



RÉSULTATS DU PISA 2012 : Savoirs et savoir-faire des élèves

PERFORMANCE DES ÉLÈVES EN MATHÉMATIQUES,
EN COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT ET EN SCIENCES

VOLUME I

VERSION
PRÉLIMINAIRE



Programme international pour le suivi des acquis des élèves

Résultats du PISA 2012 : Savoirs et savoir-faire des élèves

PERFORMANCE DES ÉLÈVES
EN MATHÉMATIQUES, EN COMPRÉHENSION
DE L'ÉCRIT ET EN SCIENCES
(VOLUME I)

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les interprétations exprimées ne reflètent pas nécessairement les vues de l'OCDE ou des gouvernements de ses pays membres.

Ce document et toute carte qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Merci de citer cet ouvrage comme suit :

OCDE (2013), *Résultats du PISA 2012 : Savoirs et savoir-faire des élèves : Performance des élèves en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences*, PISA, Éditions OCDE.

Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international.

Crédits photo :

© Flying Colours Ltd/Getty Images
© Jacobs Stock Photography/Kzenon
© khoa vu/Flickr/Getty Images
© Mel Curtis/Corbis
© Shutterstock/Kzenon
© Simon Jarratt/Corbis

© OCDE 2013

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à rights@oecd.org. Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) info@copyright.com ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) contact@cfcopies.com.



Avant-propos

Doter les citoyens des compétences dont ils ont besoin pour exploiter tout leur potentiel, prendre part à une économie mondiale de plus en plus interconnectée et, en fin de compte, transformer un emploi meilleur en une vie meilleure est au cœur des préoccupations des responsables politiques dans le monde entier. Les résultats de la récente Évaluation de l'OCDE des compétences des adultes montrent que les plus compétents d'entre eux ont deux fois plus de chances de travailler et près de trois fois plus de chances de gagner plus que le salaire médian que les adultes peu compétents. En d'autres termes, le fait d'être peu compétent limite fortement l'accès à des emplois plus gratifiants et plus rémunérateurs. Les adultes très compétents sont également plus susceptibles de s'investir dans le bénévolat, de se considérer davantage comme des acteurs – et non des objets – des processus politiques, et de faire confiance à autrui. Dans l'action publique, l'équité, l'intégrité et l'ouverture dépendent donc des compétences des citoyens.

Avec la crise économique actuelle, il n'est que plus urgent d'investir pour amener les citoyens à acquérir des compétences et à les développer – tant dans le système d'éducation que dans le monde du travail. En temps d'austérité budgétaire, quand il n'y a guère de marge pour prendre des mesures d'incitations financières et fiscales, investir dans des réformes structurelles, notamment dans l'éducation et le développement des compétences, pour doper la productivité est à la clé du retour à la croissance. Il est essentiel d'investir dans ces domaines pour favoriser la reprise, et de s'attaquer à des problèmes qui se posent depuis longtemps, tels que le chômage des jeunes et les inégalités entre les hommes et les femmes.

Dans ce contexte, de plus en plus de pays cherchent à l'étranger des informations sur les politiques et pratiques les plus efficaces et les plus fructueuses. Dans une économie mondialisée, la réussite ne se mesure en effet plus uniquement en fonction de critères nationaux, mais aussi en fonction des systèmes d'éducation les plus performants qui s'améliorent rapidement. En dix ans, le Programme international de l'OCDE pour le suivi des acquis des élèves (PISA) est devenu la référence mondiale dans le domaine de l'évaluation de la qualité, de l'équité et de l'efficacité des systèmes d'éducation. Le corpus de connaissances que l'enquête PISA a développé va bien au-delà de l'évaluation comparative. L'enquête PISA identifie les caractéristiques des systèmes d'éducation très performants pour permettre aux gouvernements et aux professionnels de l'éducation de s'inspirer de politiques efficaces qu'ils peuvent adapter à leur contexte local.

Les résultats de l'évaluation PISA 2012, administrée à un moment où bon nombre des 65 pays et économies participants se trouvaient aux prises avec les effets de la crise, révèlent de fortes disparités dans le rendement de l'éducation, tant entre les pays/économies qu'au sein même de ceux-ci. Nous avons pu retracer l'évolution de la performance des élèves dans les différentes matières au fil du temps en utilisant les données recueillies lors des évaluations PISA précédentes. Sur les 64 pays et économies dont les données sont comparables, 40 ont amélioré leur performance moyenne dans une matière au moins. Des pays et économies en tête du classement, tels que Shanghai (Chine) et Singapour, ont réussi à accroître leur avance, tandis que d'autres, comme le Brésil, le Mexique, la Tunisie et la Turquie qui étaient dans les profondeurs du classement au début, ont fait des progrès spectaculaires.



Certains systèmes d'éducation ont montré qu'il était possible de progresser rapidement sans sacrifier l'équité et la qualité. Sur les 13 pays et économies qui ont sensiblement accru leur performance en mathématiques entre 2003 et 2012, 3 ont aussi amélioré le degré d'équité dans l'éducation durant la même période, et 9 autres ont aussi préservé leur degré élevé d'équité – ce qui prouve bien qu'il ne faut pas nécessairement consentir à une baisse du niveau de performance pour progresser sur la voie de l'égalité des chances dans l'éducation.

Les résultats de l'enquête PISA 2012 révèlent toutefois que la performance en mathématiques varie fortement entre les pays/économies. Un écart équivalent à près de six années d'études, 245 points, s'observe entre la performance moyenne la plus élevée et la performance la moins élevée parmi les pays et économies qui ont administré les épreuves de mathématiques de l'enquête PISA 2012. Les différences de performance en mathématiques sont plus fortes encore entre les élèves au sein même des pays/économies : des écarts de plus de 300 points – soit l'équivalent de plus de sept années d'études – s'observent souvent entre les élèves les plus performants et les élèves les moins performants dans un même pays/économie. Des élèves confinent à l'excellence partout, mais il apparaît clairement que rares sont les pays et économies qui mettent tous leurs élèves sur la voie de l'excellence.

Le rapport révèle également des différences préoccupantes entre les sexes dans les attitudes à l'égard des mathématiques : même lorsque les filles font jeu égal avec les garçons en mathématiques, elles se montrent moins persévérantes et moins motivées qu'eux à l'idée d'apprendre les mathématiques, ne croient pas autant qu'eux en leurs compétences en mathématiques et se disent plus anxieuses qu'eux en mathématiques. La fille type obtient un score moins élevé que le garçon type en mathématiques, mais l'écart qui s'observe en faveur des garçons est encore plus important parmi les élèves très performants. Ces constats ont de sérieuses implications non seulement pour l'enseignement supérieur, où les jeunes femmes sont déjà sous-représentées dans les filières en rapport avec la science, la technologie, l'ingénierie et les mathématiques, mais aussi pour le marché du travail, par la suite. Cela confirme les résultats de l'Initiative de l'OCDE pour la parité, qui identifie certains des facteurs qui créent – puis creusent – les écarts entre les sexes dans le domaine de l'éducation, du travail et de l'esprit d'entreprise. Amener les filles à avoir des attitudes positives à l'égard des mathématiques et à s'investir dans l'apprentissage des mathématiques serait extrêmement utile pour combler ces écarts.

Il ressort également de l'enquête PISA 2012 que les systèmes d'éducation les plus performants sont ceux qui répartissent les ressources de façon plus équitable entre les établissements favorisés et les établissements défavorisés, et qui laissent plus d'autonomie aux établissements en matière de programmes et d'évaluation. La conviction que tous les élèves peuvent atteindre un niveau élevé et la volonté d'engager toutes les parties prenantes dans l'éducation – y compris les élèves, par exemple en leur demandant leur avis sur les pratiques pédagogiques – sont caractéristiques des systèmes d'éducation performants.

L'enquête PISA constitue non seulement un indicateur précis sur la faculté des élèves de participer pleinement à la vie de la société après leur scolarité obligatoire, mais également un outil efficace que les pays et les économies peuvent utiliser pour affiner leurs politiques en matière d'éducation. Aucune combinaison unique de politiques et de pratiques n'est efficace partout et à tout moment. Tous les pays peuvent s'améliorer, même les plus performants. C'est précisément la raison pour laquelle l'OCDE rédige tous les trois ans ce rapport sur l'état de l'éducation dans le monde : faire connaître les aspects des politiques et pratiques les plus efficaces, et offrir un soutien ciblé et opportun pour aider les pays à dispenser le meilleur enseignement à tous leurs élèves. Dans de nombreux pays, il est urgent de stimuler la croissance : les taux de chômage sont élevés chez les jeunes, les inégalités se creusent et de fortes disparités persistent entre les sexes. L'OCDE est là pour aider les responsables politiques à relever ce défi aussi délicat que crucial.

Angel Gurría
Secrétaire général de l'OCDE



Remerciements

Ce rapport est le fruit d'une collaboration entre les pays et économies participant à l'enquête PISA, les experts et les institutions qui œuvrent dans le cadre du Consortium PISA et le Secrétariat de l'OCDE. Il a été rédigé par Andreas Schleicher, Francesco Avvisati, Francesca Borgonovi, Miyako Ikeda, Hiromichi Katayama, Flore-Anne Messy, Chiara Monticone, Guillermo Montt, Sophie Vayssettes et Pablo Zoido de la Direction de l'éducation et des compétences et de la Direction des affaires financières et des entreprises de l'OCDE. Simone Bloem et Giannina Rech ont assuré l'assistance statistique, tandis que la supervision éditoriale a été assurée par Marilyn Achiron. Une assistance analytique et éditoriale supplémentaire a été apportée par Adele Atkinson, Jonas Bertling, Marika Boiron, Célia Braga-Schich, Tracey Burns, Michael Davidson, Cassandra Davis, Elizabeth Del Bourgo, John A. Dossey, Joachim Funke, Samuel Greiff, Tue Halgreen, Ben Jensen, Eckhard Klieme, André Laboul, Henry Levin, Juliette Mendelovits, Tadakazu Miki, Christian Monseur, Simon Normandeau, Mathilde Overduin, Elodie Pools, Dara Ramalingam, William H. Schmidt (dont les travaux ont été soutenus par le programme de bourses d'études Thomas J. Alexander), Kaye Stacey, Lazar Stankov, Ross Turner, Élisabeth Villoutreix et Allan Wigfield. Les données ont été recueillies à l'échelle du système par l'équipe NESLI (Réseau de l'INES chargé de collaborer et de diffuser des informations descriptives sur les structures, les politiques et les pratiques en matière d'éducation à l'échelon des systèmes) de l'OCDE : Bonifacio Agapin, Estelle Herbaut et Jean Yip. Le volume II s'appuie également sur le travail analytique réalisé par Jaap Scheerens et Douglas Willms lors de l'enquête PISA 2000. Claire Chetcuti, Juliet Evans, Jennah Huxley et Diana Tramontano ont assuré la gestion administrative.

L'OCDE a chargé l'Australian Council for Educational Research (ACER) de prendre en charge le développement des cadres d'évaluation en mathématiques, en résolution des problèmes et en culture financière pour l'enquête PISA 2012. Elle a également chargé Achieve de développer le cadre mathématique en partenariat avec ACER. Le groupe d'experts chargé de la préparation du cadre d'évaluation et des instruments de mathématiques était présidé par Kaye Stacey. Joachim Funke présidait le groupe d'experts chargé de la préparation du cadre d'évaluation et des instruments de résolution de problèmes. Annamaria Lusardi a dirigé le groupe d'experts chargé de la préparation du cadre d'évaluation et des instruments de culture financière. Les instruments d'évaluation de l'enquête PISA et les données qui sous-tendent le rapport ont été préparés par le Consortium PISA, sous la direction de Raymond Adams d'ACER.

La rédaction du rapport a été dirigée par le Comité directeur PISA, dont Lorna Bertrand (Royaume-Uni) est la présidente, et Benő Csapó (Hongrie), Daniel McGrath (États-Unis) et Ryo Watanabe (Japon) sont les vice-présidents. À l'annexe C des volumes figure la liste des membres des différents organes de l'enquête PISA, ainsi que des experts et consultants qui ont apporté leur contribution à ce rapport en particulier et à l'enquête PISA en général.



Table des matières

SYNTHÈSE	13
GUIDE DU LECTEUR	17
CHAPITRE 1 QU'EST-CE QUE L'ENQUÊTE PISA ?	19
Qu'est-ce que l'enquête PISA évalue ?	22
Qui sont les élèves PISA ?	23
À quoi les épreuves PISA ressemblent-elles ?	24
Comment les épreuves PISA sont-elles administrées ?	25
Quel type de résultats l'évaluation fournit-elle ?	25
Où trouver les résultats ?	26
CHAPITRE 2 PROFIL DE LA PERFORMANCE DES ÉLÈVES EN MATHÉMATIQUES	29
Contexte de la comparaison des performances des pays et économies en mathématiques	32
L'approche PISA de l'évaluation de la performance des élèves en mathématiques	36
▪ La définition PISA de la culture mathématique	36
▪ Le cadre d'évaluation de la culture mathématique de l'enquête PISA 2012	36
▪ Exemple 1 : QUELLE VOITURE CHOISIR ?	41
▪ Exemple 2 : ASCENSION DU MONT FUJI	42
▪ Compte-rendu des résultats de l'évaluation PISA 2012 en mathématiques	43
▪ Définition des niveaux de compétence en mathématiques lors de l'évaluation PISA 2012	45
Performance des élèves en mathématiques	46
▪ Performance moyenne en mathématiques	46
▪ Évolution de la performance moyenne en mathématiques	51
▪ Évolution de la performance en mathématiques après contrôle de l'évolution démographique et de l'échantillonnage	59
▪ Répartition des élèves aux différents niveaux de culture mathématique	63
▪ Évolution du pourcentage d'élèves peu performants et d'élèves très performants en mathématiques	70
▪ Variation de la performance des élèves en mathématiques	72
▪ Écarts de performance en mathématiques entre les sexes	75
▪ Évolution des écarts de performance en mathématiques entre les sexes	76
Performance des élèves en mathématiques par contenu et par processus	81
▪ Sous-échelles de processus	81
▪ Sous-échelles de contenus	97
Exemples d'items PISA de mathématiques	128
CHAPITRE 3 MESURER LES POSSIBILITÉS D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUES	149
Possibilités d'apprentissage et performance des élèves	154
Différences en matière de possibilités d'apprentissage	160
Questions ayant servi à mettre au point les trois indices mesurant les possibilités d'apprentissage	174
Les trois indices des possibilités d'apprentissage	176



CHAPITRE 4 PROFIL DE LA PERFORMANCE DES ÉLÈVES EN COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT	179
Performance des élèves en compréhension de l'écrit	180
▪ Performance moyenne en compréhension de l'écrit	180
▪ Évolution de la performance moyenne en compréhension de l'écrit	181
▪ Évolution de la performance en compréhension de l'écrit après contrôle de l'évolution démographique et de l'échantillonnage	191
▪ Répartition des élèves aux différents niveaux de compétence en compréhension de l'écrit	195
▪ Évolution du pourcentage d'élèves peu performants et d'élèves très performants en compréhension de l'écrit	202
▪ Variation de la performance des élèves en compréhension de l'écrit	205
▪ Écart de performance en compréhension de l'écrit entre les sexes	205
▪ Évolution des écarts de performance en compréhension de l'écrit entre les sexes	207
Exemples d'items PISA de compréhension de l'écrit	209
 CHAPITRE 5 PROFIL DE LA PERFORMANCE DES ÉLÈVES EN SCIENCES	221
Performance des élèves en sciences	222
▪ Performance moyenne en sciences	222
▪ Évolution de la performance moyenne en sciences	224
▪ Évolution de la performance en sciences après contrôle de l'évolution démographique et de l'échantillonnage	234
▪ Répartition des élèves aux différents niveaux de compétence en sciences	237
▪ Évolution du pourcentage d'élèves peu performants et d'élèves très performants en sciences	242
▪ Variation de la performance des élèves en sciences	246
▪ Écart de performance en sciences entre les sexes	246
▪ Évolution de l'écart de performance en sciences entre les sexes	248
Exemples d'items PISA de sciences	250
 CHAPITRE 6 PERFORMANCE DES ÉLÈVES À L'ÉVALUATION PISA 2012 : CONSÉQUENCES POUR L'ACTION PUBLIQUE	261
Améliorer la performance moyenne	262
Sur la voie de l'excellence	264
Agir en faveur des élèves peu performants	264
Évaluer les points forts et les points faibles dans différents aspects des mathématiques	265
Assurer l'égalité des chances entre les sexes	265
 ANNEXE A CADRE TECHNIQUE DE L'ENQUÊTE PISA 2012	267
ANNEXE B DONNÉES DE L'ENQUÊTE PISA 2012	269



ENCADRÉS

Encadré I.1.1. Des épreuves que les élèves peuvent passer dans le monde entier	20
Encadré I.1.2. Caractéristiques de l'évaluation PISA 2012	22
Encadré I.2.1. En quoi le niveau PISA de compétence est-il un indicateur de la propension à poursuivre des études et à faire carrière ?	30
Encadré I.2.2. Évolution des scores aux épreuves PISA.....	52
Encadré I.2.3. Les élèves très performants dans tous les domaines PISA.....	64
Encadré I.2.4. Améliorer sa performance dans l'enquête PISA : le Brésil	77
Encadré I.2.5. Améliorer sa performance dans l'enquête PISA : la Turquie	125
Encadré I.4.1. Améliorer sa performance dans l'enquête PISA : la Corée	193
Encadré I.5.1. Améliorer sa performance dans l'enquête PISA : l'Estonie	245

FIGURES

Figure I.1.1 Carte des pays et économies participant à l'enquête PISA	21
Figure I.1.2 Synthèse des domaines d'évaluation de l'enquête PISA 2012	24
Figure I.2.1 Performance en mathématiques et produit intérieur brut	32
Figure I.2.2 Performance en mathématiques et dépenses au titre de l'éducation	32
Figure I.2.3 Performance en mathématiques et niveau de formation des parents.....	33
Figure I.2.4 Performance en mathématiques et pourcentage d'élèves issus d'un milieu socio-économique défavorisé	33
Figure I.2.5 Performance en mathématiques et pourcentage d'élèves issus de l'immigration.....	34
Figure I.2.6 Équivalence des épreuves PISA entre les langues et les cultures.....	34
Figure I.2.7 Caractéristiques majeures du cadre d'évaluation des mathématiques de l'enquête PISA 2012	37
Figure I.2.8 Catégories décrivant les items élaborés pour les épreuves de mathématiques de l'évaluation PISA 2012	40
Figure I.2.9 Classification des items présentés à titre d'exemple par catégories de processus, de contextes et de contenus, et par type de réponses	40
Figure I.2.10 QUELLE VOITURE CHOISIR ? – une unité administrée lors de la campagne définitive de l'enquête PISA 2012	41
Figure I.2.11 ASCENSION DU MONT FUJI – une unité administrée lors de l'essai de terrain.....	42
Figure I.2.12 Relation entre les questions et la performance des élèves sur une échelle de compétence	45
Figure I.2.13 Comparaison de la performance des pays et économies en mathématiques	47
Figure I.2.14 Classement des pays et économies participant à l'enquête PISA 2012 en mathématiques, aux niveaux national et régional	48
Figure I.2.15 Variation annualisée de la performance en mathématiques depuis le début de la participation à l'enquête PISA.....	52
Figure I.2.16 Tendances curvilignes de la performance moyenne en mathématiques entre les évaluations PISA	55
Figure I.2.17 Comparaisons multiples de la performance en mathématiques entre 2003 et 2012	56
Figure I.2.18 Corrélation entre la variation annualisée de la performance en mathématiques et les scores moyens en mathématiques à l'évaluation PISA 2003	58
Figure I.2.19 Variation annualisée, observée et ajustée, des scores moyens en mathématiques dans l'enquête PISA	59
Figure I.2.20 Carte d'une sélection d'items de mathématiques, selon le niveau de compétence	60
Figure I.2.21 Description succincte des six niveaux de compétence en mathématiques.....	61
Figure I.2.22 Niveaux de compétence en mathématiques	62
Figure I.2.a Élèves très performants en mathématiques, en compréhension de l'écrit et/ou en sciences dans les pays de l'OCDE.....	65
Figure I.2.b Élèves très performants en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences	66
Figure I.2.23 Pourcentage d'élèves peu performants et d'élèves très performants en mathématiques en 2003 et en 2012.....	71



Figure I.2.24	Corrélation entre la performance en mathématiques et la variation de cette performance	73
Figure I.2.25	Écart de performance en mathématiques entre les sexes.....	74
Figure I.2.26	Niveau de compétence des garçons et des filles en mathématiques.....	75
Figure I.2.27	Évolution entre 2003 et 2012 de l'écart de performance en mathématiques entre les sexes.....	77
Figure I.2.c	Évolution observée et prévue de la performance en mathématiques du Brésil (2003-12)	78
Figure I.2.28	Comparaison de la performance des pays et économies sur la sous-échelle de culture mathématique <i>formuler</i>	82
Figure I.2.29	Description succincte des six niveaux de compétence de la sous-échelle de culture mathématique <i>formuler</i>	83
Figure I.2.30	Niveaux de compétence sur la sous-échelle de culture mathématique <i>formuler</i>	84
Figure I.2.31	Comparaison de la performance des pays/économies sur la sous-échelle de culture mathématique <i>employer</i>	86
Figure I.2.32	Description succincte des six niveaux de compétence de la sous-échelle de culture mathématique <i>employer</i>	87
Figure I.2.33	Niveaux de compétence sur la sous-échelle de culture mathématique <i>employer</i>	88
Figure I.2.34	Comparaison de la performance des pays et économies sur la sous-échelle de culture mathématique <i>interpréter</i>	89
Figure I.2.35	Description succincte des six niveaux de compétence de la sous-échelle de culture mathématique <i>interpréter</i>	90
Figure I.2.36	Niveaux de compétence sur la sous-échelle de culture mathématique <i>interpréter</i>	92
Figure I.2.37	Comparaison de la performance des pays et économies sur les différentes sous-échelles de processus de la culture mathématique.....	93
Figure I.2.38	Classement des pays et économies sur les différentes sous-échelles de processus de la culture mathématique	94
Figure I.2.39a	Écart de performance entre les sexes sur la sous-échelle <i>formuler</i>	98
Figure I.2.39b	Écart de performance entre les sexes sur la sous-échelle <i>employer</i>	99
Figure I.2.39c	Écart de performance entre les sexes sur la sous-échelle <i>interpréter</i>	100
Figure I.2.40	Comparaison de la performance des pays et économies sur la sous-échelle de culture mathématique <i>variations et relations</i>	101
Figure I.2.41	Description succincte des six niveaux de compétence de la sous-échelle de culture mathématique <i>variations et relations</i>	103
Figure I.2.42	Niveaux de compétence en mathématiques sur la sous-échelle de culture mathématique <i>variations et relations</i>	104
Figure I.2.43	Comparaison de la performance des pays et économies sur la sous-échelle de culture mathématique <i>espace et formes</i>	105
Figure I.2.44	Description succincte des six niveaux de compétence de la sous-échelle de culture mathématique <i>espace et formes</i>	106
Figure I.2.45	Niveaux de compétence en mathématiques sur la sous-échelle de culture mathématique <i>espace et formes</i>	107
Figure I.2.46	Comparaison de la performance des pays et économies sur la sous-échelle de culture mathématique <i>quantité</i>	109
Figure I.2.47	Description succincte des six niveaux de compétence de la sous-échelle de culture mathématique <i>quantité</i>	110
Figure I.2.48	Niveaux de compétence en mathématiques sur la sous-échelle de culture mathématique <i>quantité</i>	111
Figure I.2.49	Comparaison de la performance des pays et économies sur la sous-échelle de culture mathématique <i>incertitudes et données</i>	112
Figure I.2.50	Description succincte des six niveaux de compétence de la sous-échelle de culture mathématique <i>incertitudes et données</i>	113
Figure I.2.51	Niveaux de compétence en mathématiques sur la sous-échelle de culture mathématique <i>incertitudes et données</i>	114
Figure I.2.52	Comparaison de la performance des pays et économies sur les différentes sous-échelles de contenu de la culture mathématique.....	115
Figure I.2.53	Performance des pays et des économies sur les différentes sous-échelles de contenu de la culture mathématique	117
Figure I.2.54a	Écart de performance entre les sexes sur la sous-échelle <i>variations et relations</i>	121
Figure I.2.54b	Écart de performance entre les sexes sur la sous-échelle <i>espace et formes</i>	122
Figure I.2.54c	Écart de performance entre les sexes sur la sous-échelle <i>quantité</i>	123
Figure I.2.54d	Écart de performance entre les sexes sur la sous-échelle <i>incertitude et données</i>	124
Figure I.2.55	HÉLÈNE LA CYCLISTE.....	128
Figure I.2.56	ASCENSION DU MONT FUJI.....	131
Figure I.2.57	PORTE À TAMBOUR	134
Figure I.2.58	QUELLE VOITURE CHOISIR ?.....	137
Figure I.2.59	HIT-PARADE.....	140
Figure I.2.60	GARAGE.....	143



Figure I.3.1a	Exposition des élèves aux problèmes lexicaux.....	151
Figure I.3.1b	Exposition des élèves aux mathématiques formelles.....	152
Figure I.3.1c	Exposition des élèves aux mathématiques appliquées.....	153
Figure I.3.2	Corrélation entre la performance en mathématiques et l'exposition des élèves aux mathématiques appliquées.....	154
Figure I.3.3	Régressions au niveau des pays entre les variables des possibilités d'apprentissage et la performance en mathématiques au niveau des élèves et des établissements.....	155
Figure I.3.4a	Corrélation entre l'indice d'exposition aux problèmes lexicaux et la performance des élèves en mathématiques.....	156
Figure I.3.4b	Corrélation entre l'indice d'exposition aux mathématiques formelles et la performance des élèves en mathématiques.....	157
Figure I.3.4c	Corrélation entre l'indice d'exposition aux mathématiques appliquées et la performance des élèves en mathématiques.....	158
Figure I.3.5	Importance de l'exposition aux mathématiques appliquées.....	159
Figure I.3.6	Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir abordé parfois ou fréquemment des problèmes de mathématiques appliquées tels que « calculer la consommation hebdomadaire d'un appareil électrique ».....	161
Figure I.3.7	Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir abordé parfois ou fréquemment des problèmes de mathématiques appliquées tels que « calculer combien de mètres carrés de dalles il faut pour carreler un sol ».....	162
Figure I.3.8	Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir abordé parfois ou fréquemment des problèmes de mathématiques formelles en cours de mathématiques.....	163
Figure I.3.9	Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir abordé parfois ou fréquemment des problèmes lexicaux en cours de mathématiques.....	164
Figure I.3.10	Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir abordé parfois ou fréquemment des problèmes de mathématiques appliquées en cours de mathématiques.....	166
Figure I.3.11	Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir abordé parfois ou fréquemment des problèmes inspirés de la vie réelle en cours de mathématiques.....	167
Figure I.3.12	Exposition des élèves aux problèmes mathématiques.....	168
Figure I.3.13	Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir souvent entendu parler des équations linéaires ou bien connaître ce concept et le comprendre.....	169
Figure I.3.14	Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir souvent entendu parler des nombres complexes ou bien connaître ce concept et le comprendre.....	170
Figure I.3.15	Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir souvent entendu parler des fonctions exponentielles ou bien connaître le concept et le comprendre.....	171
Figure I.3.16	Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir souvent entendu parler des fonctions du second degré ou bien connaître le concept et le comprendre.....	172
Figure I.3.17	Exposition aux mathématiques appliquées vs. exposition aux mathématiques formelles.....	173
Figure I.4.1	Comparaison de la performance des pays et économies en compréhension de l'écrit.....	182
Figure I.4.2	Classement des pays et économies participant à l'enquête PISA 2012 en compréhension de l'écrit, aux niveaux national et régional.....	183
Figure I.4.3	Variation annualisée de la performance en compréhension de l'écrit depuis le début de la participation à l'enquête PISA.....	186
Figure I.4.4	Tendances curvilignes de la performance moyenne en compréhension de l'écrit entre les évaluations PISA.....	187
Figure I.4.5	Comparaisons multiples de la performance en compréhension de l'écrit entre 2000 et 2012.....	188
Figure I.4.6	Corrélation entre la variation annualisée de la performance et les scores moyens en compréhension de l'écrit lors de l'évaluation PISA 2000.....	191
Figure I.4.7	Variation annualisée, observée et ajustée, des scores moyens en compréhension de l'écrit dans l'enquête PISA.....	192
Figure I.4.8	Description succincte des sept niveaux de compétence en compréhension de l'écrit sur papier dans l'enquête PISA 2012.....	196
Figure I.4.9	Carte d'une sélection d'items de compréhension de l'écrit, selon le niveau de compétence.....	197
Figure I.4.10	Niveaux de compétence en compréhension de l'écrit.....	200
Figure I.4.11	Pourcentage des élèves peu performants et d'élèves très performants en compréhension de l'écrit en 2000 et 2012.....	204
Figure I.4.12	Écart de performance en compréhension de l'écrit entre les sexes.....	206
Figure I.4.13	Évolution entre 2000 et 2012 de l'écart de performance en compréhension de l'écrit entre les sexes.....	208
Figure I.4.14	LE THÉÂTRE AVANT TOUT.....	209
Figure I.4.15	POPULATION ACTIVE.....	212

Figure I.4.16	MONTGOLFIÈRE	213
Figure I.4.17	L'AVARE ET SON LINGOT D'OR	217
Figure I.5.1	Comparaison de la performance des pays et économies en sciences.....	223
Figure I.5.2	Classement des pays et économies participant à l'enquête PISA 2012 en sciences, aux niveaux national et régional.....	225
Figure I.5.3	Variation annualisée de la performance en sciences depuis le début de la participation à l'enquête PISA.....	228
Figure I.5.4	Tendances curvilignes de la performance moyenne en sciences entre les évaluations PISA	229
Figure I.5.5	Comparaisons multiples de la performance en sciences entre 2006 et 2012	230
Figure I.5.6	Corrélation entre la variation annualisée de la performance en sciences et les scores moyens en sciences lors de l'évaluation PISA 2006.....	235
Figure I.5.7	Variation annualisée, observée et ajustée, des scores moyens en sciences dans l'enquête PISA.....	236
Figure I.5.8	Description succincte des six niveaux de compétence en sciences dans l'enquête PISA 2012	237
Figure I.5.9	Carte d'une sélection d'items de sciences, selon le niveau de compétence.....	238
Figure I.5.10	Niveaux de compétence en sciences	239
Figure I.5.11	Pourcentage d'élèves peu performants et d'élèves très performants en sciences en 2006 et 2012	244
Figure I.5.12	Écart de performance en sciences entre les sexes	247
Figure I.5.13	Évolution entre 2006 et 2012 de l'écart de performance en sciences entre les sexes	249
Figure I.5.14	L'EFFET DE SERRE	250
Figure I.5.15	VÊTEMENTS	254
Figure I.5.16	MARY MONTAGU	255
Figure I.5.17	CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES	257
Figure I.5.18	EXERCICE PHYSIQUE	258

Ce livre contient des...



En bas à gauche des tableaux ou graphiques de cet ouvrage, vous trouverez des *StatLinks*. Pour télécharger le fichier Excel® correspondant, il vous suffit de retranscrire dans votre navigateur Internet le lien commençant par : <http://dx.doi.org>. Si vous lisez la version PDF de l'ouvrage, et que votre ordinateur est connecté à Internet, il vous suffit de cliquer sur le lien. Les *StatLinks* sont de plus en plus répandus dans les publications de l'OCDE.



Synthèse

Presque tous les adultes, pas seulement ceux qui exercent des professions scientifiques ou techniques, ont désormais besoin d'un certain niveau de compétence en mathématiques – ainsi qu'en compréhension de l'écrit et en sciences – pour s'épanouir dans leur vie personnelle et professionnelle, et participer pleinement à la vie de la société. L'enquête PISA 2012, dont le domaine majeur d'évaluation est la culture mathématique, a évalué la capacité des jeunes âgés de 15 ans à se livrer à des raisonnements mathématiques et à utiliser des concepts, procédures, faits et outils mathématiques pour décrire, expliquer et prévoir des phénomènes, et se comporter en citoyens constructifs, engagés et réfléchis, c'est-à-dire poser des jugements et prendre des décisions en toute connaissance de cause. Définie ainsi, la culture mathématique n'est pas un attribut dont un individu est pourvu ou dépourvu, il s'agit plutôt d'une compétence qui peut se développer, dans une mesure plus ou moins grande, tout au long de la vie.

Shanghai (Chine) est en tête du classement en mathématiques : son score moyen s'établit à 613 points – soit 119 points de plus que la moyenne de l'OCDE, ou l'équivalent de près de 3 années d'études.

Viennent ensuite Singapour, Hong-Kong (Chine), le Taipei chinois, la Corée, Macao (Chine), le Japon, le Liechtenstein, la Suisse et les Pays-Bas, par ordre décroissant de leur score. Ce sont les 10 premiers en tête du classement.

Sur tous les pays et économies dont les données sont disponibles entre 2003 et 2012, 25 ont amélioré leur performance en mathématiques, 25 n'ont enregistré aucun changement et 14 ont vu leur performance diminuer.

Parmi les pays qui ont participé à toutes les évaluations PISA depuis 2003, le Brésil, l'Italie, le Mexique, la Pologne, le Portugal, la Tunisie et la Turquie affichent une augmentation moyenne de leur performance en mathématiques de plus de 2.5 points par an depuis 2003. Si les pays et économies où la progression est la plus forte sont plus susceptibles d'être ceux qui accusaient un score moins élevé en 2003, certains pays et économies dont le score était égal ou supérieur à la moyenne en 2003 – comme l'Allemagne, Hong-Kong (Chine) et Macao (Chine) – ont également vu la performance de leurs élèves s'améliorer au fil du temps. Shanghai (Chine) et Singapour, qui ont commencé à participer à l'enquête PISA après 2003, ont également vu leur score, élevé, encore progresser.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 12.6 % des élèves sont très performants en mathématiques : ils se classent au niveau 5 ou 6.

C'est à Shanghai (Chine), économie partenaire, que le pourcentage d'élèves au niveau 5 ou 6 est le plus élevé (55.4 %) ; viennent ensuite Singapour (40.0 %), le Taipei chinois (37.2 %) et Hong-Kong (Chine) (33.7 %). Le pourcentage d'élèves très performants en mathématiques atteint 30.9 % en Corée et est compris entre 15 % et 25 % en Belgique, au Canada, en Finlande, en Allemagne, au Japon, au Liechtenstein, à Macao (Chine), aux Pays-Bas, en Nouvelle-Zélande, en Pologne et en Suisse.

Entre 2003 et 2012, l'Italie, la Pologne et le Portugal ont réussi à la fois à accroître leur pourcentage d'élèves très performants et à réduire leur pourcentage d'élèves peu performants en mathématiques.

Ce constat vaut également pour Israël, le Qatar et la Roumanie entre 2006 et 2012, et pour l'Irlande, la Malaisie et la Fédération de Russie entre 2009 et 2012.



En mathématiques, les garçons ne devancent les filles que dans 37 des 65 pays et économies qui ont participé à l'évaluation PISA 2012 ; les filles devancent quant à elles les garçons dans 5 pays.

En mathématiques, l'écart de score entre les garçons et les filles ne représente l'équivalent de plus d'une demi-année d'études dans le cadre institutionnel que dans six pays.

Shanghai (Chine), Hong-Kong (Chine), Singapour, le Japon et la Corée sont les cinq pays et économies les plus performants en compréhension de l'écrit.

Shanghai (Chine) a obtenu un score moyen de 570 points en compréhension de l'écrit – ce qui représente l'équivalent de plus d'une année et demie d'études de plus que la moyenne de l'OCDE (496 points). Son score est supérieur de 25 points à celui de Hong-Kong (Chine), en deuxième place du classement.

Sur les 64 pays et économies dont les données sont comparables en compréhension de l'écrit au fil de leur participation à l'enquête PISA, 32 ont amélioré leur performance, 22 n'ont enregistré aucun changement et 10 ont vu leur performance diminuer.

Parmi les pays de l'OCDE, le Chili, l'Estonie, l'Allemagne, la Hongrie, Israël, le Japon, la Corée, le Luxembourg, le Mexique, la Pologne, le Portugal, la Suisse et la Turquie ont amélioré leur performance en compréhension de l'écrit au fil des évaluations PISA.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 8,4 % des élèves sont très performants en compréhension de l'écrit : ils se classent au niveau 5 ou 6. C'est à Shanghai (Chine) que le pourcentage d'élèves très performants en compréhension de l'écrit – 25,1 % – est le plus élevé, tous pays et économies participants confondus.

Le pourcentage d'élèves très performants en compréhension de l'écrit représente plus de 15 % à Hong-Kong (Chine), au Japon et à Singapour, et plus de 10 % en Australie, en Belgique, au Canada, en Finlande, en France, en Irlande, en Corée, au Liechtenstein, en Nouvelle-Zélande, en Norvège, en Pologne et au Taipei chinois.

Entre les évaluations PISA 2000 et PISA 2012, l'Albanie, Israël et la Pologne ont réussi à la fois à accroître leur pourcentage d'élèves très performants et à réduire leur pourcentage d'élèves peu performants en compréhension de l'écrit.

La même tendance s'observe à Hong-Kong (Chine), au Japon et en Fédération de Russie depuis l'évaluation PISA 2003, en Bulgarie, au Qatar, en Serbie, en Espagne et au Taipei chinois depuis l'évaluation PISA 2006, et en Irlande, au Luxembourg, à Macao (Chine) et à Singapour depuis l'évaluation PISA 2009.

Entre 2000 et 2012, les écarts de performance en compréhension de l'écrit se sont creusés – en faveur des filles – dans 11 pays et économies.

En compréhension de l'écrit, l'écart de performance entre les sexes a augmenté de plus de 15 points durant cette période en Bulgarie, en France et en Roumanie. L'Albanie est le seul pays où cet écart s'est réduit en compréhension de l'écrit, car le score des garçons a davantage progressé que celui des filles.

Shanghai (Chine), Hong-Kong (Chine), Singapour, le Japon et la Finlande sont les cinq premiers du classement en sciences lors de l'évaluation PISA 2012.

Shanghai (Chine) a obtenu un score moyen en sciences (580 points) qui est supérieur de l'équivalent de plus de trois quarts d'un niveau de compétence PISA à la moyenne de l'OCDE (501 points). Le score en sciences de l'Estonie, de la Corée, du Vietnam, de la Pologne, du Canada, du Liechtenstein, de l'Allemagne, du Taipei chinois, des Pays-Bas, de l'Irlande, de l'Australie, de Macao (Chine), de la Nouvelle-Zélande, de la Suisse, de la Slovaquie, du Royaume-Uni, de la République tchèque et de la Belgique est également supérieur à la moyenne de l'OCDE, tandis que celui de l'Autriche, de la Lettonie, de la France, du Danemark et des États-Unis est proche de la moyenne de l'OCDE.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 8,4 % des élèves sont très performants en sciences (niveau 5 ou 6).

Plus de 15 % des élèves sont très performants en sciences à Shanghai (Chine) (27,2 %), à Singapour (22,7 %), au Japon (18,2 %), en Finlande (17,1 %) et à Hong-Kong (Chine) (16,7 %).

En sciences, le pourcentage d'élèves très performants a progressé et le pourcentage d'élèves peu performants a régressé en Italie, en Pologne et au Qatar entre 2006 et 2012, et en Estonie, en Israël et à Singapour entre 2009 et 2012.

Entre 2006 et 2012, le pourcentage d'élèves sous le niveau 2 en sciences a sensiblement diminué au Brésil, à Hong-Kong (Chine), en Irlande, au Japon, en Corée, en Lettonie, en Lituanie, au Portugal, en Roumanie, en Espagne, en Suisse, en Thaïlande, en Tunisie, en Turquie et aux États-Unis.



Garçons et filles font jeu égal en sciences. L'évaluation PISA 2012 confirme, dans l'ensemble, cette tendance.

En 2012, un écart de performance en sciences s'observe toutefois en faveur des filles en Finlande, au Monténégro, en Fédération de Russie et en Suède, alors qu'il n'y en avait pas lors de l'évaluation PISA 2006.

■ Tableau I.A ■

SYNTHÈSE DE LA PERFORMANCE EN MATHÉMATIQUES, EN COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT ET EN SCIENCES

- Pays/économies dont le score moyen/le pourcentage d'élèves très performants sont supérieurs à la moyenne de l'OCDE
- Pays/économies dont le pourcentage d'élèves peu performants est inférieur à la moyenne de l'OCDE
- Pays/économies dont le score moyen/le pourcentage d'élèves peu performants/le pourcentage d'élèves très performants ne s'écartent pas de la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative
- Pays/économies dont le score moyen/le pourcentage d'élèves très performants sont inférieurs à la moyenne de l'OCDE
- Pays/économies dont le pourcentage d'élèves peu performants est supérieur à la moyenne de l'OCDE

	Culture mathématique				Compréhension de l'écrit		Culture scientifique	
	Score moyen lors de l'évaluation PISA 2012	Pourcentage d'élèves peu performants (sous le niveau 2)	Pourcentage d'élèves très performants (niveau 5 ou 6)	Variation annualisée	Score moyen lors de l'évaluation PISA 2012	Variation annualisée	Score moyen lors de l'évaluation PISA 2012	Variation annualisée
Moyenne OCDE	494	23.1	12.6	-0.3	496	0.3	501	0.5
Shanghai (Chine)	613	3.8	55.4	4.2	570	4.6	580	1.8
Singapour	573	8.3	40.0	3.8	542	5.4	551	3.3
Hong-Kong (Chine)	561	8.5	33.7	1.3	545	2.3	555	2.1
Taipei chinois	560	12.8	37.2	1.7	523	4.5	523	-1.5
Corée	554	9.1	30.9	1.1	536	0.9	538	2.6
Macao (Chine)	538	10.8	24.3	1.0	509	0.8	521	1.6
Japon	536	11.1	23.7	0.4	538	1.5	547	2.6
Liechtenstein	535	14.1	24.8	0.3	516	1.3	525	0.4
Suisse	531	12.4	21.4	0.6	509	1.0	515	0.6
Pays-Bas	523	14.8	19.3	-1.6	511	-0.1	522	-0.5
Estonie	521	10.5	14.6	0.9	516	2.4	541	1.5
Finlande	519	12.3	15.3	-2.8	524	-1.7	545	-3.0
Canada	518	13.8	16.4	-1.4	523	-0.9	525	-1.5
Pologne	518	14.4	16.7	2.6	518	2.8	526	4.6
Belgique	515	18.9	19.4	-1.6	509	0.1	505	-0.8
Allemagne	514	17.7	17.5	1.4	508	1.8	524	1.4
Vietnam	511	14.2	13.3	m	508	m	528	m
Autriche	506	18.7	14.3	0.0	490	-0.2	506	-0.8
Australie	504	19.7	14.8	-2.2	512	-1.4	521	-0.9
Irlande	501	16.9	10.7	-0.6	523	-0.9	522	2.3
Slovénie	501	20.1	13.7	-0.6	481	-2.2	514	-0.8
Danemark	500	16.8	10.0	-1.8	496	0.1	498	0.4
Nouvelle-Zélande	500	22.6	15.0	-2.5	512	-1.1	516	-2.5
République tchèque	499	21.0	12.9	-2.5	493	-0.5	508	-1.0
France	495	22.4	12.9	-1.5	505	0.0	499	0.6
Royaume-Uni	494	21.8	11.8	-0.3	499	0.7	514	-0.1
Islande	493	21.5	11.2	-2.2	483	-1.3	478	-2.0
Lettonie	491	19.9	8.0	0.5	489	1.9	502	2.0
Luxembourg	490	24.3	11.2	-0.3	488	0.7	491	0.9
Norvège	489	22.3	9.4	-0.3	504	0.1	495	1.3
Portugal	487	24.9	10.6	2.8	488	1.6	489	2.5
Italie	485	24.7	9.9	2.7	490	0.5	494	3.0
Espagne	484	23.6	8.0	0.1	488	-0.3	496	1.3
Fédération de Russie	482	24.0	7.8	1.1	475	1.1	486	1.0
République slovaque	482	27.5	11.0	-1.4	463	-0.1	471	-2.7
États-Unis	481	25.8	8.8	0.3	498	-0.3	497	1.4
Lituanie	479	26.0	8.1	-1.4	477	1.1	496	1.3
Suède	478	27.1	8.0	-3.3	483	-2.8	485	-3.1
Hongrie	477	28.1	9.3	-1.3	488	1.0	494	-1.6
Croatie	471	29.9	7.0	0.6	485	1.2	491	-0.3
Israël	466	33.5	9.4	4.2	486	3.7	470	2.8
Grèce	453	35.7	3.9	1.1	477	0.5	467	-1.1
Serbie	449	38.9	4.6	2.2	446	7.6	445	1.5
Turquie	448	42.0	5.9	3.2	475	4.1	463	6.4
Roumanie	445	40.8	3.2	4.9	438	1.1	439	3.4
Chypre*	440	42.0	3.7	m	449	m	438	m
Bulgarie	439	43.8	4.1	4.2	436	0.4	446	2.0
Émirats arabes unis	434	46.3	3.5	m	442	m	448	m
Kazakhstan	432	45.2	0.9	9.0	393	0.8	425	8.1
Thaïlande	427	49.7	2.6	1.0	441	1.1	444	3.9
Chili	423	51.5	1.6	1.9	441	3.1	445	1.1
Malaisie	421	51.8	1.3	8.1	398	-7.8	420	-1.4
Mexique	413	54.7	0.6	3.1	424	1.1	415	0.9
Monténégro	410	56.6	1.0	1.7	422	5.0	410	-0.3
Uruguay	409	55.8	1.4	-1.4	411	-1.8	416	-2.1
Costa Rica	407	59.9	0.6	-1.2	441	-1.0	429	-0.6
Albanie	394	60.7	0.8	5.6	394	4.1	397	2.2
Brésil	391	67.1	0.8	4.1	410	1.2	405	2.3
Argentine	388	66.5	0.3	1.2	396	-1.6	406	2.4
Tunisie	388	67.7	0.8	3.1	404	3.8	398	2.2
Jordanie	386	68.6	0.6	0.2	399	-0.3	409	-2.1
Colombie	376	73.8	0.3	1.1	403	3.0	399	1.8
Qatar	376	69.6	2.0	9.2	388	12.0	384	5.4
Indonésie	375	75.7	0.3	0.7	396	2.3	382	-1.9
Pérou	368	74.6	0.6	1.0	384	5.2	373	1.3

Remarque : les pays/économies dont la variation annualisée de la performance est statistiquement significative sont indiqués en gras.

* Voir les notes dans le Guide du lecteur.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de leur score moyen en mathématiques lors de l'évaluation PISA 2012.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableaux I.2.1a, I.2.1b, I.2.3a, I.2.3b, I.4.3a, I.4.3b, I.5.3a et I.5.3b.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932937035>



Guide du lecteur

Données des figures

Les données auxquelles ce volume fait référence sont présentées dans l'ensemble à l'annexe B et dans le détail, y compris des tableaux supplémentaires, sur le site de l'enquête PISA (www.pisa.oecd.org).

Les quatre lettres suivantes indiquent que des données sont manquantes :

- a La catégorie ne s'applique pas au pays concerné, les données sont donc manquantes.
- c Les observations sont trop peu nombreuses, voire inexistantes, pour calculer des estimations fiables (par exemple, les données portent sur moins de 30 élèves ou sur moins de 5 établissements dont les données sont valides).
- m Les données ne sont pas disponibles. Elles n'ont pas été fournies par le pays ou ont été collectées, mais ont ensuite été exclues de la publication pour des raisons techniques.
- w Les données n'ont pas été collectées ou ont été exclues à la demande du pays concerné.

Pays et économies participants

Ce rapport rend compte des données de 65 pays et économies : les 34 pays membres de l'OCDE ainsi que 31 pays et économies partenaires (voir la figure I.1.1).

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international.

Deux notes ont été ajoutées aux données statistiques concernant Chypre :

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».
2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Calcul des moyennes internationales

La moyenne de l'OCDE est calculée pour la plupart des indicateurs présentés dans ce rapport. La valeur totale, calculée à l'échelle de l'OCDE tous pays confondus, est également ajoutée dans certains indicateurs :

- La moyenne de l'OCDE est la moyenne arithmétique des valeurs estimées de tous les pays de l'OCDE.
- Le total de l'OCDE est calculé selon l'hypothèse que les pays de l'OCDE constituent une seule entité à laquelle chaque pays contribue dans une mesure proportionnelle au nombre d'élèves de 15 ans inscrits dans ses établissements d'enseignement (voir l'annexe B pour des données chiffrées). Le total de l'OCDE permet de comparer les pays par rapport à la situation générale dans l'ensemble des pays de l'OCDE.

Dans ce rapport, le total de l'OCDE est la valeur généralement utilisée lorsqu'il est fait référence à la situation dans l'ensemble des pays de l'OCDE, alors que la moyenne de l'OCDE est la variable employée lorsqu'il s'agit de comparer les performances des systèmes d'éducation entre eux. Par ailleurs, il arrive que les données de certains pays ne soient pas disponibles pour des indicateurs spécifiques ou que des catégories particulières de données ne soient pas applicables. Le lecteur doit donc garder présent à l'esprit le fait que les termes « moyenne de l'OCDE » et « total de l'OCDE » font référence aux pays de l'OCDE inclus dans les comparaisons.

Arrondis

Dans certains tableaux, il arrive que la somme des chiffres ne corresponde pas exactement au total mentionné en raison des ajustements d'arrondi. Les totaux, les différences et les moyennes sont systématiquement calculés à partir des chiffres exacts. Ils ne sont arrondis qu'une fois calculés.



Toutes les erreurs-types présentées dans ce rapport sont arrondies à la deuxième décimale. Si « 0.0 » ou « 0.00 » sont indiqués, cela ne signifie pas que l'erreur-type est nulle, mais qu'elle est respectivement inférieure à 0.05 ou à 0.005.

Présentation des données relatives aux élèves

Le rapport désigne la population cible de l'enquête PISA par l'expression générique « les jeunes de 15 ans ». En pratique, il fait référence aux élèves qui avaient entre 15 ans et 3 mois et 16 ans et 2 mois au moment de l'évaluation et qui avaient suivi au moins 6 années d'études dans le cadre institutionnel, quels que soient leur mode de scolarisation (à temps plein ou à temps partiel), leur filière d'enseignement (générale ou professionnelle) ou le type de leur établissement (établissement privé, public ou étranger).

Présentation des données relatives aux établissements

Les chefs d'établissement des élèves soumis à l'évaluation ont été invités à remplir un questionnaire portant sur les caractéristiques de leur établissement. Les réponses des chefs d'établissement présentées dans ce rapport sont pondérées en fonction de l'effectif d'élèves de 15 ans de leur établissement.

Indication des différences statistiquement significatives

Ce volume traite uniquement des variations ou différences statistiquement significatives. Celles-ci sont indiquées dans une couleur plus foncée dans les figures et en gras dans les tableaux. Voir l'annexe A3 pour plus de précisions.

Désignation des élèves selon leur niveau de compétence

Dans ce rapport, les élèves sont désignés sous des appellations génériques selon leur niveau de compétence dans les domaines d'évaluation de l'enquête PISA :

Les **élèves très performants** sont ceux qui se classent au niveau 5 ou 6 de l'échelle de compétence.

Les **élèves performants** sont ceux qui se classent au niveau 4 de l'échelle de compétence.

Les **élèves moyennement performants** sont ceux qui se classent au niveau 2 ou 3 de l'échelle de compétence.

Les **élèves peu performants** sont ceux qui se classent au niveau 1 ou en deçà sur l'échelle de compétence.

Les **meilleurs élèves** sont ceux qui se situent dans le 90^e centile au niveau national.

Les **bons élèves** sont ceux qui se situent dans le 75^e centile au niveau national.

Les **élèves faibles** sont ceux qui se situent dans le 25^e percentile au niveau national.

Les **élèves les plus faibles** sont ceux qui se situent dans le 10^e centile au niveau national.

Abréviations utilisées dans ce rapport

CITE	Classification internationale type de l'éducation	PIB	Produit intérieur brut
CITP	Classification internationale type des professions	PPA	Parités de pouvoir d'achat
Éc. T.	Écart-type	SESC	Indice PISA de statut économique, social et culturel
Er. T.	Erreur-type	STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics (science, technologie, ingénierie et mathématiques)

Autres références

Pour plus d'informations sur les instruments d'évaluation et la méthodologie de l'enquête PISA, consulter le rapport technique sur l'évaluation PISA 2012 (*PISA 2012 Technical Report* [OCDE, à paraître en anglais uniquement]).

Ce rapport applique le système « StatLinks » de l'OCDE : tous les tableaux et figures sont accompagnés d'un lien hypertexte (URL) qui donne accès à un classeur au format ExcelTM contenant les données de référence (en anglais uniquement). Ces liens sont stables et ne seront pas modifiés à l'avenir. De plus, il suffit aux lecteurs de la version électronique du rapport de cliquer sur ces liens pour afficher les classeurs correspondants dans une autre fenêtre, si leur navigateur Internet est ouvert.



1

Qu'est-ce que l'enquête PISA ?

Le Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA) analyse dans quelle mesure les élèves qui approchent du terme de leur scolarité obligatoire possèdent certaines des connaissances et compétences essentielles pour participer pleinement à la vie de nos sociétés modernes, en particulier en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences. Cette section présente une vue d'ensemble de l'enquête PISA : les pays et économies qui y participent, les élèves qui sont évalués et la nature des savoirs et savoir-faire ciblés. Elle explique par ailleurs en quoi l'évaluation PISA 2012 se différencie des évaluations PISA précédentes.



« Qu'importe-t-il de savoir et de savoir faire en tant que citoyen ? » C'est la question qui sous-tend l'évaluation des élèves de 15 ans qui a lieu tous les trois ans dans le monde entier, évaluation que l'on connaît sous le nom de Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA). L'enquête PISA évalue dans quelle mesure les élèves qui approchent du terme de leur scolarité obligatoire possèdent certaines des connaissances et compétences essentielles pour participer pleinement à la vie de nos sociétés modernes, en particulier en compréhension de l'écrit, en mathématiques, en sciences et en résolution de problèmes. L'enquête PISA ne cherche pas simplement à évaluer la faculté des élèves à reproduire ce qu'ils ont appris, mais vise aussi à déterminer dans quelle mesure ils sont capables de se livrer à des extrapolations à partir de ce qu'ils ont appris et d'utiliser leurs connaissances dans des situations qui ne leur sont pas familières, qu'elles soient ou non en rapport avec l'école. Cette approche reflète le fait que les économies modernes valorisent davantage la capacité des individus à utiliser leurs connaissances, plutôt que ces connaissances en tant que telles.

L'enquête PISA est un programme de longue haleine qui permet d'éclairer les politiques et les pratiques dans le domaine de l'éducation ; elle aide à suivre l'évolution de l'acquisition de connaissances et de compétences par les élèves dans les pays participants, ainsi que dans différents sous-groupes de la population au sein même des pays. Les résultats de l'enquête PISA identifient les compétences des élèves dans les pays les plus performants et dans les systèmes d'éducation qui progressent le plus rapidement pour révéler tout le potentiel de l'éducation. Les décideurs du monde entier peuvent utiliser ces résultats pour comparer les connaissances et compétences de leurs élèves à celles des élèves des autres pays participants, pour fixer des objectifs chiffrés d'amélioration en fonction des accomplissements mesurables d'autres pays, et pour s'inspirer des politiques et pratiques mises en œuvre ailleurs. Si l'enquête PISA ne permet pas d'identifier des relations de cause à effet entre les politiques et pratiques et les résultats des élèves, elle montre aux professionnels de l'éducation, aux décideurs et au grand public en quoi les systèmes d'éducation se ressemblent et se différencient – et ce que cela implique pour les élèves.

L'enquête PISA est unique en son genre, comme le montrent ses grands principes :

- **son bien-fondé pour l'action publique** : les données sur les acquis des élèves sont rapportées à des données sur leurs caractéristiques personnelles et sur des facteurs clés qui façonnent leur apprentissage à l'école et ailleurs pour repérer des différences dans les profils de compétence et identifier les caractéristiques des élèves, des établissements et des systèmes d'éducation qui se distinguent par des niveaux élevés de performance ;
- **son approche novatrice basée sur la notion de « littératie »**, qui renvoie à la capacité des élèves d'exploiter des savoirs et savoir-faire dans des matières clés, et d'analyser, de raisonner et de communiquer lorsqu'ils énoncent, résolvent et interprètent des problèmes qui s'inscrivent dans divers contextes ;
- **sa pertinence par rapport à l'apprentissage tout au long de la vie** : l'enquête PISA ne se limite pas à évaluer les compétences des élèves dans des matières scolaires, mais demande également à ceux-ci de décrire leur envie d'apprendre, leur perception d'eux-mêmes et leurs stratégies d'apprentissage ;
- **sa périodicité**, qui permet aux pays de suivre leurs progrès sur la voie de l'accomplissement d'objectifs clés de l'apprentissage ; et
- **sa grande couverture géographique** : les 34 pays membres de l'OCDE ainsi que 31 pays et économies partenaires ont participé à l'évaluation PISA 2012.

Encadré I.1.1. Des épreuves que les élèves peuvent passer dans le monde entier

L'enquête PISA sert désormais d'instrument d'évaluation dans de nombreuses régions du monde. Ses épreuves ont été administrées dans 43 pays et économies lors de la première évaluation (32 en 2000 et 11 en 2002), dans 41 pays et économies lors de la deuxième évaluation (2003), dans 57 pays et économies lors de la troisième évaluation (2006) et dans 75 pays et économies lors de la quatrième évaluation (65 en 2009 et 10 en 2010). Jusqu'ici, 65 pays et économies ont participé à l'évaluation PISA 2012.

Outre les pays de l'OCDE, l'enquête PISA a été administrée ou est en cours dans les pays et économies ci-dessous :

Asie méridionale et Asie du Sud-Est : Himachal Pradesh-Inde, Hong-Kong (Chine), Indonésie, Macao (Chine), Malaisie, Shanghai (Chine), Singapour, Taipei chinois, Tamil Nadu-Inde, Thaïlande et Viêtnam.

...



Europe méditerranéenne, centrale et orientale, et Asie centrale : Albanie, Ancienne République yougoslave de Macédoine, Azerbaïdjan, Bulgarie, Croatie, Fédération de Russie, Géorgie, Kazakhstan, Kirghizistan, Lettonie, Liechtenstein, Lituanie, Malte, Moldavie, Monténégro, Roumanie et Serbie.

Moyen-Orient : Émirats arabes unis, Jordanie et Qatar.

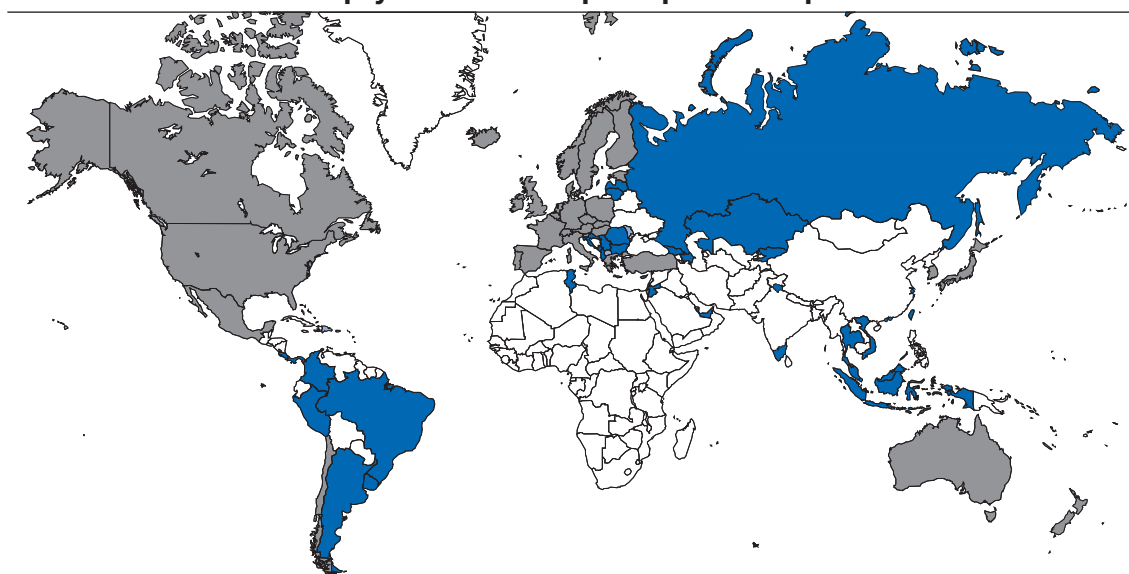
Amérique centrale et Amérique du Sud : Antilles néerlandaises, Argentine, Brésil, Colombie, Costa Rica, Panama, Pérou, Trinité-et-Tobago, Uruguay et Miranda-Venezuela.

Afrique : Maurice et Tunisie.

Les décisions sur la nature et la portée des épreuves PISA ainsi que des informations contextuelles à recueillir sont prises par d'éminents experts des pays participants. Des ressources et des efforts considérables ont été déployés pour que les instruments d'évaluation se caractérisent par une grande diversité et un bon équilibre culturels et linguistiques. Comme les normes les plus strictes s'appliquent lors de la conception et de la traduction des épreuves, de l'échantillonnage et de la collecte des données, les résultats de l'enquête PISA se distinguent par un niveau élevé de validité et de fiabilité.

■ Figure I.1.1 ■

Carte des pays et économies participant à l'enquête PISA



■ Pays membres de l'OCDE

Australie
Autriche
Belgique
Canada
Chili
République tchèque
Danemark
Estonie
Finlande
France
Allemagne
Grèce
Hongrie
Islande
Irlande
Israël
Italie

Japon
Corée
Luxembourg
Mexique
Pays-Bas
Nouvelle-Zélande
Norvège
Pologne
Portugal
République slovaque
Slovénie
Espagne
Suède
Suisse
Turquie
Royaume-Uni
États-Unis

■ Pays et économies partenaires lors de l'évaluation PISA 2012

Albanie
Argentine
Brésil
Bulgarie
Colombie
Costa Rica
Croatie
Chypre^{1, 2}
Hong-Kong (Chine)
Indonésie
Jordanie
Kazakhstan
Lettonie
Liechtenstein
Lituanie
Macao (Chine)
Malaisie

Monténégro
Pérou
Qatar
Roumanie
Fédération de Russie
Serbie
Shanghai (Chine)
Singapour
Taïpei chinois
Thaïlande
Tunisie
Émirats arabes unis
Uruguay
Viêtnam

■ Pays et économies partenaires lors des évaluations PISA précédentes

Azerbaïdjan
Géorgie
Himachal Pradesh (Inde)
Kirghizistan
Ancienne République yougoslave de Macédoine
Malte
Maurice
Miranda-Venezuela
Moldavie
Panama
Tamil Nadu (Inde)
Trinité-et-Tobago

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.



QU'EST-CE QUE L'ENQUÊTE PISA ÉVALUE ?

Les mathématiques sont le domaine majeur d'évaluation de l'enquête PISA 2012, dont les domaines mineurs sont la compréhension de l'écrit, les sciences et la résolution de problèmes. Lors de l'évaluation PISA 2012, il a pour la première fois été proposé aux pays d'administrer une épreuve de culture financière, à titre d'option.

Dans l'enquête PISA, la culture mathématique se définit comme l'aptitude d'un individu à formuler, employer et interpréter des mathématiques dans différents contextes. Cette expression désigne les facultés de raisonnement mathématique des individus, ainsi que leur capacité à utiliser des concepts, procédures, faits et outils mathématiques pour décrire, expliquer et prévoir des phénomènes. La culture mathématique n'est pas un attribut dont un individu est pourvu ou dépourvu ; il s'agit plutôt d'une compétence qui peut se développer tout au long de la vie.

L'évaluation PISA 2012 est la cinquième depuis le début de l'enquête PISA, en 2000, et la deuxième, après l'évaluation PISA 2003, dont le domaine majeur d'évaluation est la culture mathématique. L'enquête PISA 2012 offre donc l'occasion d'évaluer l'évolution de la performance des élèves en mathématiques depuis 2003 et de rapporter cette évolution à des changements intervenus dans l'action publique et à d'autres facteurs.

Des épreuves informatisées de mathématiques ont pour la première fois été proposées à titre d'option lors de l'évaluation PISA 2012. Des questions PISA spécialement conçues sont posées sur ordinateur aux élèves qui y répondent sur ordinateur, même s'ils peuvent prendre des notes sur papier pendant qu'ils répondent aux questions.

Encadré I.1.2. **Caractéristiques de l'évaluation PISA 2012**

Le contenu

- Les mathématiques sont le domaine majeur d'évaluation de l'enquête PISA 2012, dont les domaines mineurs sont la compréhension de l'écrit, les sciences et la résolution de problèmes. Lors de l'évaluation PISA 2012, il a pour la première fois été proposé aux pays d'administrer une épreuve de culture financière, à titre d'option.
- L'enquête PISA ne cherche pas simplement à évaluer la faculté des élèves à reproduire ce qu'ils ont appris, mais vise aussi à déterminer dans quelle mesure ils sont capables de se livrer à des extrapolations à partir de ce qu'ils ont appris et d'appliquer ces connaissances dans des situations inédites. Elle met l'accent sur la maîtrise de processus, la compréhension de concepts et la faculté d'agir dans divers types de situations.

Les élèves

- Au total, environ 510 000 élèves, représentatifs des quelque 28 millions d'élèves âgés de 15 ans scolarisés dans les 65 pays et économies participants, ont passé les épreuves PISA en 2012.

Les épreuves

- Chaque élève a répondu à des épreuves papier-crayon d'une durée de deux heures en tout. Dans un certain nombre de pays et d'économies, les élèves ont également répondu à des épreuves informatisées de mathématiques, de compréhension de l'écrit et de résolution de problèmes pendant 40 minutes supplémentaires.
- Les épreuves PISA comportent des questions à choix multiple ainsi que des items qui demandent aux élèves de formuler leurs propres réponses. Les questions sont regroupées dans des unités qui décrivent une situation qui s'inspire de la vie réelle. Au total, des items représentant 390 minutes de test environ ont été administrés, les élèves répondant à des épreuves constituées de différentes combinaisons de ces items.
- Les élèves ont par ailleurs passé une trentaine de minutes à répondre à un questionnaire sur eux-mêmes, leur milieu familial, leur établissement d'enseignement et leurs expériences en matière d'apprentissage. Les chefs d'établissement ont rempli un questionnaire d'une trentaine de minutes à propos de leur système scolaire et de l'environnement d'apprentissage de leur établissement. Dans certains pays et économies, un questionnaire, proposé à titre d'option, a été distribué aux parents d'élèves pour recueillir des informations sur la façon dont ils perçoivent leur enfant, dont ils le soutiennent et dont ils l'encadrent dans son apprentissage, ainsi que sur les ambitions professionnelles de leur enfant, en particulier en mathématiques. Les pays et économies ont également eu la possibilité d'administrer deux autres questionnaires aux élèves : le premier sur la mesure dans laquelle les élèves sont familiarisés avec les technologies de l'information et de la communication et les utilisent, et le second, sur leur parcours scolaire jusqu'au moment de l'évaluation, y compris les interruptions de leur parcours, ainsi que sur la question de savoir s'ils se préparent à l'exercice d'une profession et, dans l'affirmative, de quelle façon.



QUI SONT LES ÉLÈVES PISA ?

Souvent, les années d'études ne sont pas des indicateurs probants du stade de développement cognitif des élèves, car la nature et la portée des services d'éducation et d'accueil des jeunes enfants, l'âge de début de la scolarité obligatoire, la structure institutionnelle de l'éducation et la fréquence du redoublement varient entre les pays. L'enquête PISA cible les élèves d'un âge donné pour mieux comparer leurs performances au niveau international. Les élèves PISA sont ceux qui avaient entre 15 ans et 3 mois révolus et 16 ans et 2 mois révolus au moment de l'évaluation, et avaient derrière eux au moins 6 années de scolarité obligatoire, qu'ils soient scolarisés dans un établissement public, privé ou étranger, à temps plein ou à temps partiel, et dans une filière d'enseignement général ou professionnel. (Voir la définition opérationnelle de cette population cible à l'annexe A2.) L'application de ce critère d'âge dans tous les pays et lors de tous les cycles d'évaluation permet de suivre d'une manière cohérente les connaissances et compétences des élèves nés la même année qui sont encore scolarisés à l'âge de 15 ans, en dépit de la diversité de leur historique d'apprentissage à l'intérieur et à l'extérieur du cadre scolaire.

Des normes techniques strictes sont appliquées pour définir la population cible de l'enquête PISA ainsi que le profil des élèves à exclure (voir l'annexe A2). Le taux global d'exclusion de la population cible doit rester inférieur à 5 % dans un pays pour que le score national moyen ne puisse selon toute vraisemblance être biaisé de plus de 5 points à la hausse ou à la baisse, soit une variation de l'ordre de 2 erreurs-types d'échantillonnage. Il est possible d'exclure de la population cible soit des établissements, soit des élèves au sein des établissements (voir l'annexe A2 et les tableaux A2.1 et A2.2).

Les normes PISA prévoient divers motifs d'exclusion d'élèves ou d'établissements. Des établissements peuvent être exclus parce qu'ils sont très petits, qu'ils sont situés dans des régions reculées et donc difficilement accessibles, ou qu'ils ne se prêtent pas à l'administration des épreuves pour des raisons organisationnelles ou opérationnelles. Quant aux élèves, ils peuvent être exclus s'ils sont atteints d'un handicap intellectuel ou s'ils ne maîtrisent pas suffisamment la langue de l'évaluation.

Le pourcentage d'établissements exclus est inférieur à 1 % dans 28 des 65 pays et économies qui ont participé à l'évaluation PISA 2012, et est partout inférieur à 5 %. Les taux d'exclusion augmentent légèrement lorsque les élèves exclus sur base des critères internationaux d'exclusion sont pris en considération. Le taux global d'exclusion reste toutefois inférieur à 2 % dans 30 pays et économies participants, à 5 % dans 57 pays participants, et à 7 % dans tous les pays et économies participants, sauf au Luxembourg (8.4 %). Le pourcentage d'établissements exclus est inférieur à 1 % dans 11 pays de l'OCDE sur 34, et est inférieur à 3 % dans 30 pays de l'OCDE. Le taux global d'exclusion, c'est-à-dire compte tenu des élèves exclus au sein des établissements, est inférieur à 2 % dans 11 pays de l'OCDE et à 5 % dans 26 pays de l'OCDE.

Restrictions des exclusions lors de l'évaluation PISA 2012 :

- Le pourcentage d'établissements exclus pour cause de problèmes d'accès, d'organisation ou autres ne peut dépasser un pourcentage équivalent à 0.5 % de l'effectif total d'élèves de la population internationale cible de l'enquête PISA. En principe, les établissements fréquentés par un ou deux élèves admissibles ne peuvent être exclus du plan d'échantillonnage s'ils y figurent. Toutefois, il est possible d'exclure des établissements ne comptant pas plus d'un ou deux élèves admissibles au moment de la collecte de données s'il ressort clairement du plan d'échantillonnage que le pourcentage d'élèves exclus ne donnerait pas lieu à un dépassement de la limite autorisée.
- Le pourcentage d'établissements exclus pour cause d'élèves souffrant de handicap fonctionnel ou intellectuel, ou présentant une maîtrise insuffisante de la langue de l'évaluation ne peut dépasser 2 % des élèves.
- Au sein des établissements, le pourcentage d'élèves exclus pour cause de handicap fonctionnel ou intellectuel, ou de maîtrise insuffisante de la langue de l'évaluation ne peut dépasser 2.5 % des élèves.

Lors de l'évaluation PISA 2012, l'exclusion d'élèves a été autorisée dans les conditions suivantes :

- Sont exclus les élèves déclarés atteints de déficience intellectuelle dans un avis professionnel rendu par le chef d'établissement ou d'autres membres qualifiés du personnel, ou dans un diagnostic posé après un examen psychologique. Entrent également dans cette catégorie les élèves émotionnellement ou mentalement incapables de respecter les instructions, même générales, des épreuves. Des élèves ne peuvent être exclus simplement à cause de faibles résultats scolaires ou de problèmes de discipline.
- Sont exclus les élèves atteints d'un handicap fonctionnel permanent les empêchant de se soumettre aux conditions de test des épreuves PISA. Les élèves capables de se soumettre à ces conditions malgré leur handicap fonctionnel ne sont pas exclus de l'échantillon.
- Sont exclus les élèves ne maîtrisant pas suffisamment la langue de l'évaluation, c'est-à-dire qui ont suivi moins d'une année d'études dans cette langue.

(Pour plus de précisions sur les restrictions du taux d'exclusion lors de l'évaluation PISA 2012, voir l'annexe A2.)

■ Figure I.1.2 ■

Synthèse des domaines d'évaluation de l'enquête PISA 2012

	CULTURE MATHÉMATIQUE	COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT	CULTURE SCIENTIFIQUE
Définitions	La culture mathématique est l'aptitude d'un individu à formuler, employer et interpréter les mathématiques dans un éventail de contextes, soit de se livrer à un raisonnement mathématique et d'utiliser des concepts, procédures, faits et outils mathématiques pour décrire, expliquer et prévoir des phénomènes. La culture mathématique aide les individus à comprendre le rôle que les mathématiques jouent dans le monde et à se comporter en citoyens constructifs, engagés et réfléchis, c'est-à-dire à poser des jugements et à prendre des décisions en toute connaissance de cause.	La compréhension de l'écrit est l'aptitude d'un individu à comprendre et utiliser des textes écrits, mais aussi à réfléchir à leur propos et à s'y engager. Cette capacité devrait permettre à chacun de réaliser ses objectifs, de développer ses connaissances et son potentiel, et de prendre une part active dans la société.	La culture scientifique d'un individu renvoie à ses connaissances scientifiques et à sa capacité d'utiliser ces connaissances pour identifier les questions auxquelles la science peut apporter une réponse, pour acquérir de nouvelles connaissances, pour expliquer des phénomènes de manière scientifique et pour tirer des conclusions fondées sur des faits à propos de questions à caractère scientifique. Elle inclut la compréhension des traits caractéristiques de la science en tant que forme de recherche et de connaissances humaines, la conscience du rôle de la science et de la technologie dans notre environnement matériel, intellectuel et culturel, et la volonté de s'engager en qualité de citoyen réfléchi à propos de problèmes à caractère scientifique et touchant à des notions relatives à la science.
Contenus	Quatre idées majeures en rapport avec les nombres, l'algèbre et la géométrie : ■ quantité ■ espace et formes ■ variations et relations ■ incertitude et données	Formats de l'écrit : ■ textes continus – différents types de textes en prose (notamment de narration, d'information, d'argumentation, de description et d'instruction) ■ textes non continus – présentant l'information sous d'autres formes (graphiques, diagrammes, formulaires et listes)	Des connaissances et concepts scientifiques en rapport avec la physique, la chimie, la biologie et les sciences de la Terre et de l'espace doivent être appliqués au contenu des items et pas uniquement remémorés.
Processus	■ formuler des situations de façon mathématique ■ employer des concepts, faits, procédures et raisonnements mathématiques ■ interpréter, appliquer et évaluer des résultats mathématiques (Les verbes « formuler », « employer » et « interpréter » désignent ces trois processus sous forme abrégée.)	■ localiser et extraire l'information ■ comprendre le sens global d'un texte ■ développer une interprétation ■ réfléchir au contenu et à la forme d'un texte	■ décrire, expliquer et prévoir des phénomènes scientifiques ■ comprendre la démarche scientifique ■ interpréter des données et des conclusions scientifiques
Contextes	Les situations dans lesquelles la culture mathématique est appliquée : ■ contexte personnel ■ contexte professionnel ■ contexte sociétal ■ contexte scientifique	Les usages prévus des textes : ■ usage personnel ■ usage éducatif ■ usage professionnel ■ usage public	Les situations dans lesquelles la culture scientifique est appliquée : ■ contexte personnel ■ contexte social ■ contexte global Dans certaines applications de la science : ■ la vie et la santé ■ la Terre et l'environnement ■ la technologie

À QUOI LES ÉPREUVES PISA RESSEMBLENT-ELLES ?

Lors de chaque évaluation de l'enquête PISA, un domaine est évalué en profondeur et les épreuves le concernant absorbent près de deux tiers du temps total des épreuves, tous domaines confondus. La compréhension de l'écrit a été domaine majeur d'évaluation en 2000 et en 2009, les mathématiques, en 2003 et en 2012, et les sciences, en 2006. Comme lors des évaluations PISA précédentes, les épreuves papier-crayon, d'une durée de deux heures, sont constituées de quatre blocs d'items de 30 minutes chacun dans un ou plusieurs domaines d'évaluation. Les items représentent au



total 390 minutes de test environ. Dans chaque pays, la batterie d'items est répartie entre 13 carnets de test. Deux blocs d'items (soit 60 minutes de test) ont été consacrés à la culture financière, une option dans les épreuves papier-crayon de l'évaluation PISA 2012.

Chaque carnet est attribué à un nombre suffisant d'élèves pour obtenir des estimations fiables du niveau de compétence de l'effectif d'élèves et de sous-groupes d'élèves – les garçons et les filles, les élèves issus de milieux socio-économiques différents, etc. – dans chaque pays. Les élèves passent également une trentaine de minutes à répondre à un questionnaire contextuel. Certaines questions sont posées à tous les élèves, comme lors des évaluations précédentes, mais d'autres sont posées à des sous-groupes d'élèves.

Outre les épreuves communes à tous les pays et économies, 44 pays et économies ont administré des épreuves informatisées de résolution de problèmes et 32 d'entre eux, des épreuves informatisées en compréhension de l'écrit et en mathématiques. Les épreuves informatisées administrées lors de l'évaluation PISA 2012 étaient d'une durée de 40 minutes. La batterie d'items de résolution de problèmes, soit 80 minutes de test, a été divisée en quatre blocs d'items de 20 minutes. Dans les pays ne participant pas à l'option des épreuves informatisées de mathématiques et de compréhension de l'écrit électronique, les élèves ont répondu à deux des blocs d'items. Dans les pays participant à l'option des épreuves informatisées de mathématiques et de compréhension de l'écrit électronique, les élèves ont répondu à un ou deux des quatre blocs d'items de résolution de problèmes, ou n'ont répondu à aucun de ces blocs d'items. Proposées à titre d'option, les épreuves informatisées représentent un total de 80 minutes de test en mathématiques et de 80 minutes de test en compréhension de l'écrit.

Les items de chaque domaine d'évaluation ont été répartis entre quatre blocs, de 20 minutes chacun. Tous les items informatisés ont été répartis en un certain nombre de fichiers comportant chacun deux blocs d'items. Un fichier, soit 40 minutes de test, a été administré à chaque élève.

COMMENT LES ÉPREUVES PISA SONT-ELLES ADMINISTRÉES ?

Des coordinateurs scolaires sont désignés dans les établissements participant à l'enquête PISA. Ils dressent la liste de tous les élèves âgés de 15 ans dans leur établissement, puis l'envoient au Centre national PISA de leur pays, qui sélectionne 35 élèves de façon aléatoire. Ils contactent ensuite les élèves sélectionnés et demandent à leurs parents d'autoriser leur participation.

Les épreuves sont généralement administrées par un administrateur formé à cet effet, sous contrat avec le Centre national. L'administrateur d'épreuves contacte le coordinateur scolaire pour programmer l'administration des épreuves. Le coordinateur scolaire s'assure que les élèves, qui peuvent être dans des années d'études et des classes différentes, seront présents. L'administrateur d'épreuves a essentiellement pour tâche de faire en sorte que chaque carnet de test est distribué à l'élève auquel il est destiné et de présenter les épreuves aux élèves. À la fin des épreuves, il relève les carnets de test et les envoie au Centre national où ils seront corrigés.

Lors de l'évaluation PISA 2012, au moins 13 carnets de test différents ont été administrés dans chaque pays. Avec 13 carnets par groupe de 35 élèves, trois élèves au plus ont répondu au même carnet. Les carnets ont été attribués aux élèves selon un processus de sélection aléatoire. Au début des épreuves, les administrateurs ont donné lecture d'un texte imposé de sorte que dans tous les pays, tous les élèves ont reçu les mêmes instructions. Avant d'entamer les épreuves proprement dites, les élèves ont été priés de répondre à un item à titre d'exemple. La session d'évaluation a été divisée en deux parties : les élèves ont passé deux heures à répondre aux épreuves cognitives et une demi-heure à répondre au questionnaire contextuel. Les élèves ont généralement eu droit à une courte pause au milieu des épreuves cognitives, puis à une autre pause avant de répondre au questionnaire contextuel.

QUEL TYPE DE RÉSULTATS L'ÉVALUATION FOURNIT-ELLE ?

L'enquête PISA fournit trois grands types de résultats :

- des indicateurs de base qui dressent le profil des connaissances et compétences des élèves ;
- des indicateurs montrant en quoi les compétences des élèves sont en rapport avec d'importantes variables démographiques, sociales, économiques et éducatives ; et
- des indicateurs montrant l'évolution de la performance des élèves et des relations entre des variables et des résultats de niveau Élève et Établissement.



Si les indicateurs permettent de cerner des enjeux importants, ils n'apportent toutefois pas de réponses aux questions qui se posent au sujet de l'action publique. Pour répondre à ces questions, un plan PISA d'analyse orientée vers l'action publique utilise les indicateurs comme base de débat.

OÙ TROUVER LES RÉSULTATS ?

Les résultats de l'évaluation PISA 2012 sont présentés en six volumes. Ce volume est le premier des six volumes consacrés aux résultats du PISA 2012. Il s'ouvre par la présentation de la performance des élèves en mathématiques lors de l'évaluation PISA 2012, puis montre comment cette dernière a évolué entre les différentes évaluations PISA. Le chapitre 3 examine ensuite la corrélation entre les possibilités d'apprentissage et la performance des élèves en mathématiques. Puis les chapitres 4 et 5 présentent respectivement les résultats des élèves en compréhension de l'écrit et en sciences, et décrivent l'évolution de la performance dans ces domaines entre les différentes évaluations PISA. Enfin, le chapitre 6 expose les conséquences pour l'action publique à partir de l'analyse des résultats des chapitres précédents et de l'expérience en matière de réformes de certains pays qui sont parvenus à améliorer leurs résultats au fil des différentes évaluations PISA.

Les cinq autres volumes couvrent les thèmes suivants :

Le volume II, *L'équité au service de l'excellence : Offrir à chaque élève la possibilité de réussir*, définit et évalue l'équité dans l'éducation, et analyse son évolution dans les pays entre les évaluations PISA 2003 et PISA 2012. Il étudie la relation entre la performance des élèves et leur milieu socio-économique, et montre en quoi d'autres caractéristiques individuelles des élèves, telles que leur statut au regard de l'immigration et leur structure familiale, et les caractéristiques des établissements, telles que leur situation géographique, sont associées à la performance et au milieu socio-économique. Il révèle également les différences qui existent entre les pays quant au caractère équitable de la répartition des ressources et des possibilités d'apprentissage entre les établissements selon leur profil socio-économique. Des études de cas, examinant les réformes menées par les pays qui sont parvenus à améliorer leurs résultats au fil des évaluations PISA, sont présentées tout au long du volume.

Le volume III, *Ouvrons le cartable des élèves : Ce qui les anime, les motive et leur donne confiance*, analyse l'engagement des élèves à l'égard de leur établissement et dans celui-ci, leur motivation à l'idée d'apprendre et de réussir, et l'image qu'ils ont d'eux-mêmes en tant qu'apprenants en mathématiques. Il identifie les élèves susceptibles d'être peu engagés et peu disposés à l'égard de l'école en général et des mathématiques en particulier, et montre en quoi l'engagement, la motivation et l'image de soi sont associés à la performance en mathématiques. Il identifie les rôles que les établissements peuvent jouer pour contribuer au bien-être des élèves, et les rôles que les parents peuvent jouer pour que leurs enfants s'engagent davantage dans l'apprentissage et soient plus disposés à apprendre. L'évolution de l'engagement des élèves, de leur motivation et de leur image de soi entre 2003 et 2012, et sa comparaison entre certains sous-groupes d'élèves, en particulier entre les élèves issus de milieux socio-économiques favorisés ou défavorisés, entre les garçons et les filles, et entre les élèves qui se situent à différents niveaux de l'échelle de compétence en culture mathématique, sont examinées dans les cas où des données comparables sont disponibles. Des études de cas, examinant les réformes menées par les pays qui sont parvenus à améliorer leurs résultats au fil des évaluations PISA, sont présentées tout au long du volume.

Le volume IV, *Les clés de la réussite des établissements d'enseignement : Ressources, politiques et pratiques*, examine la relation entre la performance des élèves et diverses caractéristiques des établissements d'enseignement et des systèmes d'éducation. Il montre comment les élèves de 15 ans sont sélectionnés et groupés dans des établissements, des filières et des niveaux d'enseignement différents, et comment les moyens humains, financiers, pédagogiques et temporels sont répartis entre les établissements. Il analyse également la façon dont les systèmes d'éducation équilibrent l'autonomie avec la collaboration, et dont l'environnement d'apprentissage façonne la performance des élèves. L'évolution de ces variables entre 2003 et 2012 est examinée dans les cas où des données comparables sont disponibles, et des études de cas, examinant les réformes menées par les pays qui sont parvenus à améliorer leurs résultats au fil des évaluations PISA, sont présentées tout au long du volume.

Le volume V, *Des compétences pour la vie : Performance des élèves en résolution de problèmes*, présente les résultats des élèves aux épreuves de résolution de problèmes de l'évaluation PISA 2012, conçues pour évaluer la capacité des élèves à réagir dans des situations qui sortent de l'ordinaire et à développer leur potentiel de citoyens constructifs et réfléchis. Il explique le bien-fondé de l'évaluation des compétences en résolution de problèmes et présente les



résultats des élèves et les compare entre les pays et entre les sous-groupes d'élèves au sein même des pays. En outre, ce volume met en évidence les points faibles et les points forts de chaque système d'éducation, et montre en quoi ils sont associés aux caractéristiques des élèves, notamment leur sexe, leur statut au regard de l'immigration et leur milieu socio-économique. Il explore également le rôle que l'éducation peut jouer pour développer les compétences en résolution de problèmes.

Le volume VI, *Les élèves et l'argent : Les compétences en culture financière au XXI^e siècle*, présente les résultats des élèves de 15 ans aux épreuves de culture financière dans les 18 pays et économies qui ont administré ces tests facultatifs. Il analyse également la relation qui existe entre d'une part, la culture financière des élèves et d'autre part, leur milieu familial et leur performance en mathématiques et en compréhension de l'écrit. Il évalue en outre l'accès des élèves à l'argent et présente leurs expériences dans les matières financières. Enfin, il donne un aperçu de l'éducation financière dispensée dans les établissements et présente des études de cas.

Le cadre d'évaluation de la culture mathématique, de la compréhension de l'écrit et de la culture scientifique est décrit dans le *Cadre d'évaluation et d'analyse du cycle PISA 2012 : Compétences en mathématiques, en compréhension de l'écrit, en sciences, en résolution de problèmes et en matières financières* (OCDE, 2013). Il est également résumé dans le présent volume.

Les annexes techniques, en fin de rapport, décrivent la façon dont les indices des questionnaires ont été élaborés et expliquent l'échantillonnage, les procédures d'assurance de la qualité, la fiabilité du codage et le processus d'élaboration des instruments d'évaluation. De nombreux aspects évoqués dans les annexes techniques sont décrits de façon plus détaillée dans le rapport technique sur l'enquête PISA 2012 (*PISA 2012 Technical Report* [OCDE, à paraître en anglais uniquement]).

Tous les tableaux de données cités dans les analyses figurent à l'annexe B1, à la fin de chaque volume, et une sélection de tableaux de données supplémentaires est disponible en ligne (en anglais uniquement, www.pisa.oecd.org). Le Guide du lecteur, inclus dans chaque volume, fournit des explications pour faciliter l'interprétation des tableaux et des figures présentés dans le rapport. Les données de régions de pays participants sont fournies à l'annexe B2. Les résultats des épreuves informatisées de mathématiques et de compréhension de l'écrit sont présentés à l'annexe B3.

Références

OCDE (à paraître, en anglais uniquement), *PISA 2012 Technical Report*, PISA, Éditions OCDE.

OCDE (2013), *Cadre d'évaluation et d'analyse du cycle PISA 2012 : Compétences en mathématiques, en compréhension de l'écrit, en sciences, en résolution de problèmes et en matières financières*, PISA, Éditions OCDE.

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264190559-fr>



Ce chapitre compare la performance des élèves en mathématiques entre les pays et économies et au sein même de ceux-ci. Il explique la définition PISA de la culture mathématique et décrit les tâches associées à chaque niveau de compétence PISA. Ensuite, il analyse en profondeur les résultats des épreuves de mathématiques pour montrer les écarts de performance entre les garçons et les filles, et l'évolution de la performance en mathématiques jusqu'en 2012. Il se penche enfin sur la faculté des élèves à appréhender certains processus mathématiques, comme la formulation de situations de façon mathématique, et leur aptitude à traiter certains contenus mathématiques, comme l'incertitude et les données, ou l'espace et les formes.



Tous les adultes, pas seulement ceux qui exercent des professions scientifiques ou techniques, ont désormais besoin d'un certain niveau de compétence en mathématiques pour s'épanouir dans leur vie personnelle et professionnelle, et participer pleinement à la vie de la société. Les concepts et processus mathématiques sont, à des degrés divers, présents dans de nombreuses tâches de la vie quotidienne, que ce soit acheter et vendre des biens et services, faire la cuisine, préparer des vacances ou expliquer des phénomènes complexes. Les élèves qui arrivent au terme de leur scolarité obligatoire doivent donc bien comprendre ces concepts et être capables de les appliquer pour résoudre les problèmes qu'ils rencontrent au quotidien.

Ce chapitre résume la performance des élèves en mathématiques à l'évaluation PISA 2012. Il décrit la façon dont la performance est définie, mesurée et présentée, puis donne les résultats des élèves aux épreuves papier-crayon de mathématiques, pour montrer de quoi les élèves sont capables dans cette matière. Il résume la performance des élèves en mathématiques, puis montre en quoi elle varie sur les sous-échelles de compétence propres à différents aspects de la culture mathématique. L'annexe B3 présente les résultats des 32 pays et économies qui ont administré les épreuves informatisées de mathématiques, et propose deux sous-échelles de compétence en plus de celles élaborées à partir des épreuves papier-crayon : l'échelle de compétence spécifique aux épreuves informatisées et l'échelle de compétence globale, élaborée à partir des deux types d'épreuves.

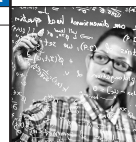
Que nous apprennent les résultats ?

- Sur les 64 pays et économies dont les données tendanciennes sont disponibles jusqu'en 2012, 25 ont vu augmenter leur performance en mathématiques, 25 n'ont enregistré aucun changement et 14 ont observé un recul de leur performance en mathématiques, comme le montre la variation annualisée de leur performance.
- Parmi les pays et économies qui ont participé à toutes les évaluations PISA depuis 2003, le Brésil, l'Italie, le Mexique, la Pologne, le Portugal, la Tunisie et la Turquie affichent une augmentation moyenne de leur performance en mathématiques qui est supérieure à 2.5 points par an.
- L'Allemagne, Hong-Kong (Chine), Macao (Chine), Shanghai (Chine) et Singapour ont amélioré leur performance en mathématiques, alors que leur score lors des évaluations PISA précédentes était déjà égal ou supérieur à la moyenne de l'OCDE.
- Entre 2003 et 2012, l'Italie, la Pologne et le Portugal ont réduit leur pourcentage d'élèves peu performants et ont augmenté leur pourcentage d'élèves très performants. Ce constat vaut aussi pour Israël, le Qatar et la Roumanie entre 2006 et 2012, et pour l'Irlande, la Malaisie et la Fédération de Russie entre 2009 et 2012.
- En mathématiques, les garçons ont de meilleurs résultats que les filles dans 37 des 65 pays et économies qui ont participé à l'évaluation PISA 2012 ; l'inverse est vrai dans 5 pays.

Encadré I.2.1. **En quoi le niveau PISA de compétence est-il un indicateur de la propension à poursuivre des études et à faire carrière ?**

Dans quelle mesure les résultats des jeunes de 15 ans aux épreuves PISA sont-ils des indicateurs probants de leur propension à poursuivre des études, à faire carrière et à réussir dans la vie ? La transition entre l'adolescence et les débuts de l'âge adulte est un moment critique dans le développement intellectuel et l'épanouissement social des individus. À l'issue de la scolarité obligatoire, les adolescents doivent prendre des décisions importantes à propos de leurs études post-secondaires et de leur travail, et faire d'autres choix de vie qui auront un impact majeur sur leurs perspectives en matière d'apprentissage et d'emploi, ainsi que sur leur bien-être en général. Au Canada, une étude étalée sur dix ans a combiné les résultats obtenus en 2000 par des adolescents âgés de 15 ans aux épreuves PISA à un suivi bisannuel de ces adolescents et de leurs parents dans le cadre d'une enquête nationale (l'Enquête auprès des jeunes en transition). Les résultats de cette étude montrent que la maîtrise des savoirs et savoir-faire évalués dans l'enquête PISA facilite grandement la poursuite d'études post-secondaires.

...



Les scores PISA en compréhension de l'écrit sont, par exemple, en corrélation avec la probabilité de progresser de la 10^e à la 16^e année d'études. Quelque 37 % des garçons très performants en compréhension de l'écrit – soit ceux situés dans le quintile supérieur de compétence – sont arrivés en 16^e année, contre 3.4 % seulement des garçons peu performants en compréhension de l'écrit (quintile inférieur). De même, 52.4 % des filles très performantes en compréhension de l'écrit sont parvenues en 16^e année, contre 14.9 % des filles peu performantes en compréhension de l'écrit. Il ressort des résultats de cette étude que les scores en compréhension de l'écrit sont en corrélation plus forte avec la progression des élèves pendant les études post-secondaires qu'avec celle qui s'observe jusqu'en 12^e année, en particulier chez les garçons.

Autre constat important, les résultats montrent que l'augmentation uniforme d'un écart-type des scores en compréhension de l'écrit donne lieu à une régression de 17.4 % du pourcentage de jeunes hommes qui arrêtent leur formation dans le cadre institutionnel avant d'avoir décroché leur diplôme de fin d'études secondaires, et à une progression de 12.6 % chez les jeunes hommes qui suivent des études post-secondaires. L'effet de l'augmentation des scores en compréhension de l'écrit est important également chez les filles. Une augmentation d'un écart-type des scores en compréhension de l'écrit entraîne une régression de 31.5 % du pourcentage de jeunes femmes qui arrêtent leur formation dans le cadre institutionnel avant d'avoir décroché leur diplôme de fin d'études secondaires, et une progression de 11.4 % du pourcentage de jeunes femmes qui suivent des études post-secondaires. Même après contrôle du milieu socio-économique, les scores PISA et les résultats scolaires sont associés à une augmentation de la probabilité de poursuivre des études et à une diminution de la probabilité d'entrer dans la vie active ou d'être inactif (OCDE, 2010a).

Dans quelle mesure les écarts de performance entre les systèmes d'éducation qui s'observent dans l'enquête PISA se reflètent-ils dans le niveau de compétence des adultes qui viennent de terminer leur formation initiale ? L'Évaluation des compétences des adultes, une initiative du Programme de l'OCDE pour l'évaluation internationale des compétences des adultes (PIAAC), permet de répondre à cette question. La plupart des adultes âgés au plus de 27 ans dans les pays participants correspondent aux cohortes âgées de 15 ans évaluées par l'enquête PISA en 2000, 2003, 2006 et 2009.

Il ressort des résultats de l'Évaluation des compétences des adultes que, dans l'ensemble, il existe une corrélation relativement forte entre la performance des pays lors des évaluations PISA successives et le niveau de compétence des groupes d'âge correspondants en littératie et en numératie lors de l'Évaluation des compétences des adultes. Les pays qui ont obtenu de bons résultats à l'enquête PISA lors d'une évaluation donnée (en 2000, par exemple) tendent à afficher de bons résultats dans le groupe d'âge correspondant (les adultes âgés de 27 ans) lors de l'Évaluation des compétences des adultes, et inversement. Ce constat donne à penser qu'à l'échelle nationale, les résultats aux épreuves PISA en compréhension de l'écrit et en mathématiques à l'âge de 15 ans sont des variables prédictives probantes des scores obtenus en littératie et en numératie par la suite, durant les études à l'issue de la scolarité obligatoire et les débuts sur le marché du travail. La plus grande partie des écarts de performance en littératie et en numératie entre les jeunes adultes d'aujourd'hui est donc susceptible d'être imputable à l'efficacité de l'instruction qu'ils ont reçue dans l'enseignement primaire et le premier cycle de l'enseignement secondaire.

Il va de soi qu'une certaine prudence s'impose lors de la comparaison des résultats des deux enquêtes. Le chevauchement entre les populations cibles de l'Évaluation des compétences des adultes et de l'enquête PISA n'est pas parfait ; de plus, les concepts de littératie et de numératie retenus dans la première, et les concepts de compréhension de l'écrit et de culture mathématique retenus dans la seconde sont proches, mais leurs échelles de compétence ne sont pas les mêmes. De surcroît, les compétences des jeunes âgés de 15 à 27 ans subissent des influences qui varient entre les individus et entre les pays à plusieurs égards, notamment les taux de scolarisation dans l'enseignement secondaire et post-secondaire et la qualité des cursus à ces niveaux, les programmes de « seconde chance » proposés aux jeunes peu qualifiés et les caractéristiques du marché du travail (OCDE, 2013a et b).



CONTEXTE DE LA COMPARAISON DES PERFORMANCES DES PAYS ET ÉCONOMIES EN MATHÉMATIQUES

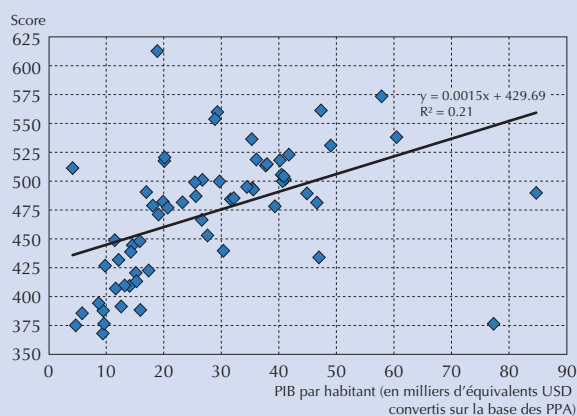
La comparaison des résultats scolaires en général, et de la performance en mathématiques en particulier, présente de nombreuses difficultés. Lorsque des enseignants font passer un test de mathématiques en classe, ils posent les mêmes questions à des élèves dont le niveau d'aptitude, les attitudes et le milieu social sont différents. Lorsque des experts comparent la performance des établissements, ils utilisent les mêmes critères, alors que la structure et l'organisation de l'enseignement, les priorités et les méthodes pédagogiques des établissements, et les caractéristiques démographiques et sociales de leur effectif d'élèves peuvent être sensiblement différents. La comparaison de la performance des systèmes d'éducation entre les pays ajoute encore à cette complexité, parce que les élèves passent des épreuves rédigées dans des langues différentes et que le contexte social, culturel et économique varie souvent fortement entre les pays comparés. Toutefois, la performance des élèves est évaluée en fonction de normes communes alors que leur milieu familial et l'établissement qu'ils fréquentent sont différents, étant donné qu'à l'âge adulte, ils seront face aux mêmes défis et seront en compétition pour décrocher les mêmes emplois. De même, dans une économie mondialisée, la réussite scolaire ne se mesure plus à l'aune de critères nationaux, mais de plus en plus par rapport aux systèmes d'éducation les plus performants dans le monde. Les comparaisons internationales, aussi difficiles soient-elles à réaliser, sont importantes pour les professionnels de l'éducation, et toutes les précautions sont prises dans l'enquête PISA pour garantir qu'elles soient valides et fidèles.

Cette section rapporte la performance des pays en mathématiques à des facteurs économiques, démographiques et sociaux importants qui peuvent avoir un impact sur les résultats de l'évaluation. Elle présente le cadre dans lequel interpréter les résultats présentés dans la suite de ce chapitre.

Comme le montre le volume II, *L'équité au service de l'excellence*, la richesse familiale influe sur les résultats scolaires des enfants à l'école, mais son impact varie grandement entre les pays. De même, des pays relativement plus prospères peuvent investir davantage dans l'éducation, alors que d'autres sont contraints à l'économie à cause d'un revenu national plus faible. C'est la raison pour laquelle il est important de tenir compte du revenu national des pays lors de la comparaison de la performance de leur système d'éducation avec celle d'autres pays. La figure 1.2.1 présente la relation entre le revenu national, en l'occurrence le produit intérieur brut (PIB) par habitant, et la performance moyenne des élèves en mathématiques¹.

■ Figure 1.2.1 ■

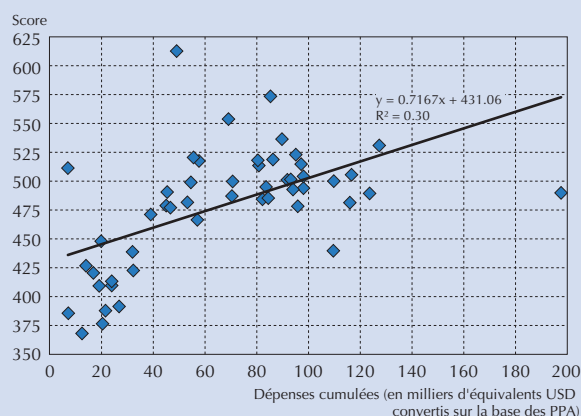
Performance en mathématiques et produit intérieur brut



Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau 1.2.27.
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>

■ Figure 1.2.2 ■

Performance en mathématiques et dépenses au titre de l'éducation



Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau 1.2.27.
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>

Dans cette figure, une ligne tendancielle² résume également la relation entre le PIB par habitant et la performance moyenne des élèves en mathématiques dans les pays de l'OCDE. La corrélation indique que le PIB par habitant explique 21 % de la variation des scores moyens entre les pays et économies (12 % de la variation dans les pays de l'OCDE). Les pays dont le revenu national est plus élevé jouissent donc d'un certain avantage, même si le diagramme ne donne aucune indication sur la nature causale de la corrélation. Il y a lieu d'en tenir compte, en particulier lors de l'interprétation de la performance



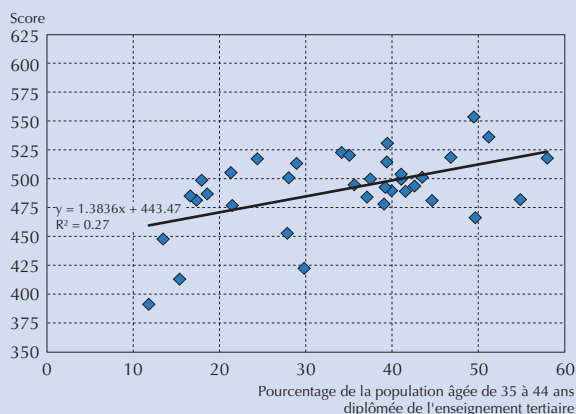
de pays dont le niveau de revenu est relativement peu élevé, comme le Viêtnam et l'Indonésie (ou le Mexique et la Turquie, parmi les pays de l'OCDE). Le tableau I.2.27 indique les scores « ajustés », c'est-à-dire dans l'hypothèse où les pays gardent toutes leurs caractéristiques actuelles, mais avec un PIB par habitant équivalent à la moyenne de l'OCDE (voir le tableau I.2.27).

Le PIB par habitant donne la mesure du budget que les pays peuvent consacrer à l'éducation, mais il ne permet pas de chiffrer directement le budget réellement investi dans l'éducation. La figure I.2.2 compare la moyenne des dépenses publiques au titre de l'éducation par élève entre l'âge de 6 et 15 ans et la performance moyenne des élèves en mathématiques entre les pays³. Les dépenses sont converties en équivalents USD sur la base des parités de pouvoir d'achat (PPA). La figure I.2.2 révèle l'existence d'une relation positive entre les dépenses unitaires d'éducation et la performance moyenne des élèves en mathématiques dans les pays de l'OCDE. La performance moyenne des pays augmente avec l'accroissement de leurs dépenses par élève au titre de l'éducation. Les dépenses par élève expliquent 30 % de la variation de la performance moyenne entre les pays et économies (17 % de la variation dans les pays de l'OCDE). Il convient de tenir compte des niveaux relativement peu élevés de dépenses unitaires lors de l'interprétation de la performance de pays tels que le Viêtnam et la Jordanie (ou la Turquie et le Mexique, parmi les pays de l'OCDE). (Pour plus de détails, voir la figure IV.1.7 dans le volume IV). Toutefois, le fait que des pays s'écartent de la ligne tendancielle montre également que des dépenses unitaires modérées n'impliquent pas nécessairement que les systèmes d'éducation accusent de faibles performances. Ainsi, la République slovaque, qui dépense environ 53 000 USD par élève, affiche des performances comparables à celles des États-Unis, qui dépensent plus de 115 000 USD par élève. De même, en Corée, le pays de l'OCDE en tête du classement en mathématiques, les dépenses par élève sont nettement inférieures à la moyenne (voir le tableau I.2.27).

Étant donné la forte corrélation entre la performance des élèves et le niveau de formation de leurs parents, il est également important de tenir compte de la variation du niveau de formation de la population adulte lors de la comparaison de la performance entre les pays de l'OCDE : les pays dont la population est plus instruite jouissent d'un avantage par rapport à ceux dont la population l'est moins. La figure I.2.3 indique le pourcentage de diplômés de l'enseignement tertiaire parmi les adultes âgés de 35 à 44 ans, un groupe d'âge qui correspond assez bien aux parents des élèves de 15 ans évalués dans l'enquête PISA. Le niveau de formation des parents explique 27 % de la variation de la performance moyenne entre les pays et économies (23 % de la variation dans les pays de l'OCDE).

L'hétérogénéité socio-économique de l'effectif d'élèves constitue un autre défi majeur pour les enseignants et les systèmes d'éducation. Comme le montre le volume II, *L'équité au service de l'excellence*, les enseignants dont les élèves sont issus de milieux socio-économiques défavorisés sont susceptibles de rencontrer davantage de problèmes que ceux dont les élèves sont issus de milieux plus favorisés. De même, les pays dont le pourcentage d'élèves défavorisés est plus élevé ont davantage de défis à relever que les pays dont ce pourcentage est moins élevé.

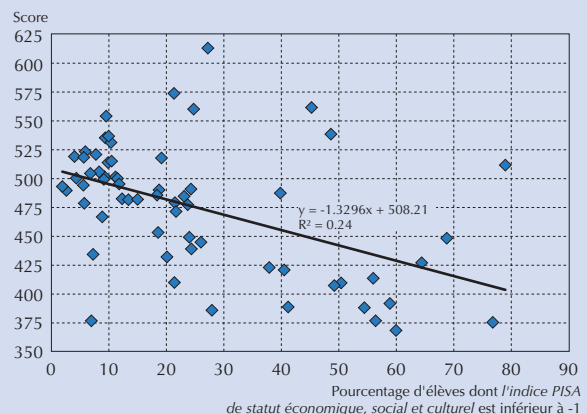
■ Figure I.2.3 ■
**Performance en mathématiques
et niveau de formation des parents**



Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.27.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>

■ Figure I.2.4 ■
**Performance en mathématiques et pourcentage
d'élèves issus d'un milieu socio-économique défavorisé**



Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.27.

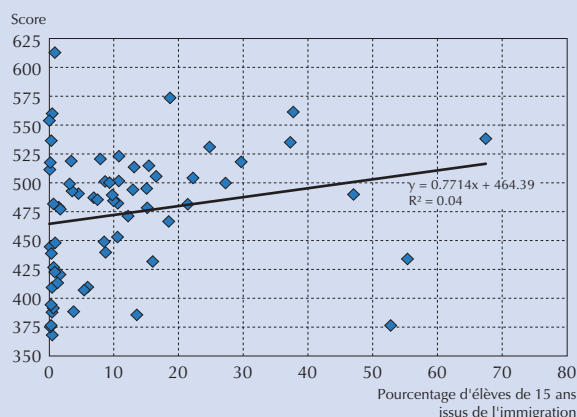
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



La figure 1.2.4 indique le pourcentage d'élèves à l'extrémité inférieure de l'échelle internationale de statut économique, social et culturel (décrite en détail dans le volume II) et montre sa corrélation avec la performance en compréhension de l'écrit. Cette corrélation explique 24 % de la variation de la performance dans les pays et économies (46 % de la variation dans les pays de l'OCDE). Parmi les pays de l'OCDE, la Turquie et le Mexique, où respectivement 69 % et 56 % des élèves se situent dans le groupe le plus défavorisé, et le Portugal, le Chili, la Hongrie et l'Espagne, où plus de 20 % des élèves appartiennent à ce groupe, sont confrontés à des difficultés bien plus grandes que l'Islande, la Norvège, la Finlande et le Danemark, par exemple, où moins de 5 % des élèves se situent dans ce groupe (voir le tableau 1.2.27). Ces difficultés sont plus grandes encore dans des pays partenaires tels que le Viêtnam ou l'Indonésie, où respectivement 79 % et 77 % des élèves sont issus de milieux socio-économiques défavorisés.

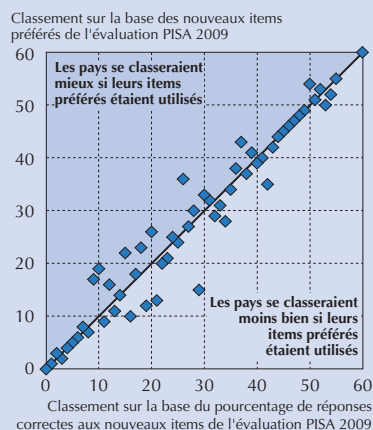
L'intégration des élèves issus de l'immigration peut aussi se révéler difficile. De surcroît, le niveau de compétence des élèves issus de l'immigration ne peut être que partiellement attribué au système d'éducation de leur pays d'accueil, où ils ont été évalués. La figure 1.2.5 indique le pourcentage de jeunes de 15 ans qui sont issus de l'immigration et montre sa corrélation avec la performance des élèves. Ce pourcentage n'explique que 4 % de la variation de la performance moyenne entre les pays et économies. Des pays où le pourcentage d'élèves issus de l'immigration est élevé, tels que le Canada, affichent toutefois des performances supérieures à la moyenne de l'OCDE (voir le tableau 1.2.27).

■ Figure 1.2.5 ■
Performance en mathématiques et pourcentage d'élèves issus de l'immigration



Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau 1.2.27.
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>

■ Figure 1.2.6 ■
Équivalence des épreuves PISA entre les langues et les cultures



Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau 1.2.28.
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>

Il ressort de l'analyse des résultats des pays et économies, indiqués dans le tableau 1.2.27, que la situation économique, sociale et démographique varie selon les pays et économies. Le tableau 1.2.27 résume les différents facteurs évoqués ci-dessous sous la forme d'un indice⁴. Parmi les pays et économies dont les données sont disponibles, la situation économique, sociale et démographique est la plus favorable au Luxembourg, en Norvège, au Japon, en Finlande, en Islande, au Danemark, en Irlande et aux États-Unis, et la moins favorable en Turquie, au Brésil, au Mexique, au Chili, au Portugal, en Hongrie, en République slovaque, en Pologne et en République tchèque.

Il y a lieu de tenir compte de toutes ces différences lors de l'interprétation des résultats de l'enquête PISA. Il faut rappeler toutefois que les perspectives économiques et sociales des individus et des pays et économies dépendent des résultats qu'ils obtiennent, et non des résultats qu'ils auraient pu obtenir dans une situation économique et sociale différente. C'est pourquoi ce volume traite avant tout des résultats effectifs des élèves, des établissements et des pays et économies.

La question reste posée même après contrôle de la situation économique, sociale et démographique des pays et économies : dans quelle mesure une évaluation internationale est-elle pertinente lorsque les différences linguistiques et culturelles donnent lieu à de très grandes variations dans la façon d'enseigner et d'apprendre des matières telles



que la compréhension de l'écrit, les mathématiques et les sciences ? Il est inévitable que les tâches des épreuves PISA ne soient pas toutes appropriées dans le cadre de contextes culturels, et de pédagogies et de programmes de cours différents. Pour évaluer ce biais, lors de l'enquête PISA 2009, les pays participants ont été invités à identifier les tâches PISA qu'ils jugeaient les plus appropriées dans le cadre d'épreuves internationales, plus précisément d'en établir le classement en fonction de leur pertinence pour déterminer dans quelle mesure les jeunes étaient préparés à la vie adulte, ainsi que de leur authenticité et de leur adéquation à l'âge de 15 ans. Les tâches en tête de ce classement dans chacun des pays sont considérées comme les items PISA « préférés » de ces pays. La performance des pays a été calculée sur la base de leurs items préférés, puis comparée à leur performance tous items PISA confondus (voir la figure I.2.6). Il ressort clairement de cette comparaison que, dans l'ensemble, le pourcentage d'items auxquels les élèves répondent correctement ne varie pas dans une grande mesure selon qu'il s'agit uniquement des items préférés des pays ou de l'ensemble de la batterie d'items PISA. Ce constat apporte la preuve que les résultats des épreuves PISA ne seraient pas sensiblement différents si les pays intervenaient davantage dans le choix de textes qu'ils pourraient juger plus « justes » pour leurs élèves.

Enfin, les résultats des élèves à des épreuves internationales peuvent être influencés par les efforts qu'ils consentent pour y répondre, aspect qui varie entre les pays et économies. Il y a lieu d'en tenir compte lors de la comparaison de la performance des élèves entre les pays et économies. Lors de l'enquête PISA 2003, les élèves ont été invités à imaginer une situation qui aurait beaucoup d'importance pour eux, dans laquelle ils donneraient le meilleur d'eux-mêmes et redoubleraient leurs efforts. Il leur a ensuite été demandé de comparer les efforts qu'ils avaient faits pour répondre aux épreuves PISA à ceux qu'ils auraient faits dans la situation qu'ils avaient imaginée, et de quantifier les efforts qu'ils auraient faits si leurs résultats aux épreuves PISA intervenaient dans leur bulletin scolaire. Dans l'ensemble, les élèves ont répondu franchement : ils ont déclaré qu'ils auraient fourni plus d'efforts si leurs résultats aux épreuves PISA intervenaient dans leur bulletin scolaire. L'analyse de leurs réponses a aussi montré que les efforts que les élèves ont déclaré avoir consentis étaient relativement comparables entre les pays et économies. Cette conclusion contredit la thèse selon laquelle les comparaisons internationales ne seraient pas valides à cause des différences culturelles qui induisent des différences dans les efforts que consentent les élèves pour y répondre. Par ailleurs, la même analyse a révélé qu'au sein des pays et économies, l'ampleur de l'effet des efforts consentis par les élèves était comparable à celle d'autres variables, telles que le fait de vivre dans une famille monoparentale, le sexe et le milieu socio-économique⁵.



L'APPROCHE PISA DE L'ÉVALUATION DE LA PERFORMANCE DES ÉLÈVES EN MATHÉMATIQUES

La définition PISA de la culture mathématique

La culture mathématique, domaine majeur d'évaluation de l'enquête PISA 2012, est l'aptitude d'un individu à formuler, employer et interpréter des mathématiques dans un éventail de contextes, soit à se livrer à un raisonnement mathématique et à utiliser des concepts, procédures, faits et outils mathématiques pour décrire, expliquer et prévoir des phénomènes. Elle aide les individus à comprendre le rôle que les mathématiques jouent dans le monde et à se comporter en citoyens constructifs, engagés et réfléchis, c'est-à-dire à poser des jugements et à prendre des décisions en toute connaissance de cause.

Cette définition insiste sur l'importance des mathématiques pour participer pleinement à la vie de la société et précise que cette importance découle de la façon dont les mathématiques peuvent être utilisées pour décrire, expliquer et prévoir de nombreux types de phénomènes. La compréhension de phénomènes est à la base du processus à mener pour poser des jugements fondés et prendre des décisions éclairées.

Définie de la sorte, la culture mathématique n'est pas un attribut dont les individus sont pourvus ou dépourvus, mais une compétence qui s'acquiert dans une mesure plus ou moins grande, et qui est nécessaire à des degrés divers dans la société. L'enquête PISA ne cherche pas simplement à évaluer la faculté des élèves de reproduire des connaissances mathématiques, mais vise aussi à déterminer dans quelle mesure ils sont capables de se livrer à des extrapolations à partir de ce qu'ils ont appris et d'utiliser leurs connaissances en mathématiques dans des situations inédites ou qui ne leur sont pas familières. Cette approche reflète le fait qu'aujourd'hui, l'économie et le marché du travail apprécient la réussite moins en fonction des connaissances des individus que de leur capacité à utiliser ces connaissances.

La priorité accordée aux contextes de la vie réelle ressort aussi de la référence à l'utilisation d'« outils » dans la définition de la culture mathématique retenue lors de l'enquête PISA 2012. Dans ce contexte, le terme « outils » désigne notamment des appareils, des équipements numériques, des logiciels et des systèmes de calcul, d'usage courant dans le cadre professionnel au XXI^e siècle. Parmi les exemples d'outils retenus dans les épreuves PISA, citons une règle, une calculatrice, une feuille de calcul, un convertisseur de devises en ligne et des logiciels mathématiques spécifiques, notamment de géométrie dynamique. L'utilisation de ces outils requiert des facultés de raisonnement mathématique que les épreuves PISA sont conçues pour évaluer.

Le cadre d'évaluation de la culture mathématique de l'enquête PISA 2012

La figure I.2.7 donne un aperçu des principaux *constructs* du cadre de culture mathématique de l'enquête PISA 2012 qui a été élaboré et approuvé par les pays participants, et montre les relations entre ces *constructs*. Le grand cadre montre que la culture mathématique est évaluée dans le contexte d'un problème qui se pose dans le monde réel. Le cadre intermédiaire souligne la nature de la pensée et de l'acte mathématiques qui peuvent servir à résoudre le problème. Le petit cadre décrit les processus à enchaîner pour résoudre le problème.

Catégories de contextes

Les problèmes ou situations de la vie réelle sont classés selon deux critères : le contexte dans lequel ils s'inscrivent et le domaine mathématique auquel ils se rapportent. Les quatre catégories de contextes identifient les aspects de la vie dans lesquels des problèmes peuvent se poser, à savoir : le contexte personnel, en rapport avec la vie des individus et de leur famille au quotidien ; le contexte sociétal, en rapport avec la communauté – locale, nationale ou mondiale – dans laquelle les individus vivent ; le contexte professionnel, en rapport avec le monde du travail ; et le contexte scientifique, en rapport avec l'utilisation des mathématiques en science et en technologie. Le cadre d'évaluation prévoit une répartition égale des items entre ces quatre catégories.

Catégories de contenus

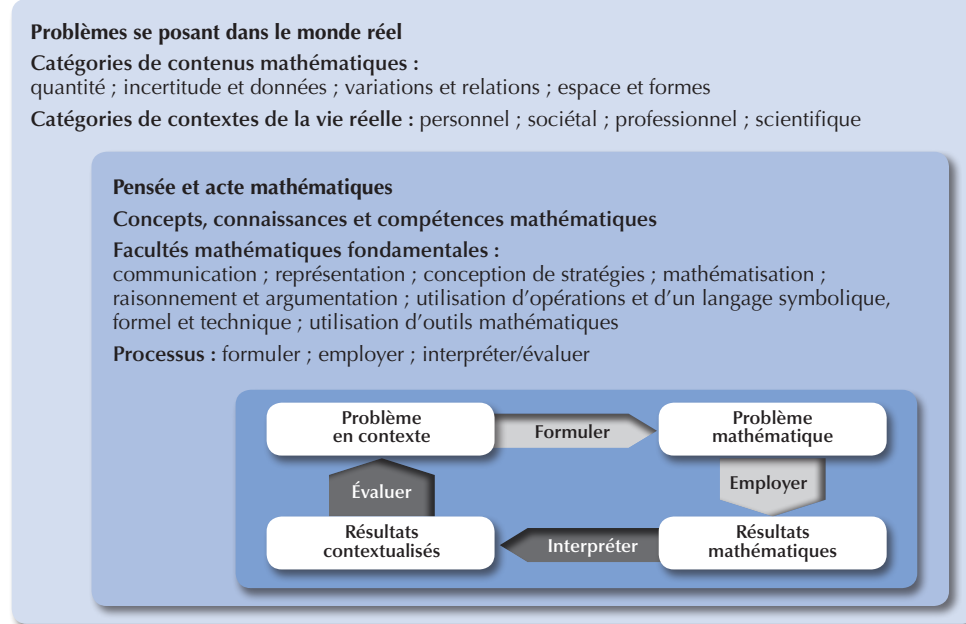
Comme le montre la figure I.2.7, les items PISA reflètent aussi quatre catégories de contenus mathématiques en rapport avec les problèmes posés. Les items se répartissent de façon relativement équivalente entre les quatre catégories de contenus. Les contenus ont été conçus en fonction de l'âge (15 ans) des élèves appelés à passer les épreuves.

La catégorie de contenus *quantité* englobe la quantification d'attributs d'objets, de relations, de situations et d'entités dans le monde, qui implique la compréhension de diverses représentations de ces quantifications et l'évaluation d'interprétations et d'arguments fondés sur la quantité. Pour l'appréhender, il faut comprendre le mesurage, le comptage, la magnitude, les unités, les indicateurs, la taille relative, les régularités et les tendances numériques, le sens des nombres, les représentations multiples des nombres, le calcul mental, les estimations et l'évaluation de la plausibilité des résultats.



■ Figure I.2.7 ■

Caractéristiques majeures du cadre d'évaluation des mathématiques de l'enquête PISA 2012



La catégorie de contenus *incertitude et données* englobe deux aspects étroitement liés : le fait d'identifier et de résumer des messages enfouis dans des séries de données présentées de façon différente, et d'apprécier l'impact probable de la variabilité inhérente à de nombreux processus dans le monde réel. L'incertitude entoure les prévisions scientifiques, les résultats de scrutins électoraux, les prévisions météorologiques et les modèles économiques ; les notes d'examen, les résultats de sondages et les processus de fabrication varient ; et la chance est fondamentale dans de nombreuses activités récréatives auxquelles les individus se livrent pendant leurs loisirs. La probabilité et la statistique, enseignées au cours de mathématiques, portent sur tous ces aspects.

La catégorie de contenus *variations et relations* se concentre sur la multitude de relations provisoires et permanentes entre les objets et les circonstances, dans lesquelles des changements interviennent dans des systèmes d'objets interdépendants ou dans des circonstances où les éléments s'influencent les uns les autres. Certains de ces changements se produisent avec le temps ; mais d'autres affectent des quantités ou des objets différents. Pour maîtriser les variations et les relations, il faut comprendre les types fondamentaux de changement et les reconnaître lorsqu'ils se produisent pour pouvoir utiliser des modèles mathématiques adaptés qui permettent de décrire et prévoir les changements.

La catégorie de contenus *espace et formes* englobe un large éventail de phénomènes omniprésents dans notre environnement visuel et physique : les régularités, les propriétés des objets, les positions et les orientations, les représentations d'objets, l'encodage et le décodage d'informations visuelles, la navigation et les interactions dynamiques avec des formes réelles ainsi qu'avec leur représentation. La géométrie est un fondement essentiel de cette catégorie, qui s'étend toutefois au-delà des limites de cette branche en termes de contenu, de signification et de méthode, et intègre d'autres branches des mathématiques, telles que la visualisation dans l'espace, le mesurage et l'algèbre. Dans la catégorie *espace et formes*, la culture mathématique implique de comprendre la notion de perspective, de créer et lire des cartes, de transformer des formes avec ou sans aide technologique, d'interpréter des vues de scènes en trois dimensions sous diverses perspectives et de construire des représentations de formes.

Catégories de processus

Le petit cadre de la figure I.2.7 représente sous forme schématique les processus que les élèves peuvent avoir à enchaîner pour répondre aux items PISA. Le processus de résolution commence par le « problème en contexte ». Les élèves tentent d'identifier les mathématiques en rapport avec la situation du problème, formulent la situation de façon mathématique en fonction des concepts et des relations qu'ils ont identifiés, et font des hypothèses pour



simplifier la situation. Ils transforment donc le « problème en contexte » en un « problème mathématique » qui peut se résoudre à l'aide des mathématiques. Dans la figure I.2.7, la flèche vers le bas décrit le travail entrepris lorsque les élèves emploient des concepts, procédures, faits et raisonnements mathématiques pour obtenir des « résultats mathématiques ». Cette étape consiste généralement à raisonner, à manipuler, à transformer et à calculer, avec ou sans outils. Lors de l'étape suivante, les « résultats mathématiques » doivent être interprétés en fonction du problème initial, pour aboutir aux « résultats contextualisés ». Pour ce faire, les élèves doivent interpréter, appliquer et évaluer les résultats mathématiques, et juger de leur plausibilité dans le contexte du problème qui s'inscrit dans le monde réel. Ces trois processus – formuler, employer et interpréter – reposent sur des facultés mathématiques fondamentales, qui reposent à leur tour sur les connaissances mathématiques précises des individus à propos de thématiques spécifiques.

Toutefois, les items PISA ne demandent pas tous aux élèves de passer par chaque étape du cycle de modélisation. Les items sont classés en fonction de leur processus dominant et les résultats sont présentés en fonction des processus, dont la dénomination officielle est :

- Formuler des situations de façon mathématique.
- Employer des concepts, faits, procédures et raisonnements mathématiques.
- Interpréter, appliquer et évaluer des résultats mathématiques.

Facultés mathématiques fondamentales

Les dix années passées à concevoir des items PISA et à analyser la façon dont les élèves y répondent ont permis de révéler l'existence d'une série de facultés mathématiques fondamentales qui sous-tendent la culture mathématique. Les individus peuvent acquérir ces capacités cognitives pour comprendre le monde de façon mathématique et s'y engager. Depuis que le cadre d'évaluation de l'enquête PISA 2003 a été élaboré, des chercheurs (Turner, 2013) ont examiné dans quelle mesure la difficulté d'un item PISA peut être comprise et même évaluée à partir de la mesure dans laquelle chaque faculté mathématique fondamentale est utilisée pour le résoudre. Quatre niveaux ont été retenus pour décrire la façon, de la plus élémentaire à la plus complexe, dont chacune de ces facultés est utilisée. Par exemple, un item impliquant un faible niveau de communication est simple à lire et appelle uniquement une réponse simple (un mot, par exemple) ; un item impliquant un niveau élevé de communication demande aux élèves de réunir des informations de source différente pour comprendre le problème et de rédiger une réponse pour expliquer les différentes étapes de leur raisonnement vers la solution du problème. Ces recherches ont permis d'affiner les définitions des facultés mathématiques fondamentales à chaque niveau. Il a été établi qu'un score composite était une variable très probante du degré de difficulté des items PISA. Ces facultés mathématiques fondamentales transcendent les catégories de contenus et sont utilisées à des degrés divers dans les trois processus mathématiques retenus pour rendre compte de la performance des élèves. Le cadre d'évaluation PISA (OCDE, 2013c) décrit ce qui précède de façon détaillée.

Les sept facultés mathématiques fondamentales retenues dans les épreuves de l'enquête PISA 2012 sont les suivantes :

La **communication** inclut la réception et l'expression. Lire, décoder et interpréter des énoncés, des questions, des tâches ou des données permet aux individus de se construire un modèle mental de la situation. Dans une étape ultérieure, ils peuvent avoir à présenter ou expliquer des solutions.

La **mathématisation** consiste à passer du monde réel au monde mathématique. Elle consiste en deux tâches : la formulation et l'interprétation. Pour formuler un problème de façon mathématique, il faut passer par un processus de structuration, de conceptualisation, d'élaboration d'hypothèses et/ou de formulation de modèle. Quant à l'interprétation, elle consiste à déterminer si les résultats du processus mathématique sont en adéquation avec le problème initial et, dans l'affirmative, en quoi ils le sont. Cette faculté est en rapport direct avec les processus *formuler* et *interpréter* du cadre d'évaluation.

La **représentation** consiste à sélectionner, interpréter et utiliser diverses représentations pour se faire une idée du problème, à passer d'une représentation à l'autre, à entrer en interaction avec le problème ou à présenter le cheminement vers une solution. Par représentations, on entend des graphiques, des tableaux, des diagrammes, des images, des équations, des formules, des descriptions textuelles et des matériaux concrets.

Les facultés de **raisonnement** et d'**argumentation** interviennent au cours des différentes étapes et activités associées à la culture mathématique. Elles impliquent des processus logiques approfondis qui permettent d'explorer et de relier des éléments du problème pour en dégager des inférences, vérifier une justification fournie ou justifier des affirmations ou des solutions à un problème.



La **conception de stratégies de résolution de problèmes** consiste à sélectionner ou concevoir une approche ou une stratégie permettant d'utiliser les mathématiques pour résoudre les problèmes qui se posent dans une tâche ou dans un contexte, mais aussi à guider sa mise en œuvre. Elle permet également de chercher des liens entre les différentes données présentées pour combiner les informations afin d'aboutir à une solution.

L'**utilisation d'opérations et d'un langage symbolique, formel et technique** consiste à comprendre, interpréter, manipuler et employer des expressions symboliques et arithmétiques, à utiliser des *constructs* formels basés sur des définitions, des règles et des systèmes formels, et à employer des algorithmes avec ces entités.

L'**utilisation d'outils mathématiques** implique de connaître divers outils (électroniques ou non) susceptibles de faciliter l'activité mathématique, de savoir les utiliser et d'être conscient de leurs limites. Les épreuves informatisées de mathématiques, une composante facultative de l'enquête PISA 2012, offrent davantage de possibilités aux élèves de démontrer leur capacité d'utiliser des outils mathématiques.

Épreuves papier-crayon et épreuves informatisées

Lors de l'évaluation PISA 2012, des épreuves informatisées ont été proposées à titre d'option en plus des épreuves papier-crayon ; dans ces épreuves, des unités PISA spécialement conçues sont présentées sur ordinateur et les élèves y répondent sur ordinateur. Sur les 65 pays et économies participants, 32 ont administré ces épreuves informatisées. Les résultats de ces pays et économies sont présentés sur l'échelle de compétence constituée à partir des épreuves papier-crayon et sur une échelle de compétence constituée à partir des épreuves informatisées, ainsi que sur une échelle de compétence globale constituée à partir des deux types d'épreuves (voir l'annexe B3).

Les épreuves informatisées ont été conçues de sorte que le raisonnement et les processus mathématiques l'emportent sur la maîtrise de l'outil informatique. Les items des épreuves informatisées comportent tous trois aspects :

- l'exigence mathématique (comme dans les épreuves papier-crayon) ;
- les connaissances et compétences d'ordre général en technologies de l'information et de la communication (TIC), par exemple le fait de savoir utiliser le clavier et la souris, et de connaître des conventions courantes, notamment la fonction des flèches. Ces connaissances et compétences sont limitées au minimum à dessein ; et
- les compétences relatives aux interactions entre les mathématiques et les TIC, par exemple le fait d'élaborer un diagramme en secteurs à partir de données à l'aide d'un simple « assistant », ou de concevoir et d'appliquer une stratégie de tri pour localiser et extraire les données voulues dans une feuille de calcul.

Types de réponses

Les réponses sont de deux types selon que les items sont à choix multiple ou à réponse construite. Le premier type d'items inclut les items à choix multiple simple, les items à choix multiple complexe, auquel cas les élèves doivent sélectionner une réponse dans plusieurs items à choix multiple, et, dans les épreuves informatisées, les items qui demandent aux élèves de sélectionner une option parmi celles qui leur sont proposées dans un menu déroulant, par exemple. Les items à réponse construite incluent des items qui appellent une réponse simple (un chiffre, une phrase ou, dans le cas des épreuves informatisées, une réponse dont l'enregistrement et le traitement sont automatiques), dont le codage est automatique, ou une réponse complexe (une explication ou un long calcul), dont le codage doit être effectué par un correcteur.

Exemples d'items dans les différentes catégories retenues dans le cadre d'évaluation

La figure I.2.8 résume les six catégories retenues pour élaborer des épreuves équilibrées. Trois de ces six catégories – processus, contenus et support – sont également des catégories de compte rendu. Comme indiqué ci-dessus, les scores obtenus aux épreuves de l'évaluation PISA 2012 sont présentés séparément dans les trois catégories de processus. Étant donné que les items PISA se situent dans des situations qui s'inspirent du monde réel, ils impliquent généralement plusieurs processus, contenus et contextes. Il faut donc déterminer lesquels des processus, contenus et contextes sont dominants dans les items pour les classer dans une seule catégorie de processus, contenus et contextes, alors même que les items présentent de multiples facettes. Les items sont classés dans la catégorie qui correspond à leur aspect cognitif dominant.

Les épreuves de mathématiques administrées lors de l'évaluation PISA 2012 comportent le même pourcentage d'items dans chaque catégorie de contenus, de contextes et de type de réponses. Les items constituant les épreuves relèvent à raison de 25 % du processus *formuler*, à raison de 50 % du processus *employer* et à raison de 25 % du processus *interpréter*. Pour évaluer tout le spectre de performance des élèves, les items reflètent tous les niveaux de difficulté.



■ Figure I.2.8 ■

Catégories décrivant les items élaborés pour les épreuves de mathématiques de l'évaluation PISA 2012

Catégories de compte-rendu			Autres catégories permettant d'élaborer des épreuves équilibrées		
Catégories de processus	Catégories de contenu	Catégories de support	Catégories de contexte	Types de réponses	Effort cognitif
Formuler des situations de façon mathématique	Quantité	Papier-crayon	Personnel	Choix multiple simple	Difficulté empirique (continuum)
	Incertitude et données		Sociétal		
Employer des concepts, faits, procédures et raisonnements mathématiques	Variations et relations	Informatisée	Professionnel	Choix multiple complexe	Plusieurs facultés mathématiques fondamentales
Interpréter, appliquer et évaluer des résultats mathématiques	Espace et formes		Scientifique	Réponse construite (simple, complexe)	

La figure I.2.9 résume la façon dont plusieurs items présentés à titre d'exemple sont classés dans les différentes catégories (voir les exemples d'items en fin de chapitre).

■ Figure I.2.9 ■

Classification des items présentés à titre d'exemple par catégories de processus, de contextes et de contenus, et par type de réponses

Item/Question (position sur l'échelle PISA)	Catégorie de processus	Catégorie de contenus	Catégorie de contextes	Type de réponses
QUELLE VOITURE CHOISIR ? – Question 01 (327.8)	Interpréter	Incertitude et données	Personnel	Choix multiple simple
QUELLE VOITURE CHOISIR ? – Question 02 (490.9)	Employer	Quantité	Personnel	Choix multiple simple
QUELLE VOITURE CHOISIR ? – Question 03 (552.6)	Employer	Quantité	Personnel	Réponse construite, codage manuel
HIT-PARADE – Question 01 (347.7)	Interpréter	Incertitude et données	Sociétal	Choix multiple simple
HIT-PARADE – Question 02 (415.0)	Interpréter	Incertitude et données	Sociétal	Choix multiple simple
HIT-PARADE – Question 05 (428.2)	Employer	Incertitude et données	Sociétal	Choix multiple simple
GARAGE – Question 01 (419.6)	Interpréter	Espace et formes	Personnel	Choix multiple simple
GARAGE – Question 02 (687.3)	Employer	Espace et formes	Personnel	Réponse construite, correcteur
HÉLÈNE LA CYCLISTE – Question 01 (440.5)	Employer	Variations et relations	Personnel	Choix multiple simple
HÉLÈNE LA CYCLISTE – Question 02 (510.6)	Employer	Variations et relations	Personnel	Choix multiple simple
HÉLÈNE LA CYCLISTE – Question 03 (696.6)	Employer	Variations et relations	Personnel	Réponse construite, codage manuel
ASCENSION DU MONT FUJI – Question 01 (464.0)	Formuler	Quantité	Sociétal	Choix multiple simple
ASCENSION DU MONT FUJI – Question 02 (641.6)	Formuler	Variations et relations	Sociétal	Réponse construite, correcteur
ASCENSION DU MONT FUJI – Question 03 (610.0)	Employer	Quantité	Sociétal	Réponse construite, codage manuel
PORTE À TAMBOUR – Question 01 (512.3)	Employer	Espace et formes	Scientifique	Réponse construite, codage manuel
PORTE À TAMBOUR – Question 02 (840.3)	Formuler	Espace et formes	Scientifique	Réponse construite, correcteur
PORTE À TAMBOUR – Question 03 (561.3)	Formuler	Quantité	Scientifique	Choix multiple simple



Exemple 1 : QUELLE VOITURE CHOISIR ?

L'unité « QUELLE VOITURE CHOISIR ? » (voir la figure I.2.10) comporte trois questions. Elle présente un tableau de données qu'un acheteur peut utiliser pour choisir une voiture en fonction de son budget.

Contexte : comme l'achat d'une voiture est une expérience que de nombreux individus sont susceptibles de vivre durant leur vie, les trois questions se classent dans la catégorie des contextes personnels.

Type de réponse : les questions 1 et 2 sont des items à choix multiple simple ; la question 3, dont la réponse est un chiffre, est un item à réponse construite dont le codage est automatique.

Contenu : la question 1 se classe dans la catégorie de contenus *incertitude et données*. Pour y répondre, les élèves doivent connaître des conventions élémentaires sur les colonnes et rangées de tableau, et être capables de traiter des données de manière coordonnée pour identifier l'endroit du tableau où trois conditions sont réunies. Ils doivent aussi être à même d'appréhender des nombres entiers élevés, mais cela n'est vraisemblablement pas le facteur déterminant de la difficulté de l'item. Quant à la question 2, elle se classe dans la catégorie de contenus *quantité*, car il est communément admis que même à l'âge de 15 ans, les élèves peuvent mal comprendre la notion de base dix indispensable pour classer des nombres décimaux. La question 3 se classe également dans la catégorie de contenus *quantité*, car calculer 2,5 % d'un montant peut demander aux élèves un effort cognitif plus important qu'identifier le chiffre correct dans le tableau. Les difficultés qu'éprouvent les élèves à comprendre et manipuler des nombres décimaux et des pourcentages se reflètent dans les résultats empiriques : la question 1 est considérée comme facile, tandis que le degré de difficulté de la question 2 est proche de la moyenne internationale et celui de la question 3 est supérieur à la moyenne.

Processus : pour répartir les items entre les catégories de processus, leur rapport avec des problèmes du « monde réel » a été pris en considération. L'exigence principale des items est de passer du problème du monde réel au problème mathématique dans la catégorie *formuler*, d'évoluer dans le monde mathématique dans la catégorie *employer*, et d'utiliser des informations mathématiques pour fournir une solution au problème du monde réel dans la catégorie *interpréter*. Les questions 2 et 3 se classent dans la catégorie *employer*, car le principal effort cognitif a lieu dans le cadre mathématique : le classement de nombres décimaux et le calcul d'un pourcentage. Dans la question 1, les élèves doivent comprendre un tableau de données et identifier des variables clés, c'est-à-dire mathématiser une situation réelle. La question 1 se classe dans la catégorie *interpréter*, car ces entités mathématiques doivent être interprétées en fonction du monde réel.

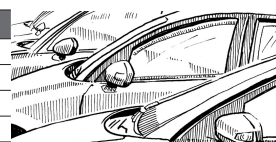
■ Figure I.2.10 ■

QUELLE VOITURE CHOISIR ? – une unité administrée lors de la campagne définitive de l'enquête PISA 2012

QUELLE VOITURE CHOISIR ?

Carla vient d'obtenir son permis de conduire et elle veut acheter sa première voiture. Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques de quatre voitures qu'elle a repérées chez un concessionnaire automobile de son quartier.

Modèle	Alma	Bolt	Castella	Diva
Année	2003	2000	2001	1999
Prix de vente annoncé (en zeds)	4 800	4 450	4 250	3 990
Kilométrage (en kilomètres)	105 000	115 000	128 000	109 000
Cylindrée (en litres)	1.79	1.796	1.82	1.783



QUELLE VOITURE CHOISIR ? – QUESTION 1

Carla veut une voiture qui remplit **toutes** les conditions suivantes :

- Le kilométrage ne doit pas dépasser 120 000 kilomètres.
- Elle doit avoir été construite en 2000 ou l'une des années suivantes.
- Le prix de vente annoncé **ne doit pas** dépasser 4 500 zeds.

Quelle voiture remplit les conditions de Carla ?

- A. L'Alma
- B. La Bolt
- C. La Castella
- D. La Diva

QUELLE VOITURE CHOISIR ? – QUESTION 2

Quelle voiture a la plus petite cylindrée ?

- A. L'Alma
- B. La Bolt
- C. La Castella
- D. La Diva

QUELLE VOITURE CHOISIR ? – QUESTION 3

Carla devra payer une taxe supplémentaire de 2,5 % du prix de vente annoncé de la voiture.

À combien s'élève la taxe supplémentaire pour l'Alma ?

Taxe supplémentaire en zeds :



Exemple 2 : ASCENSION DU MONT FUJI

Contexte : l'unité « ASCENSION DU MONT FUJI », qui contient trois questions (voir la figure I.2.11), se classe dans la catégorie des contextes sociétaux. La question 1 va au-delà des préoccupations personnelles d'un randonneur, puisqu'elle traite de l'accès du public à un site. Les items qui se classent dans la catégorie des contextes *sociétaux* portent, par exemple, sur les systèmes de suffrage, les transports publics, le gouvernement, l'action publique, la démographie, la publicité, les statistiques nationales, l'économie, etc. Des individus peuvent être impliqués dans ces matières, certes, mais l'aspect dominant des situations relève de la dimension collective.

Type de réponse : la question 1 est un item à choix multiple simple (les élèves doivent choisir une réponse parmi les quatre options proposées). La question 2, dont la réponse est « 11 heures (du matin) », appelle une réponse construite, qui doit être codée par un correcteur pour assurer que toutes les formulations équivalentes de l'heure sont prises en considération. La question 3 vaut un crédit complet pour la réponse « 40 », et un crédit partiel pour la réponse « 0.4 » (réponse en mètres). Elle appelle donc elle aussi une réponse construite, dont le codage doit être effectué par un correcteur.

■ Figure I.2.11 ■

ASCENSION DU MONT FUJI – une unité administrée lors de l'essai de terrain

ASCENSION DU MONT FUJI

Le mont Fuji est un célèbre volcan éteint, situé au Japon.



ASCENSION DU MONT FUJI – QUESTION 1

Le mont Fuji n'est accessible au public que du 1^{er} juillet au 27 août chaque année. Environ 200 000 personnes font l'ascension du mont Fuji pendant cette période.

En moyenne, combien de personnes environ font l'ascension du mont Fuji chaque jour ?

- A. 340
- B. 710
- C. 3 400
- D. 7 100
- E. 7 400

ASCENSION DU MONT FUJI – QUESTION 2

La voie Gotemba, qui conduit au sommet du mont Fuji, fait environ 9 kilomètres (km) de long.

Les marcheurs doivent être de retour de la randonnée de 18 km pour 20 heures.

Toshi estime qu'il peut gravir la montagne à une vitesse moyenne de 1,5 kilomètre/heure, et en redescendre en doublant cette vitesse. Ces vitesses tiennent compte des pauses-repas et des temps de repos.

D'après les vitesses estimées par Toshi, à quelle heure au plus tard doit-il commencer sa randonnée afin de pouvoir être de retour pour 20 heures ?

.....

ASCENSION DU MONT FUJI – QUESTION 3

Lors de sa randonnée sur la voie Gotemba, Toshi portait un podomètre pour comptabiliser ses pas.

Son podomètre indique qu'il a fait 22 500 pas lors de la montée.

Estimez la longueur moyenne des pas de Toshi lors de la montée de 9 kilomètres de la voie Gotemba. Donnez votre réponse en centimètres (cm).

Réponse :cm



Contenu : la question 1 demande aux élèves de calculer le nombre de jours d'ouverture à l'aide des dates fournies, puis de calculer une moyenne. Elle se classe dans la catégorie de contenus *quantité*, car elle implique une quantification du temps et d'une moyenne. La question ne se classe pas dans la catégorie *variations et relations*, même si elle porte sur une relation, la moyenne, dont les élèves doivent connaître la formule pour calculer un nombre de personnes par jour, car elle ne met pas l'accent sur la relation. La question 3 présente des caractéristiques similaires et comporte des unités de longueur. La question 2 se classe dans la catégorie *variations et relations* en raison de la relation entre la distance et le temps, représentée par la vitesse, qui est d'une importance capitale. À partir des données sur les distances et la vitesse, le temps pour monter et descendre doit être calculé, puis utilisé en combinaison avec l'heure d'arrivée pour déterminer l'heure de départ. Si le temps de trajet (ascension et descente) avait été fourni directement, plutôt qu'indirectement par la vitesse et la distance, la question se serait classée dans la catégorie *quantité*.

Processus : la question 1 se classe dans la catégorie *formuler*, car l'essentiel de l'effort cognitif consiste dans cet item relativement facile à utiliser deux fragments d'information (la saison d'ouverture et le nombre total de randonneurs), et à énoncer le problème mathématique à résoudre, en l'occurrence déterminer la longueur de la saison d'ouverture à partir des dates fournies, puis la combiner avec le nombre total de randonneurs pour trouver le nombre moyen de randonneurs par jour. Selon les experts, l'effort cognitif majeur pour les jeunes de 15 ans est de passer du problème du monde réel aux relations mathématiques, et non de faire tous les calculs. La question 2 se classe également dans la catégorie de processus *formuler* pour la même raison : l'essentiel de l'effort cognitif consiste à transformer des données du monde réel en un problème mathématique et à identifier toutes les relations concernées, plutôt qu'à calculer ou à interpréter la réponse (11 heures du matin). Dans cet item difficile, la structure mathématique implique de nombreuses relations : l'heure de départ = l'heure d'arrivée - la durée du trajet ; la durée du trajet = la durée de l'ascension + la durée de la descente ; la durée de l'ascension (de la descente) = le rapport entre la vitesse et la distance (ou un raisonnement proportionnel équivalent) ; la durée de la descente = la moitié de la durée de l'ascension ; et la compréhension des hypothèses simplificatrices, en l'occurrence que les vitesses moyennes tiennent déjà compte de la variation de la vitesse durant le trajet et qu'il ne faut pas tenir compte des pauses.

En revanche, la question 3 se classe dans la catégorie *employer*. La principale relation à utiliser est la suivante : distance = nombre de pas x longueur moyenne de pas. Il y a deux obstacles à l'utilisation de cette relation pour résoudre le problème : il faut adapter la formule (ce que les élèves ont vraisemblablement fait de manière informelle, sans utiliser la relation écrite) pour déduire la longueur moyenne de pas de la distance et du nombre de pas ; puis convertir les unités. L'effort cognitif principal de cette question réside dans l'enchaînement de ces étapes, plutôt que dans l'identification des relations et des hypothèses (le processus de *formulation*), ou dans l'*interprétation* de la réponse dans le contexte du monde réel.

Compte-rendu des résultats de l'évaluation PISA 2012 en mathématiques

Conception, analyse et mise à l'échelle des épreuves de mathématiques de l'évaluation PISA 2012

Les instruments d'évaluation ont été conçus dans le respect de plusieurs principes :

- Les items ont été élaborés dans le respect des exigences et spécifications du cadre d'évaluation de l'enquête PISA 2012, qui a été défini et approuvé par les pays participants. Les contenus, processus et contextes des items devaient être appropriés à des élèves âgés de 15 ans.
- Les items devaient être pertinents par rapport aux centres d'intérêt et au contenu des cours des jeunes de 15 ans dans les pays et économies participants.
- Les items devaient respecter des normes très strictes de qualité technique et de comparabilité internationale.

Les items ont été choisis dans une batterie diversifiée constituée à partir de plusieurs sources (des auteurs dans près d'une trentaine de pays différents, avec la contribution des équipes nationales, des membres du groupe d'experts PISA chargé des mathématiques et du Consortium PISA) pour refléter des approches, des contenus et des contextes pertinents pour un grand nombre de pays et économies participant à l'enquête PISA. Des experts ont analysé la formulation et d'autres caractéristiques des items, qui ont ensuite été testés auprès d'élèves âgés de 15 ans, avant d'être administrés lors d'essais de terrain à grande échelle dans tous les pays et économies participants. Dans tous les pays et économies participants, des experts locaux spécialisés en mathématiques ont rédigé des rapports détaillés sur l'adéquation des items, leur pertinence par rapport au contenu des cours et leur intérêt potentiel pour des jeunes âgés de 15 ans. À chaque stade de leur développement, les items ont été analysés pour identifier ceux qu'il y avait lieu d'exclure, de réviser ou de garder tels quels. Enfin, le groupe international d'experts en mathématiques a formulé



des recommandations au sujet des items à inclure dans les instruments d'évaluation et le Comité directeur PISA, où sont représentés les gouvernements de tous les pays participants, a étudié ces recommandations. Les items finalement retenus constituent une batterie équilibrée entre les diverses catégories définies dans le cadre d'évaluation de la culture mathématique et s'étendent sur tout le spectre de difficulté, de sorte qu'ils permettent de mesurer la performance d'un large éventail d'élèves dont les aptitudes varient, dans un grand nombre de contenus, de processus et de contextes (pour plus de détails, voir le rapport technique sur l'évaluation PISA 2012, *PISA 2012 Technical Report* [OCDE, à paraître en anglais uniquement]).

Les items sont répartis dans des « unités », c'est-à-dire des groupes d'une ou plusieurs questions basées sur le même stimulus. Dans de nombreux cas, les élèves ont dû élaborer leur réponse aux questions, sur la base de leur analyse, de leurs calculs et de leur raisonnement mathématique. Certains items à réponse construite étaient relativement ouverts : les élèves devaient y répondre de manière détaillée, que ce soit en présentant leur cheminement vers la solution ou en expliquant leur résultat, ce qui a permis d'identifier des aspects de leurs méthodes et de leurs processus de réflexion lors de la résolution des items. En général, ces items n'ont pu être corrigés de façon automatique et ont dû l'être par des correcteurs spécialisés dont la tâche était de classer les réponses dans des catégories prédéfinies. Les correcteurs ont suivi des formations et ont reçu des consignes détaillées pour que les résultats du processus de codage des réponses soient fiables et comparables entre les pays. Toutes les procédures appliquées pour garantir la cohérence du codage entre les pays et au sein même de ceux-ci sont décrites en détail dans le rapport technique sur l'évaluation PISA 2012 (*PISA 2012 Technical Report* [OCDE, à paraître en anglais uniquement]).

D'autres items à réponse construite appellent une réponse très simple : une valeur dans un graphique ou un tableau, un mot, une phrase courte ou le résultat d'un calcul. Dans ce cas, seule la réponse compte et aucune importance n'est accordée à la façon dont les élèves l'ont trouvée. Les réponses à ces items ont souvent pu être codées sans l'intervention de correcteurs. L'administration d'épreuves informatisées a également permis d'utiliser un certain nombre de formats d'items dont les réponses ont pu être codées par ordinateur, sans l'intervention de correcteurs.

D'autres items sont présentés sous un format demandant aux élèves de choisir une ou plusieurs réponses parmi les options de réponse fournies. Cette catégorie d'items inclut les items à choix multiple standard, dans lesquels les élèves choisissent une ou plusieurs réponses parmi les options de réponse qui leur sont proposées, et des items à choix multiple complexe, dans lesquels les élèves choisissent une réponse parmi les options qui leur sont fournies à chaque proposition ou question. Les réponses à ces items ont pu être codées automatiquement, sans l'intervention de correcteurs.

La batterie finale de l'évaluation PISA 2012 inclut 36 items papier-crayon extraits des instruments PISA d'évaluations précédentes, 74 nouveaux items papier-crayon et 41 nouveaux items informatisés. Chaque élève a répondu à une partie des items papier-crayon – entre 12 et 37 items –, en fonction du carnet de test qui lui a été attribué de façon aléatoire en fonction de la rotation des carnets. Les items de mathématiques constituant les épreuves papier-crayon ont été groupés en blocs de 12-13 items représentant chacun une demi-heure de test. Ces blocs d'items ont été répartis, avec des blocs d'items de compréhension de l'écrit et de sciences, entre des carnets de test, à raison de quatre blocs par carnet. Chaque élève participant s'est vu attribuer un carnet représentant deux heures de test. Quant aux épreuves informatisées, les élèves ont répondu à un test d'une heure, composés de deux blocs d'items représentant une demi-heure de test chacun, sélectionnés parmi les blocs d'items de mathématiques, de compréhension de l'écrit et de résolution de problèmes, en fonction du principe de rotation.

Le mode de rotation, analogue à celui utilisé lors des évaluations PISA précédentes, permet de construire une échelle de compétence unique en mathématiques sur laquelle sont situés à un endroit donné chacun des items en fonction de leur degré de difficulté et chacun des élèves en fonction de l'estimation de leur niveau de compétence en mathématiques. La technique de modélisation utilisée pour construire cette échelle est décrite dans le rapport technique sur l'évaluation PISA 2012 (*PISA 2012 Technical Report* [OCDE, à paraître en anglais uniquement]).

La difficulté relative des items est estimée en fonction du pourcentage d'élèves qui y ont répondu correctement et le niveau de compétence relatif des élèves dans une épreuve donnée est estimé sur la base du pourcentage d'items auxquels ils ont répondu correctement. Une échelle continue de compétence montre la relation entre la difficulté des questions et la performance des élèves. Construire une échelle qui indique le degré de difficulté de chaque question permet de situer le niveau de compétence auquel chaque question correspond. Indiquer la position des élèves sur la même échelle permet de décrire leur niveau de compétence en mathématiques.

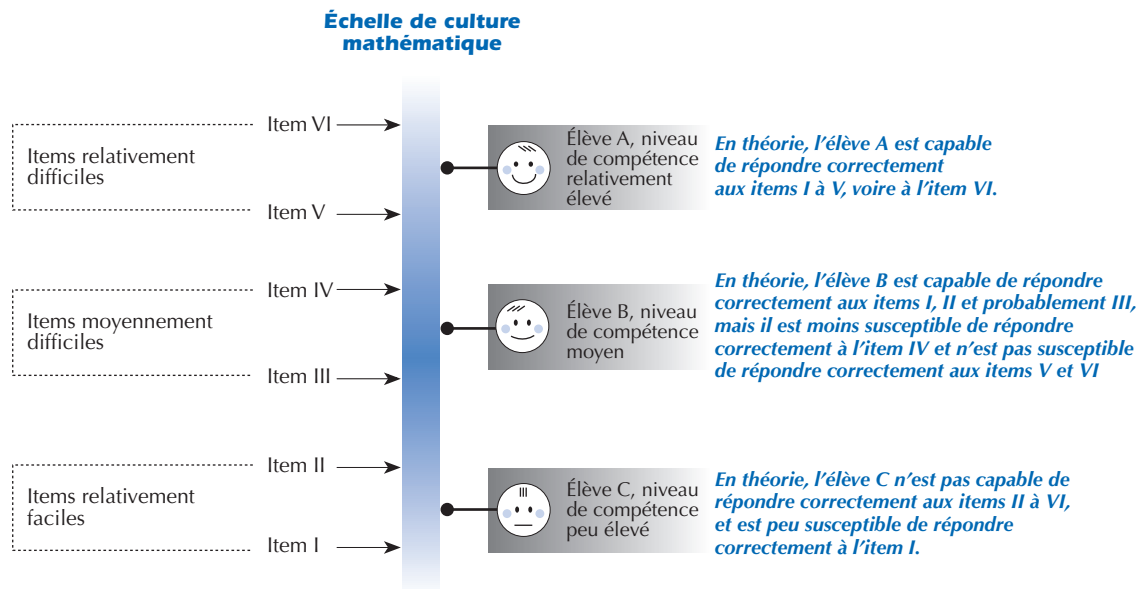


Les niveaux de compétence sont situés sur l'échelle de culture mathématique en fonction des items spécifiques des épreuves, mais ceux-ci sont conçus pour être représentatifs du concept de culture mathématique, au même titre que les échantillons d'élèves qui ont passé les épreuves de l'évaluation PISA 2012 sont représentatifs de tous les élèves de 15 ans dans les pays et économies participants. Les estimations du niveau de compétence des élèves reflètent les types de tâches qu'ils sont théoriquement capables d'effectuer. En d'autres termes, les élèves sont susceptibles de répondre correctement aux questions dont le degré de difficulté sur l'échelle de compétence est inférieur ou égal à leur niveau de compétence sur cette échelle. À l'inverse, ils ne sont pas susceptibles de répondre correctement aux questions dont le degré de difficulté sur l'échelle de compétence est supérieur à leur niveau de compétence sur cette échelle. La figure I.2.12 illustre le fonctionnement de ce modèle de probabilité.

Plus le niveau d'un élève est supérieur au degré de difficulté d'un item donné sur l'échelle de compétence, plus la probabilité qu'il a de répondre correctement à cet item (ou à d'autres items dont le degré de difficulté est similaire) est élevée ; plus le niveau d'un élève est inférieur au degré de difficulté d'un item donné sur l'échelle de compétence, moins la probabilité qu'il a de répondre correctement à cet item (ou à d'autres items dont le degré de difficulté est similaire) est élevée.

■ Figure I.2.12 ■

Relation entre les questions et la performance des élèves sur une échelle de compétence



Définition des niveaux de compétence en mathématiques lors de l'évaluation PISA 2012

Une échelle globale de culture mathématique a été élaborée sur la base de la totalité des épreuves de mathématiques de l'évaluation PISA 2012. Des sous-échelles ont également été créées sur la base des trois catégories de processus et des quatre catégories de contenus mathématiques décrites ci-dessus. L'échelle globale de culture mathématique se présente comme suit : la moyenne de l'OCDE s'établit à 500 points et l'écart-type, à 100 points, soit les valeurs calculées lors de l'évaluation PISA 2003, à laquelle remonte la première échelle PISA de culture mathématique. Des items communs aux évaluations PISA 2003 et PISA 2012 permettent d'établir un lien entre les deux échelles de compétence. Pour faciliter l'interprétation des scores des élèves, l'échelle de compétence est divisée en niveaux. Le degré de difficulté des tâches de l'évaluation PISA 2012 est représenté par six niveaux de culture mathématique qui sont alignés sur ceux utilisés pour décrire les résultats des élèves lors de l'évaluation PISA 2003. Ces six niveaux vont du moins élevé, le niveau 1, au plus élevé, le niveau 6. Ces niveaux ont tous été décrits sur la base de la charge cognitive des items, telle qu'indiquée dans le cadre d'évaluation, pour montrer les types de savoirs et savoir-faire requis pour y répondre correctement, ce qui permet de caractériser chaque niveau de compétence.



Les élèves qui se situent au niveau 1 sont susceptibles de mener à bien des tâches de niveau 1, mais ne sont pas susceptibles d'effectuer des tâches situées à des niveaux supérieurs. Les tâches associées au niveau 6 sont les plus difficiles : elles impliquent des connaissances et des compétences très pointues en mathématiques. Les élèves qui se situent à ce niveau sont susceptibles de mener à bien les tâches de ce niveau, ainsi que toutes les autres tâches PISA (voir la section *Répartition des élèves aux différents niveaux de culture mathématique* pour une description détaillée des niveaux de compétence en mathématiques).

PERFORMANCE DES ÉLÈVES EN MATHÉMATIQUES

Les résultats aux épreuves PISA sont présentés de différentes façons. Cette section présente les résultats des pays et montre l'endroit où se situent les items sur l'échelle globale de culture mathématique décrite ci-dessus ; elle caractérise les niveaux PISA de culture mathématique et explique en quoi les items administrés les représentent. Les sections suivantes analysent la performance en mathématiques de façon plus détaillée en fonction des catégories de processus *formuler, employer et interpréter*, et des catégories de contenus mathématiques *espace et formes, quantité, variations et relations et incertitude et données*.

Performance moyenne en mathématiques

Cette section compare le score moyen que les pays et économies ont obtenu aux épreuves de mathématiques. Elle rend également compte des changements intervenus dans le classement des pays et économies depuis l'évaluation PISA 2003, la plus récente dont le domaine majeur d'évaluation était la culture mathématique.

Les résultats des pays sont des estimations, car ils sont obtenus à partir d'échantillons d'élèves et non de l'effectif total d'élèves, et d'un nombre limité de tâches, et non de toutes les tâches possibles. Lorsque les épreuves et l'échantillonnage sont réalisés avec une grande rigueur scientifique, il est possible d'évaluer l'incertitude probable des estimations. Cette incertitude doit être prise en considération lors des comparaisons pour que des différences susceptibles d'être raisonnablement imputables à l'échantillonnage des élèves et des items ne soient pas interprétées comme des différences valant réellement pour les populations. Une différence est dite statistiquement significative s'il est très improbable qu'elle s'observe sans qu'elle n'existe vraiment.

Lors de la comparaison des performances moyennes entre les pays et économies, il convient donc de ne prendre en considération que les différences statistiquement significatives. La figure I.2.13 montre le score moyen de chaque pays et économie, ainsi que les groupes de pays/économies entre lesquels les scores varient dans une mesure statistiquement significative. En regard de chaque pays/économie indiqué dans la colonne centrale, sont indiqués dans la colonne de droite les pays/économies dont le score moyen ne s'écarte pas de son score dans une mesure statistiquement significative. Dans tous les autres cas, le pays/économie A a obtenu un score supérieur à celui du pays/économie B s'il se situe au-dessus du pays/économie B dans la colonne centrale, et un score inférieur à celui du pays/économie B s'il se situe en dessous du pays/économie B dans cette même colonne. Dans la figure I.2.13, les pays et économies participants sont indiqués par ordre décroissant de leur score moyen en mathématiques (voir la colonne de gauche). Le score le plus élevé, 613 points, est celui Shanghai (Chine), économie partenaire, et le moins élevé, 368 points, celui du Pérou, pays partenaire.

De plus, les pays et économies sont répartis en trois grands groupes : ceux dont le score moyen est statistiquement proche de la moyenne de l'OCDE (en bleu foncé), ceux dont le score est supérieur à la moyenne de l'OCDE (en bleu clair) et ceux dont le score est inférieur à la moyenne de l'OCDE (en bleu moyen). Le score moyen des pays de l'OCDE s'établit à 494 points en mathématiques (voir le tableau I.2.3a). Pour évaluer l'ampleur des différences de score, il est intéressant de savoir qu'une année d'études dans le cadre institutionnel représente l'équivalent de 41 points (voir l'annexe A1, tableau A1.2).

La figure I.2.14 compare la performance en mathématiques des pays et économies participants. Comme les scores des pays sont estimés à partir des scores obtenus dans des échantillons d'élèves, les chiffres s'entourent d'une certaine incertitude. Les pays et économies sont donc classés dans la plage correspondant aux rangs qu'ils pourraient occuper compte tenu de cette incertitude. Un certain nombre de pays ont conçu leurs échantillons PISA de sorte qu'il est également possible de calculer le score moyen de certaines de leurs entités sous-nationales. Les scores moyens de ces entités sont inclus dans la figure I.2.14.



■ Figure I.2.13 ■

Comparaison de la performance des pays et économies en mathématiques

	Score supérieur à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative
	Pas de différence statistiquement significative par rapport à la moyenne de l'OCDE
	Score inférieur à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative

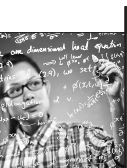
Score moyen	Pays/économie de référence	Pays/économies dont le score moyen ne présente PAS d'écart statistiquement significatif par rapport à celui du pays/économie de référence
613	Shanghai (Chine)	
573	Singapour	
561	Hong-Kong (Chine)	Taipei chinois, Corée
560	Taipei chinois	Hong-Kong (Chine), Corée
554	Corée	Hong-Kong (Chine), Taipei chinois
538	Macao (Chine)	Japon, Liechtenstein
536	Japon	Macao (Chine), Liechtenstein, Suisse
535	Liechtenstein	Macao (Chine), Japon, Suisse
531	Suisse	Japon, Liechtenstein, Pays-Bas
523	Pays-Bas	Suisse, Estonie, Finlande, Canada, Pologne, Vietnam
521	Estonie	Pays-Bas, Finlande, Canada, Pologne, Vietnam
519	Finlande	Pays-Bas, Estonie, Canada, Pologne, Belgique, Allemagne, Vietnam
518	Canada	Pays-Bas, Estonie, Finlande, Pologne, Belgique, Allemagne, Vietnam
518	Pologne	Pays-Bas, Estonie, Finlande, Canada, Belgique, Allemagne, Vietnam
515	Belgique	Finlande, Canada, Pologne, Allemagne, Vietnam
514	Allemagne	Finlande, Canada, Pologne, Belgique, Vietnam
511	Vietnam	Pays-Bas, Estonie, Finlande, Canada, Pologne, Belgique, Allemagne, Autriche, Australie, Irlande
506	Autriche	Vietnam, Australie, Irlande, Slovaquie, Danemark, Nouvelle-Zélande, République tchèque
504	Australie	Vietnam, Autriche, Irlande, Slovaquie, Danemark, Nouvelle-Zélande, République tchèque
501	Irlande	Vietnam, Autriche, Australie, Slovaquie, Danemark, Nouvelle-Zélande, République tchèque, France, Royaume-Uni
501	Slovaquie	Autriche, Australie, Irlande, Danemark, Nouvelle-Zélande, République tchèque
500	Danemark	Autriche, Australie, Irlande, Slovaquie, Nouvelle-Zélande, République tchèque, France, Royaume-Uni
500	Nouvelle-Zélande	Autriche, Australie, Irlande, Slovaquie, Danemark, République tchèque, France, Royaume-Uni
499	République tchèque	Autriche, Australie, Irlande, Slovaquie, Danemark, Nouvelle-Zélande, France, Royaume-Uni, Islande
495	France	Irlande, Danemark, Nouvelle-Zélande, République tchèque, Royaume-Uni, Islande, Lettonie, Luxembourg, Norvège, Portugal
494	Royaume-Uni	Irlande, Danemark, Nouvelle-Zélande, République tchèque, France, Islande, Lettonie, Luxembourg, Norvège, Portugal
493	Islande	République tchèque, France, Royaume-Uni, Lettonie, Luxembourg, Norvège, Portugal
491	Lettonie	France, Royaume-Uni, Islande, Luxembourg, Norvège, Portugal, Italie, Espagne
490	Luxembourg	France, Royaume-Uni, Islande, Lettonie, Norvège, Portugal
489	Norvège	France, Royaume-Uni, Islande, Lettonie, Luxembourg, Portugal, Italie, Espagne, Fédération de Russie, République slovaque, États-Unis
487	Portugal	France, Royaume-Uni, Islande, Lettonie, Luxembourg, Norvège, Italie, Espagne, Fédération de Russie, République slovaque, États-Unis, Lituanie
485	Italie	Lettonie, Norvège, Portugal, Espagne, Fédération de Russie, République slovaque, États-Unis, Lituanie
484	Espagne	Lettonie, Norvège, Portugal, Italie, Fédération de Russie, République slovaque, États-Unis, Lituanie, Hongrie
482	Fédération de Russie	Norvège, Portugal, Italie, Espagne, République slovaque, États-Unis, Lituanie, Suède, Hongrie
482	République slovaque	Norvège, Portugal, Italie, Espagne, Fédération de Russie, États-Unis, Lituanie, Suède, Hongrie
481	États-Unis	Norvège, Portugal, Italie, Espagne, Fédération de Russie, République slovaque, Lituanie, Suède, Hongrie
479	Lituanie	Portugal, Italie, Espagne, Fédération de Russie, République slovaque, États-Unis, Suède, Hongrie, Croatie
478	Suède	Fédération de Russie, République slovaque, États-Unis, Lituanie, Hongrie, Croatie
477	Hongrie	Espagne, Fédération de Russie, République slovaque, États-Unis, Lituanie, Suède, Croatie, Israël
471	Croatie	Lituanie, Suède, Hongrie, Israël
466	Israël	Hongrie, Croatie
453	Grèce	Serbie, Turquie, Roumanie
449	Serbie	Grèce, Turquie, Roumanie, Bulgarie
448	Turquie	Grèce, Serbie, Roumanie, Chypre ^{1,2} , Bulgarie
445	Roumanie	Grèce, Serbie, Turquie, Chypre ^{1,2} , Bulgarie
440	Chypre^{1,2}	Turquie, Roumanie, Bulgarie
439	Bulgarie	Serbie, Turquie, Roumanie, Chypre ^{1,2} , Émirats arabes unis, Kazakhstan
434	Émirats arabes unis	Bulgarie, Kazakhstan, Thaïlande
432	Kazakhstan	Bulgarie, Émirats arabes unis, Thaïlande
427	Thaïlande	Émirats arabes unis, Kazakhstan, Chili, Malaisie
423	Chili	Thaïlande, Malaisie
421	Malaisie	Thaïlande, Chili
413	Mexique	Uruguay, Costa Rica
410	Monténégro	Uruguay, Costa Rica
409	Uruguay	Mexique, Monténégro, Costa Rica
407	Costa Rica	Mexique, Monténégro, Uruguay
394	Albanie	Brésil, Argentine, Tunisie
391	Brésil	Albanie, Argentine, Tunisie, Jordanie
388	Argentine	Albanie, Brésil, Tunisie, Jordanie
388	Tunisie	Albanie, Brésil, Argentine, Jordanie
386	Jordanie	Brésil, Argentine, Tunisie
376	Colombie	Qatar, Indonésie, Pérou
376	Qatar	Colombie, Indonésie
375	Indonésie	Colombie, Qatar, Pérou
368	Pérou	Colombie, Indonésie

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



■ Figure I.2.14 [Partie 1/3] ■

Classement des pays et économies participant à l'enquête PISA 2012 en mathématiques, aux niveaux national et régional

	Échelle de culture mathématiques				
	Score moyen	Plage de classement			
		Pays de l'OCDE		Tous les pays et économies	
		Rang maximal	Rang minimal	Rang maximal	Rang minimal
<i>Shanghai (Chine)</i>	613			1	1
<i>Singapour</i>	573			2	2
<i>Hong-Kong (Chine)</i>	561			3	5
<i>Taipei chinois</i>	560			3	5
<i>Corée</i>	554	1	1	3	5
<i>Macao (Chine)</i>	538			6	8
<i>Japon</i>	536	2	3	6	9
<i>Liechtenstein</i>	535			6	9
<i>Belgique (Communauté flamande)</i>	531				
<i>Suisse</i>	531	2	3	7	9
<i>Trente (Italie)</i>	524				
<i>Frioul-Vénétie julienne (Italie)</i>	523				
<i>Pays-Bas</i>	523	3	7	9	14
<i>Vénétie (Italie)</i>	523				
<i>Estonie</i>	521	4	8	10	14
<i>Finlande</i>	519	4	9	10	15
<i>Canada</i>	518	5	9	11	16
<i>Territoire de la capitale australienne (Australie)</i>	518				
<i>Pologne</i>	518	4	10	10	17
<i>Lombardie (Italie)</i>	517				
<i>Navarre (Espagne)</i>	517				
<i>Australie occidentale (Australie)</i>	516				
<i>Belgique</i>	515	7	10	13	17
<i>Allemagne</i>	514	6	10	13	17
<i>Massachusetts (États-Unis)</i>	514				
<i>Vietnam</i>	511			11	19
<i>Belgique (Communauté germanophone)</i>	511				
<i>Nouvelle-Galles du Sud (Australie)</i>	509				
<i>Castille-et-León (Espagne)</i>	509				
<i>Bolzano (Italie)</i>	506				
<i>Connecticut (États-Unis)</i>	506				
<i>Autriche</i>	506	10	14	17	22
<i>Pays basque (Espagne)</i>	505				
<i>Australie</i>	504	11	14	17	21
<i>Madrid (Espagne)</i>	504				
<i>Queensland (Australie)</i>	503				
<i>La Rioja (Espagne)</i>	503				
<i>Irlande</i>	501	11	17	18	24
<i>Slovénie</i>	501	12	16	19	23
<i>Victoria (Australie)</i>	501				
<i>Émilie-Romagne (Italie)</i>	500				
<i>Danemark</i>	500	12	18	19	25
<i>Nouvelle-Zélande</i>	500	12	18	19	25
<i>Asturies (Espagne)</i>	500				
<i>République tchèque</i>	499	12	19	19	26
<i>Piémont (Italie)</i>	499				
<i>Écosse (Royaume-Uni)</i>	498				
<i>Marches (Italie)</i>	496				
<i>Aragon (Espagne)</i>	496				
<i>Toscane (Italie)</i>	495				
<i>Angleterre (Royaume-Uni)</i>	495				
<i>France</i>	495	16	21	23	29
<i>Royaume-Uni</i>	494	16	23	23	31
<i>Belgique (Communauté française)</i>	493				
<i>Catalogne (Espagne)</i>	493				
<i>Islande</i>	493	18	22	25	29
<i>Ombrie (Italie)</i>	493				
<i>Vallée d'Aoste (Italie)</i>	492				
<i>Cantabrie (Espagne)</i>	491				
<i>Lettonie</i>	491			25	32
<i>Luxembourg</i>	490	20	23	27	31
<i>Norvège</i>	489	19	25	26	33
<i>Australie méridionale (Australie)</i>	489				

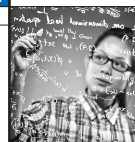
Remarques : les pays de l'OCDE sont indiqués en noir et en gras, les pays partenaires, en bleu et en gras, les économies et les entités sous-nationales participantes mais non incluses dans les résultats nationaux, en bleu, en gras et en italique. Les entités régionales sont indiquées en noir et en italique (pays de l'OCDE), ou en bleu et en italique (pays partenaires). 1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document et faisant référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de la Commission européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Les pays, économies et entités sous-nationales sont classés par ordre décroissant de leur performance moyenne en mathématiques.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



■ Figure I.2.14 [Partie 2/3] ■

Classement des pays et économies participant à l'enquête PISA 2012 en mathématiques, aux niveaux national et régional

	Score moyen	Échelle de culture mathématiques			
		Plage de classement			
		Pays de l'OCDE		Tous les pays et économies	
		Rang maximal	Rang minimal	Rang maximal	Rang minimal
Alentejo (Portugal)	489				
Galice (Espagne)	489				
Ligurie (Italie)	488				
Portugal	487	19	27	26	36
Irlande du Nord (Royaume-Uni)	487				
Italie	485	22	27	30	35
Espagne	484	23	27	31	36
Territoire de Perm (Fédération de Russie)	484				
Fédération de Russie	482			31	39
République slovaque	482	23	29	31	39
États-Unis	481	23	29	31	39
Lituanie	479			34	40
Suède	478	26	29	35	40
Pouilles (Italie)	478				
Tasmanie (Australie)	478				
Hongrie	477	26	30	35	40
Abruzzes (Italie)	476				
Îles Baléares (Espagne)	475				
Latium (Italie)	475				
Andalousie (Espagne)	472				
Croatie	471			38	41
Pays de Galles (Royaume-Uni)	468				
Floride (États-Unis)	467				
Israël	466	29	30	40	41
Molise (Italie)	466				
Basilicate (Italie)	466				
Dubai (Émirats arabes unis)	464				
Murcie (Espagne)	462				
Estrémadure (Espagne)	461				
Sardaigne (Italie)	458				
Grèce	453	31	32	42	44
Campanie (Italie)	453				
Territoire du Nord (Australie)	452				
Serbie	449			42	45
Turquie	448	31	32	42	46
Sicile (Italie)	447				
Roumanie	445			43	47
Chypre ^{1,2}	440			45	47
Sharjah (Émirats arabes unis)	439				
Bulgarie	439			45	49
Aguaascalientes (Mexique)	437				
Nouveau León (Mexique)	436				
Jalisco (Mexique)	435				
Querétaro (Mexique)	434				
Émirats arabes unis	434			47	49
Kazakhstan	432			47	50
Calabre (Italie)	430				
Colima (Mexique)	429				
Chihuahua (Mexique)	428				
Distrito Federal (Mexique)	428				
Thaïlande	427			49	52
Durango (Mexique)	424				
Chili	423	33	33	50	52
Morelos (Mexique)	421				
Abou Dabi (Émirats arabes unis)	421				
Malaisie	421			50	52
Coahuila (Mexique)	418				
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentine)	418				
Mexico (Mexique)	417				
Federal District (Brésil)	416				
Ras Al Khaimah (Émirats arabes unis)	416				
Santa Catarina (Brésil)	415				
Puebla (Mexique)	415				

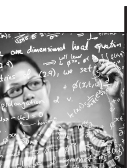
Remarques : les pays de l'OCDE sont indiqués en noir et en gras, les pays partenaires, en bleu et en gras, les économies et les entités sous-nationales participantes mais non incluses dans les résultats nationaux, en bleu, en gras et en italique. Les entités régionales sont indiquées en noir et en italique (pays de l'OCDE), ou en bleu et en italique (pays partenaires).
 1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document et faisant référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de la Commission européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Les pays, économies et entités sous-nationales sont classés par ordre décroissant de leur performance moyenne en mathématiques.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



■ Figure I.2.14 [Partie 3/3] ■

Classement des pays et économies participant à l'enquête PISA 2012 en mathématiques, aux niveaux national et régional

	Score moyen	Échelle de culture mathématiques			
		Plage de classement			
		Pays de l'OCDE		Tous les pays et économies	
		Rang maximal	Rang minimal	Rang maximal	Rang minimal
Baja California (Mexique)	415				
Baja California Sur (Mexique)	414				
Espírito Santo (Brésil)	414				
Nayarit (Mexique)	414				
Mexique	413	34	34	53	54
San Luis Potosí (Mexique)	412				
Guanajuato (Mexique)	412				
Tlaxcala (Mexique)	411				
Tamaulipas (Mexique)	411				
Sinaloa (Mexique)	411				
Fujairah (Émirats arabes unis)	411				
Quintana Roo (Mexique)	411				
Yucatán (Mexique)	410				
Monténégro	410			54	56
Uruguay	409			53	56
Zacatecas (Mexique)	408				
Mato Grosso do Sul (Brésil)	408				
Rio Grande do Sul (Brésil)	407				
Costa Rica	407			54	56
Hidalgo (Mexique)	406				
Manizales (Colombie)	404				
São Paulo (Brésil)	404				
Paraná (Brésil)	403				
Ajman (Émirats arabes unis)	403				
Minas Gerais (Brésil)	403				
Veracruz (Mexique)	402				
Umm Al Quwain (Émirats arabes unis)	398				
Campeche (Mexique)	396				
Paraíba (Brésil)	395				
Albanie	394			57	59
Medellin (Colombie)	393				
Bogota (Colombie)	393				
Brésil	391			57	60
Rio de Janeiro (Brésil)	389				
Argentine	388			57	61
Tunisie	388			57	61
Jordanie	386			59	62
Piauí (Brésil)	385				
Sergipe (Brésil)	384				
Rondônia (Brésil)	382				
Rio Grande do Norte (Brésil)	380				
Goiás (Brésil)	379				
Calí (Colombie)	379				
Tabasco	378				
Ceará (Brésil)	378				
Colombie	376			62	64
Qatar	376			62	64
Indonésie	375			62	65
Bahia (Brésil)	373				
Chiapas (Mexique)	373				
Mato Grosso (Brésil)	370				
Pérou	368			64	65
Guerrero (Mexique)	367				
Tocantins (Brésil)	366				
Pernambuco (Brésil)	363				
Roraima (Brésil)	362				
Amapá (Brésil)	360				
Pará (Brésil)	360				
Acre (Brésil)	359				
Amazonas (Brésil)	356				
Maranhão (Brésil)	343				
Alagoas (Brésil)	342				

Remarques : les pays de l'OCDE sont indiqués en noir et en gras, les pays partenaires, en bleu et en gras, les économies et les entités sous-nationales participantes mais non incluses dans les résultats nationaux, en bleu, en gras et en italique. Les entités régionales sont indiquées en noir et en italique (pays de l'OCDE), ou en bleu et en italique (pays partenaires).
1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document et faisant référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de la Commission européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Les pays, économies et entités sous-nationales sont classés par ordre décroissant de leur performance moyenne en mathématiques.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



Shanghai (Chine) se classe en tête du classement de culture mathématique, et Singapour vient en deuxième position. Étant donné l'incertitude inhérente aux estimations de score, Hong-Kong (Chine) pourrait se classer à la troisième, quatrième ou cinquième place, tous pays et économies participants confondus. La Corée est le pays le plus performant des pays de l'OCDE, mais pourrait se classer en troisième, quatrième ou cinquième place tous pays participants confondus. Viennent ensuite parmi les pays de l'OCDE le Japon, en deuxième ou troisième position dans le classement des pays de l'OCDE et en septième position (entre la sixième et la neuvième position) tous pays et économies confondus, et la Suisse, en deuxième ou troisième position dans le classement des pays de l'OCDE et en neuvième position (entre la septième et la neuvième position) tous pays et économies confondus. Il n'est pas possible de situer dans le classement les entités autres que celles où des échantillons complets ont été prélevés, à savoir le Taipei chinois, Hong-Kong (Chine), Macao (Chine) et Shanghai (Chine) ; le score moyen permet toutefois de comparer les entités sous-nationales aux pays et économies participants. Par exemple, la Communauté flamande de Belgique affiche un score égal à celui de la Suisse, en tête du classement. De même, le score des provinces italiennes du Trentin-Haut-Adige et du Frioul-Vénétie-Julienne, qui est proche de celui des Pays-Bas, un pays très performant, est supérieur au score de la province italienne de la Sicile, qui est proche de celui de la Turquie, dans une mesure qui représente l'équivalent de près de deux années d'études.

Évolution de la performance moyenne en mathématiques

L'évolution de la performance moyenne est un indicateur de l'amélioration des systèmes d'éducation. Il est possible de suivre l'évolution de la performance en mathématiques dans 64 pays et économies qui ont participé à l'évaluation PISA 2012 : 38 ont également participé aux trois autres évaluations PISA (2003, 2006 et 2009), 17 d'entre eux, à deux autres évaluations PISA et 9, à une autre évaluation PISA⁶. Pour mieux comprendre l'évolution d'un pays/économie et maximiser le nombre de pays comparés, ce rapport se base sur la *variation annualisée* de la performance des élèves. La variation annualisée correspond au changement, rapporté par an, qui a été observé durant toute la période dont les données sont disponibles. La variation annualisée est calculée compte tenu des quatre séries de données valides dans les pays et économies qui ont participé aux quatre évaluations PISA et des séries disponibles de données valides dans les pays et économies qui n'ont participé qu'à certaines évaluations.

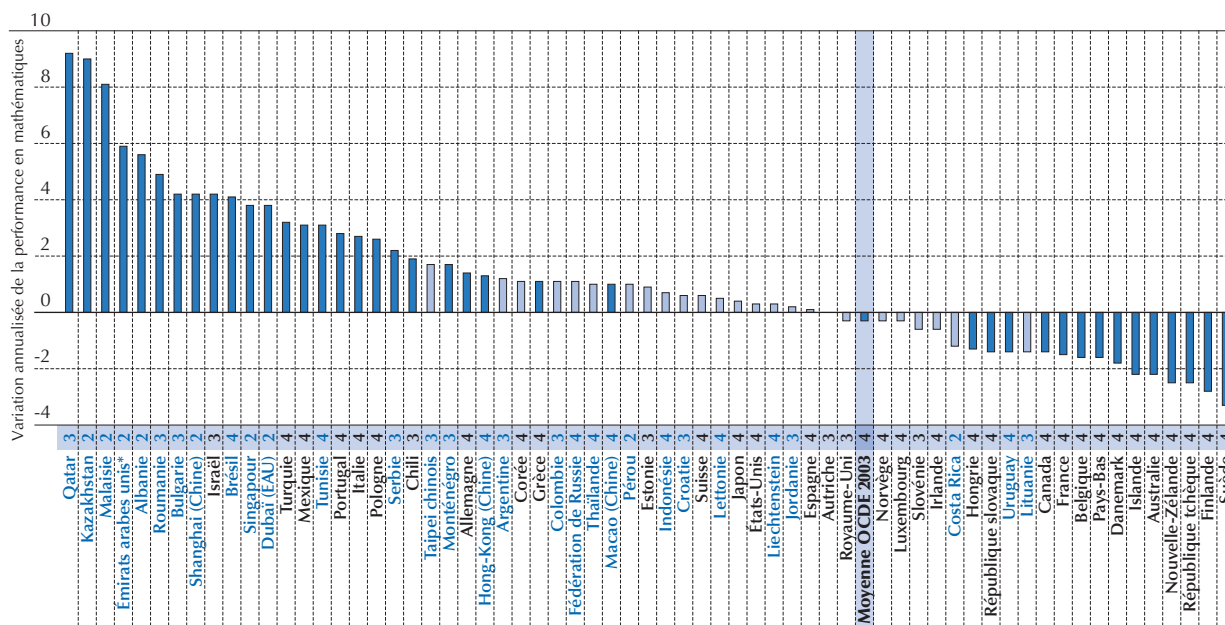
La variation annualisée est un indicateur plus probant de l'évolution de la performance, car elle se base sur toutes les données disponibles (au contraire de la différence qui s'observerait entre 2012 et une année donnée). Comme elle est annualisée, cette variation peut s'interpréter comme la variation moyenne annuelle de la performance en mathématiques durant toute la période à l'étude et permet de comparer les scores des pays et économies qui ont participé à au moins deux évaluations PISA depuis 2003 (pour plus de détails sur l'estimation de la variation annualisée, voir l'encadré I.2.2 et l'annexe A5)⁷.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE dont les données de 2003 et 2012 sont disponibles, la performance n'a guère évolué, mais le nombre de pays où elle a augmenté est nettement supérieur à celui des pays où elle a diminué (voir l'encadré I.2.2 pour plus de détails sur la façon d'interpréter l'évolution des scores dans l'enquête PISA). Sur les 64 pays et économies dont les données tendanciennes sont disponibles jusqu'en 2012, la performance moyenne en mathématique a augmenté entre 2003 et 2012 dans 25 d'entre eux et n'a diminué que dans 14 d'entre eux. La performance en mathématiques est restée stable durant cette période dans les 25 autres pays et économies. La figure I.2.15 montre que la performance moyenne en mathématiques a augmenté de plus de 5 points par an en Albanie, au Kazakhstan, en Malaisie, au Qatar et aux Émirats arabes unis (hors Dubaï). Parmi les pays de l'OCDE, la performance en mathématiques a progressé en Israël (de plus de 4 points par an, en moyenne), au Mexique, en Turquie (de plus de 3 points par an), en Italie, en Pologne, au Portugal (de plus de 2 points par an), au Chili, en Allemagne et en Grèce (de plus de 1 point par an). Parmi les pays qui ont participé à toutes les évaluations PISA depuis 2003, la performance en mathématiques a augmenté de plus de 2.5 points par an au Brésil, en Italie, au Mexique, en Pologne, au Portugal, en Tunisie et en Turquie. Les encadrés I.2.4 et I.2.5 reviennent sur la progression de la performance du Brésil et de la Turquie, et décrivent les politiques et les programmes mis en œuvre au cours des dix dernières années dans le domaine de l'éducation. D'autres chapitres de ce volume et d'autres volumes de cette série évoquent la progression des résultats d'autres pays aux épreuves PISA, et présentent leurs choix politiques récents (par exemple, l'Estonie et la Corée aux chapitres 4 et 5 de ce volume, le Mexique et l'Allemagne dans le volume II, le Japon et le Portugal dans le volume III, et la Colombie, Israël, la Pologne et la Tunisie dans le volume IV).



■ Figure I.2.15 ■

Variation annualisée de la performance en mathématiques depuis le début de la participation à l'enquête PISA
Écart de score en mathématiques associé à une année civile



* Émirats arabes unis (sauf Dubaï).

Remarques : les variations de score statistiquement significatives sont indiquées dans une couleur plus foncée (voir l'annexe A3).

Le nombre de scores mathématiques comparables servant à calculer la variation annualisée est indiqué en regard du nom du pays/économie.

La variation annualisée désigne la variation annuelle moyenne du score PISA entre la première participation d'un pays/d'une économie à l'enquête PISA et l'évaluation PISA 2012. Elle est calculée en tenant compte de toutes les participations du pays ou de l'économie à l'enquête PISA. Pour plus de détails sur le calcul de la variation annualisée, voir l'annexe A5.

La moyenne de l'OCDE 2003 prend uniquement en compte les pays de l'OCDE présentant des scores en mathématiques comparables depuis l'enquête PISA 2003.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de la variation annualisée de la performance en mathématiques.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>

Encadré I.2.2. Évolution des scores aux épreuves PISA

L'évaluation PISA 2012 est la cinquième depuis le lancement de l'enquête PISA en 2000. Chaque évaluation PISA étudie les performances des élèves en compréhension de l'écrit, en mathématiques et en sciences, qui sont tour à tour domaine majeur et domaines mineurs d'évaluation. La compréhension de l'écrit a été évaluée en profondeur pour la première fois en 2000 (en tant que domaine majeur d'évaluation), les mathématiques, en 2003 et les sciences, en 2006. La compréhension de l'écrit a à nouveau été le domaine majeur d'évaluation lors de l'enquête PISA 2009, ce qui a permis de retracer l'évolution de la performance dans cette matière depuis l'enquête PISA 2000. Les mathématiques sont le domaine majeur d'évaluation de l'enquête PISA 2012, comme lors de l'enquête PISA 2003, ce qui permet d'observer l'évolution de la performance dans cette matière depuis 2003. La première évaluation approfondie réalisée dans une matière définit l'échelle utilisée pour faire les comparaisons à l'avenir.

Les méthodologies qui sous-tendent l'analyse de l'évolution de la performance dans les enquêtes internationales sur l'éducation sont complexes (Gebhardt et Adams, 2007). Il y a lieu de réunir un certain nombre de conditions pour assurer la comparabilité des résultats des évaluations PISA successives. En premier lieu, si les épreuves contiennent un certain nombre d'items identiques d'évaluation en évaluation, le nombre limité de ces items accroît les erreurs de mesure. Il s'ensuit que l'intervalle de confiance est plus large dans les comparaisons dans le temps que dans les comparaisons portant sur une seule évaluation. Il convient donc de ne tenir compte que des différences déclarées statistiquement significatives⁸. En deuxième lieu, les échantillons d'élèves doivent être

...



représentatifs de populations équivalentes (c'est-à-dire les jeunes de 15 ans scolarisés dans le cadre institutionnel) et seuls les résultats des échantillons respectant les normes strictes de l'enquête PISA peuvent être comparés dans le temps. En troisième lieu, les conditions dans lesquelles les épreuves sont administrées doivent rester constantes entre les évaluations comparées.

La performance ne peut être comparée dans le temps dans certains pays et économies, même s'ils ont participé à toutes les évaluations PISA. Aux Pays-Bas, par exemple, l'échantillon d'élèves prélevé lors de l'évaluation PISA 2000 n'a pas permis d'atteindre les normes fixées en termes de taux de réponse : les résultats de l'évaluation PISA 2000 ne sont donc pas comparables aux résultats des évaluations suivantes. Au Luxembourg, les conditions d'administration des épreuves ont sensiblement évolué entre 2000 et 2003, de sorte que les résultats de l'évaluation PISA 2000 ne sont pas comparables aux résultats des évaluations suivantes. Au Royaume-Uni, les échantillons des évaluations PISA 2000 et PISA 2003 n'ont pas permis d'atteindre les normes fixées en termes de taux de réponse : les résultats de ces deux évaluations ne peuvent donc pas être inclus dans les comparaisons au fil du temps. Aux États-Unis, les résultats de l'évaluation PISA 2006 ne sont pas disponibles en compréhension de l'écrit. En Autriche, un litige entre des syndicats d'enseignants et le ministère de l'Éducation a donné lieu en 2009 à un boycott des épreuves PISA qui n'a été levé qu'après la première semaine de test, ce qui a contraint l'OCDE à supprimer les cas identifiables concernés dans la base de données. Bien que, une fois ces cas supprimés, les données autrichiennes de l'évaluation PISA 2009 aient respecté les normes techniques, la réaction négative aux épreuves a affecté les conditions dans lesquelles l'enquête PISA a été menée, ce qui a pu avoir un impact sur la motivation des élèves à répondre aux épreuves. Par conséquent, la comparabilité des données de 2009 avec celles des évaluations précédentes ne peut être garantie et les données de l'Autriche sont exclues des comparaisons dans le temps.

De plus, les pays n'ont pas tous participé à toutes les évaluations PISA. Parmi les pays de l'OCDE, la République slovaque et la Turquie administrent les épreuves PISA depuis 2003. Le Chili et Israël n'ont pas participé à l'évaluation PISA 2003, et l'Estonie et la Slovaquie ont commencé à participer à l'enquête PISA en 2006.

Seuls les pays dont les données sont valides sont inclus dans les comparaisons de l'évolution, au fil du temps, de la performance en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences. C'est la raison pour laquelle les comparaisons des résultats en compréhension de l'écrit entre 2000 et 2012 ne concernent que 38 pays et économies. Les comparaisons de la performance en compréhension de l'écrit et en mathématiques entre 2003 et 2012 concernent 39 pays et économies. Les comparaisons de la performance en compréhension de l'écrit, en mathématiques et en sciences entre 2006 et 2012 concernent 55 pays et économies (54 pays et économies dans le cas de la compréhension de l'écrit). Les comparaisons de la performance dans tous les domaines d'évaluation entre 2009 et 2012 concernent 63 pays et économies. Dans l'ensemble, l'évolution de la performance est valide dans les 64 pays et économies dont les données de l'évaluation PISA 2012 et des évaluations précédentes sont valides.

La variation annualisée de la performance

L'évolution de la performance moyenne des pays/économies en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences est présentée sous la forme d'une variation annualisée. La variation annualisée correspond au rythme moyen de l'évolution du score d'un pays/économie en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences au fil de ses participations à l'enquête PISA. Une variation positive de x points par an indique donc que ce pays/économie a amélioré sa performance de x points par an depuis la première évaluation PISA auquel il a participé et dont les données sont valides. Dans les pays et économies qui n'ont participé qu'à deux évaluations PISA, la variation annualisée correspond à la différence entre les deux évaluations divisée par le nombre d'années écoulées entre ces deux évaluations.

La variation annualisée est un indicateur plus probant de la progression du rendement de l'éducation d'un pays/économie, car elle se base sur les données de toutes les évaluations. Elle est donc moins sensible à des mesures anormales qui pourraient affecter les données tendancielles de ce pays/économie si les résultats étaient comparés entre deux évaluations seulement. La variation annualisée est calculée sous la forme d'une ligne de meilleure approximation au fil de la participation d'un pays/économie aux évaluations PISA. L'année lors de laquelle les élèves ont participé aux épreuves PISA est rapportée aux scores PISA dans une régression pour obtenir la variation annualisée. La variation annualisée tient également compte du fait que, dans certains pays et économies,

...



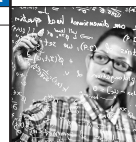
moins de trois ans se sont écoulés entre deux évaluations PISA. C'est le cas dans les pays et économies qui ont administré les épreuves de l'évaluation PISA 2000 ou PISA 2009 dans le cadre de PISA+ : les épreuves y ont été administrées en 2001 ou en 2002 et non en 2000, et en 2010 et non en 2009.

L'annexe B4 présente le score moyen en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences (cercles) dans tous les pays et économies, et indique la variation annualisée (pente de la ligne en pointillé/de la ligne pleine). Les tableaux I.2.3b, I.4.3b et I.5.3b présentent la variation annualisée du score moyen en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences, respectivement. Les tableaux I.2.3d, I.4.3d et I.5.3d présentent la variation annualisée du score dans les 10^e, 25^e, 75^e et 90^e centiles en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences. L'annexe A5 décrit de façon plus détaillée la méthode utilisée pour calculer la variation annualisée ainsi que d'autres indicateurs tendanciels.

L'amélioration dans le temps ne montre qu'un seul aspect de l'évolution des pays/économies ; elle ne permet pas de déterminer si cette évolution a été constante ou si elle s'est accélérée ou ralentie. Dans le cadre de l'analyse effectuée pour déterminer si la progression s'est accélérée ou ralentie, seuls les 55 pays/économies qui ont participé à l'évaluation PISA 2012 et à au moins deux autres évaluations PISA ont été pris en compte. Une amélioration linéaire de la performance en mathématiques s'observe dans 18 des pays et économies qui ont participé à l'évaluation PISA 2012 ainsi qu'à deux autres évaluations. À Macao (Chine) et en Pologne, la progression de la performance moyenne en mathématiques s'est accélérée : le score des élèves a, par exemple, augmenté à un rythme plus soutenu entre 2009 et 2012 qu'entre 2003 et 2006. En Pologne, le score a augmenté de 5 points de pourcentage (un écart qui n'est pas statistiquement significatif) entre 2003 et 2006, n'a pas progressé entre 2006 et 2009, et a augmenté fortement, de 23 points, entre 2009 et 2012. De même, à Macao (Chine), le score en mathématiques n'a pas évolué entre 2003 et 2009, mais a progressé de 13 points entre 2009 et 2012. Les scores ont progressé à un rythme constant dans 13 pays et économies (soit au Brésil, en Bulgarie, au Chili, en Allemagne, à Hong-Kong [Chine], en Israël, en Italie, au Monténégro, au Portugal, en Roumanie, en Serbie, en Tunisie et en Turquie) ; la variation annualisée y est linéaire et similaire au rythme de l'évolution observée au fil de la participation des pays/économies aux évaluations PISA successives. En revanche, les scores ont progressé à un rythme moins soutenu au Qatar, au Mexique et en Grèce, où les scores n'ont pas augmenté aussi rapidement entre les premières évaluations PISA qu'entre les dernières. Au Mexique, par exemple, le score moyen en mathématiques a augmenté, passant de 385 points en 2003 à 406 points en 2006 (soit une progression de plus de 20 points), puis à 419 points en 2009, mais il a diminué (dans une mesure qui n'est pas statistiquement significative) pour passer à 413 points en 2012 (voir la figure I.2.16 et le tableau I.2.3b).

Sur les 25 pays où la variation annualisée n'est pas positive, 23 ont participé à deux évaluations PISA au moins en plus de l'évaluation PISA 2012, et tous ceux dont le score a diminué ont participé à au moins deux évaluations PISA en plus de l'évaluation PISA 2012. Parmi eux, c'est un passage de la stagnation à la progression ou de la régression à la stagnation que révèle l'évolution du score en mathématiques au Taipei chinois, en Croatie, en Irlande et au Japon. Le score en mathématiques du Taipei chinois, de la Croatie, de l'Irlande et du Japon n'a pas évolué entre les premières évaluations PISA, mais des signes d'amélioration sont apparus récemment. Le score moyen de la France a régressé entre les évaluations PISA 2003 et PISA 2006, mais a cessé de régresser à partir des évaluations suivantes (voir la figure I.2.16 et le tableau I.2.3b).

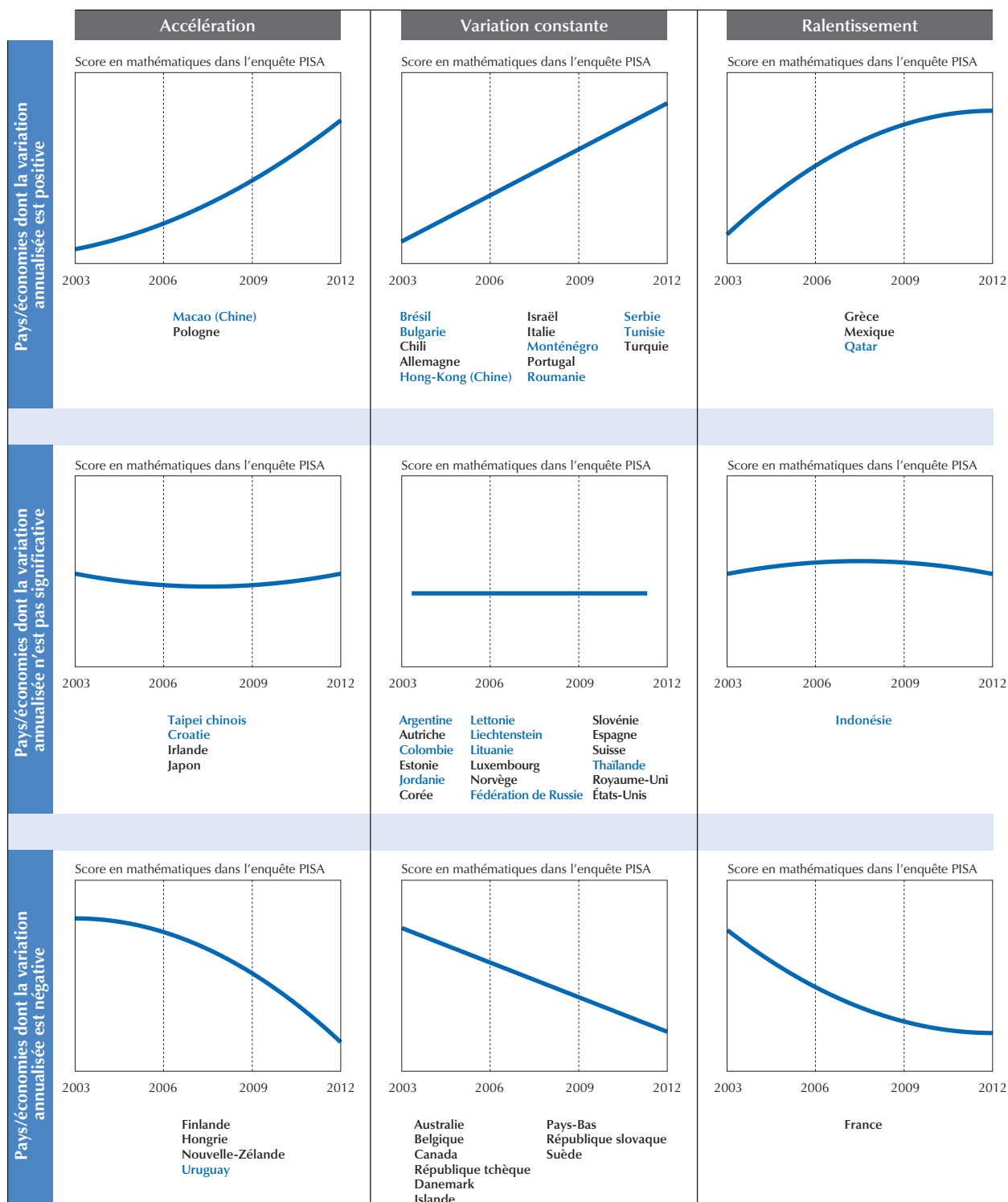
Il arrive qu'à un moment donné, des pays et économies affichent des scores similaires à ceux d'autres pays et économies. Toutefois, à mesure que le temps passe et que les systèmes d'éducation évoluent, certains pays et économies améliorent leur score et s'éloignent des pays dont le score était similaire au leur auparavant. La figure I.2.17 montre parmi tous les pays et économies dont les résultats de 2003 et de 2012 sont comparables ceux dont la performance était similaire en 2003, mais ne l'est plus en 2012. Le score de la Pologne était, par exemple, proche de celui des États-Unis, de la Lettonie, de la République slovaque, du Luxembourg, de la Hongrie, de l'Espagne et de la Norvège en 2003, mais est supérieur à celui de tous ces pays en 2012, fruit de l'amélioration cumulée tout au long de cette période. Son score était inférieur à celui de la Finlande, de l'Allemagne, de l'Autriche, du Canada, de la Belgique et des Pays-Bas en 2003, mais est similaire au score de ces pays en 2012. La Turquie a obtenu un score proche de celui de l'Uruguay et de la Thaïlande en 2003, mais un score supérieur à celui de ces deux pays, et analogue à celui de la Grèce, en 2012. Le Portugal a obtenu un score inférieur à celui des États-Unis, de la Lettonie, de la République slovaque, du Luxembourg, de la République tchèque, de la France, de la Suède, de la Hongrie, de l'Espagne, de l'Islande et de la Norvège en 2003, mais a comblé son retard sur ces pays en 2012.



■ Figure I.2.16 ■

Tendances curvilignes de la performance moyenne en mathématiques entre les évaluations PISA

Taux d'accélération ou de ralentissement de la performance (terme quadratique)

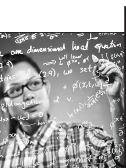


Remarques : les figures ne sont présentées qu'à titre illustratif. Les pays et économies sont regroupés selon la tendance et la signification de leur variation annualisée et de leur taux d'accélération.

Sont exclus les pays et économies présentant des données issues d'une seule évaluation PISA en dehors de l'évaluation PISA 2012.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.3b.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



■ Figure I.2.17 [Partie 1/2] ■

Comparaisons multiples de la performance en mathématiques entre 2003 et 2012

	Performance en mathématiques en 2003	Performance en mathématiques en 2012	Pays/économies présentant une performance analogue en 2003, mais inférieure en 2012	Pays/économies présentant une performance analogue en 2003 et en 2012	Pays/économies présentant une performance analogue en 2003, mais supérieure en 2012
Hong-Kong (Chine)	550	561	Finlande, Japon, Pays-Bas, Liechtenstein	Corée	
Corée	542	554	Finlande, Japon, Canada, Pays-Bas, Liechtenstein	Hong-Kong (Chine)	
Macao (Chine)	527	538	Nouvelle-Zélande, République tchèque, Australie, Canada, Belgique, Pays-Bas	Japon, Suisse, Liechtenstein	
Japon	534	536	Nouvelle-Zélande, Finlande, Australie, Canada, Belgique	Macao (Chine), Pays-Bas, Suisse, Liechtenstein	Hong-Kong (Chine), Corée
Liechtenstein	536	535	Nouvelle-Zélande, Finlande, Australie, Canada, Belgique	Japon, Macao (Chine), Pays-Bas, Suisse	Hong-Kong (Chine), Corée
Suisse	527	531	Nouvelle-Zélande, République tchèque, Australie, Canada, Belgique	Japon, Macao (Chine), Pays-Bas, Liechtenstein	
Pays-Bas	538	523		Finlande, Japon, Canada, Belgique, Suisse, Liechtenstein	Hong-Kong (Chine), Macao (Chine), Corée
Finlande	544	519		Pays-Bas	Hong-Kong (Chine), Japon, Liechtenstein, Corée
Canada	532	518		Belgique, Pays-Bas	Japon, Macao (Chine), Suisse, Liechtenstein, Corée
Pologne	490	518	États-Unis, Lettonie, République slovaque, Luxembourg, Hongrie, Espagne, Norvège		
Belgique	529	515	Nouvelle-Zélande, Australie	Canada, Pays-Bas	Japon, Macao (Chine), Suisse, Liechtenstein
Allemagne	503	514	République slovaque, France, Suède, Irlande, Danemark, Norvège	Autriche	
Autriche	506	506	République slovaque, France, Suède, Norvège	Allemagne, République tchèque, Irlande, Danemark	
Australie	524	504		Nouvelle-Zélande, République tchèque	Japon, Macao (Chine), Belgique, Suisse, Liechtenstein
Irlande	503	501	République slovaque, Suède, Norvège	Autriche, France	Allemagne
Danemark	514	500	Suède	Nouvelle-Zélande, Autriche, République tchèque, France, Islande	Allemagne
Nouvelle-Zélande	523	500		République tchèque, Australie, Danemark	Japon, Macao (Chine), Belgique, Suisse, Liechtenstein
République tchèque	516	499	Suède	Nouvelle-Zélande, Autriche, France, Australie, Danemark, Islande	Macao (Chine), Suisse
France	511	495	Suède	République tchèque, Irlande, Danemark, Islande	Allemagne, Autriche
Islande	515	493	Suède	République tchèque, France, Danemark	
Lettonie	483	491	Hongrie	États-Unis, Espagne, Norvège, Fédération de Russie	Pologne
Luxembourg	493	490	Hongrie	République slovaque, Norvège	Pologne
Norvège	495	489	Hongrie	Lettonie, République slovaque, Luxembourg	Pologne, Allemagne, Autriche, Irlande
Portugal	466	487		Fédération de Russie, Italie	
Italie	466	485		Portugal, Fédération de Russie	
Espagne	485	484		États-Unis, Lettonie, Hongrie	Pologne
Fédération de Russie	468	482		Lettonie, Portugal, Italie	
République slovaque	498	482		Luxembourg, Suède, Hongrie, Norvège	Pologne, Allemagne, Autriche, Irlande
États-Unis	483	481		Lettonie, Hongrie, Espagne	Pologne
Suède	509	478		République slovaque	Allemagne, Autriche, République tchèque, France, Irlande, Danemark, Islande
Hongrie	490	477		États-Unis, République slovaque, Espagne	Pologne, Lettonie, Luxembourg, Norvège
Grèce	445	453			
Turquie	423	448	Uruguay, Thaïlande		
Thaïlande	417	427	Uruguay		Turquie
Mexique	385	413			
Uruguay	422	409			Thaïlande, Turquie
Brésil	356	391	Indonésie	Tunisie	
Tunisie	359	388		Brésil, Indonésie	
Indonésie	360	375		Tunisie	Brésil

Remarque : seuls sont présentés les pays et économies ayant participé aux évaluations PISA 2003 et PISA 2012.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de leur performance moyenne en mathématiques à l'évaluation PISA 2012.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.3b.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



■ Figure I.2.17 [Partie 2/2] ■

Comparaisons multiples de la performance en mathématiques entre 2003 et 2012

Pays/économies présentant une performance inférieure en 2003, mais analogue en 2012	Pays/économies présentant une performance inférieure en 2003, mais supérieure en 2012	Pays/économies présentant une performance supérieure en 2003, mais analogue en 2012	Pays/économies présentant une performance supérieure en 2003, mais inférieure en 2012	Performance en mathématiques en 2012	Performance en mathématiques en 2003	
				561	550	Hong-Kong (Chine)
				554	542	Corée
			Finlande	538	527	Macao (Chine)
				536	534	Japon
				535	536	Liechtenstein
			Finlande	531	527	Suisse
Pologne, Allemagne				523	538	Pays-Bas
Pologne, Allemagne, Canada, Belgique	Macao (Chine), Suisse			519	544	Finlande
Pologne, Allemagne		Finlande		518	532	Canada
		Finlande, Allemagne, Autriche, Canada, Belgique, Pays-Bas	Nouvelle-Zélande, République tchèque, France, Suède, Australie, Irlande, Danemark, Islande	518	490	Pologne
Pologne, Allemagne, Autriche		Finlande		515	529	Belgique
Pologne		Finlande, Canada, Belgique, Pays-Bas	Nouvelle-Zélande, Islande, République tchèque, Australie	514	503	Allemagne
Pologne		Nouvelle-Zélande, Australie, Belgique	Islande	506	506	Autriche
Autriche, Irlande, Danemark	Pologne, Allemagne			504	524	Australie
	Pologne	Nouvelle-Zélande, Danemark, République tchèque, Australie	Islande	501	503	Irlande
Lettonie, Irlande	Pologne	Australie		500	514	Danemark
Lettonie, Autriche, France, Irlande, Islande	Pologne, Allemagne			500	523	Nouvelle-Zélande
Lettonie, Irlande, Portugal, Norvège	Pologne, Allemagne			499	516	République tchèque
Lettonie, Luxembourg, Portugal, Norvège	Pologne	Nouvelle-Zélande		495	511	France
Lettonie, Luxembourg, Portugal, Norvège	Pologne, Allemagne, Autriche, Irlande	Nouvelle-Zélande		493	515	Islande
Portugal, Italie		Nouvelle-Zélande, Danemark, République slovaque, France, Luxembourg, Islande, République tchèque	Suède	491	483	Lettonie
États-Unis, Lettonie, Espagne, Portugal, Fédération de Russie, Italie		France, Islande	Suède	490	493	Luxembourg
États-Unis, Espagne, Portugal, Fédération de Russie, Italie		République tchèque, France, Islande	Suède	489	495	Norvège
		États-Unis, Lettonie, République slovaque, Luxembourg, France, République tchèque, Suède, Hongrie, Espagne, Islande, Norvège		487	466	Portugal
		États-Unis, Lettonie, République slovaque, Luxembourg, Suède, Hongrie, Espagne, Norvège		485	466	Italie
Portugal, Fédération de Russie, Italie		République slovaque, Luxembourg, Suède, Norvège		484	485	Espagne
		États-Unis, Luxembourg, République slovaque, Suède, Hongrie, Espagne, Norvège		482	468	Fédération de Russie
États-Unis, Lettonie, Espagne, Portugal, Fédération de Russie, Italie				482	498	République slovaque
Portugal, Fédération de Russie, Italie		République slovaque, Luxembourg, Suède, Norvège		481	483	États-Unis
États-Unis, Hongrie, Espagne, Portugal, Fédération de Russie, Italie	Pologne, Lettonie, Luxembourg, Norvège			478	509	Suède
Portugal, Fédération de Russie, Italie		Suède		477	490	Hongrie
Turquie				453	445	Grèce
		Grèce		448	423	Turquie
				427	417	Thaïlande
		Uruguay		413	385	Mexique
Mexique				409	422	Uruguay
				391	356	Brésil
				388	359	Tunisie
				375	360	Indonésie

Remarque : seuls sont présentés les pays et économies ayant participé aux évaluations PISA 2003 et PISA 2012.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de leur performance moyenne en mathématiques à l'évaluation PISA 2012.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.3b.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>

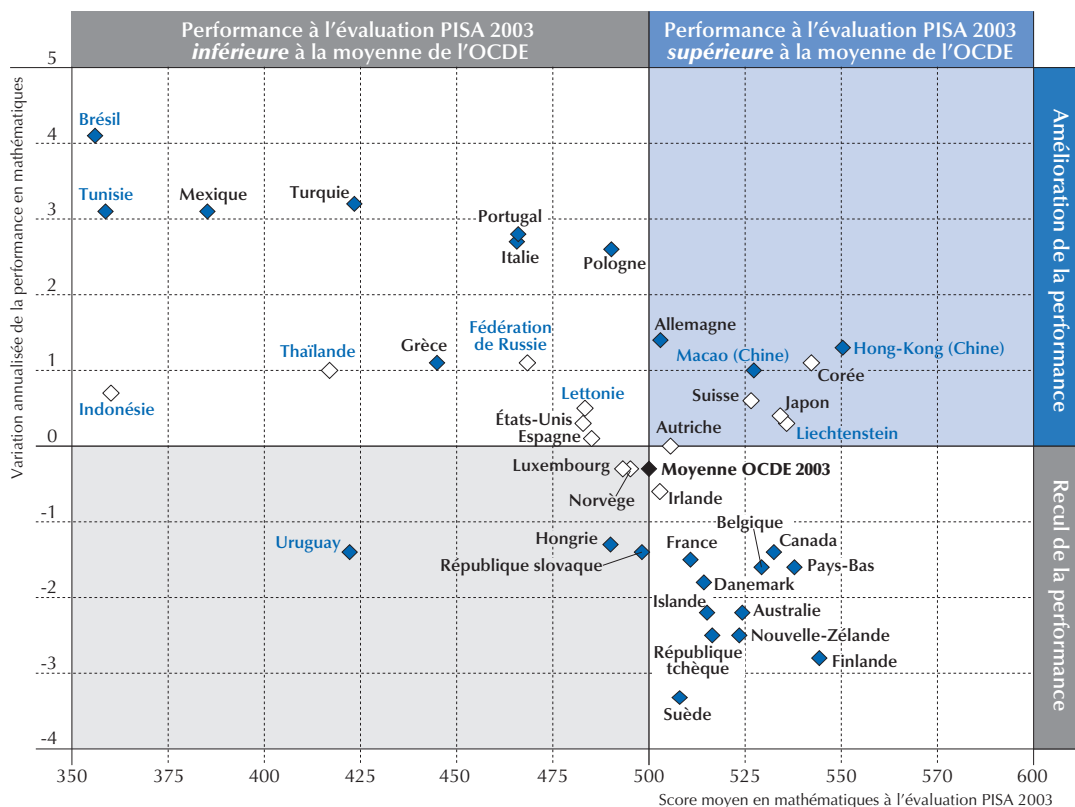


La figure I.2.18 montre la relation entre le score des pays/économies en mathématiques en 2003 et le rythme moyen d'évolution de leur score entre 2003 et 2012. Les pays et économies dont le score a le plus progressé entre les différentes évaluations (dans la moitié supérieure de la figure) sont plus susceptibles d'avoir accusé des scores relativement peu élevés au début de la période à l'étude. Le coefficient de corrélation entre le score qu'un pays/économie a obtenu en mathématiques lors de sa première participation à une évaluation PISA dont les données sont comparables et la variation annualisée s'établit à -0.60 ; cela signifie que 35 % de la variance de la variation annualisée peut s'expliquer par le score initial de ce pays/économie, et que les pays dont le score était moins élevé au début tendent à afficher des progressions plus rapides.

Toutefois, cette relation ne s'observe pas systématiquement. Les pays où la progression est la plus forte sont plus susceptibles d'être ceux qui accusaient un score moins élevé en 2003, certes, mais certains pays et économies dont le score était égal ou supérieur à la moyenne en 2003 ont vu la performance de leurs élèves s'améliorer au fil du temps. Cela a notamment été le cas dans des pays et économies très performants, en l'occurrence à Hong-Kong (Chine), à Macao (Chine) et en Allemagne : leur score était égal ou supérieur à la moyenne de l'OCDE en 2003 et a augmenté par la suite, comme le montre la variation annualisée (les résultats des pays et économies qui ont commencé à participer à l'enquête PISA après l'évaluation PISA 2003 sont présentés dans le tableau I.2.3b). D'autres pays et économies très performants qui ont commencé à participer à l'enquête PISA après l'évaluation PISA 2003, comme Shanghai (Chine) et Singapour, ont également vu leur score progresser. De plus, de nombreux pays et économies dont le score était similaire en 2003 ont

■ Figure I.2.18 ■

Corrélation entre la variation annualisée de la performance en mathématiques et les scores moyens en mathématiques à l'évaluation PISA 2003



Remarques : les variations annualisées statistiquement significatives du score en mathématiques sont indiquées dans une couleur plus foncée (voir l'annexe A3). La variation annualisée désigne la variation annuelle moyenne du score PISA entre la première participation d'un pays/d'une économie à l'enquête PISA et l'évaluation PISA 2012. Elle est calculée en tenant compte de toutes les participations du pays ou de l'économie à l'enquête PISA. Pour plus de détails sur le calcul de la variation annualisée, voir l'annexe A5.

La corrélation entre le score moyen d'un pays ou d'une économie en 2003 et sa performance annualisée s'établit à -0.60 .

La moyenne de l'OCDE 2003 prend uniquement en compte les pays présentant des données comparables depuis l'enquête PISA 2003.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.3b.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



évalué différemment. Comme le montre le tableau I.2.3b, la Bulgarie, le Chili, la Roumanie et la Thaïlande ont obtenu en mathématiques un score de l'ordre de 410 points lors de leur première participation à l'enquête PISA, mais alors que la Thaïlande n'a pas vu son score progresser entre 2003 et 2012, le Chili, la Bulgarie et la Roumanie ont vu le leur augmenter de 1.9, 4.2 et 4.9 points par an respectivement entre 2006 et 2012 (voir la figure I.2.18 et le tableau I.2.3b).

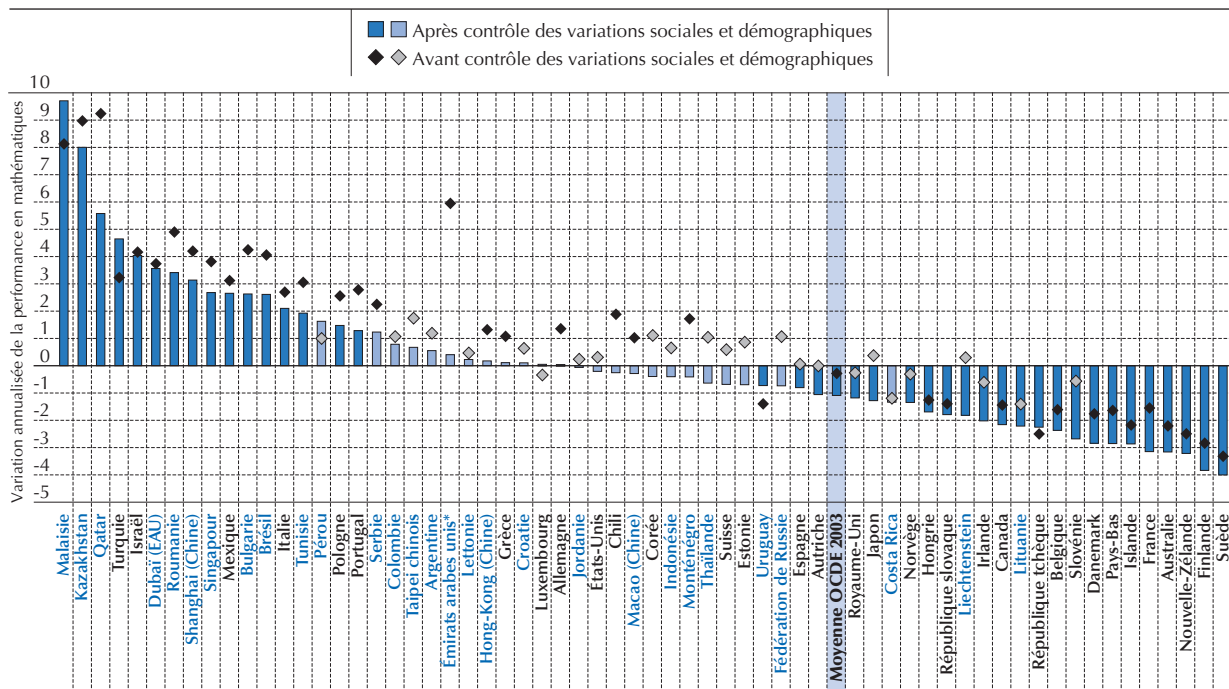
Évolution de la performance en mathématiques après contrôle de l'évolution démographique et de l'échantillonnage

Le score d'un pays ou d'une économie en mathématiques peut évoluer sous l'influence de nombreux facteurs. Les scores peuvent progresser sous l'effet de l'amélioration des services d'éducation, mais aussi de changements dans le profil de la population. Dans l'enquête PISA, le respect de normes strictes en matière d'échantillonnage et de méthodologie permet de garantir que tous les pays et économies évaluent la performance en mathématiques des jeunes de 15 ans qui sont scolarisés, mais les caractéristiques de cette population cible peuvent évoluer sous l'effet de flux migratoires ou d'autres changements démographiques ou sociaux. L'annexe A5 décrit en détail la méthode utilisée pour calculer l'évolution des scores et l'ajuster.

La figure I.2.19 présente la variation annualisée après ajustement pour tenir compte des changements intervenus dans la composition de l'effectif d'élèves de chaque pays/économie en termes d'âge, de sexe, de milieu socio-économique, de statut au regard de l'immigration et de langue parlée en famille⁹. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, dans l'hypothèse où le profil démographique de l'effectif d'élèves de 15 ans aurait été le même en 2003, en 2006 et en 2009 qu'en 2012, les scores ont diminué de 1 point environ par an en mathématiques. La variation annualisée observée ne présente aucune évolution depuis 2006. Cet écart entre les variations avant et après contrôle de l'évolution démographique montre que la performance moyenne des pays de l'OCDE en mathématiques aurait diminué depuis 2006 sans ces changements démographiques et socio-économiques.

■ Figure I.2.19 ■

Variation annualisée, observée et ajustée, des scores moyens en mathématiques dans l'enquête PISA



* Émirats arabes unis (sauf Dubaï).

Remarques : les valeurs statistiquement significatives sont indiquées dans une couleur plus foncée (voir l'annexe A3).

La variation annualisée désigne la variation annuelle moyenne du score PISA. Elle est calculée en tenant compte de toutes les participations du pays ou de l'économie à l'enquête PISA. Pour plus de détails sur le calcul de la variation annualisée, voir l'annexe A5.

La variation annualisée ajustée pour tenir compte des variations démographiques part de l'hypothèse que l'âge moyen et l'indice PISA du statut économique, social et culturel des élèves, ainsi que le pourcentage de filles, d'élèves issus de l'immigration et d'élèves dont la langue parlée en famille est différente de celle de l'évaluation observés lors des évaluations précédentes sont identiques à ceux de l'évaluation PISA 2012. Pour plus de détails sur le calcul de la variation annualisée ajustée, voir l'annexe A5.

La moyenne de l'OCDE 2003 prend uniquement en compte les pays présentant des données comparables depuis l'enquête PISA 2003.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de la variation annualisée après contrôle des variations démographiques.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableaux I.2.3b et I.2.4.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



Comme le montre la figure I.2.19, 16 des 25 pays et économies dont le score a augmenté en mathématiques affichent cet accroissement après contrôle des changements démographiques intervenus dans leur effectif d'élèves¹⁰. Dans ces pays et économies, les changements intervenus dans l'âge des élèves ainsi que dans les pourcentages d'élèves issus de l'immigration et parlant en famille une autre langue que la langue de l'évaluation n'expliquent pas la totalité de l'accroissement de la performance en mathématiques. Sur les 14 pays et économies dont la performance a diminué au fil de leur participation à l'enquête PISA, aucun ne voit cette régression perdre son caractère statistiquement significatif après contrôle des changements démographiques intervenus dans son effectif d'élèves. Sur les 25 pays et économies où la variation annualisée de la performance en mathématiques est nulle, 9 auraient accusé une baisse de leur performance si leur effectif d'élèves avait présenté le même profil lors des évaluations précédentes que lors de l'évaluation PISA 2012.

Il ressort de la comparaison de l'évolution de la performance en mathématiques avant et après ajustement (voir la figure I.2.19) que l'écart de variation annualisée avant et après contrôle est inférieur à 20 % au Costa Rica, en République tchèque, à Dubaï (Émirats arabes unis), en Israël, au Kazakhstan, en Malaisie et au Mexique, ce qui signifie que les caractéristiques de leur effectif d'élèves n'ont guère changé entre 2003 et 2012, que les changements intervenus dans les caractéristiques de leur effectif d'élèves sont sans rapport avec leur performance moyenne, ou que les services d'éducation se sont adaptés aux changements intervenus dans leur effectif d'élèves, de sorte que l'impact que ces changements ont pu avoir sur la performance des élèves a été compensé par l'adaptation des services d'éducation. De même, en Colombie, en Hongrie, en Jordanie, en Lettonie, au Luxembourg et en République slovaque, l'écart de variation annualisée avant et après ajustement représente moins de 0.5 point par an. Des écarts importants de variation annualisée avant et après ajustement s'observent au Chili, au Liechtenstein, au Monténégro, au Qatar, en Slovénie et aux Émirats arabes unis (hors Dubaï). Dans ces pays et économies, l'écart de variation annualisée avant et après ajustement est supérieur à 2 points, signe que les changements démographiques ont eu un impact sensible sur l'évolution de la performance en mathématiques.

■ Figure I.2.20 ■

Carte d'une sélection d'items de mathématiques, selon le niveau de compétence

Niveau	Score minimum	Questions (classement sur l'échelle PISA)
6	669	PORTE À TAMBOUR – Question 2 (840.3)
		HÉLÈNE LA CYCLISTE – Question 3 (696.6)
		GARAGE – Question 2, CRÉDIT COMPLET (687.3)
5	607	GARAGE – Question 2, CRÉDIT PARTIEL (663.2)
		ASCENSION DU MONT FUJI – Question 2 (641.6)
		ASCENSION DU MONT FUJI – Question 3, CRÉDIT COMPLET (610.0)
4	545	PORTE À TAMBOUR – Question 3, CRÉDIT PARTIEL (512.3)
		PORTE À TAMBOUR – Question 3 (561.3)
		QUELLE VOITURE CHOISIR ? – Question 3 (552.6)
3	482	ASCENSION DU MONT FUJI – Question 1 (512.3)
		HÉLÈNE LA CYCLISTE – Question 2 (510.6)
		QUELLE VOITURE CHOISIR ? – Question 2 (490.9)
2	420	ASCENSION DU MONT FUJI – Question 1 (464.0)
		HÉLÈNE LA CYCLISTE – Question 1 (440.5)
		HIT-PARADE – Question 5 (428.2)
1	358	GARAGE – Question 1 (419.6)
		HIT-PARADE – Question 2 (415.0)
Sous le niveau 1		HIT-PARADE – Question 1 (347.7)
		QUELLE VOITURE CHOISIR ? – Question 1 (327.8)



■ Figure 1.2.21 ■

Description succincte des six niveaux de compétence en mathématiques

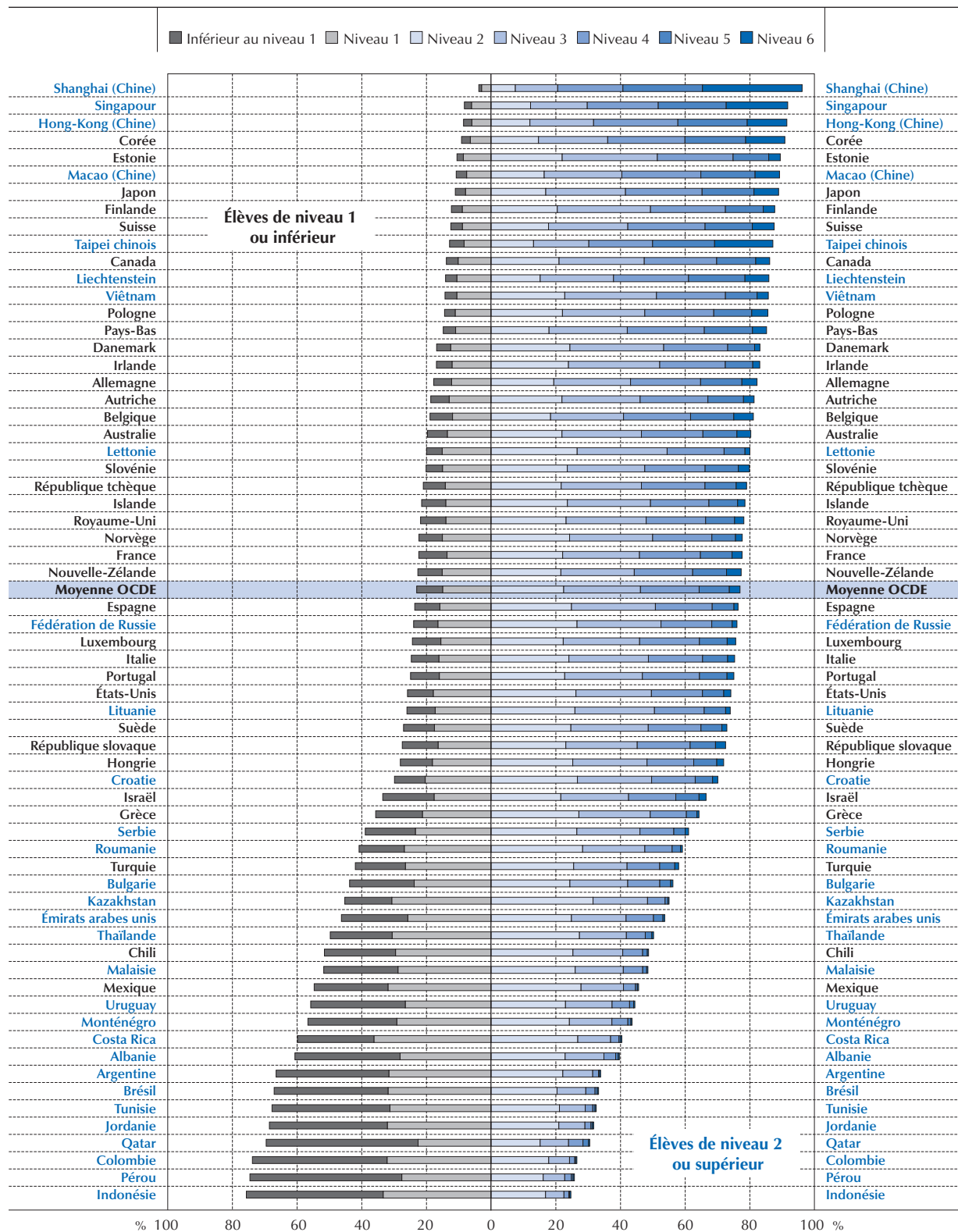
Niveau	Score minimum	Pourcentage d'élèves capables de mener à bien les tâches associées au niveau considéré, voire à un niveau supérieur (moyenne de l'OCDE)	Compétences des élèves
6	669	3.3 %	Au niveau 6, les élèves sont capables de conceptualiser, de généraliser et d'utiliser des informations sur la base de leurs propres recherches et de la modélisation de problèmes complexes, et peuvent utiliser leurs connaissances dans des contextes relativement non standards. Ils peuvent établir des liens entre différentes représentations et sources d'information, et passer des unes aux autres sans difficulté. Ils peuvent se livrer à des raisonnements et à des réflexions mathématiques difficiles. Ils peuvent s'appuyer sur leur compréhension approfondie et leur maîtrise des relations symboliques et des opérations mathématiques classiques pour élaborer de nouvelles approches et de nouvelles stratégies à appliquer lorsqu'ils sont face à des situations qu'ils n'ont jamais rencontrées. Ils sont à même de réfléchir sur leurs actions, peuvent décrire clairement et communiquer avec précision leurs actes et les fruits de leur réflexion – résultats, interprétations, arguments –, et expliquer en quoi ils sont en adéquation avec les situations initiales.
5	544	12.6 %	Au niveau 5, les élèves peuvent élaborer et utiliser des modèles dans des situations complexes pour identifier des contraintes et construire des hypothèses. Ils sont capables de choisir, de comparer et d'évaluer des stratégies de résolution de problèmes leur permettant de s'attaquer à des problèmes complexes en rapport avec ces modèles. Ils peuvent aborder les situations sous un angle stratégique en mettant en œuvre un grand éventail de compétences pointues de raisonnement et de réflexion, en utilisant des caractérisations symboliques et formelles et des représentations appropriées, et en s'appuyant sur leur compréhension approfondie de ces situations. Ils commencent à réfléchir à leurs actes et peuvent formuler et communiquer leurs interprétations et leur raisonnement.
4	545	30.8 %	Au niveau 4, les élèves sont capables d'utiliser des modèles explicites pour faire face à des situations concrètes complexes qui peuvent leur demander de tenir compte de contraintes ou de construire des hypothèses. Ils peuvent choisir et intégrer différentes représentations, dont des représentations symboliques, et les relier directement à certains aspects de situations tirées du monde réel. Ils sont capables d'appliquer un éventail limité de compétences et de raisonner avec une certaine souplesse dans des contextes simples. Ils peuvent formuler des explications et des arguments sur la base de leurs interprétations et de leurs actions, et les communiquer.
3	482	54.5 %	Au niveau 3, les élèves peuvent appliquer des procédures bien définies, dont celles qui leur demandent des décisions séquentielles. Leurs interprétations sont suffisamment solides pour servir de base à l'élaboration d'un modèle simple ou pour sélectionner ou appliquer des stratégies simples de résolution de problèmes. Ils peuvent interpréter et utiliser des représentations de sources d'information différentes et construire leur raisonnement directement sur cette base. Ils sont capables d'utiliser les pourcentages, les fractions et les nombres décimaux, et de travailler avec les rapports proportionnels. Leurs solutions montrent qu'ils s'engagent dans des interprétations et des raisonnements élémentaires.
2	420	77.0 %	Au niveau 2, les élèves peuvent interpréter et reconnaître des situations dans des contextes qui leur demandent tout au plus d'établir des inférences directes. Ils ne peuvent puiser des informations pertinentes que dans une seule source d'information et n'utiliser qu'un seul mode de représentation. Ils sont capables d'utiliser des algorithmes, des formules, des procédures ou des conventions élémentaires pour résoudre des problèmes comprenant des nombres entiers. Ils peuvent interpréter les résultats de manière littérale.
1	358	92.0 %	Au niveau 1, les élèves peuvent répondre à des questions s'inscrivant dans des contextes familiers, dont la résolution ne demande pas d'autres informations que celles fournies et qui sont énoncées de manière explicite. Ils sont capables d'identifier les informations requises et d'appliquer des procédures de routine sur la base de consignes directes dans des situations explicites. Ils peuvent exécuter des actions qui vont presque toujours de soi et qui découlent directement du stimulus donné.



■ Figure I.2.22 ■

Niveaux de compétence en mathématiques

Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence en mathématiques



Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves aux niveaux 2, 3, 4, 5 et 6.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.1a.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



Cette évolution ajustée, aussi édifiante soit-elle, n'est toutefois qu'un scénario hypothétique qui aide à comprendre les raisons pour lesquelles la performance des élèves varie au fil du temps. Les tendances avant ajustement décrites à la figure I.2.19 et tout au long de ce chapitre résument l'évolution globale des systèmes d'éducation et montrent les défis que les pays et économies ont à relever pour améliorer la performance des élèves et des établissements en mathématiques. Pour mieux comprendre l'évolution observée de la performance, les chapitres 2 et 3 du volume II analysent de façon plus approfondie les changements intervenus dans l'effectif d'élèves sous l'effet des flux migratoires ainsi que dans le milieu socio-économique des élèves, et montrent en quoi ces caractéristiques sont en corrélation avec la performance en mathématiques. Le volume III étudie l'engagement des élèves à l'égard de l'école et au sein même de celle-ci, leurs dispositions à l'égard de l'apprentissage et des mathématiques, ainsi que leur image de soi dans ces deux domaines. Quant au volume IV, il analyse en quoi les caractéristiques de l'organisation scolaire et des ressources d'éducation influent sur l'évolution de la performance pour mieux appréhender les politiques et pratiques susceptibles d'expliquer la variation observée de la performance en mathématiques.

Répartition des élèves aux différents niveaux de culture mathématique

La figure I.2.20 montre où se situent quelques items sur l'échelle de culture mathématique de l'évaluation PISA 2012. Quelques-uns des items administrés en 2012 sont présentés en fin de chapitre. Comme l'enquête PISA est menée tous les trois ans, il est utile de garder un nombre suffisant d'items d'évaluation en évaluation pour identifier des tendances fiables.

Les six niveaux de culture mathématique sont définis de la même façon que lors de l'évaluation PISA 2003, le plus élevé étant le « niveau 6 » et le moins élevé, le « niveau 1 ». Toutefois, leur description a été révisée pour refléter les nouvelles catégories de processus mathématiques incluses dans le cadre d'évaluation de l'enquête PISA 2012, ainsi que le grand nombre de nouveaux items élaborés à l'occasion de l'évaluation PISA 2012. La figure I.2.21 décrit les compétences, les connaissances et le degré de compréhension requis en mathématiques à chaque niveau de l'échelle de culture mathématique, et indique le pourcentage moyen d'élèves qui se situent à chacun de ces niveaux dans les pays de l'OCDE.

La figure I.2.22 montre la répartition des élèves entre les six niveaux de l'échelle de culture mathématique. Le pourcentage d'élèves sous le niveau 2 est indiqué à gauche de l'ordonnée.

Niveau 6 de compétence (score supérieur à 669 points)

Les élèves qui se classent au niveau 6 de l'échelle PISA de culture mathématique sont capables de répondre correctement aux items les plus difficiles des épreuves PISA. Au niveau 6, les élèves sont capables de conceptualiser, de généraliser et d'utiliser des informations sur la base de leurs propres recherches et de la modélisation de problèmes complexes, et sont à même d'appliquer leurs connaissances dans des contextes relativement hors normes. Ils peuvent établir des liens entre différentes représentations et sources d'information, et passer de l'une à l'autre sans difficulté. Ils peuvent se livrer à des raisonnements et à des réflexions mathématiques difficiles. Ils peuvent s'appuyer sur leur compréhension approfondie et leur maîtrise des relations symboliques et des opérations mathématiques classiques pour élaborer de nouvelles approches et de nouvelles stratégies à appliquer lorsqu'ils sont face à des situations qu'ils n'ont jamais rencontrées. Ils peuvent réfléchir à leurs actes, décrire clairement et communiquer avec précision leurs actes et les fruits de leur réflexion (résultats, interprétations, arguments), et expliquer en quoi ils sont en adéquation avec les situations initiales.

Pour répondre correctement à la question 3 de l'unité HÉLÈNE LA CYCLISTE qui est présentée à titre d'exemple (voir la figure I.2.55), les élèves doivent posséder les connaissances et compétences associées au niveau 6. Les élèves doivent en effet comprendre en profondeur la notion de vitesse moyenne et réaliser qu'il importe d'établir une relation entre le temps total et la distance totale. La vitesse moyenne ne peut s'obtenir simplement par le calcul d'une moyenne des vitesses, même si dans ce cas spécifique, la réponse incorrecte (28.3 km/h), correspondant à la moyenne des vitesses (26.67 km/h et 30 km/h) n'est guère différente de la réponse correcte (28 km/h). Les élèves doivent comprendre ce phénomène dans le monde mathématique et dans le monde réel, ce qui fait dans une grande mesure appel aux facultés mathématiques fondamentales *mathématisation et raisonnement et argumentation*, mais aussi *utilisation d'opérations et d'un langage symbolique, formel et technique*.

Les élèves qui savent se baser sur le temps total ($9 + 6 = 15$ minutes) et la distance totale ($4 + 3 = 7$ kilomètres) peuvent calculer la réponse simplement par le biais du raisonnement proportionnel (7 kilomètres en 15 minutes égalent 28 kilomètres en 60 minutes), ou par des formules plus compliquées (par exemple $\text{distance} / \text{temps} = 7 / (15 / 60) = 420 / 15 = 28$).



Cette question se classe dans la catégorie de processus *employer*, car l'essentiel de sa difficulté réside dans la définition mathématique de la vitesse moyenne et, vraisemblablement, dans la conversion des unités, en particulier pour les élèves qui utilisent des formules basées sur la vitesse, la distance et le temps. C'est l'une des tâches plus difficiles de la batterie d'items et elle se situe au niveau 6 de l'échelle de compétence.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 3.3 % des élèves parviennent à se hisser au niveau 6. L'économie partenaire Shanghai (Chine) affiche de loin le pourcentage d'élèves le plus élevé (30.8 %) à ce niveau en mathématiques : les élèves y sont plus nombreux qu'à tout autre niveau de l'échelle de culture mathématique, un cas sans égal parmi les pays et économies participant à l'enquête PISA. Entre 10 % et 20 % des élèves se classent à ce niveau dans quatre autres pays et économies d'Asie, à savoir à Singapour (19.0 %), au Taipei chinois (18.0 %), à Hong-Kong (Chine) (12.3 %), parmi les pays et économies partenaires, et en Corée (12.1 %), parmi les pays de l'OCDE. Entre 5 % et 10 % des élèves atteignent le niveau 6 de l'échelle de culture mathématique au Japon (7.6 %), à Macao (Chine) (7.6 %), économie partenaire, au Liechtenstein (7.4 %), pays partenaire, en Suisse (6.8 %) et en Belgique (6.1 %). Le pourcentage d'élèves qui parviennent au niveau le plus élevé de l'échelle de culture mathématique est compris entre 1 % et 5 % dans 33 pays et économies participants, mais inférieur à 1 % dans 22 autres pays et économies, notamment au Mexique, au Chili et en Grèce, parmi les pays de l'OCDE (voir la figure I.2.20 et le tableau I.2.1a).

Niveau 5 de compétence (score supérieur à 607 points, mais inférieur ou égal à 669 points)

Au niveau 5, les élèves peuvent élaborer et utiliser des modèles dans des situations complexes pour identifier des contraintes et construire des hypothèses. Ils sont capables de choisir, de comparer et d'évaluer des stratégies de résolution de problèmes leur permettant de s'attaquer à des problèmes complexes en rapport avec ces modèles. Ils peuvent aborder les situations sous un angle stratégique en mettant en œuvre un grand éventail de compétences pointues de raisonnement et de réflexion, en utilisant des caractérisations symboliques et formelles et des représentations appropriées, et en s'appuyant sur leur compréhension approfondie de ces situations. Ils peuvent réfléchir à leurs actes et formuler et communiquer leurs interprétations et leur raisonnement.

La question 3 de l'unité ASCENSION DU MONT FUJI (voir la figure I.2.56) est représentative des items de niveau 5. Cette question se classe dans la catégorie de processus *employer*. Elle implique une relation principale : la distance parcourue = le nombre de pas x la longueur moyenne de pas. L'utilisation de cette formule pour résoudre le problème se heurte à deux obstacles : adapter la formule (ce que les élèves ont vraisemblablement fait de manière informelle plutôt que formelle sur la base de la relation écrite) pour déduire la longueur moyenne de pas à partir de la distance et du nombre de pas, et convertir les unités. Dans cette question, on a estimé que l'essentiel de l'effort cognitif résidait dans l'exécution de ces étapes ; c'est pourquoi cet item a été classé dans la catégorie de processus *employer*, et non dans l'identification des relations et l'élaboration des hypothèses (le processus *formuler*), ou dans l'interprétation de la réponse dans le monde réel.

Encadré I.2.3. Les élèves très performants dans tous les domaines PISA

Dans l'enquête PISA, la performance renvoie à la capacité des élèves d'effectuer certaines tâches de plus en plus complexes. Les élèves, peu nombreux, qui parviennent à se hisser aux niveaux les plus élevés en mathématiques, en compréhension de l'écrit ou en sciences peuvent être dits très performants. Les élèves, encore moins nombreux, qui atteignent le niveau 5 ou 6 à la fois en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences sont encore plus performants que les précédents. Ce sont les meilleurs élèves, ceux-là mêmes qui seront en première ligne d'une économie compétitive fondée sur le savoir. Ces élèves sont capables d'utiliser des informations provenant de nombreuses sources différentes, y compris de sources indirectes, pour résoudre des problèmes complexes.

Les résultats de l'évaluation 2012 montrent que les efforts visant à favoriser l'excellence et ceux visant à rehausser le niveau de compétence des élèves peu performants ne sont en rien contradictoires. Dans certains des pays très performants lors de l'évaluation PISA 2012, comme l'Estonie et la Finlande, les scores varient peu entre les élèves. Autre constat tout aussi important, depuis leur première participation à l'enquête PISA, la France, Hong-Kong (Chine), l'Italie, le Japon, la Corée, le Luxembourg, Macao (Chine), la Pologne, le Portugal et la Fédération de Russie ont réussi à accroître leur pourcentage d'élèves très performants en mathématiques, en compréhension de l'écrit ou en sciences.

...

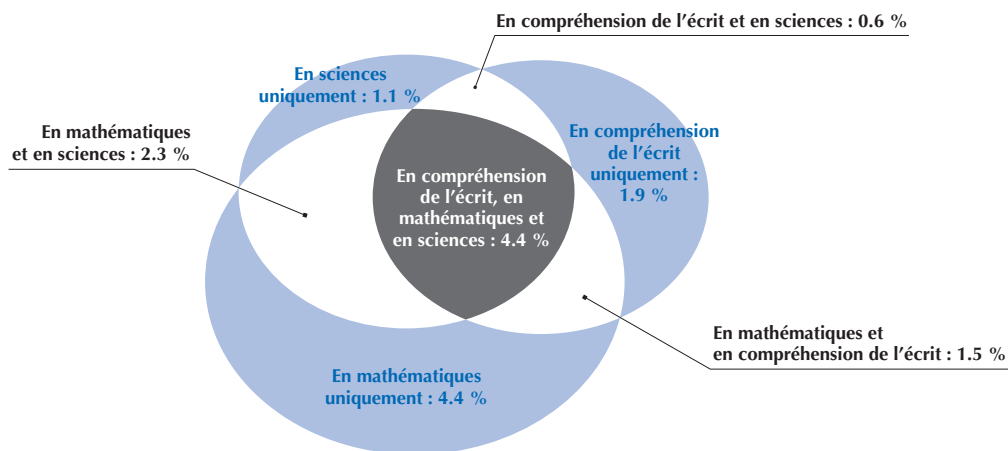


La figure I.2.a montre le pourcentage d'élèves très performants dans un domaine PISA, mais aussi celui des élèves très performants dans tous les domaines PISA dans les pays de l'OCDE. Dans ce diagramme, les zones en bleu correspondent au pourcentage d'élèves de 15 ans très performants dans un seul des trois domaines d'évaluation, c'est-à-dire soit en mathématiques, soit en compréhension de l'écrit, soit en sciences ; les zones en blanc, au pourcentage d'élèves très performants dans deux domaines d'évaluation ; et la zone en gris au milieu du diagramme, au pourcentage d'élèves très performants dans les trois domaines d'évaluation.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 16.2 % des élèves de 15 ans sont très performants dans au moins un des trois domaines d'évaluation, mais 4.4 % seulement le sont dans les trois domaines d'évaluation. Ces pourcentages montrent que l'excellence ne se résume pas à une performance très élevée dans les trois domaines d'évaluation, mais qu'elle caractérise un large éventail d'élèves dans chaque domaine d'évaluation.

■ Figure I.2.a ■

Élèves très performants en mathématiques, en compréhension de l'écrit et/ou en sciences dans les pays de l'OCDE



Remarque : élèves qui ne sont très performants dans aucun de ces trois domaines : 83.8 %

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.29.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>

Parmi les élèves très performants, environ 1.5 % le sont en mathématiques et en compréhension de l'écrit mais pas en sciences, 2.3 % le sont en mathématiques et en sciences mais pas en compréhension de l'écrit, et moins de 1 % (0.6 %) le sont en compréhension de l'écrit et en sciences, mais pas en mathématiques. Le pourcentage d'élèves très performants en mathématiques et en sciences est supérieur au pourcentage d'élèves très performants en mathématiques et en compréhension de l'écrit, ou en compréhension de l'écrit et en sciences.

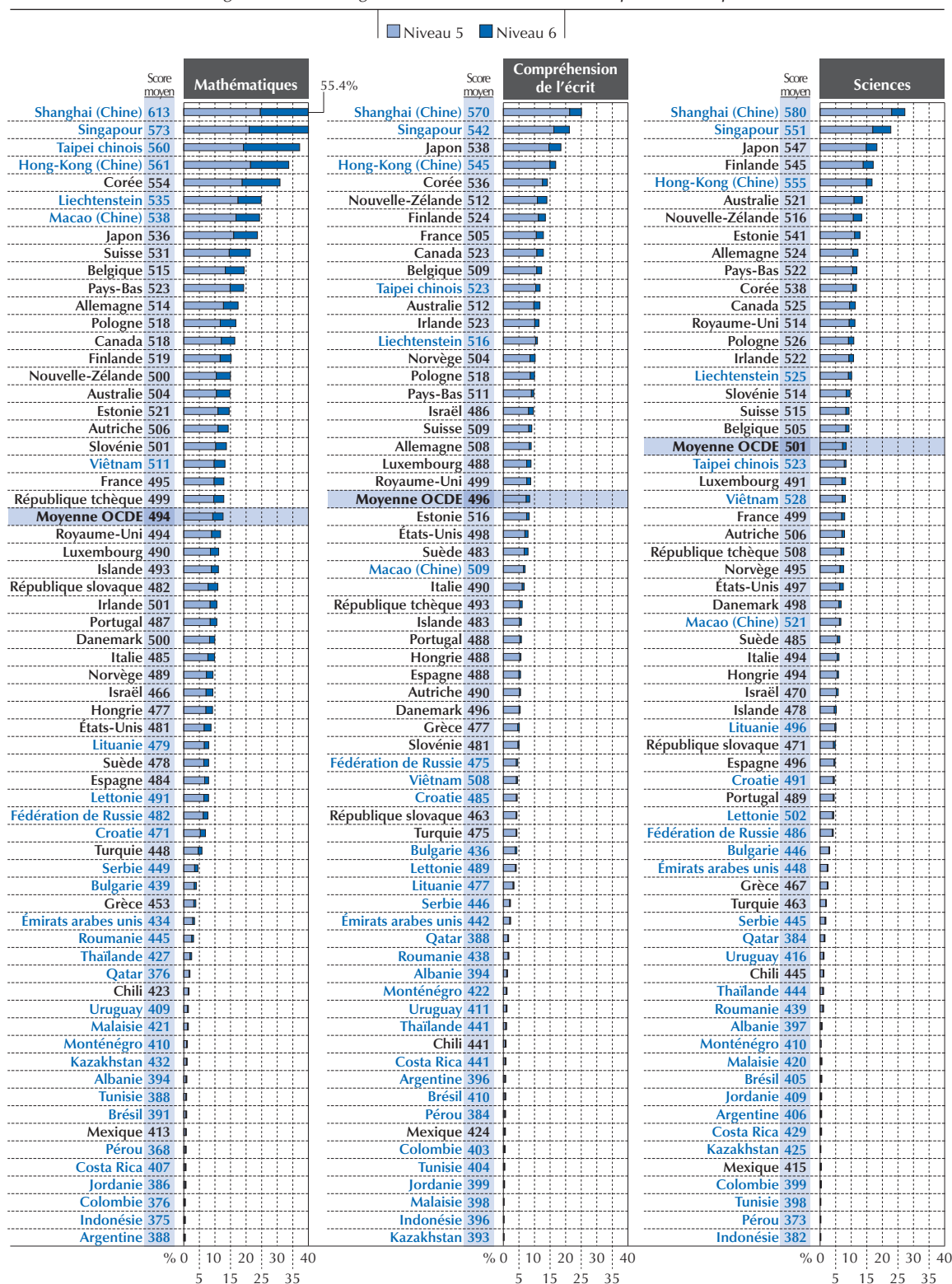
Le pourcentage d'élèves âgés de 15 ans très performants dans les trois domaines d'évaluation varie sensiblement entre les pays (voir le tableau I.2.29).

Le pourcentage d'élèves âgés de 15 ans qui sont très performants dans les trois domaines d'évaluation est compris entre 6 % et un peu plus de 8 % en Corée (8.1 %), en Nouvelle-Zélande (8.0 %), en Australie (7.6 %), en Finlande (7.4 %), au Canada (6.5 %), en Pologne (6.1 %), aux Pays-Bas (6.0 %), en Belgique (6.0 %) et, parmi les économies partenaires, au Taipei chinois (6.1 %). Leur pourcentage est encore plus élevé à Shanghai (Chine) (19.6 %), à Singapour (16.4 %) et à Hong-Kong (Chine) (10.9 %), parmi les pays et économies partenaires, mais aussi au Japon (11.3 %). Par contraste, moins de 1 % des élèves sont très performants dans les trois domaines d'évaluation dans 2 pays de l'OCDE et 17 pays et économies partenaires.

La figure I.2.b montre les pourcentages d'élèves très performants en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences dans chaque pays. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, respectivement 9.3 % et 3.3 % des jeunes de 15 ans atteignent les niveaux 5 et 6 en mathématiques, mais leur pourcentage varie sensiblement entre les pays.

...

■ Figure I.2.b ■

Élèves très performants en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences*Pourcentage d'élèves atteignant les deux niveaux de compétence les plus élevés*

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves très performants (niveaux 5 et 6).

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableaux I.2.1a, I.2.3a, I.4.1a, I.4.3a, I.5.1a et I.5.3a.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>

...



Ainsi, dans les pays de l'OCDE, les élèves très performants en mathématiques sont au moins 20 % en Corée, au Japon et en Suisse, mais moins de 1 % au Mexique et de 2 % au Chili. Parmi les pays et économies partenaires, le pourcentage global de ces élèves très performants varie également considérablement ; aucun élève ne parvient à se hisser au niveau 6 de l'échelle de culture mathématique dans certains pays. En revanche, c'est à Shanghai (Chine), à Singapour, au Taipei chinois et à Hong-Kong (Chine) que le pourcentage d'élèves au niveau 5 ou 6 est le plus élevé. Les variations sont similaires en compréhension de l'écrit et en sciences, avec à peine de légères différences de tendances entre les pays.

Parmi les pays dont le score moyen aux épreuves PISA est similaire, certains se différencient fortement par leur pourcentage d'élèves très performants. Le Danemark a, par exemple, obtenu un score moyen de 500 points aux épreuves de mathématiques lors de l'évaluation PISA 2012, mais accuse un pourcentage d'élèves très performants (10 %) inférieur à la moyenne de l'OCDE (13 %) dans ce domaine. Toujours en mathématiques, le score moyen de la Nouvelle-Zélande s'établit à 500 points, mais son pourcentage d'élèves très performants atteint 15 %, un chiffre supérieur à la moyenne de l'OCDE. Le Danemark se distingue par des pourcentages peu élevés d'élèves aux niveaux inférieurs de compétence (voir le tableau I.2.1a), mais ses résultats pourraient être le signe d'un vivier insuffisant de talents à l'avenir.

Le fait d'afficher un pourcentage élevé d'élèves très performants dans une matière n'implique pas que les pourcentages d'élèves très performants seront élevés aussi dans les autres matières. La Suisse compte, par exemple, parmi les dix pays dont le pourcentage d'élèves très performants en mathématiques est le plus élevé, mais le pourcentage d'élèves très performants en compréhension de l'écrit et en sciences n'y est que légèrement supérieur à la moyenne.

Tous pays et tous domaines d'évaluation confondus, on compte autant de filles que de garçons parmi les élèves très performants. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 4.6 % de filles et 4.3 % de garçons sont très performants dans les trois domaines d'évaluation, et 15.6 % de filles et 16.8 % de garçons le sont dans un domaine au moins (voir le tableau I.2.30). Toutefois, l'écart entre les sexes parmi les élèves très performants dans un seul domaine d'évaluation n'est peu important qu'en sciences (0.9 % de filles, contre 1.3 % de garçons) ; il est important en mathématiques (2.9 % de filles, contre 5.9 % de garçons) et en compréhension de l'écrit (3.2 % de filles, contre 0.6 % de garçons).

Pour accroître leur pourcentage d'élèves très performants, les pays et économies doivent s'intéresser aux obstacles liés au milieu social (étudiés dans le volume II de cette série), à la relation entre la performance des élèves et leurs attitudes à l'égard de l'apprentissage (étudiée dans le volume III), et à l'organisation des établissements, à leurs ressources et à leur environnement d'apprentissage (étudiés dans le volume IV).

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 12.6 % des élèves sont très performants : ils se classent au niveau 5 ou 6. Parmi tous les pays et économies qui ont participé à l'évaluation PISA 2012, c'est à Shanghai (Chine) que le pourcentage d'élèves au niveau 5 ou 6 est le plus élevé (55.4 %) ; viennent ensuite Singapour (40.0 %), le Taipei chinois (37.2 %) et Hong-Kong (Chine) (33.7 %). En Corée, 30.9 % des élèves sont très performants en mathématiques. Le pourcentage d'élèves qui se situent au niveau 5 ou 6 de l'échelle de culture mathématique est compris entre 15 % et 25 % au Liechtenstein, à Macao (Chine), au Japon, en Suisse, en Belgique, aux Pays-Bas, en Allemagne, en Pologne, au Canada, en Finlande et en Nouvelle-Zélande. Par contraste, le pourcentage d'élèves qui se classent à ces niveaux ne représente pas plus de 10 % dans 36 pays. C'est le cas au Danemark (10.0 %), en Italie (9.9 %), en Norvège (9.4 %), en Israël (9.4 %), en Hongrie (9.3 %), aux États-Unis (8.8 %), en Suède (8.0 %), en Espagne (8.0 %), en Turquie (5.9 %), en Grèce (3.9 %) et au Chili (1.6 %), parmi les pays de l'OCDE. Moins de 1 % des élèves sont très performants en mathématiques au Kazakhstan, en Albanie, en Tunisie, au Brésil, au Mexique, au Pérou, au Costa Rica, en Jordanie, en Colombie, en Indonésie et en Argentine (voir la figure I.2.22 et le tableau I.2.1a).

Niveau 4 de compétence (score supérieur à 545 points, mais inférieur ou égal à 607 points)

Au niveau 4, les élèves sont capables d'utiliser des modèles explicites et de faire face à des situations concrètes complexes qui peuvent leur demander de tenir compte de contraintes ou de construire des hypothèses. Ils peuvent choisir et intégrer différentes représentations, dont des représentations symboliques, et les relier directement à certains aspects de situations tirées du monde réel. Ils peuvent mettre en œuvre leur éventail limité de compétences et raisonner



avec une certaine souplesse dans des contextes directs. Ils peuvent élaborer et communiquer des explications et des arguments sur la base de leurs interprétations, de leurs raisonnements et de leurs actes.

La question 3 de l'unité PORTE À TAMBOUR (voir la figure I.2.57), qui porte sur des taux et implique un raisonnement proportionnel, se classe au niveau 4 de l'échelle de culture mathématique. La porte effectue 4 tours complets par minute, ce qui place $4 \times 3 = 12$ sections à l'entrée de l'immeuble et permet à $12 \times 2 = 24$ personnes d'y entrer. En 30 minutes, $24 \times 30 = 720$ personnes peuvent entrer dans l'immeuble (la réponse correcte est l'option D). Le grand nombre d'items PISA qui impliquent un raisonnement proportionnel montre à quel point ce concept est central dans la culture mathématique, en particulier pour les élèves dont le niveau est typique de celui atteint par les élèves de 15 ans. De nombreuses situations de la vie réelle impliquent des proportions et des taux qui interviennent souvent dans le raisonnement, comme dans l'item ci-dessus. La coordination requise pour enchaîner ces étapes requiert la conception d'une stratégie pour classer les informations dans un ordre logique.

Cet item fait également appel dans une grande mesure à la faculté mathématique fondamentale *mathématisation*, en particulier dans le processus *formuler*. Les élèves doivent comprendre la situation ancrée dans le réel, peut-être même visualiser le mouvement de la porte à tambour, avec les sections qui se présentent tour à tour à l'entrée, ouvrant le seul accès à l'immeuble. Comprendre ce problème tiré du monde réel permet aux élèves de classer les données qui y sont fournies dans le bon ordre. Cette question a été classée dans la catégorie des contextes *scientifiques*, même si elle n'implique pas explicitement de concepts de sciences ou d'ingénierie, comme de nombreux autres items classés dans cette catégorie. La catégorie de contextes scientifiques inclut des items expliquant des modes de fonctionnement tels qu'ils sont dans le monde réel.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 30,8 % des élèves se situent au niveau 4, 5 ou 6. Plus de trois élèves sur quatre atteignent l'un de ces niveaux à Shanghai (Chine) (75,6 %), et plus d'un élève sur deux y parvient à Singapour, à Hong-Kong (Chine), au Taipei chinois et en Corée. Les pays et économies où plus d'un élève sur trois se situe au niveau 4, 5 ou 6 sont Macao (Chine) (48,8 %), le Liechtenstein (48,0 %), le Japon (47,4 %), la Suisse (45,3 %), les Pays-Bas (43,1 %), la Belgique (40,2 %), l'Allemagne (39,1 %), le Canada (38,8 %), la Finlande (38,4 %), la Pologne (38,1 %), l'Estonie (38,0 %), l'Autriche (35,3 %), le Viêtnam (34,6 %) et l'Australie (33,8 %). Dans 17 pays et économies participants, moins de 10 % des élèves atteignent au moins le niveau 4. En Indonésie, en Colombie, en Argentine, en Jordanie, au Pérou, en Tunisie, au Costa Rica, au Brésil, au Mexique et en Albanie, moins de 5 % des élèves y parviennent (voir la figure I.2.22 et le tableau I.2.1a).

Niveau 3 de compétence (score supérieur à 482 points, mais inférieur ou égal à 545 points)

Au niveau 3, les élèves peuvent appliquer des procédures bien définies, dont celles qui leur demandent des décisions séquentielles. Leurs interprétations sont suffisamment probantes pour leur permettre de s'en servir comme base pour élaborer des modèles simples ou choisir et appliquer des stratégies simples de résolution de problèmes. Les élèves de ce niveau peuvent interpréter et utiliser des représentations de sources d'information différentes et raisonner directement à partir de ces représentations. Ils sont généralement capables d'utiliser des pourcentages, des fractions et des nombres décimaux, et de travailler avec des relations proportionnelles. Leurs solutions montrent qu'ils possèdent des facultés élémentaires d'interprétation et de raisonnement.

La question 1 de l'unité PORTE À TAMBOUR (voir la figure I.2.57) se situe au niveau 3 de l'échelle de culture mathématique. Elle peut sembler très simple de prime abord, car les élèves doivent comprendre qu'il y a un angle de 120 degrés entre les deux vantaux de la porte, mais leurs réponses montrent qu'il s'agit bien d'une question de niveau 3. Cela s'explique vraisemblablement par l'intervention des facultés *communication*, *représentation* et *mathématisation*, ainsi que par les connaissances spécifiques qui sont requises en géométrie du cercle. Les élèves doivent comprendre le fonctionnement en trois dimensions des portes à tambour à partir des descriptions verbales. Ils doivent également comprendre que les trois schémas figurant dans le stimulus sont des représentations en deux dimensions d'une porte à tambour (et pas de trois portes) – le premier leur indique le diamètre, le second, la direction à emprunter pour entrer et sortir de l'immeuble, et le troisième, le lien entre les vantaux. L'interprétation mathématique de ces schémas fait largement appel à la faculté mathématique fondamentale *représentation*. Ces schémas montrent la porte vue du dessus, mais les élèves doivent visualiser les vantaux tels qu'ils sont en réalité, surtout pour répondre aux questions 2 et 3.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 54,5 % des élèves atteignent au moins le niveau 3 (ou, en d'autres termes, se situent au niveau 3, 4, 5 ou 6). Plus de trois élèves sur quatre parviennent au moins au niveau 3 à Shanghai (Chine) (88,7 %), à Singapour (79,5 %), à Hong-Kong (Chine) (79,5 %) et en Corée (76,2 %). Plus de deux élèves sur trois se



classent au niveau 3 ou à un niveau supérieur au Taipei chinois (74.0 %), à Macao (Chine) (72.8 %), au Japon (72.0 %), au Liechtenstein (70.7 %), en Suisse (69.8 %), en Estonie (67.5 %), aux Pays-Bas (67.3 %) et en Finlande (67.2 %). Par contraste, moins d'un élève sur trois parvient à se hisser au niveau 3 ou à un niveau supérieur dans 22 pays participants. Moins de 10 % des élèves se situent à ces niveaux au Pérou, en Colombie et en Indonésie (voir la figure I.2.22 et le tableau I.2.1a).

Niveau 2 de compétence (score supérieur à 420 points, mais inférieur ou égal à 482 points)

Au niveau 2, les élèves peuvent interpréter et reconnaître des situations dans des contextes qui requièrent tout au plus d'établir des inférences directes. Ils ne peuvent puiser des informations pertinentes que dans une seule source d'information et n'utiliser qu'un seul mode de représentation. Ils sont capables d'utiliser des algorithmes, des formules, des procédures ou des conventions élémentaires pour résoudre des problèmes impliquant des nombres entiers. Ils peuvent interpréter les résultats de manière littérale.

Les résultats d'études longitudinales réalisées en Australie, au Canada, au Danemark et en Suisse montrent que les élèves qui se situent sous le niveau 2 sont souvent fortement pénalisés lorsqu'ils tentent de poursuivre des études supérieures et d'entrer dans la vie active par la suite. Le pourcentage d'élèves qui se classent sous ce seuil de performance est donc révélateur des difficultés que les pays éprouvent à donner à leur population un niveau élémentaire de compétence (OCDE, 2012).

La question 1 de l'unité HÉLÈNE LA CYCLISTE est caractéristique des items de niveau 2 (voir la figure I.2.55). Dans cette question, un item à choix multiple simple, les élèves doivent comparer la vitesse durant deux trajets, d'une part, 4 kilomètres parcourus en 10 minutes et, d'autre part, 2 kilomètres parcourus en 5 minutes. Cet item se classe dans la catégorie de processus *employer*, car les élèves doivent comprendre une notion mathématique avec précision, en l'occurrence que la vitesse est un taux, et se rendre compte que la proportionnalité est la clé du problème. Pour y répondre, les élèves peuvent identifier les paires du problème (2 et 4 kilomètres, et 5 et 10 minutes), ce qui est l'expression la plus simple du principe de la proportionnalité. Les élèves qui parviennent donc à répondre correctement à cette question de niveau 2 démontrent une compréhension très élémentaire de la vitesse et des calculs de proportionnalité. Si la distance et le temps sont proportionnels, la vitesse est identique. Ce problème peut bien entendu être résolu par des moyens plus compliqués (par exemple, calculer que les deux vitesses sont égales à 24 km/h), mais c'est inutile. Les résultats PISA de cette question ne comportent pas d'information sur la méthode utilisée par les élèves pour résoudre le problème. La réponse correcte à cette question est l'option B (« La vitesse moyenne d'Hélène pendant les 10 premières minutes est la même que celle pendant les 5 minutes suivantes »).

Le niveau 2 est considéré comme le seuil de compétence en mathématiques, c'est-à-dire le niveau minimal à atteindre pour participer pleinement à la vie de la société moderne. Plus de 90 % des élèves atteignent ou dépassent ce seuil dans les quatre pays et économies les plus performants de l'évaluation PISA 2012, à savoir Shanghai (Chine), Singapour, Hong-Kong (Chine) et la Corée. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 77 % des élèves se situent au moins au niveau 2 : plus d'un élève sur deux atteint ou dépasse ce seuil dans tous les pays de l'OCDE, sauf au Chili (48.5 %) et au Mexique (45.3 %). Seul un élève sur quatre environ y parvient en Colombie, au Pérou et en Indonésie, parmi les pays partenaires (voir la figure I.2.22 et le tableau I.2.1a).

Niveau 1 de compétence (score supérieur à 358 points, mais inférieur ou égal à 420 points) ou en deçà

Au niveau 1, les élèves peuvent répondre à des questions qui s'inscrivent dans des contextes familiers, où toutes les informations pertinentes sont fournies et dont l'énoncé est clairement défini. Ils sont capables d'identifier les informations requises et d'appliquer des procédures de routine sur la base de consignes directes dans des situations explicites. Ils peuvent exécuter des actions qui vont presque toujours de soi et qui découlent directement du stimulus donné.

Les élèves sous le niveau 1 sont susceptibles de mener à bien des tâches mathématiques très directes, par exemple lire une valeur dans un graphique ou un tableau où les intitulés correspondent aux termes employés dans le stimulus et la question, de sorte que les critères de sélection sont clairs et que la relation entre le graphique ou le tableau et les aspects du contexte apparaît d'emblée. Ils sont également capables d'effectuer des calculs arithmétiques avec des nombres entiers et de suivre des consignes claires et bien définies.

La question 1 de l'unité GARAGE (voir la figure I.2.60) se situe à l'extrémité supérieure du niveau 1, à la limite entre le niveau 1 et le niveau 2 en termes de difficulté. Pour y répondre, les élèves doivent identifier le schéma d'un bâtiment



vu de derrière en fonction d'un schéma représentant le même bâtiment, mais vu de face. Ils doivent interpréter les schémas en fonction d'un positionnement, dans la réalité, correspondant à la notion « vu de derrière », c'est pourquoi la question se classe dans la catégorie de processus *interpréter*. La réponse correcte est l'option C. Pour mener à bien des tâches de rotation mentale telles que celle-ci, certains peuvent recourir à la visualisation intuitive dans l'espace, tandis que d'autres doivent en passer par un processus de raisonnement explicite. Les élèves peuvent choisir d'analyser les positions relatives de plusieurs éléments (la porte, la fenêtre et le coin le plus proche) et d'éliminer une à une les options de réponse qui ne conviennent pas, ou de prendre de la hauteur, puis de faire tourner le bâtiment sur lui-même. Cet exemple montre que des élèves différents peuvent choisir des méthodes différentes pour répondre à des items PISA : en l'espèce, certains ont choisi le raisonnement explicite, et d'autres, le raisonnement intuitif.

La question 1 de l'unité HIT-PARADE (voir la figure I.2.59), dont le degré de difficulté s'établit à 347.7 points, est une tâche qui se situe sous le niveau 1 de l'échelle de culture mathématique ; c'est l'un des items les plus faciles de la batterie de l'évaluation PISA 2012. Pour y répondre, les élèves doivent localiser les bâtons du diagramme correspondant au mois d'avril et, parmi eux, le bâton correspondant au groupe *Cowboys Hurlants*, puis lire la valeur en haut de ce bâton : « 500 » (option B). Ils ne doivent ni interpoler, ni lire d'échelle.

Des élèves se situent au niveau 1 ou en deçà dans tous les pays et économies participant à l'enquête PISA, mais ils sont proportionnellement plus nombreux dans les pays les moins performants.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 23.0 % des élèves se situent au niveau 1 ou en deçà. Moins de 10 % des élèves s'y classent à Shanghai (Chine), à Singapour, à Hong-Kong (Chine) et en Corée. Le pourcentage d'élèves se situant au niveau 1 ou en deçà est inférieur à 15 % en Estonie, à Macao (Chine), au Japon, en Finlande, en Suisse, au Taipei chinois, au Canada, au Liechtenstein, au Viêt Nam, en Pologne et aux Pays-Bas. À l'autre extrémité, plus d'un élève sur quatre ne parvient pas à se hisser au-delà du niveau 1 dans 31 pays et économies participants. Le pourcentage d'élèves au niveau 1 ou en deçà est supérieur à 50 % dans 15 pays (voir la figure I.2.22 et le tableau I.2.1a).

Évolution du pourcentage d'élèves peu performants et d'élèves très performants en mathématiques

Des évolutions dans la performance moyenne d'un pays ou d'une économie peuvent être imputables à l'amélioration ou à la détérioration des compétences à différents niveaux de la répartition de la performance. Dans certains pays et économies, par exemple, l'augmentation moyenne de la performance peut s'expliquer par la progression des scores parmi les élèves peu performants, auquel cas le pourcentage d'élèves sous le niveau 2 diminue. Dans d'autres pays et économies, l'augmentation moyenne de la performance peut s'expliquer essentiellement par la progression des scores parmi les élèves très performants, auquel cas le pourcentage d'élèves au niveau 5 ou 6 s'accroît. En moyenne, dans les pays de l'OCDE disposant de données comparables, entre 2003 et 2012, le pourcentage d'élèves sous le seuil de compétence en mathématiques a progressé de 0.7 point de pourcentage, tandis que le pourcentage d'élèves au niveau 5 ou 6 a régressé de 1.6 point de pourcentage (voir la figure I.2.23 et le tableau I.2.1b).

Ces tendances varient toutefois entre les pays. Dans certains pays et économies, le pourcentage d'élèves peu performants a diminué et le pourcentage d'élèves très performants a augmenté. Dans ces systèmes d'éducation, la performance a progressé aux deux extrémités du spectre de compétence. Dans d'autres pays, l'amélioration s'est limitée à une réduction du pourcentage d'élèves peu performants ou à une augmentation du pourcentage d'élèves très performants.

Les pays et économies peuvent être regroupés en diverses catégories selon que, entre des évaluations PISA précédentes et l'évaluation PISA 2012, ils ont : à la fois réduit leur pourcentage d'élèves peu performants et accru leur pourcentage d'élèves très performants ; réduit leur pourcentage d'élèves peu performants, mais pas accru leur pourcentage d'élèves très performants ; accru leur pourcentage d'élèves très performants, mais pas réduit leur pourcentage d'élèves peu performants ; ou réduit leur pourcentage d'élèves peu performants ou accru leur pourcentage d'élèves peu performants. La section suivante décrit la répartition des pays et économies entre ces catégories, à commencer par les pays et économies qui ont à la fois réduit leur pourcentage d'élèves peu performants et accru leur pourcentage d'élèves très performants entre les évaluations PISA 2003 et PISA 2012, entre les évaluations PISA 2006 et PISA 2012, ou entre les évaluations PISA 2009 et PISA 2012. Viennent ensuite les pays et économies où le pourcentage d'élèves peu performants a diminué, où le pourcentage d'élèves très performants a augmenté, où le pourcentage d'élèves peu performants a augmenté, ou bien où le pourcentage d'élèves très performants a diminué.



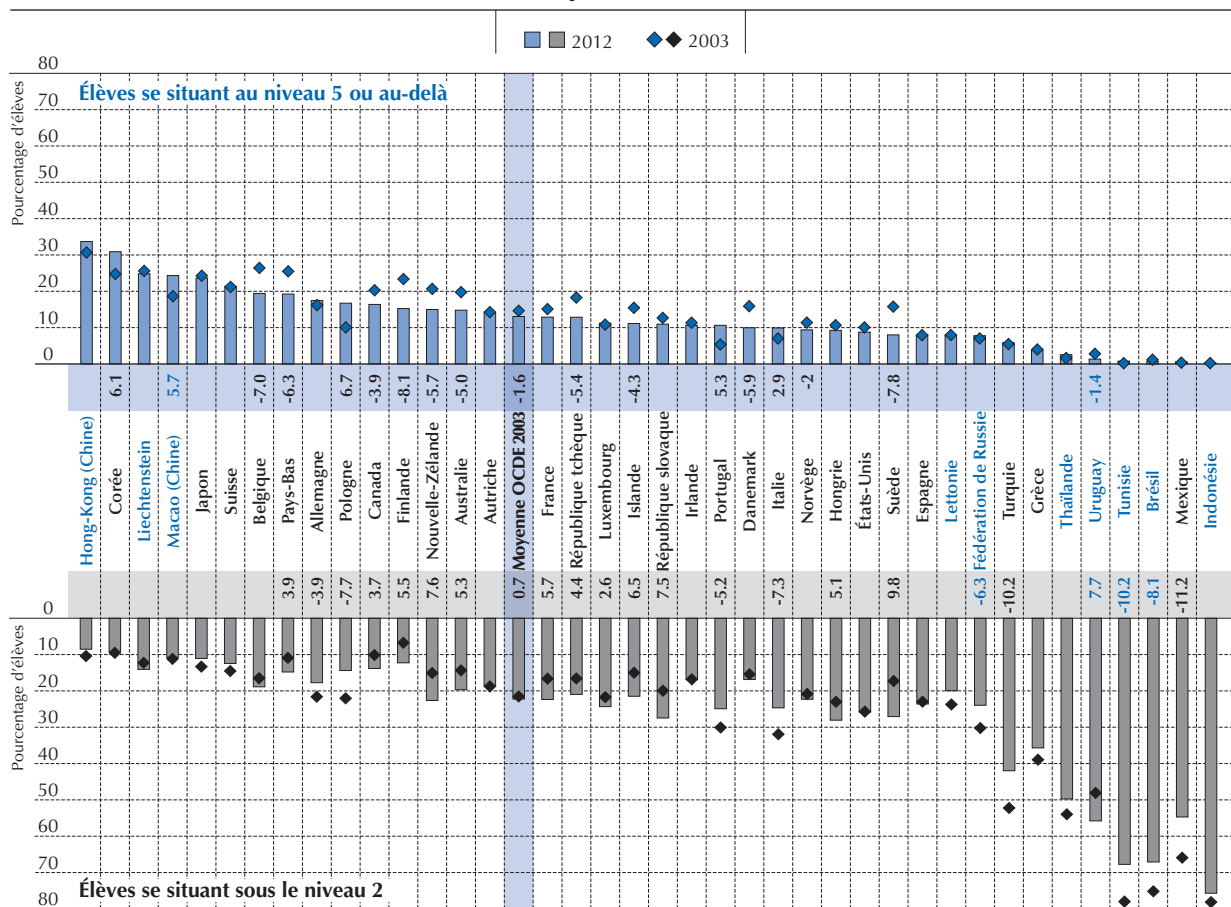
Élever le niveau de compétence de tous : réduction du pourcentage d'élèves peu performants et augmentation du pourcentage d'élèves très performants

Les pays et économies qui ont réduit leur pourcentage d'élèves sous le niveau 2 et augmenté leur pourcentage d'élèves au niveau 5 ou 6 sont ceux qui ont réussi à faire porter l'amélioration du système d'éducation sur tout le spectre de compétence. C'est ce qui s'est produit en Italie, en Pologne et au Portugal entre 2003 et 2012. Le pourcentage d'élèves peu performants a diminué et le pourcentage d'élèves très performants a augmenté en Israël, en Roumanie et au Qatar entre les évaluations PISA 2006 et PISA 2012, et en Irlande, en Malaisie et en Fédération de Russie entre les évaluations PISA 2009 et PISA 2012 (voir la figure I.2.23 et le tableau I.2.1b).

En Pologne, par exemple, le pourcentage d'élèves sous le niveau 2 a diminué de 8 points de pourcentage et le pourcentage d'élèves très performants a augmenté de 7 points de pourcentage entre 2003 et 2012. Cette amélioration se concentre en grande partie entre 2009 et 2012. En 2003, 2006 et 2009, les élèves étaient environ 20 % sous le niveau 2, et 10 % au niveau 5 ou 6 ; en 2012, le pourcentage d'élèves sous le niveau 2 a chuté à 14 %, tandis que le pourcentage d'élèves atteignant le niveau 5 ou 6 a grimpé à 17 %. De même, au Portugal, le pourcentage d'élèves sous le niveau 2 a diminué de 5 points de pourcentage et le pourcentage d'élèves au niveau 5 ou 6 a augmenté de 5 points de pourcentage également durant la même période, l'essentiel de l'amélioration ayant eu lieu entre 2006 et 2009.

■ Figure I.2.23 ■

Pourcentage d'élèves peu performants et d'élèves très performants en mathématiques en 2003 et en 2012



Remarques : la figure présente uniquement les pays/économies ayant participé aux évaluations PISA 2003 et PISA 2012.

La variation entre les évaluations PISA 2003 et PISA 2012 du pourcentage d'élèves se situant sous le niveau 2 en mathématiques est indiquée sous le nom du pays/économie. La variation entre les évaluations PISA 2003 et PISA 2012 du pourcentage d'élèves atteignant ou dépassant le niveau 5 en mathématiques est indiquée au-dessus du nom du pays/économie. Seules les variations statistiquement significatives sont présentées (voir l'annexe A3).

La moyenne de l'OCDE 2003 prend uniquement en compte les pays présentant des scores comparables en mathématiques depuis 2003.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves atteignant ou dépassant le niveau 5 sur l'échelle de culture mathématique en 2012.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.1b.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



En Italie, le pourcentage d'élèves sous le niveau 2 a diminué de 7 points de pourcentage et le pourcentage d'élèves au niveau 5 ou 6 a augmenté de 3 points de pourcentage, l'essentiel de l'amélioration intervenant entre 2006 et 2009 (voir la figure I.2.23 et le tableau I.2.1b).

L'annexe B4 montre l'évolution de la performance en mathématiques dans les 10^e, 25^e, 75^e et 90^e centiles de la performance en mathématiques dans tous les pays et économies depuis 2003. Il en ressort que l'amélioration constatée en Pologne et en Italie, par exemple, au sujet des pourcentages d'élèves peu performants et très performants s'observe en fait dans tout le spectre de compétence.

Élever le niveau de compétence des élèves peu performants : réduction du pourcentage d'élèves peu performants, mais sans variation du pourcentage d'élèves très performants

Dans d'autres pays et économies, l'amélioration a uniquement concerné les élèves sous le seuil de compétence en mathématiques. Ce sont en effet les élèves qui en avaient le plus besoin qui ont vu leur performance augmenter sensiblement : ils possèdent désormais les connaissances et les compétences élémentaires dont ils auront besoin pour participer pleinement à la vie de la société. Entre 2003 et 2012, le pourcentage d'élèves sous le niveau 2 en mathématiques a régressé de plus de 5 points de pourcentage au Brésil, au Mexique, en Tunisie et en Turquie. En Allemagne, le pourcentage d'élèves sous le niveau 2 a également sensiblement diminué, mais le pourcentage d'élèves au niveau 5 ou 6 n'a pas évolué. Il en va de même en Bulgarie et au Monténégro, qui ont tous deux commencé à participer à l'enquête PISA après 2003, où le pourcentage d'élèves sous le niveau 2 a considérablement régressé entre 2006 et 2012, ainsi qu'en Albanie, à Dubaï (Émirats arabes unis) et au Kazakhstan entre 2009 et 2012 (voir la figure I.2.23 et le tableau I.2.1b). L'annexe B4 montre que dans ces pays et économies, le score des élèves les moins performants (ceux situés dans le 10^e centile) a augmenté dans une plus grande mesure que celui des élèves les plus performants (ceux situés dans le 90^e centile). En accroissant les scores de leurs élèves les moins performants, ces pays et économies ont réduit l'écart entre les élèves très performants et peu performants, et certains d'entre eux ont même réussi à progresser sur la voie de l'équité, sachant que de nombreux élèves peu performants sont aussi issus de milieux défavorisés (voir le volume II, chapitre 2).

Favoriser l'excellence : augmentation du pourcentage d'élèves très performants, mais sans variation du pourcentage d'élèves peu performants

Dans certains pays et économies, le pourcentage d'élèves au niveau 5 ou 6 a augmenté. Ces élèves maîtrisent des processus et des contenus mathématiques complexes. Si les élèves de ce niveau sont plus nombreux, c'est le signe que les systèmes d'éducation sont capables de promouvoir l'excellence. Entre 2003 et 2012, le pourcentage d'élèves très performants a augmenté d'environ 6 points de pourcentage en Corée et à Macao (Chine). Le pourcentage d'élèves au niveau 5 ou 6 a également progressé au Taipei chinois, à Hong-Kong (Chine), au Japon, en Serbie et en Thaïlande entre 2006 et 2012, et en Estonie, en Lettonie, à Shanghai (Chine) et à Singapour entre 2009 et 2012 (voir la figure I.2.23 et le tableau I.2.1b). Comme le montre l'annexe B4, dans ces pays et économies, l'évolution des scores des élèves situés aux deux extrémités du spectre de compétence montre que les accroissements sont plus importants parmi les élèves très performants que parmi les élèves peu performants. Il ressort, par exemple, de la comparaison des scores de la Corée en mathématiques entre 2012 et 2003 que les scores des élèves ont augmenté de 20 points dans le 90^e centile et de 18 points dans le 75^e centile, mais qu'ils n'ont pas progressé dans les 10^e et 25^e centiles. En d'autres termes, les scores des élèves sont similaires en 2003 et en 2012 à l'extrémité inférieure du spectre de compétence, mais sont plus élevés en 2012 qu'en 2003 à l'extrémité supérieure du spectre de compétence.

Augmentation du pourcentage d'élèves peu performants ou recul du pourcentage d'élèves très performants

Dans 17 pays et économies, toutefois, le pourcentage d'élèves sous le seuil de compétence a augmenté ou le pourcentage d'élèves aux niveaux les plus élevés de compétence a diminué entre une évaluation PISA précédente et l'évaluation PISA 2012. Dans ces pays et économies, il y a moins d'élèves au sommet de l'échelle de culture mathématique et plus d'élèves sous le seuil de compétence lors de l'évaluation PISA 2012 que lors d'une évaluation PISA précédente (voir la figure I.2.23 et le tableau I.2.1b).

Variation de la performance des élèves en mathématiques

L'écart-type PISA, la différence de score entre les 5 % et les 10 % d'élèves les plus et les moins performants, et la différence de score entre les quartiles supérieur et inférieur sont autant d'indicateurs révélateurs de la mesure dans laquelle la performance varie entre les jeunes de 15 ans. En fait, ces indicateurs brossent à peu de choses près le même tableau. Le tableau I.2.3a indique l'écart-type ainsi que le score moyen et les scores des centiles en mathématiques dans tous les pays et économies participants à l'enquête PISA.



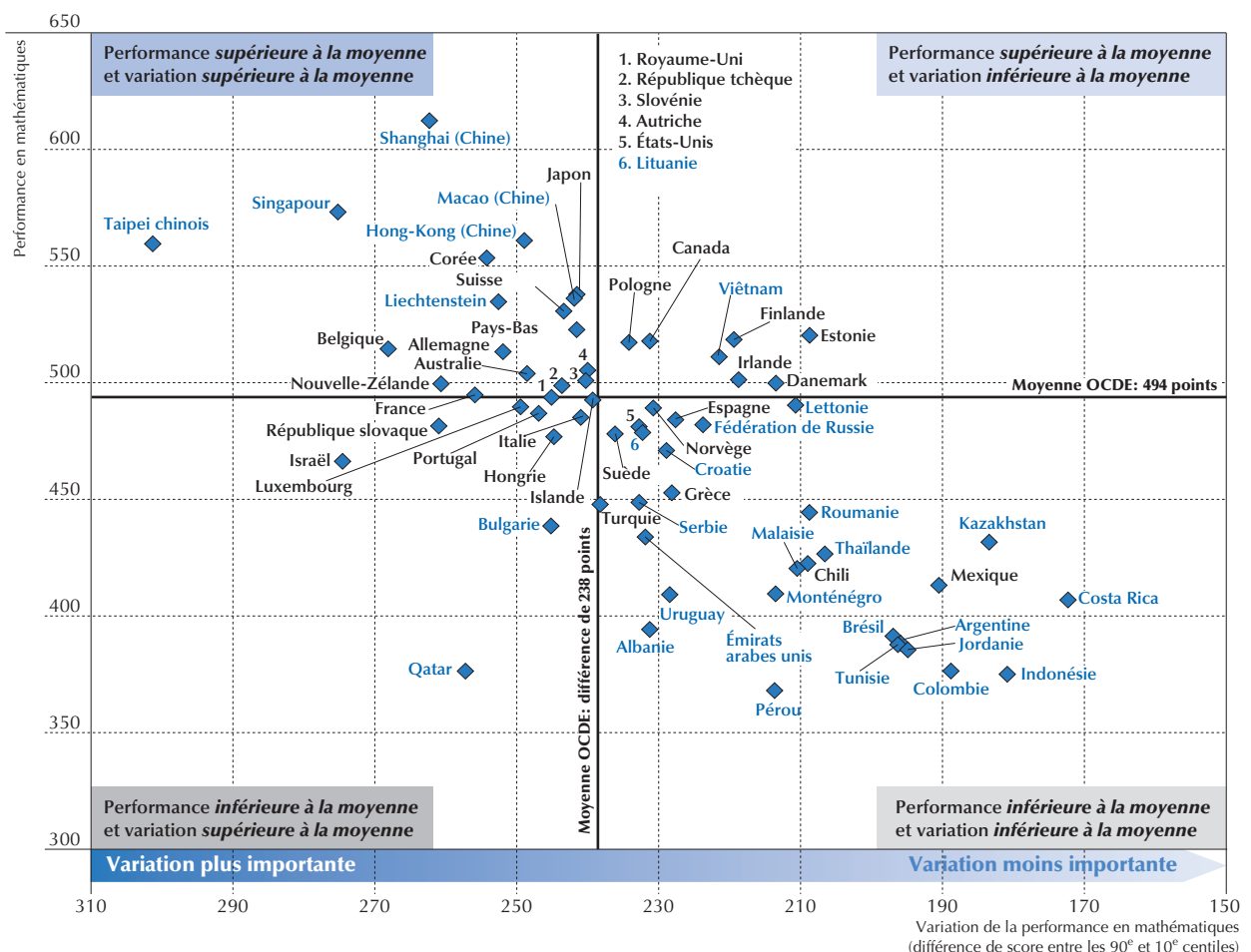
Comme le montre la figure I.2.24, les dix pays et économies PISA où la plage de scores (en l'occurrence la différence de score entre les 10 % d'élèves les plus performants et les 10 % d'élèves les moins performants) est la plus étendue sont Israël, la Belgique, la République slovaque, la Nouvelle-Zélande, la France, la Corée et, parmi les pays et économies partenaires, le Taipei chinois, Singapour, Shanghai (Chine) et le Qatar. Dans ce groupe figurent quatre des pays et économies les plus performants, le Taipei chinois, Singapour, Shanghai (Chine) et la Corée, l'un des pays les moins performants, le Qatar, ainsi que deux pays de l'OCDE dont le score est proche de la moyenne de l'OCDE, la France (dont le score est égal à la moyenne de l'OCDE) et la Nouvelle-Zélande (dont le score est légèrement supérieur à la moyenne de l'OCDE) (voir le tableau I.2.3a).

Les dix pays et économies participants dont la plage de scores est la moins étendue sont le Mexique et, parmi les pays partenaires, le Costa Rica, l'Indonésie, le Kazakhstan, la Colombie, la Jordanie, l'Argentine, la Tunisie, le Brésil et la Thaïlande. Ces pays figurent tous parmi les 20 pays les moins performants et 7 d'entre eux figurent parmi les 10 pays les moins performants. Les plages de scores sont moins étendues dans les pays les moins performants, essentiellement parce que les élèves tendent à se concentrer aux niveaux inférieurs de l'échelle de compétence, les élèves aux niveaux supérieurs de l'échelle étant peu nombreux (voir la figure I.2.24 et le tableau I.2.3a).

Il est intéressant de constater que la corrélation entre la performance moyenne et la plage de scores est de faible intensité, ce qui donne à penser qu'une performance moyenne élevée ne va pas nécessairement de pair avec de fortes disparités de score entre les élèves. Il est également possible de concilier une plage de scores peu étendue et une performance moyenne relativement élevée, comme le montre le cas de l'Estonie.

■ Figure I.2.24 ■

Corrélation entre la performance en mathématiques et la variation de cette performance

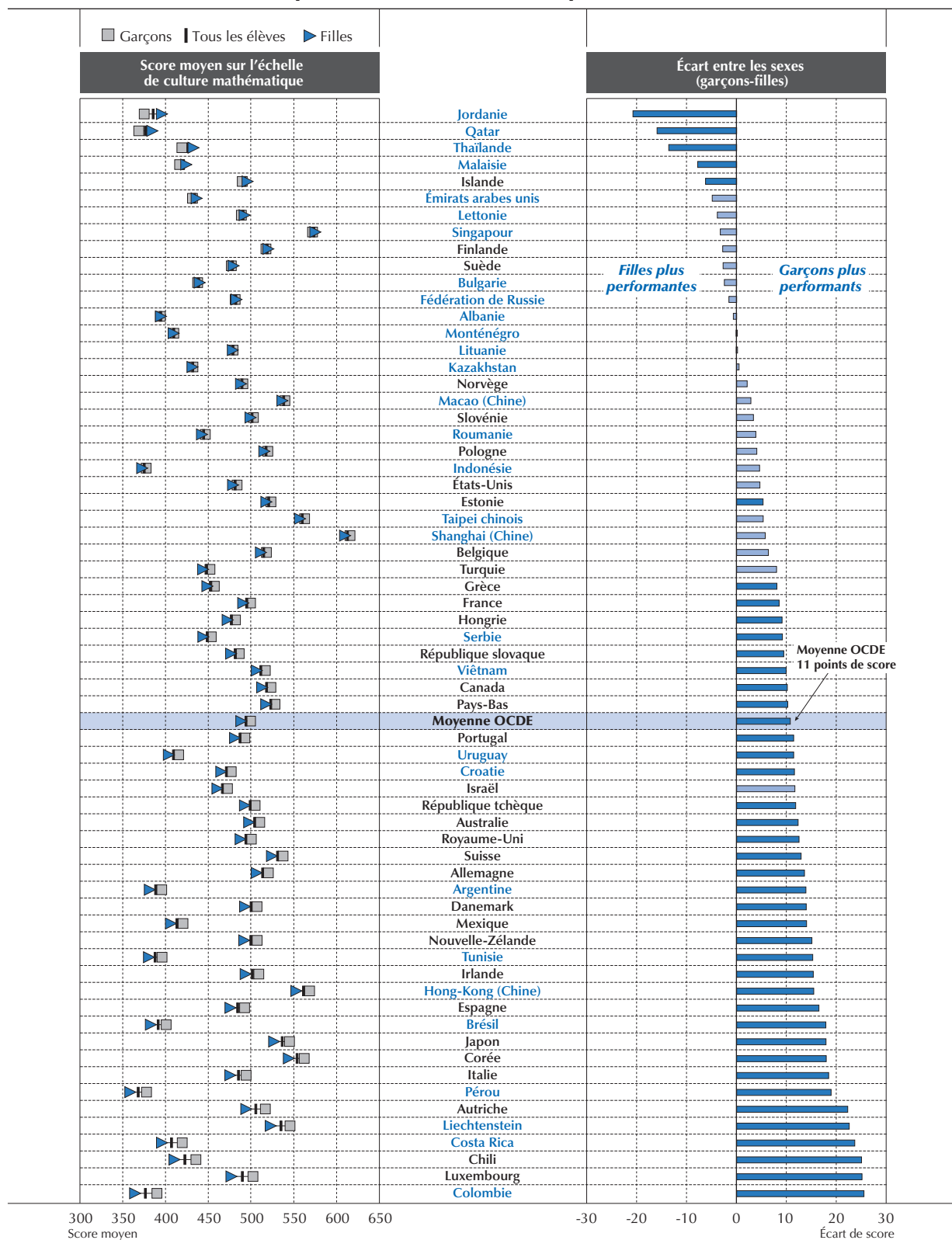


Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.3a.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>

■ Figure I.2.25 ■

Écart de performance en mathématiques entre les sexes

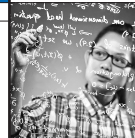


Remarque : les écarts statistiquement significatifs entre les sexes sont indiqués dans une couleur plus foncée (voir l'annexe A3).

Les pays et économies sont classés par ordre croissant de l'écart de score entre les sexes (garçons - filles).

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.3a.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



Écarts de performance en mathématiques entre les sexes

La figure I.2.25 résume les résultats des garçons et des filles aux épreuves PISA de mathématiques (voir le tableau I.2.3a). En moyenne, dans les pays de l'OCDE, les garçons l'emportent de 11 points sur les filles en mathématiques. En dépit du stéréotype qui veut que les garçons soient plus forts que les filles en mathématiques, les garçons ne devancent les filles que dans 37 des 65 pays et économies qui ont participé à l'évaluation PISA 2012, et dans 6 pays seulement, cet écart entre les sexes représente l'équivalent de plus de la moitié d'une année d'études.

Comme le montre la figure I.2.25, l'écart de score le plus important (de l'ordre de 25 points) entre les sexes s'observe – en faveur des garçons – en Colombie, parmi les pays partenaires, et au Luxembourg et au Chili, parmi les pays de l'OCDE. Au Costa Rica et au Liechtenstein, parmi les pays partenaires, et en Autriche, parmi les pays de l'OCDE, cet écart est compris entre 22 et 24 points. En Corée et au Japon et, parmi les économies partenaires, à Hong-Kong (Chine), qui comptent tous au nombre des 10 pays et économies en tête du classement, ainsi qu'en Italie, en Espagne, en Irlande et en Nouvelle-Zélande et, parmi les pays partenaires, au Pérou, au Brésil et en Tunisie, cet écart est compris entre 15 et 20 points. Au Luxembourg, les garçons sont plus nombreux que les filles à atteindre les trois niveaux les plus élevés de l'échelle de culture mathématique, et sont nettement moins nombreux qu'elles à ne pas parvenir à se hisser au-delà des trois niveaux les moins élevés de la même échelle, ce qui explique un écart important de score en faveur des garçons (voir les tableaux I.2.2a et I.2.3a).

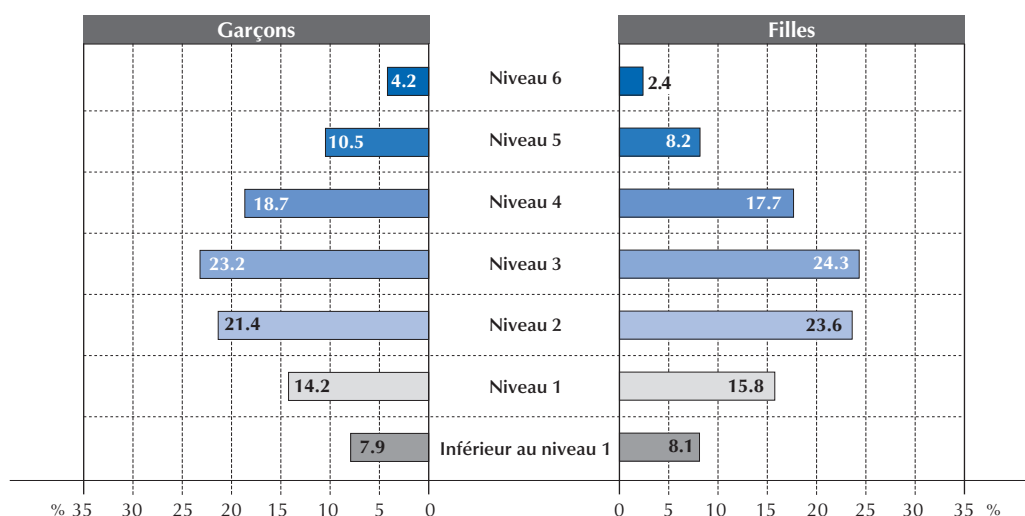
Par contraste, les filles ne l'emportent sur les garçons que dans cinq pays. L'écart le plus important s'observe en Jordanie, pays partenaire, où les filles devancent les garçons de 21 points. Les filles l'emportent aussi sur les garçons au Qatar, en Thaïlande et en Malaisie, parmi les pays partenaires, et en Islande, parmi les pays de l'OCDE (voir la figure I.2.25 et le tableau I.2.3a). Dans tous ces pays, les garçons sont plus nombreux que les filles en deçà du niveau 2. L'écart est particulièrement important en Jordanie, parmi les pays partenaires, où 43 % environ des garçons se situent au niveau 1 ou en deçà, contre 30 % des filles environ. En Islande, où filles et garçons sont bien représentés à tous les niveaux de compétence, les garçons sont nettement plus nombreux que les filles sous le niveau 1 (voir le tableau I.2.2a).

La figure I.2.26 montre les pourcentages moyens de garçons et de filles à chaque niveau de l'échelle de culture mathématique dans les pays de l'OCDE. Les garçons sont plus nombreux que les filles aux niveaux 5 et 6 (où se situent les élèves très performants), ainsi qu'au niveau 4. À l'inverse, les filles sont plus nombreuses que les garçons à tous les autres niveaux de compétence, soit à partir du niveau 3.

■ Figure I.2.26 ■

Niveau de compétence des garçons et des filles en mathématiques

Pourcentages moyens de l'OCDE de garçons et de filles à chaque niveau de compétence en mathématiques



Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.2a.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



Dans la quasi-totalité des pays et économies participants, on compte plus de garçons que de filles parmi les élèves très performants en mathématiques (soit ceux qui se situent au niveau 5 ou 6). Dans les pays et économies très performants, où un pourcentage relativement important d'élèves se situent à ces niveaux, les différences de pourcentage de garçons et de filles à ces niveaux sont en général plus marquées. Par exemple, dans des pays et économies très performants comme la Corée et le Japon, parmi les pays de l'OCDE, et Hong-Kong (Chine), parmi les économies partenaires, on compte plus de garçons que de filles chez les élèves très performants, dans une mesure de l'ordre de 9 points de pourcentage. En Israël, en Autriche, en Italie, en Nouvelle-Zélande et au Luxembourg, des pays qui se situent au milieu du classement, le pourcentage de garçons aux niveaux les plus élevés de compétence est nettement plus élevé que le pourcentage de filles, l'écart variant entre 7.7 et 5.8 points de pourcentage. Cet écart représente également plus de 5 points de pourcentage au Taipei chinois, en République slovaque, en Espagne, au Canada, au Liechtenstein, en Suisse et en Allemagne (voir le tableau I.2.2a).

Les filles sont plus nombreuses que les garçons aux niveaux inférieurs de compétence, certes, mais dans une mesure qui varie sensiblement entre les pays et économies. Dans un tiers environ des pays et économies participants, les garçons sont plus nombreux que les filles à ne pas atteindre le seuil de compétence. Les garçons sont plus nombreux que les filles sous le seuil de compétence, soit sous le niveau 2, en Finlande et en Islande et, parmi les pays partenaires, en Thaïlande, en Jordanie, en Malaisie, aux Émirats arabes unis, en Lituanie, en Lettonie et à Singapour, dont certains, comme la Finlande et Singapour, parmi les pays partenaires, comptent au nombre des 15 pays et économies les plus performants. Toutefois, dans bon nombre des 15 pays et économies les moins performants, dont le Chili et le Mexique, parmi les pays de l'OCDE, et le Costa Rica, la Colombie, le Brésil, la Tunisie, l'Argentine et le Pérou, parmi les pays partenaires, les filles sont plus nombreuses que les garçons à ne pas atteindre ce seuil de compétence. Néanmoins, le pourcentage de filles sous le niveau 2 est nettement plus élevé que celui des garçons au Luxembourg, dont le score est proche de la moyenne de l'OCDE, et au Liechtenstein, dont le score est nettement plus élevé que la moyenne de l'OCDE : les écarts entre les sexes y représentent respectivement 8.6 et 6.1 points de pourcentage (voir le tableau I.2.2a).

Évolution des écarts de performance en mathématiques entre les sexes

Parmi les pays et économies où des écarts favorables aux garçons s'observaient en mathématiques en 2003, les écarts ont diminué dans une mesure égale ou supérieure à 9 points en Finlande, en Grèce, à Macao (Chine), en Fédération de Russie et en Suède en 2012. Ainsi, en Grèce, l'écart de 19 points qui s'observait en faveur des garçons en 2003 s'est réduit à 8 points en 2012. En Finlande, à Macao (Chine), en Fédération de Russie, en Suède, en Turquie et aux États-Unis, l'écart de score en mathématiques qui existait en 2003 en faveur des garçons s'est totalement comblé en 2012. En Autriche, au Luxembourg et en Espagne, l'écart s'est creusé en faveur des garçons entre 2003 et 2012. En Autriche par exemple, un écart de score de 22 points en faveur des garçons s'observe en 2012 en mathématiques, alors que garçons et filles faisaient jeu égal en 2003. L'Islande compte parmi les quelques pays où les filles devançaient les garçons en mathématiques en 2003 ; en 2012, elles restent en tête, mais l'écart entre les sexes s'est réduit (voir la figure I.2.27 et le tableau I.2.3c).

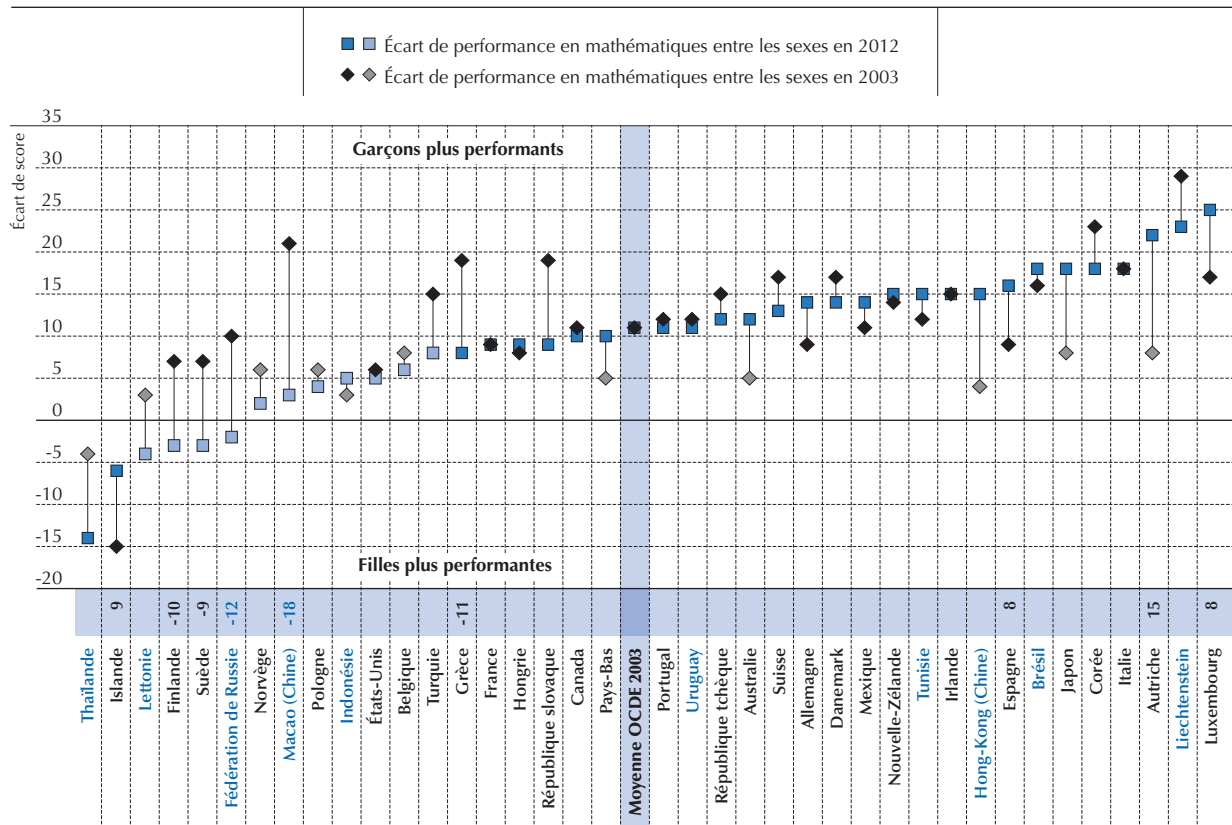
Les pays désireux d'atténuer le désavantage des filles en mathématiques pourraient s'inspirer des expériences de la Corée, de la Lettonie, de Macao (Chine), de la Fédération de Russie et de la Thaïlande. À Macao (Chine) et en Fédération de Russie, par exemple, le score des filles a augmenté d'environ 20 points en mathématiques, alors que celui des garçons est resté inchangé, ce qui explique pourquoi l'écart entre les sexes qui était statistiquement significatif en 2003 ne l'est plus en 2012. En Thaïlande, le score des garçons n'a pas évolué entre les évaluations PISA 2003 et PISA 2012, mais le score des filles a augmenté de 14 points.

Ces tendances se reflètent aussi dans l'évolution des pourcentages de garçons et de filles considérés dans l'enquête PISA comme très performants (ceux qui se situent au niveau 5 ou 6) ou comme peu performants (ceux qui se situent sous le niveau 2). En mathématiques, l'écart favorable aux garçons s'est réduit, voire inversé en faveur des filles dans certains pays et économies ; ainsi, le pourcentage de filles sous le niveau 2 a régressé entre 2003 et 2012, sans pour autant que le pourcentage de garçons peu performants n'évolue, en Lettonie, au Portugal, en Fédération de Russie et en Thaïlande. À Macao (Chine) et en Fédération de Russie, le pourcentage de filles très performantes a augmenté durant cette période, sans qu'une telle augmentation ne s'observe chez les garçons. Par ailleurs, en Italie, en Pologne, au Portugal et en Fédération de Russie, le pourcentage de filles sous le niveau 2 a régressé, et le pourcentage de filles au niveau 5 ou 6 a progressé (voir le tableau I.2.2b).



■ Figure I.2.27 ■

Évolution entre 2003 et 2012 de l'écart de performance en mathématiques entre les sexes



Remarques : les écarts statistiquement significatifs entre les sexes entre les évaluations PISA 2003 et PISA 2012 sont indiqués dans une couleur plus foncée (voir l'annexe A3). Les variations statistiquement significatives des écarts de score en mathématiques entre les garçons et les filles entre les évaluations PISA 2003 et PISA 2012 sont indiquées en regard du nom du pays ou de l'économie.

La moyenne de l'OCDE 2003 compare uniquement les pays de l'OCDE présentant des scores comparables en mathématiques depuis 2003.

Les pays et économies sont classés par ordre croissant des écarts entre les sexes (garçons-filles) en 2012.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.3c.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>

Encadré I.2.4. Améliorer sa performance dans l'enquête PISA : le Brésil

Au Brésil, l'économie s'est de longue date nourrie de l'extraction des ressources naturelles et a connu la stagnation et des épisodes d'hyperinflation jusqu'au début des années 90, mais aujourd'hui, l'industrie et les services se développent rapidement. Les Brésiliens, qui sont plus de 190 millions répartis dans les 27 États qui couvrent un vaste territoire très diversifié, de Rio de Janeiro au bassin de l'Amazone, sont conscients du rôle critique que l'éducation joue dans le développement économique du pays.

Comme quelques autres pays, le Brésil a sensiblement amélioré ses résultats en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences au cours des dix dernières années. Son score moyen aux épreuves PISA de mathématiques a augmenté de 4.1 points par an en moyenne, passant de 356 points en 2003 à 391 points en 2012. Son score a augmenté, en moyenne et par an, de 1.2 point en compréhension de l'écrit depuis 2000, et de 2.3 points en sciences depuis 2006. Les élèves les moins performants (soit les 10 % d'élèves accusant les scores les moins élevés) ont vu leur score augmenter de 65 points – l'équivalent de plus d'une année et demie d'études. En dépit de cette progression sensible, deux élèves brésiliens sur trois environ restent sous le niveau 2 en mathématiques (contre trois sur quatre en 2003).

Le Brésil a non seulement remarquablement amélioré la performance de la plupart de ses élèves, mais a aussi accru les taux de scolarisation dans l'enseignement primaire et secondaire. En 1995, 90 % des élèves étaient



scolarisés dans l'enseignement primaire à l'âge de 7 ans, mais la moitié d'entre eux seulement continuaient leurs études jusqu'à la fin de la 8^e année. En 2003, 35 % des jeunes de 15 ans n'étaient plus scolarisés en 7^e ou en 8^e année ; ce pourcentage a chuté à 22 % en 2012. Les taux de scolarisation à l'âge de 15 ans ont donc progressé, passant de 65 % en 2003 à 78 % en 2012. Bon nombre des jeunes désormais scolarisés sont originaires de communautés rurales ou sont issus de milieux socio-économiques défavorisés : l'effectif d'élèves qui a passé les épreuves de l'évaluation PISA 2012 est donc très différent de celui qui les a passées lors de l'évaluation PISA 2003.

■ Figure I.2.c ■

Évolution observée et prévue de la performance en mathématiques du Brésil (2003-12)

	2003	2012	Évolution entre 2003 et 2012 (2012 – 2003)
Nombre total de jeunes de 15 ans	3 618 332	3 574 928	-43 404
Nombre total de jeunes de 15 ans scolarisés en 7 ^e année ou dans une année supérieure	2 359 854	2 786 064	+426 210
Taux de scolarisation des jeunes de 15 ans	65%	78%	+19%

	Moyenne	Er. T.	Moyenne	Er. T.	Moyenne	Er. T.
Performance en mathématiques	356	(4.8)	391	(2.1)	+35.4	(5.6)

Comparaison de la performance des élèves issus d'un même milieu socio-économique :

Élèves issus d'un milieu socio-économique favorisé en 2003	383	(5.2)	404	(2.3)	+20.5	(6.0)
Élèves issus d'un milieu socio-économique moyen en 2003	357	(4.0)	382	(1.6)	+24.9	(4.7)
Élèves issus d'un milieu socio-économique défavorisé en 2003	342	(3.9)	369	(1.7)	+27.3	(4.7)

Performance moyenne à l'exclusion des élèves nouvellement scolarisés, dans l'hypothèse que ces derniers se situent dans :

La moitié inférieure de la répartition en fonction de la performance	356	(4.8)	406	(2.2)	+49.7	(5.6)
Le quartile inférieur de la répartition en fonction de la performance	356	(4.8)	412	(2.0)	+56.4	(5.6)
Le bas de la répartition en fonction de la performance	356	(4.8)	415	(1.8)	+58.6	(5.5)

Performance moyenne à l'exclusion des élèves nouvellement scolarisés, dans l'hypothèse que ces derniers sont issus de :

La moitié inférieure de la répartition en fonction de l'indice SESC	356	(4.8)	397	(2.2)	+40.5	(5.7)
Le quartile inférieur de la répartition en fonction de l'indice SESC	356	(4.8)	399	(2.3)	+43.5	(5.7)
Le bas de la répartition en fonction de l'indice SESC	356	(4.8)	400	(2.3)	+44.1	(5.7)

Remarques : les taux de scolarisation correspondent à ceux indiqués comme l'indice de couverture 3 à l'annexe A3 de la publication *Apprendre aujourd'hui, réussir demain : Premiers résultats de PISA 2003* (OCDE, 2004) et à l'annexe A2 du présent volume. Par élève issu d'un milieu socio-économique favorisé/défavorisé, on entend un élève qui se situe dans la partie supérieure/inférieure du 4^e/1^{er} quartile de l'indice PISA de statut économique, social et culturel (SESC) en 2003. Par élève issu d'un milieu socio-économique moyen, on entend un élève qui se situe dans la moyenne de l'indice SESC en 2003. La performance moyenne à l'évaluation PISA 2012 à l'exclusion des élèves nouvellement scolarisés dans l'hypothèse qu'ils se situent dans la moitié inférieure/le quartile inférieur de la répartition en fonction de la performance ou de l'indice SESC est calculée en supprimant de façon aléatoire 19 % des élèves de l'échantillon, uniquement parmi les élèves se situant dans la moitié inférieure/le quartile inférieur de la répartition en fonction de la performance ou de l'indice SESC, respectivement. La performance moyenne à l'évaluation PISA 2012 à l'exclusion des élèves se situant dans le bas de la répartition en fonction de la performance ou de l'indice SESC exclut de façon aléatoire 19 % des élèves de l'échantillon parmi les élèves se situant dans le bas de la répartition en fonction de la performance ou de l'indice SESC, respectivement.

L'enquête PISA compare la performance des élèves de 15 ans qui sont scolarisés dans le cadre institutionnel, mais dans les pays où cette population cible a fortement évolué en peu de temps, l'analyse des données tendancielle des élèves qui présentent le même profil est un autre moyen d'examiner l'évolution de la performance des élèves, au-delà des changements intervenus dans l'effectif d'élèves. La figure I.2.c compare dans le temps la performance d'élèves issus du même milieu socio-économique. Le score obtenu par les élèves issus d'un milieu socio-économique favorisé, moyen ou défavorisé a augmenté respectivement de 21, 25 et 27 points entre 2003 et 2012.

Cette figure propose également plusieurs scénarios différents, partant de l'hypothèse que les élèves qui sont désormais scolarisés – mais dont les aînés ne l'étaient vraisemblablement pas en 2003 – se situent dans la moitié inférieure, dans le quartile inférieur ou au bas de la répartition des élèves en fonction de la performance, et se situent aussi dans la moitié inférieure, dans le quartile inférieur ou au bas de la répartition des élèves en fonction du milieu socio-économique. Comme ces scénarios partent de l'hypothèse que les scores de 2012 sont moins élevés que ceux qu'auraient pu obtenir les élèves scolarisés en 2003, ces simulations indiquent les limites supérieures de l'amélioration de la performance du Brésil.

...



Par exemple, dans l'hypothèse où les élèves évalués en 2012 se situent dans le quartile inférieur de la répartition en fonction de la performance en mathématiques, le score du Brésil aurait augmenté de 56 points si les taux de scolarisation étaient restés identiques à ceux de 2003. De même, dans l'hypothèse où les élèves évalués en 2012 se situent dans le quartile inférieur de la répartition en fonction du milieu socio-économique, le score du Brésil aurait augmenté de 44 points en mathématiques entre 2003 et 2012 si les taux de scolarisation n'avaient pas progressé depuis 2003. Il n'en reste pas moins que ce sont les taux de scolarisation et les scores observés en 2003 et en 2012 qui reflètent vraiment l'effectif d'élèves et sa performance, ainsi que les défis que le Brésil doit relever.

L'accroissement de la couverture est remarquable au Brésil. Toutefois, si la plupart des individus âgés de 7 à 14 ans commencent une année d'études, nombreux sont ceux qui s'arrêtent avant la fin, que ce soit parce qu'ils trouvent que le programme n'est pas engageant ou qu'ils veulent ou doivent travailler, ou encore parce que le redoublement est fréquent. Au Brésil, il est établi que la forte prévalence du redoublement est en corrélation avec le taux élevé d'abandon scolaire et la grande désaffection des élèves ; il faut plus de 12 ans aux élèves pour suivre les huit années d'études que comporte l'enseignement primaire. (Les résultats de l'enquête PISA indiquent que le taux de redoublement reste élevé au Brésil : 33 % des élèves ont déclaré avoir redoublé au moins une fois dans l'enseignement primaire ou secondaire en 2003 ; 36 % sont dans ce cas en 2012.)

La gestion et le financement des établissements d'enseignement primaire et secondaire relèvent largement des États et des municipalités, mais le gouvernement central a joué un rôle majeur pour réformer et dynamiser l'éducation. Au cours des 15 dernières années, il a multiplié les réformes pour accroître le financement de l'éducation, améliorer la qualité des enseignants, définir des programmes nationaux, augmenter le taux d'obtention du diplôme de fin d'études secondaires, élaborer et instaurer des dispositifs de responsabilisation, et fixer des objectifs d'apprentissage et de rendement aux établissements, aux municipalités et aux États.

Après la stabilisation de l'économie brésilienne, au milieu des années 90, le gouvernement Cardoso a augmenté le budget fédéral de l'enseignement primaire via le programme FUNDEF (*Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental*) et a réparti ce budget de manière plus équitable en remplaçant les critères basés sur la densité démographique qui dirigeaient l'essentiel du budget vers les grandes villes et en soumettant une partie du financement à des critères basés sur les effectifs d'élèves des établissements. Cela n'a été possible qu'après la réalisation d'un recensement des établissements et des élèves, indispensable pour recueillir des données probantes à leur sujet. Le programme FUNDEF a permis de revaloriser la rémunération des enseignants, d'accroître leur nombre et d'allonger leur formation initiale, et d'augmenter les taux de scolarisation en milieu rural. Grâce au versement, sous conditions, de primes aux familles scolarisant leurs enfants âgés de 7 à 14 ans (dans le cadre du programme *Bolsa Escola*), de nombreuses familles sont passées au-dessus du seuil minimum de subsistance et ont compris qu'il était dans leur intérêt d'envoyer leurs enfants à l'école.

En 2006, le gouvernement Lula a étendu le programme FUNDEF à l'accueil préscolaire et extrascolaire, et a augmenté le financement global de l'éducation, rebaptisant le programme FUNDEF puisqu'il couvrait plus généralement l'enseignement de base. Il a également étendu le versement conditionnel de primes aux familles pour les enfants âgés de 15 à 17 ans en vue d'accroître les taux de scolarisation dans le deuxième cycle de l'enseignement secondaire où ils étaient les moins élevés. Avec ces réformes, le Brésil consacre désormais 6.1 % de son PIB à l'éducation, une part qui devrait atteindre 10 % en 2020. Cette augmentation sensible du budget de l'éducation sera financée par l'affectation, récemment approuvée, de 75 % des recettes du pétrole à l'éducation.

Améliorer la qualité des enseignants a également été une priorité dans les efforts de réforme déployés par le Brésil. Le programme FUNDEF avait, entre autres objectifs majeurs, celui d'augmenter la rémunération des enseignants, qui a progressé de 13 %, en moyenne, et de plus de 60 % dans les régions plus pauvres du nord-est du pays. Parallèlement, en vertu de la loi-cadre de 1996 sur l'éducation, à partir de 2006, tous les nouveaux enseignants doivent être titulaires d'un titre universitaire, et la formation initiale et continue des enseignants est gratuite. Ces dispositions ont été prises à une époque d'expansion assez forte, ce qui a entraîné une augmentation du nombre d'enseignants. Dans l'enseignement secondaire, on comptait par exemple en 2000 430 467 enseignants, dont 88 % diplômés de l'enseignement tertiaire, alors qu'en 2012, on en compte 497 797, dont 95 % diplômés de l'enseignement tertiaire (INEP, 2000 et 2012). Des réformes ont été entreprises par la suite, à la fin des années 2000, pour fixer des normes régissant la carrière des enseignants, sur la base de leurs qualifications, et pas uniquement de leur ancienneté. L'instauration prévue d'un nouveau système de certification des enseignants, couvrant à la fois les matières enseignées et la pédagogie, a été reportée. Les universités sont libres de définir les programmes de formation des enseignants, mais la mise en place d'un système de certification envoie un signal fort quant aux contenus et à l'orientation pédagogique à privilégier.

...



Pour encourager davantage d'adolescents à s'inscrire à l'école – et à y rester –, le deuxième cycle de l'enseignement secondaire est désormais obligatoire (cette politique est mise en œuvre de façon progressive, l'objectif étant de rendre la scolarisation obligatoire entre l'âge de 4 et 17 ans d'ici 2016) ; de plus, une année d'études supplémentaire a été ajoutée au début de l'enseignement primaire. Pour multiplier les possibilités d'apprentissage à l'école, il faut également passer à la journée complète de classe, comme le souligne le Plan national pour l'éducation (2011-2020). La journée de classe ne dure que quatre heures dans la plupart des établissements. Le programme FUNDEB a prévu des mesures pour encourager le passage à la journée complète de classe, mais ces mesures se sont révélées insuffisantes pour inciter les responsables à consentir des investissements dans les infrastructures, pourtant indispensables pour que les établissements scindant la journée de classe en deux ou trois en viennent à la journée complète de classe. Les taux de scolarisation ont augmenté de 24 % dans les établissements pratiquant la journée complète de classe entre 2010 et 2012, mais ils restent peu élevés dans l'ensemble : 2 millions seulement d'élèves fréquentent un tel établissement selon les chiffres de 2012, alors que l'effectif total est de presque 30 millions d'élèves (INEP, 2013).

Les réformes mises en œuvre au milieu des années 90 ont notamment visé à améliorer le système d'information de l'éducation et à accroître la responsabilisation scolaire. Dans ce cadre, l'Institut national d'études et de recherches pédagogiques s'est mué en organisation indépendante chargée de l'évaluation nationale de l'éducation. Cette organisation a remplacé le système national d'évaluation par le système d'évaluation de l'enseignement fondamental (SAEB/*Prova Brasil*) en 4^e et en 8^e années et par l'examen national dans l'enseignement secondaire, en l'occurrence en 11^e année, dont la réussite permet de poursuivre des études ou d'entrer sur le marché du travail. Le SAEB a évolué au fil du temps pour devenir une évaluation nationale, basée sur un recensement, des élèves inscrits en 4^e et en 8^e années, et ses résultats ont été combinés en 2005 avec les taux de redoublement et d'abandon scolaire pour créer un indicateur de la qualité des établissements, l'Indice de développement de l'enseignement fondamental (IDEB). Cet indicateur a encouragé les établissements, les municipalités et les États à réduire les taux de redoublement et d'abandon scolaire, et leur a servi de référence pour évaluer leurs progrès. L'IDEB est calculé dans chaque établissement et est mis à l'échelle pour que ses niveaux s'alignent sur ceux de l'enquête PISA. Les résultats sont largement publiés, et les établissements en forte progression se voient offrir plus d'autonomie, tandis que les établissements qui restent peu performants reçoivent une aide supplémentaire. Les établissements bénéficient également d'un appui grâce au programme *Fundescola*. L'IDEB fixe des objectifs chiffrés à chaque établissement ; et c'est aux établissements, aux municipalités et aux États qu'il incombe d'élaborer des plans stratégiques de développement. Dans la droite ligne de la progression des résultats du Brésil aux épreuves PISA, la performance nationale mesurée par le SAEB a augmenté entre 1999 et 2009 (Bruns, Evans et Luque, 2011).

C'est vraisemblablement grâce à ces réformes non seulement que les jeunes brésiliens sont plus nombreux à être scolarisés et affichent de meilleurs résultats, mais également qu'ils fréquentent des établissements mieux dotés (l'*indice de pénurie d'enseignants* a chuté, passant de 0.47 en 2003 à 0.19 en 2012, et le taux d'encadrement a augmenté, passant de 34 à 28 élèves par enseignant durant la même période) et mieux équipés en matériel pédagogique (l'*indice de qualité du matériel pédagogique* a augmenté, passant de -1.17 à -0.54). Les élèves brésiliens fréquentent aussi des établissements où l'environnement d'apprentissage est plus propice, ainsi que le montrent les indicateurs relatifs au climat de l'établissement et aux relations entre élèves et enseignants. En 2012, les élèves ont également déclaré qu'ils consacraient à leurs devoirs et leçons à la maison une heure et demie de moins que leurs aînés en 2003.

Sources :

- Bruns, B., D. Evans et J. Luque (2011), *Achieving World-Class Education in Brazil*, The World Bank, Washington, D.C.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (2000), *Sinopse Estatística da Educação Básica 2000*, INEP, Brasília.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (2012), *Sinopse Estatística da Educação Básica 2012*, INEP, Brasília.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (2013), *Censo da Educação Básica: 2012, Resumo Técnico*, INEP, Brasília.
- OCDE (2010b), *Lessons from PISA for the United States, Strong Performers, Successful Reformers in Education*, PISA, Éditions OCDE.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264096660-en>
- OCDE (2011), *Études économiques de l'OCDE : Brésil 2011*, Éditions OCDE.
http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-bra-2011-fr



PERFORMANCE DES ÉLÈVES EN MATHÉMATIQUES PAR CONTENU ET PAR PROCESSUS

cette section rend compte de la performance des élèves sur les sous-échelles de processus *formuler*, *employer* et *interpréter*, et sur les sous-échelles de contenus *variations et relations*, *espace et formes*, *quantité et incertitude* et *données*.

En général, la corrélation entre les scores sur les sous-échelles et l'échelle globale de culture mathématique est forte : les élèves tendent à afficher en mathématiques des scores aussi élevés sur les sous-échelles que sur l'échelle globale. Toutefois, la relation entre les scores sur les sous-échelles et sur l'échelle globale varie quelque peu entre les pays, ce qui s'explique vraisemblablement par des différences de priorité dans les programmes de cours.

Sous-échelles de processus

Les trois catégories de processus retenues dans le cadre d'évaluation de la culture mathématique correspondent à trois stades du cycle de modélisation mathématique, un élément clé de l'approche de l'enquête PISA en mathématiques.

Comme nous l'avons vu ci-dessus, chaque item des épreuves de mathématiques administrées lors de l'évaluation PISA 2012 se classe dans une des trois catégories de processus, même si la résolution des items implique souvent plus d'un processus. Un quart environ des items ont initialement été conçus pour alimenter des indicateurs en rapport avec le processus *formuler des situations de façon mathématique* ; la moitié environ des items font essentiellement appel au processus *employer des concepts, faits, procédures et raisonnements mathématiques* ; et le dernier quart des items, au processus *interpréter, appliquer et évaluer des résultats mathématiques*.

Performance des élèves sur la sous-échelle de culture mathématique formuler des situations de façon mathématique

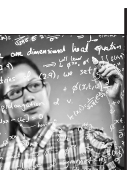
Pour utiliser leurs connaissances et compétences en mathématiques afin de résoudre un problème, les individus doivent souvent commencer par traduire le problème sous une forme qui se prête à un traitement mathématique. Selon les termes du cadre d'évaluation, ce processus consiste à *formuler des situations de façon mathématique*.

Dans les épreuves PISA, les élèves peuvent avoir à reconnaître ou introduire des hypothèses simplificatrices qui les aideront à transformer un item pour qu'il se prête à une analyse. Ils doivent identifier les aspects du problème qui sont pertinents pour la solution et ceux qu'ils peuvent se permettre d'ignorer sans risque. Ils doivent reconnaître des termes, des images, des relations ou autres données du problème qui peuvent être énoncés sous une forme mathématique ; et ils doivent exprimer les informations pertinentes sous une forme appropriée, par exemple un calcul ou une formule algébrique. Pour certains, ce processus consiste à *traduire* le problème tel qu'il est énoncé, souvent dans des termes empruntés à la réalité, en un problème *mathématique*. Dans un problème à propos d'un moyen de locomotion (les transports publics, le vélo, etc.) par exemple, les élèves peuvent avoir à identifier une référence à la « vitesse » et à comprendre que cette notion implique une relation entre la distance parcourue pendant une période donnée et, donc, à utiliser la formule pour franchir une étape essentielle de la résolution du problème, en l'occurrence l'exprimer sous une forme clairement mathématique.

Les items repris dans la figure I.2.9 qui sont classés dans cette catégorie sont : les questions 2 et 3 de l'unité PORTE À TAMBOUR, et les questions 1 et 2 de l'unité ASCENSION DU MONT FUJI.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, le score sur la sous-échelle *formuler* s'établit à 492 points. Un score nettement inférieur sur la sous-échelle *formuler* à celui obtenu sur d'autres sous-échelles de processus ou sur l'échelle globale de culture mathématique peut indiquer que ce processus de *formulation* est plus difficile pour certains élèves. Ce constat est logique lorsque les élèves utilisent moins ce processus, par exemple si la plupart d'entre eux ont à traiter en classe des problèmes qui sont déjà « traduits » en problèmes mathématiques. Les pays et économies les plus performants sur cette sous-échelle sont Shanghai (Chine), Singapour, le Taipei chinois, Hong-Kong (Chine), la Corée, le Japon, Macao (Chine), la Suisse, le Liechtenstein et les Pays-Bas (voir la figure I.2.28 et le tableau I.2.7).

Si en moyenne, dans les pays de l'OCDE, le score moyen sur la sous-échelle *formuler* (492 points) est légèrement inférieur au score sur l'échelle globale de culture mathématique (494 points), ce constat ne vaut pas pour les dix pays et économies les plus performants sur l'échelle globale de culture mathématique : le score moyen de neuf de ces dix pays et économies est plus élevé sur la sous-échelle *formuler* que sur l'échelle globale de culture mathématique. C'est ce qui s'observe à Shanghai (Chine), à Singapour, à Hong-Kong (Chine), en Corée, à Macao (Chine), en Suisse et aux Pays-Bas : le score moyen sur la sous-échelle *formuler* y est supérieur de 4 à 12 points au score moyen sur l'échelle globale de culture mathématique ; la différence est particulièrement marquée au Taipei chinois et au Japon, où le score sur la sous-échelle est supérieur de 19 et 18 points respectivement au score sur l'échelle globale. Dans ces pays, la formulation est donc un processus mathématique relativement facile pour les élèves. Le Liechtenstein est la seule exception dans ce groupe de pays/économies en tête du classement : son score moyen sur la sous-échelle *formuler* est équivalent à son score sur l'échelle globale de culture mathématique (voir la figure I.2.37).



■ Figure I.2.28 ■

Comparaison de la performance des pays et économies sur la sous-échelle de culture mathématique *formuler*

Score moyen	Pays/économie de référence	
		Pays/économies dont le score moyen ne présente PAS d'écart statistiquement significatif par rapport à celui du pays/économie de référence
624	Shanghai (Chine)	
582	Singapour	Taipei chinois
578	Taipei chinois	Singapour, Hong-Kong (Chine)
568	Hong-Kong (Chine)	Taipei chinois, Corée
562	Corée	Hong-Kong (Chine), Japon
554	Japon	Corée
545	Macao (Chine)	Suisse
538	Suisse	Macao (Chine), Liechtenstein
535	Liechtenstein	Suisse, Pays-Bas
527	Pays-Bas	Liechtenstein, Finlande
519	Finlande	Pays-Bas, Estonie, Canada, Pologne, Belgique
517	Estonie	Finlande, Canada, Pologne, Belgique, Allemagne
516	Canada	Finlande, Estonie, Pologne, Belgique, Allemagne
516	Pologne	Finlande, Estonie, Canada, Belgique, Allemagne
512	Belgique	Finlande, Estonie, Canada, Pologne, Allemagne
511	Allemagne	Estonie, Canada, Pologne, Belgique, Danemark
502	Danemark	Allemagne, Islande, Autriche, Australie, Viêtnam, Nouvelle-Zélande, République tchèque
500	Islande	Danemark, Autriche, Australie, Viêtnam, Nouvelle-Zélande, République tchèque
499	Autriche	Danemark, Islande, Australie, Viêtnam, Nouvelle-Zélande, République tchèque, Irlande
498	Australie	Danemark, Islande, Autriche, Viêtnam, Nouvelle-Zélande, République tchèque, Irlande
497	Viêtnam	Danemark, Islande, Autriche, Australie, Nouvelle-Zélande, République tchèque, Irlande, Slovaquie, Norvège, Royaume-Uni, Lettonie
496	Nouvelle-Zélande	Danemark, Islande, Autriche, Australie, Viêtnam, République tchèque, Irlande, Slovaquie, Norvège, Royaume-Uni
495	République tchèque	Danemark, Islande, Autriche, Australie, Viêtnam, Nouvelle-Zélande, Irlande, Slovaquie, Norvège, Royaume-Uni, Lettonie
492	Irlande	Autriche, Australie, Viêtnam, Nouvelle-Zélande, République tchèque, Slovaquie, Norvège, Royaume-Uni, Lettonie
492	Slovaquie	Viêtnam, Nouvelle-Zélande, République tchèque, Irlande, Norvège, Royaume-Uni, Lettonie
489	Norvège	Viêtnam, Nouvelle-Zélande, République tchèque, Irlande, Slovaquie, Royaume-Uni, Lettonie, France, Fédération de Russie, République slovaque
489	Royaume-Uni	Viêtnam, Nouvelle-Zélande, République tchèque, Irlande, Slovaquie, Norvège, Lettonie, France, Luxembourg, Fédération de Russie, République slovaque, Portugal
488	Lettonie	Viêtnam, République tchèque, Irlande, Slovaquie, Norvège, Royaume-Uni, France, Luxembourg, Fédération de Russie, République slovaque, Portugal
483	France	Norvège, Royaume-Uni, Lettonie, Luxembourg, Fédération de Russie, République slovaque, Suède, Portugal, Lituanie, Espagne, États-Unis
482	Luxembourg	Royaume-Uni, Lettonie, France, Fédération de Russie, République slovaque, Suède, Portugal, Lituanie, États-Unis
481	Fédération de Russie	Norvège, Royaume-Uni, Lettonie, France, Luxembourg, République slovaque, Suède, Portugal, Lituanie, Espagne, États-Unis, Italie
480	République slovaque	Norvège, Royaume-Uni, Lettonie, France, Luxembourg, Fédération de Russie, Suède, Portugal, Lituanie, Espagne, États-Unis, Italie
479	Suède	France, Luxembourg, Fédération de Russie, République slovaque, Portugal, Lituanie, Espagne, États-Unis, Italie
479	Portugal	Royaume-Uni, Lettonie, France, Luxembourg, Fédération de Russie, République slovaque, Suède, Lituanie, Espagne, États-Unis, Italie, Hongrie
477	Lituanie	France, Luxembourg, Fédération de Russie, République slovaque, Suède, Portugal, Espagne, États-Unis, Italie, Hongrie
477	Espagne	France, Fédération de Russie, République slovaque, Suède, Portugal, Lituanie, États-Unis, Italie, Hongrie
475	États-Unis	France, Luxembourg, Fédération de Russie, République slovaque, Suède, Portugal, Lituanie, Espagne, Italie, Hongrie, Israël
475	Italie	Fédération de Russie, République slovaque, Suède, Portugal, Lituanie, Espagne, États-Unis, Hongrie
469	Hongrie	Portugal, Lituanie, Espagne, États-Unis, Italie, Israël
465	Israël	États-Unis, Hongrie, Croatie
453	Croatie	Israël, Turquie, Grèce, Serbie, Roumanie, Kazakhstan
449	Turquie	Croatie, Grèce, Serbie, Roumanie, Kazakhstan, Bulgarie
448	Grèce	Croatie, Turquie, Serbie, Roumanie, Kazakhstan
447	Serbie	Croatie, Turquie, Grèce, Roumanie, Kazakhstan, Bulgarie
445	Roumanie	Croatie, Turquie, Grèce, Serbie, Kazakhstan, Bulgarie
442	Kazakhstan	Croatie, Turquie, Grèce, Serbie, Roumanie, Bulgarie, Chypre ^{1, 2}
437	Bulgarie	Turquie, Serbie, Roumanie, Kazakhstan, Chypre ^{1, 2}
437	Chypre^{1, 2}	Kazakhstan, Bulgarie
426	Émirats arabes unis	Chili
420	Chili	Émirats arabes unis, Thaïlande
416	Thaïlande	Chili, Mexique, Uruguay, Malaisie
409	Mexique	Thaïlande, Uruguay, Malaisie
406	Uruguay	Thaïlande, Mexique, Malaisie, Monténégro, Costa Rica
406	Malaisie	Thaïlande, Mexique, Uruguay, Monténégro, Costa Rica, Albanie
404	Monténégro	Uruguay, Malaisie, Costa Rica
399	Costa Rica	Uruguay, Malaisie, Monténégro, Albanie, Jordanie
398	Albanie	Malaisie, Costa Rica
390	Jordanie	Costa Rica, Argentine
383	Argentine	Jordanie, Qatar, Brésil, Colombie, Tunisie
378	Qatar	Argentine, Brésil, Colombie, Tunisie
376	Brésil	Argentine, Qatar, Colombie, Tunisie, Pérou, Indonésie
375	Colombie	Argentine, Qatar, Brésil, Tunisie, Pérou, Indonésie
373	Tunisie	Argentine, Qatar, Brésil, Colombie, Pérou, Indonésie
370	Pérou	Brésil, Colombie, Tunisie, Indonésie
368	Indonésie	Brésil, Colombie, Tunisie, Pérou

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



■ Figure I.2.29 ■

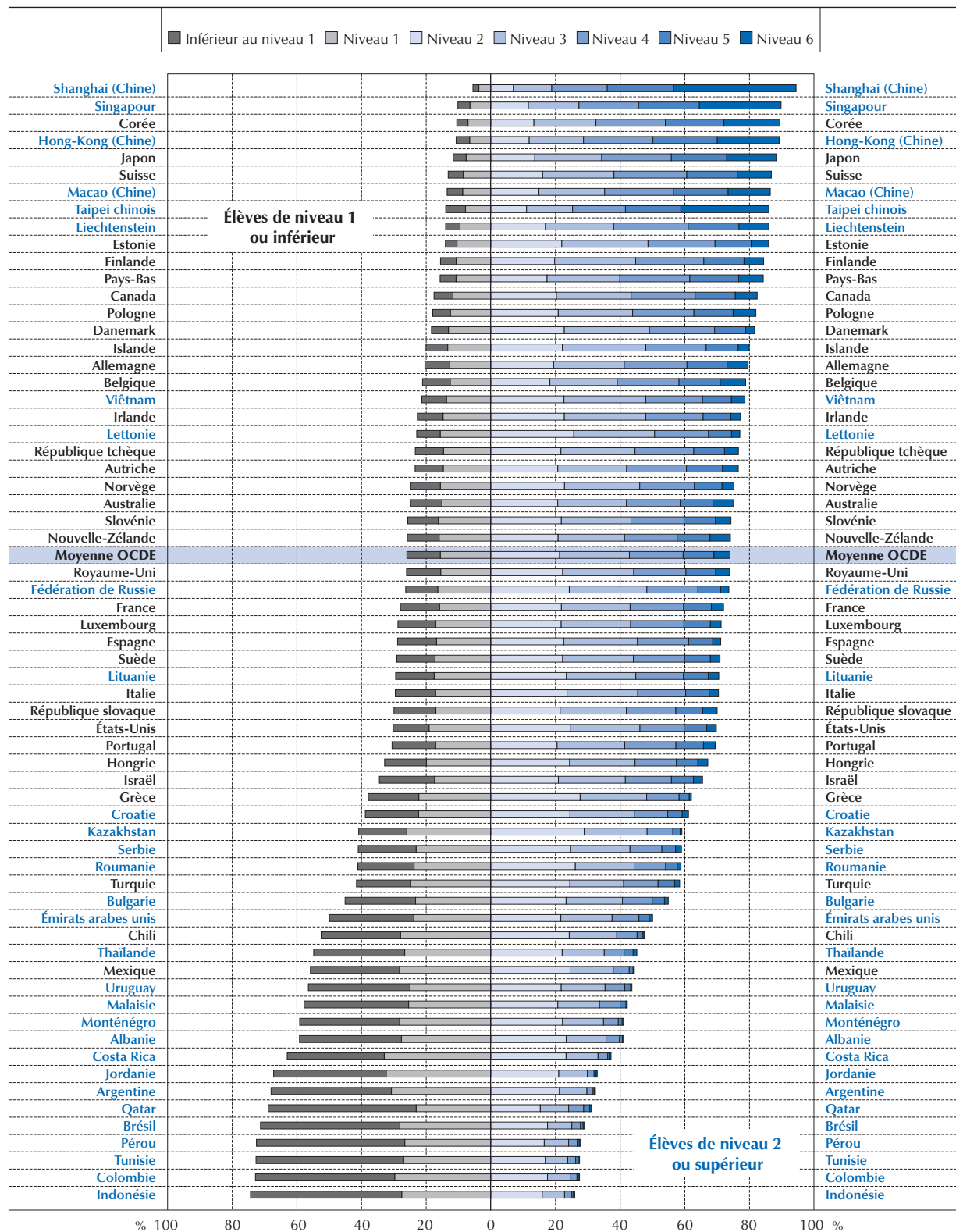
Description succincte des six niveaux de compétence de la sous-échelle de culture mathématique *formuler*

Niveau	Pourcentage d'élèves capables de mener à bien les tâches associées au niveau considéré, voire à un niveau supérieur (moyenne de l'OCDE)	Compétences des élèves
6	5.0 %	Les élèves atteignant ou dépassant le niveau 6 peuvent appliquer un large éventail de connaissances relatives au contenu mathématique pour transformer et représenter des informations ou des données contextuelles, des structures ou des objets géométriques dans une forme mathématique facile à analyser. À ce niveau, les élèves sont capables : de mettre au point et de suivre une stratégie en plusieurs étapes comprenant des étapes importantes de modélisation et des calculs avancés afin de formuler et de résoudre des problèmes de la vie réelle dans diverses situations, comme des calculs concrets ou de coûts dans des contextes variés, ou de calculer la surface d'une région de forme irrégulière sur un plan ; d'identifier les informations pertinentes et celles qui ne le sont pas à partir d'informations contextualisées sur des temps de trajets, des distances et des vitesses pour formuler les relations qui les relient entre eux ; de se livrer à des raisonnements sur plusieurs variables liées afin de déterminer la présentation de données de manière à pouvoir les comparer aisément et de façon pertinente ; et de concevoir des formulations algébriques illustrant un contexte donné.
5	14.5 %	Au niveau 5, les élèves savent recourir à leur compréhension de divers domaines mathématiques pour transformer les informations ou les données d'un contexte de problème sous la forme mathématique. Ils sont à même de transformer les informations issues de différentes représentations et contenant plusieurs variables dans une forme permettant de les aborder d'un point de vue mathématique. Ils peuvent : formuler et modifier des expressions algébriques de relations entre les variables ; se livrer à un raisonnement proportionnel efficace pour mettre au point des calculs ; rassembler des informations à partir de sources différentes pour formuler et résoudre des problèmes comprenant des objets, des caractéristiques et des propriétés géométriques, ou analyser des structures ou des relations géométriques et les exprimer en termes mathématiques standards ; transformer un modèle donné en fonction de circonstances contextuelles différentes ; formuler un processus de calcul séquentiel sur la base de descriptions textuelles ; et activer des concepts statistiques, tels que l'aléatoire ou l'échantillon, et appliquer des probabilités pour formuler un modèle.
4	31.1 %	Au niveau 4, les élèves peuvent établir un lien entre des informations et des données issues de représentations apparentées (par exemple, un tableau et un plan, ou une feuille de calcul et un outil graphique) et appliquer une séquence d'étapes de raisonnement afin de formuler l'expression mathématique nécessaire pour calculer ou résoudre un problème contextuel. À ce niveau, les élèves peuvent : formuler une équation linéaire à partir de la description textuelle d'un processus, par exemple dans le contexte d'une vente, et formuler et appliquer des comparaisons de coûts pour mettre en balance des articles soldés ; identifier les représentations graphiques données correspondant à la description d'un processus physique ; spécifier un processus de calcul séquentiel en termes mathématiques ; identifier les caractéristiques géométriques d'une situation et utiliser leurs connaissances et leur capacité de raisonnement géométrique afin d'analyser un problème, par exemple pour estimer des surfaces ou relier une situation géométrique contextuelle impliquant une similarité au raisonnement proportionnel correspondant ; combiner de multiples règles de décision requises pour comprendre ou mettre en œuvre un calcul comprenant différentes contraintes ; et formuler des expressions algébriques dans un contexte relativement simple par exemple, pour mettre en rapport des informations liées à la distance et à la vitesse pour calculer la durée.
3	52.7 %	Au niveau 3, les élèves sont capables d'identifier et d'extraire des informations et des données à partir de textes, tableaux et graphiques, de cartes ou d'autres représentations, et de les utiliser afin d'exprimer une relation en termes mathématiques, par exemple en interprétant ou en adaptant des expressions algébriques simples liées à des contextes appliqués. Les élèves atteignant ce niveau peuvent : transformer la description textuelle d'une relation fonctionnelle simple en termes mathématiques, par exemple avec des coûts unitaires ou des taux de paiement ; former une stratégie en deux ou plusieurs étapes pour relier les éléments d'un problème ou pour explorer les caractéristiques mathématiques de ces éléments ; recourir à un raisonnement à l'aide de concepts et de compétences géométriques afin d'analyser des modèles ou d'identifier des propriétés de forme ou un emplacement spécifique sur une carte ou encore pour identifier les informations nécessaires pour effectuer des calculs, notamment des calculs faisant appel à des modèles et à des raisonnements proportionnels simples où les informations et les données pertinentes sont accessibles sans difficulté ; et comprendre et relier des affirmations de probabilités afin d'effectuer le calcul de probabilités dans des contextes tels qu'un processus de fabrication ou un test médical.
2	74.0 %	Au niveau 2, les élèves peuvent comprendre des instructions et des informations écrites relatives à des processus et à des tâches simples afin de les exprimer sous une forme mathématique. Ils peuvent : utiliser les données présentées dans un texte ou dans un tableau (par exemple, donner des informations sur le coût d'un produit ou d'un service) afin de formuler le calcul demandé, par exemple trouver une durée ou comparer un coût, ou encore calculer une moyenne ; analyser un modèle simple, par exemple en formulant une règle de calcul ou en identifiant et en étendant une séquence numérique ; utiliser de façon efficace des représentations standard d'objets ou de situations en deux ou trois dimensions, par exemple en mettant au point une stratégie pour mettre en correspondance des représentations, comparer des scénarios différents ou identifier les résultats aléatoires d'expériences de façon mathématique à l'aide de conventions standards.
1	89.7 %	Au niveau 1, les élèves peuvent reconnaître ou modifier et utiliser un modèle explicite simple dans une situation contextuelle. Les élèves peuvent choisir entre différents modèles de ce type pour répondre à la situation. Par exemple, ils sont à même : de choisir entre un modèle d'addition et de multiplication dans un contexte d'achat ; de faire un choix parmi des objets en deux dimensions pour représenter un objet familier en trois dimensions ; et de sélectionner le graphique approprié pour représenter la croissance de la population.

■ Figure I.2.30 ■

Niveaux de compétence sur la sous-échelle de culture mathématique formuler

Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence en mathématiques



Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves aux niveaux 2, 3, 4, 5 et 6.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.5.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



En Croatie, au Brésil, en Tunisie, en Malaisie, au Viêt Nam et en Thaïlande et, parmi les pays de l'OCDE, en France et en Italie, une différence de 10 points au moins s'observe entre le score sur la sous-échelle *formuler* et le score sur l'échelle globale de culture mathématique. Dans tous ces pays, les scores sur la sous-échelle *formuler* sont inférieurs aux scores sur l'échelle globale de culture mathématique. Le score moyen sur l'échelle globale de culture mathématique est inférieur à la moyenne de l'OCDE dans tous ces pays, sauf en France, où le score est proche de la moyenne de l'OCDE, et au Viêt Nam, où le score est supérieur à la moyenne de l'OCDE.

Les six niveaux de la sous-échelle relative au processus *formuler des situations de façon mathématique* sont décrits dans la figure I.2.29 et la répartition des élèves entre ces six niveaux de compétence est indiquée à la figure I.2.30.

Performance des élèves sur la sous-échelle de culture mathématique employer des concepts, faits, procédures et raisonnements mathématiques

Pour employer des concepts, faits, procédures et raisonnements mathématiques dans les épreuves PISA, les élèves doivent reconnaître dans leur « boîte à outils » les éléments pertinents pour le problème tel qu'il est présenté ou qu'ils l'ont formulé, et appliquer ces connaissances d'une manière systématique et ordonnée dans leur cheminement vers la solution. Dans un problème portant sur un trajet en transports publics ou en vélo, par exemple, une fois que les élèves ont compris les relations fondamentales sous-tendant le problème et les ont exprimées sous une forme mathématique adaptée, ils peuvent avoir à faire des calculs, à insérer des valeurs dans une formule, à résoudre une équation ou à appliquer leurs connaissances en matière de conventions graphiques pour extraire des données ou présenter l'information de façon mathématique.

Les items repris dans la figure I.2.9 qui se classent dans cette catégorie sont la question 1 de l'unité PORTE À TAMBOUR, les questions 2 et 3 de l'unité QUELLE VOITURE CHOISIR ?, la question 5 de l'unité HIT-PARADE, la question 2 de l'unité GARAGE, la question 3 de l'unité ASCENSION DU MONT FUJI, et les questions 1, 2 et 3 de l'unité HÉLÈNE LA CYCLISTE.

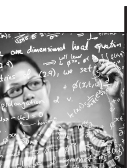
En moyenne, dans les pays de l'OCDE, le score sur la sous-échelle *employer* s'établit à 493 points – soit 0.6 point de moins que sur l'échelle globale de culture mathématique. Cet écart minime s'explique à la fois par la place centrale du processus *employer des concepts, faits, procédures et raisonnements mathématiques* en cours de mathématiques, et par le fait que la moitié environ des items font surtout appel à ce processus dans les épreuves de mathématiques administrées lors de l'évaluation PISA 2012. Les pays et économies en tête du classement sur cette sous-échelle sont Shanghai (Chine), Singapour, Hong-Kong (Chine), la Corée, le Taipei chinois, le Liechtenstein, Macao (Chine), le Japon, la Suisse et l'Estonie (voir la figure I.2.31 et le tableau I.2.10).

La grande majorité des pays et économies participants affichent sur la sous-échelle *employer* un score qui ne s'écarte pas de plus de 5 points environ de leur score sur l'échelle globale de culture mathématique. Le score sur la sous-échelle *employer* n'est inférieur de plus de 10 points au score sur l'échelle globale de culture mathématique qu'au Taipei chinois (où l'écart entre les deux scores représente 11 points), signe que les élèves éprouvent plus de difficultés à utiliser ce processus. Par contraste, au Viêt Nam, le score sur la sous-échelle *employer* est supérieur de 12 points au score sur l'échelle globale de culture mathématique, ce qui indique que les élèves trouvent cet aspect de la résolution de problèmes relativement facile (voir la figure I.2.37).

Les six niveaux de la sous-échelle relative au processus *employer des concepts, faits, procédures et raisonnements mathématiques* sont décrits dans la figure I.2.32 et la répartition des élèves entre ces six niveaux de compétence est indiquée à la figure I.2.33.

Performance des élèves sur la sous-échelle de culture mathématique interpréter, appliquer et évaluer des résultats mathématiques

Pour interpréter des résultats mathématiques, les élèves doivent établir des liens entre ces résultats et la situation dans laquelle ils s'inscrivent. Dans un problème requérant une interprétation précise de certaines données graphiques, par exemple, les élèves doivent établir des liens entre les relations ou objets décrits dans le graphique et peuvent avoir à interpréter ces objets ou relations pour résoudre le problème. Dans un problème portant sur un trajet en transports publics ou en vélo, par exemple, une fois que les élèves ont compris les relations fondamentales sous-tendant le problème et les ont exprimées sous une forme mathématique adaptée, puis qu'ils se sont livrés au traitement mathématique requis pour générer des résultats, ils peuvent avoir à évaluer ces résultats par rapport au problème initial ou à montrer en quoi les informations mathématiques qu'ils ont obtenues sont en rapport avec les éléments contextuels du problème.



■ Figure I.2.31 ■

Comparaison de la performance des pays/économies sur la sous-échelle de culture mathématique employer

	Performance supérieure à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative
	Pas d'écart statistiquement significatif par rapport à la moyenne de l'OCDE
	Performance inférieure à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative

Score moyen	Pays/économie de référence	Pays/économies dont le score moyen ne présente PAS d'écart statistiquement significatif par rapport à celui du pays/économie de référence
613	Shanghai (Chine)	
574	Singapour	
558	Hong-Kong (Chine)	Corée
553	Corée	Hong-Kong (Chine), Taipei chinois
549	Taipei chinois	Corée
536	Liechtenstein	Macao (Chine), Japon, Suisse
536	Macao (Chine)	Liechtenstein, Japon
530	Japon	Liechtenstein, Macao (Chine), Suisse, Estonie, Vietnam
529	Suisse	Liechtenstein, Japon, Estonie, Vietnam
524	Estonie	Japon, Suisse, Vietnam, Pologne, Pays-Bas
523	Vietnam	Japon, Suisse, Estonie, Pologne, Pays-Bas, Canada, Allemagne, Belgique, Finlande
519	Pologne	Estonie, Vietnam, Pays-Bas, Canada, Allemagne, Belgique, Finlande
518	Pays-Bas	Estonie, Vietnam, Pologne, Canada, Allemagne, Belgique, Finlande
517	Canada	Vietnam, Pologne, Pays-Bas, Allemagne, Belgique, Finlande
516	Allemagne	Vietnam, Pologne, Pays-Bas, Canada, Belgique, Finlande, Autriche
516	Belgique	Vietnam, Pologne, Pays-Bas, Canada, Allemagne, Finlande, Autriche
516	Finlande	Vietnam, Pologne, Pays-Bas, Canada, Allemagne, Belgique, Autriche
510	Autriche	Allemagne, Belgique, Finlande, Slovaquie, République tchèque
505	Slovaquie	Autriche, République tchèque, Irlande
504	République tchèque	Autriche, Slovaquie, Irlande, Australie, France
502	Irlande	Slovaquie, République tchèque, Australie, France, Lettonie
500	Australie	République tchèque, Irlande, France, Lettonie, Nouvelle-Zélande
496	France	République tchèque, Irlande, Australie, Lettonie, Nouvelle-Zélande, Danemark, Luxembourg, Royaume-Uni, Portugal
495	Lettonie	Irlande, Australie, France, Nouvelle-Zélande, Danemark, Luxembourg, Royaume-Uni, Islande, Portugal
495	Nouvelle-Zélande	Australie, France, Lettonie, Danemark, Luxembourg, Royaume-Uni, Islande, Portugal
495	Danemark	France, Lettonie, Nouvelle-Zélande, Luxembourg, Royaume-Uni, Islande, Portugal
493	Luxembourg	France, Lettonie, Nouvelle-Zélande, Danemark, Royaume-Uni, Islande, Portugal, Fédération de Russie
492	Royaume-Uni	France, Lettonie, Nouvelle-Zélande, Danemark, Luxembourg, Islande, Portugal, Fédération de Russie, Norvège, Italie, République slovaque
490	Islande	Lettonie, Nouvelle-Zélande, Danemark, Luxembourg, Royaume-Uni, Portugal, Fédération de Russie, Norvège, Italie, République slovaque
489	Portugal	France, Lettonie, Nouvelle-Zélande, Danemark, Luxembourg, Royaume-Uni, Islande, Fédération de Russie, Norvège, Italie, République slovaque, Lituanie, Espagne, Hongrie, États-Unis
487	Fédération de Russie	Luxembourg, Royaume-Uni, Islande, Portugal, Norvège, Italie, République slovaque, Lituanie, Espagne, Hongrie, États-Unis, Croatie
486	Norvège	Royaume-Uni, Islande, Portugal, Fédération de Russie, Italie, République slovaque, Lituanie, Espagne, Hongrie, États-Unis, Croatie
485	Italie	Royaume-Uni, Islande, Portugal, Fédération de Russie, Norvège, République slovaque, Lituanie, Espagne, Hongrie, États-Unis, Croatie
485	République slovaque	Royaume-Uni, Islande, Portugal, Fédération de Russie, Norvège, Italie, Lituanie, Espagne, Hongrie, États-Unis, Croatie
482	Lituanie	Portugal, Fédération de Russie, Norvège, Italie, République slovaque, Espagne, Hongrie, États-Unis, Croatie
481	Espagne	Portugal, Fédération de Russie, Norvège, Italie, République slovaque, Lituanie, Hongrie, États-Unis, Croatie
481	Hongrie	Portugal, Fédération de Russie, Norvège, Italie, République slovaque, Lituanie, Espagne, États-Unis, Croatie, Suède
480	États-Unis	Portugal, Fédération de Russie, Norvège, Italie, République slovaque, Lituanie, Espagne, Hongrie, Croatie, Suède, Israël
478	Croatie	Fédération de Russie, Norvège, Italie, République slovaque, Lituanie, Espagne, Hongrie, États-Unis, Suède, Israël
474	Suède	Hongrie, États-Unis, Croatie, Israël
469	Israël	États-Unis, Croatie, Suède
451	Serbie	Grèce, Turquie, Roumanie
449	Grèce	Serbie, Turquie, Roumanie, Chypre ^{1,2} , Bulgarie
448	Turquie	Serbie, Grèce, Roumanie, Chypre ^{1,2} , Émirats arabes unis, Bulgarie
446	Roumanie	Serbie, Grèce, Turquie, Chypre ^{1,2} , Émirats arabes unis, Bulgarie
443	Chypre^{1,2}	Grèce, Turquie, Roumanie, Émirats arabes unis, Bulgarie
440	Émirats arabes unis	Turquie, Roumanie, Chypre ^{1,2} , Bulgarie, Kazakhstan
439	Bulgarie	Grèce, Turquie, Roumanie, Chypre ^{1,2} , Émirats arabes unis, Kazakhstan
433	Kazakhstan	Émirats arabes unis, Bulgarie, Thaïlande
426	Thaïlande	Kazakhstan, Malaisie
423	Malaisie	Thaïlande, Chili
416	Chili	Malaisie, Mexique, Uruguay
413	Mexique	Chili, Uruguay
409	Monténégro	Uruguay
408	Uruguay	Chili, Mexique, Monténégro, Costa Rica
401	Costa Rica	Uruguay, Albanie, Tunisie
397	Albanie	Costa Rica, Tunisie
390	Tunisie	Costa Rica, Albanie, Brésil, Argentine, Jordanie
388	Brésil	Tunisie, Argentine, Jordanie
387	Argentine	Tunisie, Brésil, Jordanie
383	Jordanie	Tunisie, Brésil, Argentine
373	Qatar	Indonésie, Pérou, Colombie
369	Indonésie	Qatar, Pérou, Colombie
368	Pérou	Qatar, Indonésie, Colombie
367	Colombie	Qatar, Indonésie, Pérou

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



■ Figure I.2.32 ■

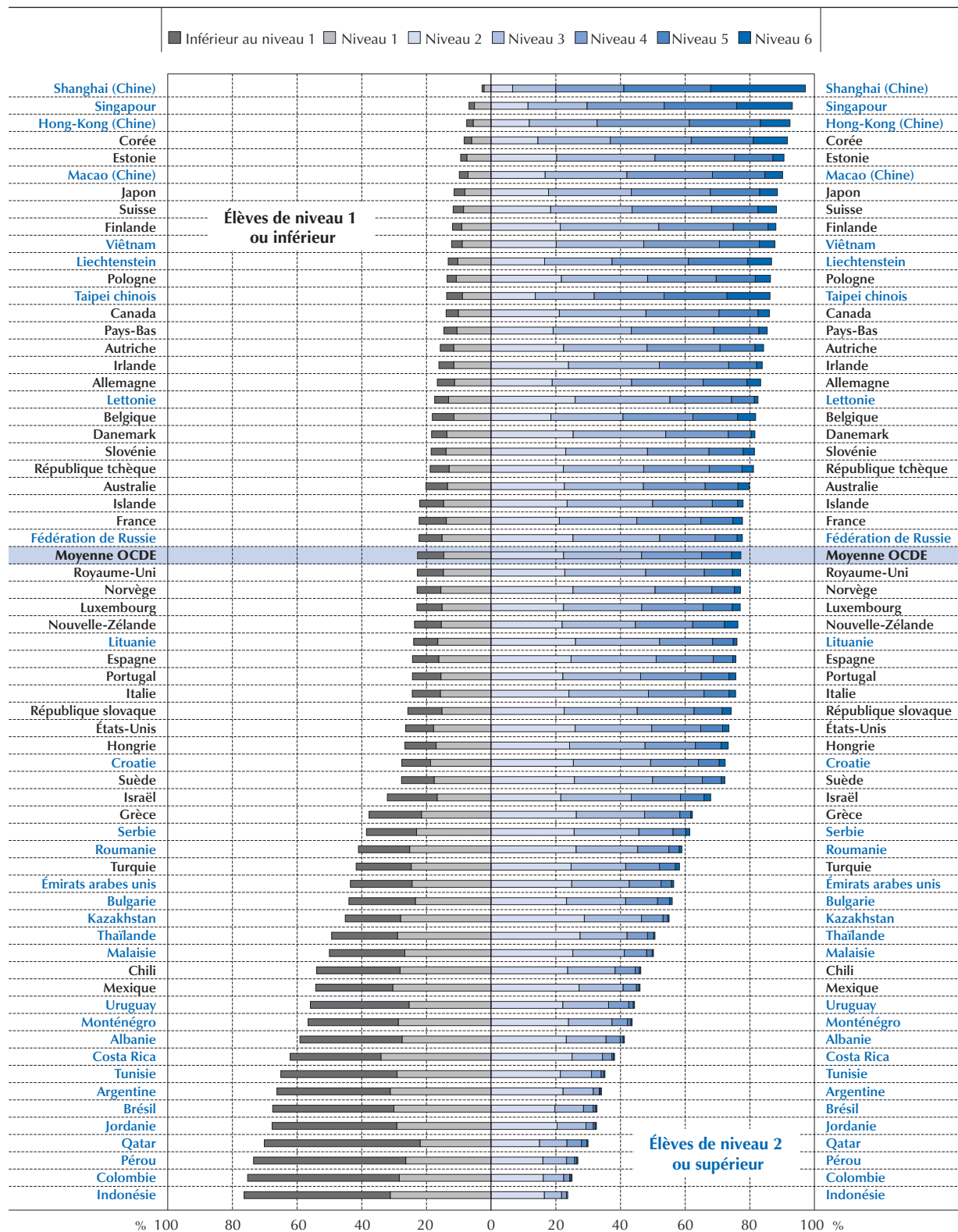
**Description succincte des six niveaux de compétence de la sous-échelle
de culture mathématique employer**

Niveau	Pourcentage d'élèves capables de mener à bien les tâches associées au niveau considéré, voire à un niveau supérieur (moyenne OCDE)	Compétences des élèves
6	2.8 %	Les élèves atteignant ou dépassant le niveau 6 peuvent utiliser des connaissances et des aptitudes techniques solides dans une large gamme de domaines mathématiques. Ils sont capables : de mettre au point et de suivre une stratégie complexe pour résoudre un problème contenant plusieurs étapes ; de se livrer à un raisonnement reliant plusieurs éléments du problème ; de rédiger et de résoudre une équation algébrique contenant plusieurs variables ; de générer les données et les informations pertinentes pour explorer des problèmes, par exemple, utiliser une feuille de calcul pour trier et analyser des données ; de justifier leurs résultats de façon mathématique et d'expliquer leurs conclusions et de les étayer au moyen d'arguments mathématiques solides. Le travail des élèves atteignant le niveau 6 est régulier, précis et juste.
5	12.1 %	Au niveau 5, les élèves sont capables d'utiliser un éventail de savoirs et de compétences pour résoudre des problèmes. Ils peuvent établir un lien logique entre des informations contenues dans des graphiques et des schémas et des informations textuelles. Ils sont à même d'appliquer des compétences en raisonnement spatial et numérique pour exprimer des modèles simples et les utiliser dans des situations relativement bien définies et dont les contraintes sont claires. Ils travaillent généralement de façon systématique, par exemple pour explorer des résultats combinatoires, et peuvent maintenir l'exactitude de leur raisonnement dans un petit nombre d'étapes et de processus. Généralement, ils savent utiliser les expressions, travailler avec des formules et se livrer à un raisonnement proportionnel. Ils sont également capables de travailler avec des données présentées de diverses manières et de les transformer.
4	30.7 %	Au niveau 4, les élèves sont capables d'identifier les données et les informations pertinentes à partir de documents contextuels et de les utiliser pour effectuer des tâches telles que calculer des distances, utiliser un raisonnement proportionnel pour appliquer un facteur d'échelle, convertir différentes unités sur une échelle commune, ou relier différentes échelles de graphiques entre elles. Ils sont à l'aise avec les rapports distance/temps/vitesse et sont à même d'effectuer une séquence de calculs arithmétiques. Ils peuvent utiliser des formulations algébriques, suivre une stratégie simple et la décrire.
3	54.8 %	Au niveau 3, les élèves disposent fréquemment de bonnes compétences de raisonnement spatial leur permettant par exemple d'utiliser les propriétés symétriques d'une figure, de reconnaître les structures présentées sous une forme graphique ou d'utiliser leurs connaissances sur les angles pour résoudre un problème géométrique. Ils sont capables de relier deux représentations mathématiques différentes, comme les données comprises dans un tableau et dans un graphique ou une expression algébrique, à sa représentation graphique, ce qui leur permet, par exemple, de comprendre l'incidence de la modification de données dans une représentation sur une autre. Ils savent utiliser les pourcentages, les fractions et les nombres décimaux et travailler avec les proportions.
2	77.3 %	Au niveau 2, les élèves peuvent se livrer à un raisonnement en quelques étapes pour utiliser de façon directe les informations mises à disposition pour résoudre un problème, par exemple pour appliquer un modèle de calcul simple, repérer une erreur de calcul, analyser un rapport distance-temps et analyser une structure spatiale simple. Les élèves atteignant ce niveau comprennent la valeur de position dans les nombres décimaux et savent utiliser cette connaissance pour comparer des nombres présentés dans un contexte familier ; ils savent remplacer des valeurs dans une formule simple ; trouver le graphique représentant un ensemble de pourcentages parmi plusieurs graphiques et appliquer un raisonnement permettant de comprendre et d'explorer différents types de représentations graphiques de données ; et ils peuvent comprendre des probabilités simples.
1	91.9 %	Au niveau 1, les élèves peuvent : identifier des données simples relatives à une situation issue de la vie réelle, présentées par exemple dans un tableau structuré ou dans une annonce où le texte et les libellés de données se correspondent directement ; réaliser des tâches pratiques, comme la division de somme d'argent en valeurs plus petites ; se livrer à un raisonnement direct à partir d'informations textuelles faisant apparaître une stratégie évidente pour résoudre un problème donné, en particulier quand la connaissance des procédures mathématiques requises se limite par exemple à des opérations arithmétiques avec des nombres entiers ou au classement et à la comparaison de nombres entiers ; ils sont à même de comprendre les techniques et les conventions liées à la création de graphiques ; ils savent utiliser des propriétés de symétrie pour analyser les caractéristiques d'une figure, par exemple pour comparer ses côtés et ses angles.

■ Figure I.2.33 ■

Niveaux de compétence sur la sous-échelle de culture mathématique employer

Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence en mathématiques



Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves aux niveaux 2, 3, 4, 5 et 6.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.8.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



■ Figure I.2.34 ■

Comparaison de la performance des pays et économies sur la sous-échelle de culture mathématique *interpréter*

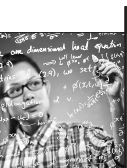
Score moyen	Pays/économie de référence	Pays/économies dont le score moyen ne présente PAS d'écart statistiquement significatif par rapport à celui du pays/économie de référence
579	Shanghai (Chine)	
555	Singapour	Hong-Kong (Chine), Taipei chinois
551	Hong-Kong (Chine)	Singapour, Taipei chinois
549	Taipei chinois	Singapour, Hong-Kong (Chine), Liechtenstein, Corée
540	Liechtenstein	Taipei chinois, Corée, Japon
540	Corée	Taipei chinois, Liechtenstein, Japon
531	Japon	Liechtenstein, Corée, Macao (Chine), Suisse, Finlande, Pays-Bas
530	Macao (Chine)	Japon, Suisse, Finlande, Pays-Bas
529	Suisse	Japon, Macao (Chine), Finlande, Pays-Bas, Canada
528	Finlande	Japon, Macao (Chine), Suisse, Pays-Bas
526	Pays-Bas	Japon, Macao (Chine), Suisse, Finlande, Canada, Allemagne
521	Canada	Suisse, Pays-Bas, Allemagne, Pologne
517	Allemagne	Pays-Bas, Canada, Pologne, Australie, Belgique, Estonie, Nouvelle-Zélande, France, Autriche
515	Pologne	Canada, Allemagne, Australie, Belgique, Estonie, Nouvelle-Zélande, France, Autriche, Danemark, Irlande
514	Australie	Allemagne, Pologne, Belgique, Estonie, Nouvelle-Zélande, France, Autriche
513	Belgique	Allemagne, Pologne, Australie, Estonie, Nouvelle-Zélande, France, Autriche, Danemark, Irlande
513	Estonie	Allemagne, Pologne, Australie, Belgique, Nouvelle-Zélande, France, Autriche, Danemark, Irlande
511	Nouvelle-Zélande	Allemagne, Pologne, Australie, Belgique, Estonie, France, Autriche, Danemark, Irlande
511	France	Allemagne, Pologne, Australie, Belgique, Estonie, Nouvelle-Zélande, Autriche, Danemark, Irlande
509	Autriche	Allemagne, Pologne, Australie, Belgique, Estonie, Nouvelle-Zélande, France, Danemark, Irlande, Royaume-Uni
508	Danemark	Pologne, Belgique, Estonie, Nouvelle-Zélande, France, Autriche, Irlande, Royaume-Uni
507	Irlande	Pologne, Belgique, Estonie, Nouvelle-Zélande, France, Autriche, Danemark, Royaume-Uni, Vietnam
501	Royaume-Uni	Autriche, Danemark, Irlande, Norvège, Italie, Slovaquie, Vietnam, Espagne, Luxembourg, République tchèque
499	Norvège	Royaume-Uni, Italie, Slovaquie, Vietnam, Espagne, Luxembourg, République tchèque, Islande, Portugal, États-Unis
498	Italie	Royaume-Uni, Norvège, Slovaquie, Vietnam, Espagne, Luxembourg, République tchèque, Portugal
498	Slovaquie	Royaume-Uni, Norvège, Italie, Vietnam, Espagne, Luxembourg, République tchèque, Portugal
497	Vietnam	Irlande, Royaume-Uni, Norvège, Italie, Slovaquie, Espagne, Luxembourg, République tchèque, Islande, Portugal, États-Unis, Lettonie
495	Espagne	Royaume-Uni, Norvège, Italie, Slovaquie, Vietnam, Luxembourg, République tchèque, Islande, Portugal, États-Unis
495	Luxembourg	Norvège, Italie, Slovaquie, Vietnam, Espagne, République tchèque, Islande, Portugal, États-Unis
494	République tchèque	Royaume-Uni, Norvège, Italie, Slovaquie, Vietnam, Espagne, Luxembourg, Islande, Portugal, États-Unis, Lettonie
492	Islande	Norvège, Vietnam, Espagne, Luxembourg, République tchèque, Portugal, États-Unis, Lettonie
490	Portugal	Norvège, Italie, Slovaquie, Vietnam, Espagne, Luxembourg, République tchèque, Islande, États-Unis, Lettonie, Suède
489	États-Unis	Norvège, Vietnam, Espagne, Luxembourg, République tchèque, Islande, Portugal, Lettonie, Suède
486	Lettonie	Vietnam, République tchèque, Islande, Portugal, États-Unis, Suède
485	Suède	Portugal, États-Unis, Lettonie, Croatie
477	Croatie	Suède, Hongrie, République slovaque, Fédération de Russie, Lituanie
477	Hongrie	Croatie, République slovaque, Fédération de Russie, Lituanie
473	République slovaque	Croatie, Hongrie, Fédération de Russie, Lituanie, Grèce, Israël
471	Fédération de Russie	Croatie, Hongrie, République slovaque, Lituanie, Grèce, Israël
471	Lituanie	Croatie, Hongrie, République slovaque, Fédération de Russie, Grèce, Israël
467	Grèce	République slovaque, Fédération de Russie, Lituanie, Israël
462	Israël	République slovaque, Fédération de Russie, Lituanie, Grèce
446	Turquie	Serbie, Bulgarie, Roumanie
445	Serbie	Turquie, Bulgarie, Roumanie
441	Bulgarie	Turquie, Serbie, Roumanie, Chypre ^{1,2} , Chili, Thaïlande
438	Roumanie	Turquie, Serbie, Bulgarie, Chypre ^{1,2} , Chili, Thaïlande
436	Chypre^{1,2}	Bulgarie, Roumanie, Chili, Thaïlande
433	Chili	Bulgarie, Roumanie, Chypre ^{1,2} , Thaïlande, Émirats arabes unis
432	Thaïlande	Bulgarie, Roumanie, Chypre ^{1,2} , Chili, Émirats arabes unis
428	Émirats arabes unis	Chili, Thaïlande
420	Kazakhstan	Malaisie, Costa Rica
418	Malaisie	Kazakhstan, Costa Rica, Monténégro, Mexique
418	Costa Rica	Kazakhstan, Malaisie, Monténégro, Mexique
413	Monténégro	Malaisie, Costa Rica, Mexique, Uruguay
413	Mexique	Malaisie, Costa Rica, Monténégro, Uruguay
409	Uruguay	Monténégro, Mexique
401	Brésil	
390	Argentine	Colombie, Tunisie, Jordanie, Indonésie
387	Colombie	Argentine, Tunisie, Jordanie, Indonésie
385	Tunisie	Argentine, Colombie, Jordanie, Indonésie, Albanie
383	Jordanie	Argentine, Colombie, Tunisie, Indonésie, Albanie
379	Indonésie	Argentine, Colombie, Tunisie, Jordanie, Albanie, Qatar, Pérou
379	Albanie	Tunisie, Jordanie, Indonésie, Qatar
375	Qatar	Indonésie, Albanie, Pérou
368	Pérou	Indonésie, Qatar

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012 de l'OCDE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



■ Figure I.2.35 ■

Description succincte des six niveaux de compétence de la sous-échelle de culture mathématique *interpréter*

Niveau	Pourcentage d'élèves capables de mener à bien les tâches associées au niveau considéré, voire à un niveau supérieur (moyenne OCDE)	Compétences des élèves
6	4.2 %	Au niveau 6, les élèves peuvent établir un lien entre de multiples représentations mathématiques complexes de façon analytique pour situer et extraire des données et des informations permettant de répondre à des questions contextuelles. Ils peuvent également présenter leurs interprétations et leurs conclusions par écrit. Par exemple, les élèves sont capables d'interpréter deux graphiques de séries chronologiques liées à des contextes différents ; ou d'établir un lien entre des éléments exprimés à la fois dans un graphique et sous forme numérique (comme dans un calculateur de prix) ou dans une feuille de calcul et un graphique, en vue de présenter un argument ou une conclusion concernant des conditions contextuelles. Ils sont capables d'appliquer un raisonnement mathématique à des données ou à des informations présentées afin de générer une série d'étapes corrélées pour étayer une conclusion (par exemple, analyser une carte à l'aide des informations relatives à l'échelle ; analyser une formule algébrique complexe par rapport aux variables représentées ; convertir des données dans un nouveau calendrier ; réaliser une conversion triangulaire de devises ; ou utiliser un outil de génération de données pour trouver les informations nécessaires pour répondre à une question). Les élèves atteignant ce niveau sont capables de faire le lien entre des analyses, des données et leur interprétation à travers plusieurs éléments différents d'un problème ou différentes questions en rapport avec un contexte précis, faisant preuve de connaissances approfondies et d'une capacité de raisonnement soutenue.
5	14.5 %	Au niveau 5, les élèves sont capables de combiner plusieurs processus afin de formuler des conclusions basées sur une interprétation des informations mathématiques en rapport avec un contexte, par exemple de formuler ou de modifier un modèle, de résoudre une équation ou d'exécuter des calculs et de se livrer à un raisonnement en plusieurs étapes pour établir un lien avec les éléments contextuels identifiés. À ce niveau, les élèves sont capables d'établir un lien entre le contexte et les mathématiques ayant trait à des concepts spatiaux ou géométriques et des concepts statistiques et algébriques complexes. Ils parviennent facilement à interpréter et à évaluer un ensemble de représentations mathématiques plausibles, comme des graphiques, dans le but d'identifier celle qui reflète le mieux les éléments contextuels à analyser. Les élèves parvenant à ce niveau commencent à savoir communiquer leurs conclusions et leurs interprétations par écrit.
4	33.0 %	Au niveau 4, les élèves peuvent appliquer un raisonnement approprié, parfois en plusieurs étapes, dans le but d'extraire des informations à partir d'une situation mathématique complexe et interpréter des objets mathématiques sophistiqués, notamment des expressions algébriques. Ils sont capables : d'interpréter des représentations graphiques complexes afin d'identifier les données ou les informations fournissant la réponse à la question ; d'effectuer un calcul ou une manipulation de données (par exemple, dans une feuille de calcul) pour générer les données supplémentaires nécessaires pour déterminer si une contrainte (comme une condition de mesure où des comparaisons de taille) est respectée ; d'interpréter des informations d'affirmations statistiques ou de probabilités simples dans des contextes tels que le transport public, ou l'interprétation de test médicaux, afin d'établir un lien entre le sens des affirmations et les questions contextuelles sous-jacentes ; de conceptualiser les modifications requises pour effectuer un calcul à la suite d'une modification des contraintes ; et d'analyser deux échantillons de données, par exemple concernant un processus de fabrication, pour réaliser des comparaisons et tirer des conclusions.
3	55.9 %	Au niveau 3, les élèves commencent à savoir raisonner, notamment en ce qui concerne l'espace, afin d'étayer leurs interprétations concernant les informations mathématiques et de réaliser des inférences sur des caractéristiques du contexte. Ils peuvent combiner des étapes de raisonnement de façon systématique pour établir des liens divers entre des éléments mathématiques et contextuels ou, quand cela est nécessaire, se concentrer sur différents aspects d'un contexte, par exemple quand un graphique indique deux séries de données ou quand un tableau contient des données sur deux variables devant être reliées activement l'une à l'autre pour étayer une conclusion. Ils sont capables de tester et d'explorer des scénarios différents, de recourir à un raisonnement pour interpréter les effets possibles d'une modification de variable concernée. Ils peuvent procéder à des calculs en plusieurs étapes pour soutenir leur analyse des données et étayer leurs conclusions et leurs interprétations, notamment par des calculs faisant appel à des proportions et à des raisonnements proportionnels et dans des situations où il est nécessaire d'analyser de façon systématique plusieurs cas en rapport les uns avec les autres. À ce niveau, les élèves sont également capables d'interpréter et d'analyser des présentations de données relativement peu familières pour étayer leurs conclusions.
2	77.0 %	Au niveau 2, les élèves peuvent établir un lien entre les éléments contextuels du problème et les mathématiques, par exemple en réalisant des calculs appropriés ou en lisant des tableaux. Les élèves atteignant ce niveau sont capables de réaliser des comparaisons répétées dans plusieurs situations similaires : par exemple, ils savent interpréter un histogramme empilé pour situer et extraire les données nécessaires ou effectuer une comparaison où un certain degré de connaissances est nécessaire. Ils peuvent : appliquer des compétences spatiales élémentaires pour établir des liens entre une situation présentée de façon visuelle et ses éléments mathématiques ; identifier et réaliser les calculs nécessaires pour effectuer, par exemple, une comparaison de coûts dans différents contextes ; et ils savent interpréter une expression algébrique simple dans la mesure où elle se rapporte à un contexte donné.
1	91.2 %	Au niveau 1, les élèves sont capables d'interpréter des données ou des informations exprimées de façon directe afin de répondre aux questions sur le contexte décrit. Ils sont capables d'interpréter des données afin de répondre à des questions sur des rapports quantitatifs simples (par exemple « plus grand », « plus court », « entre ») dans un contexte familier, par exemple en évaluant les dimensions d'un objet par rapport à des critères donnés, en comparant les temps de trajet de deux moyens de transport différents ou les caractéristiques d'un petit nombre d'objets similaires. En outre, ils sont capables de réaliser des interprétations de données simples dans un calendrier ou un agenda pour situer des horaires ou des événements. À ce niveau, ils peuvent faire montre d'une compréhension rudimentaire de concepts tels que l'aléatoire ou l'interprétation de données, par exemple en identifiant le caractère plausible d'une affirmation concernant les chances de gagner à la loterie, en comprenant des informations relationnelles et numériques d'un graphique bien légendé, et en comprenant les implications contextuelles élémentaires de liens existants entre plusieurs graphiques.



Les items repris à la figure I.2.9 qui se classent dans cette catégorie sont les questions 1 et 2 de l'unité HIT-PARADE, la question 1 de l'unité QUELLE VOITURE CHOISIR ?, et la question 1 de l'unité GARAGE.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, le score sur la sous-échelle *interpréter* s'établit à 497 points, soit 3 points de plus que le score moyen sur l'échelle globale de culture mathématique (494 points). Un score moyen nettement supérieur sur la sous-échelle *interpréter* peut indiquer que les élèves estiment que l'interprétation d'informations mathématiques est un aspect relativement moins difficile du processus de résolution de problèmes, sans doute parce que l'évaluation des résultats mathématiques fait partie intégrante de ce processus en cours de mathématiques. Les pays et économies en tête du classement sur cette sous-échelle sont Shanghai (Chine), Singapour, Hong-Kong (Chine), le Taipei chinois, le Liechtenstein, la Corée, le Japon, Macao (Chine), la Suisse et la Finlande (voir la figure I.2.34 et le tableau I.2.13).

Si le score moyen des pays de l'OCDE est légèrement plus élevé sur la sous-échelle *interpréter* que sur l'échelle globale de culture mathématique, huit des dix pays et économies dont le score est le plus élevé sur l'échelle globale de culture mathématique échappent à ce constat. Dans ces pays et économies, le score est moins élevé sur la sous-échelle *interpréter* que sur l'échelle globale de culture mathématique, dans une mesure qui représente moins de 10 points d'écart en Suisse, au Japon, à Macao (Chine) et à Hong-Kong (Chine), entre 10 et 20 points d'écart au Taipei chinois, en Corée et à Singapour, et jusqu'à 34 points d'écart à Shanghai (Chine). L'inverse s'observe dans deux autres pays très performants, en l'occurrence aux Pays-Bas, parmi les pays de l'OCDE, et au Liechtenstein, parmi les pays partenaires (voir la figure I.2.37).

Il semble qu'en fait, la performance sur la sous-échelle *interpréter* ne soit pas en corrélation avec la performance globale en mathématiques. Dans huit pays, les élèves obtiennent au moins 10 points de plus sur la sous-échelle *interpréter* que sur l'échelle globale de culture mathématique, alors que dans huit autres pays, ils obtiennent au moins 10 points de moins sur la sous-échelle *interpréter* que sur l'échelle globale de culture mathématique. Figurent dans ce dernier groupe de pays les quatre pays et économies les plus performants, à savoir le Taipei chinois, la Corée, Singapour et Shanghai (Chine), un pays très performant, le Viêtnam, et trois pays dont le score est inférieur à la moyenne de l'OCDE, à savoir l'Albanie, le Kazakhstan et la Fédération de Russie.

Les six niveaux de la sous-échelle relative au processus *interpréter, appliquer et évaluer des résultats mathématiques* sont décrits dans la figure I.2.35 et la répartition des élèves entre ces six niveaux de compétence est indiquée à la figure I.2.36.

Comparaison des points forts et des points faibles des pays et économies entre les sous-échelles de processus de mathématiques

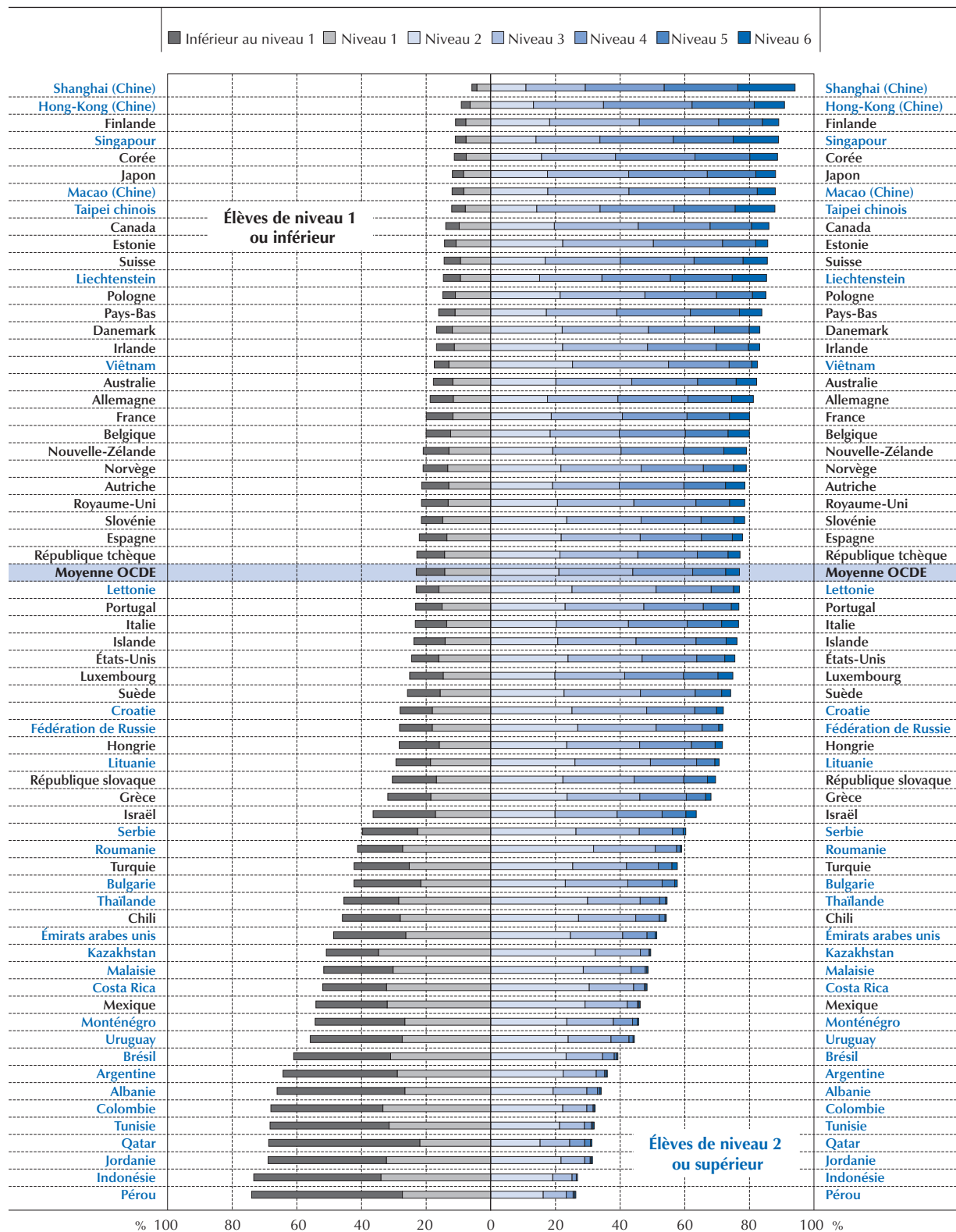
La figure I.2.37 indique le score moyen des pays sur l'échelle globale de culture mathématique et montre dans quelle mesure il s'écarte de leur score sur chaque sous-échelle de processus. Comme le montre cette figure, les scores sur les sous-échelles de processus sont en quelque sorte alignés entre eux, ainsi que sur les scores sur l'échelle globale de culture mathématique. Il en ressort toutefois clairement que les points forts des pays et économies varient sensiblement entre les trois processus.

Tous pays et économies participants confondus, l'écart entre les scores les plus élevés et les moins élevés sur les sous-échelles de processus représentent 14 points environ, en moyenne. L'analyse des écarts révèle que 16 pays/économies affichent le score moyen le plus élevé sur la sous-échelle *formuler*, 21, sur la sous-échelle *employer*, et 28, sur la sous-échelle *interpréter*.

C'est à Shanghai (Chine) que l'écart est le plus important (46 points) entre le score le plus élevé (*formuler*) et le score le moins élevé (*interpréter*) ; vient ensuite le Taipei chinois, où l'écart entre le score le plus élevé (*formuler*) et le score le moins élevé (*employer*) atteint 30 points. La France accuse un écart important (27 points), le plus important des pays de l'OCDE, entre son score le plus élevé (*interpréter*) et son score le moins élevé (*formuler*) ; l'écart est le même à Singapour, à ceci près que c'est sur la sous-échelle *formuler* que son score est le plus élevé et sur la sous-échelle *interpréter* que son score est le moins élevé. L'écart est de 26 points entre le score le plus élevé (*employer*) et le score le moins élevé (*interpréter*) sur les sous-échelles de processus au Viêtnam ; un écart de 25 points s'observe entre les scores les plus élevés et les moins élevés sur les sous-échelles de processus au Brésil et en Croatie. L'écart est négligeable, de l'ordre de 2 ou 3 points, entre les scores les plus élevés et les moins élevés sur les sous-échelles de processus au Pérou, en Turquie, en Uruguay et en Belgique (voir la figure I.2.37).

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, l'écart entre les scores les plus élevés et les moins élevés sur les sous-échelles de processus est de 5 points environ. La Suisse, l'Islande, le Japon, la Corée, les Pays-Bas et la Turquie affichent les scores les plus élevés sur la sous-échelle *formuler*, et quatre d'entre eux sont les plus performants de l'OCDE. L'Autriche, la Belgique, la République tchèque, l'Estonie, la Hongrie, Israël, le Mexique, la Pologne, la République slovaque et la Slovénie sont en tête du classement sur la sous-échelle *employer* ; et les 18 autres pays de l'OCDE sont en tête du classement sur la sous-échelle *interpréter*.

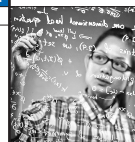
■ Figure I.2.36 ■

Niveaux de compétence sur la sous-échelle de culture mathématique interpréter*Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence en mathématiques*

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves aux niveaux 2, 3, 4, 5 et 6.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.11.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



■ Figure I.2.37 ■

Comparaison de la performance des pays et économies sur les différentes sous-échelles de processus de la culture mathématique

	La performance du pays ou de l'économie sur la sous-échelle est supérieure de 0 à 3 points à la performance sur l'échelle globale de culture mathématique.
	La performance du pays ou de l'économie sur la sous-échelle est supérieure de 3 à 10 points à la performance sur l'échelle globale de culture mathématique.
	La performance du pays ou de l'économie sur la sous-échelle est supérieure d'au moins 10 points à la performance sur l'échelle globale de culture mathématique.
	La performance du pays ou de l'économie sur la sous-échelle est inférieure de 0 à 3 points à la performance sur l'échelle globale de culture mathématique.
	La performance du pays ou de l'économie sur la sous-échelle est inférieure de 3 à 10 points à la performance sur l'échelle globale de culture mathématique.
	La performance du pays ou de l'économie sur la sous-échelle est inférieure d'au moins 10 points à la performance sur l'échelle globale de culture mathématique.

	Score en mathématiques	Écart de performance entre l'échelle globale de culture mathématique et chaque sous-échelle de processus		
		Formuler	Employer	Interpréter
Shanghai (Chine)	613	12	0	-34
Singapour	573	8	1	-18
Hong-Kong (Chine)	561	7	-3	-10
Taïpei chinois	560	19	-11	-11
Corée	554	8	-1	-14
Macao (Chine)	538	7	-2	-9
Japon	536	18	-6	-5
Liechtenstein	535	0	1	5
Suisse	531	7	-2	-2
Pays-Bas	523	4	-4	3
Estonie	521	-3	4	-8
Finlande	519	0	-3	9
Canada	518	-2	-2	3
Pologne	518	-2	1	-3
Belgique	515	-2	1	-2
Allemagne	514	-3	2	3
Viêt Nam	511	-14	12	-15
Autriche	506	-6	4	3
Australie	504	-6	-4	10
Irlande	501	-9	1	5
Slovénie	501	-9	4	-3
Danemark	500	2	-5	8
Nouvelle-Zélande	500	-4	-5	11
République tchèque	499	-4	5	-5
France	495	-12	1	16
Moyenne OCDE	494	-2	-1	3
Royaume-Uni	494	-5	-2	7
Islande	493	7	-3	0
Lettonie	491	-3	5	-4
Luxembourg	490	-8	3	5
Norvège	489	0	-3	9
Portugal	487	-8	2	3
Italie	485	-10	0	13
Espagne	484	-8	-3	11
Fédération de Russie	482	-1	5	-11
République slovaque	482	-1	4	-8
États-Unis	481	-6	-1	8
Lituanie	479	-1	3	-8
Suède	478	1	-4	7
Hongrie	477	-8	4	0
Croatie	471	-19	6	6
Israël	466	-2	2	-5
Grèce	453	-5	-4	14
Serbie	449	-2	2	-3
Turquie	448	1	0	-2
Roumanie	445	0	1	-6
Chypre ^{1, 2}	440	-3	3	-4
Bulgarie	439	-2	0	2
Émirats arabes unis	434	-8	6	-6
Kazakhstan	432	10	1	-12
Thaïlande	427	-11	-1	5
Chili	423	-3	-6	10
Malaisie	421	-15	2	-3
Mexique	413	-4	0	0
Monténégro	410	-6	0	4
Uruguay	409	-3	-2	0
Costa Rica	407	-8	-6	11
Albanie	394	4	3	-16
Brésil	391	-16	-4	10
Argentine	388	-5	-1	1
Tunisie	388	-15	2	-3
Jordanie	386	4	-2	-3
Colombie	376	-2	-9	11
Qatar	376	1	-3	-1
Indonésie	375	-7	-6	4
Pérou	368	2	0	0

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableaux I.2.3a, I.2.7, I.2.10 et I.2.13.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>

■ Figure I.2.38 [Partie 1/3] ■

Classement des pays et économies sur les différentes sous-échelles de processus de la culture mathématique

	Performance supérieure à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative
	Pas d'écart statistiquement significatif par rapport à la moyenne de l'OCDE
	Performance inférieure à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative

Sous-échelle <i>formuler</i>					
	Score moyen	Plage de classement			
		Pays de l'OCDE		Tous les pays et économies	
		Rang maximal	Rang minimal	Rang maximal	Rang minimal
Shanghai (Chine)	624			1	1
Singapour	582			2	3
Taipei chinois	578			2	3
Hong-Kong (Chine)	568			4	5
Corée	562	1	2	4	6
Japon	554	1	2	5	6
Macao (Chine)	545			7	8
Suisse	538	3	3	8	9
Liechtenstein	535			8	10
Pays-Bas	527	4	5	9	10
Finlande	519	5	8	11	14
Estonie	517	5	9	11	15
Canada	516	5	9	11	15
Pologne	516	5	10	11	16
Belgique	512	7	10	13	16
Allemagne	511	7	11	13	17
Danemark	502	11	14	16	20
Islande	500	11	15	17	21
Autriche	499	11	16	17	23
Australie	498	12	16	18	23
Vietnam	497			17	27
Nouvelle-Zélande	496	12	18	18	25
République tchèque	495	12	19	18	27
Irlande	492	15	20	21	27
Slovénie	492	16	20	22	27
Norvège	489	16	21	22	29
Royaume-Uni	489	15	22	22	31
Lettonie	488			23	30
France	483	20	25	27	34
Luxembourg	482	21	24	29	33
Fédération de Russie	481			27	37
République slovaque	480	20	28	28	38
Suède	479	21	27	29	37
Portugal	479	20	28	28	38
Lituanie	477			30	38
Espagne	477	23	28	32	38
États-Unis	475	22	29	30	39
Italie	475	24	29	33	39
Hongrie	469	27	30	37	40
Israël	465	28	30	38	41
Croatie	453			41	45
Turquie	449	31	32	41	46
Grèce	448	31	32	41	45
Serbie	447			41	46
Roumanie	445			41	47
Kazakhstan	442			43	48
Bulgarie	437			45	48
Chypre ^{1,2}	437			46	48
Émirats arabes unis	426			49	50
Chili	420	33	33	49	51
Thaïlande	416			50	52
Mexique	409	34	34	51	53
Uruguay	406			52	56
Malaisie	406			52	56
Monténégro	404			53	56
Costa Rica	399			54	57
Albanie	398			56	57
Jordanie	390			58	59
Argentine	383			58	61
Qatar	378			59	62
Brésil	376			60	64
Colombie	375			59	64
Tunisie	373			60	65
Pérou	370			62	65
Indonésie	368			62	65

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



■ Figure I.2.38 [Partie 2/3] ■

Classement des pays et économies sur les différentes sous-échelles de processus de la culture mathématique

	Performance supérieure à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative
	Pas d'écart statistiquement significatif par rapport à la moyenne de l'OCDE
	Performance inférieure à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative

Sous-échelle <i>employer</i>					
Pays ou économie	Score moyen	Plage de classement			
		Pays de l'OCDE		Tous les pays et économies	
		Rang maximal	Rang minimal	Rang maximal	Rang minimal
Shanghai (Chine)	613			1	1
Singapour	574			2	2
Hong-Kong (Chine)	558			3	4
Corée	553	1	1	3	5
Taipei chinois	549			4	5
Liechtenstein	536			6	8
Macao (Chine)	536			6	7
Japon	530	2	4	6	10
Suisse	529	2	4	7	10
Estonie	524	3	5	9	12
Vietnam	523			8	17
Pologne	519	4	10	10	17
Pays-Bas	518	4	10	10	17
Canada	517	5	10	12	17
Allemagne	516	5	11	12	18
Belgique	516	5	10	12	17
Finlande	516	6	10	12	17
Autriche	510	9	12	16	19
Slovénie	505	12	14	19	21
République tchèque	504	11	15	18	22
Irlande	502	12	16	19	23
Australie	500	13	16	20	23
France	496	15	20	22	28
Lettonie	495			22	29
Nouvelle-Zélande	495	15	20	22	28
Danemark	495	16	21	23	29
Luxembourg	493	17	21	25	29
Royaume-Uni	492	16	23	23	32
Islande	490	19	23	27	32
Portugal	489	17	26	24	36
Fédération de Russie	487			28	37
Norvège	486	20	26	28	36
Italie	485	22	27	30	36
République slovaque	485	21	28	28	38
Lituanie	482			32	39
Espagne	481	24	28	33	39
Hongrie	481	23	29	32	40
États-Unis	480	24	29	33	40
Croatie	478			35	41
Suède	474	28	30	38	41
Israël	469	29	30	39	41
Serbie	451			42	45
Grèce	449	31	32	42	45
Turquie	448	31	32	42	47
Roumanie	446			42	48
Chypre ^{1, 2}	443			44	47
Émirats arabes unis	440			45	48
Bulgarie	439			45	49
Kazakhstan	433			48	50
Thaïlande	426			49	51
Malaisie	423			50	52
Chili	416	33	34	51	53
Mexique	413	33	34	52	54
Monténégro	409			54	55
Uruguay	408			53	56
Costa Rica	401			55	57
Albanie	397			56	58
Tunisie	390			57	61
Brésil	388			58	61
Argentine	387			58	61
Jordanie	383			59	61
Qatar	373			62	63
Indonésie	369			62	65
Pérou	368			62	65
Colombie	367			63	65

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>

■ Figure I.2.38 [Partie 3/3] ■

Classement des pays et économies sur les différentes sous-échelles de processus de la culture mathématique

	Performance supérieure à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative
	Pas d'écart statistiquement significatif par rapport à la moyenne de l'OCDE
	Performance inférieure à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative

Sous-échelle <i>interpréter</i>					
	Score moyen	Plage de classement			
		Pays de l'OCDE		Tous les pays et économies	
		Rang maximal	Rang minimal	Rang maximal	Rang minimal
Shanghai (Chine)	579			1	1
Singapour	555			2	3
Hong-Kong (Chine)	551			2	4
Taipei chinois	549			3	5
Liechtenstein	540			4	7
Corée	540	1	2	4	7
Japon	531	2	5	6	11
Macao (Chine)	530			7	10
Suisse	529	2	5	7	11
Finlande	528	2	5	7	11
Pays-Bas	526	2	6	7	12
Canada	521	5	7	11	13
Allemagne	517	6	12	12	18
Pologne	515	6	14	12	20
Australie	514	7	12	13	18
Belgique	513	7	14	13	20
Estonie	513	8	14	13	20
Nouvelle-Zélande	511	8	16	14	22
France	511	9	16	14	22
Autriche	509	9	17	15	23
Danemark	508	11	17	17	23
Irlande	507	12	17	18	23
Royaume-Uni	501	15	22	21	29
Norvège	499	16	23	22	30
Italie	498	17	22	23	29
Slovénie	498	17	21	23	28
Vietnam	497			22	33
Espagne	495	18	25	25	32
Luxembourg	495	20	24	26	31
République tchèque	494	18	26	24	33
Islande	492	21	26	28	33
Portugal	490	20	27	26	35
États-Unis	489	21	27	28	35
Lettonie	486			31	35
Suède	485	25	27	33	36
Croatie	477			35	39
Hongrie	477	28	29	35	39
République slovaque	473	28	30	36	41
Fédération de Russie	471			37	41
Lituanie	471			37	41
Grèce	467	29	31	39	42
Israël	462	30	31	40	42
Turquie	446	32	32	43	46
Serbie	445			43	45
Bulgarie	441			43	47
Roumanie	438			44	48
Chypre ^{1, 2}	436			45	48
Chili	433	33	33	46	50
Thaïlande	432			46	50
Émirats arabes unis	428			48	50
Kazakhstan	420			51	53
Malaisie	418			51	55
Costa Rica	418			51	54
Monténégro	413			53	56
Mexique	413	34	34	53	56
Uruguay	409			54	56
Brésil	401			57	57
Argentine	390			58	61
Colombie	387			58	61
Tunisie	385			58	62
Jordanie	383			59	63
Indonésie	379			60	65
Albanie	379			61	64
Qatar	375			63	64
Pérou	368			64	65

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



Dix pays et économies partenaires – Shanghai (Chine), le Taipei chinois, Singapour, le Kazakhstan, l’Albanie, Hong-Kong (Chine), Macao (Chine), la Jordanie, le Qatar et le Pérou – affichent les scores les plus élevés sur la sous-échelle *formuler* ; dix autres pays et économies partenaires – le Brésil, la Colombie, le Costa Rica, la Thaïlande, l’Indonésie, le Monténégro, l’Argentine, le Liechtenstein, la Bulgarie et l’Uruguay –, présentent les scores les plus élevés sous la sous-échelle *interpréter* ; et les onze autres pays et économies affichent les scores les plus élevés sur la sous-échelle *employer*.

Écarts de performance entre les sexes sur les sous-échelles de processus

Les figures I.2.39a, b et c indiquent dans quelle mesure les scores varient entre les sexes sur les trois sous-échelles de processus mathématiques. Dans la plupart des pays et économies, les scores des garçons et des filles sont similaires sur les sous-échelles de processus et sur l’échelle globale de culture mathématique. On compte davantage de garçons aux trois niveaux les plus élevés des sous-échelles et davantage de filles aux niveaux les moins élevés des sous-échelles (voir les tableaux I.2.6, I.2.9 et I.2.12).

En moyenne, dans les pays de l’OCDE, les garçons devancent les filles de 16 points environ sur la sous-échelle *formuler*. Les écarts les plus importants en faveur des garçons s’observent au Luxembourg (33 points), en Autriche (32 points), au Chili (29 points), en Italie (24 points), en Nouvelle-Zélande (23 points) et en Corée (22 points). Les écarts entre les sexes représentent 20 points en Irlande, en Suisse et au Mexique, mais moins de 10 points aux États-Unis (8 points). Parmi les pays et économies partenaires, les garçons devancent les filles de 33 points au Costa Rica et dans une mesure comprise entre 20 et 30 points en Colombie, au Liechtenstein, au Brésil, en Tunisie, au Pérou, à Hong-Kong (Chine) et en Uruguay. Plusieurs pays et économies partenaires affichent des écarts inférieurs à 10 points entre les sexes : Macao (Chine) (9 points), Shanghai (Chine) (8 points), le Kazakhstan (7 points) et le Monténégro (6 points). Les filles ne devancent les garçons que dans un pays, en l’occurrence au Qatar (9 points).

En moyenne, dans les pays de l’OCDE, les scores des garçons sont supérieurs de 9 points aux scores des filles sur la sous-échelle *employer*. Les filles ne devancent les garçons que dans un pays de l’OCDE, à savoir en Islande (avec un écart de 7 points). Parmi les pays et économies partenaires, les scores des filles sont plus élevés que les scores des garçons sur la sous-échelle *employer* dans six d’entre eux, en l’occurrence en Jordanie (25 points), en Thaïlande (17 points), au Qatar (15 points), en Malaisie (9 points), en Lettonie (6 points) et à Singapour (6 points). Les garçons devancent les filles de plus de 20 points en Colombie (28 points) et au Costa Rica (23 points), parmi les pays partenaires.

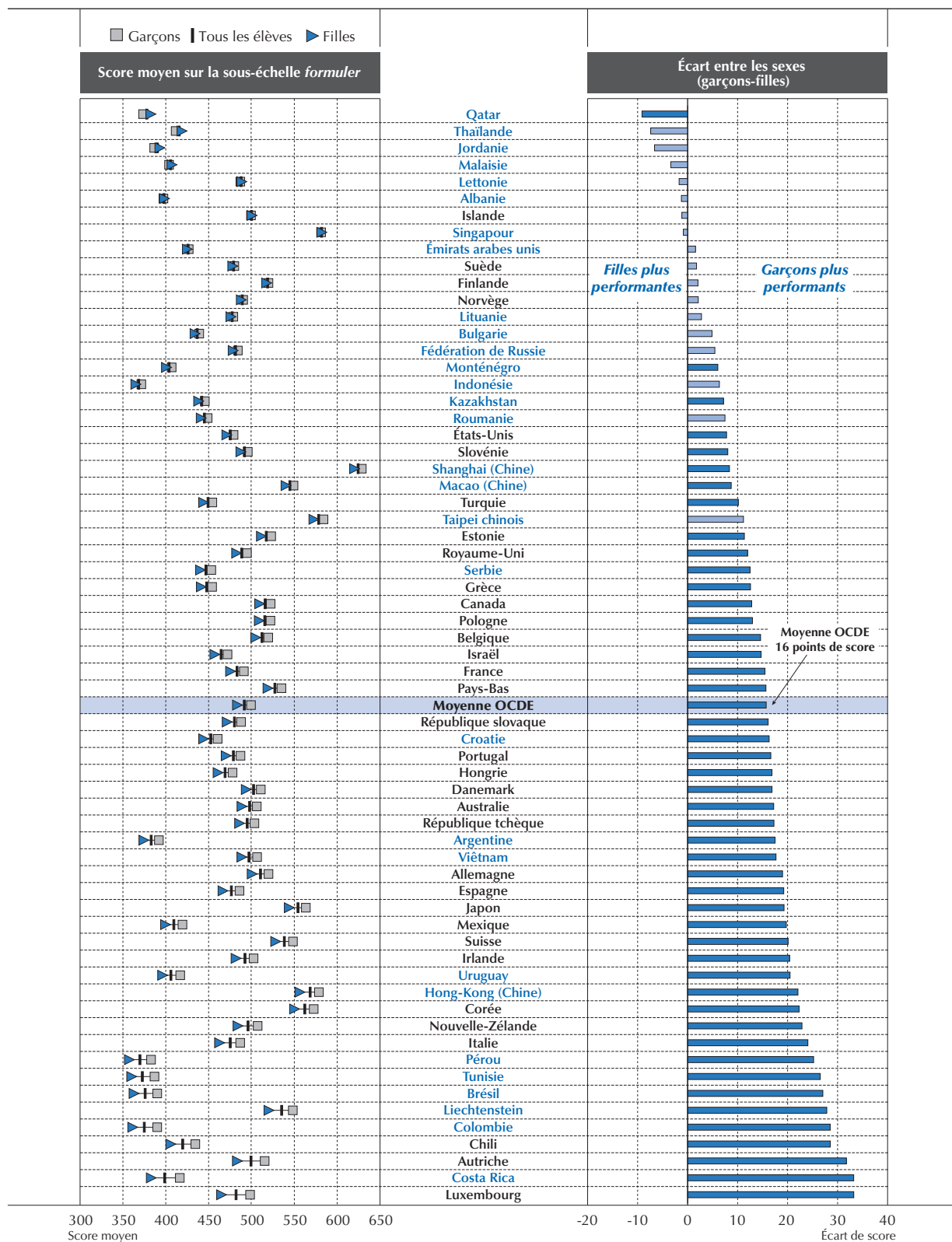
En moyenne, dans les pays de l’OCDE, les scores des garçons sont supérieurs de 9 points aux scores des filles sur la sous-échelle *interpréter*. Les différences les plus marquées en faveur des garçons s’observent au Chili (22 points), en Espagne (21 points) et au Luxembourg (20 points). Parmi les pays et économies partenaires, des écarts importants s’observent en faveur des garçons au Liechtenstein (27 points), au Costa Rica (21 points) et en Colombie (21 points). En Islande et en Finlande, les filles devancent les garçons de 11 points ; des écarts conséquents s’observent également en faveur des filles dans quatre pays partenaires, à savoir en Jordanie (25 points), au Qatar (23 points), en Thaïlande (15 points) et en Malaisie (11 points).

Sous-échelles de contenus

Les quatre catégories de contenus retenues dans les épreuves administrées lors de l’évaluation PISA 2012 – *variations et relations*, *espace et formes*, *quantité et incertitude* et *données* – s’apparentent aux grands groupes de phénomènes mathématiques qui impliquent différents types de réflexion et de compétence, et qui sont en rapport avec de grandes composantes des cours de mathématiques dispensés dans tous les pays et économies.

Les résultats aux épreuves PISA présentés en fonction de ces catégories peuvent refléter des différences de priorité dans les programmes et les cours de mathématiques prévus pour les jeunes de 15 ans. Ainsi, lors d’épreuves PISA précédentes, des résultats différents ont été observés dans la catégorie *incertitude et données* par rapport à d’autres catégories, ce qui peut s’expliquer par le fait que la probabilité et la statistique ne sont pas enseignées de manière uniforme dans les pays/économies, ni même au sein de ceux-ci. De même, il serait logique que les élèves qui ont acquis essentiellement des compétences élémentaires en arithmétique et en calcul des quantités (qui sont les plus étroitement associées à la catégorie *quantité*) obtiennent des résultats différents de ceux dont les cours ont mis l’accent sur l’algèbre et l’étude des relations et fonctions mathématiques (des aspects en étroite corrélation avec la catégorie *variations et relations*) ; et que les élèves dont le système d’éducation privilégie la géométrie s’en sortent mieux dans les items en rapport avec la catégorie *espace et formes*.

■ Figure I.2.39a ■

Écart de performance entre les sexes sur la sous-échelle *formuler*

Remarque : les écarts de score statistiquement significatifs entre les sexes sont indiqués dans une couleur plus foncée (voir l'annexe A3).

Les pays et économies sont classés par ordre croissant de l'écart de score entre les sexes (garçons - filles).

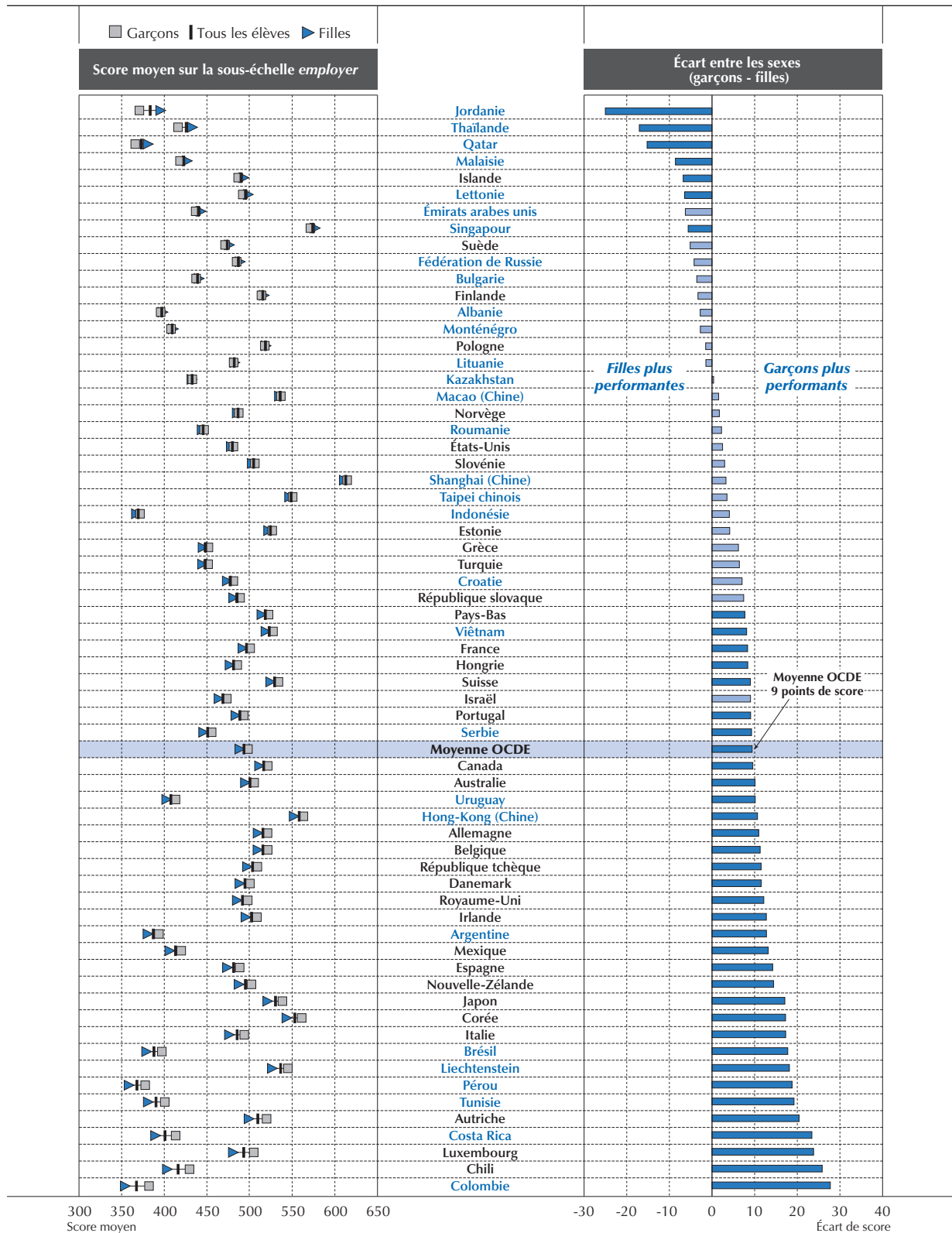
Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.7.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



■ Figure I.2.39b ■

Écart de performance entre les sexes sur la sous-échelle employer



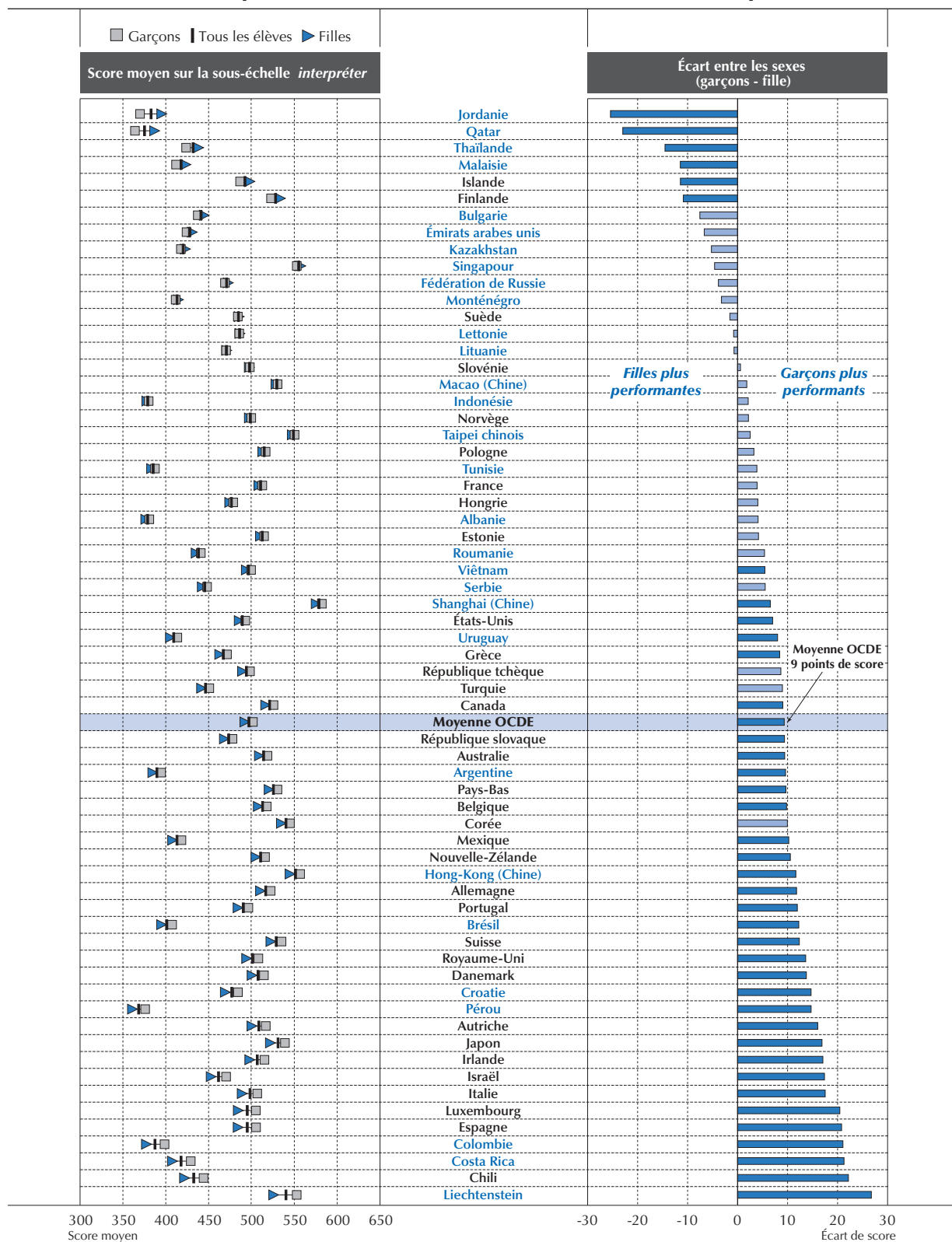
Remarque : les écarts de score statistiquement significatifs entre les sexes sont indiqués dans une couleur plus foncée (voir l'annexe A3).

Les pays et économies sont classés par ordre croissant de l'écart de score entre les sexes (garçons - filles).

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.10.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>

■ Figure I.2.39c ■

Écart de performance entre les sexes sur la sous-échelle *interpréter*

Remarque : les écarts de score statistiquement significatifs entre les sexes sont indiqués dans une couleur plus foncée (voir l'annexe A3).

Les pays et économies sont classés par ordre croissant de l'écart de score entre les sexes (garçons - filles).

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.13.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



■ Figure I.2.40 ■

Comparaison de la performance des pays et économies sur la sous-échelle de culture mathématique *variations et relations*

Score moyen	Pays/économie de référence	Pays/économies dont le score moyen ne présente PAS d'écart statistiquement significatif par rapport à celui du pays/économie de référence
624	Shanghai (Chine)	
580	Singapour	
564	Hong-Kong (Chine)	Taipei chinois, Corée
561	Taipei chinois	Hong-Kong (Chine), Corée
559	Corée	Hong-Kong (Chine), Taipei chinois
542	Macao (Chine)	Japon, Liechtenstein
542	Japon	Macao (Chine), Liechtenstein
542	Liechtenstein	Macao (Chine), Japon
530	Estonie	Suisse, Canada
530	Suisse	Estonie, Canada
525	Canada	Estonie, Suisse, Finlande, Pays-Bas
520	Finlande	Canada, Pays-Bas, Allemagne, Belgique, Vietnam
518	Pays-Bas	Canada, Finlande, Allemagne, Belgique, Vietnam, Pologne
516	Allemagne	Finlande, Pays-Bas, Belgique, Vietnam, Pologne, Australie, Autriche
513	Belgique	Finlande, Pays-Bas, Allemagne, Vietnam, Pologne, Australie, Autriche
509	Vietnam	Finlande, Pays-Bas, Allemagne, Belgique, Pologne, Australie, Autriche, Irlande, Nouvelle-Zélande, République tchèque, Slovaquie
509	Pologne	Pays-Bas, Allemagne, Belgique, Vietnam, Australie, Autriche, Irlande, Nouvelle-Zélande, République tchèque
509	Australie	Allemagne, Belgique, Vietnam, Pologne, Australie, Autriche
506	Autriche	Allemagne, Belgique, Vietnam, Pologne, Australie, Irlande, Nouvelle-Zélande, République tchèque
501	Irlande	Vietnam, Pologne, Autriche, Nouvelle-Zélande, République tchèque, Slovaquie, France, Lettonie, Royaume-Uni, Danemark
501	Nouvelle-Zélande	Vietnam, Pologne, Autriche, Irlande, République tchèque, Slovaquie, France, Lettonie, Royaume-Uni, Danemark
499	République tchèque	Vietnam, Pologne, Autriche, Irlande, Nouvelle-Zélande, Slovaquie, France, Lettonie, Royaume-Uni, Danemark, Fédération de Russie
499	Slovaquie	Vietnam, Irlande, Nouvelle-Zélande, République tchèque, France, Lettonie, Royaume-Uni, Danemark
497	France	Irlande, Nouvelle-Zélande, République tchèque, Slovaquie, Lettonie, Royaume-Uni, Danemark, Fédération de Russie, États-Unis
496	Lettonie	Irlande, Nouvelle-Zélande, République tchèque, Slovaquie, France, Royaume-Uni, Danemark, Fédération de Russie, États-Unis, Portugal
496	Royaume-Uni	Irlande, Nouvelle-Zélande, République tchèque, Slovaquie, France, Lettonie, Danemark, Fédération de Russie, États-Unis, Portugal
494	Danemark	Irlande, Nouvelle-Zélande, République tchèque, Slovaquie, France, Lettonie, Royaume-Uni, Fédération de Russie, États-Unis, Portugal
491	Fédération de Russie	République tchèque, France, Lettonie, Royaume-Uni, Danemark, États-Unis, Luxembourg, Islande, Portugal
488	États-Unis	France, Lettonie, Royaume-Uni, Danemark, Fédération de Russie, Luxembourg, Islande, Portugal, Espagne, Hongrie, Lituanie
488	Luxembourg	Fédération de Russie, États-Unis, Islande, Portugal, Hongrie
487	Islande	Fédération de Russie, États-Unis, Luxembourg, Portugal, Espagne, Hongrie
486	Portugal	Lettonie, Royaume-Uni, Danemark, Fédération de Russie, États-Unis, Luxembourg, Islande, Espagne, Hongrie, Lituanie, Norvège
482	Espagne	États-Unis, Islande, Portugal, Hongrie, Lituanie, Norvège, Italie, République slovaque
481	Hongrie	États-Unis, Luxembourg, Islande, Portugal, Espagne, Lituanie, Norvège, Italie, République slovaque
479	Lituanie	États-Unis, Portugal, Espagne, Hongrie, Norvège, Italie, République slovaque
478	Norvège	Portugal, Espagne, Hongrie, Lituanie, Italie, République slovaque, Croatie
477	Italie	Espagne, Hongrie, Lituanie, Norvège, République slovaque, Croatie
474	République slovaque	Espagne, Hongrie, Lituanie, Norvège, Italie, Suède, Croatie, Israël
469	Suède	République slovaque, Croatie, Israël
468	Croatie	Norvège, Italie, République slovaque, Suède, Israël
462	Israël	République slovaque, Suède, Croatie, Turquie
448	Turquie	Israël, Grèce, Roumanie, Émirats arabes unis, Serbie, Chypre ^{1,2}
446	Grèce	Turquie, Roumanie, Émirats arabes unis, Serbie, Chypre ^{1,2}
446	Roumanie	Turquie, Grèce, Émirats arabes unis, Serbie, Chypre ^{1,2} , Bulgarie
442	Émirats arabes unis	Turquie, Grèce, Roumanie, Serbie, Chypre ^{1,2} , Bulgarie
442	Serbie	Turquie, Grèce, Roumanie, Émirats arabes unis, Chypre ^{1,2} , Bulgarie, Kazakhstan
440	Chypre^{1,2}	Turquie, Grèce, Roumanie, Émirats arabes unis, Serbie, Bulgarie
434	Bulgarie	Roumanie, Émirats arabes unis, Serbie, Chypre ^{1,2} , Kazakhstan
433	Kazakhstan	Serbie, Bulgarie
414	Thaïlande	Chili
411	Chili	Thaïlande, Mexique, Costa Rica, Malaisie
405	Mexique	Chili, Costa Rica, Uruguay, Malaisie
402	Costa Rica	Chili, Mexique, Uruguay, Malaisie, Monténégro
401	Uruguay	Mexique, Costa Rica, Malaisie, Monténégro
401	Malaisie	Chili, Mexique, Costa Rica, Uruguay, Monténégro
399	Monténégro	Costa Rica, Uruguay, Malaisie
388	Albanie	Jordanie, Tunisie, Argentine
387	Jordanie	Albanie, Tunisie, Argentine
379	Tunisie	Albanie, Jordanie, Argentine, Brésil, Indonésie
379	Argentine	Albanie, Jordanie, Tunisie, Brésil, Indonésie
372	Brésil	Tunisie, Argentine, Indonésie
364	Indonésie	Brésil, Qatar, Colombie
363	Qatar	Colombie
357	Colombie	Qatar, Pérou
349	Pérou	Colombie

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012 de l'OCDE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



Performance des élèves sur la sous-échelle de culture mathématique variations et relations

Les items PISA de cette catégorie mettent l'accent sur les relations entre les objets et sur les processus mathématiques en rapport avec les changements intervenant dans ces relations. Les items repris à la figure I.2.9 qui se classent dans cette catégorie sont les questions 1, 2 et 3 de l'unité HÉLÈNE LA CYCLISTE, et la question 2 de l'unité ASCENSION DU MONT FUJI. Les questions de l'unité HÉLÈNE LA CYCLISTE, qui concerne des trajets en vélo, portent sur les relations entre diverses variables, la vitesse, la distance et le temps. La question de l'unité ASCENSION DU MONT FUJI, qui concerne des randonnées, porte également sur les relations entre les mêmes variables (vitesse, distance et temps).

Le score sur la sous-échelle *variations et relations* s'établit à 493 points, en moyenne, dans les pays de l'OCDE. Les dix pays et économies en tête du classement sur cette sous-échelle, avec un score moyen égal ou supérieur à 530 points, sont Shanghai (Chine), Singapour, Hong-Kong (Chine), le Taipei chinois, la Corée, Macao (Chine), le Japon, le Liechtenstein, l'Estonie et la Suisse (voir la figure I.2.40 et le tableau I.2.16). Le score moyen des pays de l'OCDE sur cette sous-échelle est inférieur de 1 point à leur score moyen sur l'échelle globale de culture mathématique (voir la figure I.2.52).

Quatorze pays et économies ont obtenu plus de 3 points de plus sur cette sous-échelle que sur l'échelle globale de culture mathématique. Onze d'entre eux ont même obtenu plus de 5 points de plus sur cette sous-échelle que sur l'échelle globale de culture mathématique, à savoir Shanghai (Chine), où le score sur la sous-échelle *variations et relations* est supérieur de 11 points (l'écart le plus important) au score sur l'échelle globale de culture mathématique, suivie de l'Estonie, de la Fédération de Russie, des Émirats arabes unis, du Liechtenstein, du Canada, de Singapour, des États-Unis, du Japon, de la Lettonie et de la Corée. Parmi ces pays et économies, sept ont obtenu des scores nettement supérieurs à la moyenne de l'OCDE sur l'échelle globale de culture mathématique.

À l'autre extrémité du spectre, 28 pays accusent sur la sous-échelle *variations et relations* des scores inférieurs de plus de 3 points à ceux qu'ils ont obtenus sur l'échelle globale de culture mathématique. Parmi ces pays où le score est moins élevé sur la sous-échelle que sur l'échelle globale de culture mathématique, l'écart entre les deux scores est compris entre 19 et 20 points au Brésil, en Colombie, en Malaisie et au Pérou, entre 10 et 14 points au Qatar, en Thaïlande, en Norvège, au Chili, au Monténégro et en Indonésie, et représente au moins 5 points dans 14 autres pays et économies (voir la figure I.2.52).

Les six niveaux de la sous-échelle *variations et relations* sont décrits dans la figure I.2.41 et la répartition des élèves entre ces six niveaux de compétence est indiquée à la figure I.2.42.

Performance des élèves sur la sous-échelle de culture mathématique espace et formes

Les items PISA de cette catégorie mettent l'accent sur les relations spatiales entre les objets, les mesures et d'autres aspects géométriques de l'espace. Les items repris dans la figure I.2.9 qui se classent dans cette catégorie sont les questions 1 et 2 de l'unité GARAGE, et les questions 1 et 2 de l'unité PORTE À TAMBOUR. Dans l'unité GARAGE, la question 1 implique un raisonnement spatial et la question 2 demande aux élèves de travailler avec des mesures et de faire des calculs de superficie en utilisant un modèle d'objet du monde réel. Dans les questions de l'unité PORTE À TAMBOUR, les élèves doivent avoir des connaissances sur les relations d'angle et être capables de se livrer à un raisonnement spatial et de faire des calculs en géométrie du cercle.

Le score sur la sous-échelle *espace et formes* s'établit à 490 points, en moyenne, dans les pays de l'OCDE. Les pays et économies en tête du classement sur cette sous-échelle sont Shanghai (Chine), le Taipei chinois, Singapour, la Corée, Hong-Kong (Chine), Macao (Chine), le Japon, la Suisse, le Liechtenstein et la Pologne (voir la figure I.2.43 et le tableau I.2.19). Le score moyen des pays de l'OCDE sur cette sous-échelle est inférieur de 4 points à leur score sur l'échelle globale de culture mathématique (voir la figure I.2.52). Cet écart varie toutefois fortement entre les pays et économies.

Dix pays et économies ont obtenu plus de 10 points de plus sur la sous-échelle *espace et formes* que sur l'échelle globale de culture mathématique. Les écarts entre les deux scores sont relativement importants dans certains pays et économies. C'est à Shanghai (Chine) que l'écart est le plus élevé (36 points) ; viennent ensuite le Taipei chinois (32 points), l'Albanie (23 points), le Japon (21 points), Macao (Chine) (20 points), la Corée (19 points), le Kazakhstan (18 points), la Malaisie (14 points), la Fédération de Russie (14 points) et la Suisse (13 points). Cinq des pays et économies les plus performants en mathématiques, à savoir Shanghai (Chine), le Taipei chinois, la Corée, Macao (Chine) et le Japon, figurent dans ce groupe.

À l'inverse, neuf pays ont obtenu au moins 10 points de moins sur la sous-échelle *espace et formes* que sur l'échelle globale de culture mathématique. C'est en Irlande que l'écart est le plus important (24 points) ; les écarts sont compris entre 10 et 20 points dans les huit autres pays, soit au Royaume-Uni (19 points), aux États-Unis (18 points), en Israël (17 points), en Grèce (17 points), aux Pays-Bas (16 points), en Finlande (12 points), en Croatie (11 points) et au Brésil (11 points) (voir la figure I.2.52).



■ Figure I.2.41 ■

Description succincte des six niveaux de compétence de la sous-échelle de culture mathématique *variations et relations*

Niveau	Pourcentage d'élèves capables de mener à bien les tâches associées au niveau considéré, voire à un niveau supérieur (moyenne OCDE)	Compétences des élèves
6	4.5 %	Au niveau 6, les élèves peuvent s'appuyer sur une compréhension approfondie, mettre en œuvre des compétences d'argumentation et de raisonnement abstrait, et se servir de conventions et de connaissances techniques pour résoudre des problèmes et généraliser des solutions mathématiques à des problèmes complexes et tirés du monde réel. Ils sont capables de créer et d'utiliser un modèle algébrique pour une relation fonctionnelle intégrant de multiples quantités. Ils s'appuient sur une compréhension approfondie de la géométrie pour travailler avec des formes complexes ; et ils sont capables de se livrer à un raisonnement proportionnel complexe et de réaliser des calculs complexes contenant des pourcentages afin d'explorer les variations et les relations quantitatives.
5	14.5 %	Au niveau 5, les élèves peuvent résoudre des problèmes en utilisant des modèles complexes d'ordre mathématique ou algébrique, y compris dans un contexte scientifique. Ils sont capables d'appliquer des stratégies complexes de résolution de problèmes et peuvent communiquer le fruit de leur raisonnement et exposer leurs arguments, par exemple en évaluant et en utilisant une formule permettant de prédire l'effet quantitatif d'une modification apportée à une variable sur une autre. Ils peuvent se livrer à un raisonnement proportionnel complexe, à propos de taux par exemple, et travailler de façon appropriée avec les formules et les expressions comprenant des inégalités.
4	31.9 %	Au niveau 4, les élèves sont à même de comprendre et de travailler avec des représentations multiples, dont des modèles algébriques de situations de la vie réelle. Ils peuvent se livrer à un raisonnement concernant des relations fonctionnelles simples entre des variables en allant au-delà des points de données individuelles pour identifier des formes sous-jacentes simples. Ils peuvent faire preuve de souplesse lors de l'interprétation et du raisonnement concernant les rapports de fonctions (par exemple, pour explorer des rapports distance-temps-vitesse), et peuvent modifier un modèle ou un graphique fonctionnel pour s'adapter à une modification de la situation ; ils sont à même de communiquer leurs explications et leurs arguments.
3	54.2 %	Au niveau 3, les élèves savent résoudre des problèmes qui leur demandent de travailler avec deux représentations (textes, graphiques, tableaux, formule), et de se livrer à une interprétation et à un raisonnement dans des contextes familiers. Ils sont également capables de communiquer leurs arguments. À ce niveau, les élèves sont capables de réaliser une modification simple à un modèle de fonction donné pour s'adapter à une situation nouvelle ; ils sont également capables d'utiliser une série de procédures de calcul pour résoudre des problèmes, par exemple trier des données, calculer des écarts, remplacer des valeurs dans une formule ou procéder à des interpolations linéaires.
2	75.1 %	Au niveau 2, les élèves sont capables de situer les informations pertinentes concernant une relation à partir de données fournies dans un tableau ou un graphique, et de faire des comparaisons directes, par exemple pour adapter les graphiques à une variation précise. Ils peuvent se livrer à un raisonnement sur la signification élémentaire d'une relation simple exprimée dans un texte ou sous forme numérique en reliant le texte à la représentation unique d'une relation (graphiques, tableaux, formule simple), et peuvent remplacer des nombres dans des formules simples, parfois exprimées en mots. À ce niveau, les élèves peuvent faire preuve de compétences d'interprétation et de raisonnement dans un contexte simple comprenant des quantités corrélées.
1	89.6 %	Au niveau 1, les élèves peuvent évaluer des affirmations uniques concernant une relation exprimée de façon claire et directe dans une formule ou un graphique. Leur capacité de raisonnement concernant les relations et la variation de ces relations est limitée à de simples expressions et aux expressions se trouvant dans des situations familières. Ils peuvent se livrer à des calculs simples afin de résoudre des problèmes concernant des relations clairement exprimées.

Les six niveaux de la sous-échelle *espace et formes* sont décrits dans la figure I.2.44 et la répartition des élèves entre ces six niveaux de compétence est indiquée à la figure I.2.45.

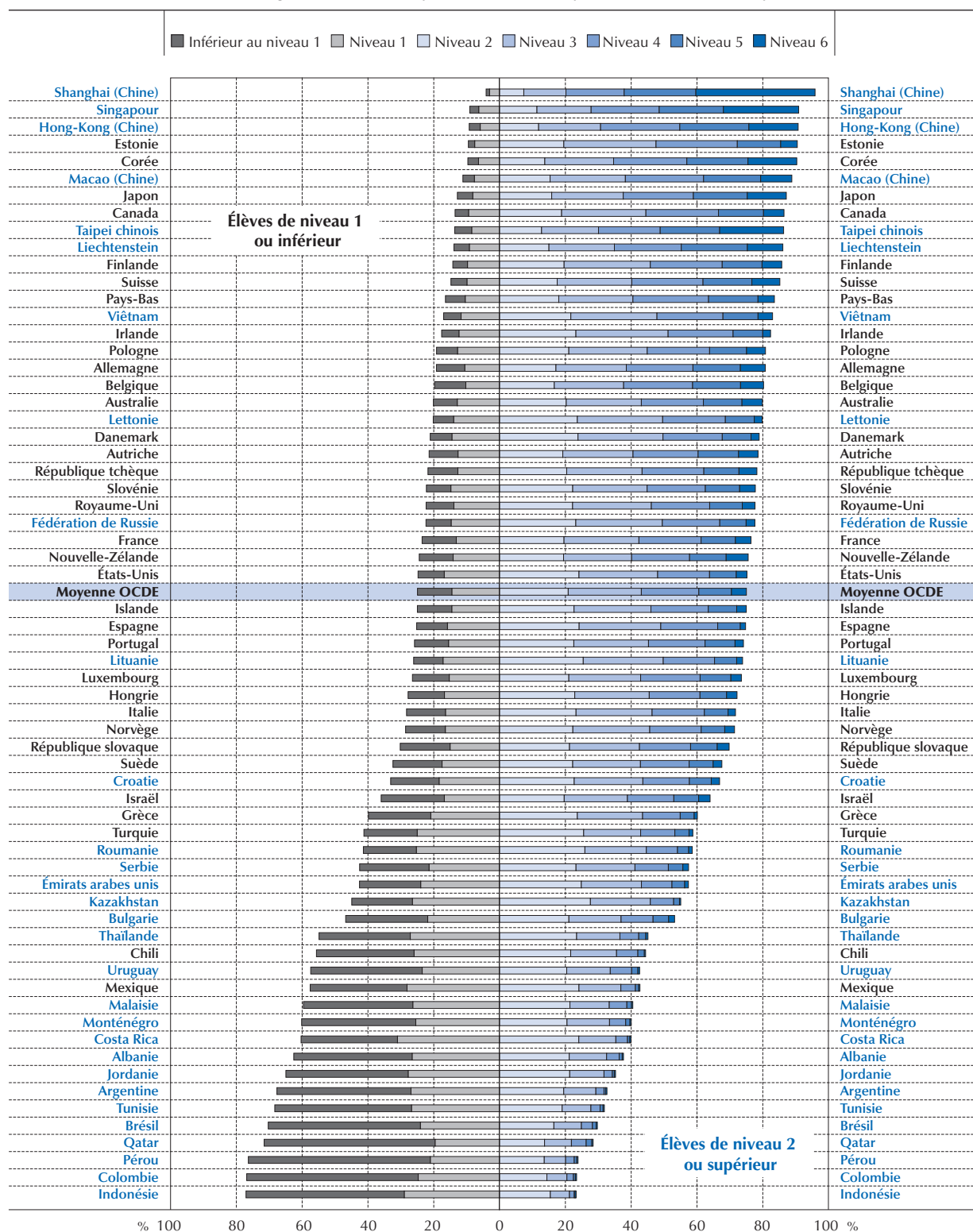
Performance des élèves sur la sous-échelle de culture mathématique quantité

Les items PISA de cette catégorie mettent l'accent sur des comparaisons et des calculs basés sur des relations quantitatives et des propriétés numériques d'objets et de phénomènes. Les items repris dans la figure I.2.9 qui se classent dans cette catégorie sont les questions 2 et 3 de l'unité QUELLE VOITURE CHOISIR ?, les questions 1 et 3 de l'unité ASCENSION DU MONT FUJI, et la question 3 de l'unité PORTE À TAMBOUR. Les questions de l'unité QUELLE VOITURE CHOISIR ? impliquent des raisonnements au sujet de quantités de propriétés d'objets donnés, ainsi que des calculs de pourcentages. Les questions de l'unité ASCENSION DU MONT FUJI impliquent également des calculs sur la base de quantités données. La question 3 de l'unité PORTE À TAMBOUR implique un raisonnement et des calculs sur la base d'informations quantitatives données.

■ Figure I.2.42 ■

Niveaux de compétence en mathématiques sur la sous-échelle de culture mathématique *variations et relations*

Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence en mathématiques



Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves aux niveaux 2, 3, 4, 5 et 6.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.14.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



■ Figure I.2.43 ■

Comparaison de la performance des pays et économies sur la sous-échelle de culture mathématique espace et formes

Score supérieur à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative Pas de différence statistiquement significative par rapport à la moyenne de l'OCDE Score inférieur à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative		
Score moyen	Pays/économie de référence	Pays/économies dont le score moyen ne présente PAS d'écart statistiquement significatif par rapport à celui du pays/économie de référence
649	Shanghai (Chine)	
592	Taipei chinois	
580	Singapour	Corée
573	Corée	Singapour, Hong-Kong (Chine)
567	Hong-Kong (Chine)	Corée, Japon
558	Macao (Chine)	Japon
558	Japon	Hong-Kong (Chine), Macao (Chine)
544	Suisse	Liechtenstein
539	Liechtenstein	Suisse
524	Pologne	
513	Estonie	Canada, Belgique, Pays-Bas, Allemagne, Vietnam, Finlande
510	Canada	Estonie, Belgique, Pays-Bas, Allemagne, Vietnam, Finlande
509	Belgique	Estonie, Canada, Pays-Bas, Allemagne, Vietnam, Finlande
507	Pays-Bas	Estonie, Canada, Belgique, Allemagne, Vietnam, Finlande, Slovaquie, Autriche, République tchèque
507	Allemagne	Estonie, Canada, Belgique, Pays-Bas, Vietnam, Finlande, Slovaquie, Autriche, République tchèque
507	Vietnam	Estonie, Canada, Belgique, Pays-Bas, Allemagne, Finlande, Slovaquie, Autriche, République tchèque, Lettonie, Danemark, Australie, Fédération de Russie
507	Finlande	Estonie, Canada, Belgique, Pays-Bas, Allemagne, Vietnam, Slovaquie, Autriche
503	Slovaquie	Pays-Bas, Allemagne, Vietnam, Finlande, Autriche, République tchèque, Lettonie, Fédération de Russie
501	Autriche	Pays-Bas, Allemagne, Vietnam, Finlande, Slovaquie, République tchèque, Lettonie, Danemark, Australie, Fédération de Russie, Portugal
499	République tchèque	Pays-Bas, Allemagne, Vietnam, Slovaquie, Autriche, Lettonie, Danemark, Australie, Fédération de Russie, Portugal, Nouvelle-Zélande, République slovaque
497	Lettonie	Vietnam, Slovaquie, Autriche, République tchèque, Danemark, Australie, Fédération de Russie, Portugal, Nouvelle-Zélande, République slovaque, France
497	Danemark	Vietnam, Autriche, République tchèque, Lettonie, Australie, Fédération de Russie, Portugal, Nouvelle-Zélande, République slovaque
497	Australie	Vietnam, Autriche, République tchèque, Lettonie, Danemark, Fédération de Russie, Portugal, Nouvelle-Zélande, République slovaque
496	Fédération de Russie	Vietnam, Slovaquie, Autriche, République tchèque, Lettonie, Danemark, Australie, Portugal, Nouvelle-Zélande, République slovaque, France, Islande, Italie
491	Portugal	Autriche, République tchèque, Lettonie, Danemark, Australie, Fédération de Russie, Nouvelle-Zélande, République slovaque, France, Islande, Italie, Luxembourg
491	Nouvelle-Zélande	République tchèque, Lettonie, Danemark, Australie, Fédération de Russie, Portugal, République slovaque, France, Islande, Italie, Luxembourg
490	République slovaque	République tchèque, Lettonie, Danemark, Australie, Fédération de Russie, Portugal, Nouvelle-Zélande, France, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège
489	France	Lettonie, Fédération de Russie, Portugal, Nouvelle-Zélande, République slovaque, Islande, Italie, Luxembourg
489	Islande	Fédération de Russie, Portugal, Nouvelle-Zélande, République slovaque, France, Italie, Luxembourg
487	Italie	Fédération de Russie, Portugal, Nouvelle-Zélande, République slovaque, France, Islande, Luxembourg, Norvège
486	Luxembourg	Portugal, Nouvelle-Zélande, République slovaque, France, Islande, Italie, Norvège
480	Norvège	République slovaque, Italie, Luxembourg, Irlande, Espagne, Royaume-Uni, Hongrie, Lituanie
478	Irlande	Norvège, Espagne, Royaume-Uni, Hongrie, Lituanie
477	Espagne	Norvège, Irlande, Royaume-Uni, Hongrie, Lituanie
475	Royaume-Uni	Norvège, Irlande, Espagne, Hongrie, Lituanie, Suède
474	Hongrie	Norvège, Irlande, Espagne, Royaume-Uni, Lituanie, Suède, États-Unis
472	Lituanie	Norvège, Irlande, Espagne, Royaume-Uni, Hongrie, Suède, États-Unis
469	Suède	Royaume-Uni, Hongrie, Lituanie, États-Unis, Croatie
463	États-Unis	Hongrie, Lituanie, Suède, Croatie
460	Croatie	Suède, États-Unis, Kazakhstan, Israël
450	Kazakhstan	Croatie, Israël, Roumanie, Serbie, Turquie, Bulgarie
449	Israël	Croatie, Kazakhstan, Roumanie, Serbie, Turquie, Bulgarie
447	Roumanie	Kazakhstan, Israël, Serbie, Turquie, Bulgarie
446	Serbie	Kazakhstan, Israël, Roumanie, Turquie, Bulgarie
443	Turquie	Kazakhstan, Israël, Roumanie, Serbie, Bulgarie, Grèce, Chypre ^{1,2} , Malaisie, Thaïlande
442	Bulgarie	Kazakhstan, Israël, Roumanie, Serbie, Turquie, Grèce, Chypre ^{1,2} , Malaisie, Thaïlande
436	Grèce	Turquie, Bulgarie, Chypre ^{1,2} , Malaisie, Thaïlande
436	Chypre ^{1,2}	Turquie, Bulgarie, Grèce, Malaisie, Thaïlande
434	Malaisie	Turquie, Bulgarie, Grèce, Chypre ^{1,2} , Thaïlande
432	Thaïlande	Turquie, Bulgarie, Grèce, Chypre ^{1,2} , Malaisie, Émirats arabes unis
425	Émirats arabes unis	Thaïlande, Chili
419	Chili	Émirats arabes unis, Albanie, Uruguay, Mexique
418	Albanie	Chili, Uruguay, Mexique, Monténégro
413	Uruguay	Chili, Albanie, Mexique, Monténégro
413	Mexique	Chili, Albanie, Uruguay, Monténégro
412	Monténégro	Albanie, Uruguay, Mexique
397	Costa Rica	
385	Jordanie	Argentine, Indonésie, Tunisie, Brésil, Qatar
385	Argentine	Jordanie, Indonésie, Tunisie, Brésil, Qatar
383	Indonésie	Jordanie, Argentine, Tunisie, Brésil, Qatar
382	Tunisie	Jordanie, Argentine, Indonésie, Brésil, Qatar
381	Brésil	Jordanie, Argentine, Indonésie, Tunisie, Qatar
380	Qatar	Jordanie, Argentine, Indonésie, Tunisie, Brésil
370	Pérou	Colombie
369	Colombie	Pérou

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012 de l'OCDE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



■ Figure I.2.44 ■

Description succincte des six niveaux de compétence de la sous-échelle de culture mathématique espace et formes

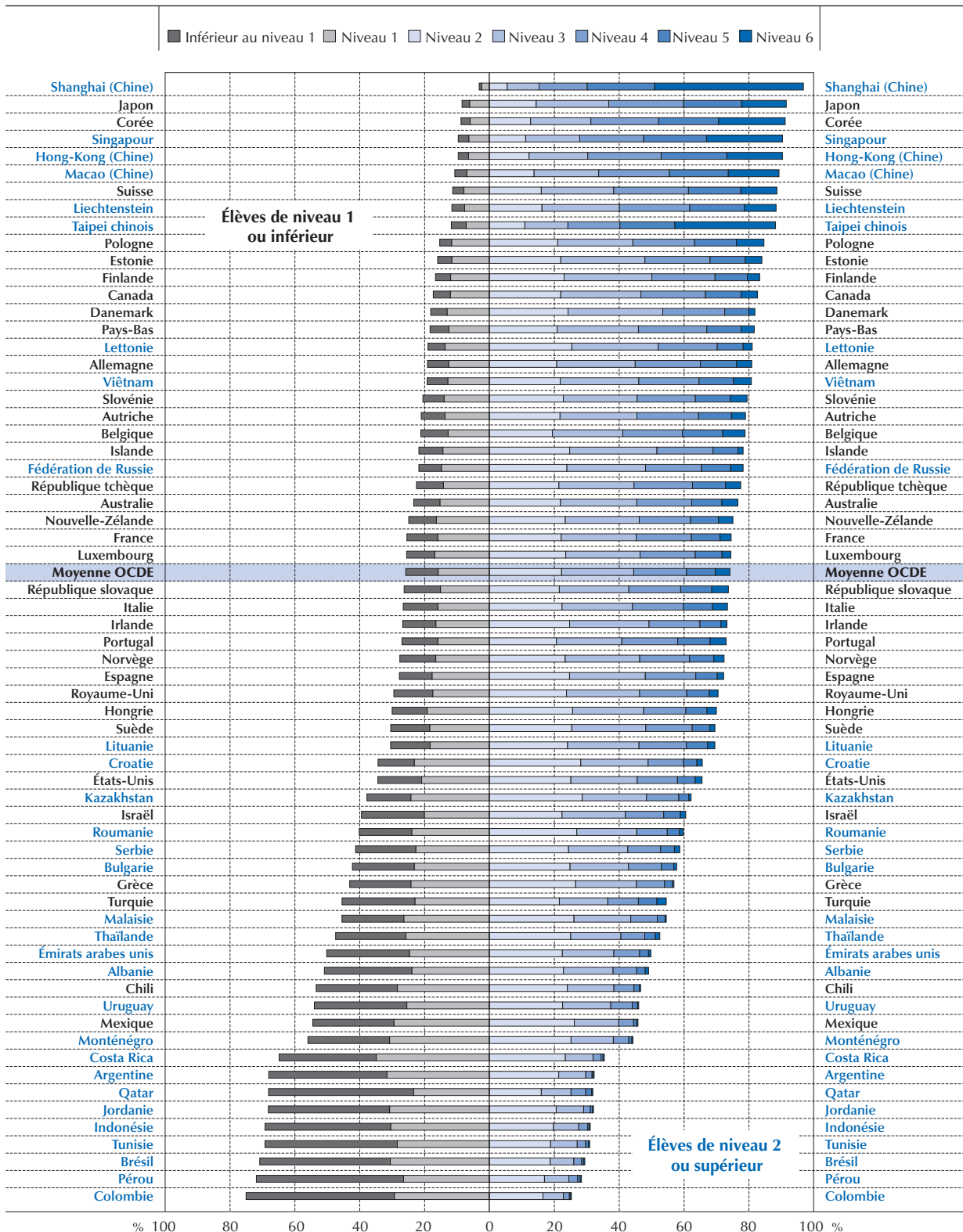
Niveau	Pourcentage d'élèves capables de mener à bien les tâches associées au niveau considéré, voire à un niveau supérieur (moyenne OCDE)	Compétences des élèves
6	4.5 %	Au niveau 6, les élèves peuvent résoudre des problèmes complexes contenant de multiples représentations ou calculs ; ils savent : identifier, extraire et relier les informations pertinentes d'un diagramme ou d'une carte, et utiliser une échelle pour calculer une surface ou une distance ; se livrer à un raisonnement spatial, appliquer des connaissances et se livrer à une réflexion approfondie, par exemple en interprétant des textes et des informations contextuelles connexes pour formuler un modèle géométrique adapté et l'appliquer tout en prenant en compte des contraintes contextuelles ; se rappeler et appliquer des connaissances sur les procédures pertinentes sur la base de leurs connaissances fondamentales des mathématiques, par exemple la géométrie du cercle, la trigonométrie, le théorème de Pythagore ou les formules de calcul de la surface et du volume, pour résoudre des problèmes ; ils savent généraliser les résultats, communiquer les solutions, donner des explications et exposer des arguments.
5	13.4 %	Au niveau 5, les élèves peuvent résoudre des problèmes qui leur demandent de construire des hypothèses appropriées ou de se servir des hypothèses qui leur sont données tout en prenant en compte des contraintes formulées de façon explicite, par exemple lors de l'exploration et de l'analyse de la disposition d'une pièce et des meubles qu'elle contient. Ils résolvent des problèmes à l'aide de théorèmes et de leurs connaissances des procédures, comme les propriétés de symétrie, ou les propriétés des triangles, ou encore les formules servant à calculer la surface, le périmètre ou le volume de formes familières. Ils ont recours à un raisonnement spatial bien développé, des arguments et des connaissances spécifiques afin de tirer des conclusions pertinentes et d'interpréter et de relier différentes représentations, par exemple pour identifier une direction ou une situation sur une carte à partir d'informations textuelles.
4	29.7 %	Au niveau 4, les élèves savent résoudre des problèmes en recourant à des connaissances mathématiques élémentaires, comme les relations d'angle et de côtés dans les triangles, et en procédant de sorte à mettre en œuvre un raisonnement en plusieurs étapes, visuel et spatial, et en se livrant à une argumentation dans des contextes familiers. Ils sont capables de relier et d'intégrer deux représentations différentes, par exemple pour analyser la structure d'un objet en trois dimensions sur la base de deux perspectives différentes de cet objet ; ils sont capables de comparer des objets sur la base de leurs propriétés géométriques.
3	51.9 %	Au niveau 3, les élèves peuvent : résoudre des problèmes qui leur demandent un raisonnement élémentaire d'ordre visuel et spatial dans des contextes familiers, comme calculer une distance ou une direction à partir d'une carte ou d'un appareil GPS ; établir des liens entre les représentations différentes d'objets familiers ou évaluer les propriétés d'objets dans le cas de transformations simples ; et mettre au point des stratégies simples et appliquer les propriétés élémentaires des triangles et des cercles. Ils sont capables d'utiliser des techniques de calcul adéquates, telles que des conversions d'échelle pour analyser les distances sur une carte.
2	74.2 %	Au niveau 2, les élèves peuvent résoudre des problèmes incluant une seule représentation géométrique familière (par exemple, un diagramme ou un autre graphique) en comprenant et en tirant des conclusions par rapport à des propriétés géométriques élémentaires clairement présentées et aux contraintes qui s'y rapportent. Ils sont également à même d'évaluer et de comparer les caractéristiques spatiales d'objets familiers dans une situation présentant des contraintes, comme comparer la hauteur ou la circonférence de cylindres de superficie identique, ou décider s'il est possible de diviser une forme donnée afin de produire une forme différente.
1	90.0 %	Au niveau 1, les élèves peuvent reconnaître et résoudre des problèmes simples dans un contexte familier en utilisant des images ou des dessins d'objets géométriques connus, et en appliquant des compétences spatiales élémentaires, comme reconnaître des propriétés de symétrie de base, comparer des longueurs ou des angles, ou encore utiliser des procédures comme la division de formes.



■ Figure I.2.45 ■

Niveaux de compétence en mathématiques sur la sous-échelle de culture mathématique espace et formes

Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence en mathématiques



Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves aux niveaux 2, 3, 4, 5 et 6.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.17.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



Le score moyen sur la sous-échelle *quantité* s'établit à 495 points. Les dix pays et économies en tête du classement sur cette sous-échelle sont Shanghai (Chine), Singapour, Hong-Kong (Chine), le Taipei chinois, le Liechtenstein, la Corée, les Pays-Bas, la Suisse, Macao (Chine) et la Finlande (voir la figure I.2.46 et le tableau I.2.22).

Le score moyen des pays de l'OCDE sur la sous-échelle *quantité* est supérieur de 1 point au score moyen sur l'échelle globale de culture mathématique (voir la figure I.2.52). Dans 22 pays et économies, le score moyen sur la sous-échelle *quantité* ne s'écarte pas de plus de 3 points du score moyen sur l'échelle globale de culture mathématique.

Israël a obtenu 13 points de plus sur la sous-échelle *quantité* que sur l'échelle globale de culture mathématique, et sept autres pays affichent au moins 5 points de plus sur cette sous-échelle que sur l'échelle globale : la Croatie (9 points), les Pays-Bas (9 points), la Finlande (8 points), la Serbie (7 points), l'Espagne (7 points), la République tchèque (6 points) et l'Italie (5 points).

Shanghai (Chine) a obtenu 22 points de moins sur la sous-échelle *quantité* que sur l'échelle globale de culture mathématique, et la Jordanie, 19 points de moins. Le score sur la sous-échelle est inférieur de 10 points au moins au score sur l'échelle globale au Japon (18 points), au Taipei chinois (16 points), en Corée (16 points), en Indonésie (13 points) et en Malaisie (11 points).

Les six niveaux de la sous-échelle *quantité* sont décrits dans la figure I.2.47 et la répartition des élèves entre ces six niveaux de compétence est indiquée à la figure I.2.48.

Performance des élèves sur la sous-échelle de culture mathématique incertitude et données

Les items PISA de cette catégorie mettent l'accent sur l'interprétation et l'utilisation de données présentées de différentes façons et sur des problèmes impliquant des raisonnements de probabilité. Les items repris dans la figure I.2.9 qui se classent dans cette catégorie sont la question 1 de l'unité QUELLE VOITURE CHOISIR ? et les questions 1, 2 et 3 de l'unité HIT-PARADE. La question de l'unité QUELLE VOITURE CHOISIR ? implique de comparer des données dans un tableau à double entrée pour identifier un objet qui réunit plusieurs conditions. Les questions de l'unité HIT-PARADE impliquent d'interpréter un graphique en bâtons et de comprendre des relations qui y sont décrites.

Le score sur la sous-échelle *incertitude et données* s'établit à 493 points, en moyenne, dans les pays de l'OCDE. Les pays et économies en tête du classement sur cette sous-échelle sont Shanghai (Chine), Singapour, Hong-Kong (Chine), le Taipei chinois, la Corée, les Pays-Bas, le Japon, le Liechtenstein, Macao (Chine) et la Suisse (voir la figure I.2.49 et le tableau I.2.25). Le score moyen des pays de l'OCDE sur la sous-échelle *incertitude et données* est inférieur de 1 point à leur score moyen sur l'échelle globale de culture mathématique, mais les écarts entre les deux scores varient fortement entre les pays (voir la figure I.2.52).

Le score sur la sous-échelle est supérieur de 10 points au moins au score sur l'échelle globale de culture mathématique en Colombie (12 points), en Tunisie (12 points) et au Brésil (11 points). Dans 20 pays, le score sur la sous-échelle est moins élevé que le score sur l'échelle globale de culture mathématique, dans une mesure comprise entre 3 et 10 points.

Onze pays et économies ont obtenu sur la sous-échelle *incertitude et données* un score inférieur de 10 points au moins à leur score sur l'échelle globale de culture mathématique. Les écarts les plus importants s'observent à Shanghai (Chine) (21 points de moins), en Fédération de Russie (19 points de moins) et au Kazakhstan (18 points de moins). Viennent ensuite la Corée (16 points), Singapour (14 points), Macao (Chine) (13 points), la Lettonie (12 points), le Taipei chinois (11 points), la République tchèque (11 points), l'Estonie (10 points) et la République slovaque (10 points).

Les six niveaux de la sous-échelle *incertitude et données* sont décrits dans la figure I.2.50 et la répartition des élèves entre ces six niveaux de compétence est indiquée à la figure I.2.51.

Comparaison des points forts et des points faibles des pays entre les sous-échelles de contenus mathématiques

La figure I.2.52 indique le score moyen des pays et économies sur l'échelle globale de culture mathématique et son écart par rapport à leur score sur chaque sous-échelle de contenus mathématiques. Comme la figure le montre clairement, les scores sur les sous-échelles de contenus mathématiques sont, à l'image des scores sur les sous-échelles de processus, relativement bien alignés entre eux ainsi que sur le score sur l'échelle globale de culture mathématique.



■ Figure I.2.46 ■

Comparaison de la performance des pays et économies sur la sous-échelle de culture mathématique *quantité*

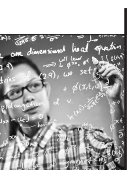
Score moyen	Pays/économie de référence	Pays/économies dont le score moyen ne présente PAS d'écart statistiquement significatif par rapport à celui du pays/économie de référence
591	Shanghai (Chine)	
569	Singapour	Hong-Kong (Chine)
566	Hong-Kong (Chine)	Singapour
543	Taipei chinois	Liechtenstein, Corée
538	Liechtenstein	Taipei chinois, Corée, Pays-Bas, Suisse, Macao (Chine)
537	Corée	Taipei chinois, Liechtenstein, Pays-Bas, Suisse, Macao (Chine)
532	Pays-Bas	Liechtenstein, Corée, Suisse, Macao (Chine), Finlande, Estonie
531	Suisse	Liechtenstein, Corée, Pays-Bas, Macao (Chine), Finlande, Estonie
531	Macao (Chine)	Liechtenstein, Corée, Pays-Bas, Suisse, Finlande
527	Finlande	Pays-Bas, Suisse, Macao (Chine), Estonie
525	Estonie	Pays-Bas, Suisse, Finlande, Belgique, Pologne, Japon
519	Belgique	Estonie, Pologne, Japon, Allemagne, Canada, Vietnam
519	Pologne	Estonie, Belgique, Japon, Allemagne, Canada, Autriche, Vietnam
518	Japon	Estonie, Belgique, Pologne, Allemagne, Canada, Autriche, Vietnam
517	Allemagne	Belgique, Pologne, Japon, Canada, Autriche, Vietnam
515	Canada	Belgique, Pologne, Japon, Allemagne, Autriche, Vietnam
510	Autriche	Pologne, Japon, Allemagne, Canada, Vietnam, Irlande, République tchèque
509	Vietnam	Belgique, Pologne, Japon, Allemagne, Canada, Autriche, Irlande, République tchèque, Slovaquie, Danemark, Australie, Nouvelle-Zélande
505	Irlande	Autriche, Vietnam, République tchèque, Slovaquie, Danemark, Australie, Nouvelle-Zélande
505	République tchèque	Autriche, Vietnam, Irlande, Slovaquie, Danemark, Australie, Nouvelle-Zélande
504	Slovaquie	Vietnam, Irlande, République tchèque, Danemark, Australie
502	Danemark	Vietnam, Irlande, République tchèque, Slovaquie, Australie, Nouvelle-Zélande, Islande, France, Royaume-Uni
500	Australie	Vietnam, Irlande, République tchèque, Slovaquie, Danemark, Nouvelle-Zélande, Islande, France, Royaume-Uni
499	Nouvelle-Zélande	Vietnam, Irlande, République tchèque, Danemark, Australie, Islande, France, Luxembourg, Royaume-Uni, Norvège
496	Islande	Danemark, Australie, Nouvelle-Zélande, France, Luxembourg, Royaume-Uni, Norvège, Espagne
496	France	Danemark, Australie, Nouvelle-Zélande, Islande, Luxembourg, Royaume-Uni, Norvège, Espagne, Italie
495	Luxembourg	Nouvelle-Zélande, Islande, France, Royaume-Uni, Norvège, Espagne, Italie
494	Royaume-Uni	Danemark, Australie, Nouvelle-Zélande, Islande, France, Luxembourg, Norvège, Espagne, Italie, Lettonie, République slovaque
492	Norvège	Nouvelle-Zélande, Islande, France, Luxembourg, Royaume-Uni, Espagne, Italie, Lettonie, République slovaque
491	Espagne	Islande, France, Luxembourg, Royaume-Uni, Norvège, Italie, Lettonie, République slovaque
491	Italie	France, Luxembourg, Royaume-Uni, Norvège, Espagne, Lettonie, République slovaque
487	Lettonie	Royaume-Uni, Norvège, Espagne, Italie, République slovaque, Lituanie, Suède, Portugal, Croatie, Israël, États-Unis
486	République slovaque	Royaume-Uni, Norvège, Espagne, Italie, Lettonie, Lituanie, Suède, Portugal, Croatie, Israël, Fédération de Russie, États-Unis
483	Lituanie	Lettonie, République slovaque, Suède, Portugal, Croatie, Israël, Fédération de Russie, États-Unis, Hongrie
482	Suède	Lettonie, République slovaque, Lituanie, Portugal, Croatie, Israël, Fédération de Russie, États-Unis, Hongrie
481	Portugal	Lettonie, République slovaque, Lituanie, Suède, Croatie, Israël, Fédération de Russie, États-Unis, Hongrie
480	Croatie	Lettonie, République slovaque, Lituanie, Suède, Portugal, Israël, Fédération de Russie, États-Unis, Hongrie
480	Israël	Lettonie, République slovaque, Lituanie, Suède, Portugal, Croatie, Fédération de Russie, États-Unis, Hongrie
478	Fédération de Russie	République slovaque, Lituanie, Suède, Portugal, Croatie, Israël, États-Unis, Hongrie
478	États-Unis	Lettonie, République slovaque, Lituanie, Suède, Portugal, Croatie, Israël, Fédération de Russie, Hongrie
476	Hongrie	Lituanie, Suède, Portugal, Croatie, Israël, Fédération de Russie, États-Unis
456	Serbie	Grèce
455	Grèce	Serbie
443	Roumanie	Bulgarie, Turquie, Chypre ^{1, 2}
443	Bulgarie	Roumanie, Turquie, Chypre ^{1, 2}
442	Turquie	Roumanie, Bulgarie, Chypre ^{1, 2} , Émirats arabes unis
439	Chypre^{1, 2}	Roumanie, Bulgarie, Turquie
431	Émirats arabes unis	Turquie, Kazakhstan
428	Kazakhstan	Émirats arabes unis, Chili, Thaïlande
421	Chili	Kazakhstan, Thaïlande
419	Thaïlande	Kazakhstan, Chili, Mexique, Uruguay, Malaisie
414	Mexique	Thaïlande, Uruguay, Malaisie, Costa Rica
411	Uruguay	Thaïlande, Mexique, Malaisie, Monténégro, Costa Rica
409	Malaisie	Thaïlande, Mexique, Uruguay, Monténégro, Costa Rica
409	Monténégro	Uruguay, Malaisie, Costa Rica
406	Costa Rica	Mexique, Uruguay, Malaisie, Monténégro
393	Brésil	Argentine, Albanie
391	Argentine	Brésil, Albanie
386	Albanie	Brésil, Argentine, Tunisie
378	Tunisie	Albanie, Colombie, Qatar, Jordanie
375	Colombie	Tunisie, Qatar, Jordanie, Pérou
371	Qatar	Tunisie, Colombie, Jordanie, Pérou, Indonésie
367	Jordanie	Tunisie, Colombie, Qatar, Pérou, Indonésie
365	Pérou	Colombie, Qatar, Jordanie, Indonésie
362	Indonésie	Qatar, Jordanie, Pérou

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



■ Figure I.2.47 ■

Description succincte des six niveaux de compétence de la sous-échelle de culture mathématique *quantité*

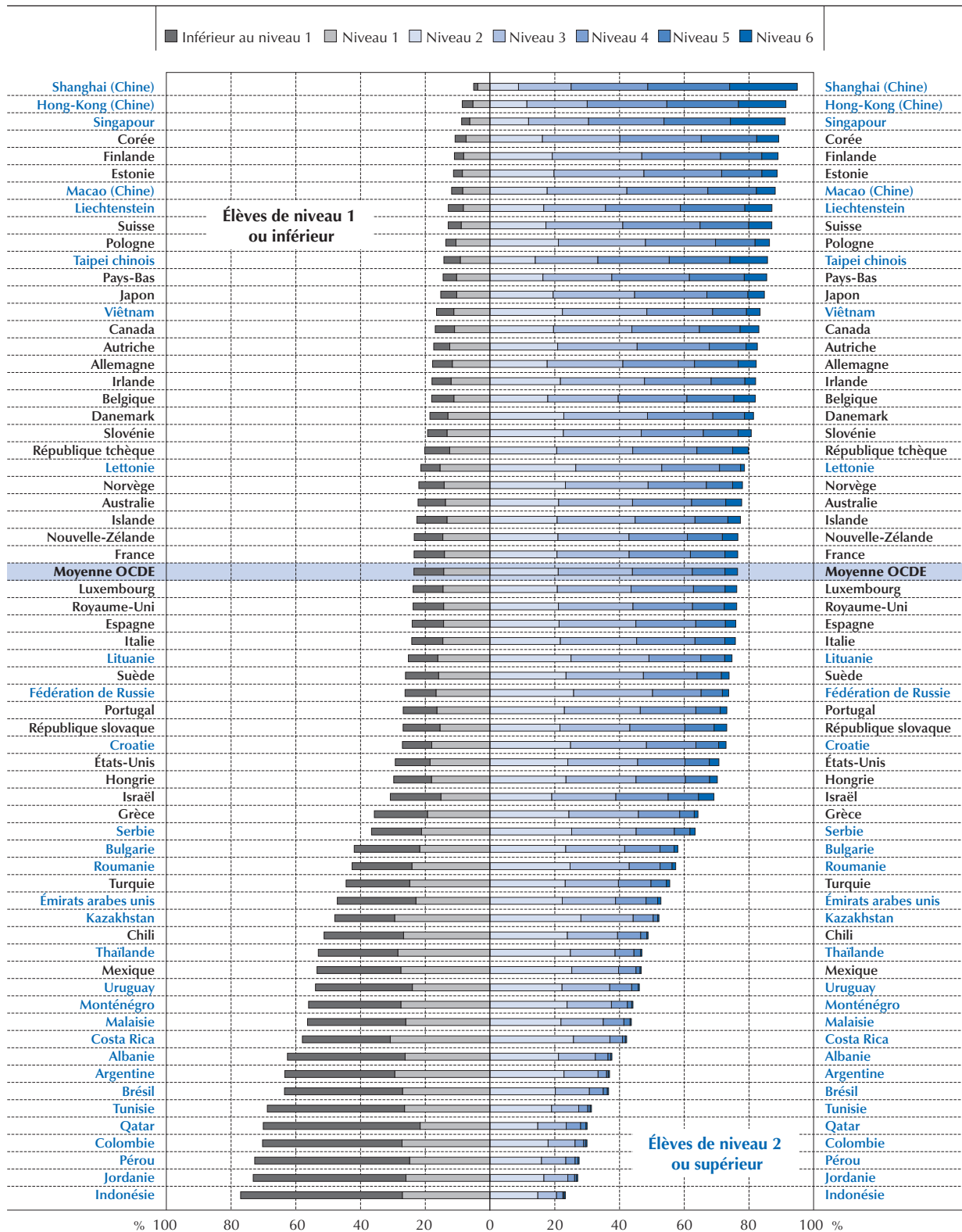
Niveau	Pourcentage d'élèves capables de mener à bien les tâches associées au niveau considéré, voire à un niveau supérieur (moyenne OCDE)	Compétences des élèves
6	3.9 %	Au niveau 6, les élèves peuvent : conceptualiser et utiliser des modèles de processus et de relations mathématiques complexes ; concevoir des stratégies leur permettant de résoudre des problèmes ; formuler des conclusions et des arguments et donner des explications précises ; interpréter et comprendre des informations complexes et établir des liens entre de multiples sources d'information complexes ; interpréter des informations graphiques et se livrer à un raisonnement pour identifier, modéliser et appliquer une structure numérique. Ils peuvent analyser et évaluer des déclarations interprétatives sur la base des données fournies ; travailler avec des expressions formelles et symboliques ; planifier et mettre en œuvre des calculs séquentiels dans des contextes complexes et non familiers, y compris travailler avec des nombres importants, par exemple pour effectuer une suite de conversions de devises, en entrant correctement les valeurs et en arrondissant les résultats. Ils savent travailler de façon précise avec les fractions décimales ; ils mettent en œuvre des compétences pointues de raisonnement à propos de proportions, de représentations géographiques de quantité, de combinaisons et de relations entre nombres entiers ; et ils interprètent et comprennent des expressions mathématiques pures de relations entre nombres dans un contexte scientifique.
5	14.0 %	Au niveau 5, les élèves peuvent formuler des modèles de comparaison et comparer des résultats pour déterminer le prix le plus élevé et interpréter des informations complexes à propos de situations de la vie réelle (graphiques, schémas et tableaux complexes, par exemple des graphiques utilisant des échelles différentes). Ils peuvent générer des données pour deux variables et évaluer les propositions sur le lien qui existe entre elles. Ils peuvent : communiquer le fruit de leur raisonnement et leurs arguments ; reconnaître l'importance de nombres pour effectuer des inférences ; et fournir un argument écrit évaluant une proposition sur la base des données fournies. Ils peuvent : effectuer des estimations à partir de leurs connaissances courantes ; calculer des variations relatives ou absolues ; calculer une moyenne ; calculer des différences relatives ou absolues, y compris une différence de pourcentage, avec des données brutes ; et ils peuvent convertir des unités (par exemple, dans des calculs de surfaces dans des unités différentes).
4	32.5 %	Au niveau 4, les élèves sont capables : d'interpréter des instructions et des situations complexes ; d'établir des liens entre des informations numériques données dans un texte et une représentation graphique ; d'identifier et d'utiliser des informations quantitatives provenant de sources multiples ; de déduire des règles de système à partir de représentations non familières ; de formuler un modèle numérique simple ; de concevoir des modèles de comparaison ; et d'expliquer leurs résultats. Ils peuvent : mener des calculs répétés précis et plus complexes, comme additionner 13 heures différentes au format heure/minutes ; effectuer des calculs de durée à l'aide de données sur la distance et la rapidité d'un trajet ; effectuer des divisions simples de multiples importants en contexte ; effectuer des calculs composés de plusieurs étapes consécutives ; et appliquer de manière précise un algorithme numérique donné comprenant diverses étapes. Ils peuvent effectuer des calculs nécessitant un raisonnement proportionnel, une division ou des pourcentages dans des modèles simples de situations complexes.
3	55.4 %	Au niveau 3, les élèves peuvent appliquer des processus élémentaires de résolution de problèmes, y compris concevoir une stratégie simple pour tester des scénarios, comprendre des contraintes données et en tenir compte, appliquer la méthode par tâtonnement et se livrer à un raisonnement simple dans des contextes familiers. Ils peuvent : interpréter la description textuelle d'un processus de calcul séquentiel et appliquer correctement le processus ; identifier et extraire des données présentées directement dans des explications textuelles de données inconnues ; interpréter un texte et un diagramme décrivant un modèle simple ; et travailler avec des nombres importants, effectuer des calculs sur l'espace et le temps, convertir des unités (par exemple, passer d'un taux annuel à un taux quotidien). Ils comprennent la valeur de position impliquant des valeurs à deux ou trois décimales mélangées, et savent travailler avec les prix ; ils peuvent : classer une petite série de quatre valeurs décimales ; calculer des pourcentages de nombres composés de trois chiffres maximum ; et appliquer des règles de calcul données dans un langage naturel.
2	76.5 %	Au niveau 2, les élèves peuvent interpréter des tableaux simples pour identifier et extraire des informations quantitatives pertinentes, et peuvent interpréter un modèle quantitatif simple (une relation proportionnelle, par exemple) et l'appliquer en effectuant des opérations arithmétiques élémentaires. Ils peuvent : identifier les liens existants entre des informations textuelles et des données tabulaires pour résoudre des problèmes lexicaux ; interpréter et appliquer des modèles simples faisant appel à des relations quantitatives ; identifier le calcul simple à réaliser pour résoudre un problème direct ; effectuer des calculs simples à base d'opérations arithmétiques élémentaires ; classer des nombres entiers à deux ou trois chiffres, et des nombres décimaux à une ou deux décimales ; et calculer des pourcentages.
1	90.8 %	Au niveau 1, les élèves peuvent résoudre des problèmes élémentaires dont toutes les données sont explicitement présentées, qui s'inscrivent dans des situations directes et d'une portée très limitée. Ils peuvent gérer des situations dont la résolution demande des calculs évidents et qui correspondent à une tâche mathématique élémentaire, par exemple une opération arithmétique en une étape, ou faire le total de colonnes d'un tableau simple et comparer les résultats. Ils sont à même : de lire et d'interpréter un tableau simple de nombres ; d'extraire des données et d'effectuer des calculs simples ; d'utiliser une calculatrice pour générer les données pertinentes ; et de réaliser des extrapolations à partir des données générées, en se livrant à un raisonnement et à des calculs au moyen d'un modèle linéaire simple.



■ Figure I.2.48 ■

Niveaux de compétence en mathématiques sur la sous-échelle de culture mathématique quantité

Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence en mathématiques



Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves aux niveaux 2, 3, 4, 5 et 6.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.20.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>

■ Figure I.2.49 ■

Comparaison de la performance des pays et économies sur la sous-échelle de culture mathématique *incertitudes et données*

	Score supérieur à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative
	Pas de différence statistiquement significative par rapport à la moyenne de l'OCDE
	Score inférieur à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative

Score moyen	Pays/économie de référence	Pays/économies dont le score moyen ne présente PAS d'écart statistiquement significatif par rapport à celui du pays/économie de référence
592	Shanghai (Chine)	
559	Singapour	Hong-Kong (Chine)
553	Hong-Kong (Chine)	Singapour, Taïpei chinois
549	Taïpei chinois	Hong-Kong (Chine)
538	Corée	Pays-Bas, Japon
532	Pays-Bas	Corée, Japon, Liechtenstein, Macao (Chine)
528	Japon	Corée, Pays-Bas, Liechtenstein, Macao (Chine), Suisse, Vietnam
526	Liechtenstein	Pays-Bas, Japon, Macao (Chine), Suisse, Vietnam, Finlande, Pologne
525	Macao (Chine)	Pays-Bas, Japon, Liechtenstein, Suisse, Vietnam
522	Suisse	Japon, Liechtenstein, Macao (Chine), Vietnam, Finlande, Pologne, Canada
519	Vietnam	Japon, Liechtenstein, Macao (Chine), Suisse, Finlande, Pologne, Canada, Estonie
519	Finlande	Liechtenstein, Suisse, Vietnam, Pologne, Canada
517	Pologne	Liechtenstein, Suisse, Vietnam, Finlande, Canada, Estonie, Allemagne, Irlande
516	Canada	Suisse, Vietnam, Finlande, Pologne
510	Estonie	Vietnam, Pologne, Allemagne, Irlande, Belgique, Australie, Nouvelle-Zélande, Danemark
509	Allemagne	Pologne, Estonie, Irlande, Belgique, Australie, Nouvelle-Zélande, Danemark, Royaume-Uni
509	Irlande	Pologne, Estonie, Allemagne, Belgique, Australie, Nouvelle-Zélande, Danemark, Royaume-Uni
508	Belgique	Estonie, Allemagne, Irlande, Australie, Nouvelle-Zélande, Danemark, Royaume-Uni
508	Australie	Estonie, Allemagne, Irlande, Belgique, Nouvelle-Zélande, Danemark, Royaume-Uni
506	Nouvelle-Zélande	Estonie, Allemagne, Irlande, Belgique, Australie, Danemark, Royaume-Uni, Autriche
505	Danemark	Estonie, Allemagne, Irlande, Belgique, Australie, Nouvelle-Zélande, Royaume-Uni, Autriche
502	Royaume-Uni	Allemagne, Irlande, Belgique, Australie, Nouvelle-Zélande, Danemark, Autriche, Norvège, Islande
499	Autriche	Nouvelle-Zélande, Danemark, Royaume-Uni, Norvège, Slovaquie, Islande, France
497	Norvège	Royaume-Uni, Autriche, Slovaquie, Islande, France, États-Unis
496	Slovaquie	Autriche, Norvège, Islande, France
496	Islande	Royaume-Uni, Autriche, Norvège, Slovaquie, France, États-Unis
492	France	Autriche, Norvège, Slovaquie, Islande, République tchèque, États-Unis, Espagne, Portugal
488	République tchèque	France, États-Unis, Espagne, Portugal, Luxembourg, Suède, Italie
488	États-Unis	Norvège, Islande, France, République tchèque, Espagne, Portugal, Luxembourg, Suède, Italie
487	Espagne	France, République tchèque, États-Unis, Portugal, Luxembourg, Suède, Italie
486	Portugal	France, République tchèque, États-Unis, Espagne, Luxembourg, Suède, Italie, Lettonie
483	Luxembourg	République tchèque, États-Unis, Espagne, Portugal, Suède, Italie, Lettonie
483	Suède	République tchèque, États-Unis, Espagne, Portugal, Luxembourg, Italie, Lettonie, Hongrie
482	Italie	République tchèque, États-Unis, Espagne, Portugal, Luxembourg, Suède, Lettonie, Hongrie
478	Lettonie	Portugal, Luxembourg, Suède, Italie, Hongrie, Lituanie, République slovaque
476	Hongrie	Suède, Italie, Lettonie, Lituanie, République slovaque, Croatie, Israël
474	Lituanie	Lettonie, Hongrie, République slovaque, Croatie, Israël
472	République slovaque	Lettonie, Hongrie, Lituanie, Croatie, Israël, Fédération de Russie
468	Croatie	Hongrie, Lituanie, République slovaque, Israël, Fédération de Russie, Grèce
465	Israël	Hongrie, Lituanie, République slovaque, Croatie, Fédération de Russie, Grèce
463	Fédération de Russie	République slovaque, Croatie, Israël, Grèce
460	Grèce	Croatie, Israël, Fédération de Russie
448	Serbie	Turquie, Chypre ^{1,2}
447	Turquie	Serbie, Chypre ^{1,2} , Roumanie
442	Chypre^{1,2}	Serbie, Turquie, Roumanie
437	Roumanie	Turquie, Chypre ^{1,2} , Thaïlande, Émirats arabes unis, Bulgarie, Chili
433	Thaïlande	Roumanie, Émirats arabes unis, Bulgarie, Chili
432	Émirats arabes unis	Roumanie, Thaïlande, Bulgarie, Chili
432	Bulgarie	Roumanie, Thaïlande, Émirats arabes unis, Chili, Malaisie
430	Chili	Roumanie, Thaïlande, Émirats arabes unis, Bulgarie
422	Malaisie	Bulgarie, Costa Rica
415	Monténégro	Costa Rica, Kazakhstan, Mexique
414	Costa Rica	Malaisie, Monténégro, Kazakhstan, Mexique, Uruguay
414	Kazakhstan	Monténégro, Costa Rica, Mexique, Uruguay
413	Mexique	Monténégro, Costa Rica, Kazakhstan
407	Uruguay	Costa Rica, Kazakhstan, Brésil, Tunisie
402	Brésil	Uruguay, Tunisie
399	Tunisie	Uruguay, Brésil, Jordanie
394	Jordanie	Tunisie, Argentine, Colombie, Albanie, Indonésie
389	Argentine	Jordanie, Colombie, Albanie, Indonésie, Qatar
388	Colombie	Jordanie, Argentine, Albanie, Indonésie
386	Albanie	Jordanie, Argentine, Colombie, Indonésie, Qatar
384	Indonésie	Jordanie, Argentine, Colombie, Albanie, Qatar
382	Qatar	Argentine, Albanie, Indonésie
373	Pérou	

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



■ Figure 1.2.50 ■

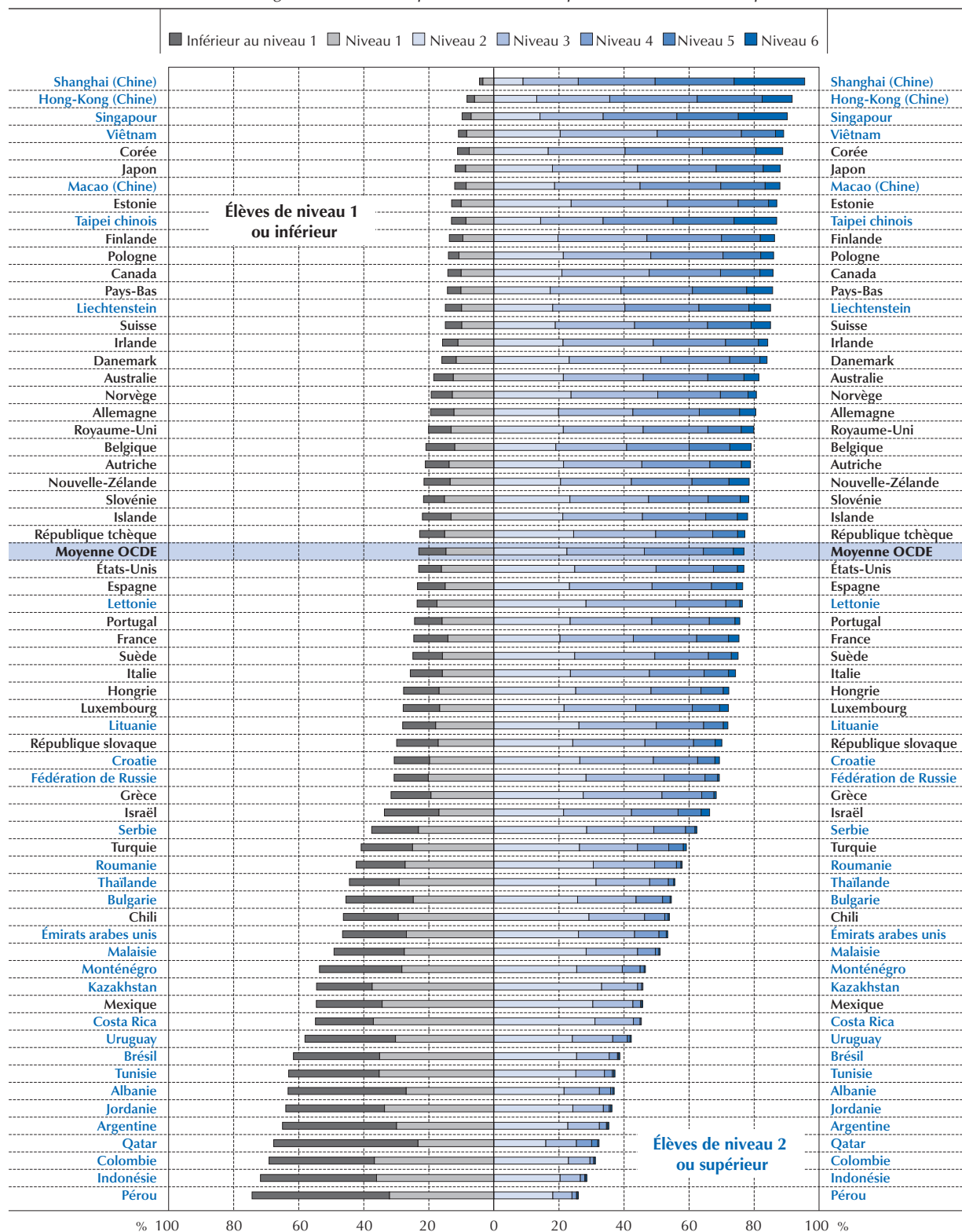
Description succincte des six niveaux de compétence de la sous-échelle de culture mathématique incertitudes et données

Niveau	Pourcentage d'élèves capables de mener à bien les tâches associées au niveau considéré, voire à un niveau supérieur (moyenne OCDE)	Compétences des élèves
6	3.2 %	Au niveau 6, les élèves peuvent interpréter, évaluer et se livrer à une réflexion critique sur une série de données, d'informations et de situations statistiques et de probabilités complexes afin d'analyser des problèmes. Ils disposent de connaissances approfondies et peuvent se livrer à un raisonnement avancé sur plusieurs éléments du problème ; ils comprennent les relations existant entre les données et les situations qu'elles représentent et sont capables de se servir de ces relations pour explorer totalement les situations des problèmes. Ils peuvent mobiliser des techniques de calcul appropriées pour explorer des données ou pour résoudre des problèmes de probabilité ; et ils sont capables de produire et de communiquer sur leurs conclusions, leur raisonnement et leurs explications.
5	12.5 %	Au niveau 5, les élèves peuvent interpréter et analyser un ensemble de données, informations et situations statistiques ou de probabilité dans le but de résoudre des problèmes dans des contextes complexes nécessitant d'établir un lien entre différents composants du problème. Ils sont capables de se livrer à des raisonnements proportionnels efficaces afin d'établir un lien entre des données d'échantillons et la population qu'elles représentent, peuvent interpréter de façon adéquate des séries de données chronologiques, et utilisent et explorent les données de façon systématique. Ils sont capables d'utiliser des concepts et des connaissances statistiques et de probabilité pour mener une réflexion, effectuer des inférences, produire des résultats et communiquer sur eux.
4	30.6 %	Au niveau 4, les élèves peuvent activer et employer un ensemble de représentations de données et de processus statistiques ou de probabilité afin d'interpréter des données, des informations et des situations, et de résoudre des problèmes. Ils savent travailler efficacement avec des contraintes, des conditions statistiques pouvant s'appliquer à la constitution d'un échantillon, par exemple, et peuvent interpréter et convertir de façon active des représentations de données liées (par exemple, un graphique et un tableau de données). Ils peuvent se livrer à des raisonnements statistiques et de probabilité pour tirer des conclusions contextuelles.
3	54.4 %	Au niveau 3, les élèves peuvent interpréter et travailler avec des données et des informations statistiques issues d'une représentation unique pouvant inclure des données de sources multiples, par exemple un graphique représentant plusieurs variables ou à partir de deux représentations de données liées, comme un tableau de données simples et un graphique. Ils peuvent interpréter et travailler avec des concepts et des conventions descriptives de statistiques et de probabilité dans des contextes comme utiliser une pièce pour tirer à pile ou face ou des loteries, et tirer des conclusions à partir de ces données, comme calculer ou utiliser des mesures simples de tendance centrale et de dispersion. Ils peuvent se livrer à des raisonnements statistiques et de probabilité élémentaires dans des contextes simples.
2	76.9 %	Au niveau 2, les élèves peuvent identifier, extraire et comprendre des données statistiques présentées sous une forme simple et familière comme un tableau simple, un diagramme à barres ou un graphique à secteurs. Ils peuvent identifier, comprendre et utiliser des concepts descriptifs de statistiques et de probabilité élémentaires dans des contextes familiers, comme tirer à pile ou face ou jeter des dés. Ils sont capables d'interpréter des données dans des représentations simples et d'appliquer des procédures de calcul adaptées reliant des données au contexte du problème représenté.
1	91.7 %	Au niveau 1, les élèves peuvent identifier et lire des informations présentées dans un petit tableau ou dans un graphique clair et simple pour situer et extraire des données spécifiques tout en ignorant les distracteurs, et comprendre de quelle manière elles sont liées au contexte. Les élèves sont capables de comprendre et d'utiliser des concepts élémentaires aléatoires afin d'identifier des erreurs dans des contextes expérimentaux familiers, par exemple les résultats d'une loterie.

■ Figure I.2.51 ■

Niveaux de compétence en mathématiques sur la sous-échelle de culture mathématique incertitudes et données

Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence en mathématiques





■ Figure I.2.52 ■

Comparaison de la performance des pays et économies sur les différentes sous-échelles de contenu de la culture mathématique

	La performance du pays ou de l'économie sur la sous-échelle est supérieure de 0 à 3 points à la performance sur l'échelle globale de culture mathématique.
	La performance du pays ou de l'économie sur la sous-échelle est supérieure de 3 à 10 points à la performance sur l'échelle globale de culture mathématique.
	La performance du pays ou de l'économie sur la sous-échelle est supérieure d'au moins 10 points à la performance sur l'échelle globale de culture mathématique.
	La performance du pays ou de l'économie sur la sous-échelle est inférieure de 0 à 3 points à la performance sur l'échelle globale de culture mathématique.
	La performance du pays ou de l'économie sur la sous-échelle est inférieure de 3 à 10 points à la performance sur l'échelle globale de culture mathématique.
	La performance du pays ou de l'économie sur la sous-échelle est inférieure d'au moins 10 points à la performance sur l'échelle globale de culture mathématique.

	Score en mathématiques	Écart de performance entre l'échelle globale de culture mathématique et chaque sous-échelle de contenu			
		Variation et relations	Espace et formes	Quantité	Incertitudes et données
Shanghai (Chine)	613	11	36	-22	-21
Singapour	573	7	6	-5	-14
Hong-Kong (Chine)	561	3	6	4	-8
Taipei chinois	560	1	32	-16	-11
Corée	554	5	19	-16	-16
Macao (Chine)	538	4	20	-8	-13
Japon	536	6	21	-18	-8
Liechtenstein	535	7	4	3	-9
Suisse	531	-1	13	0	-9
Pays-Bas	523	-5	-16	9	9
Estonie	521	9	-8	4	-10
Finlande	519	2	-12	8	0
Canada	518	7	-8	-3	-2
Pologne	518	-8	7	1	-1
Belgique	515	-1	-6	4	-7
Allemagne	514	2	-6	4	-5
Vietnam	511	-2	-4	-2	8
Autriche	506	1	-5	5	-7
Australie	504	5	-8	-4	4
Irlande	501	0	-24	4	7
Slovénie	501	-2	2	3	-5
Danemark	500	-6	-3	2	5
Nouvelle-Zélande	500	1	-9	-1	6
République tchèque	499	0	0	6	-11
France	495	2	-6	1	-3
Moyenne OCDE	494	-1	-4	1	-1
Royaume-Uni	494	2	-19	0	8
Islande	493	-6	-4	4	3
Lettonie	491	6	6	-3	-12
Luxembourg	490	-2	-3	5	-7
Norvège	489	-12	-10	3	7
Portugal	487	-1	4	-6	-1
Italie	485	-9	2	5	-3
Espagne	484	-3	-7	7	2
Fédération de Russie	482	9	14	-4	-19
République slovaque	482	-7	8	5	-10
États-Unis	481	7	-18	-4	7
Lituanie	479	0	-7	4	-5
Suède	478	-9	-10	3	4
Hongrie	477	4	-3	-2	-1
Croatie	471	-3	-11	9	-3
Israël	466	-4	-17	13	-1
Grèce	453	-7	-17	2	7
Serbie	449	-7	-3	7	-1
Turquie	448	0	-5	-6	-1
Roumanie	445	1	3	-1	-8
Chypre ^{1, 2}	440	0	-3	-1	3
Bulgarie	439	-4	3	4	-7
Émirats arabes unis	434	8	-9	-3	-2
Kazakhstan	432	1	18	-4	-18
Thaïlande	427	-13	5	-8	6
Chili	423	-12	-4	-1	8
Malaisie	421	-19	14	-11	2
Mexique	413	-9	-1	0	0
Monténégro	410	-11	2	-1	5
Uruguay	409	-8	3	2	-2
Costa Rica	407	-5	-10	-1	7
Albanie	394	-6	23	-8	-8
Brésil	391	-20	-11	1	11
Argentine	388	-10	-3	3	0
Tunisie	388	-9	-5	-10	12
Jordanie	386	2	-1	-19	8
Colombie	376	-20	-8	-1	12
Qatar	376	-14	4	-6	5
Indonésie	375	-11	7	-13	9
Pérou	368	-19	2	-3	5

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableaux I.2.3a, I.2.16, I.2.19, I.2.22 et I.2.25.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



Toutefois, elle montre tout aussi clairement que les points forts des pays et économies dans les quatre catégories de contenus varient considérablement ; en fait, leur variation est encore plus sensible que dans les catégories de processus. Il en ressort aussi clairement que les pays et économies en tête du classement sont nombreux à être les plus performants dans la catégorie *espace et formes*, et que certains des pays au bas du classement sont les moins performants dans la catégorie *variations et relations* ; ces deux tendances connaissent toutefois des exceptions.

L'écart entre les scores moyens des pays de l'OCDE dans la catégorie de contenus mathématiques la plus facile (*quantité*) et la plus difficile (*espace et formes*) représente 6 points, en moyenne, mais il varie sensiblement entre les pays : c'est au Japon que l'écart entre le score le plus élevé (*espace et formes*) et le score le moins élevé (*quantité*) est le plus important (39 points), et en Turquie qu'il est le plus faible (7 points), comme dans le cas des catégories de processus. Entre ces deux extrêmes, la plage des écarts est très étendue, l'écart moyen s'établissant à 17 points environ entre les scores les plus élevés et les moins élevés. Il ressort de l'analyse des écarts que 6 pays affichent le score le plus élevé dans la catégorie *variations et relations* (l'Estonie, le Canada, l'Australie, la Hongrie, la France et la Turquie) ; 6 pays présentent le score le plus élevé dans la catégorie *espace et formes* (le Japon, la Corée, la Suisse, la République slovaque, la Pologne et le Portugal) ; 13 pays affichent le score le plus élevé dans la catégorie *quantité* (Israël, les Pays-Bas, la Finlande, l'Espagne, la République tchèque, l'Italie, le Luxembourg, l'Autriche, la Belgique, l'Islande, l'Allemagne, la Slovaquie et le Mexique) ; et les 9 autres pays présentent le score le plus élevé dans la catégorie *incertitude et données* (le Royaume-Uni, le Chili, la Norvège, la Grèce, l'Irlande, les États-Unis, la Nouvelle-Zélande, le Danemark et la Suède).

Parmi les pays et économies partenaires, c'est à Shanghai (Chine) que l'écart est le plus important (58 points environ) entre le score le plus élevé (*espace et formes*) et le score le moins élevé (*quantité*) ; les écarts les plus réduits (de l'ordre de 11 points) entre le score le plus élevé et le score le moins élevé sur les sous-échelles de contenus mathématiques s'observent en Uruguay, en Bulgarie, en Lituanie et en Roumanie. Une fois encore, la plage des écarts est très étendue entre ces extrêmes, avec un écart moyen de l'ordre de 22 points entre les scores les plus élevés et les scores les moins élevés. Il ressort de l'analyse des écarts que 3 pays ont enregistré leur score le plus élevé dans la catégorie *variations et relations* ; 11 pays, dans la catégorie *espace et formes* ; 5 pays, dans la catégorie *quantité*, et 12 pays, dans la catégorie *incertitude et données*.

La figure I.2.53 indique le score moyen de tous les pays et économies sur les quatre sous-échelles de contenus mathématiques et montre dans quelle plage (limite inférieure et limite supérieure) les pays et économies se classent, compte tenu de l'incertitude statistique relative à l'estimation de leur place dans le classement.

Écarts de performance entre les sexes sur les sous-échelles de contenus mathématiques

Les figures I.2.54a, b, c, d indiquent les écarts de score entre les garçons et les filles sur les sous-échelles de contenus mathématiques. En moyenne, les garçons sont plus nombreux que les filles à atteindre les deux niveaux supérieurs des quatre sous-échelles de contenus mathématiques (voir les tableaux I.2.15, I.2.18, I.2.21 et I.2.25).

Sur la sous-échelle *variations et relations*, les garçons devancent les filles de 11 points, en moyenne, dans les pays de l'OCDE. Des écarts supérieurs à 20 points s'observent en faveur des garçons au Chili (32 points), en Colombie (29 points), au Luxembourg (25 points), en Autriche (23 points), au Japon (22 points), en Corée, au Liechtenstein et au Costa Rica (21 points chacun). Des écarts significatifs sont enregistrés en faveur des garçons dans 24 autres pays.

Les filles devancent les garçons sur la sous-échelle *variations et relations* dans six pays et économies, à savoir en Jordanie (29 points), en Thaïlande (20 points), au Qatar (18 points), en Malaisie (15 points), en Lettonie (9 points) et au Kazakhstan (8 points). En revanche, les filles ne devancent les garçons dans aucun pays de l'OCDE sur cette sous-échelle.

Sur la sous-échelle *espace et formes*, les garçons l'emportent sur les filles de 15 points, en moyenne, dans les pays de l'OCDE. Des écarts de plus de 20 points s'observent en faveur des garçons dans 18 pays et économies ; les écarts sont les plus importants en Autriche (37 points), au Luxembourg (34 points), en Colombie (34 points) et au Chili (31 points). Les écarts sont favorables aux garçons dans 27 autres pays et économies. En Islande, les filles devancent les garçons dans une mesure statistiquement significative (8 points). Des écarts statistiquement significatifs s'observent en faveur des filles en Albanie (10 points), au Qatar (15 points) et en Jordanie (15 points).

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, les scores des garçons sont supérieurs de 11 points aux scores des filles sur la sous-échelle *quantité*. Des écarts supérieurs à 20 points s'observent en faveur des garçons en Colombie (31 points), au Costa Rica (29 points), au Luxembourg (23 points), au Chili (22 points), au Pérou (22 points) et au Liechtenstein (22 points). Les filles ne devancent les garçons que dans quatre pays, à savoir au Qatar (19 points), en Thaïlande (16 points), en Suède (7 points) et à Singapour (6 points).



■ Figure I.2.53 [Partie 1/4] ■

Performance des pays et des économies sur les différentes sous-échelles de contenu de la culture mathématique

	Score supérieur à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative
	Pas de différence statistiquement significative par rapport à la moyenne de l'OCDE
	Score inférieur à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative

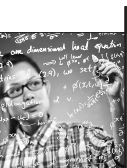
Sous-échelle <i>variation et relations</i>				
Pays	Score moyen	Plage de classement		
		Pays de l'OCDE		Tous les pays et économies
		Rang maximal	Rang minimal	Rang maximal / Rang minimal
Shanghai (Chine)	624			1 / 1
Singapour	580			2 / 2
Hong-Kong (Chine)	564			3 / 5
Taipei chinois	561			3 / 5
Corée	559	1	1	3 / 5
Macao (Chine)	542			6 / 8
Japon	542	2	2	6 / 8
Liechtenstein	542			6 / 8
Estonie	530	3	4	9 / 10
Suisse	530	3	5	9 / 11
Canada	525	4	6	10 / 12
Finlande	520	5	8	11 / 14
Pays-Bas	518	5	9	11 / 16
Allemagne	516	6	10	12 / 17
Belgique	513	7	11	13 / 17
Vietnam	509			13 / 21
Pologne	509	7	13	13 / 20
Australie	509	9	12	15 / 19
Autriche	506	9	14	15 / 21
Irlande	501	12	17	19 / 25
Nouvelle-Zélande	501	12	17	19 / 25
République tchèque	499	12	19	19 / 27
Slovénie	499	13	17	20 / 25
France	497	13	19	21 / 28
Lettonie	496			20 / 28
Royaume-Uni	496	13	20	20 / 28
Danemark	494	15	20	23 / 29
Fédération de Russie	491			24 / 32
États-Unis	488	18	24	26 / 33
Luxembourg	488	20	23	28 / 32
Islande	487	20	24	28 / 33
Portugal	486	19	26	27 / 36
Espagne	482	23	26	32 / 36
Hongrie	481	22	28	31 / 38
Lituanie	479			32 / 38
Norvège	478	24	28	33 / 38
Italie	477	25	28	34 / 38
République slovaque	474	25	29	34 / 40
Suède	469	28	30	38 / 41
Croatie	468			38 / 41
Israël	462	28	30	39 / 42
Turquie	448	31	32	42 / 47
Grèce	446	31	32	42 / 46
Roumanie	446			42 / 47
Émirats arabes unis	442			43 / 48
Serbie	442			42 / 48
Chypre ^{1,2}	440			45 / 48
Bulgarie	434			46 / 49
Kazakhstan	433			48 / 49
Thaïlande	414			50 / 51
Chili	411	33	34	50 / 52
Mexique	405	33	34	51 / 54
Costa Rica	402			52 / 56
Uruguay	401			52 / 56
Malaisie	401			52 / 56
Monténégro	399			54 / 56
Albanie	388			57 / 58
Jordanie	387			57 / 59
Tunisie	379			58 / 61
Argentine	379			58 / 61
Brésil	372			60 / 62
Indonésie	364			61 / 64
Qatar	363			62 / 63
Colombie	357			63 / 65
Pérou	349			64 / 65

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



■ Figure I.2.53 [Partie 2/4] ■

Performance des pays et des économies sur les différentes sous-échelles de contenu de la culture mathématique

	Score supérieur à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative
	Pas de différence statistiquement significative par rapport à la moyenne de l'OCDE
	Score inférieur à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative

Sous-échelle <i>espace et formes</i>					
	Score moyen	Plage de classement			
		Pays de l'OCDE		Tous les pays et économies	
		Rang maximal	Rang minimal	Rang maximal	Rang minimal
Shanghai (Chine)	649			1	1
Taipei chinois	592			2	2
Singapour	580			3	4
Corée	573	1	1	3	5
Hong-Kong (Chine)	567			4	6
Macao (Chine)	558			6	7
Japon	558	2	2	5	7
Suisse	544	3	3	8	9
Liechtenstein	539			8	9
Pologne	524	4	4	10	10
Estonie	513	5	8	11	14
Canada	510	5	9	11	16
Belgique	509	5	10	11	17
Pays-Bas	507	5	12	11	19
Allemagne	507	5	12	11	19
Vietnam	507			11	21
Finlande	507	6	11	12	18
Slovénie	503	9	12	16	20
Autriche	501	9	15	16	24
République tchèque	499	10	16	17	25
Lettonie	497			18	26
Danemark	497	12	16	19	25
Australie	497	12	16	20	25
Fédération de Russie	496			18	28
Portugal	491	13	22	21	31
Nouvelle-Zélande	491	15	21	23	30
République slovaque	490	14	22	22	32
France	489	16	22	24	31
Islande	489	16	21	25	30
Italie	487	16	22	25	31
Luxembourg	486	19	22	28	31
Norvège	480	22	27	31	36
Irlande	478	23	27	32	36
Espagne	477	23	27	32	36
Royaume-Uni	475	23	28	32	37
Hongrie	474	24	28	32	38
Lituanie	472			33	38
Suède	469	27	29	36	39
États-Unis	463	28	29	37	40
Croatie	460			39	41
Kazakhstan	450			41	45
Israël	449	30	31	40	46
Roumanie	447			41	46
Serbie	446			41	46
Turquie	443	30	32	41	49
Bulgarie	442			42	49
Grèce	436	31	32	46	50
Chypre ^{1, 2}	436			46	49
Malaisie	434			46	50
Thaïlande	432			46	51
Émirats arabes unis	425			50	52
Chili	419	33	33	51	54
Albanie	418			52	55
Uruguay	413			53	56
Mexique	413	34	34	53	56
Monténégro	412			54	56
Costa Rica	397			57	57
Jordanie	385			58	62
Argentine	385			58	62
Indonésie	383			58	63
Tunisie	382			58	63
Brésil	381			59	63
Qatar	380			60	63
Pérou	370			64	65
Colombie	369			64	65

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



■ Figure I.2.53 [Partie 3/4] ■

Performance des pays et des économies sur les différentes sous-échelles de contenu de la culture mathématique

	Score supérieur à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative
	Pas de différence statistiquement significative par rapport à la moyenne de l'OCDE
	Score inférieur à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative

Sous-échelle <i>quantité</i>				
Pays	Score moyen	Plage de classement		
		Pays de l'OCDE		Tous les pays et économies
		Rang maximal	Rang minimal	Rang maximal / Rang minimal
Shanghai (Chine)	591			1 / 1
Singapour	569			2 / 3
Hong-Kong (Chine)	566			2 / 3
Taipei chinois	543			4 / 5
Liechtenstein	538			4 / 7
Corée	537	1	3	4 / 8
Pays-Bas	532	1	4	5 / 10
Suisse	531	1	4	6 / 10
Macao (Chine)	531			7 / 9
Finlande	527	3	5	8 / 11
Estonie	525	3	6	9 / 12
Belgique	519	6	10	12 / 16
Pologne	519	5	10	11 / 17
Japon	518	5	11	11 / 17
Allemagne	517	6	11	12 / 17
Canada	515	7	11	13 / 17
Autriche	510	9	13	15 / 19
Vietnam	509			13 / 24
Irlande	505	11	15	17 / 22
République tchèque	505	11	16	17 / 23
Slovénie	504	12	15	18 / 22
Danemark	502	12	17	18 / 24
Australie	500	14	19	21 / 26
Nouvelle-Zélande	499	14	20	21 / 27
Islande	496	16	22	23 / 29
France	496	16	23	22 / 29
Luxembourg	495	18	22	25 / 29
Royaume-Uni	494	16	25	22 / 32
Norvège	492	18	25	25 / 33
Espagne	491	20	25	27 / 33
Italie	491	21	25	28 / 33
Lettonie	487			29 / 36
République slovaque	486	22	28	29 / 37
Lituanie	483			32 / 39
Suède	482	25	29	33 / 40
Portugal	481	25	30	32 / 41
Croatie	480			33 / 41
Israël	480	25	30	32 / 41
Fédération de Russie	478			35 / 41
États-Unis	478	26	30	34 / 41
Hongrie	476	27	30	36 / 41
Serbie	456			42 / 43
Grèce	455	31	31	42 / 43
Roumanie	443			44 / 47
Bulgarie	443			44 / 47
Turquie	442	32	32	44 / 48
Chypre ^{1,2}	439			45 / 47
Émirats arabes unis	431			47 / 49
Kazakhstan	428			48 / 50
Chili	421	33	33	49 / 51
Thaïlande	419			50 / 53
Mexique	414	34	34	51 / 54
Uruguay	411			52 / 56
Malaisie	409			52 / 56
Monténégro	409			53 / 56
Costa Rica	406			53 / 56
Brésil	393			57 / 58
Argentine	391			57 / 59
Albanie	386			58 / 60
Tunisie	378			59 / 62
Colombie	375			60 / 62
Qatar	371			61 / 63
Jordanie	367			62 / 65
Pérou	365			62 / 65
Indonésie	362			63 / 65

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernant la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>

■ Figure I.2.53 [Partie 4/4] ■

Performance des pays et des économies sur les différentes sous-échelles de contenu de la culture mathématique

	Score supérieur à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative
	Pas de différence statistiquement significative par rapport à la moyenne de l'OCDE
	Score inférieur à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative

Sous-échelle <i>incertitude et données</i>					
Pays	Score moyen	Plage de classement			
		Pays de l'OCDE		Tous les pays et économies	
		Rang maximal	Rang minimal	Rang maximal	Rang minimal
Shanghai (Chine)	592			1	1
Singapour	559			2	2
Hong-Kong (Chine)	553			3	4
Taipei chinois	549			3	4
Corée	538	1	2	5	7
Pays-Bas	532	1	3	5	8
Japon	528	2	4	6	10
Liechtenstein	526			6	11
Macao (Chine)	525			7	10
Suisse	522	3	6	7	13
Vietnam	519			8	15
Finlande	519	4	7	10	14
Pologne	517	4	8	10	16
Canada	516	4	7	11	14
Estonie	510	7	12	14	19
Allemagne	509	7	14	14	21
Irlande	509	8	14	15	21
Belgique	508	8	14	15	21
Australie	508	9	14	16	21
Nouvelle-Zélande	506	9	15	16	22
Danemark	505	10	16	17	23
Royaume-Uni	502	11	17	18	24
Autriche	499	14	19	21	26
Norvège	497	15	20	22	27
Slovénie	496	16	20	23	27
Islande	496	16	20	23	27
France	492	18	23	24	30
République tchèque	488	20	25	27	32
États-Unis	488	19	26	26	34
Espagne	487	20	25	28	33
Portugal	486	20	27	27	35
Luxembourg	483	24	27	31	34
Suède	483	23	28	29	35
Italie	482	23	27	30	35
Lettonie	478			32	37
Hongrie	476	27	29	34	39
Lituanie	474			35	39
République slovaque	472	28	30	35	40
Croatie	468			37	41
Israël	465	29	31	38	42
Fédération de Russie	463			39	42
Grèce	460	30	31	40	42
Serbie	448			43	44
Turquie	447	32	32	43	45
Chypre ^{1, 2}	442			44	46
Roumanie	437			45	49
Thaïlande	433			46	50
Émirats arabes unis	432			46	50
Bulgarie	432			46	50
Chili	430	33	33	47	50
Malaisie	422			50	52
Monténégro	415			52	55
Costa Rica	414			52	55
Kazakhstan	414			52	55
Mexique	413	34	34	52	55
Uruguay	407			55	57
Brésil	402			56	58
Tunisie	399			56	59
Jordanie	394			58	61
Argentine	389			59	63
Colombie	388			59	63
Albanie	386			60	63
Indonésie	384			60	64
Qatar	382			63	64
Pérou	373			65	65

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

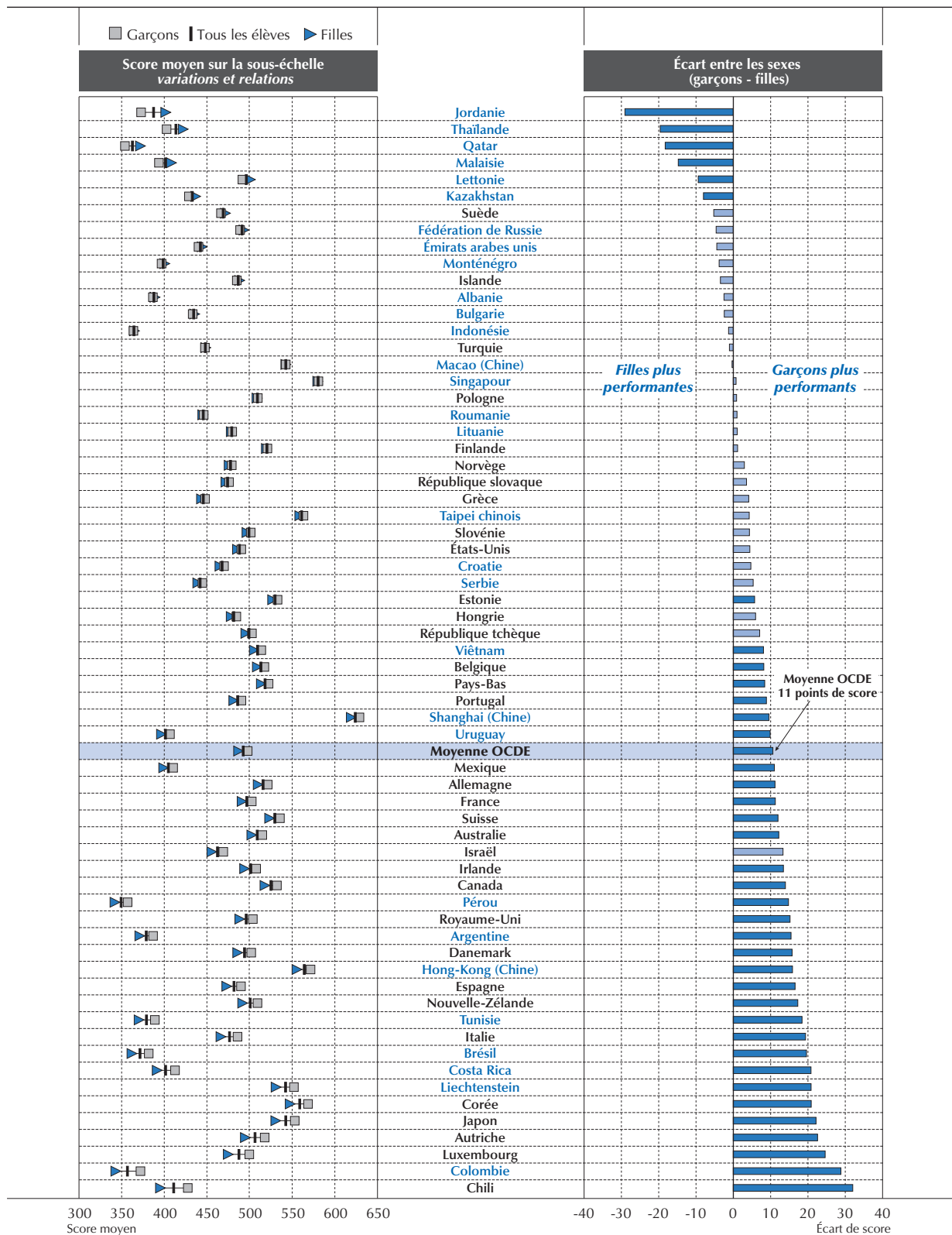
2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>

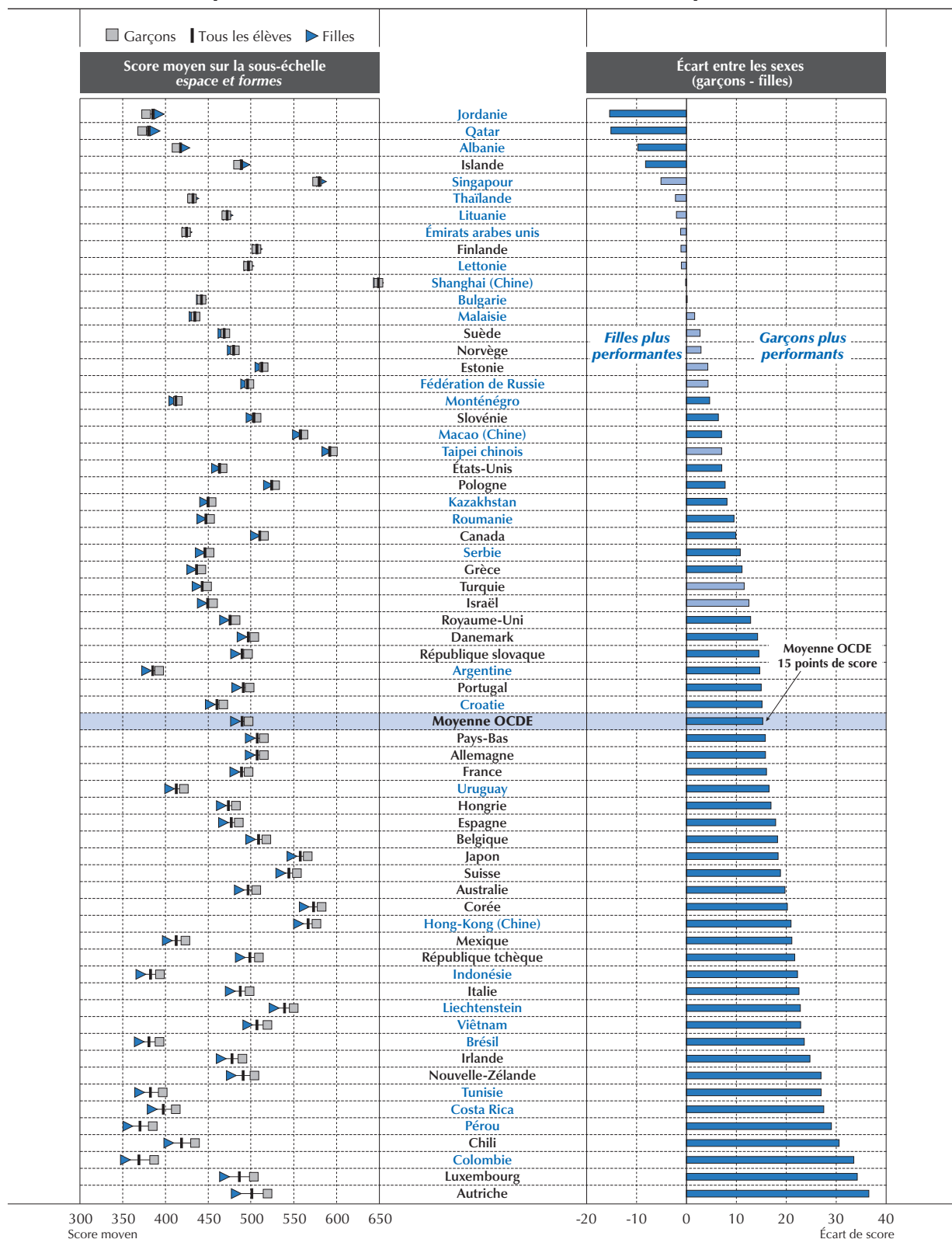


■ Figure I.2.54a ■

Écart de performance entre les sexes sur la sous-échelle *variations et relations*

■ Figure I.2.54b ■

Écart de performance entre les sexes sur la sous-échelle espace et formes



Remarque : les écarts de score statistiquement significatifs entre les sexes sont indiqués dans une couleur plus foncée (voir l'annexe A3).

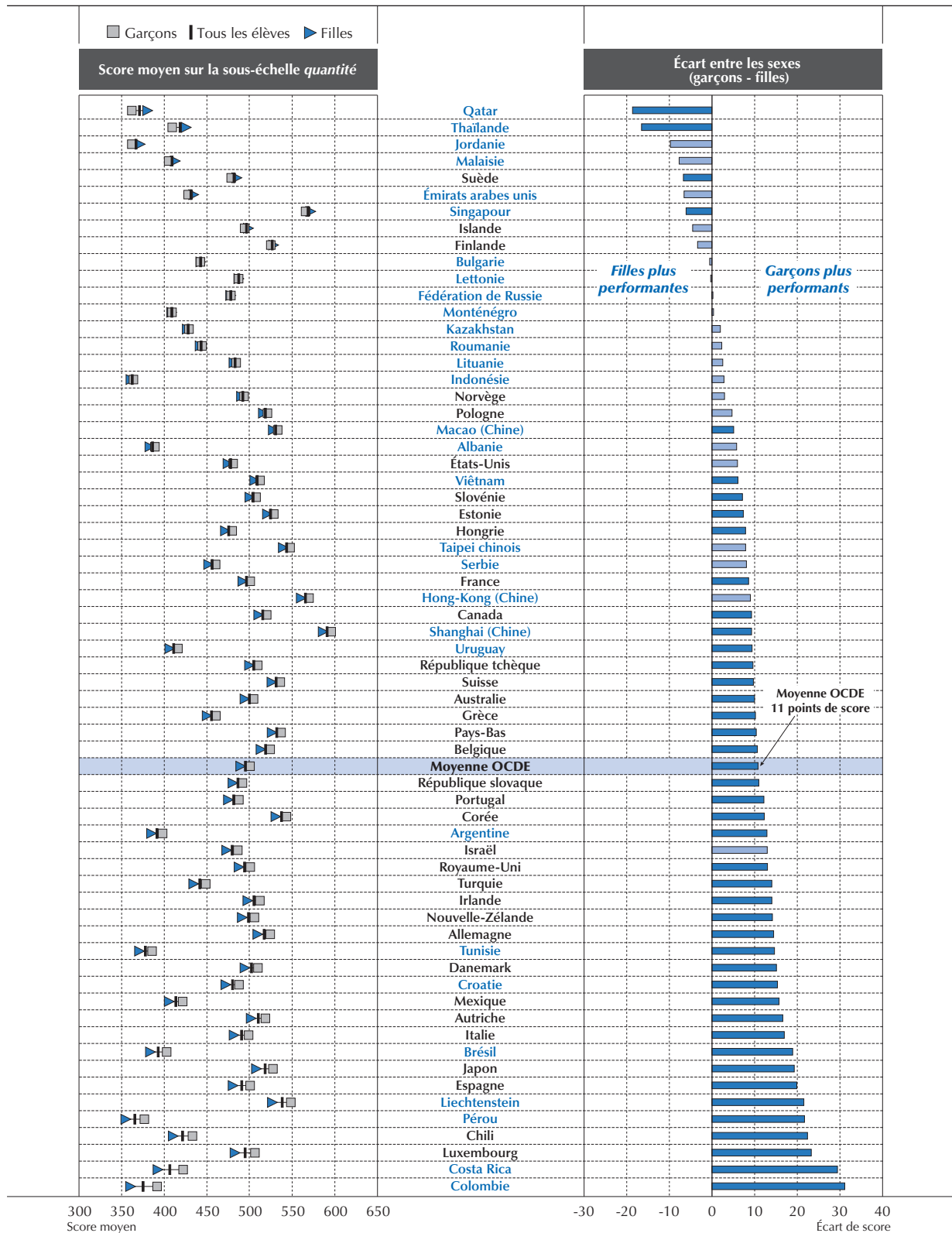
Les pays et économies sont classés par ordre croissant de l'écart de score entre les sexes (garçons - filles).

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.19.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



■ Figure I.2.54c ■

Écart de performance entre les sexes sur la sous-échelle *quantité*

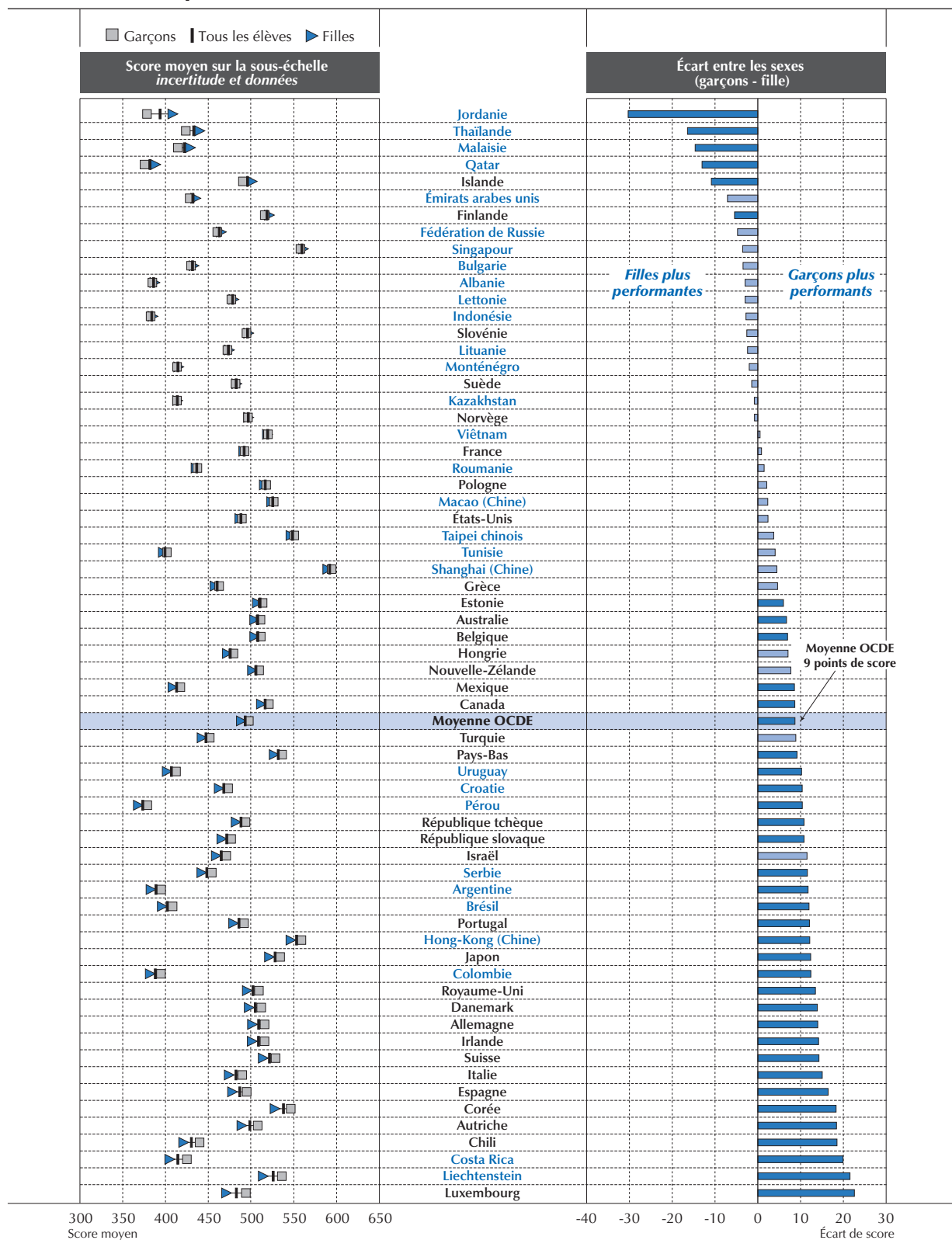
Remarque : les écarts de score statistiquement significatifs entre les sexes sont indiqués dans une couleur plus foncée (voir l'annexe A3).

Les pays et économies sont classés par ordre croissant de l'écart de score entre les sexes (garçons - filles).

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.22.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>

■ Figure I.2.54d ■

Écart de performance entre les sexes sur la sous-échelle *incertitude et données*

Remarque : les écarts de score statistiquement significatifs entre les sexes sont indiqués dans une couleur plus foncée (voir l'annexe A3).

Les pays et économies sont classés par ordre croissant de l'écart de score entre les sexes (garçons - filles).

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.2.25.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935572>



En moyenne, dans les pays de l'OCDE, les scores des garçons sont supérieurs de 9 points aux scores des filles sur la sous-échelle *incertitude et données* – c'est l'écart le plus ténu des quatre catégories de contenus mathématiques. L'écart de score le plus important en faveur des garçons s'observe au Luxembourg (23 points). Les écarts favorables aux garçons sont de l'ordre de 22 points au Liechtenstein, mais sont inférieurs à 20 points dans 31 autres pays et économies. L'Islande et la Finlande sont les seuls pays de l'OCDE où les filles devancent les garçons dans cette catégorie de contenus mathématiques (de 11 et 5 points, respectivement), mais des écarts importants en faveur des filles s'observent aussi parmi les pays et économies partenaires, à savoir en Jordanie (30 points), en Thaïlande (16 points), en Malaisie (15 points) et au Qatar (13 points).

Encadré I.2.5. **Améliorer sa performance dans l'enquête PISA : la Turquie**

Lors de sa première participation à l'enquête PISA, en 2003, la Turquie comptait parmi les pays les moins performants de l'OCDE en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences. Depuis lors, la Turquie a sensiblement amélioré ses performances dans les trois domaines d'évaluation, respectivement de 3.2, 4.1 et 6.4 points par an, en moyenne. Le score que les jeunes Turcs âgés de 15 ans ont, par exemple, obtenu en mathématiques en 2003, 423 points, a augmenté de 3.2 points par an, en moyenne, pour atteindre 448 points en 2012 – une progression qui représente l'équivalent de plus de la moitié d'une année d'études depuis 2003. Cette amélioration se concentre essentiellement parmi les élèves en grande difficulté scolaire. En Turquie, les scores en mathématiques des élèves les moins performants (soit ceux situés dans le 10^e centile) ont augmenté, passant de 300 points en 2003 à 338 points en 2012, sans que les scores des élèves les plus performants ne varient dans une mesure significative durant cette période. Confirmant cette tendance, le pourcentage d'élèves sous le niveau 2 de l'échelle de culture mathématique a diminué, passant de 52 % en 2003 à 42 % en 2012. Les écarts inter-établissements de score moyen en mathématiques n'ont pas évolué entre 2003 et 2012, mais les écarts entre élèves au sein même des établissements se sont réduits, ce qui montre qu'une grande partie de l'amélioration observée entre 2003 et 2012 correspond à l'augmentation du score des élèves peu performants dans tous les établissements (voir le tableau II.2.1b).

L'augmentation de la performance en mathématiques s'est concentrée parmi les élèves peu performants et issus de milieux socio-économiques défavorisés. Entre 2003 et 2012, l'écart moyen de score entre les élèves favorisés et les élèves défavorisés a diminué, et le milieu socio-économique des élèves est devenu une variable prédictive moins probante de leur performance. En 2003, les élèves favorisés devançaient les élèves défavorisés de près de 100 points, un écart qui n'est plus que de l'ordre de 60 points en 2012. En 2003, l'écart de score (par rapport à la moyenne de l'OCDE) s'expliquait à hauteur de 28 % par le milieu socio-économique des élèves ; en 2012, ce pourcentage ne représente plus que 15 %. Entre 2003 et 2012, le score en mathématiques a augmenté chez tous les élèves, où que leur établissement se situe, mais celui des élèves scolarisés dans des bourgs ou des petites villes (de 3 000 à 100 000 habitants) a progressé de 59 points – soit davantage que celui des élèves scolarisés dans des villes ou de grandes agglomérations (de plus de 100 000 habitants ; aucune variation de score détectée).

En Turquie, le système d'éducation est hautement centralisé : la politique de l'éducation est définie par le ministère de l'Éducation nationale et les établissements jouissent d'une autonomie relativement limitée. Un plan stratégique biennal et un plan de développement quadriennal orientent la politique de l'éducation. Le Programme de l'enseignement fondamental (PEF) a été lancé en 1998 dans le but d'accroître les taux de scolarisation dans l'enseignement primaire, d'améliorer la qualité de l'enseignement et le rendement global des élèves, de combler les écarts de performance entre les sexes, d'aligner les indicateurs de performance sur ceux de l'Union européenne, de développer les bibliothèques scolaires, de garantir l'embauche d'enseignants qualifiés, d'intégrer les technologies de l'information et de la communication dans le système d'éducation, et de créer des centres locaux d'apprentissage ouverts à tous dans les établissements (OCDE, 2007). Le Plan directeur de mise en œuvre (2001-05), conçu en collaboration avec l'UNICEF, et le Programme de l'enseignement secondaire (2006-11), mis en œuvre avec le concours de la Banque mondiale, ont prévu de nombreux projets pour améliorer à la fois l'équité et la qualité dans le système d'éducation. Les normes de qualité de l'enseignement primaire, appliquées à titre expérimental en 2010 et récemment étendues à tous les établissements d'enseignement, sont accompagnées d'orientations pour guider les établissements dans leur mise en œuvre, et sont conçues pour développer le système de l'auto-évaluation dans les établissements et pour aider les autorités locales et centrales à remédier aux inégalités entre les établissements.

...



Le programme PEF a, parmi d'autres changements majeurs, permis d'adopter la loi sur la scolarité obligatoire. Cette loi est entrée en vigueur lors de l'année scolaire 1997-98, et les premiers élèves concernés sont sortis diplômés après huit années d'enseignement obligatoire en 2003. Depuis le lancement de ce programme, les taux de scolarisation sont passés de 85 % à près de 100 % dans l'enseignement primaire, tandis que les taux de préscolarisation sont passés de 10 % à 25 %. De plus, la capacité du système d'éducation a augmenté pour accueillir 3.5 millions d'élèves de plus, la taille moyenne des classes a diminué pour passer à 30 élèves environ, tous les élèves apprennent au moins une langue étrangère, des salles d'informatique ont été installées dans tous les établissements d'enseignement primaire et les conditions matérielles ont été améliorées dans les 35 000 établissements situés en milieu rural. Un budget de plus de 11 milliards d'USD a été affecté au programme. Ce programme n'a pas eu d'impact direct sur les jeunes de 15 ans évalués par l'enquête PISA, car ces élèves sont pour la plupart dans l'enseignement secondaire, où le taux de scolarisation est proche de 60 %. En 2012, la scolarité obligatoire est passée de 8 à 12 années d'études et le système d'éducation a été redéfini en fonction de trois niveaux (l'enseignement primaire et les premier et deuxième cycles de l'enseignement secondaire) de 4 années chacun.

De tous les pays de l'OCDE, c'est en Turquie que les élèves de 15 ans sont les moins susceptibles d'avoir été préscolarisés. Plusieurs initiatives ont été prises pour y remédier, mais aucune n'a eu d'impact direct sur les élèves qui ont participé à l'évaluation PISA 2012. L'accueil et l'éducation des jeunes enfants sont inscrits dans le Plan de développement en cours (2014-18) et d'autres programmes en cours incluent les classes mobiles (pour les enfants âgés de 36 à 66 mois issus de familles modestes), l'école maternelle d'été (pour les enfants âgés de 60 à 66 mois), le Programme national et le Projet de préscolarisation.

De nouveaux programmes de cours sont entrés en vigueur à compter de l'année scolaire 2006-07, à partir de la 6^e année. Les programmes de mathématiques et de langue ont également été révisés dans l'enseignement secondaire, et un nouveau programme de sciences est entré en vigueur en 9^e année à partir de l'année scolaire 2008-09. Au moment de l'évaluation PISA 2012, les élèves suivaient déjà les nouveaux programmes depuis quatre ans, mais avaient toutefois suivi les anciens programmes dans l'enseignement primaire. Les nouveaux programmes ont été conçus pour atteindre des objectifs de l'enquête PISA : « Une importance accrue a été accordée au principe qui consiste à amener les élèves à faire des mathématiques, c'est-à-dire à explorer des idées mathématiques, à résoudre des problèmes, à établir des liens entre des idées mathématiques et à appliquer les mathématiques dans des situations de la vie réelle » (Talim ve Terbiye Kurulu, TTKB, Conseil de l'Éducation, 2008).

La réforme des programmes visait non seulement à revoir le contenu des cours et à encourager l'adoption de méthodes pédagogiques novatrices, mais aussi – et surtout – à faire évoluer la philosophie et la culture pédagogiques des établissements. Les nouveaux programmes et le nouveau matériel pédagogique privilégient « l'apprentissage centré sur l'élève » pour amener les élèves à jouer un rôle plus actif, alors qu'auparavant, c'est la mémorisation qui était de mise. Ils reflètent également la thèse – à la base de l'enquête PISA – selon laquelle l'école doit inculquer aux élèves les compétences dont ils auront besoin pour réussir à l'école et dans la vie, en général.

En 2003, plus d'un élève sur quatre avait déclaré être arrivé en retard à l'école au moins une fois durant les deux semaines précédant les épreuves PISA ; en 2012, plus de quatre sur dix ont déclaré une arrivée tardive à l'école. En revanche, le sens de l'appartenance des élèves à leur établissement semble s'être amélioré durant la même période. Les élèves ont également déclaré suivre une demi-heure de moins par semaine de cours en mathématiques et consacrer aux devoirs et aux leçons dans cette matière près d'une heure et demie de moins par semaine en 2012 qu'en 2003.

Les établissements décrits par les élèves en 2012 sont en meilleur état et sont mieux dotés en matériel pédagogique que ceux décrits par les élèves en 2003. En 2004 et 2005, des investissements privés ont financé la création de 14 000 classes supplémentaires dans le pays. Les entreprises privées qui ont investi dans l'éducation ont bénéficié de réductions d'impôts. Ce dispositif s'est révélé particulièrement utile dans les provinces qui ont connu une forte migration interne (OCDE, 2006).

Diverses politiques ont été mises en œuvre dans le but de changer la culture et la gestion des établissements. Les établissements ont été mis dans l'obligation de proposer un plan de travail, assorti d'objectifs chiffrés et de stratégies pour les atteindre. Il a été proposé d'appliquer une gouvernance plus démocratique, d'impliquer

...



d'avantage les parents et d'accroître le travail en équipe. En 2004, un projet visant à dispenser des cours de civisme a été lancé dans tous les établissements d'enseignement primaire et secondaire, et de nombreuses responsabilités ont été confiées aux assemblées d'élèves. De plus, des dispositifs d'inspection plus transparents, orientés sur la performance, ont été introduits.

Les pouvoirs publics ont également pris des mesures à l'égard des enseignants. Les nouvelles dispositions entrées en vigueur en 2008 fixent à cinq ans la durée de la formation des enseignants appelés à enseigner dans le deuxième cycle de l'enseignement secondaire. Elles prévoient également que les diplômés dans d'autres matières, en sciences ou en littérature, qui souhaitent enseigner devront suivre une formation pédagogique d'un an et demi. Les Facultés de formation des enseignants (2008) font le lien entre la formation pédagogique initiale et les programmes et les normes pédagogiques du ministère, mais jouissent d'une plus grande autonomie quant au choix des cours. Le nouveau programme de formation des enseignants, entré en vigueur en 2011, fixe des normes plus strictes dans certaines matières.

Plusieurs projets ont été lancés pour favoriser l'équité au cours des dix dernières années. Une campagne en faveur de la scolarisation des filles a été lancée en 2003 avec le concours de l'UNICEF pour faire en sorte que les filles suivent toutes des études primaires entre l'âge de 6 et 14 ans. Des efforts continuent d'être déployés pour accroître les taux de scolarisation dans le cadre de programmes tels que le système basé sur l'état civil, qui permet de créer un registre pour identifier les enfants non scolarisés, le dispositif de transport scolaire qui cible les élèves qui n'ont pas accès à l'école, et le programme de formation complémentaire de transition, qui a pour but de faire en sorte que les enfants âgés de 10 à 14 ans aient une instruction de base même s'ils n'ont jamais été scolarisés ou s'ils ont abandonné leur scolarité. Un projet visant à accroître les taux de scolarisation, en particulier chez les filles, a été mis en œuvre à titre expérimental dans les 16 provinces où les taux féminins de scolarisation sont les moins élevés, dans le but de sensibiliser les familles aux liens entre l'éducation et le marché du travail. Depuis 2003, les manuels scolaires sont fournis gratuitement à tous les élèves dans l'enseignement primaire par le ministère de l'Éducation nationale. Le projet *International Inspiration*, lancé en 2011, et le projet visant à renforcer l'enseignement spécial, lancé en 2010, ont pour but d'améliorer les performances des élèves défavorisés.

Sources :

OCDE (2013d), *Education Policy Outlook: Turkey*, Éditions OCDE.

http://www.oecd.org/edu/EDUCATION%20POLICY%20OUTLOOK%20Turquie_EN.pdf

OCDE (2007), *Reviews of National Policies for Education: Basic Education in Turkey*, Éditions OCDE.

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264030206-en>

OCDE (2006), *Études économiques de l'OCDE : Turquie 2006*, Éditions OCDE.

http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-tur-2006-fr

Talim ve Terbiye Kurulu (TTKB) (2008), *İlköğretim Matematik Dersi 6-8 Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu (Manuel pédagogique et programme de mathématiques dans l'enseignement fondamental, de la 6^e à la 8^e année)*, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.



EXEMPLES D'ITEMS PISA DE MATHÉMATIQUES

■ Figure I.2.55 ■

HÉLÈNE LA CYCLISTE

Hélène vient de recevoir un nouveau vélo, avec un compteur de vitesse fixé sur le guidon. Le compteur de vitesse indique à Hélène la distance qu'elle parcourt et sa vitesse moyenne pour le trajet.



Cette unité porte sur des trajets en vélo. Elle se classe dans la catégorie des contextes *personnels*, car son scénario met en scène une personne. De légers changements dans le contexte de l'unité pourraient classer ces questions dans la catégorie des contextes *professionnels* ou *scientifiques*. Ces catégories sont conçues pour que les épreuves couvrent un large spectre de contextes susceptibles d'intéresser les élèves et que tous les aspects de la vie y soient inclus. Elles ne sont pas utilisées comme catégories de compte rendu. Les questions de cette unité se classent dans la catégorie de contenus *variations et relations*, car elles portent sur les relations entre la distance, le temps et la vitesse.

HÉLÈNE LA CYCLISTE – QUESTION 1

Lors d'une balade, Hélène a roulé 4 km pendant les 10 premières minutes, puis 2 km pendant les 5 minutes suivantes. Parmi les affirmations suivantes, laquelle est correcte ?

- A. La vitesse moyenne d'Hélène pendant les 10 premières minutes est supérieure à celle pendant les 5 minutes suivantes.
- B. La vitesse moyenne d'Hélène pendant les 10 premières minutes est la même que celle pendant les 5 minutes suivantes.
- C. La vitesse moyenne d'Hélène pendant les 10 premières minutes est inférieure à celle pendant les 5 minutes suivantes.
- D. Il n'est pas possible de dire quoi que ce soit sur la vitesse moyenne d'Hélène à partir des informations fournies.

Consignes de correction

Description : Comparer des vitesses moyennes en fonction des distances et de la durée du parcours

Domaine mathématique : Variations et relations

Contexte : Personnel

Processus : Employer

Format de l'item : Item à choix multiple simple

Degré de difficulté : 440.5 points

669	Niveau 6
607	Niveau 5
545	Niveau 4
482	Niveau 3
420	Niveau 2
358	Niveau 1
	Sous le niveau 1

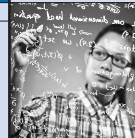
Crédit complet

B. La vitesse moyenne d'Hélène pendant les 10 premières minutes est la même que celle pendant les 5 minutes suivantes.

Pas de crédit

Autres réponses.

Omission.



Commentaire

Dans la question 1, un item à choix multiple simple, les élèves doivent comparer la vitesse entre deux trajets, l'un de 10 kilomètres parcourus en 10 minutes et l'autre, de 2 kilomètres parcourus en 5 minutes. Cette question se classe dans la catégorie de processus employer, car les élèves doivent comprendre avec précision que la vitesse est un rapport et que la proportionnalité est à la clé de la résolution du problème. Les élèves peuvent y répondre simplement en reconnaissant les paires qui y figurent (2 et 4 kilomètres et 5 et 10 minutes), la notion la plus simple de la proportionnalité. Par conséquent, les élèves qui répondent correctement à cette question de niveau 2 démontrent une compréhension très élémentaire des notions de vitesse et de proportion et des calculs y afférents. Si la distance et le temps sont dans la même proportion, la vitesse est la même. Les élèves peuvent évidemment résoudre le problème par des moyens plus compliqués (calculer que les deux vitesses sont égales à 24 kilomètres par heure, par exemple), mais ce n'est pas nécessaire. Les résultats PISA de cette question ne comprennent pas d'informations sur la méthode utilisée par les élèves. La réponse correcte est l'option B (« La vitesse moyenne d'Hélène pendant les 10 premières minutes est la même que celle pendant les 5 minutes suivantes »).

HÉLÈNE LA CYCLISTE – QUESTION 2

Hélène a roulé 6 km jusque chez sa tante. Son compteur de vitesse lui indique que sa vitesse moyenne était de 18 km/h pour l'ensemble du trajet.

Parmi les affirmations suivantes, laquelle est correcte ?

- A. Il a fallu 20 minutes à Hélène pour arriver chez sa tante.
- B. Il a fallu 30 minutes à Hélène pour arriver chez sa tante.
- C. Il a fallu 3 heures à Hélène pour arriver chez sa tante.
- D. Il n'est pas possible de dire combien de temps il a fallu à Hélène pour arriver chez sa tante.

Consignes de correction

Description : Calculer la durée du parcours à partir d'une vitesse moyenne et d'une distance parcourue

Domaine mathématique : Variations et relations

Contexte : Personnel

Processus : Employer

Format de l'item : Item à choix multiple simple

Degré de difficulté : 510.6 points

669	Niveau 6
607	Niveau 5
545	Niveau 4
482	Niveau 3
420	Niveau 2
358	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Crédit complet

- A. Il a fallu 20 minutes à Hélène pour arriver chez sa tante.

Pas de crédit

- Autres réponses.
- Omission.

Commentaire

La question 2 de cette unité se situe au niveau 3. Elle se classe elle aussi dans la catégorie de processus employer et les élèves peuvent y répondre en utilisant un raisonnement proportionnel simple sur la base de leur compréhension de la notion de vitesse : 18 kilomètres parcourus en 1 heure. Sur un tiers de la distance, la vitesse égale le tiers d'une heure, soit 20 minutes (d'où la réponse correcte A : « Il a fallu 20 minutes à Hélène pour arriver chez sa tante »). Les pourcentages d'élèves qui ont choisi chaque option dans cet item à choix multiple sont disponibles dans les bases de données publiques pour alimenter des analyses ultérieures.



HÉLÈNE LA CYCLISTE – QUESTION 3

Hélène a roulé de chez elle jusqu'à la rivière qui se trouve à 4 km. Il lui a fallu 9 minutes. Elle est rentrée chez elle en prenant un raccourci qui fait 3 km. Il ne lui a fallu que 6 minutes.

Quelle était la vitesse moyenne d'Hélène (en km/h) lors de cette balade aller et retour à la rivière ?

Vitesse moyenne lors de la balade :km/h

Consignes de correction

Description : Calculer une vitesse moyenne sur deux trajets à partir de deux distances parcourues et de la durée du parcours

Domaine mathématique : Variations et relations

Contexte : Personnel

Processus : Employer

Format de l'item : Item à réponse construite, codage manuel

Degré de difficulté : 696.6 points

669	Niveau 6
607	Niveau 5
545	Niveau 4
482	Niveau 3
420	Niveau 2
358	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Crédit complet

28

Pas de crédit

Autres réponses.

28.3 [Méthode incorrecte : moyenne des vitesses pour deux trajets (26.67 et 30).]

Omission.

Commentaire

Dans la question 3 de cette unité, les élèves doivent comprendre de façon plus approfondie la notion de vitesse moyenne et l'importance d'établir un lien entre le temps total et la distance totale. La vitesse moyenne ne peut s'obtenir simplement par le calcul d'une moyenne des vitesses, même si dans ce cas spécifique, la réponse incorrecte (28.3 km/h), correspondant à la moyenne des vitesses (26.67 km/h et 30 km/h), n'est guère différente de la réponse correcte (28 km/h). Les élèves doivent comprendre ce phénomène dans le monde mathématique et dans le monde réel, ce qui fait dans une grande mesure appel aux facultés mathématiques fondamentales mathématisation et raisonnement et argumentation, mais aussi utilisation d'opérations et d'un langage symbolique, formel et technique.

Les élèves qui savent se baser sur le temps total ($9 + 6 = 15$ minutes) et la distance totale ($4 + 3 = 7$ kilomètres) peuvent calculer la réponse simplement par le biais du raisonnement proportionnel (7 kilomètres en 15 minutes égalent 28 kilomètres en 60 minutes), ou par des formules plus compliquées (par exemple distance / temps = $7 / (15 / 60) = 420 / 15 = 28$). Cette question se classe dans la catégorie de processus employer, car l'essentiel de sa difficulté réside dans la définition mathématique de la vitesse moyenne et, vraisemblablement, dans la conversion des unités, en particulier pour les élèves qui utilisent des formules basées sur la vitesse, la distance et le temps. C'est l'une des tâches plus difficiles de la batterie d'items, elle se situe au niveau 6 de l'échelle de compétence.

Commentaire général sur cette unité

Il est possible d'évaluer le degré de difficulté croissant des questions de cette unité sur la base des stratégies globales des trois questions. Dans la question 1, il s'agit de comparer deux rapports. Dans la question 2, la stratégie de résolution consiste à partir de la vitesse et de la distance pour aboutir au temps, après une conversion d'unités. Dans la question 3, les quatre quantités doivent être combinées d'une façon que les élèves trouvent souvent contraire à ce qu'ils auraient fait intuitivement. Au lieu de combiner les données de distance et de temps de chaque trajet, ils doivent en effet combiner les deux distances et les deux temps pour aboutir à une nouvelle distance et à un nouveau temps, ce qui leur permet de calculer la vitesse moyenne. Dans les solutions les plus élégantes, le côté arithmétique est simple, mais dans les faits, les méthodes des élèves impliquent des calculs plus compliqués.



■ Figure I.2.56 ■

ASCENSION DU MONT FUJI**ASCENSION DU MONT FUJI**

Le mont Fuji est un célèbre volcan éteint, situé au Japon.

**ASCENSION DU MONT FUJI – QUESTION 1**

Le mont Fuji n'est accessible au public que du 1^{er} juillet au 27 août chaque année. Environ 200 000 personnes font l'ascension du mont Fuji pendant cette période.

En moyenne, combien de personnes environ font l'ascension du mont Fuji chaque jour ?

- A. 340
- B. 710
- C. 3 400
- D. 7 100
- E. 7 400

Consignes de correction

Description : Identifier un taux moyen quotidien à partir d'un nombre total et d'une durée déterminée (les dates étant données)

Domaine mathématique : Quantité

Contexte : Sociétal

Processus : Formuler

Format de l'item : Item à choix multiple simple

Degré de difficulté : 464 points ■

669	Niveau 6
607	Niveau 5
545	Niveau 4
482	Niveau 3
420	Niveau 2
358	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Crédit complet

C. 3 400

Pas de crédit

Autres réponses.

Omission.

Commentaire

La question 1 va au-delà des préoccupations personnelles d'un randonneur puisqu'elle traite de l'accès du public à un site. Les items qui se classent dans la catégorie des contextes sociétaux portent, par exemple, sur les systèmes de suffrage, les transports publics, le gouvernement, l'action publique, la démographie, la publicité, les statistiques nationales, l'économie, etc. Des individus sont concernés personnellement par de telles matières, mais les problèmes de cette catégorie de contextes mettent davantage l'accent sur la perspective collective. La répartition des items entre les catégories de contextes sert uniquement à s'assurer que les épreuves sont équilibrées ; ces catégories ne sont pas utilisées aux fins de compte rendu. Cette unité aurait pu se classer dans la catégorie des contextes professionnels moyennant un léger changement de formulation et la présentation des problèmes en fonction du point de vue des gardiens du site.



La question 1 est un item à choix multiple simple (les élèves doivent choisir une réponse parmi les quatre options proposées). La question 2, dont la réponse est « 11 heures (du matin) », appelle une réponse construite, qui doit être codée par un correcteur pour assurer que toutes les formulations équivalentes de l'heure sont prises en considération. La question 3 vaut un crédit complet pour la réponse « 40 » et un crédit partiel pour la réponse « 0.4 » (réponse en mètres), et nécessite également l'intervention d'un correcteur.

Dans la question 1, les élèves doivent calculer le nombre de jours d'ouverture du site sur la base des dates données, puis calculer une moyenne. Cette question se classe dans la catégorie de contenus quantité, car elle implique de quantifier le temps et de calculer une moyenne. Elle ne se classe pas dans la catégorie variations et relations, même si elle porte sur une relation, la moyenne, dont les élèves doivent connaître la formule pour calculer un nombre de personnes par jour, car elle ne met pas l'accent sur la relation. La question 3 présente des caractéristiques similaires et implique des unités de longueur. La réponse correcte à la question 1 est l'option C (3 400).

ASCENSION DU MONT FUJI – QUESTION 2

La voie Gotemba, qui conduit au sommet du mont Fuji, fait environ 9 kilomètres (km) de long.

Les marcheurs doivent être de retour de la randonnée de 18 km pour 20 heures.

Toshi estime qu'il peut gravir la montagne à une vitesse moyenne de 1,5 kilomètre/heure, et en redescendre en doublant cette vitesse. Ces vitesses tiennent compte des pauses-repas et des temps de repos.

D'après les vitesses estimées par Toshi, à quelle heure au plus tard doit-il commencer sa randonnée afin de pouvoir être de retour pour 20 heures ?

Consignes de correction

Description : Calculer l'heure de départ pour un parcours à partir de deux vitesses différentes, d'une distance totale à parcourir et d'une heure d'arrivée

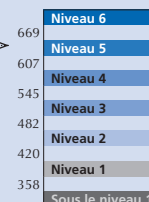
Domaine mathématique : Variations et relations

Contexte : Sociétal

Processus : Formuler

Format de l'item : Item à réponse construite, codage par un correcteur

Degré de difficulté : 641.6 points



Crédit complet

11 (heures du matin) [Avec ou sans « heures du matin ». Ou toute autre façon équivalente d'écrire cette heure, par exemple : 11h00]

Pas de crédit

Autres réponses.

Omission.

Commentaire

La question 2 se classe dans la catégorie variations et relations, car la relation entre la distance et le temps, soit la vitesse, est d'une importance majeure. À partir des données sur les distances et la vitesse, le temps pour monter et descendre doit être calculé, puis utilisé en combinaison avec l'heure d'arrivée pour déterminer l'heure de départ. Si le temps de trajet (ascension et descente) avait été fourni directement, plutôt qu'indirectement par la vitesse et la distance, la question se serait classée dans la catégorie quantité. Comme les items PISA s'inscrivent dans des contextes réels, ils impliquent généralement de nombreuses thématiques et phénomènes mathématiques, de sorte qu'il faut identifier leur contenu mathématique majeur pour les classer dans la catégorie qui convient.

Le classement des items dans les catégories de processus passe par une évaluation similaire. La question 1 se classe dans la catégorie de processus formuler, car on estime que dans cet item relativement facile, l'effort cognitif consiste essentiellement à utiliser deux fragments d'information (la saison d'ouverture et le nombre total de randonneurs) et à énoncer le problème mathématique à résoudre, soit déterminer la longueur de la saison d'ouverture à partir des dates



fournies, puis la combiner avec le nombre total de randonneurs pour trouver le nombre moyen de randonneurs par jour. Selon les experts, l'effort cognitif majeur pour les jeunes de 15 ans est de passer du problème du monde réel aux relations mathématiques, et non de faire tous les calculs. La question 2 se classe également dans la catégorie de processus formuler pour la même raison : l'essentiel de l'effort cognitif consiste à transformer des données du monde réel en un problème mathématique et à identifier toutes les relations concernées, plutôt qu'à calculer ou à interpréter la réponse (11 heures du matin). Dans cet item difficile, la structure mathématique implique de nombreuses relations : l'heure de départ = l'heure d'arrivée - la durée du trajet ; la durée du trajet = la durée de l'ascension + la durée de la descente ; la durée de l'ascension (de la descente) = le rapport entre la vitesse et la distance (ou un raisonnement proportionnel équivalent) ; la durée de la descente = la moitié de la durée de l'ascension ; et la compréhension des hypothèses simplificatrices, en l'occurrence que les vitesses moyennes tiennent déjà compte de la variation de la vitesse durant le trajet et qu'il ne faut pas tenir compte des pauses.

ASCENSION DU MONT FUJI – QUESTION 3

Lors de sa randonnée sur la voie Gotemba, Toshi portait un podomètre pour comptabiliser ses pas.

Son podomètre indique qu'il a fait 22 500 pas lors de la montée.

Estimez la longueur moyenne des pas de Toshi lors de la montée de 9 kilomètres de la voie Gotemba. Donnez votre réponse en centimètres (cm).

Réponse : cm

Consignes de correction

Description : Diviser une longueur donnée en km par un nombre déterminé et exprimer le quotient en cm

Domaine mathématique : Quantité

Contexte : Sociétal

Processus : Employer

Format de l'item : Item à réponse construite, codage manuel

Degré de difficulté : 610 points

669	Niveau 6
607	Niveau 5
545	Niveau 4
482	Niveau 3
420	Niveau 2
358	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Crédit complet

40

Crédit partiel

Les réponses avec le chiffre 4, fondées sur une conversion incorrecte en centimètres.

- 0.4 [La réponse est exprimée en mètres.]
- 4 000 [Conversion incorrecte]

Pas de crédit

Autres réponses.

Omission.

Commentaire

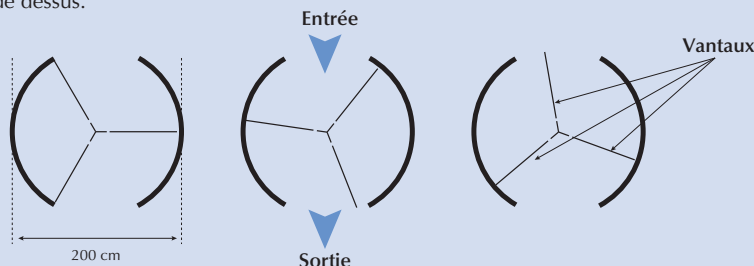
La question 3 se classe dans la catégorie employer. La principale relation à utiliser est la suivante : distance = nombre de pas x longueur moyenne de pas. Il y a deux obstacles à l'utilisation de cette relation pour résoudre le problème : il faut adapter la formule (ce que les élèves ont vraisemblablement fait de manière informelle, sans utiliser la relation écrite) pour déduire la longueur moyenne de pas de la distance et du nombre de pas ; puis convertir les unités. Dans cette question, on a estimé que l'essentiel de l'effort cognitif résidait dans l'exécution de ces étapes ; c'est pourquoi cet item a été classé dans la catégorie de processus employer, et non dans l'identification des relations et l'élaboration des hypothèses (le processus formuler) ou dans l'interprétation de la réponse dans le monde réel.



■ Figure I.2.57 ■
PORTE À TAMBOUR

PORTE À TAMBOUR

Une porte à tambour est composée de trois « ailes », appelées vantaux, qui tournent à l'intérieur d'un espace circulaire. Le diamètre intérieur de cet espace est de 2 mètres (200 centimètres). Les trois vantaux de la porte divisent l'espace en trois sections identiques. Le schéma ci-dessous montre les vantaux de la porte dans trois positions différentes, vus de dessus.



Le stimulus de ces trois questions concerne une porte à tambour, système couramment utilisé dans les pays froids ou chauds pour empêcher la chaleur de sortir ou d'entrer dans les bâtiments.

PORTE À TAMBOUR – QUESTION 1

Combien mesure (en degrés) l'angle formé par deux vantaux de la porte ?

Mesure de l'angle :°

Consignes de correction

Description : Calculer l'angle central d'une section d'un cercle

Domaine mathématique : Espace et formes

Contexte : Scientifique

Processus : Employer

Format de l'item : Item à réponse construite, codage manuel

Degré de difficulté : 512.3 points ■

669	Niveau 6
607	Niveau 5
545	Niveau 4
482	Niveau 3
420	Niveau 2
358	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Crédit complet

120 [Accepter l'angle rentrant équivalent : 240].

Pas de crédit

Autres réponses.

Omission.

Commentaire

La première question peut sembler très simple de prime abord, car les élèves doivent comprendre qu'il y a un angle de 120 degrés entre les deux vantaux de la porte, mais leurs réponses montrent qu'il s'agit bien d'une question de niveau 3. Cela s'explique vraisemblablement par l'intervention des facultés communication, représentation et mathématisation, ainsi que par les connaissances spécifiques qui sont requises en géométrie du cercle. Les élèves doivent comprendre le fonctionnement en trois dimensions des portes à tambour à partir des descriptions verbales. Ils doivent également comprendre que les trois schémas figurant dans le stimulus initial sont des représentations en deux dimensions d'une porte à tambour (et pas de trois portes) – le premier leur indique le diamètre, le second, la direction à emprunter pour entrer et sortir de l'immeuble, et le troisième, le lien entre les vantaux. L'interprétation mathématique de ces schémas fait largement appel à la faculté mathématique fondamentale représentation. Cette question se classe dans la catégorie de contenus espace et formes, car les élèves doivent comprendre qu'une révolution complète égale 360 degrés et appréhender la dimension spatiale des schémas.

Ces schémas montrent la porte vue du dessus, mais les élèves doivent visualiser les vantaux tels qu'ils sont en réalité, surtout pour répondre aux questions 2 et 3.



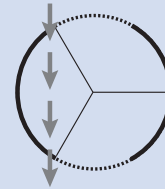
PORTE À TAMBOUR – QUESTION 2

Les deux ouvertures de la porte (les arcs de cercle pointillés sur le schéma) font la même taille. Si ces ouvertures étaient trop larges, les vantaux ne pourraient pas garder l'espace clos et l'air pourrait alors circuler librement entre l'entrée et la sortie, provoquant une perte ou un gain de chaleur indésirables. Cela est illustré sur le schéma ci-contre.

Quelle est la longueur maximum (en centimètres, cm) que l'arc de cercle de chaque ouverture de porte peut avoir, afin que l'air ne puisse jamais circuler librement entre l'entrée et la sortie ?

Longueur maximum de l'arc de cercle : cm

Circulation d'air possible dans cette position



Consignes de correction

Description : Interpréter un modèle géométrique issu d'une situation de la vie courante pour calculer la longueur d'un arc

Domaine mathématique : Espace et formes

Contexte : Scientifique

Processus : Formuler

Format de l'item : Item à réponse construite, codage par un correcteur

Degré de difficulté : 840.3 points

669	Niveau 6
607	Niveau 5
545	Niveau 4
482	Niveau 3
420	Niveau 2
358	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Crédit complet

Réponse dans l'intervalle de 103 à 105. [Accepter les réponses calculées comme $1/6^e$ de la circonférence ; par exemple : $(\frac{100\pi}{3})$. Accepter également 100 comme réponse, uniquement s'il est clair que cette réponse provient de l'utilisation de $\pi = 3$. Remarque : S'il n'y a pas de démarche de travail accompagnant la réponse 100, il est possible que celle-ci ait été obtenue en devinant simplement que la longueur doit être la même que celle du rayon (longueur d'un simple vantail).]

Pas de crédit

Autres réponses

- 209 [Indique la longueur totale des ouvertures plutôt que la longueur de chacune d'elles.]

Omission.

Commentaire

La question 2 est l'une des plus difficiles des épreuves, elle se situe à l'extrémité supérieure du niveau 6. Elle porte sur la fonction essentielle des portes à tambour, qui est de servir de sas entre l'intérieur et l'extérieur de l'immeuble, et demande un raisonnement géométrique important, ce qui la classe dans la catégorie espace et formes. En raison de la complexité du codage d'une telle réponse impliquant plusieurs étapes dans autant de pays, il a été décidé de ne prévoir qu'un crédit complet ou nul pour cette question. Pour obtenir un crédit complet, les élèves doivent se livrer à un raisonnement complexe en géométrie pour démontrer que la longueur maximale de l'arc de cercle de l'ouverture de porte est un sixième de la circonférence, puis calculer avec précision la valeur en centimètres. Cet item se classe dans la catégorie de processus formuler et fait très largement appel à la faculté mathématique fondamentale mathématisation, car les élèves doivent analyser la situation réelle en profondeur, puis traduire leur analyse en termes géométriques avant de revenir à la situation initiale. Comme le schéma proposé dans la question le montre, l'air pourra circuler à l'entrée et à la sortie de l'immeuble si la distance entre les ouvertures de porte est plus courte que la circonférence d'un vantail. Comme les vantaux égalent un tiers de la circonférence, il faut que deux tiers au moins de la circonférence soient clos, ce qui ne laisse pas plus d'un tiers pour les deux ouvertures. Avec la symétrie à l'avant et à l'arrière, chaque ouverture ne peut représenter plus d'un sixième de la circonférence. Les élèves doivent aussi se livrer à un autre raisonnement géométrique pour vérifier que le sas est réellement fermé avec cette longueur. C'est pourquoi cette question fait largement appel à la faculté mathématique fondamentale raisonnement et argumentation.



PORTE À TAMBOUR – QUESTION 3

La porte effectue 4 tours complets par minute. Dans chacune des trois sections de la porte, il y a place pour deux personnes au maximum.

Quel est le nombre maximum de personnes qui peuvent entrer dans l'immeuble par cette porte en 30 minutes ?

- A. 60
- B. 180
- C. 240
- D. 720

Consignes de correction

Description : Identifier des informations et construire un modèle quantitatif (implicite) pour résoudre un problème

Domaine mathématique : Quantité

Contexte : Scientifique

Processus : Formuler

Format de l'item : Item à choix multiple simple

Degré de difficulté : 561.3 points

669	Niveau 6
607	Niveau 5
545	Niveau 4
482	Niveau 3
420	Niveau 2
358	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Crédit complet

D. 720

Pas de crédit

Autres réponses.

Omission.

Commentaire

La question 3 présente une autre difficulté, portant sur des taux et impliquant un raisonnement proportionnel, et se classe au niveau 4 de l'échelle de culture mathématique. La porte effectue 4 tours complets par minute, ce qui place $4 \times 3 = 12$ sections à l'entrée de l'immeuble et permet à $12 \times 2 = 24$ personnes d'y entrer. En 30 minutes, $12 \times 30 = 720$ personnes peuvent entrer dans l'immeuble (la réponse correcte est l'option D). Cette question se classe dans la catégorie de contenus quantité en raison de la façon dont les nombreuses quantités pertinentes – nombre de personnes par section (2), nombre de sections par révolution (3), nombre de révolutions par minute (4) et nombre de minutes (30) – doivent être combinées par opération pour calculer le nombre de personnes qui peuvent entrer dans l'immeuble par demi-heure. Le grand nombre d'items PISA qui impliquent un raisonnement proportionnel montre à quel point ce concept est central dans la culture mathématique, en particulier pour les élèves dont le niveau est typique de celui atteint par les élèves de 15 ans. De nombreuses situations de la vie réelle impliquent des proportions et des taux qui interviennent souvent dans le raisonnement, comme dans l'item ci-dessus. La coordination requise pour enchaîner ces étapes requiert la conception d'une stratégie pour classer les informations dans un ordre logique.

Cet item fait également appel dans une grande mesure à la faculté mathématique fondamentale mathématisation, en particulier dans le processus formuler. Les élèves doivent comprendre la situation ancrée dans le réel, peut-être même visualiser le mouvement de la porte à tambour, avec les sections qui se présentent tour à tour à l'entrée, ouvrant le seul accès à l'immeuble. Comprendre ce problème tiré du monde réel permet aux élèves de classer les données qui y sont fournies dans le bon ordre.

Commentaire général sur cette unité

Cette question a été classée dans la catégorie des contextes scientifiques, même si elle n'implique pas explicitement de concepts de sciences ou d'ingénierie, comme de nombreux autres items classés dans cette catégorie. La catégorie des contextes scientifiques inclut des items expliquant des modes de fonctionnement tels qu'ils sont dans le monde réel. La question 2 est un bon exemple d'une telle démarche essentiellement scientifique. Les élèves ne doivent pas apporter de preuve géométrique, mais s'ils répondent correctement à la question, ils sont presque amenés à le faire.

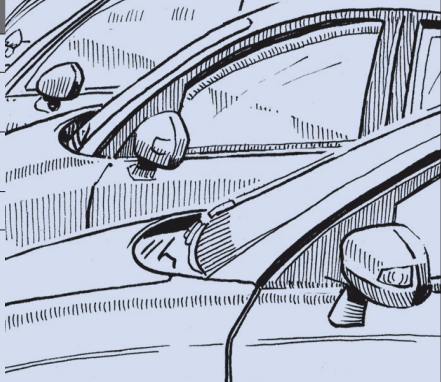


■ Figure I.2.58 ■

QUELLE VOITURE CHOISIR ?**QUELLE VOITURE CHOISIR ?**

Carla vient d'obtenir son permis de conduire et elle veut acheter sa première voiture. Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques de quatre voitures qu'elle a repérées chez un concessionnaire automobile de son quartier.

Modèle	Alma	Bolt	Castella	Diva
Année	2003	2000	2001	1999
Prix de vente annoncé (en zeds)	4 800	4 450	4 250	3 990
Kilométrage (en kilomètres)	105 000	115 000	128 000	109 000
Cylindrée (en litres)	1.79	1.796	1.82	1.783


QUELLE VOITURE CHOISIR ? – QUESTION 1

Carla veut une voiture qui remplit **toutes** les conditions suivantes :

- Le kilométrage ne doit **pas** dépasser 120 000 kilomètres.
- Elle doit avoir été construite en 2000 ou l'une des années suivantes.
- Le prix de vente annoncé ne doit **pas** dépasser 4 500 zeds.
- Quelle voiture remplit les conditions de Carla ?

- A. L'Alma
- B. La Bolt
- C. La Castella
- D. La Diva

Consignes de correction

Description : Choisir la valeur qui remplit quatre conditions données dans un contexte financier

Domaine mathématique : Incertitude et données

Contexte : Personnel

Processus : Interpréter

Format de l'item : Item à choix multiple simple

Degré de difficulté : 327.8 points

669	Niveau 6
607	Niveau 5
545	Niveau 4
482	Niveau 3
420	Niveau 2
358	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Crédit complet

- B. La Bolt.

Pas de crédit

- Autres réponses.
- Omission.



QUELLE VOITURE CHOISIR ? – QUESTION 2

Quelle voiture a la plus petite cylindrée ?

- A. L'Alma
- B. La Bolt
- C. La Castella
- D. La Diva

Consignes de correction

Description : Choisir le plus petit nombre décimal dans une série de quatre, dans un contexte donné

Domaine mathématique : Quantité

Contexte : Personnel

Processus : Employer

Format de l'item : Item à choix multiple simple

Degré de difficulté : 490.9 points ■

669	Niveau 6
607	Niveau 5
545	Niveau 4
482	Niveau 3
420	Niveau 2
358	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Crédit complet

D. La Diva.

Pas de crédit

Autres réponses.
Omission.

QUELLE VOITURE CHOISIR ? – QUESTION 3

Carla devra payer une taxe supplémentaire de 2,5 % du prix de vente annoncé de la voiture.

À combien s'élève la taxe supplémentaire pour l'Alma ?

Taxe supplémentaire en zeds :

Consignes de correction

Description : Calculer 2.5 % d'une valeur en milliers, dans un contexte financier

Domaine mathématique : Quantité

Contexte : Personnel

Processus : Employer

Format de l'item : Item à réponse construite, codage manuel

Degré de difficulté : 552.6 points ■

669	Niveau 6
607	Niveau 5
545	Niveau 4
482	Niveau 3
420	Niveau 2
358	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Crédit complet

120

Pas de crédit

Autres réponses.
• 2.5 % de 4 800 zeds [le calcul doit être effectué].
Omission.

Commentaire général sur cette unité

Comme l'achat d'une voiture est une expérience que de nombreux individus sont susceptibles de vivre durant leur vie, les trois questions se classent dans la catégorie des contextes *personnels*. Les questions 1 et 2 sont des items à choix multiple simple, et la question 3, dont la réponse est un chiffre, est un item à réponse construite dont le codage est automatique. La question 1 se classe dans la catégorie *incertitude et données*. Pour y répondre, les élèves doivent connaître des conventions élémentaires sur les colonnes et rangées de tableau, et être capables de traiter des données de manière coordonnée pour identifier l'endroit du tableau où les trois conditions sont réunies. Ils doivent aussi être à



même d'appréhender des nombres entiers élevés, mais selon les experts, cela n'est vraisemblablement pas le facteur déterminant de la difficulté de l'item pour des élèves de 15 ans. La réponse correcte est l'option B (« La Bolt »).

Quant à la question 2, elle se classe dans la catégorie de contenus *quantité*, car il est communément admis que même à l'âge de 15 ans, les élèves peuvent mal comprendre la notion de base dix indispensable pour classer des nombres décimaux. La réponse correcte est l'option D (« La Diva »).

La question 3 se classe également dans la catégorie de contenus *quantité*, car calculer 2.5 % du prix de vente annoncé semble demander un effort cognitif nettement plus important qu'identifier le chiffre correct dans le tableau. Les résultats empiriques montrent qu'utiliser des nombres décimaux et des pourcentages est difficile à cet âge : la question 1 est facile, la question 2 est proche de la moyenne internationale et la question 3 est supérieure à la moyenne internationale.

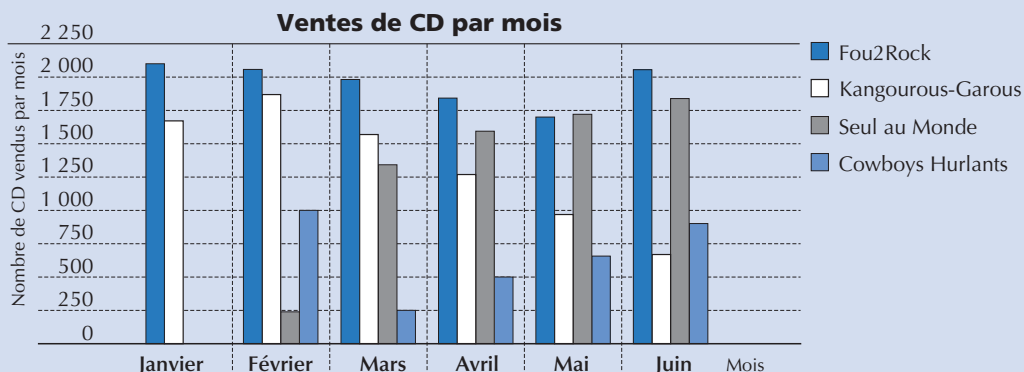
Pour répartir les items entre les catégories de processus, leur rapport avec la réalité doit être pris en considération. La difficulté majeure des items de la catégorie *formuler* réside dans le passage entre le problème situé dans le monde réel et le problème mathématique. La difficulté majeure des items de la catégorie *employer* réside dans le monde mathématique. La difficulté majeure des items de la catégorie *interpréter* réside dans l'utilisation d'informations mathématiques pour aboutir à une solution dans le monde réel. Les questions 2 et 3 se classent dans la catégorie *employer*, car l'effort cognitif majeur réside dans les mathématiques : le concept des nombres décimaux et le calcul d'un pourcentage. Dans la question 1, le tableau de données et sa construction (identification des variables clés, etc.) représentent une situation réelle après mathématisation. Les élèves doivent interpréter ces entités mathématiques telles qu'elles sont présentées compte tenu de contraintes en rapport avec la réalité et de la situation qu'elles représentent.



■ Figure I.2.59 ■

HIT-PARADE

En janvier, les groupes *Fou2Rock* et *Kangourous-Garous* ont chacun sorti un nouveau CD. En février, c'était au tour des groupes *Seul au Monde* et *Cowboys Hurlants* de sortir chacun leur CD. Le diagramme suivant montre les ventes de ces CD de janvier à juin.



Les trois questions de l'unité HIT-PARADE sont d'une difficulté inférieure à la moyenne dans les épreuves administrées lors de la campagne définitive. Toutes trois sont des items à choix multiple simple, de sorte que seul le côté réception intervient dans la communication. L'unité débute par un diagramme en bâtons présentant les ventes d'albums pendant six mois. Ce diagramme est complexe dans la mesure où il comporte quatre séries distinctes de données (quatre groupes différents). Les élèves doivent lire des valeurs dans la représentation graphique, puis en tirer des conclusions. C'est une tâche typique dans la catégorie de contenus *incertitude et données*. Les trois items se classent dans la catégorie des contextes *sociétaux*, car ils donnent des informations sur des comportements collectifs, en l'occurrence des choix musicaux.

HIT-PARADE – QUESTION 1

Combien de CD le groupe *Cowboys Hurlants* a-t-il vendus en avril ?

- A. 250
- B. 500
- C. 1 000
- D. 1 270

Consignes de correction

Description : Lire un diagramme en bâtons

Domaine mathématique : Incertitude et données

Contexte : Sociétal

Processus : Interpréter

Format de l'item : Item à choix multiple simple

Degré de difficulté : 347.7 points ■

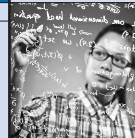
669	Niveau 6
607	Niveau 5
545	Niveau 4
482	Niveau 3
420	Niveau 2
358	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Crédit complet

- B. 500

Pas de crédit

- Autres réponses.
- Omission.



Commentaire

La question 1, dont le degré de difficulté s'établit à 347.7 points, est une tâche qui se situe sous le niveau 1 de l'échelle de culture mathématique ; c'est l'un des items les plus faciles de l'évaluation PISA 2012. Pour y répondre, les élèves doivent localiser les bâtons du diagramme correspondant au mois d'avril et, parmi eux, le bâton correspondant au groupe Cowboys Hurlants, puis lire la valeur en haut de ce bâton : « 500 » (option B). Ils ne doivent ni interpoler, ni lire d'échelle. Cette question se classe dans la catégorie de processus interpréter.

HIT-PARADE – QUESTION 2

Au cours de quel mois le groupe *Seul au Monde* a-t-il vendu, pour la première fois, plus de CD que le groupe *Kangourous-Garous* ?

- A. Aucun mois
- B. Mars
- C. Avril
- D. Mai

Consignes de correction

Description : Lire un diagramme en bâtons et comparer la hauteur de deux bâtons

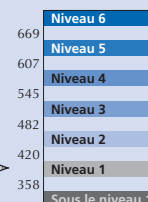
Domaine mathématique : Incertitude et données

Contexte : Sociétal

Processus : Interpréter

Format de l'item : Item à choix multiple simple

Degré de difficulté : 415 points ■



Crédit complet

- C. Avril.

Pas de crédit

- Autres réponses.
- Omission.

Commentaire

La question 2 est légèrement plus difficile, elle est proche de la limite inférieure du niveau 3 de l'échelle de culture mathématique. Les élèves doivent identifier les bâtons représentant deux groupes et en comparer la hauteur, en commençant par ceux de janvier et en poursuivant par ceux des mois suivants. Ils ne doivent pas lire l'échelle verticale. Ils doivent uniquement faire une comparaison visuelle de bâtons adjacents en fonction d'un critère très simple (un ordre de grandeur) pour sélectionner la réponse correcte C (« Avril ») parmi les options qui leur sont proposées. Par comparaison avec la question 1, la question 2 est légèrement plus difficile en termes de communication (réception), de représentation et de conception de stratégies, les autres facultés mathématiques fondamentales intervenant dans la même mesure. Elle se classe également dans la catégorie de processus interpréter.

HIT-PARADE – QUESTION 5

Le producteur des *Kangourous-Garous* s'inquiète car le nombre de CD qu'ils ont vendus a diminué de février à juin. À combien peut-on estimer leurs ventes du mois de juillet si cette tendance à la baisse continue ?

- A. 70 CD
- B. 370 CD
- C. 670 CD
- D. 1 340 CD



Consignes de correction

Description : Interpréter un diagramme en bâtons et estimer le nombre de CD qui seront vendus dans le futur en admettant que la tendance linéaire persiste

Domaine mathématique : Incertitude et données

Contexte : Sociétal

Processus : Employer

Format de l'item : Item à choix multiple simple

Degré de difficulté : 428.2 points

669	Niveau 6
607	Niveau 5
545	Niveau 4
482	Niveau 3
420	Niveau 2
358	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Crédit complet

B. 370 CD.

Pas de crédit

Autres réponses.

Omission.

Commentaire

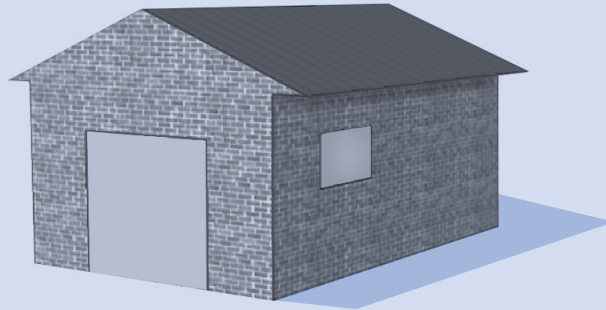
Dans la question 5, les élèves doivent identifier la série de données du groupe Kangourous-Garous et observer la tendance à la baisse qui est signalée. Ils doivent utiliser des nombres et comprendre que la réponse correcte peut être une estimation approximative. Il existe diverses façons de déterminer ce qu'il adviendra si la tendance à la baisse se poursuit pendant un mois de plus : par exemple, identifier toutes les baisses mensuelles, puis calculer une baisse moyenne (ce qui implique beaucoup de calculs), calculer le cinquième de la baisse totale entre février et juin, ou encore placer une règle au sommet des bâtons du groupe Kangourous-Garous pour estimer que le bâton de juillet se situerait entre 250 et 500. La réponse correcte est l'option B (« 370 CD »). Cette tâche se situe au niveau 2 de l'échelle de culture mathématique. Cette question se classe dans la catégorie de processus employer, parce que la plupart des élèves sont susceptibles de choisir la méthode des calculs, et que faire ces calculs avec précision représente la plus grande difficulté de cet item.



■ Figure I.2.60 ■

GARAGE

La gamme de base d'un constructeur de garages comprend des modèles comportant une seule fenêtre et une seule porte. Georges choisit le modèle suivant dans la gamme de base. La porte et la fenêtre sont placées comme indiqué ci-dessous

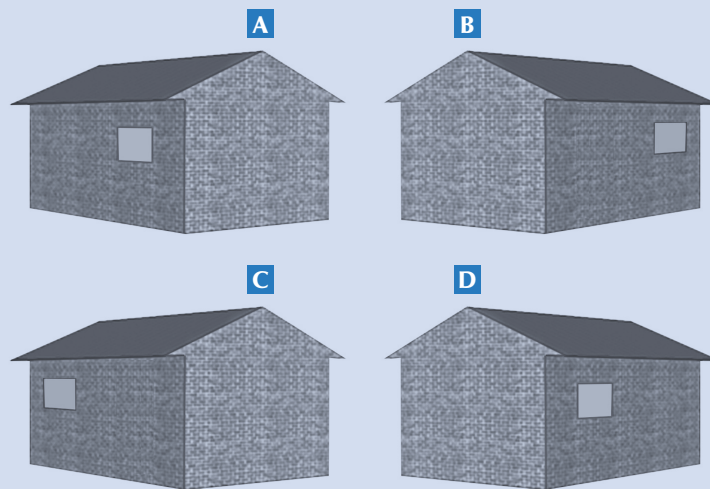


L'unité GARAGE comporte deux questions, qui se classent toutes deux dans la catégorie de contenus *espace et formes*, car elles impliquent une visualisation dans l'espace et la lecture de plans de construction, et dans la catégorie de contextes *professionnels*, car elles peuvent se poser lors de travaux de construction, de peinture ou autres. Les deux questions font appel à la faculté mathématique fondamentale *représentation*, car les élèves doivent dégager des informations mathématiques de schémas.

GARAGE – QUESTION 1

Les illustrations ci-dessous représentent différents modèles de base vus de derrière. Une seule de ces illustrations correspond au modèle ci-dessus choisi par Georges.

Quel est le modèle que Georges a choisi ? Entourez A, B, C ou D.

**Consignes de correction**

Description : Utiliser ses compétences spatiales pour identifier une représentation 3D correspondant à une autre représentation 3D donnée

Domaine mathématique : Espace et formes

Contexte : Professionnel

Processus : Interpréter

Format de l'item : Item à choix multiple simple

Degré de difficulté : 419.6 points

669	Niveau 6
607	Niveau 5
545	Niveau 4
482	Niveau 3
420	Niveau 2
358	Niveau 1
	Sous le niveau 1

**Crédit complet**

Illustration C.

Pas de crédit

Autres réponses.

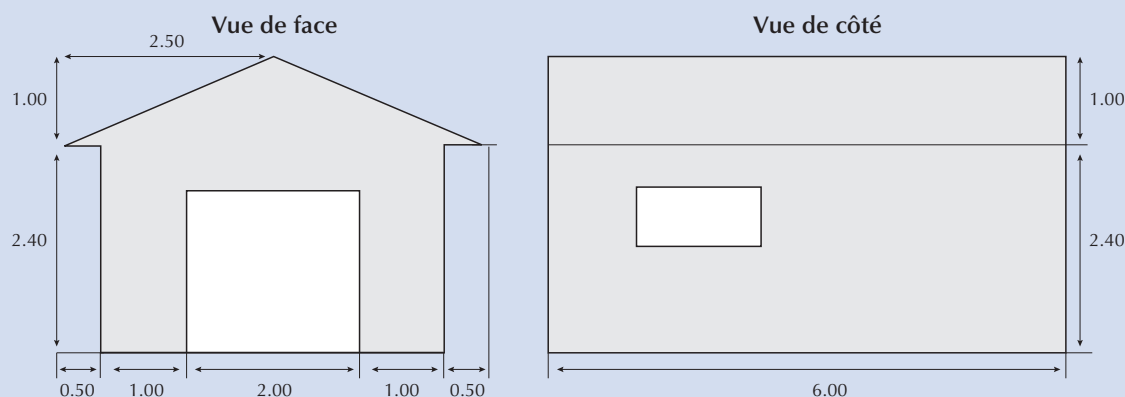
Omission.

Commentaire

La question 1 se situe à la limite entre les niveaux 1 et 2 sur l'échelle de culture mathématique. Pour y répondre, les élèves doivent identifier le schéma d'un bâtiment vu de derrière en fonction d'un schéma représentant le même bâtiment, mais vu de face. Ils doivent interpréter les schémas en fonction d'un positionnement, dans la réalité, correspondant à la notion « vu de derrière », c'est pourquoi la question se classe dans la catégorie de processus interpréter. La réponse correcte est l'option C. Pour mener à bien des tâches de rotation mentale telles que celle-ci, certains peuvent recourir à la visualisation intuitive dans l'espace, tandis que d'autres doivent passer par un processus de raisonnement explicite. Les élèves peuvent analyser les positions relatives de plusieurs éléments (la porte, la fenêtre et le coin le plus proche) et éliminer une à une les options de réponse qui ne conviennent pas ou prendre de la hauteur, puis faire tourner le bâtiment sur lui-même. Cet exemple montre que des élèves différents peuvent choisir des méthodes différentes pour répondre à des items PISA : en l'espèce, certains ont choisi le raisonnement explicite, et d'autres, le raisonnement intuitif.

GARAGE – QUESTION 2

Les deux plans ci-dessous indiquent les dimensions (en mètres) du garage que Georges a choisi.



Remarque : Le schéma n'est pas à l'échelle.

Le toit se compose de deux pans rectangulaires identiques.

Calculez l'aire totale du toit. Montrez votre travail.

Consignes de correction

Description : Interpréter un plan et calculer l'aire d'un rectangle en utilisant le théorème de Pythagore ou une mesure

Domaine mathématique : Espace et formes

Contexte : Professionnel

Processus : Employer

Format de l'item : Item à réponse construite, codage par un correcteur

Degré de difficulté : 687.3 points

669	Niveau 6
607	Niveau 5
545	Niveau 4
482	Niveau 3
420	Niveau 2
358	Niveau 1
	Sous le niveau 1



Crédit complet

Toute valeur dans l'intervalle de 31 à 33 soit sans démarche de travail, soit avec une démarche de travail qui utilise le théorème de Pythagore (ou qui inclut des éléments indiquant que cette méthode a été utilisée).

[L'unité (m²) n'est pas requise.]

- $12\sqrt{7.25}$ m²
- $12 \times 2.69 = 32.28$ m²
- 32.4 m²

Crédit partiel

La démarche de travail utilise correctement le théorème de Pythagore mais présente des erreurs de calculs ou utilise une longueur erronée, ou encore omet de doubler l'aire du toit.

- $2.5^2 + 1^2 = 6$, $12 \times \sqrt{6} = 29.39$ [Utilisation correcte du théorème de Pythagore avec une erreur de calcul].
- $2^2 + 1^2 = 5$, $2 \times 6 \times \sqrt{5} = 26.8$ m² [La longueur utilisée n'est pas correcte].
- $6 \times 2.6 = 15.6$ [Ne double pas l'aire du toit].

La démarche de travail n'indique pas l'utilisation du théorème de Pythagore mais elle utilise une valeur acceptable pour la largeur du toit (toute valeur dans l'intervalle de 2.6 à 3) et les calculs sont effectués correctement.

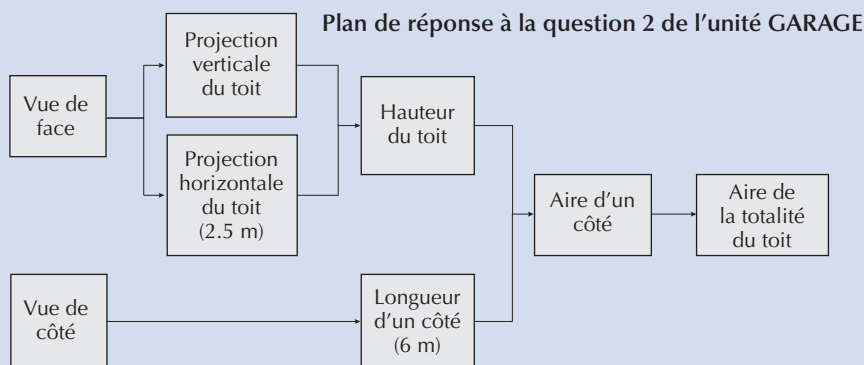
- $2.75 \times 12 = 33$
- $3 \times 6 \times 2 = 36$
- $12 \times 2.6 = 31.2$

Pas de crédit

Autres réponses.

- $2.5 \times 12 = 30$ [L'estimation de la largeur du toit n'est pas dans l'intervalle acceptable de 2.6 à 3].
- $3.5 \times 6 \times 2 = 42$ [L'estimation de la largeur du toit n'est pas dans l'intervalle acceptable de 2.6 à 3].

Omission.



Commentaire

Dans la question 2, les élèves doivent faire des calculs compliqués en se référant à de nombreuses reprises aux schémas mathématiques, et savoir utiliser le théorème de Pythagore. C'est la raison pour laquelle cet item se classe dans la catégorie de processus employer. De nombreux facteurs expliquent pourquoi cet item se situe au niveau 5 s'il vaut un crédit partiel et au niveau 6 s'il vaut un crédit complet. La question 2 est un item à réponse construite, même si l'explication du raisonnement sert uniquement à attribuer un crédit partiel aux réponses incorrectes et que sa qualité n'intervient pas. Elle fait largement appel à la faculté mathématique fondamentale représentation, lorsqu'il s'agit de comprendre et d'extraire les informations exactes des vues de face et de côté. La mathématisation intervient également, en particulier car les élèves doivent faire un rapprochement entre la hauteur du toit de 1.0 m qui figure dans la vue de côté et la situation réelle et la vue de face. La faculté conception de stratégies est très sollicitée, car les élèves doivent élaborer une stratégie pour calculer l'aire à partir des informations qui leur sont fournies. Le plan de réponse ci-dessus montre la structure de base de la solution. Les élèves doivent se livrer à un contrôle précis pendant la mise en œuvre de leur stratégie. Des analyses plus approfondies, qui sortent du cadre de ce premier rapport, pourraient révéler des différences intéressantes entre les élèves qui ont obtenu un crédit partiel.



Notes

1. Le PIB par habitant est celui de 2012 en prix courants, après ajustement en fonction des différences de pouvoir d'achat entre les pays de l'OCDE.

2. Il convient toutefois de garder présent à l'esprit le fait que les pays inclus dans la comparaison sont peu nombreux et que la ligne tendancielle dépend dès lors dans une grande mesure des caractéristiques des pays inclus dans la comparaison.

3. Les dépenses par élève sont estimées comme suit : les dépenses publiques et privées de 2012 au titre de chacun des niveaux d'enseignement jusqu'à l'âge de 15 ans sont multipliées par la durée théorique des études à ces niveaux. Les dépenses cumulées des pays sont estimées comme suit : soit $n(0)$, $n(1)$ et $n(2)$ le nombre typique d'années d'études suivies par un élève entre l'âge de 6 et de 15 ans respectivement dans l'enseignement primaire et dans le premier et le deuxième cycle de l'enseignement secondaire ; soit $E(0)$, $E(1)$ et $E(2)$ les dépenses par élève converties en équivalents USD sur la base des parités de pouvoir d'achat respectivement dans l'enseignement primaire et dans le premier et le deuxième cycle de l'enseignement secondaire. Les dépenses cumulées sont calculées comme suit : les dépenses annuelles actuelles E sont multipliées par la durée typique des études n à chaque niveau d'enseignement i , à l'aide de la formule ci-dessous :

$$CE = \sum_{i=0}^2 n(i) * E(i)$$

4. Pour établir ce classement, les données ont été normalisées entre les pays, puis une moyenne a été calculée sur la base des différents aspects.

5. Pour plus de détails, voir Butler et Adams (2007).

6. Dans cette analyse sur l'évolution des scores, Dubaï (Émirats arabes unis) et le reste des Émirats arabes unis sont considérés comme des économies séparées, parce que Dubaï a administré les épreuves de l'évaluation PISA 2009 en 2009 et que le reste des Émirats arabes unis les a administrées en 2010, dans le cadre de PISA+.

7. Comme l'annexe A5 le précise, la variation annualisée est calculée compte tenu de l'année spécifique où les épreuves ont été administrées. Dans le cas des mathématiques, ce point est particulièrement pertinent pour l'évaluation PISA 2009, car le Costa Rica, la Malaisie et les Émirats arabes unis (hors Dubaï) en ont administré les épreuves en 2010 dans le cadre de PISA+.

8. Dans les comparaisons de moyennes, la significativité est en principe indiquée par le ratio de la différence entre les moyennes par rapport à l'erreur-type de cette différence. Si la valeur absolue de ce ratio est supérieure à 1.96, la différence est indiquée avec 95 % de confiance. Lors de la comparaison de deux moyennes calculées à des moments différents, sur la base d'instruments dont certains items sont communs, comme dans les évaluations PISA, une erreur supplémentaire, dite d'ancrage, est introduite et la différence qui en résulte est plus modeste. Pour plus de détails, voir l'annexe A5.

9. Le contrôle du sexe des élèves, de leur âge, de leur milieu socio-économique, de leur statut au regard de l'immigration et de la langue qu'ils parlent en famille permet de comparer l'évolution de la performance dans l'hypothèse où aucun changement ne serait intervenu dans le milieu socio-économique et l'âge des élèves ou des échantillons d'élèves ainsi que dans le pourcentage de filles, d'élèves issus de l'immigration et d'élèves qui parlent en famille une langue autre que la langue de l'évaluation parmi eux.

10. L'indice PISA de statut économique, social et culturel de l'Albanie n'est pas disponible pour l'évaluation PISA 2012. La performance de l'Albanie a augmenté au fil des évaluations PISA, mais il n'est pas possible d'en ajuster la variation.

Références

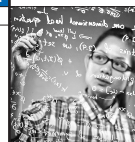
Bruns, B., D. Evans et J. Luque (2011), *Achieving World-Class Education in Brazil*, Banque mondiale, Washington, DC.

Butler, J. et R.J. Adams (2007), « The Impact of Differential Investment of Student Effort on the Outcomes of International Studies », *Journal of Applied Measurement*, vol. 3, n° 8, pp. 279-304.

Gebhardt, E. et R.J. Adams (2007), « The Influence of Equating Methodology on Reported Trends in PISA », *Journal of Applied Measurement*, vol. 8, no 3, pp. 305-322.

INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) (2000), *Sinopse Estatística da Educação Básica 2000*, INEP, Brasília.

INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) (2012), *Sinopse Estatística da Educação Básica 2012*, INEP, Brasília.



INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) (2013), *Censo da Educação Básica: 2012, Resumo Técnico*, INEP, Brasília.

OCDE (à paraître en anglais uniquement), *PISA 2012 Technical Report*, Éditions OCDE.

OCDE (2013a), *Perspectives de l'OCDE sur les compétences : Premiers résultats de l'Évaluation des compétences des adultes*, Éditions OCDE.

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264204096-fr>

OCDE (2013b), *The Survey of Adult Skills: Reader's Companion*, Éditions OCDE.

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264204027-en>

OCDE (2013c), *Cadre d'évaluation et d'analyse du cycle PISA 2012 : Compétences en mathématiques, en compréhension de l'écrit, en sciences, en résolution de problèmes et en matières financières*, PISA, Éditions OCDE.

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264190559-fr>

OCDE (2013d), *Education Policy Outlook: Turkey*, Éditions OCDE.

http://www.oecd.org/edu/EDUCATION%20POLICY%20OUTLOOK%20TURKEY_EN.pdf

OCDE (2012), *Learning beyond Fifteen: Ten Years after PISA*, PISA, Éditions OCDE.

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264172104-en>

OCDE (2011), *Études économiques de l'OCDE : Brésil 2011*, Éditions OCDE.

http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-bra-2011-fr

OCDE (2010a), *Pathways to Success: How Knowledge and Skills at Age 15 Shape Future Lives in Canada*, PISA, Éditions OCDE.

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264081925-en>

OCDE (2010b), *Lessons from PISA for the United States, Strong Performers, Successful Reformers in Education*, Éditions OCDE.

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264096660-en>

OCDE (2007), *Reviews of National Policies for Education: Basic Education in Turkey*, Éditions OCDE.

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264030206-en>

OCDE (2006), *Études économiques de l'OCDE : Turquie 2006*, Éditions OCDE.

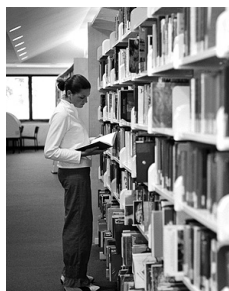
http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-tur-2006-fr

OCDE (2004), *Apprendre aujourd'hui, réussir demain : Premiers résultats de PISA 2003*, PISA, Éditions OCDE.

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264007260-fr>

Talim ve Terbiye Kurulu (TTKB) (2008), *İlköğretim Matematik Dersi 6–8 Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu (Manuel pédagogique et programme de mathématiques dans l'enseignement fondamental, de la 6^e à la 8^e année)*, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.

Turner, R., J. Dossey, W. Blum et M. Niss (2013), « Using Mathematical Competencies to Predict Item Difficulty in PISA », in M. Prenzel, M. Kobarg, K. Schops et S. Ronnebeck (éd.), *Research on PISA: Research Outcomes of the PISA Research Conference 2009*, Dordrecht, Springer, pp. 23-37.



3

Mesurer les possibilités d'apprentissage en mathématiques

Ce chapitre examine comment, le cas échéant, l'exposition à des contenus mathématiques, également nommée « possibilités d'apprentissage », est liée à la performance des élèves. Cette analyse s'appuie sur les réponses des élèves au questionnaire « Élève » concernant la fréquence à laquelle ils ont rencontré divers types de problèmes mathématiques au cours de leur scolarité, leur degré de connaissance de certains contenus liés aux mathématiques formelles, et la fréquence à laquelle ils ont appris à résoudre des tâches spécifiques de mathématiques faisant appel aux mathématiques formelles ou appliquées.



Des recherches antérieures ont révélé l'existence d'un lien entre l'exposition des élèves à une matière scolaire, ce que l'on appelle également les « possibilités d'apprentissage », et leurs performances scolaires (voir Schmidt *et al.*, 2001). En se basant sur des mesures antérieures des possibilités d'apprentissage (Carroll, 1963 ; Wiley et Harnischfeger, 1974 ; Sykes, Schneider et Planck, 2009 ; Schmidt *et al.*, 2001), l'évaluation PISA 2012 intègre des questions sur les théories, concepts et contenus mathématiques auxquels les élèves sont exposés à l'école, ainsi que sur le temps qui est consacré en cours à étudier ces contenus.

Que nous apprennent les résultats ?

- Les élèves des pays et économies très performants d'Asie de l'Est (Shanghai [Chine], Singapour, Hong-Kong [Chine], le Taipei chinois, la Corée, Macao [Chine] et le Japon) sont plus fréquemment exposés aux mathématiques formelles que les élèves de la plupart des autres pays et économies ayant participé à l'enquête PISA.
- Il semble exister une corrélation entre l'exposition à des contenus mathématiques avancés, comme l'algèbre et la géométrie, et des performances élevées aux épreuves PISA de mathématiques, même si l'on ne peut établir de lien de causalité entre ces deux éléments.
- Une performance élevée aux épreuves PISA de mathématiques n'est pas seulement liée aux possibilités d'apprendre les mathématiques formelles, notamment résoudre une équation du second degré, utiliser des nombres complexes ou encore calculer le volume d'une boîte ; l'apprentissage des mathématiques appliquées (utiliser les mathématiques dans des situations de la vie réelle) joue également un rôle essentiel.

Six questions sont ajoutées dans le questionnaire « Élève » pour se pencher sur les possibilités d'apprentissage sous l'angle des contenus étudiés et du temps passé en cours sur ces contenus.

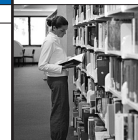
Quatre de ces questions s'intéressent à la mesure dans laquelle les élèves ont rencontré divers types de problèmes ou de tâches mathématiques au cours de leur scolarité ; ces éléments font partie intégrante du cadre d'évaluation PISA des mathématiques. Certaines de ces tâches se rapportent aux mathématiques formelles, comme la résolution d'une équation ou le calcul du volume d'une boîte (voir la question 4 à la fin du présent chapitre). D'autres nécessitent l'utilisation des mathématiques dans des situations de la vie réelle (voir la question 6 à la fin du présent chapitre). Un autre type de tâches fait appel aux mathématiques dans leur propre contexte, comme l'utilisation de théorèmes géométriques pour déterminer la hauteur d'une pyramide (voir la question 5 à la fin de ce chapitre). Le dernier type de tâches utilise aussi les mathématiques formelles, mais cette fois dans le cadre d'un problème lexical identique à ceux que l'on trouve généralement dans les manuels scolaires (voir la question 3 à la fin de ce chapitre) où les élèves savent d'emblée quelles connaissances et compétences mathématiques utiliser pour les résoudre. Les élèves doivent indiquer la fréquence à laquelle ils rencontrent des tâches similaires en cours de mathématiques sur une échelle à quatre points : jamais, rarement, parfois ou fréquemment.

Dans une autre question, les élèves doivent indiquer dans quelle mesure certains contenus de mathématiques formelles, comme les fonctions du second degré, les radicaux et le cosinus d'un angle, leur sont familiers (voir la question 2 à la fin du présent chapitre). Les réponses à ces tâches sont reportées sur une échelle à cinq points indiquant la mesure dans laquelle les élèves ont entendu parler de ces différents concepts. Le fait d'avoir entendu plus souvent parler d'un concept est supposé traduire un niveau plus élevé de possibilités d'apprentissage.

En outre, les élèves doivent également indiquer, sur une échelle à quatre points, à quelle fréquence on leur a appris à résoudre huit tâches de mathématiques spécifiques (voir la question 1 à la fin du présent chapitre). Ces tâches utilisent les mathématiques formelles et appliquées.

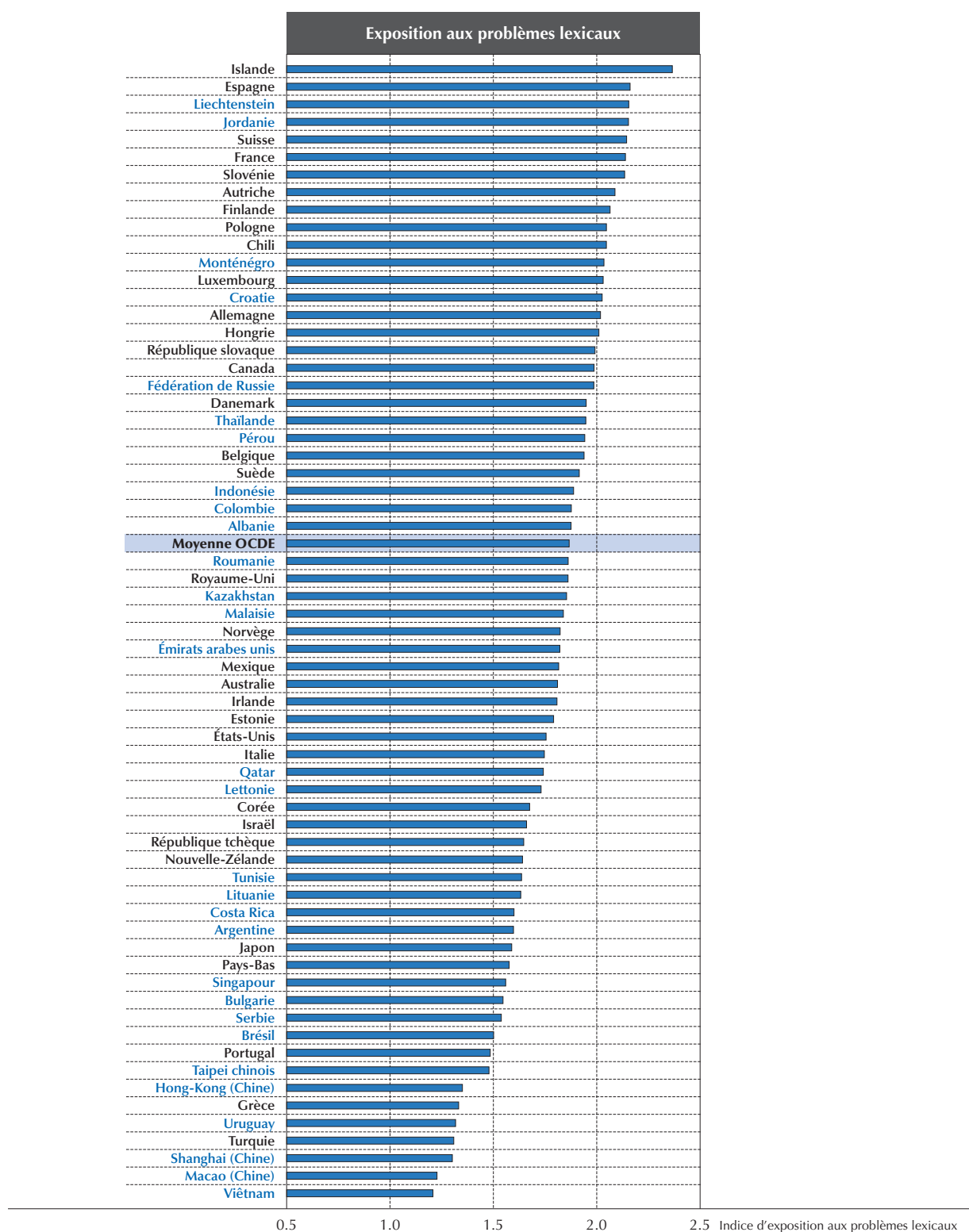
Toutes les questions sauf la dernière ont servi à mettre au point trois indices : « mathématiques formelles », « problèmes lexicaux » et « mathématiques appliquées ». Les valeurs de ces indices varient entre 0 et 3 pour indiquer le niveau d'exposition aux possibilités d'apprentissage, 0 correspondant à une exposition nulle et 3 à une exposition fréquente (pour des informations plus détaillées sur l'élaboration de ces indices, voir la section en bleu à la fin du présent chapitre). Lors de l'interprétation de ces données, il faut garder à l'esprit que les élèves de 15 ans soumis aux épreuves PISA sont répartis sur plusieurs années d'études et programmes mathématiques dans certains pays, et qu'ils sont donc exposés à des contenus mathématiques différents.

En moyenne, les élèves de 15 ans des pays de l'OCDE indiquent rencontrer « parfois » des tâches de mathématiques appliquées et des problèmes lexicaux, et un peu moins souvent des tâches de mathématiques formelles (voir les figures I.3.1a, b, c et le tableau I.3.1).



■ Figure I.3.1a ■

Exposition des élèves aux problèmes lexicaux

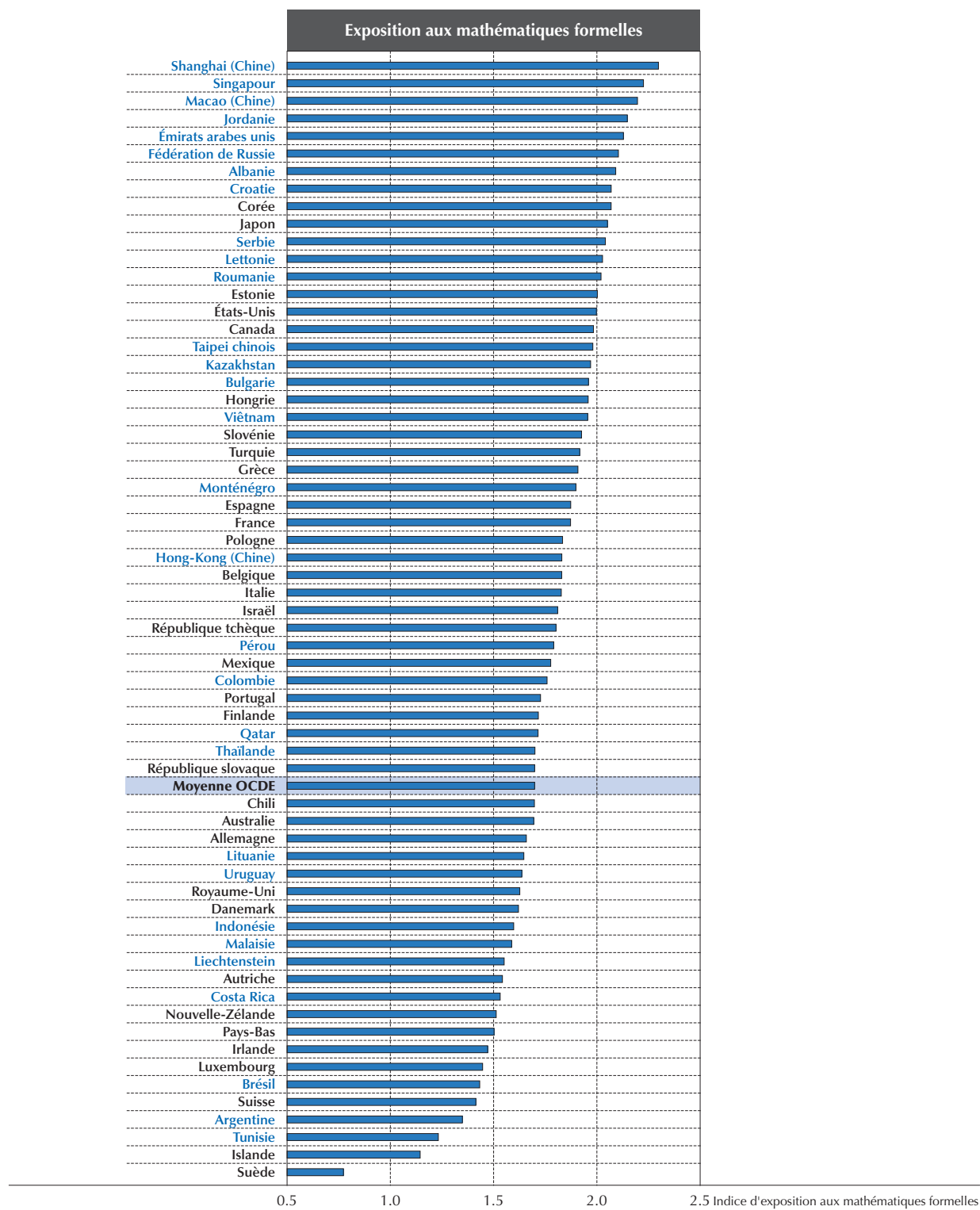


Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de l'indice d'exposition aux problèmes lexicaux.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.3.1.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935591>

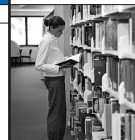
■ Figure I.3.1b ■

Exposition des élèves aux mathématiques formelles

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de l'indice d'exposition aux mathématiques formelles.

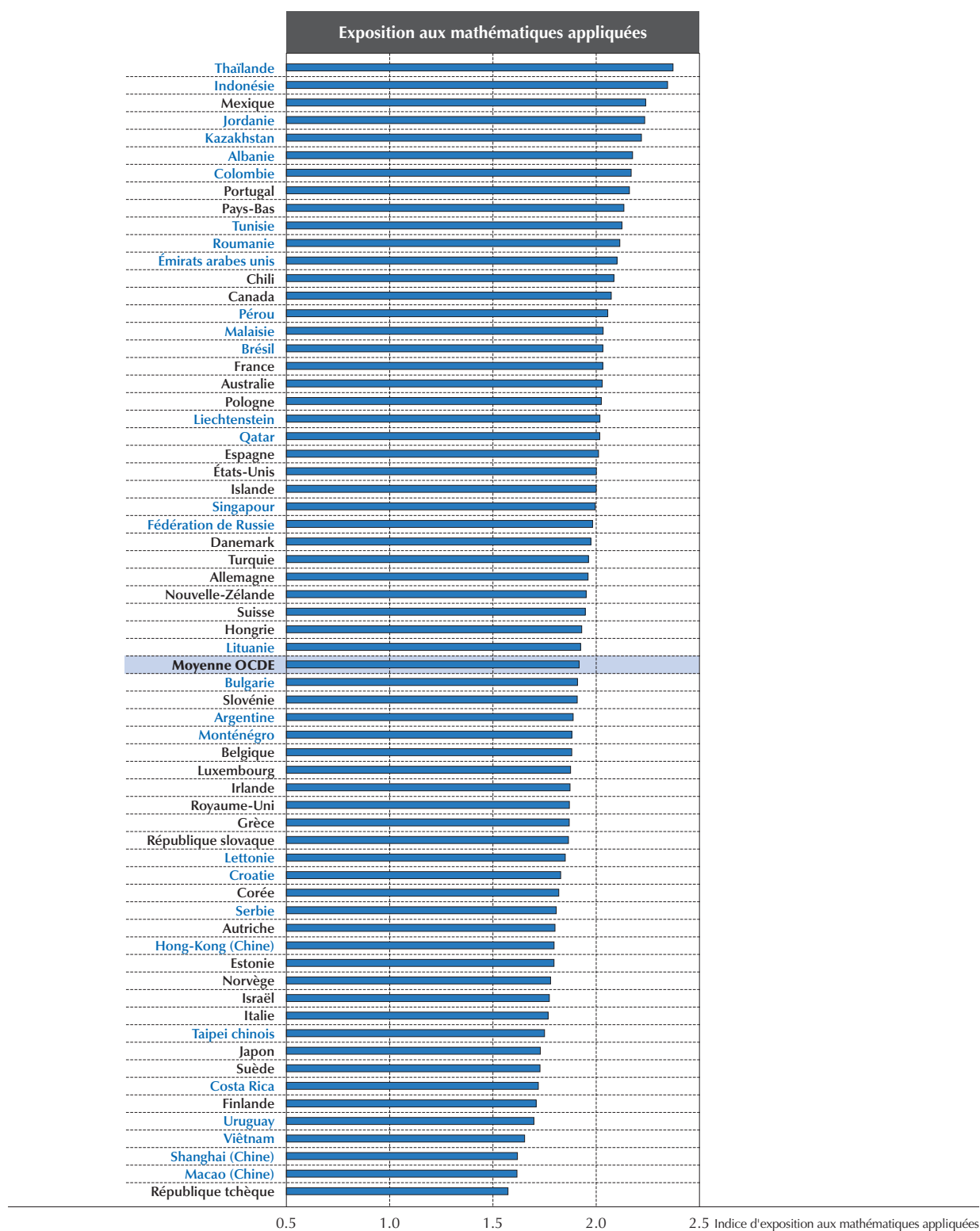
Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.3.1.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935591>



■ Figure I.3.1c ■

Exposition des élèves aux mathématiques appliquées



Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de l'indice d'exposition aux mathématiques appliquées.

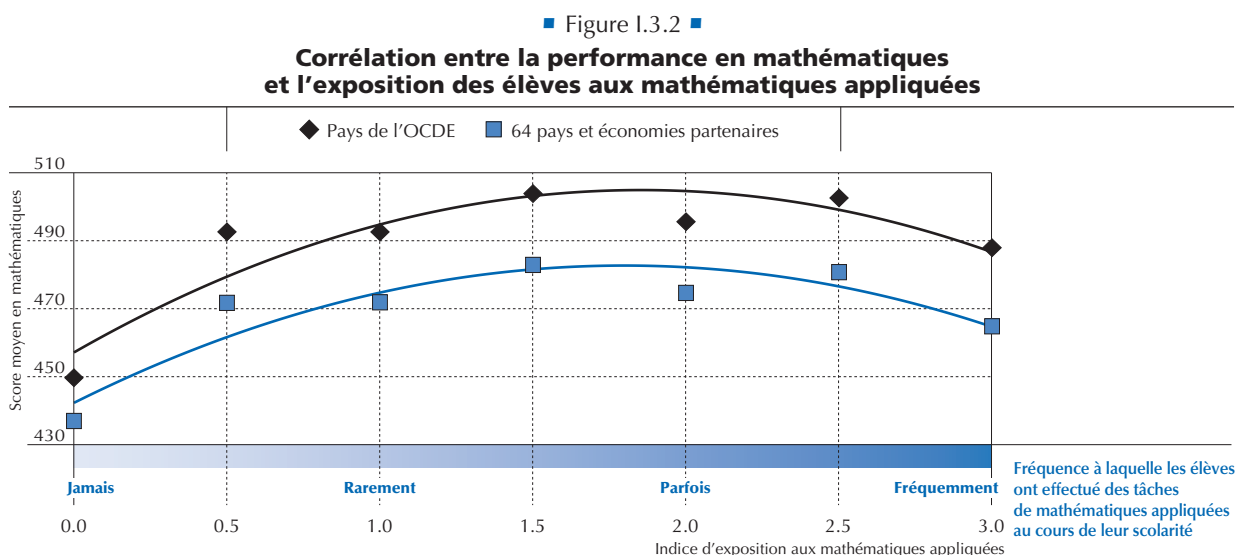
Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.3.1.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935591>

POSSIBILITÉS D'APPRENTISSAGE ET PERFORMANCE DES ÉLÈVES

Afin d'examiner la corrélation générale entre les possibilités d'apprentissage et la performance des élèves, un modèle à trois niveaux est ajusté aux données. Il montre qu'aux trois niveaux (pays, établissement d'enseignement et élèves), il existe une corrélation statistiquement significative entre les possibilités d'apprentissage et la performance des élèves. Il est donc possible d'examiner la corrélation entre les possibilités d'apprentissage et les performances simultanément au niveau des élèves, des établissements d'enseignement et des pays.

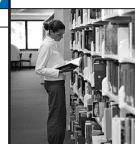
Pour les mathématiques appliquées, la corrélation est curviligne (du second degré) pour les trois niveaux : en général, plus les élèves sont exposés fréquemment à des problèmes de mathématiques appliquées, plus leur performance en mathématiques est élevée, mais jusqu'à un certain point seulement. Au-delà de ce point, la performance décline. La figure I.3.2 représente de façon graphique la nature de la corrélation moyenne établie pour les 64 pays et économies, ainsi que pour les pays de l'OCDE.



Dans les pays de l'OCDE, la performance des élèves augmente d'environ 40 points quand la fréquence à laquelle les élèves abordent les mathématiques appliquées passe de « jamais » à « rarement ». Cependant, la performance des élèves atteint un sommet à un point situé entre « rarement » et « parfois », au-delà duquel une exposition plus fréquente à ces problèmes est corrélée de façon négative à la performance. Les élèves de 15 ans qui sont fréquemment confrontés à des problèmes de mathématiques appliquées obtiennent aux épreuves PISA un score inférieur d'environ 10 points à celui des élèves qui abordent ce type de problèmes seulement parfois.

Pour les deux autres variables des possibilités d'apprentissage, en l'occurrence les problèmes lexicaux et les mathématiques formelles, la corrélation est linéaire. L'exposition aux problèmes lexicaux est corrélée positivement à la performance au niveau des établissements et des élèves, mais pas au niveau des pays. La corrélation entre l'exposition aux mathématiques formelles et la performance est significative aux trois niveaux.

La corrélation entre les possibilités d'apprentissage et la performance s'observe au niveau tant des établissements que des élèves au sein de tous les pays. Ces corrélations sont analysées au moyen d'un modèle à deux degrés. Sur les 64 pays et économies ayant participé à l'évaluation PISA 2012 et disposant de données permettant d'élaborer l'indice de la possibilité d'apprendre les mathématiques formelles, tous montrent une corrélation positive et statistiquement significative entre l'exposition aux mathématiques formelles et la performance au niveau des élèves et des établissements, sauf l'Albanie et le Liechtenstein (voir la figure I.3.3). Dans les pays de l'OCDE, l'impact moyen du degré d'exposition à l'algèbre et à la géométrie sur la performance est d'environ 50 points au niveau des élèves (augmentation du score aux épreuves PISA de mathématiques liée à une augmentation d'une unité de l'indice d'exposition aux mathématiques formelles). L'impact sur la performance au niveau des élèves du degré d'exposition aux problèmes lexicaux est plus limité, avec un impact moyen estimé de 4 points dans 49 pays (voir le tableau I.3.2).



■ Figure I.3.3 ■

Régressions au niveau des pays entre les variables des possibilités d'apprentissage et la performance en mathématiques au niveau des élèves et des établissements

		Élèves			Établissements		
		Problèmes lexicaux	Mathématiques appliquées	Mathématiques formelles	Problèmes lexicaux	Mathématiques appliquées	Mathématiques formelles
OCDE	Australie	L		L	L		L
	Autriche			L	L	Q	L
	Belgique			L			L
	Canada	L	Q	L	L	Q	L
	Chili	L	Q	L	L	Q	L
	République tchèque			L	L		L
	Danemark	L	Q	L		Q	L
	Estonie	L		L	L	Q	L
	Finlande	L	Q	L	L	L	L
	France		Q	L			L
	Allemagne			L	L		L
	Grèce	L		L	L		L
	Hongrie			L			L
	Islande	L	Q	L	L	Q	L
	Irlande	L	Q	L		L	L
	Israël			L		Q	L
	Italie	L	Q	L	L	Q	L
	Japon	L	Q	L	L		L
	Corée	L		L			L
	Luxembourg	L	Q	L	L		L
	Mexique	L	Q	L	L	Q	L
	Pays-Bas	L	Q	L			L
	Nouvelle-Zélande	L	Q	L			L
	Norvège	L	Q	m	L		m
	Pologne	L		L	L		L
	Portugal			L			L
	République slovaque	L	Q	L	L	Q	L
	Slovénie			L	L		L
	Espagne	L	Q	L	L		L
	Suède	L	Q	L	L		L
	Suisse	L	Q	L	L	Q	L
	Turquie		L	L			L
	Royaume-Uni	L	Q	L		Q	L
	États-Unis	L		L	L		L
Partenaires	Albanie						
	Argentine	L		L	L		L
	Brésil		Q	L	L		L
	Bulgarie		Q	L		Q	L
	Colombie	L	Q	L	L	Q	L
	Costa Rica	L	Q	L	L	Q	L
	Croatie		Q	L			L
	Hong-Kong (Chine)			L			L
	Indonésie			L		Q	L
	Jordanie	L	Q	L			L
	Kazakhstan			L		Q	L
	Lettonie	L		L			L
	Liechtenstein			L			
	Lituanie	L	Q	L	L		L
	Macao (Chine)	L	Q	L			L
	Malaisie	L	Q	L			L
	Monténégro	L	Q	L			L
	Pérou	L	Q	L	L	Q	L
	Qatar	L	Q	L	L	Q	L
	Roumanie	L	Q	L	L	Q	L
	Fédération de Russie	L		L			L
	Serbie	L	Q	L			L
	Shanghai (Chine)	L	L	L	L	L	L
	Singapour	L	Q	L	L		L
	Taipei chinois		Q	L			L
	Thaïlande	L	Q	L	L	Q	L
	Tunisie	L		L	L	L	L
	Émirats arabes unis			L	L	Q	L
	Uruguay	L	L	L		Q	L
	Viêtnam			L			L

Remarque : « L » et « Q » indiquent une corrélation statistiquement significative entre les variables des possibilités d'apprentissage et la performance en mathématiques.

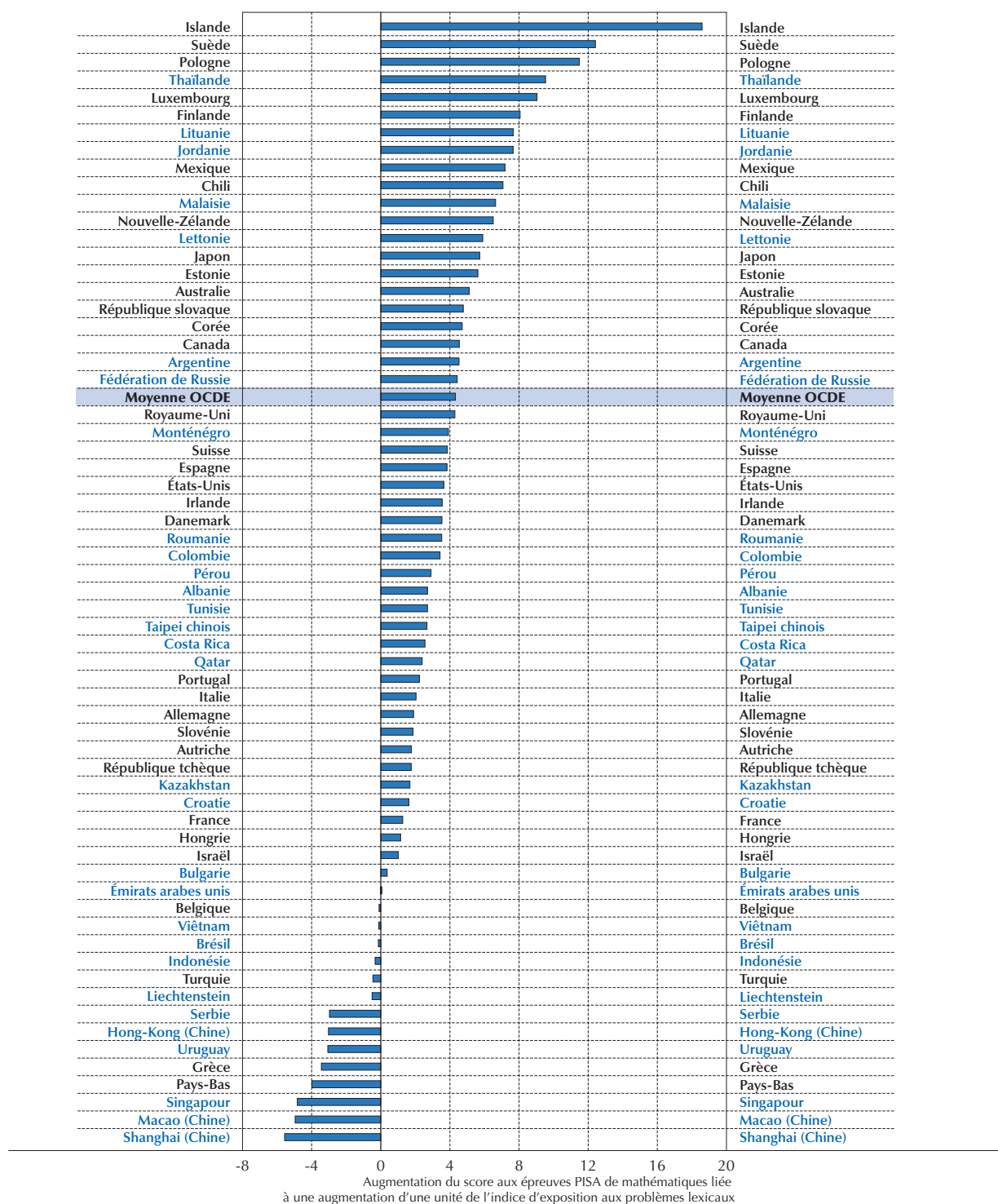
« L » indique une corrélation linéaire et « Q », une corrélation quadratique.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.3.2.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935591>

■ Figure I.3.4a ■

Corrélation entre l'indice d'exposition aux problèmes lexicaux et la performance des élèves en mathématiques

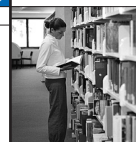


Remarque : en ce qui concerne l'indice d'exposition aux problèmes lexicaux, les estimations proviennent d'une régression linéaire. Des valeurs positives indiquent donc qu'une exposition plus importante est plus fortement corrélée à la performance des élèves en mathématiques.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de l'intensité de la corrélation entre l'indice d'exposition aux problèmes lexicaux et la performance en mathématiques.

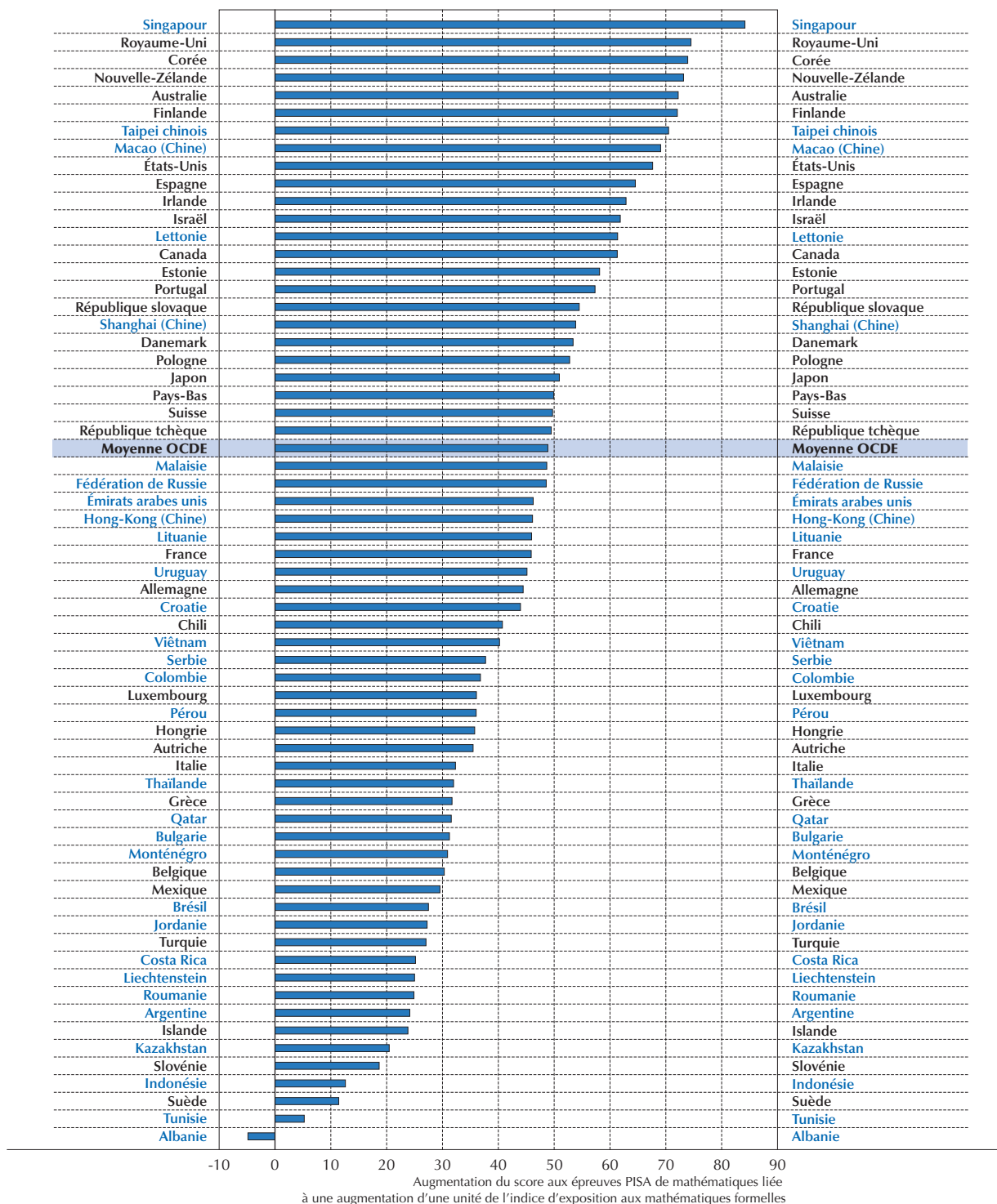
Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.3.2.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935591>



■ Figure I.3.4b ■

Corrélation entre l'indice d'exposition aux mathématiques formelles et la performance des élèves en mathématiques



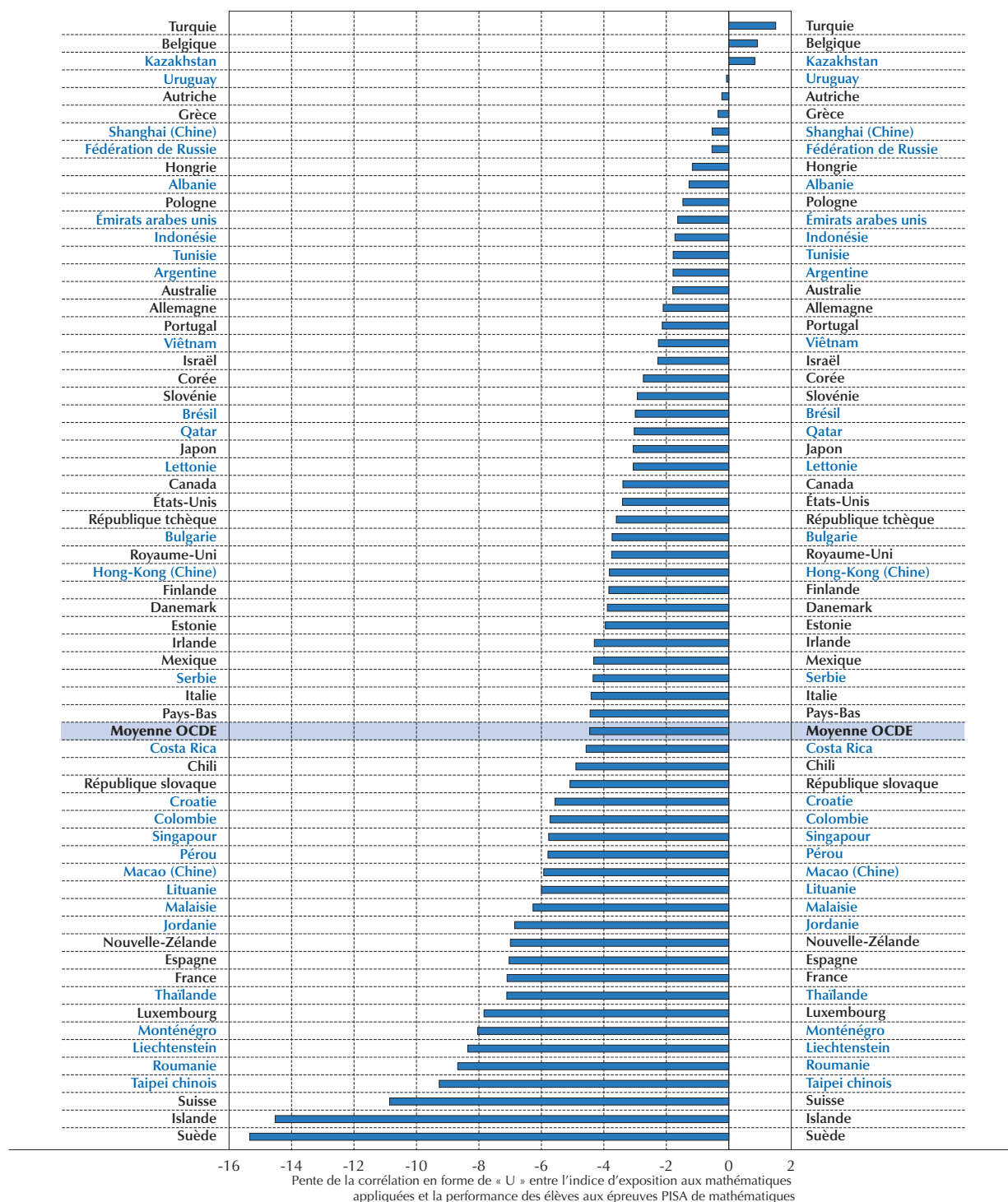
Remarque : en ce qui concerne l'indice d'exposition aux mathématiques formelles, les estimations proviennent d'une régression linéaire. Des valeurs positives indiquent donc qu'une exposition plus importante est plus fortement corrélée à la performance des élèves en mathématiques. Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de l'intensité de la corrélation entre l'indice d'exposition aux mathématiques formelles et la performance en mathématiques.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.3.2.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935591>

■ Figure I.3.4c ■

Corrélation entre l'indice d'exposition aux mathématiques appliquées et la performance des élèves en mathématiques

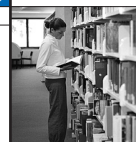


Remarque : en ce qui concerne l'indice d'exposition aux mathématiques appliquées, les estimations proviennent d'une régression avec un terme quadratique, ce qui signifie que les valeurs négatives indiquent une corrélation en forme de « U » inversé entre l'indice et la performance des élèves en mathématiques. Les chiffres négatifs inférieurs indiquent des corrélations en forme de « U » inversé plus accentuées.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de l'intensité de la corrélation entre l'indice d'exposition aux mathématiques appliquées et la performance en mathématiques.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.3.2.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935591>



Il faut souligner que dans les pays et économies très performants d'Asie de l'Est (Shanghai [Chine], Singapour, Hong-Kong [Chine], le Taipei chinois, la Corée, Macao [Chine] et le Japon), l'exposition aux mathématiques formelles est nettement plus importante que dans les autres pays et économies participants (2.1 contre 1.7). En revanche, on observe une tendance inverse pour l'exposition aux problèmes lexicaux : elle est moins significative dans les pays et économies très performants d'Asie de l'Est que dans les autres pays (1.4 contre 1.8). Pour l'indice d'exposition aux mathématiques appliquées, la différence entre les pays d'Asie de l'Est très performants et les autres pays et économies avoisine 0.2 point (1.8 contre 2.0) (voir le tableau I.3.1).

Les résultats laissent penser que les possibilités d'apprendre les mathématiques formelles sont corrélées aux résultats des épreuves PISA. En outre, l'exposition à des contenus plus avancés en mathématiques, comme l'algèbre et la géométrie, semble être liée à des performances élevées aux épreuves PISA de mathématiques, même si l'on ne peut établir de lien de cause à effet.

Au niveau des élèves, l'impact estimé d'une plus grande exposition à ce type de contenus sur la performance avoisine 50 points (voir la figure I.3.4b et le tableau I.3.2). Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que les élèves exposés à des contenus mathématiques avancés sont également capables d'appliquer ces contenus aux tâches PISA. Ils peuvent également signifier que les élèves très performants assistent à des cours de mathématiques offrant des contenus plus avancés. L'exposition aux problèmes lexicaux, habituellement conçus par les auteurs de manuels pour appliquer les mathématiques, est également corrélée à la performance, mais dans une moindre mesure (voir la figure I.3.4a et le tableau I.3.2).

Dans 47 des 65 pays et économies participants, la variable des possibilités d'apprentissage qui mesure la fréquence à laquelle les élèves effectuent des tâches de mathématiques appliquées est corrélée aux résultats des épreuves PISA soit au niveau des élèves, soit au niveau des établissements, soit aux deux niveaux (voir les figures I.3.3 et I.3.5)¹. Mais ici encore, on ne peut établir de relation de cause à effet. Dans certains pays, il est possible que cette corrélation soit due au fait que les élèves peu performants sont scolarisés dans des filières enseignant davantage les mathématiques appliquées.

■ Figure I.3.5 ■

Importance de l'exposition aux mathématiques appliquées

Pays et économies où l'exposition est corrélée à la performance, au niveau des élèves et des établissements

		Établissements	
		Significatif	Non significatif
Élèves	Significatif	Bulgarie, Canada, Chili, Colombie, Costa Rica, Danemark, Finlande, Islande, Irlande, Italie, Mexique, Pérou, Qatar, Roumanie, Shanghai (Chine), République slovaque, Suisse, Thaïlande, Royaume-Uni, Uruguay	Brésil, Croatie, France, Japon, Jordanie, Lituanie, Luxembourg, Macao (Chine), Malaisie, Monténégro, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Norvège, Serbie, Singapour, Espagne, Suède, Taipei chinois, Turquie
	Non significatif	Autriche, Estonie, Indonésie, Israël, Kazakhstan, Tunisie, Émirats arabes unis	Albanie, Argentine, Australie, Belgique, République tchèque, Allemagne, Grèce, Hong-Kong (Chine), Hongrie, Corée, Lettonie, Liechtenstein, Pologne, Portugal, Fédération de Russie, Slovaquie, États-Unis, Vietnam

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.3.2.

La corrélation est curviligne dans les 40 pays et économies présentant une corrélation entre les mathématiques appliquées et la performance au niveau des élèves, sauf en Uruguay, en Turquie et à Shanghai (Chine). Cela signifie que la corrélation positive entre les mathématiques appliquées et la performance au niveau des élèves se maintient jusqu'à un certain point, avant de devenir négative. La moyenne des pays d'Asie de l'Est les plus performants sur l'indice d'exposition aux mathématiques appliquées (1.76) se situe entre « rarement » et « parfois ». Comme indiqué à la figure I.3.2, la moyenne se situe précisément au point d'inflexion, juste avant que la courbe ne reparte à la baisse. La moyenne des 58 autres pays et économies se situe à un point inférieur de la courbe, là où la baisse de performances est plus importante (voir le tableau I.3.1). Dans 20 d'entre eux, en l'occurrence en Uruguay, au Royaume-Uni, en Finlande, en République slovaque, en Thaïlande, au Canada, en Irlande, en Bulgarie, au Chili, au Danemark, au Pérou, au Costa Rica, en Suisse, en Islande, au Qatar, en Colombie, au Mexique, en Roumanie, en Italie et à Shanghai (Chine),



il existe une corrélation entre les mathématiques appliquées et la performance tant au niveau des établissements qu'au niveau des élèves (voir la figure I.3.5).

Les professionnels et les décideurs politiques du monde de l'éducation s'accordent généralement sur le fait que la capacité des élèves à appliquer les mathématiques est déterminante pour leur réussite, puisque les économies modernes tendent à payer les individus non en fonction de leurs connaissances, mais en fonction de l'utilisation qu'ils font de ces dernières. La place à accorder aux mathématiques traitant de situations de la vie réelle dans les programmes scolaires est souvent source de débats. En effet, certains avancent que les élèves apprennent mieux les mathématiques avancées quand elles sont appliquées, alors que d'autres affirment que les informations contextuelles les détournent du contenu et que, par conséquent, étudier les mathématiques avancées avec le moins d'informations contextuelles possible est plus efficace pour aider les élèves à apprendre les contenus et à les appliquer.

Les résultats PISA qui jettent un regard neuf sur les possibilités d'apprentissage n'apportent pas une réponse directe à cette interrogation, mais laissent penser qu'il s'agit de trouver le juste équilibre. En effet, il apparaît que des résultats élevés en mathématiques aux épreuves PISA ne dépendent pas uniquement des possibilités d'apprendre les mathématiques formelles, mais aussi des possibilités d'apprendre les mathématiques appliquées : apprendre les mathématiques formelles est indispensable, mais ne suffit pas en soi. Même quand les possibilités d'apprentissage des mathématiques formelles sont plus élevées, disposer de plus de possibilités d'apprendre les mathématiques appliquées est, jusqu'à un certain point, corrélé de façon positive à la performance.

DIFFÉRENCES EN MATIÈRE DE POSSIBILITÉS D'APPRENTISSAGE

Les décisions concernant le contenu des programmes scolaires, qu'elles soient prises au niveau national, régional, local ou des établissements, ont des répercussions directes sur la réussite scolaire des élèves (Schmidt *et al.*, 2001 et Sykes, Schneider et Plank, 2009). Les possibilités d'apprentissage font partie intégrante des programmes scolaires et sont donc du ressort des politiques d'éducation. Étant donné la corrélation importante entre les possibilités d'apprentissage et la performance, décrite plus haut, les décideurs politiques peuvent, grâce à l'enquête PISA, constater dans quelle mesure leurs décisions concernant les programmes scolaires se répercutent sur la performance des élèves.

Les élèves se sont vu demander à quelle fréquence ils ont rencontré au cours de leur scolarité six types de problèmes mathématiques inspirés de la vie réelle relativement courants (voir la question 1 à la fin de ce chapitre). Le pourcentage moyen d'élèves des pays de l'OCDE ayant répondu « fréquemment » va de 11.2 % (calculer la consommation hebdomadaire d'un appareil électrique, voir la figure I.3.6 et le tableau I.3.10) à 25.4 % (calculer le nombre de mètres carrés de dalles nécessaire pour carrelé un sol, voir la figure I.3.7 et le tableau I.3.5). Le pourcentage moyen de jeunes de 15 ans à qui on n'a jamais ou rarement expliqué comment répondre à ce genre d'exercice varie de 35.9 % à 57.2 %.

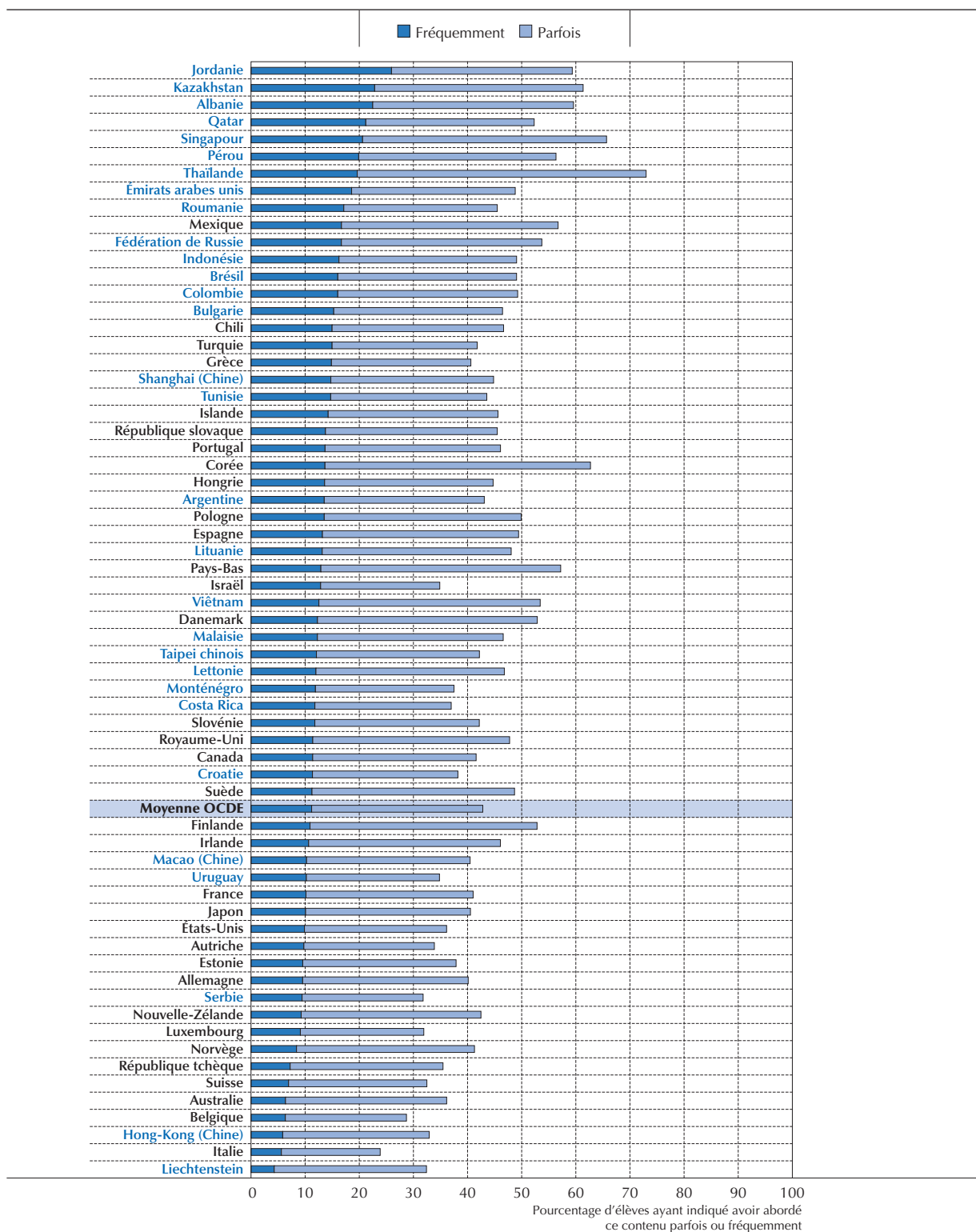
Ces mesures varient considérablement entre les pays. Toutefois, il est possible que cette variation soit due à une conception différente de ce que les élèves de différents pays et contextes entendent par « fréquent ». Par exemple, dans certains pays et économies, tels que Hong-Kong (Chine), la République tchèque, Macao (Chine) et le Viêt Nam, moins de 10 % des élèves indiquent effectuer fréquemment des problèmes de mathématiques tels que celui leur demandant de calculer le montant des taxes facturées lors de l'achat d'un ordinateur. Au Viêt Nam, 3.6 % seulement des jeunes de 15 ans indiquent aborder fréquemment ce type de problème.

En revanche, entre 60 % et 61 % des élèves des pays de l'OCDE et des pays et économies partenaires indiquent résoudre fréquemment des exercices de mathématiques formelles tels que les deux items impliquant la résolution d'équations du second degré (voir les tableaux I.3.7 et I.3.9). Par ailleurs, l'écart entre les pays est ici bien inférieur.

Afin d'opérer une distinction plus précise entre mathématiques formelles et mathématiques appliquées, l'enquête PISA divise également les problèmes mathématiques en quatre types : les mathématiques formelles (voir la figure I.3.8), les problèmes lexicaux (voir la figure I.3.9), les problèmes de mathématiques appliquées (voir la figure I.3.10) et les problèmes inspirés de la vie réelle (voir la figure I.3.11). Il s'avère qu'une moyenne de 68.4 % des élèves des pays de l'OCDE signale voir fréquemment des exercices de mathématiques formelles (par exemple $2x + 3 = 7$, ou calculer le volume d'une boîte) en cours de mathématiques. Cette proportion varie d'un maximum de 85.4 % en Islande à un minimum de 49.0 % au Portugal (voir la figure I.3.8 et le tableau I.3.11). Parmi les pays et économies partenaires, le pourcentage d'élèves qui effectuent fréquemment ce type d'exercices varie de 78.4 % en Croatie à 43.2 % au Brésil. En revanche, seuls 6.5 % environ des élèves des pays de l'OCDE n'effectuent jamais ou que rarement ce type de problèmes.

■ Figure I.3.6 ■

Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir abordé parfois ou fréquemment des problèmes de mathématiques appliquées tels que « calculer la consommation hebdomadaire d'un appareil électrique »



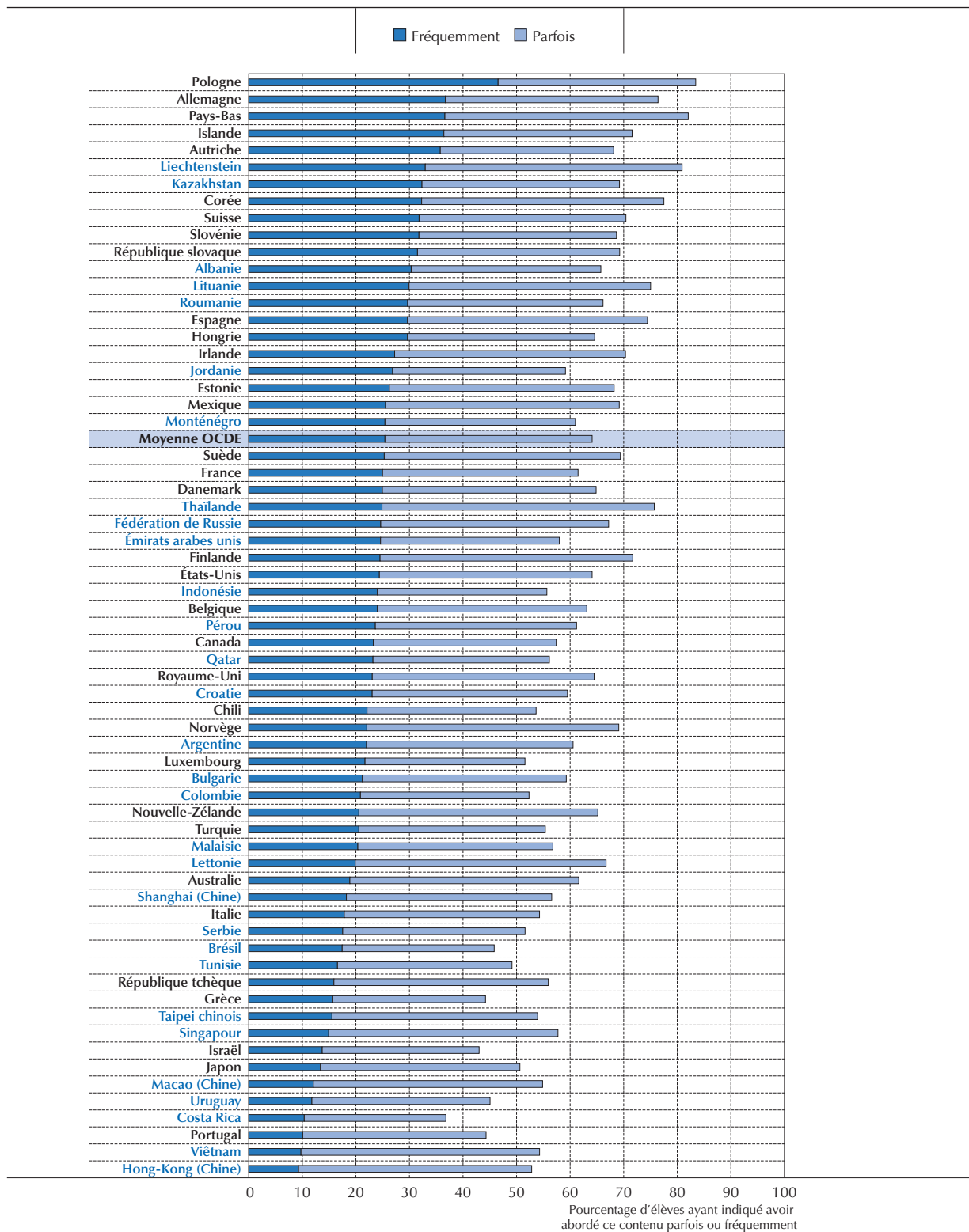
Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir abordé fréquemment des problèmes de mathématiques appliquées tels que « calculer la consommation hebdomadaire d'un appareil électrique » (voir la question 1 à la fin de ce chapitre).

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.3.10.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932936427>

■ Figure I.3.7 ■

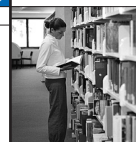
Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir abordé parfois ou fréquemment des problèmes de mathématiques appliqués tels que « calculer combien de mètres carrés de dalles il faut pour carrelé un sol »



Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir abordé fréquemment des problèmes de mathématiques appliqués tels que « calculer combien de mètres carrés de dalles il faut pour carrelé un sol » (voir la question 1 à la fin de ce chapitre).

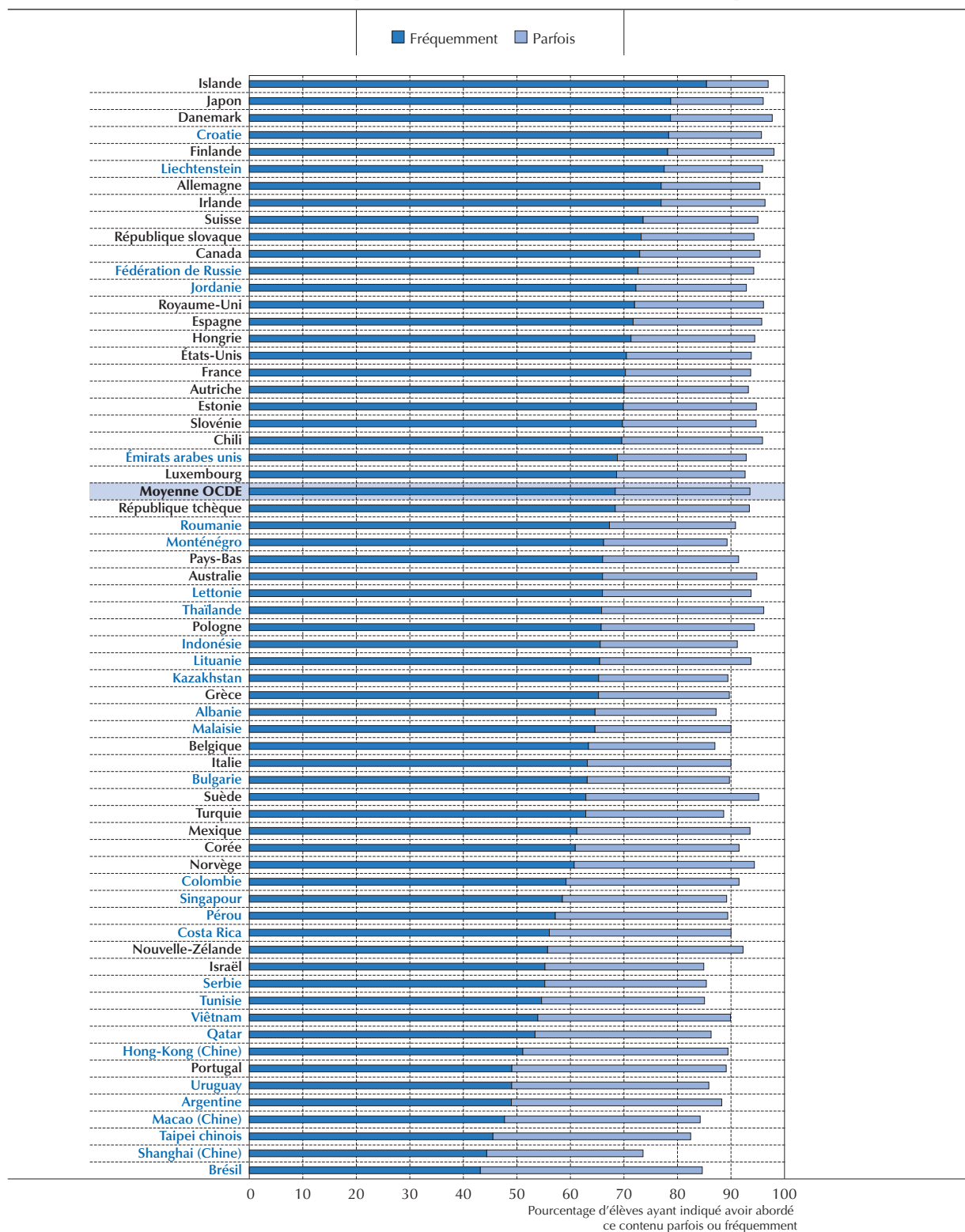
Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.3.5

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932936427>



■ Figure I.3.8 ■

Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir abordé parfois ou fréquemment des problèmes de mathématiques formelles en cours de mathématiques



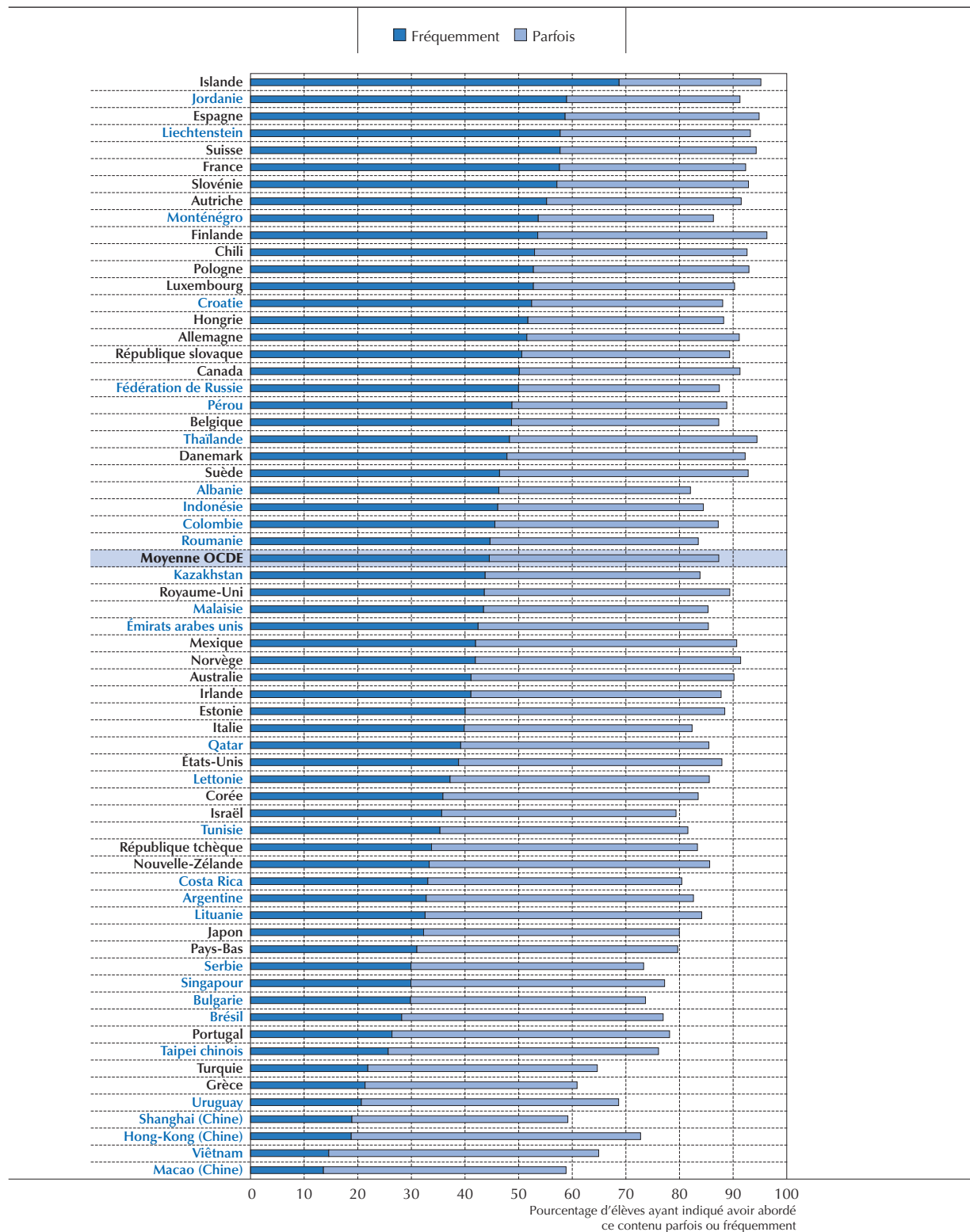
Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir abordé fréquemment des problèmes de mathématiques formelles comme résoudre une équation ou trouver le volume d'une boîte (voir la question 4 à la fin de ce chapitre).

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.3.11.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932936427>

■ Figure I.3.9 ■

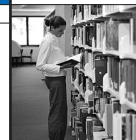
Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir abordé parfois ou fréquemment des problèmes lexicaux en cours de mathématiques



Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir abordé fréquemment des problèmes lexicaux en cours de mathématiques (voir la question 3 à la fin de ce chapitre).

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.3.12.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932936427>



Une seconde catégorie de problèmes mathématiques est représentée par des concepts de mathématiques formelles intégrés dans des problèmes lexicaux identiques à ceux fréquemment rencontrés dans les manuels scolaires. Ces types de problèmes lexicaux comprennent bien une composante « appliquée », mais les élèves les perçoivent souvent comme des problèmes imaginaires inspirés de la vie réelle. Les élèves sont souvent en mesure de comprendre que ces problèmes leur demandent d'effectuer les calculs qu'ils ont appris en cours, à ceci près qu'ils sont intégrés dans du texte. Parmi les problèmes à résoudre, il s'agissait par exemple d'acheter des meubles avec une réduction et de trouver l'âge d'une personne en fonction de l'âge d'autres personnes.

Environ 44.5 % des jeunes de 15 ans des pays de l'OCDE affirment rencontrer fréquemment ce type de problèmes lexicaux en cours de mathématiques (voir la figure I.3.9 et le tableau I.3.12), contre une moyenne de 12.7 % des élèves qui affirment ne les rencontrer que rarement, voire jamais. En France, en Espagne, en Suisse, en Islande et en Slovaquie, et dans les pays partenaires, en Jordanie et au Liechtenstein, environ 60 % des élèves sont fréquemment exposés à ce type de problèmes lexicaux.

Dans la classification PISA des mathématiques, deux types de contextes appliqués sont étudiés : les mathématiques dans leur propre contexte (problèmes de mathématiques appliquées) et les situations de la vie réelle. Dans les pays de l'OCDE, le pourcentage d'élèves rencontrant fréquemment ces deux types de problèmes en cours de mathématiques est largement inférieur au pourcentage d'élèves qui effectuent fréquemment des problèmes de mathématiques formelles et des problèmes lexicaux.

Les problèmes de mathématiques appliquées nécessitent le recours à des théorèmes mathématiques, par exemple pour trouver la hauteur d'une pyramide ou pour déterminer des nombres premiers. Ce sont des tâches dont le contexte premier est mathématique, mais qui ont également des applications plus pratiques. Environ 34 % des élèves de 15 ans des pays de l'OCDE déclarent rencontrer ces problèmes en cours de mathématiques, mais presque un élève sur quatre affirme ne les rencontrer que rarement, voire jamais (voir la figure I.3.10 et le tableau I.3.13). Parmi les pays de l'OCDE, seule la Turquie indique qu'un peu plus de la moitié de ses élèves effectue fréquemment ce type de problème en cours. En revanche, en Israël, presque un élève sur cinq n'est jamais exposé à ce type de problèmes en cours de mathématiques.

En moyenne, 21.2 % des élèves des pays de l'OCDE affirment effectuer fréquemment des problèmes mathématiques inspirés de situations de la vie réelle. En revanche, environ 33.6 % des élèves n'en effectuent que rarement, voire jamais (voir la figure I.3.11 et le tableau I.3.14). Au Mexique, au Portugal, en Islande, au Chili, au Canada, aux Pays-Bas et, dans les pays et économies partenaires, en Thaïlande, en Jordanie, en Indonésie, en Tunisie, aux Émirats arabes unis et en Colombie, au moins 30 % des élèves rencontrent fréquemment ce type de problèmes en cours.

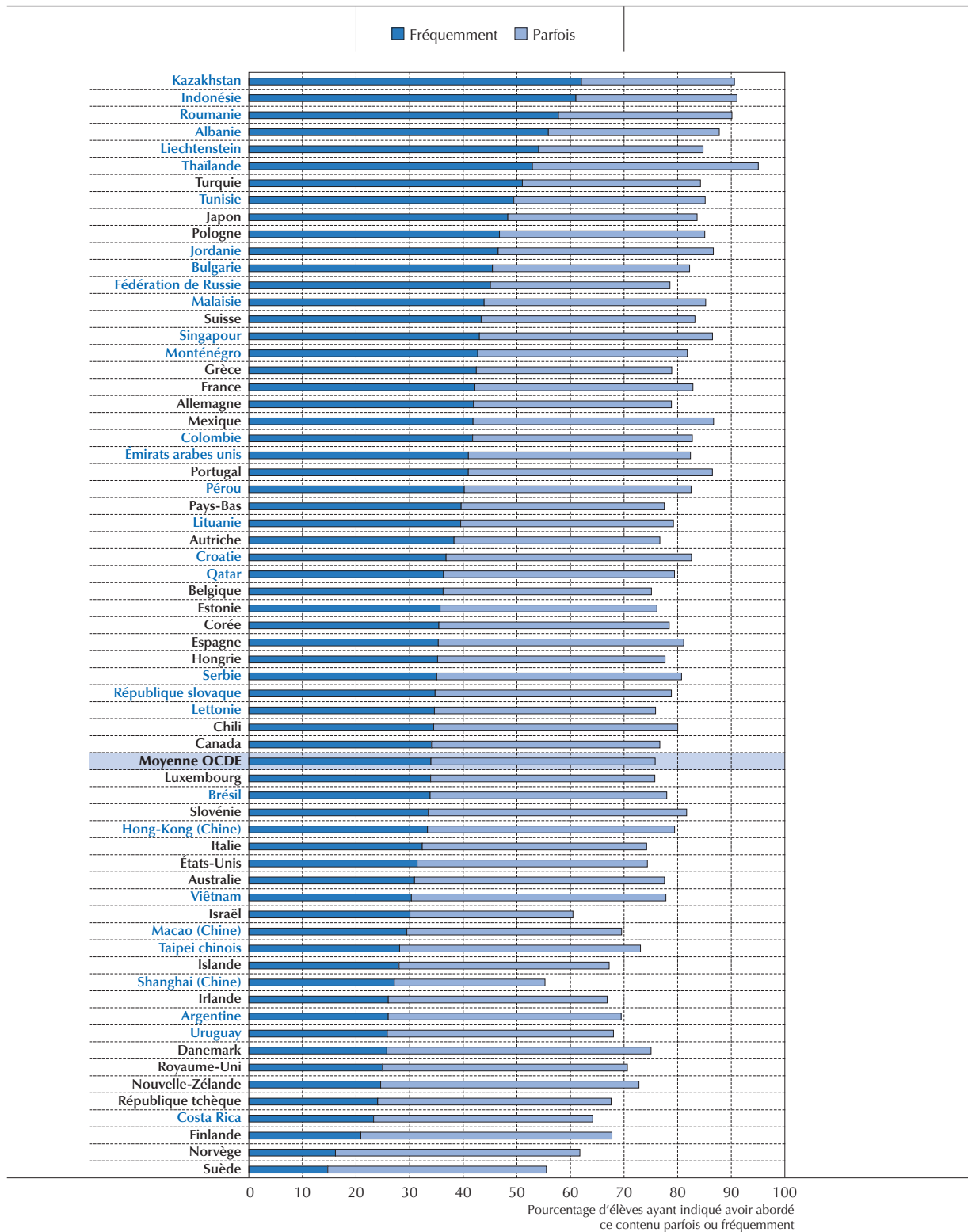
L'examen des quatre types de problèmes suscite deux commentaires. Premièrement, la typologie représente un continuum du pourcentage d'élèves rencontrant fréquemment chaque type de problème, déclinant de façon constante en partant des mathématiques formelles (68 %), jusqu'aux problèmes mathématiques lexicaux (45 %), puis aux problèmes de mathématiques appliquées (34 %) et enfin, aux problèmes inspirés de situations de la vie réelle (21 %) (voir la figure I.3.12). À l'autre extrémité de cette répartition, le pourcentage d'élèves ayant indiqué effectuer jamais ou rarement ce genre d'exercices en cours a augmenté sur ce même continuum, de 7 % à 13 %, puis à 24 % et enfin, à 34 %.

Deuxièmement, les possibilités d'apprentissage des différents types de problèmes mathématiques varient considérablement d'un pays à l'autre, et encore plus au sein même des pays.

Afin de mesurer le degré de connaissance des élèves des mathématiques, l'enquête PISA 2012 leur demande d'indiquer la fréquence à laquelle ils ont entendu parler de 13 concepts mathématiques différents. Les tableaux I.3.15 à I.3.27 montrent le pourcentage d'élèves par pays indiquant qu'ils n'ont jamais entendu parler d'un concept mathématique particulier, qu'ils en ont entendu parler une ou deux fois, quelques fois, souvent, ou qu'ils le connaissent bien. L'écart entre les réponses, que ce soit entre les différents concepts ou entre les différents pays, est saisissant. Mis en parallèle avec d'autres mesures PISA des possibilités d'apprentissage, comme le fait d'aborder certains types de problèmes, ces résultats indiquent une variation importante des possibilités d'apprentissage, similaires à celles observées dans d'autres études internationales sur les mathématiques, comme l'enquête TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) (Mullis *et al.*, 2012).

■ Figure I.3.10 ■

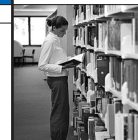
Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir abordé parfois ou fréquemment des problèmes de mathématiques appliquées en cours de mathématiques



Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir abordé fréquemment des problèmes de mathématiques appliquées, impliquant par exemple des théorèmes géométriques ou des nombres premiers (voir la question 5 à la fin de ce chapitre).

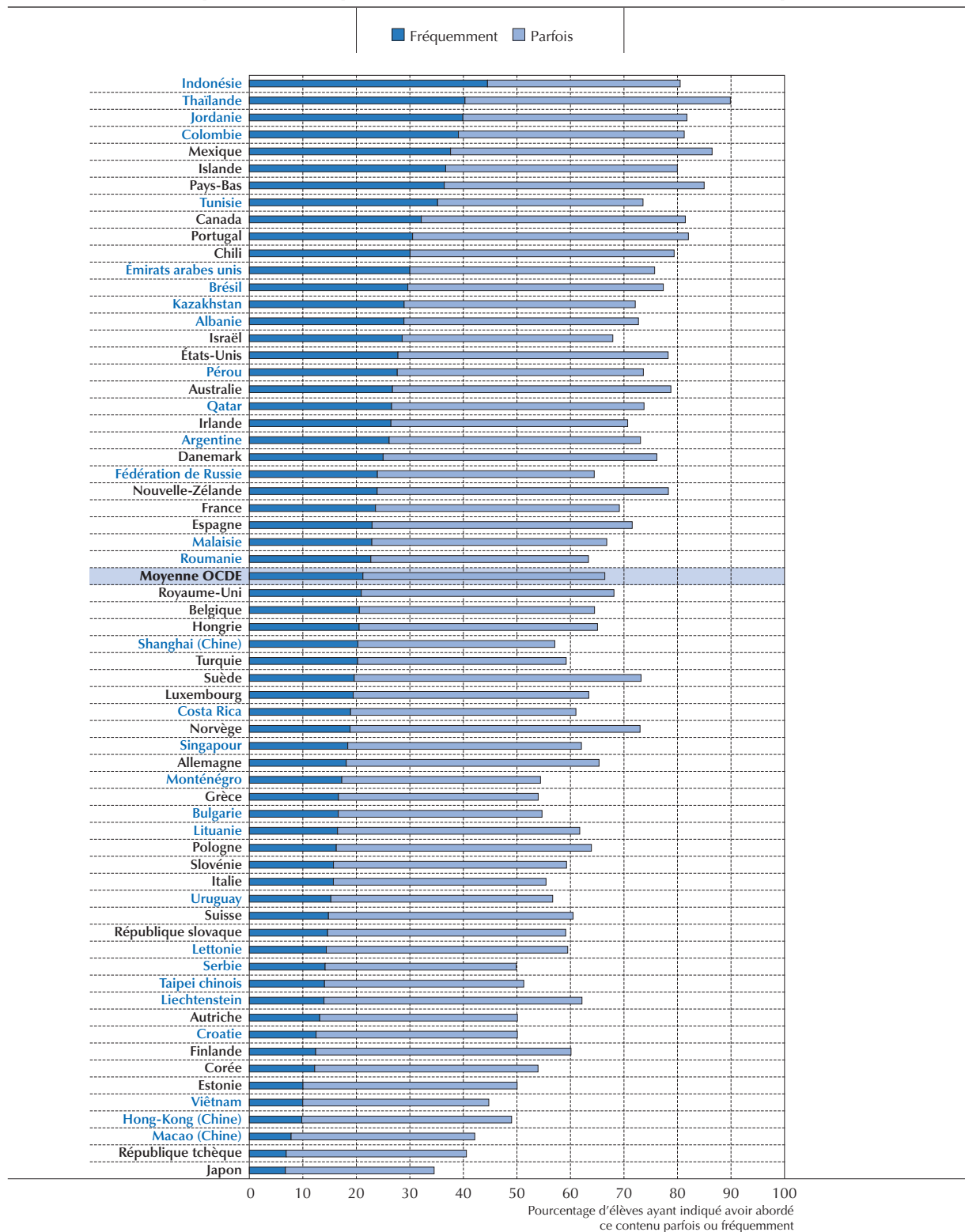
Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.3.13.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932936427>



■ Figure I.3.11 ■

Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir abordé parfois ou fréquemment des problèmes inspirés de la vie réelle en cours de mathématiques



Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir abordé fréquemment des problèmes inspirés de la vie réelle (voir la question 6 à la fin de ce chapitre).

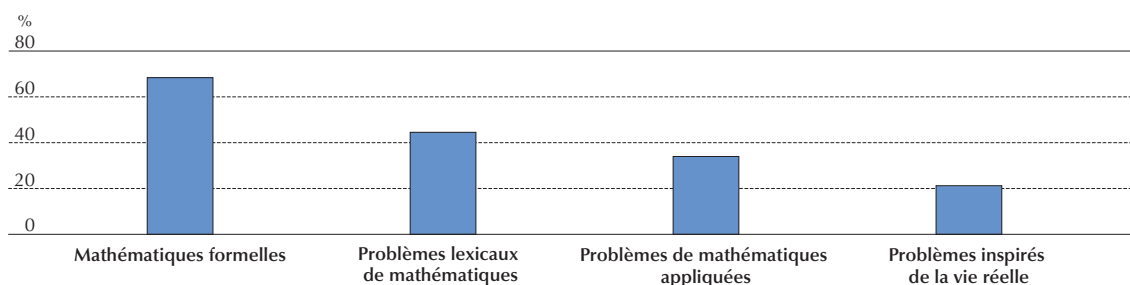
Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.3.14.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932936427>

■ Figure I.3.12 ■

Exposition des élèves aux problèmes mathématiques

Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir abordé parfois ou fréquemment les quatre types de problèmes mathématiques, moyenne de l'OCDE



Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableaux I.3.11, I.3.12, I.3.13 et I.3.14.

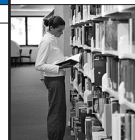
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932936427>

En partant de l'hypothèse que la connaissance de ces concepts mathématiques dépend de l'exposition à ces concepts et, par extension, aux possibilités d'apprentissage, on peut diviser les résultats moyens de chaque pays par rapport à ces 13 concepts en trois catégories reflétant les divers degrés d'exposition : les concepts à exposition faible, moyenne et élevée. Moins de 40 % des élèves indiquent avoir « souvent entendu parler » ou « bien connaître » les concepts mathématiques de la catégorie « faible exposition », contre plus de 60 % pour ceux de la catégorie « exposition élevée » (voir le tableau I.3.28). Les possibilités d'apprentissage varient fortement en fonction des contenus mathématiques.

En moyenne, les élèves déclarent avoir souvent entendu parler et bien connaître des concepts tels que les équations linéaires (voir la figure I.3.13), les radicaux et les polygones. En revanche, d'autres concepts, tels que les nombres complexes (voir la figure I.3.14) et les fonctions exponentielles, généralement étudiés dans les années supérieures, sont bien moins familiers chez les élèves de 15 ans (voir la figure I.3.15). Seuls 42 % des élèves des pays de l'OCDE indiquent bien connaître les équations linéaires, mais quand la catégorie « souvent entendu parler » est incluse, presque deux élèves sur trois (64.4 %) déclarent en avoir entendu parler. Ces proportions varient toutefois considérablement d'un pays à l'autre. En Islande, seuls 17.8 % des élèves de 15 ans indiquent bien connaître les équations linéaires ou en avoir souvent entendu parler. En revanche, au moins 90 % des élèves ont des possibilités fréquentes d'étudier les équations linéaires au Japon, en Corée et en Estonie, et dans les pays et économies partenaires, en Croatie, à Macao (Chine) et en Fédération de Russie. Au Viêt Nam, pays partenaire, moins de 10 % des élèves ont une exposition similaire aux équations linéaires, le sujet central de tout cours élémentaire d'algèbre.

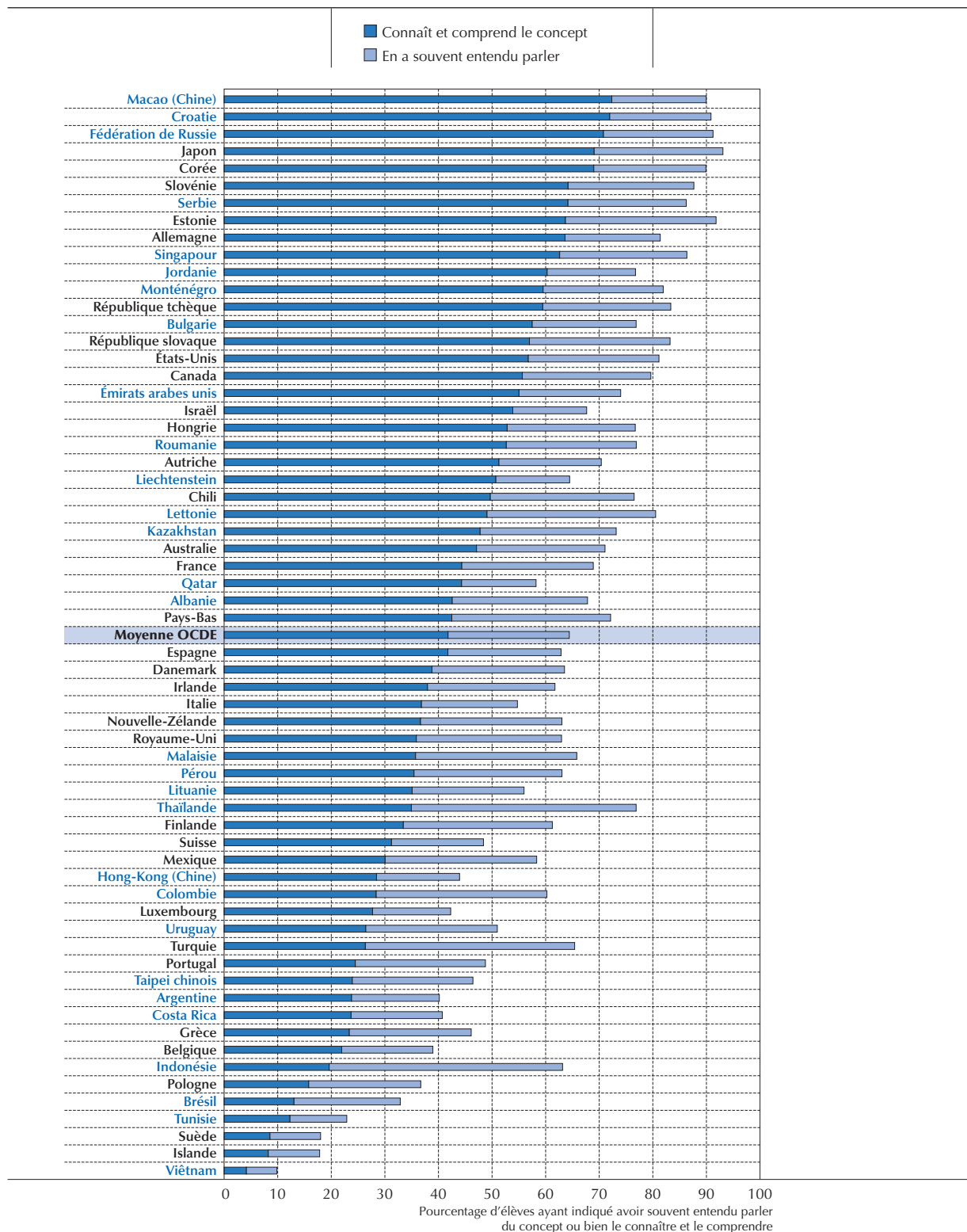
On constate également des écarts importants dans la connaissance des divers concepts mathématiques au sein même de certains pays, ce qui suggère des différences considérables dans les programmes scolaires. On peut partir de l'exemple des fonctions du second degré en algèbre. Au Royaume-Uni, par exemple, la fréquence à laquelle les élèves ont entendu parler de ce sujet se répartit de manière presque identique dans les cinq catégories de réponse (jamais entendu parler, entendu parler une fois ou deux, entendu parler quelques fois, souvent entendu parler, ou connaît et comprend le concept), environ un élève sur cinq se classant lui-même dans chacune de ces catégories. La Pologne, la Grèce, la Colombie et le Mexique présentent un type de répartition similaire. Dans d'autres pays, il existe une plus grande cohérence dans le niveau de connaissance des concepts mathématiques tel qu'indiqué par les élèves. À Shanghai (Chine), 81 % des élèves connaissent bien le concept, alors que moins de 2 % n'en ont jamais entendu parler. À l'inverse, en Suède, 63 % des élèves de 15 ans n'ont jamais entendu parler de ce concept et moins de 5 % le connaissent bien (voir la figure I.3.16).

Les pays de l'OCDE affichent également des écarts considérables sur les indices des possibilités d'apprentissage (voir les figures I.3.1a, b et c, et le tableau I.3.1). Le Portugal et le Mexique, tous deux pays de l'OCDE, ont obtenu une moyenne de 2.2 sur l'indice de mathématiques appliquées, ce qui signifie que, en moyenne, la fréquence à laquelle les élèves de 15 ans abordent ces types de problèmes varie de « quelques fois » à « fréquemment », alors que la moyenne de la République tchèque se situe à 1.6, soit entre les réponses « quelques fois » et « rarement ». Compte tenu de l'intervalle limité de l'échelle, la différence entre ces pays est relativement importante. Les pays et économies partenaires affichent des différences encore plus importantes : la Thaïlande présente une moyenne de 2.4, indiquant que les jeunes de 15 ans y rencontrent ces types de problèmes mathématiques de « quelques fois » à « souvent », alors que Macao (Chine) affiche une moyenne avoisinant celle de la République tchèque.



■ Figure I.3.13 ■

Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir souvent entendu parler des équations linéaires ou bien connaître ce concept et le comprendre



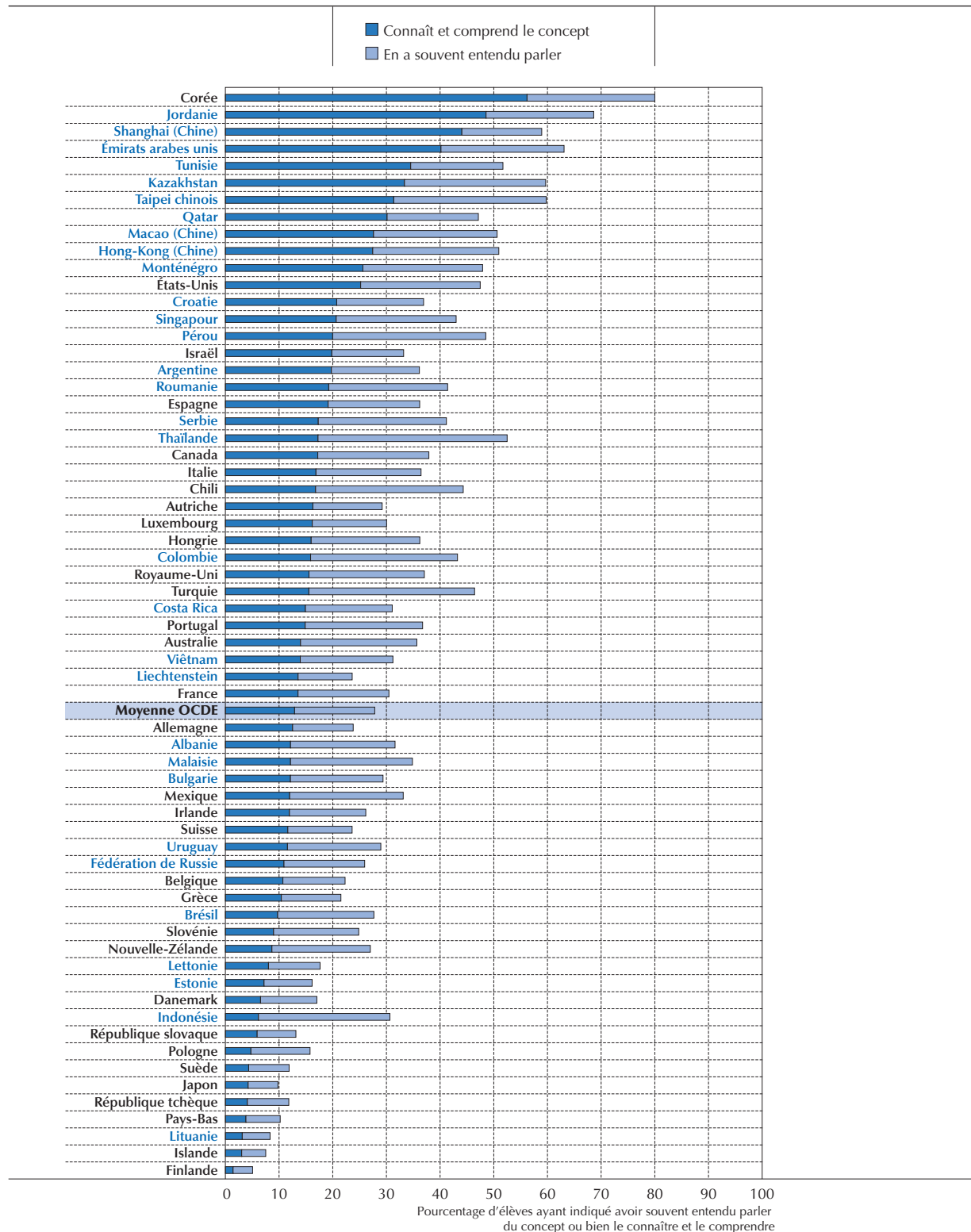
Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves ayant indiqué bien connaître et comprendre le concept des équations linéaires (voir la question 2 à la fin de ce chapitre).

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.3.18.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932936427>

■ Figure I.3.14 ■

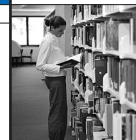
Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir souvent entendu parler des nombres complexes ou bien connaître ce concept et le comprendre



Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves ayant indiqué bien connaître et comprendre le concept des nombres complexes (voir la question 2 à la fin de ce chapitre).

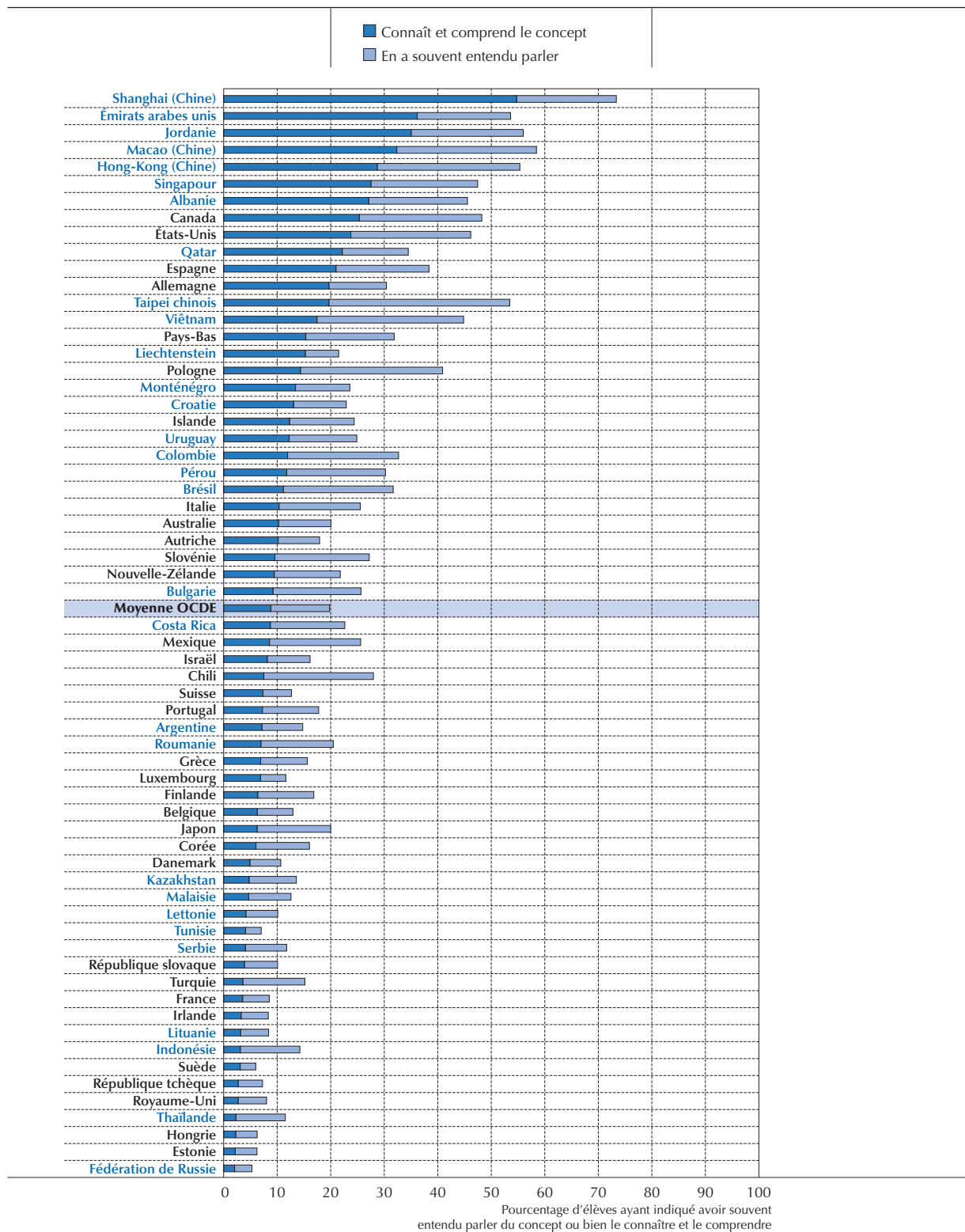
Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.3.20.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932936427>



■ Figure I.3.15 ■

Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir souvent entendu parler des fonctions exponentielles ou bien connaître le concept et le comprendre



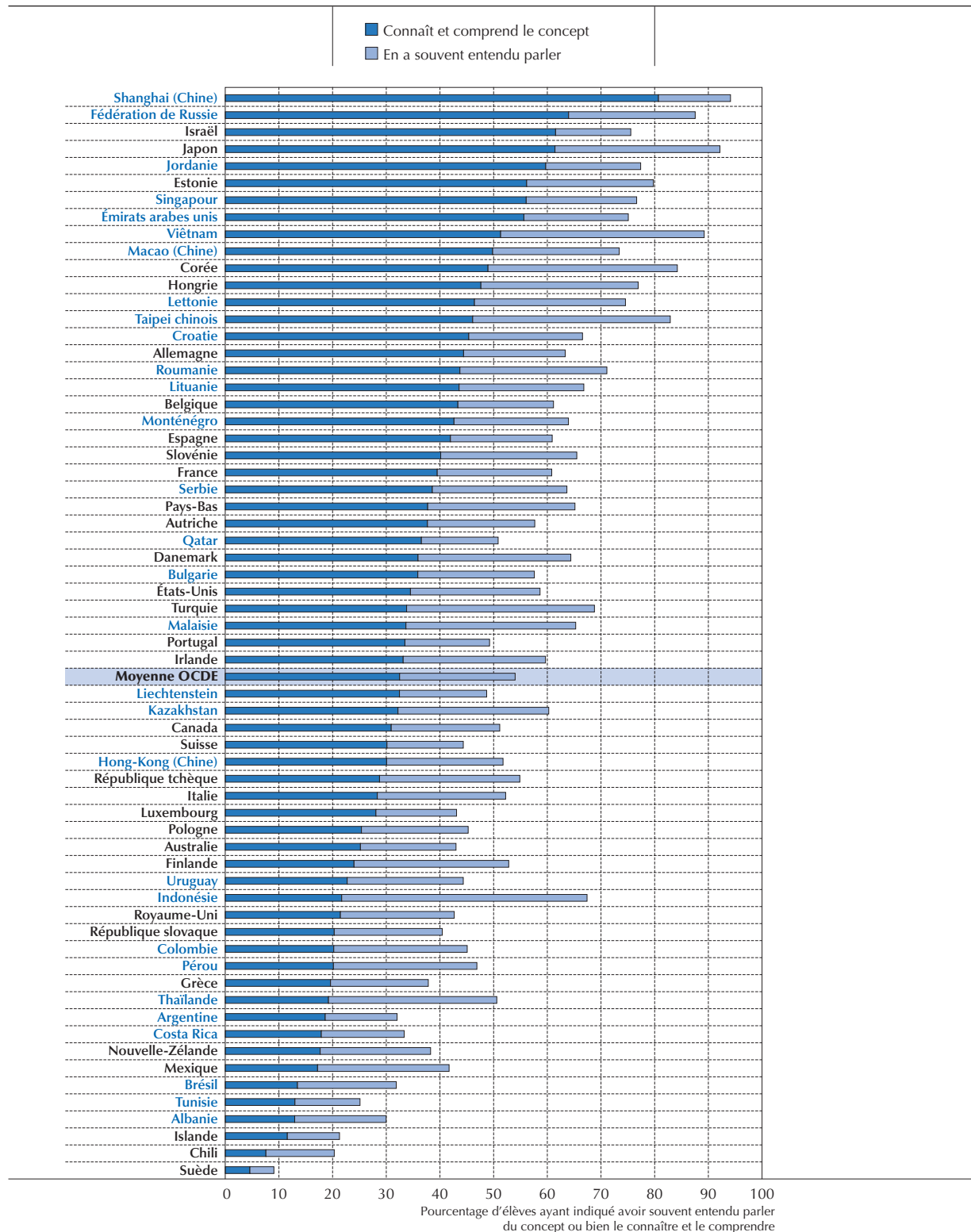
Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves ayant indiqué bien connaître et comprendre le concept des fonctions exponentielles (voir la question 2 à la fin de ce chapitre).

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.3.15.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932936427>

■ Figure I.3.16 ■

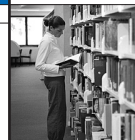
Pourcentage d'élèves ayant indiqué avoir souvent entendu parler des fonctions du second degré ou bien connaître le concept et le comprendre



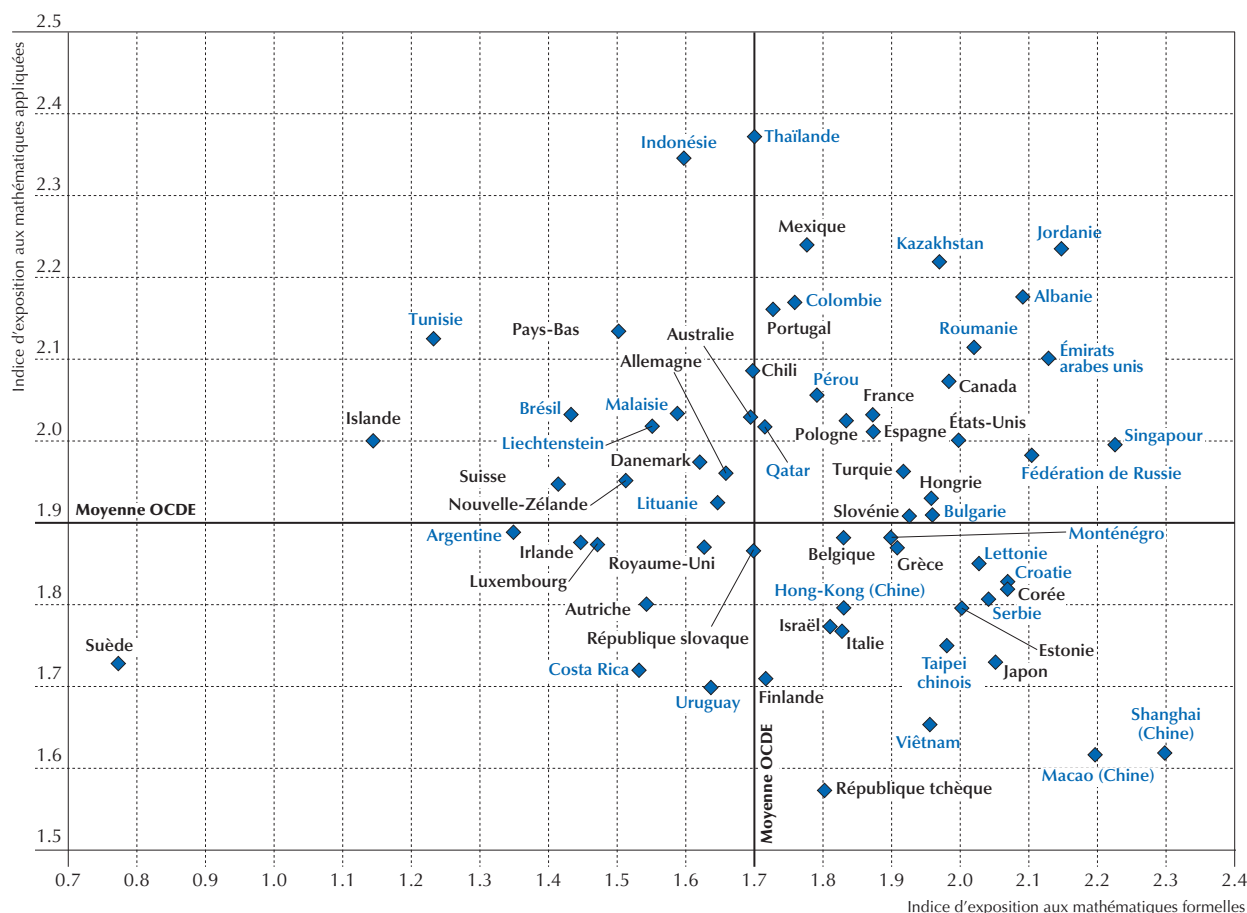
Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves ayant indiqué bien connaître et comprendre le concept des fonctions du second degré (voir la question 2 à la fin de ce chapitre).

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.3.17.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932936427>



■ Figure I.3.17 ■

Exposition aux mathématiques appliquées vs. exposition aux mathématiques formelles

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.3.1.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932936427>

Les écarts sont encore plus importants sur l'indice des mathématiques formelles, Shanghai (Chine) affichant une moyenne de 2.3 (les élèves de ces pays effectuent ce type de tâches de « quelques fois » à « fréquemment » en cours de mathématiques), alors que la Suède présente une moyenne de 0.8 (signifiant que les élèves ne rencontrent presque jamais ces problèmes en cours de mathématiques).

Les pays peuvent être classés dans quatre groupes différents sur la base des échelles de mathématiques formelles et appliquées (voir la figure I.3.17). L'axe des abscisses représente la fréquence moyenne de l'OCDE à laquelle les jeunes de 15 ans de chaque pays ont la possibilité d'apprendre les mathématiques formelles, et l'axe des ordonnées représente la fréquence moyenne de l'OCDE à laquelle les jeunes ont la possibilité d'apprendre les mathématiques appliquées.

Le quadrant supérieur droit montre les pays où les élèves ont indiqué avoir, en moyenne, plus de possibilités d'apprendre les mathématiques formelles et appliquées. Sur les 19 pays qui composent ce groupe, huit sont des pays de l'OCDE. Six pays de l'OCDE (le Royaume-Uni, l'Irlande, le Luxembourg, la Norvège, la Suède et l'Autriche) et trois pays partenaires (l'Uruguay, le Costa Rica et l'Argentine) sont compris dans le groupe situé dans le quadrant inférieur gauche, qui regroupe les pays où les élèves disposent de moins de possibilités d'apprendre les mathématiques formelles et appliquées. Dans des pays et économies partenaires tels que Shanghai (Chine) et Macao (Chine), les élèves ont généralement indiqué disposer de plus de possibilités d'apprendre les mathématiques formelles, mais de moins de possibilités d'apprendre les mathématiques appliquées.



QUESTIONS AYANT SERVI À METTRE AU POINT LES TROIS INDICES MESURANT LES POSSIBILITÉS D'APPRENTISSAGE

Six questions sont issues du questionnaire « Élève » et se penchent sur les possibilités d'apprentissage sous l'angle des contenus étudiés et du temps passé en cours sur ces matières. Ces questions sont reproduites ci-dessous.

Question 1

À quelle fréquence avez-vous eu les types de tâches mathématiques suivantes à l'école ?

(Cochez une case par ligne.)

	Fréquemment	Parfois	Rarement	Jamais
a) Utiliser un <horaire de trains> pour calculer combien de temps prendrait le trajet d'un endroit à un autre.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
b) Calculer l'augmentation du prix d'un ordinateur après ajout de la taxe.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
c) Calculer combien de mètres carrés de dalles il faut pour carrelé un sol.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
d) Comprendre des tableaux scientifiques présentés dans un article.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
e) Résoudre une équation du type : $6x^2 + 5 = 29$	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
f) Calculer la distance réelle entre deux endroits sur une carte à l'échelle 1/10 000.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
g) Résoudre une équation du type : $2(x+3) = (x+3)(x-3)$.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
h) Calculer la consommation hebdomadaire d'un appareil électrique.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
i) Résoudre une équation du type : $3x + 5 = 17$.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

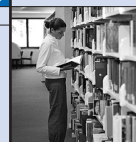
Question 2

Pensez aux concepts mathématiques. Dans quelle mesure les termes suivants vous sont-ils familiers ?

(Cochez une case par ligne.)

	Je n'en ai jamais entendu parler	J'en ai entendu parler une fois ou deux	J'en ai entendu parler quelques fois	J'en ai souvent entendu parler	Je connais et comprends le concept
a) Fonction exponentielle	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
b) Diviseur	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
c) Fonction du second degré	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
d) Équation linéaire	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
e) Vecteurs	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
f) Nombre complexe	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
g) Nombre rationnel	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
h) Radicaux	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
i) Polygone	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
j) Figure isométrique	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
k) Cosinus	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
l) Moyenne arithmétique	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
m) Probabilité	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

Les quatre questions suivantes concernent l'expérience des élèves vis-à-vis de différents types de problèmes mathématiques à l'école. Elles comprennent des descriptions de problèmes et des encadrés en bleu foncé, contenant chacun un problème mathématique. Les élèves doivent lire les problèmes, mais pas les résoudre.



Question 3

L'encadré ci-dessous contient une série de problèmes. Pour chacun d'entre eux, il s'agit de comprendre l'énoncé et d'effectuer les calculs appropriés. Les problèmes décrivent en général des situations pratiques, mais les chiffres, les personnes et les lieux sont imaginaires. Vous disposez de toutes les informations nécessaires. Voici deux exemples :

1. <Anne> a deux ans de plus que <Béatrice> et <Béatrice> est quatre fois plus âgée que <Simon>. Si <Béatrice> a 30 ans, quel âge a <Simon> ?
2. <M. Dupont> a acheté une télévision et un lit. La télévision coûtait <625 €>, mais il a eu une ristourne de 10 %. Le lit coûtait <200 €>. Il a payé <20 €> pour la livraison. Combien <M. Dupont> a-t-il dépensé ?

Nous voulons savoir si vous avez eu affaire à ce type de problèmes à l'école. Il est inutile de résoudre ces problèmes ! (Cochez une case par ligne.)

	Fréquemment	Parfois	Rarement	Jamais
a) Avez-vous vu ce type de problèmes en cours de mathématiques ?	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
b) Avez-vous eu ce type de problèmes lors des évaluations à l'école ?	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

Question 4

Voici des exemples d'un autre ensemble de compétences mathématiques.

- 1) Résoudre $2x + 3 = 7$.
- 2) Trouver le volume d'une boîte dont les côtés mesurent 3 m, 4 m et 5 m.

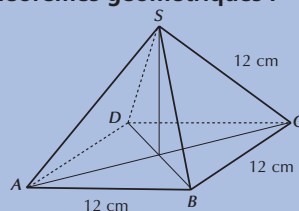
Nous voulons savoir si vous avez eu affaire à ce type de problèmes à l'école. Il est inutile de résoudre ces problèmes ! (Cochez une case par ligne.)

	Fréquemment	Parfois	Rarement	Jamais
a) Avez-vous vu ce type de problèmes en cours de mathématiques ?	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
b) Avez-vous eu ce type de problèmes lors des évaluations à l'école ?	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

Question 5

Pour les types de problèmes suivants, il s'agit d'utiliser vos connaissances en mathématiques pour tirer des conclusions. Aucune application pratique ne vous est fournie. Voici deux exemples.

- 1) Pour celui-ci, vous devez utiliser des théorèmes géométriques :



Déterminer la hauteur de la pyramide.

- 2) Pour celui-ci, vous devez savoir ce qu'est un nombre premier :

Si $n = \text{tout nombre}$, $(n+1)^2$ peut-il être un nombre premier ?

Nous voulons savoir si vous avez eu affaire à ce type de problèmes à l'école. Il est inutile de résoudre ces problèmes ! (Cochez une case par ligne.)

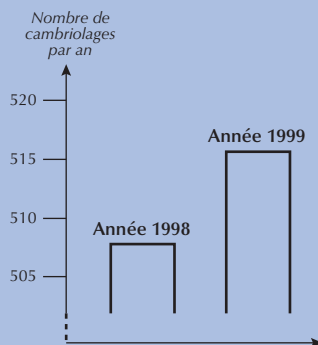
	Fréquemment	Parfois	Rarement	Jamais
a) Avez-vous vu ce type de problèmes en cours de mathématiques ?	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
b) Avez-vous eu ce type de problèmes lors des évaluations à l'école ?	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

Question 6

Pour ces types de problèmes, il s'agit d'appliquer des connaissances en mathématiques nécessaires pour résoudre un problème qui se présente dans la vie de tous les jours ou au travail. Les données et les informations portent sur des situations réelles. Voici deux exemples.

Exemple 1

Lors d'une émission télévisée, un journaliste montre ce graphique et dit : « Ce graphique montre qu'il y a eu une très forte augmentation du nombre de cambriolages entre 1998 et 1999. »



Considérez-vous que l'affirmation du journaliste est une interprétation correcte de ce graphique ? Justifiez votre réponse par une explication.

Exemple 2

Pendant longtemps, la relation entre la fréquence cardiaque maximum recommandée et l'âge de la personne a été décrite par la formule suivante :

Fréquence cardiaque maximum recommandée = $220 - \text{âge}$

Des recherches récentes ont montré que cette formule devait être légèrement modifiée. La nouvelle formule est :

Fréquence cardiaque maximum recommandée = $208 - (0.7 \times \text{âge})$

À partir de quel âge la fréquence cardiaque maximum recommandée commence-t-elle à augmenter, d'après la nouvelle formule ? Montrez votre travail.

Nous voulons savoir si vous avez eu affaire à ce type de problèmes à l'école. Il est inutile de résoudre ces problèmes !
(Cochez une case par ligne.)

		Fréquemment	Parfois	Rarement	Jamais
a)	Avez-vous vu ce type de problèmes en cours de mathématiques ?	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
b)	Avez-vous eu ce type de problèmes lors des évaluations à l'école ?	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

LES TROIS INDICES DES POSSIBILITÉS D'APPRENTISSAGE

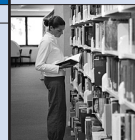
Ces questions servent de base pour mettre au point trois indices :

■ L'indice d'exposition aux problèmes lexicaux

Cet indice est codé à l'aide des fréquences choisies pour la tâche de problème lexical (question 3) comme suit : fréquemment = 3, quelques fois et rarement = 1, et jamais = 0.

■ L'indice d'exposition aux mathématiques appliquées

Cet indice est élaboré comme la moyenne des tâches appliquées faisant à la fois appel à des contextes mathématiques (question 5) et à des situations de la vie réelle (question 6), mis à l'échelle séparément comme suit : fréquemment = 3, quelques fois = 2, rarement = 1, et jamais = 0.



■ L'indice d'exposition aux mathématiques formelles

Cet indice est créé en faisant la moyenne de trois échelles.

- Deux échelles séparées sont élaborées à partir de l'item demandant aux élèves dans quelle mesure 7 des 13 concepts mathématiques leur sont familiers (question 2). Les cinq catégories de réponse traduisant la mesure dans laquelle les élèves ont entendu parler du sujet sont placées sur une échelle de 0 à 4, 0 correspondant à la réponse « Je n'en ai jamais entendu parler » et 4 correspondant à la réponse « Je connais et comprends le concept ». La moyenne des codes de fréquence pour les trois concepts (les fonctions exponentielles, les fonctions du second degré et les équations linéaires) est établie pour définir le niveau de familiarité avec l'algèbre. De même, la moyenne de quatre concepts comprenant les vecteurs, les polygones, les figures isométriques et les cosinus permet de définir une échelle de la géométrie.
- La troisième échelle est dérivée de l'item dans lequel les élèves indiquent la fréquence à laquelle ils ont déjà abordé des problèmes définis comme des mathématiques formelles (question 4). Les catégories de fréquence sont codées comme suit : « fréquemment », « parfois » et « rarement » égaux à 1, et « jamais » égal à 0, résultant en une variable dichotomique. La moyenne des tâches d'algèbre, de géométrie et de mathématiques formelles est établie pour former l'indice « mathématiques formelles », dont les valeurs varient entre 0 et 3, comme les trois autres indices.



Note

1. Les 18 pays et économies n'affichant aucune corrélation entre la fréquence à laquelle les élèves abordent les problèmes de mathématiques appliquées et la performance des élèves de 15 ans aux épreuves PISA sont : les États-Unis, la Pologne, Hong-Kong (Chine), la Grèce, l'Albanie, la Lettonie, l'Allemagne, la République tchèque, la Hongrie, l'Australie, la Belgique, l'Argentine, la Slovénie, le Portugal, le Liechtenstein, la Corée, la Fédération de Russie et le Viêtnam.

Références

Carroll, J.B. (1963), « *A Model of School Learning* », *Teachers College Record*, vol. 64, n° 8, pp. 723-733.

OCDE (2013), *Cadre d'évaluation et d'analyse du cycle PISA 2012 : Compétences en mathématiques, en compréhension de l'écrit, en sciences, en résolution de problèmes et en matières financières*, Éditions OCDE.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264190559-fr>

Mullis, I.V.S. et al. (2012), *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*, Chestnut Hill, Boston College, Massachusetts.

Schmidt, W.H. et al. (2001), *Why Schools Matter: A Cross-national Comparison of Curriculum and Learning*, Jossey-Bass, San Francisco.

Sykes, G., B. Schneider et D.N. Plank (2009), *Handbook of Education Policy Research*, Routledge, New York.

Wiley, D.E. et A. Harnischfeger (1974), « Explosion of a Myth: Quantity of Schooling and Exposure to Instruction, Major Educational Vehicles », *Educational Researcher*, vol. 3, n° 4, pp. 7-12.



4

Profil de la performance des élèves en compréhension de l'écrit

Ce chapitre examine la performance des élèves en compréhension de l'écrit lors de l'évaluation PISA 2012. Il fournit des exemples d'items administrés à chaque niveau de compétence PISA, montre les écarts de performance entre les garçons et les filles, compare la performance des différents pays et économies en compréhension de l'écrit, et présente l'évolution de la performance en compréhension de l'écrit jusqu'en 2012.



De quoi les élèves de 15 ans sont-ils capables en compréhension de l'écrit ? Ce chapitre compare les performances des différents pays et économies, indique les performances de certaines régions et analyse les variations qui ont eu lieu entre les différentes évaluations PISA. Il met l'accent sur les différences de performances entre les garçons et les filles, et présente des exemples de questions pour chaque niveau de compétence PISA.

La compréhension de l'écrit fait appel à la capacité des élèves à utiliser des informations écrites dans des situations de la vie courante. PISA définit la compréhension de l'écrit comme l'aptitude à *comprendre, à utiliser des textes écrits, à réfléchir à leur propos et à s'y engager afin de réaliser ses objectifs, de développer ses connaissances et son potentiel, et de prendre une part active dans la société* (OCDE, 2009). Cette définition va au-delà de la notion traditionnelle de la lecture liée au décodage de l'information et à l'interprétation littérale de l'écrit pour intégrer des tâches plus pratiques. La compréhension de l'écrit dans l'enquête PISA inclut les différentes situations faisant appel à la lecture, les différentes formes de présentation des documents, ainsi que les façons multiples d'aborder ou d'utiliser les textes, qu'elles soient fonctionnelles ou limitées, par exemple pour trouver une information pratique précise, ou plus approfondies et larges, par exemple pour discerner d'autres manières de procéder, de penser et d'être.

La compréhension de l'écrit était le domaine majeur évalué en 2000, lors de la première évaluation PISA, et en 2009, année de la quatrième évaluation PISA. Le domaine majeur d'évaluation de cette cinquième enquête PISA était les mathématiques ; par conséquent, moins de temps a été consacré pour l'évaluation des compétences en compréhension de l'écrit des élèves, ce qui a simplement permis de mettre à jour les performances générales, et non d'analyser de façon approfondie les connaissances et les compétences, comme cela avait été le cas dans le rapport PISA 2009 (OCDE, 2009).

Ce chapitre présente les résultats des épreuves papier-crayon de PISA 2012. Sur les 65 pays et économies participants, 32 ont pris part aux évaluations informatisées (compréhension de l'écrit électronique). L'annexe B3 présente à la fois les résultats de l'évaluation informatisée et les résultats combinant les échelles de l'évaluation papier-crayon et de l'évaluation informatisée.

Que nous apprennent les résultats ?

- Sur les 64 pays et économies disposant de données comparables en compréhension de l'écrit depuis 2000, 32 ont vu leur performance moyenne en compréhension de l'écrit s'améliorer, 22 n'affichent aucun changement, et 10 ont enregistré un recul de leur performance.
- Dans les pays de l'OCDE, le Chili, l'Estonie, l'Allemagne, la Hongrie, Israël, le Japon, la Corée, le Luxembourg, le Mexique, la Pologne, le Portugal, la Suisse et la Turquie ont tous enregistré une amélioration de leur performance en compréhension de l'écrit au fil des différentes évaluations PISA.
- Entre 2000 et 2012, l'Albanie, Israël et la Pologne ont vu leur pourcentage d'élèves très performants augmenter, et leur pourcentage d'élèves n'atteignant pas le niveau seuil de compétence en compréhension de l'écrit diminuer.
- L'écart de performance entre les sexes en compréhension de l'écrit – en faveur des filles – s'est creusé dans 11 pays et économies entre 2000 et 2012.

PERFORMANCE DES ÉLÈVES EN COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT

La moyenne de l'échelle globale de compréhension de l'écrit, qui s'établit à 500 points, est celle qui a été calculée sur la base des pays de l'OCDE participant à l'évaluation PISA 2000. Son écart-type est égal à 100 points (OCDE, 2001). Pour faciliter l'interprétation des scores des élèves, l'échelle de compétence est divisée en niveaux, indiquant les types de tâches pouvant être menées à bien par les élèves atteignant ces différents niveaux (OCDE, 2009).

Performance moyenne en compréhension de l'écrit

La performance moyenne des pays/économies, par rapport aux autres pays/économies et à la moyenne de l'OCDE, permet d'obtenir un aperçu de la performance des élèves et de comparer la position relative de chaque pays/économie



en compréhension de l'écrit. Pour l'évaluation PISA 2012, la moyenne de l'OCDE s'établit à 496 points, avec un écart-type de 94 points. Cette moyenne est la valeur de référence utilisée pour comparer la performance en compréhension de l'écrit de chaque pays/économie lors de l'évaluation PISA 2012.

Lors de l'interprétation de la performance moyenne, seules les différences statistiquement significatives entre les pays et économies doivent être prises en compte. La figure I.4.1 montre le score moyen de chaque pays et économie, et permet au lecteur d'identifier les pays/économies dont les scores moyens sont statistiquement équivalents. En regard de chaque pays/économie indiqué dans la colonne centrale, sont indiqués dans la colonne de droite les pays/économies dont le score moyen ne s'écarte pas dans une mesure statistiquement significative. Dans tous les autres cas, le pays/économie A a obtenu un score supérieur à celui du pays/économie B lorsque le pays/économie A se situe au-dessus du pays/économie B dans la colonne centrale, et a obtenu un score inférieur lorsque le pays/économie A se situe en dessous du pays/économie B. Par exemple, Shanghai (Chine) vient en première position et Hong-Kong (Chine) se classe en deuxième position, mais Singapour, qui arrive en troisième position, affiche un score dont on ne peut dire avec certitude qu'il s'écarte de celui de Hong-Kong (Chine).

Par ailleurs, les pays et économies sont divisés en trois groupes principaux : le groupe des pays/économies dont le score avoisine statistiquement la moyenne de l'OCDE (en bleu foncé), ceux dont le score moyen est supérieur à la moyenne de l'OCDE (en bleu clair) et enfin, ceux dont le score moyen est inférieur à la moyenne de l'OCDE (en bleu moyen).

Comme indiqué dans la figure I.4.1, Shanghai (Chine), Hong-Kong (Chine), Singapour, le Japon et la Corée sont les cinq pays et économies les plus performants en compréhension de l'écrit. Shanghai (Chine) obtient un score moyen de 570 points en compréhension de l'écrit, ce qui correspond à plus d'une année et demie d'études supplémentaire par rapport à la moyenne de l'OCDE qui se situe à 496 points, et devance le second du classement, Hong-Kong (Chine), de 25 points. La Finlande, l'Irlande, le Taipei chinois, le Canada, la Pologne, l'Estonie et le Liechtenstein obtiennent un score supérieur d'au moins 20 points à la moyenne de l'OCDE. Dix autres pays et économies (la Nouvelle-Zélande, l'Australie, les Pays-Bas, la Belgique, la Suisse, Macao [Chine], le Viêtnam, l'Allemagne, la France et la Norvège) dépassent également la moyenne de l'OCDE. Le Royaume-Uni, les États-Unis, le Danemark et la République tchèque obtiennent des scores avoisinant la moyenne de l'OCDE, et 39 pays et économies se situent en dessous de la moyenne de l'OCDE.

Les écarts de performance entre les pays de l'OCDE sont importants : 114 points séparent le score moyen le plus élevé et le score moyen le plus faible des pays de l'OCDE. Quand on comptabilise les pays et les économies partenaires, cet écart atteint 185 points.

Les chiffres étant dérivés d'échantillons, il est impossible de déterminer le classement précis d'un pays ou d'une économie, mais on peut déterminer avec certitude la plage de classement dans laquelle les pays ou les économies se situent (voir la figure I.4.2). Pour les entités qui ne disposent pas d'un échantillon complet (à savoir Shanghai [Chine], Hong-Kong [Chine], le Taipei chinois et Macao [Chine]), il n'est pas possible de déterminer une position dans le classement, mais leur score moyen permet de situer ces entités sous-nationales par rapport à la performance des pays et économies. Le Massachusetts obtient, par exemple, une performance entre la Corée et la Finlande, deux pays parmi les plus performants.

Évolution de la performance moyenne en compréhension de l'écrit

L'évolution dans le temps de la performance moyenne d'un pays/économie indique dans quelle mesure son système d'éducation progresse vers l'objectif consistant à apporter à tous les élèves les connaissances et les compétences nécessaires pour participer pleinement à une société fondée sur le savoir. Les tendances en matière de performance en compréhension de l'écrit jusqu'en 2012 sont disponibles pour 64 pays et économies¹. Les résultats du PISA 2012 peuvent être comparés aux données de la totalité des évaluations précédentes (PISA 2000, 2003, 2006 et 2009) pour 30 pays et économies. Pour les autres pays et économies, il est possible de calculer des tendances annualisées même si ces pays/économies n'ont pas participé aux enquêtes PISA dès PISA 2000, n'ont pas réalisé certaines évaluations entre PISA 2000 et PISA 2012, ou n'ont pas de résultats comparables dans le temps. Les analyses suivantes calculent la tendance moyenne en utilisant la totalité des informations disponibles. Les résultats donnent la variation annualisée, c'est-à-dire la variation annuelle moyenne de la performance observée au fil des participations d'un pays ou d'une économie aux enquêtes PISA. (Pour obtenir des informations supplémentaires sur l'estimation de la variation annualisée, voir l'annexe A5)².

■ Figure I.4.1 ■

Comparaison de la performance des pays et économies en compréhension de l'écrit

	Performance supérieure à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative
	Pas d'écart statistiquement significatif par rapport à la moyenne de l'OCDE
	Performance inférieure à la moyenne de l'OCDE dans une mesure statistiquement significative

Score moyen	Pays/économie de référence	Pays/économies dont le score moyen ne présente PAS d'écart statistiquement significatif par rapport à celui du pays/économie de référence
570	Shanghai (Chine)	
545	Hong-Kong (Chine)	Singapour, Japon, Corée
542	Singapour	Hong-Kong (Chine), Japon, Corée
538	Japon	Hong-Kong (Chine), Singapour, Corée
536	Corée	Hong-Kong (Chine), Singapour, Japon
524	Finlande	Irlande, Taipei chinois, Canada, Pologne, Liechtenstein
523	Irlande	Finlande, Taipei chinois, Canada, Pologne, Liechtenstein
523	Taipei chinois	Finlande, Irlande, Canada, Pologne, Estonie, Liechtenstein
523	Canada	Finlande, Irlande, Taipei chinois, Pologne, Liechtenstein
518	Pologne	Finlande, Irlande, Taipei chinois, Canada, Estonie, Liechtenstein, Nouvelle-Zélande, Australie, Pays-Bas, Vietnam
516	Estonie	Taipei chinois, Pologne, Liechtenstein, Nouvelle-Zélande, Australie, Pays-Bas, Vietnam
516	Liechtenstein	Finlande, Irlande, Taipei chinois, Canada, Pologne, Estonie, Nouvelle-Zélande, Australie, Pays-Bas, Belgique, Suisse, Macao (Chine), Vietnam, Allemagne
512	Nouvelle-Zélande	Pologne, Estonie, Liechtenstein, Australie, Pays-Bas, Belgique, Suisse, Macao (Chine), Vietnam, Allemagne, France
512	Australie	Pologne, Estonie, Liechtenstein, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Belgique, Suisse, Macao (Chine), Vietnam, Allemagne, France
511	Pays-Bas	Pologne, Estonie, Liechtenstein, Nouvelle-Zélande, Australie, Belgique, Suisse, Macao (Chine), Vietnam, Allemagne, France, Norvège
509	Belgique	Liechtenstein, Nouvelle-Zélande, Australie, Pays-Bas, Suisse, Macao (Chine), Vietnam, Allemagne, France, Norvège
509	Suisse	Liechtenstein, Nouvelle-Zélande, Australie, Pays-Bas, Belgique, Suisse, Macao (Chine), Vietnam, Allemagne, France, Norvège
509	Macao (Chine)	Liechtenstein, Nouvelle-Zélande, Australie, Pays-Bas, Belgique, Suisse, Vietnam, Allemagne, France, Norvège
508	Vietnam	Pologne, Estonie, Liechtenstein, Nouvelle-Zélande, Australie, Pays-Bas, Belgique, Suisse, Macao (Chine), Allemagne, France, Norvège, Royaume-Uni, États-Unis
508	Allemagne	Liechtenstein, Nouvelle-Zélande, Australie, Pays-Bas, Belgique, Suisse, Macao (Chine), Vietnam, France, Norvège, Royaume-Uni
505	France	Nouvelle-Zélande, Australie, Pays-Bas, Belgique, Suisse, Macao (Chine), Vietnam, Allemagne, Norvège, Royaume-Uni, États-Unis
504	Norvège	Pays-Bas, Belgique, Suisse, Macao (Chine), Vietnam, Allemagne, France, Royaume-Uni, États-Unis, Danemark
499	Royaume-Uni	Vietnam, Allemagne, France, Norvège, États-Unis, Danemark, République tchèque
498	États-Unis	Vietnam, France, Norvège, Royaume-Uni, Danemark, République tchèque, Italie, Autriche, Hongrie, Portugal, Israël
496	Danemark	Norvège, Royaume-Uni, États-Unis, République tchèque, Italie, Autriche, Hongrie, Portugal, Israël
493	République tchèque	Royaume-Uni, États-Unis, Danemark, Italie, Autriche, Lettonie, Hongrie, Espagne, Luxembourg, Portugal, Israël, Croatie
490	Italie	États-Unis, Danemark, République tchèque, Autriche, Lettonie, Hongrie, Espagne, Luxembourg, Portugal, Israël, Croatie, Suède
490	Autriche	États-Unis, Danemark, République tchèque, Italie, Lettonie, Hongrie, Espagne, Luxembourg, Portugal, Israël, Croatie, Suède
489	Lettonie	République tchèque, Italie, Autriche, Hongrie, Espagne, Luxembourg, Portugal, Israël, Croatie, Suède
488	Hongrie	États-Unis, Danemark, République tchèque, Italie, Autriche, Lettonie, Espagne, Luxembourg, Portugal, Israël, Croatie, Suède, Islande
488	Espagne	République tchèque, Italie, Autriche, Lettonie, Hongrie, Luxembourg, Portugal, Israël, Croatie, Suède
488	Luxembourg	République tchèque, Italie, Autriche, Lettonie, Hongrie, Espagne, Portugal, Israël, Croatie, Suède
488	Portugal	États-Unis, Danemark, République tchèque, Italie, Autriche, Lettonie, Hongrie, Espagne, Luxembourg, Israël, Croatie, Suède, Islande, Slovaquie
486	Israël	États-Unis, Danemark, République tchèque, Italie, Autriche, Lettonie, Hongrie, Espagne, Luxembourg, Portugal, Croatie, Suède, Islande, Slovaquie, Lituanie, Grèce, Turquie, Fédération de Russie
485	Croatie	République tchèque, Italie, Autriche, Lettonie, Hongrie, Espagne, Luxembourg, Portugal, Israël, Suède, Islande, Slovaquie, Lituanie, Grèce, Turquie
483	Suède	Italie, Autriche, Lettonie, Hongrie, Espagne, Luxembourg, Portugal, Israël, Croatie, Islande, Slovaquie, Lituanie, Grèce, Turquie, Fédération de Russie
483	Islande	Hongrie, Portugal, Israël, Croatie, Suède, Slovaquie, Lituanie, Grèce, Turquie
481	Slovaquie	Portugal, Israël, Croatie, Suède, Islande, Lituanie, Grèce, Turquie, Fédération de Russie
477	Lituanie	Israël, Croatie, Suède, Islande, Slovaquie, Grèce, Turquie, Fédération de Russie
477	Grèce	Israël, Croatie, Suède, Islande, Slovaquie, Lituanie, Turquie, Fédération de Russie
475	Turquie	Israël, Croatie, Suède, Islande, Slovaquie, Lituanie, Grèce, Fédération de Russie
475	Fédération de Russie	Israël, Suède, Slovaquie, Lituanie, Grèce, Turquie
463	République slovaque	
449	Chypre ^{1, 2}	Serbie
446	Serbie	Chypre ^{1, 2} , Émirats arabes unis, Chili, Thaïlande, Costa Rica, Roumanie, Bulgarie
442	Émirats arabes unis	Serbie, Chili, Thaïlande, Costa Rica, Roumanie, Bulgarie
441	Chili	Serbie, Émirats arabes unis, Thaïlande, Costa Rica, Roumanie, Bulgarie
441	Thaïlande	Serbie, Émirats arabes unis, Chili, Costa Rica, Roumanie, Bulgarie
441	Costa Rica	Serbie, Émirats arabes unis, Chili, Thaïlande, Roumanie, Bulgarie
438	Roumanie	Serbie, Émirats arabes unis, Chili, Thaïlande, Costa Rica, Bulgarie
436	Bulgarie	Serbie, Émirats arabes unis, Chili, Thaïlande, Costa Rica, Roumanie
424	Mexique	Monténégro
422	Monténégro	Mexique
411	Uruguay	Brésil, Tunisie, Colombie
410	Brésil	Uruguay, Tunisie, Colombie
404	Tunisie	Uruguay, Brésil, Colombie, Jordanie, Malaisie, Indonésie, Argentine, Albanie
403	Colombie	Uruguay, Brésil, Tunisie, Jordanie, Malaisie, Indonésie, Argentine
399	Jordanie	Tunisie, Colombie, Malaisie, Indonésie, Argentine, Albanie, Kazakhstan
398	Malaisie	Tunisie, Colombie, Jordanie, Indonésie, Argentine, Albanie, Kazakhstan
396	Indonésie	Tunisie, Colombie, Jordanie, Malaisie, Argentine, Albanie, Kazakhstan
396	Argentine	Tunisie, Colombie, Jordanie, Malaisie, Indonésie, Albanie, Kazakhstan
394	Albanie	Tunisie, Jordanie, Malaisie, Indonésie, Argentine, Kazakhstan, Qatar, Pérou
393	Kazakhstan	Jordanie, Malaisie, Indonésie, Argentine, Albanie, Qatar, Pérou
388	Qatar	Albanie, Kazakhstan, Pérou
384	Pérou	Albanie, Kazakhstan, Qatar

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document et faisant référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de la Commission européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935610>



■ Figure I.4.2 [Partie 1/3] ■

Classement des pays et économies participant à l'enquête PISA 2012 en compréhension de l'écrit, aux niveaux national et régional

	Score moyen	Échelle de compétence en compréhension de l'écrit			
		Plage de classement			
		Pays de l'OCDE		Tous les pays et économies	
		Rang maximal	Rang minimal	Rang maximal	Rang minimal
Shanghai (Chine)	570			1	1
Hong-Kong (Chine)	545			2	4
Singapour	542			2	4
Japon	538	1	2	2	5
Corée	536	1	2	3	5
Massachusetts (États-Unis)	527				
Territoire de la capitale australienne (Australie)	525				
Finlande	524	3	5	6	10
Irlande	523	3	6	6	10
Taipei chinois	523			6	10
Canada	523	3	6	6	10
Connecticut (États-Unis)	521				
Vénétie (Italie)	521				
Trente (Italie)	521				
Lombardie (Italie)	521				
Australie-Occidentale (Australie)	519				
Frioul-Vénétie julienne (Italie)	518				
Belgique (Communauté flamande)	518				
Pologne	518	4	9	7	14
Victoria (Australie)	517				
Estonie	516	6	9	10	14
Liechtenstein	516			7	18
Nouvelle-Galles du Sud (Australie)	513				
Nouvelle-Zélande	512	7	13	11	19
Australie	512	8	12	12	18
Pays-Bas	511	6	14	11	21
Madrid (Espagne)	511				
Navarre (Espagne)	509				
Belgique	509	8	14	13	21
Suisse	509	8	14	13	22
Macao (Chine)	509			15	20
Viêtnam	508			12	23
Queensland (Australie)	508				
Allemagne	508	9	15	13	22
Écosse (Royaume-Uni)	506				
Piémont (Italie)	506				
France	505	10	16	16	23
Castile-et-León (Espagne)	505				
Asturies (Espagne)	504				
Norvège	504	11	17	17	24
Vallée d'Aoste (Italie)	502				
Catalogne (Espagne)	501				
Australie-Méridionale (Australie)	500				
Angleterre (Royaume-Uni)	500				
Belgique (Communauté germanophone)	499				
Royaume-Uni	499	14	19	20	26
Galice (Espagne)	499				
Émilie-Romagne (Italie)	498				
Pays basque (Espagne)	498				
Irlande du Nord (Royaume-Uni)	498				
États-Unis	498	14	20	21	28
Belgique (Communauté francophone)	497				
Bolzano (Italie)	497				
Marches (Italie)	497				
Danemark	496	16	20	23	27
Aragon (Espagne)	493				
Pouilles (Italie)	493				
République tchèque	493	16	23	23	31
Ombrie (Italie)	492				
Floride (États-Unis)	492				
Ligurie (Italie)	490				
La Rioja (Espagne)	490				
Alentejo (Portugal)	490				

Remarques : les pays de l'OCDE sont indiqués en noir et en gras, les pays partenaires, en bleu et en gras, les économies et les entités sous-nationales participantes mais non incluses dans les résultats nationaux, en bleu, en gras et en italique. Les entités régionales sont indiquées en noir et en italique (pays de l'OCDE), ou en bleu et en italique (pays et économies partenaires).

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document et faisant référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de la Commission européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Les pays, économies et entités sous-nationales sont classés par ordre décroissant de leur performance moyenne en compréhension de l'écrit.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935610>

■ Figure I.4.2 [Partie 2/3] ■

Classement des pays et économies participant à l'enquête PISA 2012 en compréhension de l'écrit, aux niveaux national et régional

	Score moyen	Échelle de compétence en compréhension de l'écrit			
		Plage de classement			
		Pays de l'OCDE		Tous les pays et économies	
		Rang maximal	Rang minimal	Rang maximal	Rang minimal
Italie	490	19	25	26	34
Autriche	490	18	26	25	34
Lettonie	489			26	35
Hongrie	488	18	27	25	36
Espagne	488	20	27	27	35
Luxembourg	488	20	26	28	35
Portugal	488	18	28	25	37
Toscane (Italie)	488				
Israël	486	19	31	25	40
Cantabrie (Espagne)	485				
Croatie	485			28	39
Tasmanie (Australie)	485				
Suède	483	23	30	30	40
Islande	483	25	30	33	39
Territoire de Perm (Fédération de Russie)	482				
Slovénie	481	27	30	35	39
Latium (Italie)	480				
Abruzzes (Italie)	480				
Pays de Galles (Royaume-Uni)	480				
Lituanie	477			37	42
Grèce	477	28	31	36	42
Andalousie (Espagne)	477				
Molise (Italie)	476				
Îles Baléares (Espagne)	476				
Turquie	475	27	31	36	42
Fédération de Russie	475			38	42
Basilicate (Italie)	474				
Dubaï (Émirats arabes unis)	468				
Territoire du Nord (Australie)	466				
Campanie (Italie)	464				
Sardaigne (Italie)	464				
République slovaque	463	32	32	43	43
Murcie (Espagne)	462				
Estrémadure (Espagne)	457				
Sicile (Italie)	455				
Sharjah (Émirats arabes unis)	451				
Querétaro (Mexique)	451				
Chypre ^{1,2}	449			44	45
Distrito Federal (Mexique)	448				
Aguascalientes (Mexique)	447				
Serbie	446			44	48
Chihuahua (Mexique)	444				
Émirats arabes unis	442			45	50
Nuevo León (Mexique)	442				
Chili	441	33	33	45	50
Thaïlande	441			45	51
Costa Rica	441			45	51
Colima (Mexique)	440				
Roumanie	438			46	51
Mexico (Mexique)	437				
Durango (Mexique)	436				
Jalisco (Mexique)	436				
Bulgarie	436			45	51
Calabre (Italie)	434				
Rio Grande do Sul (Brésil)	433				
Manizales (Colombie)	431				
Coahuila (Mexique)	431				
Abou Dabi (Émirats arabes unis)	431				
Quintana Roo (Mexique)	430				
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentine)	429				
Baja California (Mexique)	428				
Federal District (Brésil)	428				
Mato Grosso do Sul (Brésil)	428				

Remarques : les pays de l'OCDE sont indiqués en noir et en gras, les pays partenaires, en bleu et en gras, les économies et les entités sous-nationales participantes mais non incluses dans les résultats nationaux, en bleu, en gras et en italique. Les entités régionales sont indiquées en noir et en italique (pays de l'OCDE), ou en bleu et en italique (pays et économies partenaires).

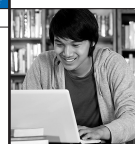
1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document et faisant référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de la Commission européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Les pays, économies et entités sous-nationales sont classés par ordre décroissant de leur performance moyenne en compréhension de l'écrit.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935610>



■ Figure I.4.2 [Partie 3/3] ■

Classement des pays et économies participant à l'enquête PISA 2012 en compréhension de l'écrit, aux niveaux national et régional

	Score moyen	Échelle de compétence en compréhension de l'écrit			
		Plage de classement			
		Pays de l'OCDE		Tous les pays et économies	
		Rang maximal	Rang minimal	Rang maximal	Rang minimal
<i>Espírito Santo (Brésil)</i>	427				
<i>Minas Gerais (Brésil)</i>	427				
<i>Yucatán (Mexique)</i>	426				
<i>Morelos (Mexique)</i>	425				
<i>San Luis Potosí (Mexique)</i>	425				
Mexique	424	34	34	52	53
<i>Baja California Sur (Mexique)</i>	423				
<i>Puebla (Mexique)</i>	423				
<i>Medellín (Colombie)</i>	423				
<i>Santa Catarina (Brésil)</i>	423				
<i>Bogotá (Colombie)</i>	422				
Monténégro	422			52	53
<i>Paraná (Brésil)</i>	422				
<i>São Paulo (Brésil)</i>	422				
<i>Tamaulipas (Mexique)</i>	421				
<i>Tlaxcala (Mexique)</i>	418				
<i>Nayarit (Mexique)</i>	418				
<i>Sinaloa (Mexique)</i>	417				
<i>Fujairah (Émirats arabes unis)</i>	415				
<i>Ras Al Khaimah (Émirats arabes unis)</i>	415				
<i>Ajman (Émirats arabes unis)</i>	414				
<i>Guanajuato (Mexique)</i>	414				
<i>Hidalgo (Mexique)</i>	414				
<i>Campeche (Mexique)</i>	413				
<i>Zacatecas (Mexique)</i>	412				
<i>Paraíba (Brésil)</i>	411				
Uruguay	411			54	56
<i>Veracruz (Mexique)</i>	410				
Brésil	410			54	56
<i>Cali (Colombie)</i>	408				
<i>Rio de Janeiro (Brésil)</i>	408				
Tunisie	404			54	60
Colombie	403			55	60
<i>Piauí (Brésil)</i>	403				
<i>Umm Al Quwain (Émirats arabes unis)</i>	400				
<i>Rondônia (Brésil)</i>	400				
Jordanie	399			56	62
Malaisie	398			57	63
<i>Sergipe (Brésil)</i>	397				
<i>Ceará (Brésil)</i>	397				
<i>Amapá (Brésil)</i>	396				
Indonésie	396			56	63
Argentine	396			57	63
<i>Tabasco (Mexique)</i>	395				
Albanie	394			58	64
<i>Goiás (Brésil)</i>	393				
<i>Rio Grande do Norte (Brésil)</i>	393				
Kazakhstan	393			59	64
<i>Bahia (Brésil)</i>	388				
Qatar	388			63	65
<i>Pará (Brésil)</i>	387				
Pérou	384			63	65
<i>Acre (Brésil)</i>	383				
<i>Amazonas (Brésil)</i>	382				
<i>Mato Grosso (Brésil)</i>	382				
<i>Tocantins (Brésil)</i>	381				
<i>Roraima (Brésil)</i>	377				
<i>Pernambuco (Brésil)</i>	376				
<i>Chiapas (Mexique)</i>	371				
<i>Maranhão (Brésil)</i>	369				
<i>Guerrero (Mexique)</i>	368				
<i>Alagoas (Brésil)</i>	355				

Remarques : les pays de l'OCDE sont indiqués en noir et en gras, les pays partenaires, en bleu et en gras, les économies et les entités sous-nationales participantes mais non incluses dans les résultats nationaux, en bleu, en gras et en italique. Les entités régionales sont indiquées en noir et en italique (pays de l'OCDE), ou en bleu et en italique (pays et économies partenaires).

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document et faisant référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de la Commission européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Les pays, économies et entités sous-nationales sont classés par ordre décroissant de leur performance moyenne en compréhension de l'écrit.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935610>



Sur les 64 pays et économies disposant de données comparables sur leurs performances en compréhension de l'écrit, 32 affichent une variation annualisée positive de leur performance moyenne sur l'ensemble des évaluations PISA, 22 ne connaissent aucune évolution, et les 10 pays et économies restants présentent une variation annualisée négative de la performance moyenne des élèves.

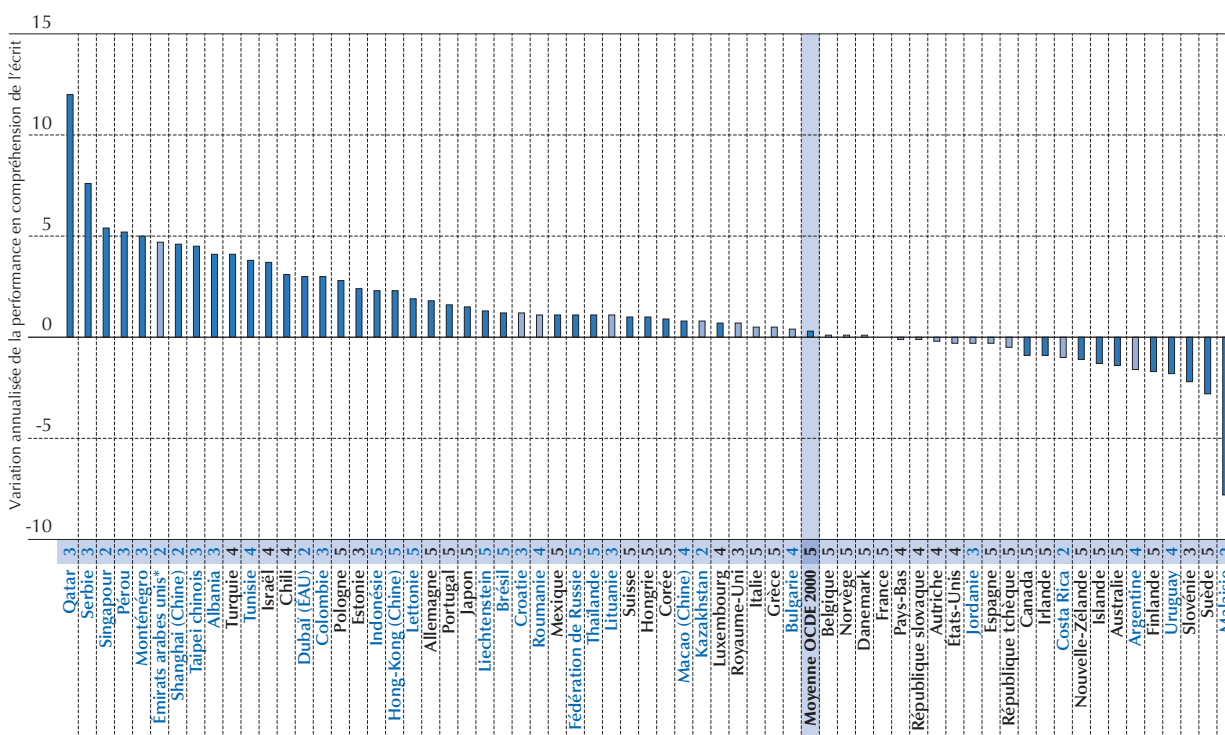
Parmi les pays de l'OCDE, une progression annuelle moyenne (en d'autres termes, une variation annualisée positive) de la performance en compréhension de l'écrit entre les évaluations PISA successives s'observe au Chili, en Estonie, en Allemagne, en Hongrie, en Israël, au Japon, en Corée, au Luxembourg, au Mexique, en Pologne, au Portugal, en Suisse et en Turquie. La figure I.4.3 montre que le Monténégro, le Pérou, le Qatar, la Serbie et Singapour ont constaté une progression annuelle moyenne de plus de 5 points en compréhension de l'écrit au fil de leur participation aux évaluations PISA successives. L'Albanie, le Taipei chinois, la Turquie et Shanghai (Chine) ont connu une progression annuelle moyenne de plus de 4 points, et le Chili, Israël et la Tunisie, une progression annuelle moyenne de plus de 3 points. Il s'agit là de progressions considérables. La plupart de ces pays et économies, à l'exception de Shanghai (Chine) et de Singapour, ont participé à au moins trois enquêtes PISA.

Six autres pays et économies ont connu une progression annuelle de leur performance en compréhension de l'écrit d'au moins 2 points, 11 ont connu une progression annuelle d'au moins 1 point de score et 3, une progression annuelle inférieure à 1 point de score.

■ Figure I.4.3 ■

Variation annualisée de la performance en compréhension de l'écrit depuis le début de la participation à l'enquête PISA

Écart de score en compréhension de l'écrit associé à une année civile



* Émirats arabes unis (sauf Dubaï).

Remarques : les variations de score statistiquement significatives sont indiquées dans une couleur plus foncée (voir l'annexe A3).

Le nombre de scores comparables en compréhension de l'écrit utilisés pour calculer la variation annualisée est indiqué en regard du nom du pays.

La variation annualisée désigne la variation annuelle moyenne du score PISA entre la première participation d'un pays/d'une économie à l'enquête PISA et l'évaluation PISA 2012. Elle est calculée en tenant compte de toutes les participations du pays ou de l'économie à l'enquête PISA. Pour plus de détails sur le calcul de la variation annualisée, voir l'annexe A5.

La moyenne de l'OCDE 2000 compare uniquement les pays de l'OCDE présentant des scores comparables en compréhension de l'écrit depuis 2000.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de la variation annualisée de la performance en compréhension de l'écrit.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.4.3b.

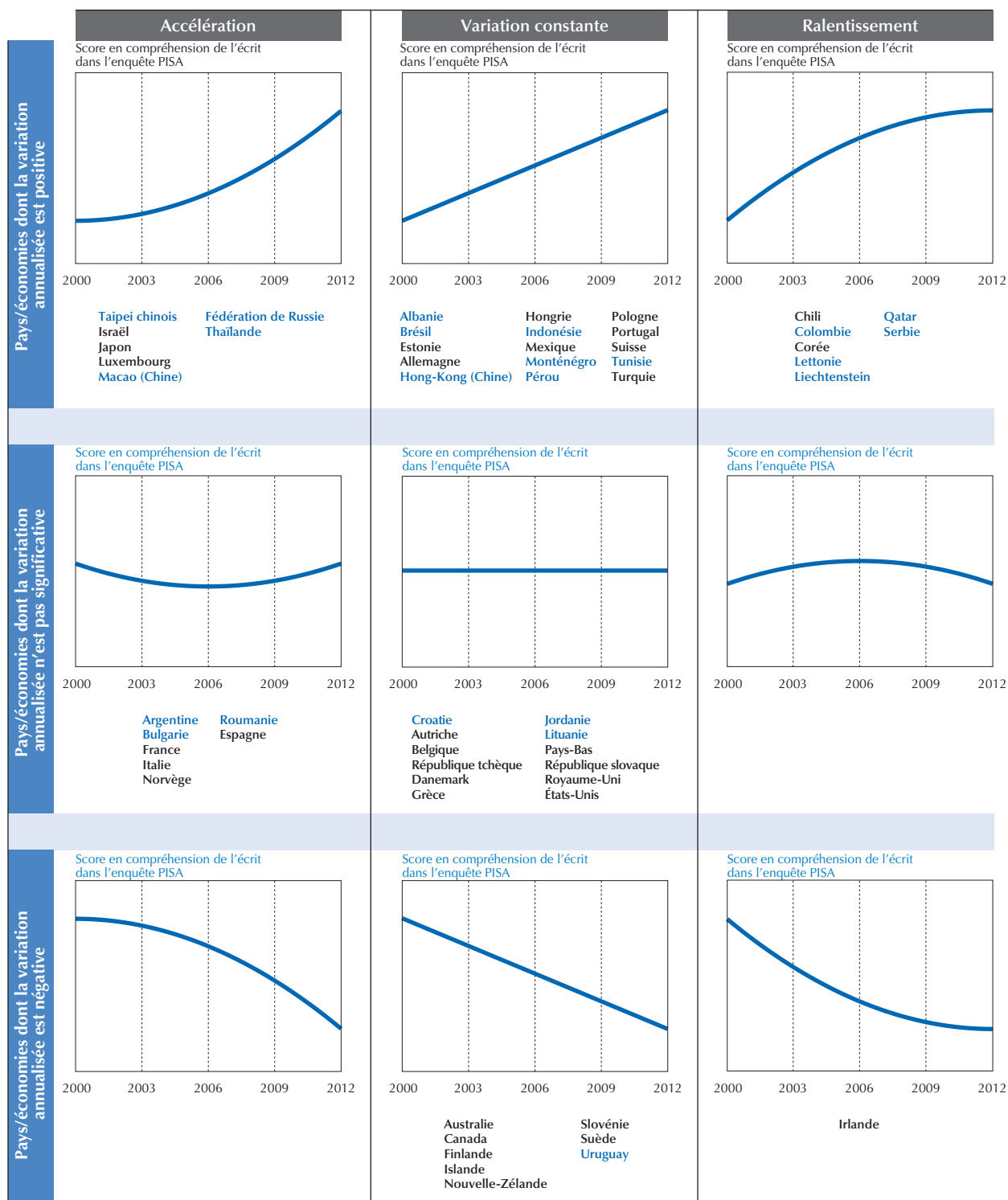
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935610>



■ Figure I.4.4 ■

Tendances curvilignes de la performance moyenne en compréhension de l'écrit entre les évaluations PISA

Taux d'accélération ou de ralentissement de la performance (terme quadratique)



Remarques : les figures ne sont présentées qu'à titre illustratif. Les pays et économies sont classés selon la tendance et la signification de leur variation annualisée et de leur taux d'accélération.

Sont exclus les pays et économies présentant des données issues d'une seule évaluation en dehors de l'évaluation PISA 2012.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.4.3b.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935610>

■ Figure I.4.5 [Partie 1/2] ■

Comparaisons multiples de la performance en compréhension de l'écrit entre 2000 et 2012

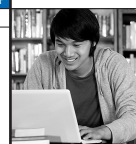
	Performance en compréhension de l'écrit en 2000	Performance en compréhension de l'écrit en 2012	Pays/économies présentant une performance analogue en 2000, mais inférieure en 2012	Pays/économies présentant une performance analogue en 2000 et en 2012	Pays/économies présentant une performance analogue en 2000, mais supérieure en 2012
Hong-Kong (Chine)	525	545	Nouvelle-Zélande, Suède, Australie, Irlande	Japon, Corée	
Japon	522	538	États-Unis, Nouvelle-Zélande, Suède, Australie, Canada, Irlande, Belgique	Hong-Kong (Chine), Corée	
Corée	525	536	Nouvelle-Zélande, Suède, Australie	Hong-Kong (Chine), Japon, Irlande	
Finlande	546	524			
Irlande	527	523	Nouvelle-Zélande, Suède, Australie	Canada, Corée	Hong-Kong (Chine), Japon
Canada	534	523	Nouvelle-Zélande, Australie	Irlande	Japon
Pologne	479	518	Grèce, Autriche, République tchèque, Hongrie, Espagne, Portugal, Italie	Allemagne, Suisse, Liechtenstein	
Liechtenstein	483	516	États-Unis, Grèce, Autriche, République tchèque, Hongrie, Espagne, Portugal, Italie	Pologne, Allemagne, Suisse	
Nouvelle-Zélande	529	512		Australie	Hong-Kong (Chine), Japon, Canada, Irlande, Corée
Australie	528	512		Nouvelle-Zélande	Hong-Kong (Chine), Japon, Canada, Irlande, Corée
Belgique	507	509	Suède, Danemark, Islande	États-Unis, France, Suisse, Norvège	Japon
Suisse	494	509	Autriche, République tchèque, Hongrie, Espagne, Danemark, Italie	États-Unis, Pologne, Allemagne, France, Belgique, Norvège, Liechtenstein	
Allemagne	484	508	Grèce, Autriche, République tchèque, Hongrie, Espagne, Italie	Pologne, Suisse, Liechtenstein	
France	505	505	Islande	États-Unis, Belgique, Danemark, Suisse, Norvège	
Norvège	505	504	Islande	États-Unis, France, Belgique, Danemark, Suisse	
États-Unis	504	498	Suède, Islande	Autriche, République tchèque, France, Belgique, Espagne, Danemark, Suisse, Norvège, Italie	Japon, Liechtenstein
Danemark	497	496		États-Unis, Autriche, République tchèque, France, Espagne, Norvège, Italie	Belgique, Suisse
République tchèque	492	493		États-Unis, Autriche, Hongrie, Espagne, Danemark, Italie	Pologne, Allemagne, Suisse, Liechtenstein
Italie	487	490	Grèce	États-Unis, Autriche, République tchèque, Hongrie, Espagne, Danemark	Pologne, Allemagne, Suisse, Liechtenstein
Autriche	492	490		États-Unis, République tchèque, Hongrie, Espagne, Danemark, Italie	Pologne, Allemagne, Suisse, Liechtenstein
Lettonie	458	489	Grèce, Fédération de Russie	Israël, Portugal	
Hongrie	480	488		Grèce, Autriche, République tchèque, Espagne, Portugal, Italie	Pologne, Allemagne, Suisse, Liechtenstein
Espagne	493	488		États-Unis, Autriche, République tchèque, Hongrie, Danemark, Italie	Pologne, Allemagne, Suisse, Liechtenstein
Portugal	470	488		Grèce, Lettonie, Hongrie, Israël, Fédération de Russie	Pologne, Liechtenstein
Israël	452	486	Thaïlande, Bulgarie, Argentine	Grèce, Lettonie, Portugal, Fédération de Russie	
Suède	516	483			États-Unis, Hong-Kong (Chine), Japon, Irlande, Belgique, Corée
Islande	507	483			États-Unis, France, Belgique, Norvège
Grèce	474	477		Hongrie, Israël, Portugal, Fédération de Russie	Pologne, Lettonie, Allemagne, Liechtenstein, Italie
Fédération de Russie	462	475		Grèce, Israël, Portugal	Lettonie
Chili	410	441	Argentine, Mexique		
Thaïlande	431	441	Argentine, Mexique	Bulgarie, Roumanie	Israël
Roumanie	428	438	Argentine, Mexique	Thaïlande, Bulgarie	
Bulgarie	430	436	Argentine	Thaïlande, Mexique, Roumanie	Israël
Mexique	422	424	Argentine	Bulgarie	Thaïlande, Chili, Roumanie
Brésil	396	410	Argentine		
Indonésie	371	396			
Argentine	418	396			Brésil, Thaïlande, Israël, Bulgarie, Chili, Mexique, Roumanie
Albanie	349	394			
Pérou	327	384			

Remarque : seuls sont présentés les pays et économies ayant participé aux évaluations PISA 2000 et 2012.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de leur performance moyenne en compréhension de l'écrit lors de l'évaluation PISA 2012.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.4.3b.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935610>



■ Figure I.4.5 [Partie 2/2] ■

Comparaisons multiples de la performance en compréhension de l'écrit entre 2000 et 2012

Pays/économies présentant une performance inférieure en 2000, mais analogue en 2012	Pays/économies présentant une performance inférieure en 2000, mais supérieure en 2012	Pays/économies présentant une performance supérieure en 2000, mais analogue en 2012	Pays/économies présentant une performance supérieure en 2000, mais inférieure en 2012	Performance en compréhension de l'écrit en 2012	Performance en compréhension de l'écrit en 2000	
			Finlande, Canada	545	525	Hong-Kong (Chine)
			Finlande	538	522	Japon
		Finlande	Canada	536	525	Corée
Pologne, Canada, Irlande, Liechtenstein, Corée	Hong-Kong (Chine), Japon			524	546	Finlande
Pologne, Liechtenstein		Finlande		523	527	Irlande
Pologne, Liechtenstein	Hong-Kong (Chine), Corée	Finlande		523	534	Canada
		Nouvelle-Zélande, Finlande, Australie, Canada, Irlande, Belgique	États-Unis, France, Suède, Danemark, Islande, Norvège	518	479	Pologne
		Nouvelle-Zélande, Finlande, France, Australie, Canada, Irlande, Belgique, Norvège	Suède, Danemark, Islande	516	483	Liechtenstein
Pologne, Allemagne, France, Belgique, Suisse, Norvège, Liechtenstein				512	529	Nouvelle-Zélande
Pologne, Allemagne, France, Belgique, Suisse, Norvège, Liechtenstein				512	528	Australie
Pologne, Allemagne, Liechtenstein		Nouvelle-Zélande, Australie		509	507	Belgique
		Nouvelle-Zélande, Australie	Suède, Islande	509	494	Suisse
		États-Unis, Nouvelle-Zélande, France, Australie, Belgique, Norvège	Suède, Danemark, Islande	508	484	Allemagne
Allemagne, Liechtenstein	Pologne	Nouvelle-Zélande, Australie	Suède	505	505	France
Allemagne, République tchèque, Liechtenstein	Pologne	Nouvelle-Zélande, Australie	Suède	504	505	Norvège
Lettonie, Allemagne, Hongrie, Israël, Portugal	Pologne			498	504	États-Unis
Lettonie, Hongrie, Israël, Portugal	Pologne, Allemagne, Liechtenstein		Suède, Islande	496	497	Danemark
Lettonie, Israël, Portugal		Suède, Norvège	Islande	493	492	République tchèque
Lettonie, Israël, Portugal		Suède, Islande		490	487	Italie
Lettonie, Israël, Portugal		Suède, Islande		490	492	Autriche
		États-Unis, Autriche, République tchèque, Suède, Hongrie, Espagne, Danemark, Islande, Italie		489	458	Lettonie
Lettonie, Israël		États-Unis, Suède, Danemark, Islande		488	480	Hongrie
Lettonie, Israël, Portugal		Suède, Islande		488	493	Espagne
		États-Unis, Autriche, République tchèque, Suède, Espagne, Danemark, Islande, Italie		488	470	Portugal
		États-Unis, Autriche, République tchèque, Suède, Hongrie, Espagne, Danemark, Islande, Italie		486	452	Israël
Grèce, Lettonie, Autriche, République tchèque, Hongrie, Israël, Espagne, Islande, Portugal, Fédération de Russie, Italie	Pologne, Allemagne, France, Danemark, Suisse, Norvège, Liechtenstein			483	516	Suède
Grèce, Lettonie, Autriche, Hongrie, Israël, Espagne, Portugal, Fédération de Russie, Italie	Pologne, Allemagne, République tchèque, Danemark, Suisse, Liechtenstein	Suède		483	507	Islande
		Suède, Islande		477	474	Grèce
		Suède, Islande		475	462	Fédération de Russie
		Thaïlande, Bulgarie, Roumanie		441	410	Chili
Chili				441	431	Thaïlande
Chili				438	428	Roumanie
Chili				436	430	Bulgarie
				424	422	Mexique
				410	396	Brésil
Albanie, Pérou		Argentine		396	371	Indonésie
Albanie, Indonésie, Pérou				396	418	Argentine
Pérou		Argentine, Indonésie		394	349	Albanie
		Albanie, Argentine, Indonésie		384	327	Pérou

Remarque : seuls sont présentés les pays et économies ayant participé aux évaluations PISA 2000 et 2012.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de leur performance moyenne en compréhension de l'écrit lors de l'évaluation PISA 2012.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.4.3b.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935610>



Un jeune Péruvien de 15 ans obtenait, en moyenne, un score de 327 points aux épreuves PISA de compréhension de l'écrit en 2000, un score de 370 points en 2009 et un score de 384 points en 2012. La Turquie a également connu une progression continue au fil du temps, la performance moyenne en compréhension de l'écrit ayant augmenté de façon constante, passant de 441 points à 475 points entre 2003 et 2012. La Pologne a également enregistré une progression constante entre les cinq évaluations PISA, passant d'un score moyen de 479 points en 2000, inférieur à la moyenne de l'OCDE, à un score moyen de 518 points en 2012, supérieur à la moyenne de l'OCDE. Les progrès de la Corée dans l'enquête PISA et les politiques et programmes éducatifs qu'elle a mis en place récemment sont présentés dans l'encadré I.4.1.

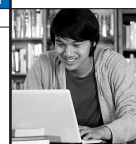
La variation moyenne enregistrée au cours des évaluations PISA successives n'indique pas dans quelle mesure elle est constante, ou si elle accélère ou ralentit. Sur les 32 pays et économies affichant une progression annualisée statistiquement significative de la performance en compréhension de l'écrit, 29 ont participé à au moins deux évaluations PISA en plus de l'évaluation PISA 2012, ce qui permet de déterminer si leur progression est constante, accélère ou ralentit. La performance moyenne en compréhension de l'écrit du Taipei chinois, d'Israël, du Japon, du Luxembourg, de Macao (Chine), de la Fédération de Russie et de la Thaïlande indique une progression dont le taux est plus élevé dans les dernières enquêtes PISA que dans les enquêtes précédentes. La progression de la performance en compréhension de l'écrit est restée relativement constante en Albanie, au Brésil, en Estonie, en Allemagne, à Hong-Kong (Chine), en Hongrie, en Indonésie, au Mexique, au Monténégro, au Pérou, au Portugal, en Pologne, en Suisse, en Tunisie et en Turquie. En revanche, elle a été plus lente lors de la dernière évaluation PISA que dans les évaluations précédentes au Chili, en Colombie, en Corée, en Lettonie, au Liechtenstein, au Qatar et en Serbie (voir la figure I.4.4).

D'autres pays et économies ne présentent aucune progression annualisée, mais cela est dû au fait que leur performance s'est détériorée entre leurs deux premières évaluations PISA, pour ensuite repartir à la hausse lors des enquêtes suivantes. C'est par exemple le cas de l'Argentine, de la Bulgarie, de la France, de l'Italie, de la Norvège, de la Roumanie et de l'Espagne. L'Espagne, par exemple, a vu sa performance baisser entre les évaluations PISA 2000 et PISA 2003, ainsi qu'entre PISA 2003 et PISA 2006, mais cette tendance négative s'est inversée entre 2006 et 2009, si bien que la performance de l'Espagne lors de l'évaluation PISA 2012 est identique à celle enregistrée pour PISA 2000.

Il arrive que les pays et les économies partagent le même niveau de performance que d'autres pays et économies, mais comme le rythme des changements varie au fil du temps et entre les systèmes d'éducation, la position relative des pays et des économies évolue. La figure I.4.5 met en rapport, pour chaque pays et économie ayant obtenu des résultats comparables lors des évaluations PISA 2000 et PISA 2012, les autres pays et économies qui ont atteint un niveau de performance en compréhension de l'écrit identique en 2000, mais dont la performance s'est améliorée ou détériorée en 2012. Par exemple, en 2000, la performance en compréhension de l'écrit de l'Allemagne était similaire à celle de l'Autriche, de la République tchèque, de la Grèce, de la Hongrie, de l'Italie, du Liechtenstein, de la Pologne, de l'Espagne et de la Suisse, mais comme sa performance s'est améliorée, elle a dépassé l'Autriche, la République tchèque, la Grèce, la Hongrie, l'Italie et l'Espagne en 2012. En 2000, le score de l'Allemagne aux évaluations PISA était inférieur à celui de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande, mais en 2012, le niveau de performance de ces trois pays est identique. De même, le Chili avait un niveau de performance identique à celui de l'Argentine et du Mexique en 2000, mais en 2012, il a dépassé ces deux pays et a atteint le même niveau de performance que la Bulgarie, la Roumanie et la Thaïlande, qui avaient toutes trois obtenu lors de l'évaluation PISA 2000 un score moyen en compréhension de l'écrit supérieur à celui du Chili.

La figure I.4.6 indique la corrélation entre la performance moyenne de chaque pays et économie en compréhension de l'écrit lors de l'évaluation PISA 2000 et la variation annualisée entre 2000 et 2012³. Les pays et économies qui enregistrent la plus forte progression au cours de cette période sont plus susceptibles d'avoir obtenu un résultat faible lors de l'évaluation PISA 2000 ou pour leur premier score PISA comparable. En fait, la corrélation entre le score en compréhension de l'écrit d'un pays ou d'une économie lors de l'évaluation PISA 2000 et leur variation annualisée dans ce domaine d'évaluation est égale à -0.67. Cela signifie, entre autres, que le score en compréhension de l'écrit d'un pays ou d'une économie lors de l'évaluation PISA 2000 explique 45 % de l'évolution de la variation annualisée depuis 2000. Sur les 20 pays et économies qui ont enregistré une progression annualisée de leur performance en compréhension de l'écrit et qui ont participé à l'enquête PISA 2000, 11 ont obtenu un score moyen en compréhension de l'écrit de 470 points en 2000, donc bien en deçà de la moyenne de l'OCDE.

Il ne faut surtout pas en conclure que tous les pays qui obtiennent des résultats faibles s'améliorent plus rapidement. Par exemple, la Grèce, la Hongrie, la Pologne et le Portugal ont obtenu des niveaux de performance relativement proches lors de l'évaluation PISA 2000 (entre 470 et 480 points en compréhension de l'écrit), mais en 2012, le degré de progression, si progression il y a eu, variait entre les pays. En effet, la Pologne a enregistré une progression de 2.8 points



par an, le Portugal, de 1.6 point, et la Hongrie, de 1.0 point, alors que la Grèce n'a enregistré aucune progression. De même, si le Mexique, l'Argentine et le Chili ont obtenu des niveaux de performance similaires lors de l'évaluation PISA 2000 (entre 410 et 422 points), seuls le Chili et le Mexique ont affiché une progression en 2012.

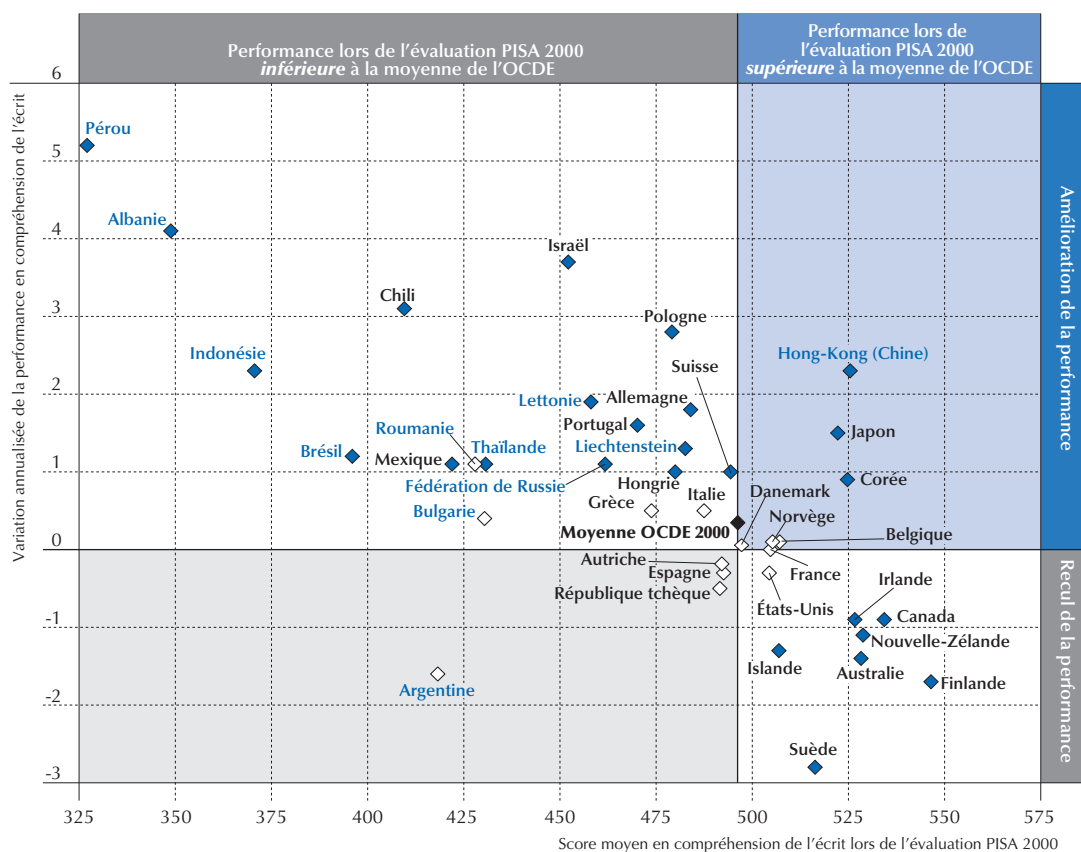
Par ailleurs, même certains pays et économies qui ont atteint ou dépassé la moyenne de l'OCDE lors des évaluations PISA antérieures ont enregistré une progression annualisée au fil de leur participation aux enquêtes PISA, comme le Taipei chinois, l'Estonie, Hong-Kong (Chine), le Japon, la Corée, Macao (Chine), Shanghai (Chine), Singapour et la Suisse (voir la figure I.4.6 et le tableau I.4.3b).

Évolution de la performance en compréhension de l'écrit après contrôle de l'évolution démographique et de l'échantillonnage

Si la progression de la performance générale en compréhension de l'écrit d'un pays ou d'une économie peut être le résultat de politiques d'éducation spécifiques, elle peut également être due à des changements démographiques ou socio-économiques modifiant le profil de la population de ce pays ou de cette économie. Par exemple, les tendances en matière de migration peuvent avoir transformé les caractéristiques de la population de référence de l'enquête PISA (les jeunes de 15 ans scolarisés), ou le statut socio-économique des élèves évalués lors de l'enquête PISA 2012 peut être supérieur à celui des élèves interrogés en 2000 en raison du développement du pays.

■ Figure I.4.6 ■

Corrélation entre la variation annualisée de la performance et les scores moyens en compréhension de l'écrit lors de l'évaluation PISA 2000



Remarques : les variations annualisées statistiquement significatives du score en compréhension de l'écrit sont indiquées dans une couleur plus foncée (voir l'annexe A3). La variation annualisée désigne la variation annuelle moyenne du score PISA entre la première participation d'un pays/d'une économie à l'enquête PISA et l'évaluation PISA 2012. Elle est calculée en tenant compte de toutes les participations du pays ou de l'économie à l'enquête PISA. Pour plus de détails sur le calcul de la variation annualisée, voir l'annexe A5.

La moyenne de l'OCDE 2000 prend uniquement en compte les pays présentant des données comparables depuis l'évaluation PISA 2000.

La corrélation entre le score moyen d'un pays ou d'une économie en 2000 et sa performance annualisée s'établit à -0.67.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.4.3b.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935610>

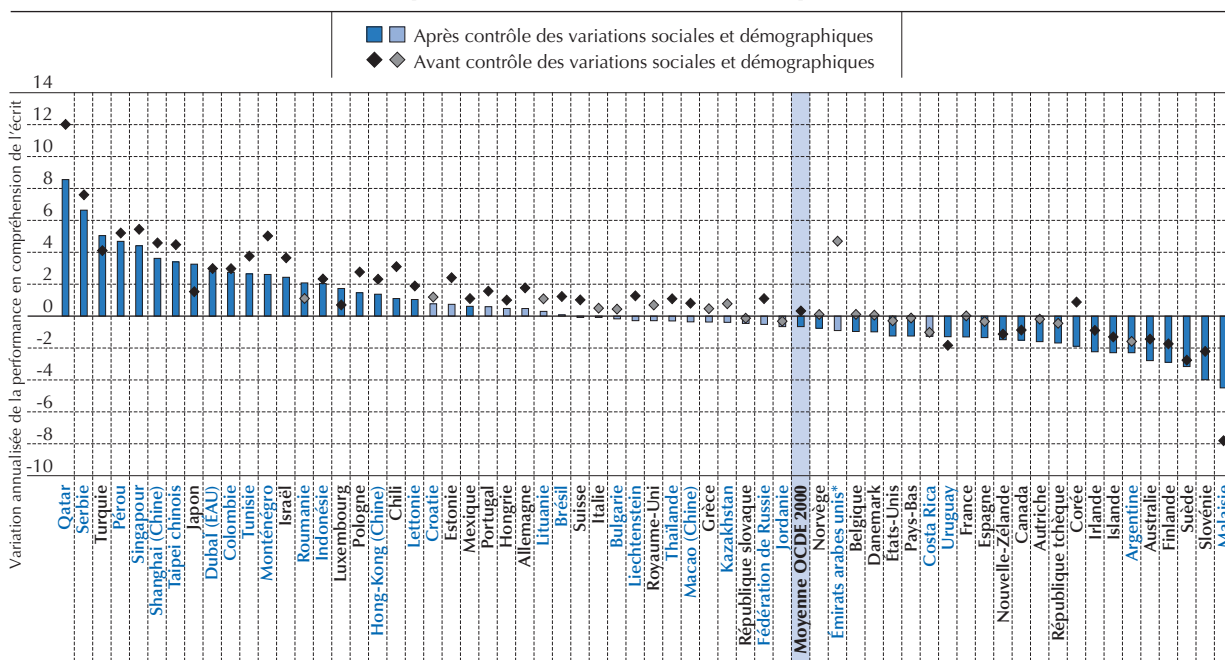


Les tendances ajustées permettent de déterminer la variation de la performance en compréhension de l'écrit qui n'est pas causée par la modification des caractéristiques démographiques de la population d'élèves ou de l'échantillon. La figure I.4.7 présente la variation annualisée ajustée de la performance en compréhension de l'écrit. Ces tendances ajustées prennent l'échantillon de l'évaluation PISA 2012 comme référence et partent du principe que le statut socio-économique des élèves, leur âge, le pourcentage de filles, d'élèves issus de l'immigration et d'élèves parlant une langue différente de celle de l'évaluation dans leur famille ne changent pas entre les différentes évaluations PISA, en d'autres termes, que les caractéristiques de la population et de l'échantillon évalués en 2012 n'ont pas évolué de 2000 à 2012⁴. Si les pays et économies constatent une différence entre les tendances ajustées et les tendances observées, notamment quand la tendance observée tend à être inférieure (ou négative) par rapport à la tendance ajustée (non négative), cela signifie que les changements dans la population d'élèves se répercutent de façon négative sur la performance. Ce sont les tendances observées, et non les tendances ajustées, qui permettent de mesurer la qualité de l'enseignement d'un système d'éducation. Des détails sur le calcul des tendances ajustées se trouvent à l'annexe A5.

Après contrôle de ces différences dans la population et les échantillons, 21 pays et économies affichent une progression annuelle moyenne de leur performance en compréhension de l'écrit. La Colombie, la Croatie, Dubaï (Émirats arabes unis), l'Indonésie, la Jordanie, le Mexique, la Nouvelle-Zélande, le Costa Rica, la République slovaque et la Suède obtiennent des tendances ajustées et non ajustées similaires, ce qui signifie que les échantillons PISA ou la population de référence n'ont pas beaucoup changé entre leurs différentes participations à l'enquête PISA, ou que si les caractéristiques des élèves ont changé, cela n'a pas modifié leurs performances scolaires, ou encore que l'amélioration des services d'éducation a compensé les effets négatifs de ces changements dans la population sur la performance moyenne en compréhension de l'écrit.

■ Figure I.4.7 ■

Variation annualisée, observée et ajustée, des scores moyens en compréhension de l'écrit dans l'enquête PISA



* Émirats arabes unis (sauf Dubaï).

Remarques : les valeurs statistiquement significatives sont indiquées dans une couleur plus foncée (voir l'annexe A3).

La variation annualisée correspond à la variation annuelle moyenne du score PISA. Elle est calculée en tenant compte de toutes les participations du pays ou de l'économie à l'enquête PISA. Pour plus de détails sur le calcul de la variation annualisée, voir l'annexe A5.

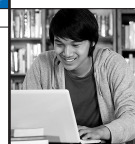
La variation annualisée ajustée pour tenir compte des variations démographiques part de l'hypothèse que l'âge moyen et l'indice PISA du statut économique, social et culturel des élèves, ainsi que le pourcentage de filles, d'élèves issus de l'immigration et d'élèves dont la langue parlée en famille est différente de celle de l'évaluation observés lors des évaluations PISA précédentes sont identiques à ceux de l'évaluation PISA 2012. Pour plus de détails sur le calcul de la variation annualisée ajustée, voir l'annexe A5.

La moyenne de l'OCDE 2000 tient compte uniquement des pays présentant des scores en compréhension de l'écrit comparables depuis l'évaluation PISA 2000.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de la variation annualisée après contrôle des variations démographiques.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableaux I.4.3b et I.4.4.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935610>



Après contrôle des changements concernant les caractéristiques contextuelles des élèves, le Japon, le Luxembourg, la Malaisie, la Roumanie et la Turquie enregistrent des progressions plus importantes. Dans ces pays, la progression de la performance en compréhension de l'écrit n'est pas du tout liée à des changements dans la population d'élèves : si les élèves ayant participé à l'évaluation précédente avaient partagé les mêmes caractéristiques que ceux qui ont pris part à l'enquête PISA 2012, la progression observée aurait été encore plus grande. Au Brésil, en Estonie, en Allemagne, en Hongrie, au Liechtenstein, à Macao (Chine), au Portugal, en Fédération de Russie, en Suisse et en Thaïlande, la progression générale observée perd sa signification statistique. En Corée, la progression de la performance en compréhension de l'écrit devient négative après contrôle des caractéristiques contextuelles des élèves. Dans ces pays et économies, une grande part de la progression observée peut donc être attribuée aux changements survenus dans la population d'élèves. La progression observée dans les autres pays et économies subsiste, ce qui indique qu'elle a d'autres causes que le seul changement des caractéristiques des élèves. Dans ce cas, elle est peut-être due à des changements affectant les autres caractéristiques des élèves, comme l'attitude des élèves vis-à-vis de l'apprentissage, ou la nature des ressources, politiques et pratiques mises en œuvre dans le système d'éducation. La progression observée persiste, mais est moindre, au Chili, à Hong-Kong (Chine), en Israël, en Lettonie, au Mexique, au Monténégro et en Pologne. Dans ces pays et économies, au moins un tiers de la progression résulte du fait que la population ou l'échantillon d'élèves compte davantage d'élèves dont les caractéristiques contextuelles sont généralement associées à de meilleurs résultats en compréhension de l'écrit.

Même si elles fournissent des informations utiles, les tendances ajustées ne représentent que des scénarios hypothétiques aidant à déterminer les origines de la variation des performances des élèves au fil du temps. Les tendances observées, qui sont représentées dans la figure I.4.7 et tout au long de ce chapitre, synthétisent l'évolution globale des systèmes d'éducation, soulignant les défis auxquels les pays et économies sont confrontés pour améliorer les performances des élèves et des établissements en compréhension de l'écrit.

Encadré I.4.1. **Améliorer sa performance dans l'enquête PISA : la Corée**

La Corée a toujours caracolé en tête du classement PISA et a même réussi à améliorer ses performances au fil du temps. Lors de l'évaluation PISA 2000, la Corée faisait jeu égal avec la Nouvelle-Zélande, la Suède, l'Australie, Hong-Kong (Chine), le Japon et l'Irlande. Lors de l'évaluation PISA 2012, la Corée l'a emporté sur les trois premiers pays cités. Son score en compréhension de l'écrit a, par exemple, augmenté de près de 1 point par an, en moyenne, depuis 2000 : il est passé de 525 points en 2003 à 536 points en 2012. L'amélioration des scores s'est concentrée parmi les élèves très performants : le pourcentage d'élèves situés au niveau 5 ou 6 de l'échelle de culture mathématique a atteint 14 % en 2012, soit une progression de plus de 8 points de pourcentage depuis 2000. Le score des 10 % d'élèves les plus performants a augmenté de plus de 30 points durant cette période, contrairement à celui des élèves peu performants, qui est resté inchangé. La performance de la Corée a également progressé en sciences au fil de sa participation à l'enquête PISA : son score moyen a augmenté de 2.6 points par an, en moyenne, depuis 2006, passant de 522 points lors de l'évaluation PISA 2006 à 538 points lors de l'évaluation PISA 2012.

En Corée, l'amélioration de la performance en compréhension de l'écrit s'est concentrée parmi les élèves très performants, dont le score a dans l'ensemble augmenté à un rythme plus soutenu que celui des élèves peu performants. Des normes plus élevées ont été adoptées au sujet des compétences en coréen au milieu des années 2000, et la pondération de ces compétences a été revue à la hausse dans les concours d'entrée à l'université. Cela pourrait expliquer l'augmentation du pourcentage d'élèves très performants en compréhension de l'écrit en Corée, dans la mesure où les élèves très performants sont encore plus incités à investir dans l'acquisition et le développement de compétences en coréen. Par ailleurs, des initiatives ont été prises en faveur des élèves brillants, en particulier depuis 2010, dans l'enseignement primaire et dans l'enseignement secondaire, et les programmes de l'enseignement secondaire ont été renforcés pour répondre aux besoins de ces élèves (ministère coréen de l'Éducation, de la Science et de la Technologie, 2010).

Les politiques de l'éducation ont tout d'abord été associées au développement macroéconomique au travers d'une planification centralisée (1962-91), puis ont été conçues en fonction d'approches coordonnées et suivant des axes stratégiques au travers de plans nationaux de développement des ressources humaines (les plans de 2001-05 et de 2006-10, par exemple). Ces politiques ont suivi une approche séquentielle. Avant 1975, 65 % du budget public de l'éducation était consacré à l'enseignement primaire. La dotation budgétaire de l'enseignement secondaire a

...



progressivement augmenté au cours des décennies suivantes, tout comme celle de l'enseignement tertiaire à la fin des années 90. Au milieu des années 90, une grande réforme scolaire a été lancée pour libéraliser le secteur de l'éducation, instaurer le choix de l'établissement, remanier les programmes de cours et accroître le budget public de l'éducation. Les établissements ont commencé à assumer plus de responsabilités en matière de gestion. Aujourd'hui, les établissements sont plus autonomes et des programmes spécifiques sont mis en œuvre pour aider les chefs d'établissement à exercer leurs nouvelles fonctions (Banque mondiale, 2010).

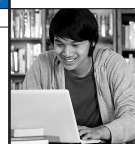
Le Programme national d'évaluation des acquis scolaires a été créé en 1998. Il évalue les acquis de tous les élèves de 6^e, 9^e et 10^e année en coréen, en anglais, en mathématiques, en sciences et en sciences sociales, et rend compte de leur évolution. Depuis 2010, les années d'études évaluées ont changé, passant des 6^e, 9^e et 10^e années aux 6^e, 9^e et 11^e années. Le test de diagnostic de l'apprentissage par matière a été instauré en 2008 et est administré par l'Association nationale des rectorats métropolitains et provinciaux. Le test de diagnostic qui existait auparavant, une évaluation nationale des compétences de base en 3^e année de l'enseignement primaire, est du ressort des rectorats métropolitains et provinciaux depuis 2002. Le test de diagnostic de l'apprentissage par matière évalue des compétences fondamentales en coréen et en mathématiques en 3^e, 4^e, 5^e, 7^e et 8^e années. Grâce à ces instruments d'évaluation, le gouvernement et les rectorats métropolitains et provinciaux peuvent suivre l'évolution des niveaux de performance des élèves, définir des indicateurs de référence, développer le mécanisme de responsabilisation des établissements et identifier les élèves qui ont besoin d'aide. En 2008, le gouvernement a, par exemple, mis en œuvre un programme national pour faire en sorte que les élèves atteignent tous des normes de base. Le Programme national d'évaluation des acquis scolaires, initialement administré à des échantillons d'élèves, s'applique désormais à tous les élèves afin d'identifier les élèves peu performants et de leur fournir un soutien. Le ministère coréen de l'Éducation, de la Science et de la Technologie a également adopté une politique d'amélioration scolaire en 2009 en vue de contribuer à combler les écarts de performance entre les élèves, à améliorer leurs performances et à réduire le pourcentage d'élèves sous le niveau élémentaire de compétence. Dans le cadre de cette politique, diverses initiatives ont été prises, notamment pour accroître la dotation des établissements défavorisés et des établissements accueillant un fort pourcentage d'élèves peu performants (Kim *et al.*, 2012).

Les programmes nationaux de mathématiques ont à nouveau été remaniés en 2009 pour privilégier le raisonnement, la résolution de problèmes et la communication, des aspects considérés comme essentiels en mathématiques (ministère coréen de l'Éducation, de la Science et de la Technologie, 2011b). En 2012, le gouvernement a annoncé la mise en œuvre d'un plan visant à améliorer l'enseignement des mathématiques en adéquation avec les nouveaux programmes dans le but d'aiguiser les facultés de raisonnement des élèves et de développer leur créativité (ministère coréen de l'Éducation, de la Science et de la Technologie, 2012). Cette réforme implique un changement profond dans la façon dont les mathématiques sont enseignées, sachant que jusque-là, les enseignants étaient surtout attachés aux compétences requises pour réussir les concours d'entrée à l'université.

L'enseignement du coréen a également été réformé. Les nouveaux programmes de cours accordent moins d'importance à la grammaire et à la littérature, et plus d'importance aux compétences et stratégies de compréhension créative et critique et de représentation, une approche similaire à celle retenue dans l'enquête PISA. Du matériel et des méthodes pédagogiques ont été élaborés pour refléter ces changements et des investissements ont été consentis dans les infrastructures informatiques et Internet. Les établissements ont été mis dans l'obligation de consacrer un pourcentage fixe de leur budget à l'enseignement du coréen. Des programmes de formation ont été conçus pour les professeurs de coréen. Les parents ont été invités à participer davantage aux activités scolaires et ont reçu des informations sur les façons d'aider leurs enfants dans leur travail scolaire.

En 2009 et en 2012, la Corée comptait parmi les pays de l'OCDE où la taille des classes était la plus élevée ; depuis 2003, les élèves coréens sont aussi plus susceptibles de fréquenter un établissement en pénurie d'enseignants, aux dires du chef d'établissement. Des efforts concertés sont déployés pour créer davantage de postes d'enseignant. En 2010, plus de 53 000 postes ont été créés dans le secteur de l'éducation, dont 2 000 postes de professeurs d'anglais (conversation), 7 000 postes d'enseignants internes (auxiliaires d'éducation), 7 000 postes de coordinateurs et d'enseignants chargés des cours extrascolaires, 5 500 postes dans les structures d'accueil de la petite enfance et 5 000 postes d'assistants dans l'enseignement spécial. Le système de formation des enseignants a été développé pour permettre à des experts d'obtenir un certificat d'aptitude pédagogique (ministère coréen de l'Éducation, de la Science et de la Technologie, 2010, 2011a).

...



Le système d'évaluation des établissements et des enseignants a également été réformé. Depuis 2010, le système d'évaluation des enseignants, qui a été conçu pour améliorer leurs capacités professionnelles, a été étendu à tous les établissements. Des programmes de formation sur mesure sont conçus pour les enseignants, selon les résultats de leur évaluation. Comme les chefs d'établissement disposent d'une plus grande autonomie, les conclusions des évaluations seront rendues publiques et les rectorats régionaux en assureront le suivi en se concentrant sur des critères axés sur les résultats. Les établissements recourront à des évaluations internes pour juger de l'amélioration des résultats des élèves qui n'atteignent pas les critères nationaux. Un système de gratification des établissements en fonction de leur performance a été instauré en 2011 (ministère coréen de l'Éducation, de la Science et de la Technologie, 2011).

En Corée, les élèves de 15 ans consacrent aux cours de mathématiques 30 minutes de moins, en moyenne, en 2012 que leurs aînés en 2003, mais nombreux sont ceux qui suivent des cours en dehors de la journée de classe. Il est fréquent que les élèves suivent des cours particuliers si leur famille peut se le permettre, mais de nombreux cours extrascolaires collectifs sont subventionnés, de sorte que même les élèves de condition modeste peuvent les suivre. Selon les chiffres de juin 2011, par exemple, 99.9 % des établissements d'enseignement primaire et secondaire dispensent des cours supplémentaires, et 65 % environ des élèves scolarisés à ces niveaux d'enseignement les suivent (ministère coréen de l'Éducation, de la Science et de la Technologie, 2011c). De nombreux observateurs estiment que les taux élevés de fréquentation des cours extrascolaires sont dus à des facteurs culturels et à la préoccupation majeure que constitue la préparation des concours d'entrée à l'université. Les résultats de l'évaluation PISA 2006 montrent que, par comparaison avec les élèves d'autres pays, les élèves coréens qui fréquentent des établissements dont l'effectif d'élèves est plus favorisé sont plus susceptibles de suivre des cours particuliers, et que les élèves défavorisés sont plus susceptibles de suivre des cours collectifs en dehors de la journée de classe. Dans les deux cas, suivre ces cours est, avec d'autres facteurs, associé à de meilleurs résultats aux épreuves PISA (OCDE, 2010).

Sources :

Banque mondiale (2010), *Quality of Education in Colombia, Achievements and Challenges Ahead: Analysis of the Results of TIMSS 1995-2007*, Banque mondiale, Washington, DC.

Kim, K., H. Kim, W. Roh, K. Sang, J. Shin, H. Jung, S. Woo, J.S. Ryoo, J. Han, S. Lauver, C. McClure, M. Cairns, A. Kanter, B. Fu, D. Yi (2012), *Korea-US Bilateral Study on Turnaround Schools* (CRE, 2.12.2012), KICE, Séoul.

Ministère coréen de l'Éducation, de la Science et de la Technologie (2012), *Plan d'amélioration de l'enseignement des mathématiques* (en coréen), ministère coréen de l'Éducation, de la Science et de la Technologie, Séoul.

Ministère coréen de l'Éducation, de la Science et de la Technologie (2011a), *Major Policies and Plans for 2011*, ministère coréen de l'Éducation, de la Science et de la Technologie, Séoul.

Ministère coréen de l'Éducation, de la Science et de la Technologie (2011b), *Programmes de mathématiques* (en coréen), ministère coréen de l'Éducation, de la Science et de la Technologie, Séoul.

Ministère coréen de l'Éducation, de la Science et de la Technologie (2011c), *Analyse de 2011 des cours extrascolaires* (en coréen), ministère coréen de l'Éducation, de la Science et de la Technologie, Séoul.

Ministère coréen de l'Éducation, de la Science et de la Technologie (2010), *Major Policies and Plans for 2010*, ministère coréen de l'Éducation, de la Science et de la Technologie, Séoul.

OCDE (2011), *Quality Time for Students: Learning In and Out of School*, PISA, Éditions OCDE.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264087057-en>

Répartition des élèves aux différents niveaux de compétence en compréhension de l'écrit

Les sept niveaux de compétences utilisés dans l'évaluation de la compréhension de l'écrit PISA 2012 sont identiques à ceux de l'enquête PISA 2009, dont le domaine majeur d'évaluation était la compréhension de l'écrit : le niveau 1b est le niveau le plus bas, suivi du niveau 1a, du niveau 2, du niveau 3 et ainsi de suite jusqu'au niveau 6. La figure I.4.8 fournit des informations détaillées sur la nature des savoirs et des savoir-faire en compréhension de l'écrit associés à chaque niveau de l'échelle de compétence en compréhension de l'écrit. Les tâches associées à chaque niveau de compétence sont décrites en fonction des trois processus que les élèves doivent mettre en œuvre pour répondre aux questions : *localiser et extraire* (compétences permettant de trouver, de sélectionner et de rassembler des informations), *intégrer et interpréter* (découvrir le sens intrinsèque des textes), et *réfléchir et évaluer* (faire appel à des connaissances, des idées ou des valeurs extérieures au texte).



■ Figure I.4.8 ■

Description succincte des sept niveaux de compétence en compréhension de l'écrit sur papier dans l'enquête PISA 2012

Niveau	Score minimum	Pourcentage d'élèves capables de mener à bien les tâches associées au niveau considéré, voire à un niveau supérieur (moyenne de l'OCDE)	Caractéristiques des tâches
6	698	1.1 %	Les tâches de ce niveau demandent généralement aux élèves de faire de nombreuses inférences, de se livrer à des comparaisons et d'opposer des contrastes, dans le détail et avec précision. Pour y répondre correctement, les élèves doivent bien comprendre un ou plusieurs textes en profondeur, voire intégrer des informations provenant de plusieurs textes. Dans certaines tâches, les élèves sont confrontés à des idées qui ne leur sont pas familières, en présence d'informations concurrentes saillantes, ou doivent produire des catégories abstraites à des fins d'interprétation. Dans certaines tâches de réflexion et d'évaluation, les élèves doivent formuler des hypothèses ou se livrer à une évaluation critique à propos d'un texte complexe sur un thème qui ne leur est pas familier, compte tenu de nombreux critères ou perspectives, en s'appuyant sur leur compréhension approfondie de notions extérieures au texte. À ce niveau, les tâches de localisation et d'extraction présentent deux caractéristiques : les élèves doivent faire des analyses d'une grande précision et doivent être très attentifs à des détails enfouis dans les textes.
5	626	8.4 %	À ce niveau, les tâches de localisation et d'extraction demandent aux élèves de localiser et d'organiser plusieurs fragments d'information profondément enfouis, et d'identifier les informations pertinentes par déduction. Les tâches de réflexion passent par un processus d'évaluation critique ou la formulation d'hypothèses sur la base de connaissances spécialisées. Pour mener à bien les tâches d'interprétation et de réflexion, les élèves doivent comprendre en profondeur des textes dont le fond ou la forme ne leur est pas familier. Quel que soit leur aspect, les tâches de ce niveau demandent aux élèves d'aborder des concepts qui sont contraires aux attentes.
4	553	29.5 %	À ce niveau, les tâches de localisation et d'extraction demandent aux élèves de localiser et d'organiser plusieurs fragments d'information enfouis. Pour mener à bien certaines tâches, les élèves doivent interpréter le sens de nuances de langage dans un passage du texte tout en tenant compte du texte dans sa globalité. D'autres tâches d'interprétation leur demandent de comprendre et d'appliquer des catégories dans un contexte qui ne leur est pas familier. Dans les tâches de réflexion, les élèves doivent formuler des hypothèses à propos d'un texte ou évaluer celui-ci de manière critique en s'appuyant sur des connaissances formelles ou publiques. Les élèves doivent montrer qu'ils comprennent bien des textes longs et complexes, dont le fond ou la forme ne leur est pas nécessairement familier.
3	480	58.6 %	À ce niveau, les tâches demandent aux élèves de localiser plusieurs fragments d'information dans le respect de nombreux critères et, dans certains cas, de reconnaître la relation qui existe entre eux. Pour mener à bien certaines tâches d'interprétation, les élèves doivent intégrer plusieurs passages d'un texte pour identifier une idée maîtresse, comprendre une relation ou découvrir le sens d'un terme ou d'une phrase. Ils doivent tenir compte de nombreuses caractéristiques lorsqu'ils font des comparaisons, opposent des contrastes ou établissent des classements. Dans de nombreuses tâches, les informations pertinentes n'apparaissent pas d'emblée, les informations concurrentes sont multiples ou les idées sont contraires aux attentes ou formulées de manière négative. Pour mener à bien certaines tâches de réflexion, ils doivent bien comprendre des textes en rapport avec des connaissances familières. Dans d'autres tâches, les élèves n'ont pas à comprendre les textes d'une manière aussi approfondie, mais ils doivent se baser sur des connaissances moins courantes.
2	407	82.0 %	À ce niveau, certaines tâches demandent aux élèves de localiser un ou plusieurs fragments d'information, que ce soit par déduction ou dans le respect de plusieurs critères. Dans d'autres tâches, les élèves doivent identifier le thème d'un texte, comprendre des relations ou découvrir le sens d'un passage limité d'un texte où les informations pertinentes ne sont pas saillantes, ce qui leur impose de faire des inférences de niveau inférieur. Dans les tâches de ce niveau, les élèves peuvent avoir à faire des comparaisons ou à opposer des contrastes en se basant sur un aspect du texte. À ce niveau, les tâches de réflexion demandent généralement aux élèves de faire une comparaison ou d'établir des liens entre le texte et des connaissances extérieures au texte, sur la base d'expériences et d'attitudes personnelles.
1a	335	94.3 %	À ce niveau, les tâches demandent aux élèves de localiser un ou plusieurs fragments d'information explicites, d'identifier l'idée principale d'un texte portant sur un thème familier ou de reconnaître l'intention de son auteur, ou d'établir un lien simple entre des informations du texte et des connaissances courantes. Dans ces tâches, les informations pertinentes sont saillantes et il n'y a guère, voire pas du tout, d'informations concurrentes. Les élèves sont explicitement orientés vers les facteurs pertinents de la tâche et du texte.
1b	262	98.7 %	À ce niveau, les tâches demandent aux élèves de localiser un seul fragment d'information qui est explicite et saillant dans des textes courts à la syntaxe simple dont le contexte et le type leur sont familiers (une narration ou une liste simple, par exemple). Les textes sont conçus pour aider les élèves : les informations y sont répétées ou accompagnées d'images ou de symboles familiers. Les informations concurrentes y sont de surcroît peu nombreuses. Dans les tâches d'interprétation, les élèves peuvent avoir à établir des liens simples entre des fragments d'information proches les uns des autres.



■ Figure I.4.9 ■

Carte d'une sélection d'items de compréhension de l'écrit, selon le niveau de compétence

Niveau	Limite de score inférieure	ITEM - Questions (classement sur l'échelle PISA)
6	698	LE THÉÂTRE AVANT TOUT – Question 3 (730)
5	626	POPULATION ACTIVE – Question 16 (631)
4	553	MONTGOLFIÈRE – Question 3.2 (595) LE THÉÂTRE AVANT TOUT – Question 7 (556)
3	480	L'AVARE ET SON LINGOT D'OR – Question 5 (548) MONTGOLFIÈRE – Question 4 (510)
2	407	LE THÉÂTRE AVANT TOUT – Question 4 (474) MONTGOLFIÈRE – Question 3.1 (449) MONTGOLFIÈRE – Question 6 (411)
1a	335	L'AVARE ET SON LINGOT D'OR – Question 1 (373) MONTGOLFIÈRE – Question 8 (370)
1b	262	L'AVARE ET SON LINGOT D'OR – Question 7 (310)

La figure I.4.9 indique la position de certaines questions sur l'échelle de compréhension de l'écrit. La première colonne indique le niveau de compétence des questions, la deuxième, le score minimal à attribuer à la question pour que celle-ci reste associée au niveau de compétence auquel elle se situe, et la dernière colonne, le nom des unités et le numéro des questions. Le score attribué à une réponse correcte à ces questions est indiqué entre parenthèses. Ces questions ont été classées par ordre de difficulté, des plus difficiles aux plus faciles.

La figure I.4.10 indique la répartition des élèves dans ces différents niveaux de compétence pour chaque pays et économie participants. Le tableau I.4.1a indique le pourcentage d'élèves dans chaque niveau de compétence sur l'échelle de compétence en compréhension de l'écrit, ainsi que les erreurs-types.

Niveau 6 de compétence (score supérieur à 698 points)

Les tâches du niveau 6 demandent généralement aux élèves de faire de nombreuses inférences, de se livrer à des comparaisons et d'opposer des contrastes, dans le détail et avec précision. Pour y répondre correctement, les élèves doivent bien comprendre un ou plusieurs textes en profondeur, voire *intégrer* des informations provenant de plusieurs textes. Dans certaines tâches, les élèves sont confrontés à des idées qui ne leur sont pas familières, en présence d'informations concurrentes visibles, ou doivent produire des catégories abstraites à des fins d'*interprétation*. Dans certaines tâches de *réflexion et d'évaluation*, les élèves doivent formuler des hypothèses ou se livrer à une évaluation critique à propos d'un texte complexe sur un thème qui ne leur est pas familier, en tenant compte de nombreux critères ou perspectives, et en s'appuyant sur leur compréhension approfondie de notions extérieures au texte. À ce niveau, les tâches de *localisation et d'extraction* demandent aux élèves de réaliser des analyses d'une grande précision et d'être très attentifs à des détails enfouis dans les textes.

Les tâches du niveau 6 sont illustrées par la question 3 de l'unité LE THÉÂTRE AVANT TOUT (voir la figure I.4.14). Le texte est long par rapport aux normes PISA et le monde fictif qu'il décrit n'est vraisemblablement pas proche de l'expérience de la plupart des jeunes de 15 ans. L'introduction de l'unité précise que le texte LE THÉÂTRE AVANT TOUT est le début d'une pièce de théâtre du dramaturge hongrois Ferenc Molnár, mais il n'y a pas d'autre indice externe. Le cadre (« un château situé près d'une plage en Italie ») est certainement exotique pour de nombreux élèves. De plus, la situation n'est révélée que progressivement, au travers du dialogue. Le registre du texte est un peu maniéré, mais le vocabulaire n'est pas particulièrement difficile et le ton est souvent celui de la causerie. L'élément probablement le plus important est le caractère non familier du thème abstrait du débat : une conversation subtile entre des personnages à propos de la relation entre la vie et l'art, et des difficultés liées à l'écriture d'une pièce de théâtre. Le texte se classe dans la catégorie des textes de *narration*, car ce thème est abordé dans le cadre de la pièce de théâtre.



De grandes facultés d'interprétation sont requises pour découvrir le sens des termes de la question par rapport au texte. Les élèves doivent prendre garde à la distinction entre les personnages et les acteurs. La question se rapporte à ce que faisaient les personnages (et non les acteurs) « juste avant que le rideau ne se lève ». Elle peut prêter à confusion, car elle demande aux élèves d'identifier un passage du « monde réel », la scène d'un théâtre avec un rideau, au monde imaginaire de Turai, Gál et Ádám, qui se trouvaient dans la salle à manger où ils ont dîné juste avant d'entrer dans le salon (l'extrait de la pièce de théâtre). Cette question, qui permet d'évaluer la capacité des élèves à faire la distinction entre le monde réel et la fiction, est tout à fait appropriée dans le cadre d'un texte qui traite précisément de ce thème : la complexité de la question s'aligne sur la complexité du texte.

En outre, les informations pertinentes se situent à un endroit inattendu. La question situe l'action « juste avant que le rideau ne se lève », ce qui amène logiquement les élèves à chercher les informations au début de la scène et du texte. Or, ces informations se trouvent au milieu du texte, lorsque Turai révèle que lui et ses amis viennent « de quitter la salle à manger ». Plusieurs types de réponse sont acceptables, mais pour obtenir un crédit complet, les élèves doivent avoir localisé cette phrase qui n'est pas saillante. La nécessité d'assimiler des informations contraires aux attentes est tout à fait caractéristique des tâches les plus difficiles des épreuves PISA de compréhension de l'écrit.

Dans les pays de l'OCDE, environ 1 % des élèves atteignent le niveau 6 en compréhension de l'écrit, mais les résultats diffèrent entre les pays. En effet, 3 % des élèves au moins atteignent ce niveau à Singapour (5.0 %), au Japon (3.9 %), à Shanghai (Chine) (3.8 %) et en Nouvelle-Zélande (3.0 %). En France, en Finlande et au Canada, entre 2 % et 3 % des élèves atteignent ce niveau de compétence. En revanche, 0.1 % des élèves, voire moins, atteignent le niveau 6 en Roumanie, en Albanie, en Argentine, en Thaïlande, au Monténégro, en Uruguay, au Mexique, au Chili, au Brésil, au Pérou, au Costa Rica, en Jordanie, en Tunisie, en Colombie, en Indonésie, au Kazakhstan et en Malaisie (voir la figure I.4.10 et le tableau I.4.1a).

Niveau 5 de compétence (score supérieur à 626 points, mais inférieur ou égal à 698 points)

Les tâches du niveau 5 faisant appel au processus d'*extraction* des informations demandent aux élèves de situer et d'organiser plusieurs informations profondément enfouies, et de déduire quelles informations comprises dans le texte sont pertinentes. Dans les tâches de *réflexion*, les élèves doivent réaliser des évaluations ou des hypothèses critiques, en faisant appel à des connaissances spécialisées. Tant les tâches d'interprétation que les tâches de réflexion nécessitent de bien comprendre en profondeur un texte dont le contenu ou la forme n'est pas familier. Pour tous les aspects de la compréhension de l'écrit, les tâches de ce niveau impliquent généralement de gérer des concepts contraires aux attentes.

La question 16 de l'unité POPULATION ACTIVE (voir la figure I.4.15) illustre les tâches de niveau 5. Pour être plus précis, cette tâche comprend deux niveaux de difficulté : la catégorie de réponse attribuant un crédit complet se situe au niveau 5, avec un score de 631 points, et la réponse attribuant un crédit partiel se situe au niveau 3, avec un score de 485 points. La catégorie de réponse permettant d'obtenir un crédit complet montre que les items de *localisation et d'extraction*, tout comme les items des deux autres catégories d'aspects (*intégrer et interpréter et réfléchir et évaluer*) peuvent représenter une difficulté importante.

Pour le crédit complet (niveau 5), les élèves doivent situer et associer un fragment d'information numérique dans le corps principal du texte (le diagramme en arbre) à des informations comprises dans une note de bas de page, donc en dehors du corps principal du texte. En outre, les élèves doivent utiliser ces informations comprises dans la note de bas de page pour déterminer le bon nombre de personnes qui rentrent dans cette catégorie. Ces deux caractéristiques contribuent à la difficulté de la tâche.

Pour le crédit partiel (niveau 3), la tâche demande simplement aux élèves de situer le nombre indiqué dans la catégorie appropriée de l'arborescence. Ils ne doivent donc pas utiliser les informations contenues dans la note de bas de page. Même sans ces informations importantes, la tâche reste modérément difficile. La nécessité d'utiliser des informations situées à l'extérieur du corps principal du texte augmente de façon considérable la difficulté d'une tâche, ce que montrent clairement les deux catégories de cette tâche, puisque la différence entre les réponses qui valent un crédit complet et celles qui valent un crédit partiel se situe dans la nécessité d'associer ou non des informations provenant d'une note de bas de page à des informations numériques correctement identifiées dans le corps du texte. La différence de difficulté entre ces deux catégories de réponse représente plus de deux niveaux de compétence.

Dans les pays de l'OCDE, 8.4 % des élèves sont très performants, ce qui signifie qu'ils atteignent le niveau 5 ou 6 de compétence. Shanghai (Chine) possède le pourcentage le plus important d'élèves très performants (25.1 %) parmi tous



les pays et économies participants. Plus de 15 % des élèves à Singapour, au Japon et à Hong-Kong (Chine) sont très performants en compréhension de l'écrit, et plus de 10 % en Corée, en Nouvelle-Zélande, en Finlande, en France, au Canada, en Belgique, au Taipei chinois, en Australie, en Irlande, au Liechtenstein et en Norvège. Dans 15 pays et économies, moins de 1 % des élèves atteignent le niveau 5 ou 6. À l'exception du Mexique, du Chili, de la Turquie et de la République slovaque, plus de 5 % des élèves de tous les pays de l'OCDE atteignent au moins le niveau 5 (voir la figure I.4.10 et le tableau I.4.1a).

Niveau 4 de compétence (score supérieur à 553 points, mais inférieur ou égal à 626 points)

Les tâches du niveau 4 faisant appel au processus d'*extraction* des informations demandent aux élèves de situer et d'organiser plusieurs fragments d'informations profondément enfouis. Pour mener à bien certaines tâches, les élèves doivent *interpréter* le sens de nuances de la langue dans un passage du texte tout en tenant compte du texte dans sa globalité. D'autres tâches d'interprétation leur demandent de comprendre et d'appliquer des catégories dans un contexte qui ne leur est pas familier. Dans les tâches de *réflexion*, les élèves doivent formuler des hypothèses à propos d'un texte ou évaluer celui-ci de manière critique en s'appuyant sur des connaissances formelles ou courantes. Les élèves doivent montrer qu'ils comprennent de façon précise des textes longs et complexes, dont le fond ou la forme ne leur est pas nécessairement familier.

La question 7 de l'exemple LE THÉÂTRE AVANT TOUT (voir la figure I.4.14) se situe au niveau 4. Dans cette tâche, les élèves doivent se placer dans une perspective générale et comprendre le sens global d'un passage. Pour ce faire, ils doivent intégrer et interpréter les implications du dialogue. Cette tâche leur demande d'identifier l'idée conceptuelle d'un passage de pièce de théâtre, dont le thème est littéraire et abstrait. La difficulté de cette tâche tient dans une grande mesure à la nature abstraite du dialogue. Un peu moins de la moitié des élèves des pays de l'OCDE ont répondu correctement à cette question. Les autres élèves se répartissent de manière assez uniforme entre les trois autres réponses.

Dans les pays de l'OCDE, une moyenne d'environ 30 % des élèves atteignent ou dépassent le niveau 4 (en d'autres termes, atteignent le niveau 4, 5 ou 6). À Hong-Kong (Chine), à Singapour, au Japon, en Corée, au Taipei chinois et en Finlande, entre 40 % et 50 % des élèves atteignent ces niveaux, et à Shanghai (Chine), ils sont plus de 60 % dans ce cas. Dans plus de la moitié des pays et économies participants, plus d'un élève sur quatre atteint ou dépasse le niveau 4. En revanche, dans les pays et économies partenaires, au Kazakhstan, en Indonésie, en Malaisie, en Jordanie, en Colombie, au Pérou, en Tunisie, en Argentine, au Mexique et au Brésil, moins de 5 % des élèves atteignent au moins ce niveau (voir la figure I.4.10 et le tableau I.4.1a).

Niveau 3 de compétence (score supérieur à 480 points, mais inférieur ou égal à 553 points)

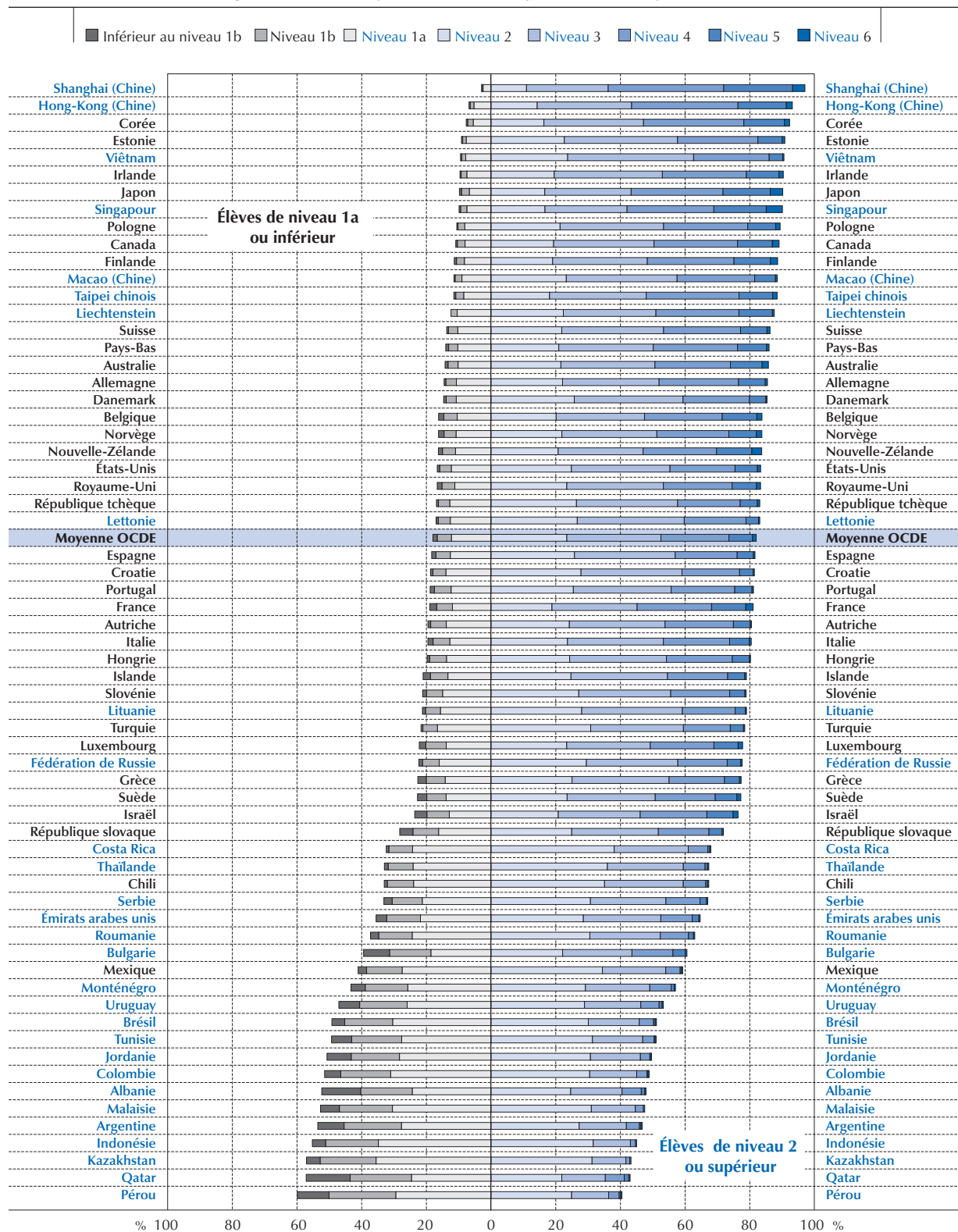
Les tâches au niveau 3 demandent aux élèves de localiser plusieurs fragments d'information dans le respect de nombreux critères et, dans certains cas, de reconnaître la relation qui existe entre eux. Pour mener à bien les tâches d'*interprétation*, les élèves doivent intégrer plusieurs passages d'un texte pour identifier une idée maîtresse, comprendre une relation ou découvrir le sens d'un terme ou d'une phrase. Ils doivent tenir compte de nombreuses caractéristiques lorsqu'ils font des comparaisons, opposent des contrastes ou établissent des classements. Dans de nombreuses tâches, les informations pertinentes n'apparaissent pas d'emblée, les informations concurrentes sont multiples ou les idées sont contraires aux attentes ou formulées de manière négative. À ce niveau, pour répondre aux tâches de *réflexion*, les élèves doivent établir des liens, effectuer des comparaisons ou des explications, ou *évaluer* une caractéristique du texte. Pour mener à bien certaines tâches de réflexion, ils doivent bien comprendre des textes en rapport avec des connaissances familières. Dans d'autres tâches, les élèves n'ont pas à comprendre les textes d'une manière aussi approfondie, mais ils doivent se baser sur des connaissances moins courantes.

La question 5 de L'AVARE ET SON LINGOT D'OR (voir la figure I.4.17), une tâche de niveau 3, demande une réponse construite ouverte. Cette tâche se présente sous la forme d'un dialogue entre deux lecteurs fictifs qui présentent deux interprétations contradictoires de l'histoire. En fait, seul l'interlocuteur 2 tient un discours en adéquation avec l'implication globale du texte, de sorte que les élèves qui fournissent un argument à l'appui de son point de vue montrent qu'ils ont compris la fin – la morale – de la fable. La difficulté relative de cette tâche, qui compte parmi les questions les plus difficiles du niveau 3, s'explique en partie par le fait que les élèves doivent passer par un processus assez complexe pour obtenir un crédit complet. En premier lieu, ils doivent comprendre le discours du voisin de l'avare qui s'exprime dans un registre formel (rappelons que les traducteurs ont été priés de reproduire le style de la fable.) En deuxième lieu, ils doivent établir la relation entre la question et les informations pertinentes, mais cette relation n'apparaît pas d'emblée : la question ne donne que peu d'indices (« Que pourrait ajouter l'interlocuteur 2 pour soutenir son point de vue ? ») pour orienter les élèves dans l'interprétation de la tâche. Toutefois, la référence à la pierre et au voisin les dirige à la fin de la fable.

■ Figure I.4.10 ■

Niveaux de compétence en compréhension de l'écrit

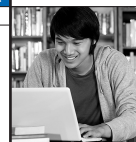
Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence en compréhension de l'écrit



Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves aux niveaux 2, 3, 4, 5 et 6.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.4.1a.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935610>



Pour obtenir un crédit complet, les élèves peuvent exprimer de différentes façons l'idée principale de la fable, à savoir que la richesse n'a de valeur que si on en a usage (voir des exemples de réponses dans la figure I.4.17). Les réponses vagues, comme « La pierre a une valeur symbolique », ne reçoivent pas de crédit.

Dans les pays de l'OCDE, 59 % des élèves atteignent ou dépassent le niveau 3 (en d'autres termes, atteignent le niveau 3, 4, 5 ou 6). À Shanghai (Chine) (86.1 %), à Hong-Kong (Chine) (78.9 %) et en Corée (76.0 %), plus de trois quarts des élèves de 15 ans atteignent au moins le niveau 3, et au moins deux élèves sur trois atteignent ce niveau au Japon, à Singapour, en Irlande, au Taipei chinois, au Canada, en Finlande, en Estonie, en Pologne et au Viêt Nam. En revanche, dans 13 pays et économies (Kazakhstan, Indonésie, Pérou, Malaisie, Colombie, Jordanie, Argentine, Tunisie, Brésil, Qatar, Albanie, Uruguay et Mexique), les trois quarts des élèves n'atteignent pas ce niveau (voir la figure I.4.10 et le tableau I.4.1a).

Niveau 2 de compétence (score supérieur à 407 points, mais inférieur ou égal à 480 points)

Le niveau 2 peut être considéré comme le seuil de compétence à partir duquel les élèves commencent à faire preuve de compétences en compréhension de l'écrit qui leur permettront de participer de manière efficace et productive à la vie de la société. L'Enquête canadienne auprès des jeunes en transition de 2009, qui a suivi des élèves ayant participé aux épreuves de l'évaluation PISA 2000, révèle que les élèves qui se situent sous le niveau 2 s'exposent à un risque nettement plus grand à l'âge de 19 ans de ne pas suivre d'études post-secondaires ou d'éprouver des difficultés sur le marché du travail. Ces risques sont encore plus grands à l'âge de 21 ans, le dernier âge en date pour lequel les données de cette enquête longitudinale sont disponibles (OCDE, 2010a).

Au niveau 2, certaines tâches demandent aux élèves de *localiser* un ou plusieurs fragments d'information, que ce soit par déduction ou dans le respect de plusieurs critères. Dans d'autres tâches, les élèves doivent identifier le thème d'un texte, comprendre des relations ou *interpréter* le sens d'un passage limité d'un texte où les informations pertinentes ne sont pas saillantes, ce qui leur impose de faire des inférences de niveau inférieur. Dans les tâches de ce niveau, les élèves peuvent avoir à *intégrer* des parties du texte en effectuant des comparaisons ou en opposant des contrastes en se basant sur un aspect du texte. À ce niveau, les tâches de *réflexion* demandent généralement aux élèves de faire une comparaison ou d'établir des liens entre le texte et des connaissances extérieures au texte, sur la base d'expériences et d'attitudes personnelles.

La question 6 de l'item MONTGOLFIÈRE (voir la figure I.4.16), une tâche dont la difficulté se situe dans la zone inférieure du niveau 2, utilise un format à choix multiple. Cette tâche se classe dans la catégorie d'aspect *réfléchir et évaluer*, car elle concerne l'intention de l'auteur du texte. Elle porte sur un élément graphique, en l'occurrence la représentation de deux montgolfières, et demande aux élèves de déterminer dans quelle intention ces deux montgolfières sont représentées. Dans le contexte de l'idée principale du texte, qui est de décrire (et de célébrer) le vol de Singhanian, ces deux montgolfières véhiculent le message suivant : « C'est une très grande montgolfière ! », tout comme le dessin de l'avion gros porteur signifie « C'est un vol à très haute altitude ! ».

Dans les pays de l'OCDE, une moyenne d'environ 82 % des élèves atteint ou dépasse le niveau 2. À Shanghai (Chine), à Hong-Kong (Chine), en Corée, en Estonie, au Viêt Nam, en Irlande, au Japon et à Singapour, plus de 90 % des élèves atteignent ou dépassent ce seuil. À Shanghai (Chine), moins de 3 % des élèves se situent en dessous de ce niveau. Dans 34 pays et économies participants, entre 75 % et 90 % des élèves atteignent le seuil de compétence en compréhension de l'écrit, et dans 14 autres pays et économies, entre 50 % et 75 % des élèves sont dans ce cas. Ce n'est qu'au Pérou, au Qatar, au Kazakhstan, en Indonésie, en Argentine, en Malaisie, en Albanie, en Colombie et en Jordanie que moins d'un élève sur deux atteint ce niveau. Dans tous les pays de l'OCDE à l'exception du Mexique (58.9 %), du Chili (67.0 %) et de la République slovaque (71.8 %), au moins 75 % des élèves atteignent ou dépassent le niveau 2 (voir la figure I.4.10 et le tableau I.4.1a).

Niveau 1a de compétence (score supérieur à 335 points, mais inférieur ou égal à 407 points)

Au niveau 1a, les tâches demandent aux élèves de *localiser* un ou plusieurs fragments d'information explicites, d'*interpréter* l'idée principale d'un texte portant sur un thème familier ou l'intention de son auteur, ou d'établir un lien simple par une *réflexion* sur la relation existant entre des informations du texte et des connaissances courantes. Dans ces tâches, les informations pertinentes sont saillantes et il y a peu, voire aucune information contradictoire. Les élèves sont explicitement orientés vers les facteurs pertinents de la tâche et du texte.

La question 8 de l'item MONTGOLFIÈRE (voir la figure I.4.16) est une tâche typique du niveau 1a. L'idée principale de ce texte non continu est indiquée de manière explicite et saillante à plusieurs reprises, y compris dans le titre



« Record d'altitude en montgolfière ». Bien que l'idée principale soit explicitement indiquée, la question se classe dans la catégorie *intégrer et interpréter*, sous-catégorie *comprendre le sens global d'un texte*, car elle implique de distinguer les informations les plus pertinentes et les plus générales des informations accessoires du texte.

Dans les pays de l'OCDE, en moyenne 18 % des élèves se situent à un niveau inférieur ou égal au niveau 1a, et près de 6 % des élèves n'atteignent pas ce niveau. À Shanghai (Chine), à Hong-Kong (Chine), en Corée, en Estonie, au Viêt Nam, en Irlande, au Japon et à Singapour, moins de 10 % des élèves obtiennent un score inférieur ou égal à ce niveau. À Shanghai (Chine), moins de 1 % des élèves (0.4 %) n'atteignent pas le niveau 1a. Moins de 2 % des élèves n'atteignent pas le niveau 1a en Estonie, à Hong-Kong (Chine), au Viêt Nam et au Liechtenstein, et moins de 3 % en Irlande, en Corée, à Singapour, à Macao (Chine), en Pologne et au Canada. En revanche, dans 20 pays et économies participants, plus d'un élève sur trois se situe au niveau 1a ou en deçà. Au Pérou, au Qatar, au Kazakhstan, en Indonésie, en Argentine, en Malaisie, en Albanie, en Colombie et en Jordanie, plus de la moitié des élèves n'atteignent qu'un niveau inférieur ou égal au niveau 1a (voir la figure I.4.10 et le tableau I.4.1a).

Niveau 1b de compétence (score supérieur à 262 points, mais inférieur ou égal à 335 points)

Au niveau 1b, les tâches demandent aux élèves de *localiser* un seul fragment d'information qui est explicite et saillant dans un texte court à la syntaxe simple dont le contexte et le type leur sont familiers, une narration ou une liste simple, par exemple. Les textes sont conçus pour aider les élèves : les informations y sont répétées ou accompagnées d'images ou de symboles familiers. Les informations contradictoires y sont, de surcroît, peu nombreuses. Dans les tâches d'interprétation, les élèves peuvent avoir à établir des liens simples entre des fragments d'information proches les uns des autres.

La question 7 de L'AVARE ET SON LINGOT D'OR (voir la figure I.4.17), une tâche de niveau 1b, demande une réponse courte. Ceci est l'une des tâches les plus faciles des épreuves PISA de compréhension de l'écrit. Les élèves doivent localiser et extraire un fragment d'information explicitement indiqué dans la première phrase d'un texte très court. Pour répondre correctement à cette question, ils doivent soit citer littéralement le passage du texte, soit le paraphraser. Le registre formel du texte, qui a ajouté à la difficulté d'autres tâches de l'unité, n'est susceptible d'avoir qu'un impact limité dans cette question, car le passage pertinent se situe au tout début du texte. Cette question est extrêmement facile, mais elle passe par une certaine forme d'inférence : les élèves doivent inférer la relation causale entre la première proposition (« Un avaré vendit tout ce qu'il possédait ») et la deuxième proposition (« et acheta un lingot d'or »).

Dans les pays de l'OCDE, 1.3 % des élèves n'atteignent pas le niveau 1b, mais les différences sont importantes entre les pays. Au Liechtenstein, à Shanghai (Chine), au Viêt Nam, en Estonie, à Hong-Kong (Chine), en Irlande, Pologne, à Macao (Chine) et en Corée, moins de 0.5 % des élèves atteignent ce niveau. Dans tous les pays et économies participants, à l'exception de la Malaisie, de la Tunisie, de l'Uruguay, de la Jordanie, de la Bulgarie, de l'Argentine, du Pérou, de l'Albanie et du Qatar, moins de 5 % des élèves n'atteignent pas le niveau 1b (voir la figure I.4.10 et le tableau I.4.1a).

Les élèves qui obtiennent des scores inférieurs à 262 points, donc inférieurs au niveau 1b, échouent généralement aux tâches de compréhension de l'écrit les plus basiques mesurées par l'enquête PISA. Cela ne signifie pas nécessairement qu'ils sont illettrés, mais que les informations qui pourraient permettre de décrire leurs compétences en compréhension de l'écrit sont insuffisantes. Ces élèves risquent de rencontrer de graves difficultés les empêchant de profiter de possibilités de formations et d'apprentissage continu tout au long de leur vie (OCDE, 2010a).

Évolution du pourcentage d'élèves peu performants et d'élèves très performants en compréhension de l'écrit

PISA évalue les compétences en compréhension de l'écrit nécessaires pour participer pleinement à la société du savoir. Ces compétences vont d'aptitudes de base considérées comme le minimum requis pour « fonctionner » dans la société à des aptitudes très complexes maîtrisées par une poignée d'élèves seulement. Le pourcentage d'élèves qui restent en deçà de ce seuil de compétence (niveau 2, élèves peu performants) et le pourcentage d'élèves capables de comprendre et de résoudre des tâches complexes (niveaux 5 et 6, élèves très performants) représentent des indicateurs importants concernant les besoins et les difficultés auxquels tout pays ou économie doit répondre, et mesurent le niveau de développement des compétences.

Des évolutions dans la performance moyenne d'un pays ou d'une économie peuvent être imputables à l'amélioration ou à la détérioration des compétences à différents niveaux de la répartition de la performance. Par exemple, dans certains pays et économies, une progression moyenne s'observe chez tous les élèves, avec pour conséquence une diminution du nombre d'élèves situés sous le niveau 2 et une augmentation du nombre d'élèves en haut de l'échelle de compétence. Dans d'autres contextes, la progression moyenne peut principalement être attribuée à une amélioration des résultats des élèves peu performants accompagnée d'une performance identique ou quasi identique pour les élèves de niveau



élevé. Le pourcentage d'élèves peu performants devient alors plus faible, mais celui des élèves très performants ne change pas. L'évolution des pourcentages d'élèves peu performants et d'élèves très performants indique à quel niveau ces changements sont intervenus et dans quelle mesure les systèmes d'éducation progressent vers l'objectif consistant à ce que tous les élèves disposent de compétences minimums en littératie et à augmenter le pourcentage d'élèves dotés des compétences maximums en compréhension de l'écrit.

Les pays et économies peuvent être regroupés en diverses catégories selon que, entre toute évaluation PISA antérieure et l'évaluation PISA 2012, ils ont : à la fois réduit le pourcentage d'élèves peu performants et accru le pourcentage d'élèves très performants ; réduit le pourcentage d'élèves peu performants, mais pas accru le pourcentage d'élèves très performants ; accru le pourcentage d'élèves très performants, mais pas réduit le pourcentage d'élèves peu performants ; et réduit le pourcentage d'élèves peu performants ou accru le pourcentage d'élèves peu performants. La section suivante décrit la répartition des pays et économies entre ces catégories.

Élever le niveau de compétence de tous : réduction du pourcentage d'élèves peu performants et augmentation du pourcentage d'élèves très performants

Entre les évaluations PISA 2000 et PISA 2012, l'Albanie, Israël et la Pologne ont connu une augmentation du pourcentage d'élèves atteignant les niveaux de compétence PISA les plus élevés et dans le même temps, une diminution du pourcentage d'élèves restant en deçà du seuil de compétence. En Israël, par exemple, le pourcentage d'élèves situés en deçà du niveau 2 a diminué de presque 10 points de pourcentage (passant de 33 % à 24 %) entre 2000 et 2012, alors que le pourcentage d'élèves atteignant ou dépassant le niveau 5 a augmenté de plus de 5 points de pourcentage (passant de 4 % à 10 %) (voir la figure I.4.11 et le tableau I.4.1b). Les améliorations apportées au système d'éducation constatées dans ces pays et économies ont permis à certains élèves de sortir d'un niveau de performance faible et à d'autres de se hisser jusqu'à un niveau de performance élevé. Hong-Kong (Chine), le Japon et la Fédération de Russie connaissent une tendance similaire depuis PISA 2003, la Bulgarie, le Taipei chinois, le Qatar, la Serbie et l'Espagne, depuis PISA 2006, et l'Irlande, le Luxembourg, Macao (Chine) et Singapour, depuis PISA 2009. En Turquie, le pourcentage d'élèves peu performants a diminué entre PISA 2003 ou PISA 2006 et PISA 2012, et le pourcentage d'élèves très performants a augmenté entre PISA 2009 et PISA 2012 (voir le tableau I.4.1b).

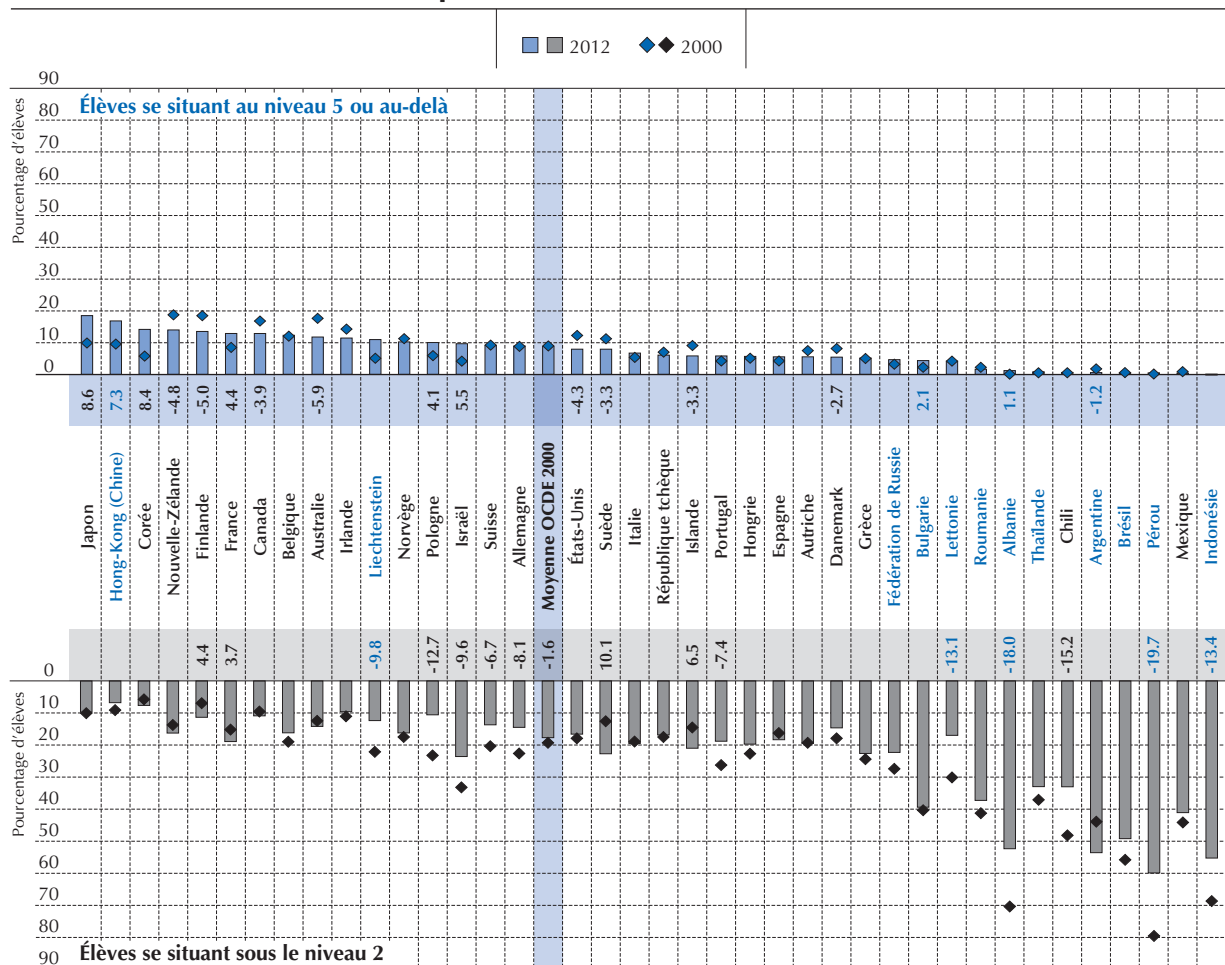
Pour une grande partie de ces pays et économies, ces tendances concernant le pourcentage d'élèves peu ou très performants reflètent l'évolution des résultats des élèves situés à différents niveaux sur l'échelle de compétence. L'annexe B4 indique l'évolution pour chaque pays et économie de la performance des 10^e, 25^e, 75^e et 90^e centiles d'une évaluation PISA à l'autre. Elle montre, en reproduisant les tendances concernant le pourcentage d'élèves peu ou très performants, qu'en Pologne, les élèves peu performants (ceux du 25^e centile) ont amélioré leur performance en compréhension de l'écrit de 61 points, et que les élèves très performants (ceux du 90^e centile) ont également progressé de plus de 20 points. Les autres pays qui ont enregistré une progression annualisée de leur niveau moyen et chez les élèves peu ou très performants sont l'Albanie, le Brésil, le Chili, l'Estonie, Hong-Kong (Chine), la Hongrie, l'Indonésie, l'Italie, le Japon, le Monténégro, le Mexique, le Pérou, le Qatar, la Fédération de Russie, la Serbie, le Portugal, l'Espagne, la Suisse, la Thaïlande et la Tunisie (voir le tableau I.4.3d). La progression moyenne annuelle observée dans ces pays et économies se partage entre les élèves peu performants et les élèves très performants, mais ces pays et économies n'ont pas tous été capables d'augmenter le pourcentage d'élèves atteignant ou dépassant le niveau 5, et parallèlement de réduire le pourcentage d'élèves situés en deçà du niveau 2.

Élever le niveau de compétence des élèves peu performants : réduction du pourcentage d'élèves peu performants, mais sans variation du pourcentage d'élèves très performants

D'autres pays et économies ont enregistré une progression de la performance de leurs élèves peu performants. Par exemple, depuis PISA 2000, le Pérou, l'Indonésie, le Chili et la Lettonie ont réussi à diminuer le pourcentage d'élèves en dessous du niveau 2 en compréhension de l'écrit de plus de 10 points de pourcentage, sans changement parallèle du pourcentage d'élèves atteignant ou dépassant le niveau 5. Le Liechtenstein, l'Allemagne, le Portugal et la Suisse affichent, entre 2000 et 2012, une réduction de plus de 5 points du pourcentage d'élèves situés en deçà du niveau 2. Une réduction importante du pourcentage d'élèves peu performants a également été constatée en Italie, au Mexique, en Thaïlande et en Tunisie depuis PISA 2003, au Brésil, en République tchèque, en Grèce, au Monténégro et en Norvège depuis PISA 2006, et à Dubaï (Émirats arabes unis) depuis PISA 2009 (voir la figure I.4.11 et le tableau I.4.1b). Dans ces pays et économies, les élèves qui ont amélioré leurs performances sont ceux qui en avaient le plus besoin. L'annexe B4 montre l'évolution de la performance de ces pays et économies, en soulignant dans quelle mesure la performance de leurs élèves les moins performants (ceux situés dans le 10^e centile) a davantage progressé que celle de leurs élèves les plus performants (ceux situés dans le 90^e centile).

■ Figure I.4.11 ■

Pourcentage des élèves peu performants et d'élèves très performants en compréhension de l'écrit en 2000 et 2012



Remarques : la figure présente uniquement les pays/économies ayant participé aux évaluations PISA 2000 et PISA 2012.

La variation entre les évaluations PISA 2000 et PISA 2012 du pourcentage d'élèves se situant sous le niveau 2 en compréhension de l'écrit est indiquée sous le nom du pays/économie. La variation entre les évaluations PISA 2000 et PISA 2012 du pourcentage d'élèves atteignant ou dépassant le niveau 5 en compréhension de l'écrit est indiquée au-dessus du nom du pays/économie. Seules les variations statistiquement significatives sont présentées (voir l'annexe A3).

La moyenne de l'OCDE 2000 tient uniquement compte des pays de l'OCDE présentant des scores comparables en compréhension de l'écrit depuis 2000. Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves atteignant ou dépassant le niveau 5 en compréhension de l'écrit en 2012.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.4.1b.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935610>

Favoriser l'excellence : augmentation du pourcentage d'élèves très performants, mais sans variation du pourcentage d'élèves peu performants

Depuis PISA 2000, la France et la Corée ont enregistré une croissance du pourcentage d'élèves très performants en compréhension de l'écrit, sans diminution simultanée du pourcentage d'élèves peu performants. Par exemple, la Corée a connu une augmentation de 8 points de son pourcentage d'élèves atteignant ou dépassant le niveau 5 (de 6 % en 2000 à 14 % en 2012). Cette tendance s'observe également à Shanghai (Chine) depuis PISA 2009 (voir la figure I.4.11 et le tableau I.4.1b). Ces pays et économies ont réussi à augmenter le pourcentage d'élèves répondant aux critères de compétences les plus élevés de l'enquête PISA. La France a connu une augmentation de 4 points de son pourcentage d'élèves très performants entre PISA 2000 et PISA 2012, mais également une augmentation de son pourcentage d'élèves peu performants au cours de la même période. L'annexe B4 montre comment, dans ces pays et économies, la performance des élèves les plus performants a davantage augmenté que celle des élèves les moins performants.



Augmentation du pourcentage d'élèves peu performants ou recul du pourcentage d'élèves très performants

Par contraste, dans certains pays et économies, le pourcentage d'élèves en deçà du seuil de compétence en compréhension de l'écrit de l'enquête PISA a augmenté depuis 2000, ou depuis les évaluations PISA ultérieures, ou encore le pourcentage d'élèves atteignant les niveaux de compétences les plus élevés a diminué. Cette tendance s'observe de façon générale dans les pays de l'OCDE depuis 2000, et dans 15 pays et économies quand on compare les résultats de l'évaluation PISA 2012 et ceux des évaluations antérieures (voir la figure I.4.11 et le tableau I.4.1b).

Variation de la performance des élèves en compréhension de l'écrit

La plage de performances entre les élèves ayant obtenu les meilleurs résultats (90^e centile) et les élèves ayant obtenu les résultats les plus faibles (10^e centile) est présentée dans le tableau I.4.3a. Dans les dix pays et économies participants affichant l'écart le plus réduit entre les meilleurs résultats et les moins bons résultats en compréhension de l'écrit, l'écart varie entre 189 et 211 points. Le Kazakhstan, pays partenaire et l'un des trois pays ayant obtenu les résultats les plus faibles au PISA, et Shanghai (Chine), économie partenaire et pays ayant obtenu les meilleurs résultats en compréhension de l'écrit lors de l'évaluation PISA 2012, figurent dans ce groupe. À l'autre extrémité, parmi les dix pays et économies participants affichant la différence la plus importante entre les meilleurs les résultats et les moins bons en compréhension de l'écrit, l'écart varie entre 270 et 310 points. Comme c'est le cas pour les pays dont la répartition des scores entre les élèves est comparativement limitée, le groupe de pays affichant une plage de performance étendue enregistre des niveaux de compétences moyens hétérogènes en compréhension de l'écrit. Le Qatar, l'un des pays les moins performants, affiche le même écart entre les résultats les plus élevés et les résultats les plus faibles que la Nouvelle-Zélande, pays très performant, et tous deux font partie de ce groupe. Si on l'étend pour inclure le pays affichant le 11^e écart le plus important, ce groupe inclut alors l'un des cinq pays les plus performants en compréhension de l'écrit lors de l'évaluation PISA 2012. On peut donc en conclure que l'étendue de la répartition de la performance ne semble pas être liée au niveau général de performance. En effet, certains pays et économies obtiennent des résultats supérieurs à la moyenne de l'OCDE et n'affichent qu'un écart limité entre les résultats les plus élevés et les résultats les moins élevés en compréhension de l'écrit.

Écart de performance en compréhension de l'écrit entre les sexes

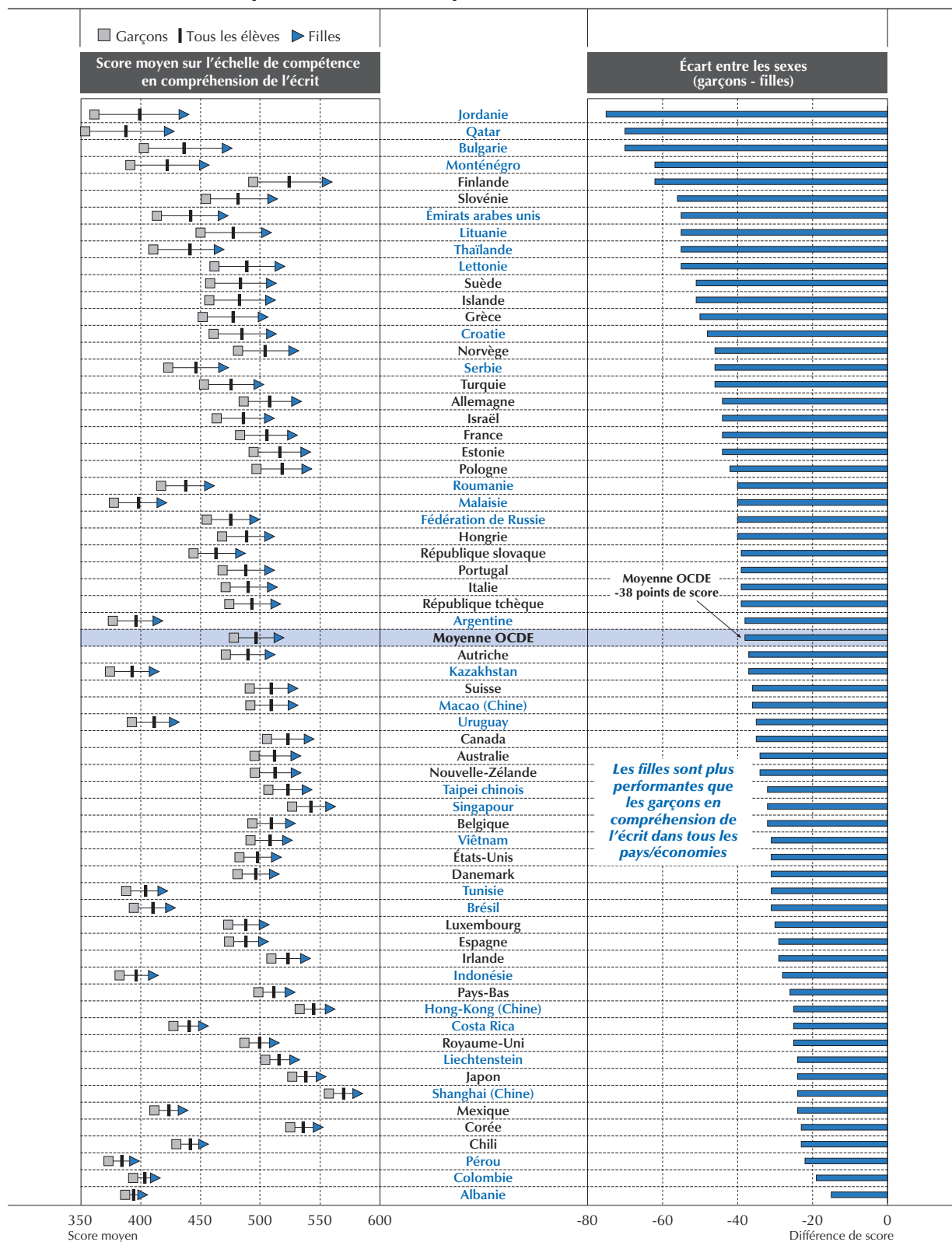
En moyenne, dans les pays de l'OCDE, les filles devancent les garçons de 38 points en compréhension de l'écrit. Si les filles devancent les garçons en compréhension de l'écrit dans tous les pays et économies participants, les écarts de performance entre les sexes sont nettement plus importants dans certains pays que dans d'autres (voir la figure I.4.12). Comme indiqué dans l'enquête PISA 2009 (OCDE, 2010b), ces écarts sont en corrélation avec les différences d'attitudes et de comportements qui s'observent entre les garçons et les filles.

Parmi les cinq pays et économies les plus performants, l'écart de performance en compréhension de l'écrit entre les garçons et les filles varie entre 23 et 32 points, soit un écart inférieur à la moyenne de l'OCDE (qui s'établit à 38 points). Parmi tous les pays et économies participants, c'est en Albanie que l'écart est le plus réduit entre les garçons et les filles, s'établissant à 15 points en faveur des filles. L'écart entre les sexes est de 25 points ou moins dans 11 autres pays, incluant tant des pays peu performants, comme le Chili, le Mexique et, dans les pays partenaires, la Colombie, le Pérou et le Costa Rica, que des pays très performants, tels que la Corée, le Japon et, dans les pays et économies partenaires, Shanghai (Chine), le Liechtenstein et Hong-Kong (Chine). Le Royaume-Uni, qui affiche un score avoisinant la moyenne de l'OCDE, figure également dans ce groupe. Dans 14 pays, les filles devancent les garçons d'au moins 50 points. Tous ces pays obtiennent un score inférieur à la moyenne de l'OCDE, à l'exception de la Finlande, qui réussit mieux que la moyenne de l'OCDE en compréhension de l'écrit. En Jordanie, pays partenaire, 75 points (soit l'équivalent d'un niveau de compétence entier) séparent la performance des filles de celle des garçons.

À l'exception du Danemark, les pays d'Europe du Nord affichent des écarts de performance entre garçons et filles supérieurs à la moyenne. C'est en Finlande que l'écart est le plus prononcé, avec une différence de score de 62 points, la différence la plus importante de tous les pays de l'OCDE. Dans les pays et économies d'Asie de l'Est, les différences de performance entre les sexes se situent généralement à un niveau très légèrement inférieur à la moyenne, la Corée, le Japon et, dans les pays et économies partenaires, Shanghai (Chine), Hong-Kong (Chine), le Viêt Nam, le Taipei chinois et Macao (Chine), affichant tous un écart entre les sexes allant de 23 à 36 points.

■ Figure I.4.12 ■

Écart de performance en compréhension de l'écrit entre les sexes

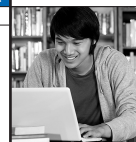


Remarque : tous les écarts entre les sexes sont statistiquement significatifs (voir l'annexe A3).

Les pays sont classés par ordre croissant de l'écart de score entre les sexes (garçons - filles).

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.4.3a.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935610>



Cependant, aucune tendance nette ne se dégage concernant l'écart de performance entre les garçons et les filles dans les groupes de pays dont la performance est globalement plus faible. Par exemple, parmi les pays d'Amérique latine, le pays le plus performant (le Chili) et le pays le moins performant (le Pérou) affichent un écart de score entre les sexes presque identique et relativement faible (de respectivement 23 et 22 points). Parmi les pays qui se situent dans le milieu du classement de ce groupe, la Colombie, pays partenaire, enregistre le deuxième écart entre garçons et filles le plus faible de tous les pays et économies, avec une différence de seulement 19 points entre les scores moyens des filles et ceux des garçons.

Quels sont les niveaux de compétence atteints par les garçons et par les filles ? Pour répondre à cette question, on peut examiner le niveau de compétence le plus élevé atteint par le plus grand nombre de filles et celui atteint par le plus grand nombre de garçons dans chaque pays et économie. Comme on peut le constater dans le tableau I.4.2a, parmi tous les pays et économies participants, le niveau de compétence le plus élevé atteint par le plus grand nombre de garçons (dans 31 pays et économies) et de filles (dans 37 pays et économies) est le niveau 3, suivi du niveau 2 (le niveau le plus élevé atteint par la plupart des garçons dans 17 pays et économies et par la plupart des filles dans 19 pays et économies). Cependant, alors que le niveau de compétence le plus élevé atteint par le plus grand nombre de garçons est le niveau 1a dans 13 pays et économies (et dans un pays, le niveau 1b), il n'est le niveau le plus élevé atteint par le plus grand nombre de filles que dans un pays. Le niveau 4 est le niveau de compétence le plus élevé atteint par le plus grand nombre de garçons dans trois pays seulement, mais dans huit pays en ce qui concerne les filles.

Vers le milieu de l'échelle de compétence en compréhension de l'écrit, pratiquement un garçon sur deux (49 %), mais seulement une fille sur trois (34 %), ne parviennent pas à se hisser au niveau 3, qui correspond au niveau demandé pour mener à bien les types de tâches que les adultes rencontrent couramment dans leur vie quotidienne. Ce résultat représente une différence majeure entre les aptitudes des garçons et celles des filles de 15 ans.

Cette tendance s'observe également chez les élèves dont le niveau de compétence en compréhension de l'écrit est particulièrement bas. Dans les pays de l'OCDE, 24 % des garçons n'atteignent pas le niveau 2, considéré comme le seuil de compétence, alors que les filles sont moitié moins nombreuses (12 %) dans ce cas. Dans 14 pays, plus de la moitié des garçons de 15 ans se situent en deçà du niveau 2 sur l'échelle de compétence en compréhension de l'écrit, mais seul un pays affiche le même pourcentage de filles dans ce cas.

Parmi les dix pays les plus performants en compréhension de l'écrit, le pourcentage de filles ne parvenant pas au niveau 2 représente entre le quart (en Finlande) et la moitié (au Japon, en Irlande et à Singapour) de celui des garçons. En revanche, dans certains des pays peu performants, comme l'Albanie, le Pérou et la Colombie, le pourcentage de filles et de garçons situés en deçà du niveau 2 a tendance à être similaire. Certains écarts de performance en compréhension de l'écrit entre les garçons et les filles sont corrélées de façon étroite aux différences d'attitudes et de comportements qui s'observent entre les garçons et les filles, un sujet analysé dans les *Résultats du PISA 2009*, Volume III (OCDE, 2010b).

Évolution des écarts de performance en compréhension de l'écrit entre les sexes

Les filles ont toujours devancé les garçons en compréhension de l'écrit (Buchmann *et al.*, 2008). Dans l'enquête PISA 2000 et en moyenne dans les pays de l'OCDE, les filles devançaient les garçons de 32 points. Cette année-là, l'avantage des filles en compréhension de l'écrit était significatif dans les 39 pays et économies participants, à l'exception d'Israël et du Pérou. C'est en Albanie, en Finlande et en Lettonie qu'il était le plus important, avec plus de 50 points, et il dépassait 40 points – plus que l'équivalent d'une année d'études – en Argentine, en Bulgarie, en Islande, en Nouvelle-Zélande, en Norvège et en Thaïlande (voir le tableau I.4.3c et OCDE, 2001).

En 2012, la position relative des garçons s'est encore détériorée. En 2012 et en moyenne dans les pays de l'OCDE disposant de données comparables pour PISA 2000, les filles devançaient les garçons de 38 points, soit à peu près l'équivalent d'une année d'études. Entre 2000 et 2012, l'écart de performance en compréhension de l'écrit entre les sexes a augmenté dans 11 pays et économies. En Bulgarie, en France et en Roumanie, il s'est même élargi de plus de 15 points. Seule l'Albanie a enregistré une réduction de l'écart entre les garçons et les filles, la progression de la performance en compréhension de l'écrit ayant été plus forte chez les garçons (68 points) que chez les filles (24 points) entre PISA 2000 et PISA 2012 (voir la figure I.4.13)⁵.

Conformément à cette tendance, le pourcentage de filles peu performantes a considérablement chuté entre PISA 2000 et PISA 2012 dans 16 pays et économies, alors que le pourcentage de garçons peu performants n'a diminué que dans

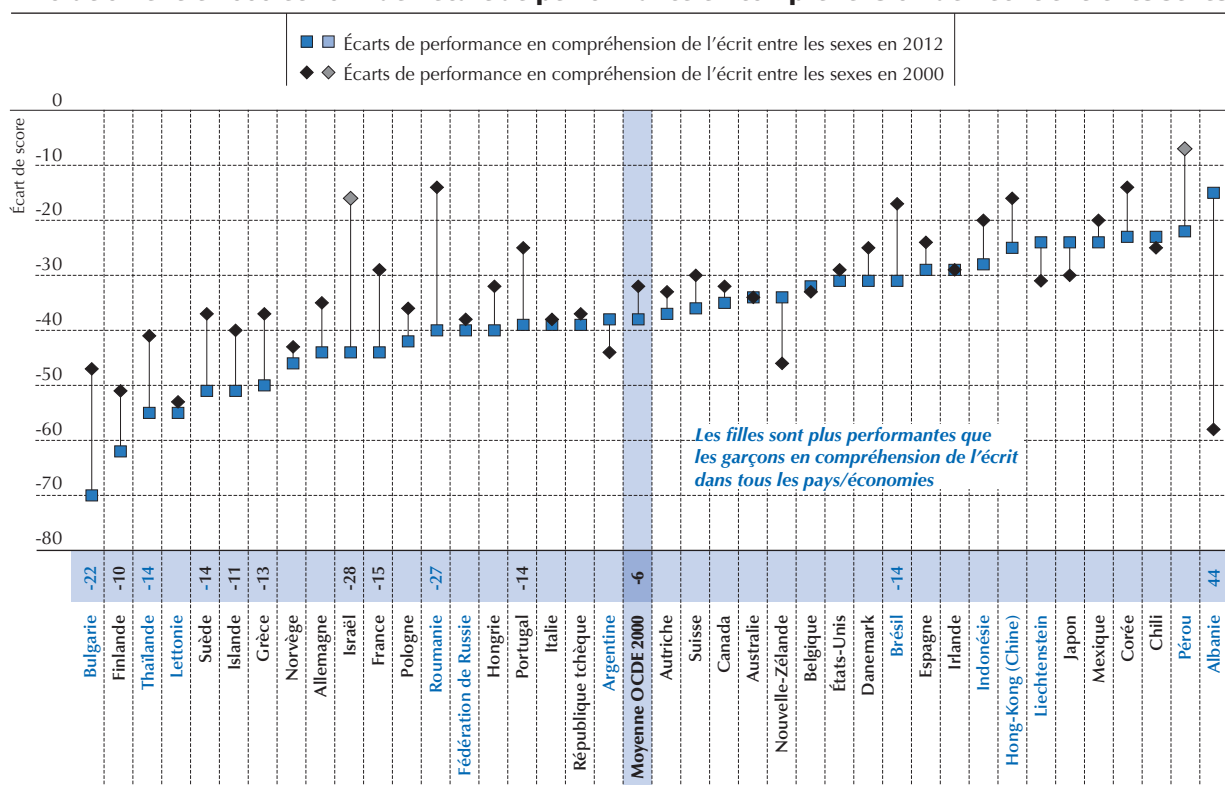


11 pays et économies. En revanche, la proportion de garçons peu performants a augmenté dans sept pays et économies, alors que le pourcentage de filles peu performantes n'a augmenté que dans trois pays au cours de cette période (voir le tableau I.4.2b).

À l'autre extrémité de l'échelle de compétence, le pourcentage de filles très performantes (qui atteignent ou dépassent le niveau 5) a augmenté de façon significative entre PISA 2000 et PISA 2012 dans 11 pays et économies, alors que le pourcentage de garçons très performants n'a augmenté que dans sept de ces pays et économies. L'augmentation du pourcentage de filles très performantes a été la plus importante à Hong-Kong (Chine), au Japon et en Corée, où le pourcentage de garçons très performants a également augmenté (voir le tableau I.4.2b).

■ Figure I.4.13 ■

Évolution entre 2000 et 2012 de l'écart de performance en compréhension de l'écrit entre les sexes



Remarques : pour l'évaluation PISA 2012, tous les écarts entre les sexes sont statistiquement significatifs. Pour l'évaluation PISA 2000, les écarts statistiquement significatifs entre les sexes sont indiqués dans une couleur plus foncée (voir l'annexe A3).

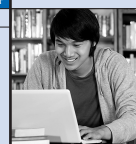
Les variations statistiquement significatives des écarts de score en compréhension de l'écrit entre les sexes entre les évaluations PISA 2000 et PISA 2012 sont indiquées en regard du nom du pays ou de l'économie.

La moyenne de l'OCDE 2000 tient uniquement compte des pays de l'OCDE présentant des scores comparables en compréhension de l'écrit depuis 2000.

Les pays et économies sont classés par ordre croissant de l'écart de score entre les sexes (garçons - filles) en 2012.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.4.3c.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935610>



EXEMPLES D'ITEMS PISA DE COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT

Les questions sont présentées dans leur ordre d'apparition dans l'unité correspondante de l'enquête principale.

■ Figure I.4.14 ■

LE THÉÂTRE AVANT TOUT

L'action se déroule dans un château situé près d'une plage en Italie.

PREMIER ACTE

- 5 *Luxeuse salle de réception dans un très beau château au bord d'une plage. Portes à droite et à gauche. Un salon est disposé au milieu de la scène : un canapé, une table, deux fauteuils. Au fond, de grandes fenêtres. Nuit étoilée. La scène est dans l'obscurité. Quand le rideau se lève, on entend des hommes converser bruyamment derrière la porte de gauche. La porte s'ouvre et trois gentlemen en smoking font leur entrée. L'un d'eux allume la lumière immédiatement. En silence, ils se dirigent vers le centre et restent debout autour de la table. Ils s'asseyent en même temps, Gál dans le fauteuil de gauche, Turai dans celui de droite et Ádám sur le canapé au milieu. Très long silence, presque gênant. Ils s'étirent*
- 20 *longueusement. Silence. Puis :*

GÁL

Pourquoi es-tu si pensif ?

TURAI

- 25 *Je pense à la difficulté de commencer une pièce. D'introduire tous les personnages principaux au début, quand tout commence.*

ÁDÁM

J'imagine que ce doit être dur.

TURAI

- 30 *En effet... diablement dur ! La pièce commence. Le public fait silence. Les acteurs entrent en scène et le supplice commence. Il faut une éternité, jusqu'à un quart d'heure parfois, avant que le public ne découvre qui est qui et qui fait quoi.*

GÁL

Quel singulier cerveau que le tien ! Ne peux-tu oublier ton métier, ne serait-ce qu'une minute ?

TURAI

- 40 *C'est impossible.*

GÁL

Il ne se passe pas une demi-heure sans que tu parles théâtre, acteurs, pièces. Il y a d'autres choses dans la vie !

- 45 *TURAI*

Il n'y en a pas. Je suis un auteur dramatique. C'est là ma malédiction.

GÁL

- 50 *Tu ne devrais pas être aussi esclave de ton métier.*

TURAI

- 55 *Celui qui ne le maîtrise pas en devient l'esclave. Il n'y a pas de juste milieu. Crois-moi, ce n'est pas chose facile de bien commencer une pièce. C'est un des problèmes les plus ardues de la mise en scène. Présenter ses personnages rapidement. Prenons l'exemple de cette scène-ci, avec nous trois. Trois gentlemen en smoking. Imaginons qu'ils n'entrent pas dans le salon de ce somptueux château, mais qu'ils entrent en scène juste au moment où la pièce commence. Ils*

- 65 *devraient bavarder de toutes sortes de sujets sans intérêt, avant qu'on ne puisse en déduire qui nous sommes. Ne serait-il pas beaucoup plus facile de commencer par nous lever et nous présenter ? Il se lève. Bonsoir. Nous sommes tous les trois des invités en ce château. Nous venons de quitter la salle à manger où nous avons fait un excellent dîner et bu deux bouteilles de champagne. Mon nom est Sándor Turai, je suis auteur de théâtre ; j'écris des pièces depuis trente ans ; c'est mon métier. Voilà. À ton tour.*

GÁL

Il se lève. Je m'appelle Gál ; je suis également auteur de théâtre. J'écris aussi des pièces, toutes en collaboration avec ce gentleman ici présent. Nous formons un célèbre duo d'auteurs de théâtre. Toutes les affiches des bonnes comédies et opérettes indiquent : écrit par Gál et Turai.

- 85 *Naturellement, c'est aussi mon métier.*

GÁL and TURAI

Ensemble. Et ce jeune homme...

ÁDÁM

- 90 *Il se lève. Ce jeune homme, si vous me le permettez, est Albert Ádám, vingt-cinq ans, compositeur. J'ai écrit la musique de la dernière opérette de ces deux charmants gentlemen. C'est ma première œuvre pour la scène. Ces deux anges d'âge mûr m'ont découvert et maintenant, avec leur aide, j'aimerais devenir célèbre. Ils m'ont fait inviter dans ce château. Ils m'ont fait faire un habit et ce smoking. En d'autres termes, pour le moment, je suis pauvre et inconnu. À part ça, je suis orphelin, c'est ma grand-mère qui m'a élevé. Elle est décédée. Je suis seul au monde. Je n'ai ni nom, ni fortune.*

TURAI

Mais tu es jeune.

- 105 *GÁL*

Et doué.

ÁDÁM

Et je suis amoureux de la soliste.

TURAI

- 110 *Tu n'aurais pas dû ajouter cela. Chaque spectateur s'en serait rendu compte de toute façon.*

Ils s'asseyent tous les trois.

TURAI

- 115 *Alors, n'est-ce pas la manière la plus simple de commencer une pièce ?*

GÁL

S'il nous était permis de faire cela, ce serait facile d'écrire des pièces.

- 120 *TURAI*

Crois-moi, ce n'est pas si dur. Il suffit de penser que tout cela, c'est seulement...

GÁL

- 125 *D'accord, d'accord, d'accord, ne recommence pas à parler de théâtre s'il te plaît. J'en ai assez. Nous en parlerons demain, si tu veux.*

Le texte « Le théâtre avant tout » des deux pages précédentes est le début d'une pièce de théâtre de l'auteur dramatique hongrois Ferenc Molnár.

Servez-vous de ce texte pour répondre aux questions suivantes. (Remarque : la numérotation des lignes qui figure en marge du texte vous aidera à trouver les passages auxquels les questions font référence.)



LE THÉÂTRE AVANT TOUT – QUESTION 3

Situation : personnelle

Format de texte : continu

Type de texte : narration

Aspect : intégrer et interpréter – développer une interprétation

Format de l'item : item à réponse courte

Degré de difficulté : 730 points (niveau 6)

698	Niveau 6
626	Niveau 5
553	Niveau 4
480	Niveau 3
407	Niveau 2
335	Niveau 1a
262	Niveau 1b
	Sous le niveau 1b

Que faisaient les personnages de la pièce **juste avant** que le rideau ne se lève ?

Consignes de correction

Crédit complet : Fait référence au dîner ou au champagne. Peut paraphraser le texte ou citer directement celui-ci.

- Ils viennent de dîner et de boire du champagne.
- « Nous venons de quitter la salle à manger où nous avons fait un excellent dîner. » [Citation littérale]
- « Un excellent dîner et bu deux bouteilles de champagne. » [Citation littérale]
- Dîner et boissons.
- Dîner.
- Ils ont bu du champagne.
- Ils ont dîné et bu.
- Ils étaient dans la salle à manger.

Commentaire

Cette tâche illustre plusieurs caractéristiques des tâches les plus difficiles des épreuves PISA de compréhension de l'écrit. Le texte est long par rapport aux normes PISA et le monde fictif qu'il décrit n'est vraisemblablement pas proche de l'expérience de la plupart des adolescents de 15 ans. L'introduction de l'unité précise que le texte **LE THÉÂTRE AVANT TOUT** est le début d'une pièce de théâtre du dramaturge hongrois Ferenc Molnár, mais il n'y a pas d'autre indice externe. Le cadre (« un château situé près d'une plage en Italie ») est certainement exotique pour de nombreux élèves. De plus, la situation n'est révélée que progressivement, au travers du dialogue. Le registre du texte est un peu maniéré, mais le vocabulaire n'est pas particulièrement difficile et le ton est souvent celui de la causerie. L'élément probablement le plus important est le caractère non familier du thème abstrait du débat : une conversation subtile entre des personnages à propos de la relation entre la vie et l'art, et des difficultés liées à l'écriture d'une pièce de théâtre. Le texte se classe dans la catégorie des textes de narration, car ce thème est abordé dans le cadre de la pièce de théâtre.

Le degré de difficulté de toutes les tâches de cette unité s'explique en partie par la complexité du texte, mais celui de cette tâche est également imputable aux grandes facultés d'interprétation requises pour découvrir le sens des termes de la question par rapport au texte. Les élèves doivent prendre garde à la distinction entre les personnages et les acteurs. La question se rapporte à ce que faisaient les personnages (et non les acteurs) « juste avant que le rideau ne se lève ». Elle peut prêter à confusion, car elle demande aux élèves d'identifier un passage du « monde réel », la scène d'un théâtre avec un rideau, au monde imaginaire de Turai, Gál et Ádám, qui se trouvaient dans la salle à manger où ils ont dîné juste avant d'entrer dans le salon (l'extrait de la pièce de théâtre). Cette question, qui permet d'évaluer la capacité des élèves à faire la distinction entre le monde réel et la fiction, est tout à fait appropriée dans le cadre d'un texte qui traite précisément de ce thème : la complexité de la question s'aligne sur la complexité du texte.

Le fait que les informations pertinentes se situent à un endroit inattendu ajoute encore à la difficulté de la tâche. La question situe l'action « juste avant que le rideau ne se lève », ce qui amène logiquement les élèves à chercher les informations au début de la scène et du texte. Or, ces informations se trouvent au milieu du texte, lorsque Turai révèle que lui et ses amis viennent « de quitter la salle à manger ». Plusieurs exemples de réponses correctes sont fournis ci-dessus, sous le titre Consignes de correction. Pour obtenir un crédit complet, les élèves doivent avoir localisé cette phrase qui n'est pas saillante. La nécessité d'assimiler des informations contraires aux attentes – les élèves doivent prêter attention au texte au mépris d'idées préconçues – est tout à fait caractéristique des tâches les plus difficiles des épreuves PISA de compréhension de l'écrit.



LE THÉÂTRE AVANT TOUT – QUESTION 4

Situation : *personnelle*

Format de texte : *continu*

Type de texte : *narration*

Aspect : *intégrer et interpréter – développer une interprétation*

Format de l'item : *item à choix multiple*

Degré de difficulté : 474 points (niveau 2)

698	Niveau 6
626	Niveau 5
553	Niveau 4
480	Niveau 3
407	Niveau 2
335	Niveau 1a
262	Niveau 1b
	Sous le niveau 1b

« Il faut une éternité, jusqu'à un quart d'heure parfois, ... » (lignes 32-34)

Selon Turai, pourquoi ce quart d'heure est-il « une éternité » ?

- A. Cela prend du temps pour que le public se calme dans un théâtre bondé.
- B. Au début d'une pièce, le temps que met la situation à se clarifier semble sans fin.
- C. Pour l'auteur dramatique, écrire le début d'une pièce semble toujours prendre beaucoup de temps.
- D. Le temps semble passer lentement quand un événement important se produit dans une pièce.

Consignes de correction

Crédit complet : B. Au début d'une pièce, le temps que met la situation à se clarifier semble sans fin.

Commentaire

Cette question se situe entre le niveau 2 et le niveau 3, et montre par comparaison avec la précédente que le même texte peut servir de base à des tâches de difficulté très variable.

Contrairement à la tâche précédente, celle-ci indique explicitement aux élèves le passage pertinent dans la pièce et précise même le numéro des lignes, ce qui évite aux élèves la difficulté de chercher dans quel passage trouver les informations pertinentes. Les élèves doivent toutefois comprendre le contexte dans lequel s'inscrivent ces lignes pour répondre correctement à la question. L'option de réponse « Au début d'une pièce, le temps que met la situation à se clarifier semble sans fin » est à la base d'une grande partie du reste du texte qui propose une solution, en l'occurrence que les personnages se présentent eux-mêmes au début de la pièce au lieu d'attendre que l'action révèle qui ils sont. La citation reprise dans la question introduit la plus grande partie du reste du texte, et la répétition et l'emphase aident les élèves à l'intégrer et à l'interpréter. Cet élément différencie nettement cette question de la question 3, dans laquelle les informations requises ne sont fournies qu'une seule fois et enfouies à un endroit inattendu du texte.

LE THÉÂTRE AVANT TOUT – QUESTION 7

Situation : *personnelle*

Format de texte : *continu*

Type de texte : *narration*

Aspect : *intégrer et interpréter – comprendre le sens global d'un texte*

Format de l'item : *item à choix multiple*

Degré de difficulté : 556 points (niveau 4)

698	Niveau 6
626	Niveau 5
553	Niveau 4
480	Niveau 3
407	Niveau 2
335	Niveau 1a
262	Niveau 1b
	Sous le niveau 1b

Dans l'ensemble, que fait l'auteur dramatique Ferenc Molnár dans cet extrait ?

- A. Il montre la manière dont chaque personnage va résoudre ses propres problèmes.
- B. Il amène ses personnages à démontrer ce que représente une éternité dans une pièce.
- C. Il donne un exemple de scène d'ouverture typique et traditionnelle pour une pièce de théâtre.
- D. Il utilise les personnages pour exprimer l'un de ses propres problèmes de création.

Consignes de correction

Crédit complet : D. Il utilise les personnages pour exprimer l'un de ses propres problèmes de création.

Commentaire

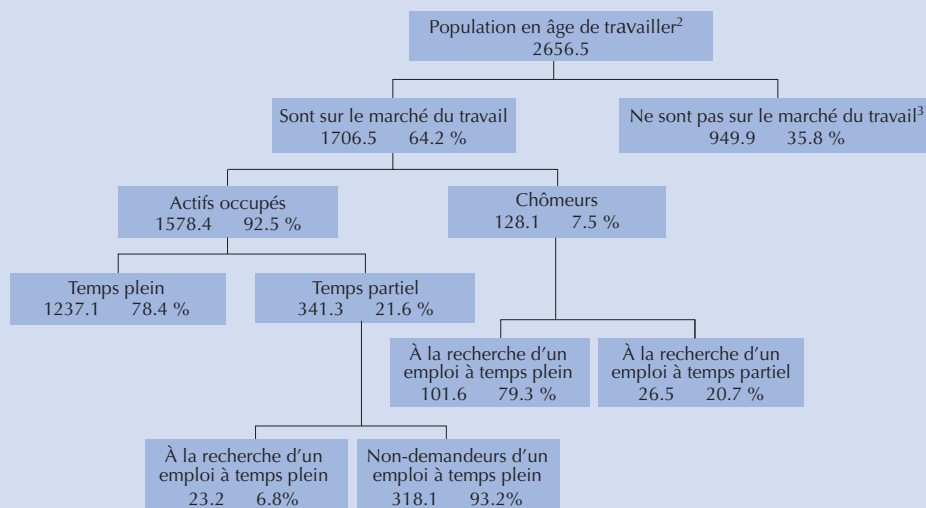
Dans cette tâche, les élèves doivent se placer dans une perspective générale et comprendre le sens global d'un passage. Pour ce faire, ils doivent intégrer et interpréter les implications du dialogue. Cette tâche leur demande d'identifier l'idée conceptuelle d'un passage de pièce de théâtre, dont le thème est littéraire et abstrait. Cette tâche, qui se classe au niveau 4, doit en grande partie sa difficulté au fait qu'elle porte sur un domaine relativement peu familier pour la plupart des adolescents de 15 ans. Un peu moins de la moitié des élèves des pays de l'OCDE ont répondu correctement à cette question. Les autres élèves se répartissent de manière assez uniforme entre les trois distracteurs.



■ Figure I.4.15 ■

POPULATION ACTIVE

Le diagramme en arbre ci-dessous présente la structure de la population active d'un pays, c'est-à-dire sa « population en âge de travailler ». En 1995, la population totale de ce pays était d'environ 3.4 millions d'habitants.

La structure de la population active au 31 mars 1995 (x 1 000)¹

1. Le nombre de personnes est exprimé en milliers (x 1 000).

2. La population en âge de travailler est définie comme l'ensemble des personnes âgées de 15 à 65 ans.

3. Les personnes qui « ne sont pas sur le marché du travail » sont celles qui ne sont pas activement à la recherche d'un emploi ou ne sont pas disponibles pour travailler.

Source : D. Miller, *Form 6 Economics*, ESA Publications, Newmarker, Auckland, Nouvelle-Zélande, p.64.

POPULATION ACTIVE – QUESTION 16

Situation : lecture à des fins scolaires

Format de texte : texte non continu

Aspect : localisation d'informations

Degré de difficulté : 485 points – **Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) :** 64.9 %

631 points – **Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) :** 27.9 %

625.6	Niveau 5
552.9	Niveau 4
480.2	Niveau 3
407.5	Niveau 2
334.8	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Combien de personnes en âge de travailler ne sont pas sur le marché du travail ? (Écrivez le **nombre** de personnes, non le pourcentage).

Commentaires

Cet item présente deux degrés de difficulté : l'un associé à la catégorie de réponses sanctionnées par un crédit partiel de 485 points, soit le niveau 3, et l'autre à la catégorie de réponses valant un crédit complet de 631 points, soit le niveau 5.

Pour obtenir un crédit complet (niveau 5), les élèves doivent localiser une information numérique figurant dans le corps du texte (le diagramme en arbre) et la combiner avec une mention inscrite en note de bas de page, c'est-à-dire en dehors du corps du texte. De plus, ils doivent utiliser l'information en note de bas de page pour calculer le nombre correct de personnes appartenant à la catégorie visée. Ces deux caractéristiques contribuent à rehausser le degré de difficulté de cet item, l'un des plus difficiles de la catégorie de localisation d'informations dans les épreuves PISA de lecture.

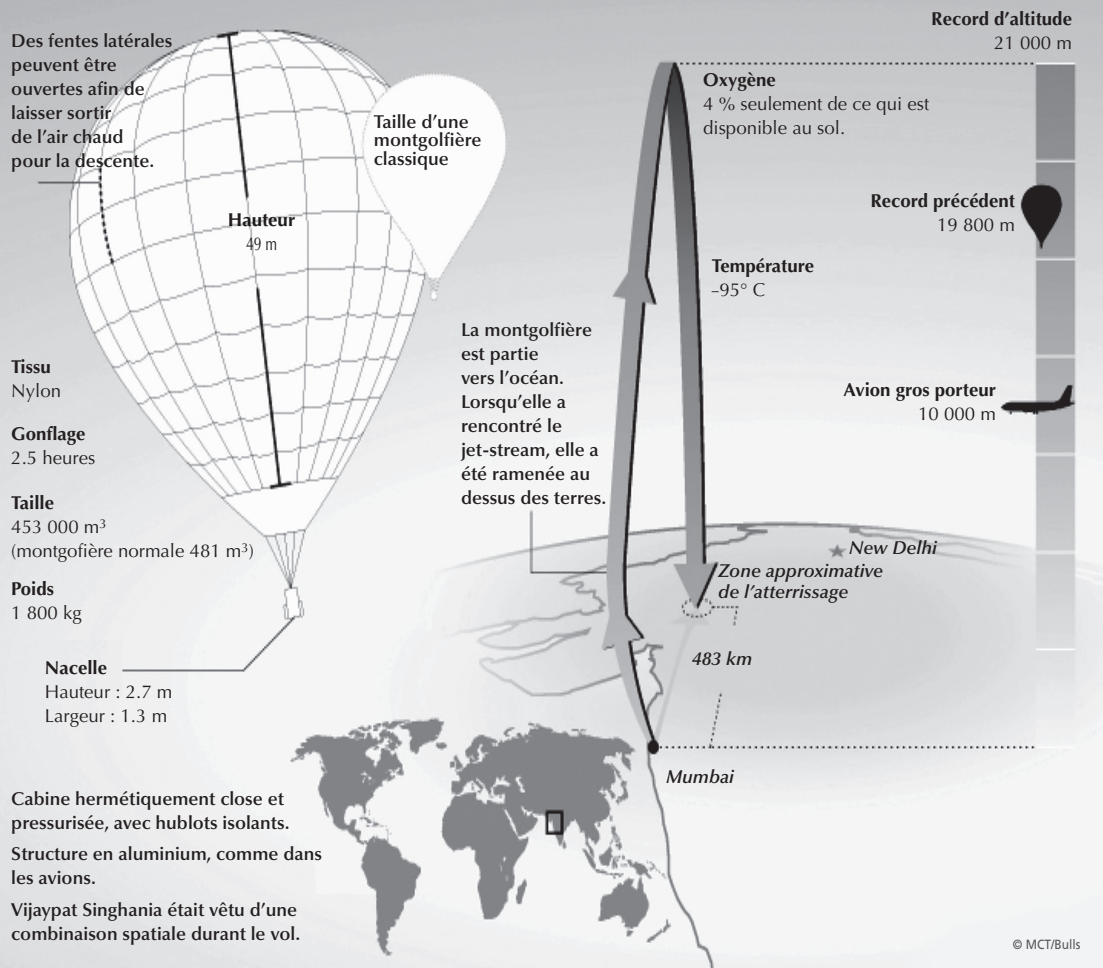
Pour obtenir un crédit partiel (niveau 3), les élèves doivent uniquement localiser le chiffre indiqué dans la catégorie visée dans le diagramme en arbre. Ils ne doivent pas faire référence à la mention en note de bas de page pour se voir attribuer le crédit partiel. Cet item à crédit partiel est d'une difficulté moyenne, même sans cette information importante.



■ Figure I.4.16 ■

MONTGOLFIÈRE**Record d'altitude en montgolfière**

Le pilote indien Vijaypat Singhania a battu le record d'altitude en montgolfière le 26 novembre 2005. Il est le premier à avoir volé en montgolfière à 21 000 mètres au-dessus du niveau de la mer.



Servez-vous du document « Montgolfière » ci-dessus pour répondre aux questions suivantes.

MONTGOLFIÈRE – QUESTION 8

Situation : éducative

Format de texte : non continu

Type de texte : description

Aspect : intégrer et interpréter – comprendre le sens global d'un texte

Format de l'item : item à choix multiple

Degré de difficulté : 370 points (niveau 1a)

698	Niveau 6
626	Niveau 5
553	Niveau 4
480	Niveau 3
407	Niveau 2
335	Niveau 1a
262	Niveau 1b
	Sous le niveau 1b

Quelle est l'idée principale de ce document ?

- A. Singhania était en danger pendant son voyage en montgolfière.
- B. Singhania a établi un nouveau record du monde.
- C. Singhania a survolé à la fois la mer et la terre.
- D. La montgolfière de Singhania était gigantesque.



Consignes de correction

Crédit complet : B. Singhania a établi un nouveau record du monde.

Commentaire

L'idée principale de ce texte non continu est indiquée de manière explicite et saillante à plusieurs reprises, y compris dans le titre « Record d'altitude en montgolfière ». La répétition et la visibilité des informations requises expliquent la facilité de cette tâche, qui se situe dans la moitié inférieure du niveau 1a.

L'idée principale est explicitement indiquée, mais la question se classe dans la catégorie d'aspect intégrer et interpréter, plus précisément comprendre le sens global d'un texte, car elle implique de distinguer les informations les plus pertinentes et les plus générales des informations accessoires du texte. La première option de réponse – « Singhania était en danger pendant son voyage en montgolfière » – est une hypothèse plausible, mais comme rien ne vient l'étayer dans le texte, elle ne peut être considérée comme l'idée principale. La troisième option de réponse – « Singhania a survolé à la fois la mer et la terre » – paraphrase des informations du texte, mais il s'agit de détails, et non de l'idée principale. La quatrième option de réponse – « La montgolfière de Singhania était gigantesque » – renvoie à un élément graphique visible du texte, mais une fois encore, c'est accessoire par rapport à l'idée principale du texte.

MONTGOLFIÈRE – QUESTION 3

Situation : éducative

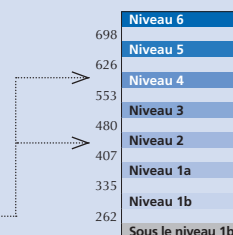
Format de texte : non continu

Type de texte : description

Aspect : localiser et extraire – localiser l'information

Format de l'item : item à réponse courte

Degré de difficulté : crédit complet : 595 points (niveau 4) ; crédit partiel : 449 points (niveau 2)



Vijaypat Singhania s'est servi de technologies que l'on trouve dans deux autres types de transport. Quels sont ces types de transport ?

1.
2.

Consignes de correction

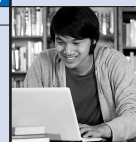
Crédit complet : fait référence À LA FOIS aux avions ET aux véhicules spatiaux (dans n'importe quel ordre).

[Peut mentionner les deux réponses sur une seule ligne.] Par exemple :

- 1. Avion
- 2. Vaisseau spatial
- 1. Aéroplanes
- 2. Vaisseaux de l'espace
- 1. Transport aérien
- 2. Transport spatial
- 1. Avions
- 2. Fusées spatiales
- 1. Jets
- 2. Fusées

Crédit partiel : fait référence SOIT aux avions SOIT aux véhicules spatiaux. Par exemple :

- Vaisseau spatial
- Transport spatial
- Fusées spatiales
- Fusées
- Avions
- Aéroplanes
- Transport aérien
- Jets



Commentaire

Les réponses à cette question valent un crédit complet si elles citent les deux types de transport et un crédit partiel si elles n'en mentionnent qu'un. Les consignes de correction ci-dessus montrent qu'un crédit peut être accordé à différents termes qui désignent un « avion » ou un « vaisseau spatial ».

La question se situe dans la moitié supérieure du niveau 2 si elle vaut un crédit partiel et au niveau 4 si elle vaut un crédit complet, ce qui montre bien que les tâches de localisation et d'extraction peuvent être assez difficiles. La difficulté de la tâche s'explique essentiellement par des attributs du texte. La présentation, qui combine plusieurs types de graphiques et de nombreuses légendes, est assez courante dans les textes non continus que l'on trouve dans les magazines et les manuels modernes : sa structure n'est pas conventionnelle (contrairement à celle d'un tableau ou d'un graphique). De plus, trouver des informations discrètes spécifiques n'est pas très utile. Les légendes (« Tissue », « Record d'altitude », etc.) aident un peu les élèves à s'y retrouver dans le texte, mais les informations pertinentes pour répondre à la question ne sont pas signalées par une légende : les élèves doivent donc identifier eux-mêmes les informations pertinentes lors de leur recherche. Une fois qu'ils ont trouvé les informations requises, qui se situent à un endroit peu visible, dans le coin inférieur gauche, les lecteurs doivent se rendre compte que « structure en aluminium, comme dans les avions » et « combinaison spatiale » sont associés à des types de transport. Pour obtenir un crédit complet à cette question, les élèves doivent citer deux types de transport, et non se limiter à transcrire un passage du texte. C'est pourquoi « transport spatial » vaut un crédit, mais pas « combinaison spatiale ». Une information concurrente importante ajoute au degré de difficulté de la tâche. En effet, de nombreux élèves ont cité « avion gros porteur », une réponse qui ne vaut pas de crédit (contrairement à « avion » et « transport aérien ») dans la mesure où elle fait référence à l'image et à la légende dans la partie droite du texte, qui sont sans rapport avec les technologies dont Singhanian s'est servi.

MONTGOLFIÈRE – QUESTION 4

Situation : éducative

Format de texte : non continu

Type de texte : description

Aspect : réfléchir et évaluer – réfléchir sur le contenu d'un texte et l'évaluer

Format de l'item : item à réponse construite ouverte

Degré de difficulté : 510 points (niveau 3)

698	Niveau 6
626	Niveau 5
553	Niveau 4
480	Niveau 3
407	Niveau 2
335	Niveau 1a
262	Niveau 1b
	Sous le niveau 1b

Dans quel but a-t-on inséré une représentation d'un avion gros porteur dans ce document ?

Consignes de correction

Crédit complet : fait explicitement ou implicitement référence à l'altitude de la montgolfière OU au record.

Peut faire référence à la comparaison entre l'avion gros porteur et la montgolfière.

- Pour montrer l'altitude que la montgolfière a atteinte.
- Pour souligner le fait que le ballon est allé vraiment, vraiment haut.
- Pour montrer combien son record était impressionnant. Il est allé plus haut que les avions gros porteurs !
- Pour servir de point de référence en ce qui concerne l'altitude.
- Pour montrer combien son record était impressionnant. [Réponse minimale]

Commentaire

Le texte vise essentiellement à décrire le record d'altitude établi par Vijaypat Singhanian dans son extraordinaire montgolfière. Le diagramme, situé dans la partie droite du texte, où se trouve la représentation de l'avion gros porteur, contribue implicitement au sensationnalisme du texte, car il montre à quel point l'altitude atteinte par Singhanian est impressionnante en la comparant à l'altitude élevée que nous associons habituellement à un avion gros porteur. Pour obtenir un crédit à cette question, les élèves doivent comprendre que l'image de l'avion gros porteur est incluse dans le but d'impressionner le lecteur. C'est la raison pour laquelle cette tâche se classe dans la catégorie réfléchir et évaluer, plus précisément réfléchir sur le contenu d'un texte et l'évaluer. De difficulté modérée, elle se situe à la limite supérieure du niveau 3.



MONTGOLFIÈRE – QUESTION 6

Situation : éducative

Format de texte : non continu

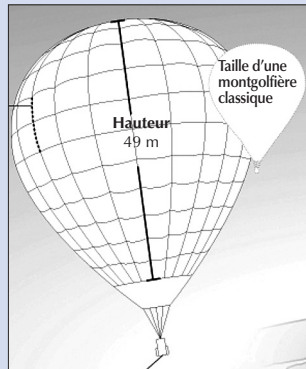
Type de texte : description

Aspect : réfléchir et évaluer – réfléchir sur le contenu d'un texte et l'évaluer

Format de l'item : item à choix multiple

Degré de difficulté : 411 points (niveau 2) ■

698	Niveau 6
626	Niveau 5
553	Niveau 4
480	Niveau 3
407	Niveau 2
335	Niveau 1a
262	Niveau 1b
	Sous le niveau 1b



Pourquoi a-t-on représenté deux montgolfières ?

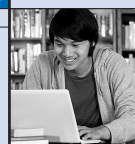
- A. Pour comparer la taille de la montgolfière de Singhanian avant et après son gonflage.
- B. Pour comparer la taille de la montgolfière de Singhanian à celle d'autres montgolfières.
- C. Pour montrer que la montgolfière de Singhanian paraît petite vue du sol.
- D. Pour montrer que la montgolfière de Singhanian a failli percuter une autre montgolfière.

Consignes de correction

Crédit complet : B. Pour comparer la taille de la montgolfière de Singhanian à celle d'autres montgolfières.

Commentaire

Les élèves doivent prendre conscience que les textes ne sont pas des artefacts aléatoires, mais des objets construits délibérément, dans une certaine intention, et qu'une partie de leur sens réside dans les éléments que leurs auteurs choisissent d'inclure. Cette tâche se classe dans la catégorie d'aspect **réfléchir et évaluer**, comme la précédente, car elle concerne l'intention de l'auteur du texte. Elle porte sur un élément graphique – en l'occurrence la représentation de deux montgolfières. Elle demande aux élèves de déterminer dans quelle intention ces deux montgolfières sont représentées. Dans le contexte de l'idée principale du texte, qui est de décrire (et célébrer) le vol de Singhanian, ces deux montgolfières véhiculent le message suivant : « C'est une très grande montgolfière ! », tout comme le dessin de l'avion gros porteur véhicule le message « C'est un vol à très haute altitude ! ». La légende de la petite montgolfière (« Taille d'une montgolfière classique ») indique très explicitement qu'il ne s'agit pas de la même montgolfière que celle de Singhanian. Les options de réponse A et C perdent donc toute plausibilité aux yeux des lecteurs attentifs. Rien ne vient étayer l'option de réponse D dans le texte. Cette tâche assez facile se classe non loin de la limite inférieure du niveau 2.



■ Figure I.4.17 ■

L'AVARE ET SON LINGOT D'OR**L'AVARE ET SON LINGOT D'OR***Une fable d'Ésope*

Un avare vendit tout ce qu'il possédait et acheta un lingot d'or, qu'il enterra dans un trou tout près d'un vieux mur. Chaque jour, il venait le regarder. Un de ses ouvriers remarqua son manège et décida d'espionner ses allées et venues. L'ouvrier découvrit rapidement le secret du trésor caché, creusa le sol, tomba sur le lingot d'or et le déroba. L'avare, lors de sa visite suivante, trouva sa cachette vide, il s'arracha les cheveux et se répandit en lamentations. Un voisin, le voyant terrassé par la douleur et en apprenant la cause, lui dit : « Je vous en prie, ne vous plaignez pas ainsi ; allez plutôt chercher une pierre, placez-la dans le trou et imaginez que l'or est toujours là. Cela vous sera tout aussi utile ; car lorsque l'or était dans le trou, vous ne le possédiez pas puisque vous n'en aviez pas le moindre usage. »

Servez-vous de la fable « L'Avare et son lingot d'or » ci-dessus pour répondre aux questions suivantes.

L'AVARE ET SON LINGOT D'OR – QUESTION 1**Situation :** personnelle**Format de texte :** continu**Type de texte :** narration**Aspect :** intégrer et interpréter – développer une interprétation**Format de l'item :** item à réponse construite fermée**Degré de difficulté :** 373 points (niveau 1a)

698	Niveau 6
626	Niveau 5
553	Niveau 4
480	Niveau 3
407	Niveau 2
335	Niveau 1a
262	Niveau 1b
	Sous le niveau 1b

Lisez les phrases ci-dessous et numérotez-les en fonction de la succession des événements dans le texte.

- ☐ L'avare décida de convertir tout son argent en un lingot d'or.
- ☐ Un homme déroba l'or de l'avare.
- ☐ L'avare creusa un trou et y cacha son trésor.
- ☐ Le voisin de l'avare lui dit de remplacer l'or par une pierre.

Consignes de correction

Crédit complet : numérote les événements dans l'ordre correct : 1, 3, 2, 4.

Commentaire

La fable est un genre littéraire apprécié et respecté dans de nombreuses cultures. Les épreuves de compréhension de l'écrit ont souvent recours aux fables : elles sont courtes, indépendantes et moralement instructives, et elles résistent à l'épreuve du temps. Elles ne font peut-être pas partie des lectures les plus courantes des jeunes adultes dans les pays de l'OCDE, mais elles leur sont vraisemblablement familières depuis l'enfance. De plus, leur ton piquant, souvent acerbe, peut agréablement surprendre les adolescents blasés de 15 ans. L'AVARE ET SON LINGOT D'OR est une fable typique, car elle décrit et caricature une faiblesse humaine dans un récit concis d'un seul paragraphe.

Comme les **narrations** sont définies comme des textes qui décrivent les propriétés des objets dans le temps et qui répondent à la question « Quand ? », inclure dans cette unité une tâche qui demande aux élèves de classer une série d'événements dans l'ordre chronologique dans lequel ils se sont déroulés dans le récit est approprié. Il s'agit d'une tâche simple, qui se situe au milieu du niveau 1a : le texte est court et la formulation des événements dans la question est proche de celle du texte. Toutefois, le texte est écrit dans un registre plutôt formel et comprend plusieurs expressions démodées. (Les traducteurs ont été priés de reproduire le style de fable des versions sources.) Cette caractéristique du texte a certainement ajouté à la difficulté de la question.



L'AVARE ET SON LINGOT D'OR – QUESTION 7

Situation : personnelle

Format de texte : continu

Type de texte : narration

Aspect : localiser et extraire : localiser l'information

Format de l'item : item à réponse courte

Degré de difficulté : 310 points (niveau 1b)

698	Niveau 6
626	Niveau 5
553	Niveau 4
480	Niveau 3
407	Niveau 2
335	Niveau 1a
262	Niveau 1b
	Sous le niveau 1b

Comment l'avare a-t-il obtenu un lingot d'or ?

.....

.....

Consignes de correction

Crédit complet : mentionne que l'avare a vendu tout ce qu'il avait. Peut paraphraser le texte ou citer directement celui-ci.

- Il vendit tout ce qu'il possédait.
- Il a tout vendu.
- Il l'a acheté. [Lien implicite avec le fait d'avoir vendu tout ce qu'il possédait]

Commentaire

C'est l'une des tâches les plus faciles des épreuves PISA de compréhension de l'écrit, elle se situe au milieu du niveau 1b. Les élèves doivent **localiser et extraire** un fragment d'information explicitement indiqué dans la première phrase d'un texte très court. Pour répondre correctement à cette question, ils doivent soit citer littéralement le passage du texte – « Un avare vendit tout ce qu'il possédait » –, soit le paraphraser – « Il a tout vendu » –, par exemple. Le registre formel du texte, qui a ajouté à la difficulté d'autres tâches de l'unité, n'est susceptible d'avoir qu'un impact limité dans cette question, car le passage pertinent se situe au tout début du texte. C'est une question extrêmement facile au sens du cadre d'évaluation PISA, mais elle passe par une certaine forme d'inférence, au-delà de l'équivalence strictement littérale : les élèves doivent inférer la relation causale entre la première proposition (« Un avare vendit tout ce qu'il possédait ») et la deuxième proposition (« ... et acheta un lingot d'or »).

L'AVARE ET SON LINGOT D'OR – QUESTION 5

Situation : personnelle

Format de texte : continu

Type de texte : narration

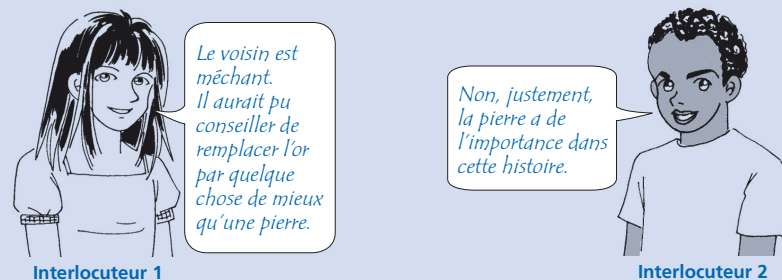
Aspect : intégrer et interpréter – développer une interprétation

Format de l'item : item à réponse construite ouverte

Degré de difficulté : 548 points (niveau 3)

698	Niveau 6
626	Niveau 5
553	Niveau 4
480	Niveau 3
407	Niveau 2
335	Niveau 1a
262	Niveau 1b
	Sous le niveau 1b

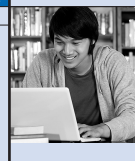
Voici un extrait d'une conversation entre deux personnes qui ont lu « L'avare et son lingot d'or ».



Que pourrait ajouter l'interlocuteur 2 pour soutenir son point de vue ?

.....

.....



Consignes de correction

Crédit complet

Identifie le fait que remplacer l'or par quelque chose d'inutile ou sans valeur est essentiel au message de l'histoire.

- Il faut remplacer l'or par quelque chose sans valeur pour que le message passe.
- La pierre a de l'importance dans l'histoire car l'idée principale c'est qu'il aurait tout aussi bien pu enterrer une pierre à la place de l'or, compte tenu de ce que l'or lui a apporté.
- Si on remplace l'or par quelque chose de mieux qu'une pierre, ça ne signifierait plus la même chose car ce qui est enterré doit être quelque chose de vraiment inutile.
- La pierre est inutile, tout comme l'or l'était pour l'avare !
- Quelque chose de mieux serait quelque chose qui lui serait utile. L'or ne lui était pas utile et c'est ce que le type voulait faire remarquer.
- Parce qu'on peut trouver des pierres n'importe où. L'or et la pierre sont pareils pour l'avare. [*on peut trouver des pierres n'importe où » implique que la pierre n'a pas de valeur particulière.*]

Commentaire

Cette tâche se présente sous la forme d'un dialogue entre deux lecteurs fictifs pour montrer deux interprétations contradictoires de l'histoire. En fait, seul l'interlocuteur 2 tient un discours en adéquation avec l'implication globale du texte, de sorte que les élèves qui fournissent un argument à l'appui de son point de vue montrent qu'ils ont compris la fin – la morale – de la fable. La difficulté relative de cette tâche, qui se classe près de la limite supérieure du niveau 3, s'explique en partie par le fait que les élèves doivent en passer par un processus assez complexe pour obtenir un crédit complet. En premier lieu, ils doivent comprendre le discours du voisin de l'avare qui s'exprime dans un registre formel. (Rappelons que les traducteurs ont été priés de reproduire le style de la fable.) En deuxième lieu, ils doivent établir la relation entre la question et les informations pertinentes, mais cette relation n'apparaît pas d'emblée : la question ne donne que peu d'indices (« Que pourrait ajouter l'interlocuteur 2 pour soutenir son point de vue ? ») pour orienter les élèves dans l'interprétation de la tâche. Toutefois, la référence à la pierre et au voisin les dirige à la fin de la fable.

Comme le montrent les exemples de réponses valant un crédit complet, les élèves peuvent exprimer de différentes façons l'idée principale de la fable, à savoir que la richesse n'a de valeur que si on en a usage. Les réponses vagues, comme « La pierre a une valeur symbolique », ne valent pas de crédit.



Notes

1. Sur les 64 pays et économies qui disposent de données tendanciennes jusqu'à l'année 2012, 30 ont participé à l'évaluation PISA 2012 et disposent de résultats comparables pour chaque enquête depuis PISA 2000, 14 pays et économies disposent de données comparables pour PISA 2012 et trois autres enquêtes PISA, 13 disposent de données comparables pour 2012 et deux autres enquêtes PISA, et 7 disposent de données comparables pour 2012 et une autre enquête PISA.
2. Comme l'annexe A5 l'explique de façon plus détaillée, la variation annualisée tient compte de l'année spécifique lors de laquelle les épreuves ont été administrées. Dans le cas de la culture scientifique, cet aspect est particulièrement pertinent pour l'évaluation PISA 2009, car le Costa Rica, la Malaisie et les Émirats arabes unis (sauf Dubaï) ont administré les épreuves en 2010 dans le cadre de PISA+, et pour l'évaluation PISA 2000, car le Chili et des pays et économies partenaires comme l'Albanie, l'Argentine, la Bulgarie, Hong-Kong (Chine), l'Indonésie, le Pérou et la Thaïlande ont administré les épreuves en 2001, et Israël et la Roumanie en 2002 dans le cadre de PISA+.
3. Comme l'explique l'annexe A5, la variation annualisée tient compte du cas particulier des pays et économies qui ont administré les épreuves de l'évaluation PISA 2000 en 2001 ou en 2002, et de ceux qui ont administré les épreuves de l'évaluation PISA 2009 en 2010 dans le cadre de PISA+.
4. Le contrôle du sexe des élèves, de leur âge, de leur milieu socio-économique et de leur statut au regard de l'immigration ainsi que de la langue qu'ils parlent en famille permet de comparer l'évolution de la performance dans l'hypothèse où il n'y aurait eu aucun changement dans la population cible ou dans les échantillons en termes de milieu socio-économique moyen, d'âge, de pourcentage de filles, d'élèves issus de l'immigration ou d'élèves parlant en famille une autre langue que la langue de l'évaluation.
5. Israël affiche une diminution de 7 points du pourcentage pondéré de filles évaluées par PISA. La constitution de l'échantillon d'Israël pour l'enquête PISA 2000 ne tenait pas compte de la composition par sexe des établissements, en dépit des taux de participation différents entre garçons et filles dus au fait que certaines écoles de garçons avaient refusé de participer à l'enquête. La répartition des sexes dans les données de PISA 2000 pour Israël a été soumise à une variance d'échantillonnage relativement importante due à un plan d'échantillonnage peu efficace. La section consacrée aux tendances ajustées prend ce problème en compte en ajustant les résultats de 2000 de sorte que la répartition des sexes soit comparable à celle observée en 2012. Néanmoins, les tendances concernant le statut socio-économique des élèves et le pourcentage d'élèves issus de l'immigration, qui sont également contrôlés dans les tendances ajustées, ont également joué un rôle important dans l'évolution des performances observée en Israël.

Références

- Buchmann, C., T. DiPrete et A. McDaniel (2008), « Gender Inequalities in Education », *Annual Review of Sociology*, vol. 34, pp. 319-337.
- OCDE (2010a), *Pathways to Success: How Knowledge and Skills at Age 15 Shape Future Lives in Canada*, PISA, Éditions OCDE.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264081925-en>
- OCDE (2010b), *Résultats du PISA 2009 : Apprendre à apprendre : Les pratiques, les stratégies et l'engagement des élèves (Volume III)*, PISA, Éditions OCDE.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264091542-fr>
- OCDE (2009), *Le cadre d'évaluation de PISA 2009 : les compétences clés en compréhension de l'écrit, mathématiques et sciences*, PISA, Éditions OCDE.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264075474-fr>
- OCDE (2001), *Connaissances et compétences : Des atouts pour la vie : Premiers résultats de PISA 2000*, PISA, Éditions OCDE.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264295902-fr>



5

Profil de la performance des élèves en sciences

Ce chapitre examine la performance des élèves en sciences dans le cadre de l'évaluation PISA 2012. Il fournit des exemples d'items administrés à chaque niveau de compétence PISA, analyse les écarts de performance entre les garçons et les filles, compare la performance des différents pays et économies en sciences, et présente l'évolution de la performance en sciences jusqu'en 2012.



De quoi les élèves âgés de 15 ans sont-ils capables en sciences ? Ce chapitre décrit la façon dont l'enquête PISA 2012 a évalué, à l'échelle nationale et régionale, la performance en sciences des filles et des garçons. Il compare les résultats de l'évaluation PISA 2012 à ceux des évaluations précédentes et propose également quelques exemples de questions posées lors des épreuves de sciences.

Une bonne compréhension des sciences et des technologies est essentielle aux jeunes qui se préparent à vivre dans une société moderne, car elle leur permet de prendre une part active dans les débats sur l'action publique, à propos de thématiques en rapport avec les sciences et les technologies qui ont un impact dans leur vie. Dans l'enquête PISA, la culture scientifique désigne les connaissances scientifiques de l'individu et sa capacité d'utiliser ces connaissances pour identifier les questions auxquelles la science peut apporter une réponse, pour acquérir de nouvelles connaissances, pour expliquer des phénomènes de manière scientifique et pour tirer des conclusions fondées sur des faits à propos de questions à caractère scientifique : la compréhension des traits caractéristiques de la science en tant que forme de recherche et de connaissances humaines ; la conscience du rôle de la science et de la technologie dans la constitution de l'environnement matériel, intellectuel et culturel ; et enfin, la volonté de s'engager en qualité de citoyen réfléchi à propos de problèmes à caractère scientifique et touchant à des notions relatives à la science (OCDE, 2007).

La culture scientifique a été évaluée en tant que domaine majeur lors de l'évaluation PISA 2006 et en tant que domaine mineur lors des évaluations PISA 2009 et PISA 2012. Les épreuves de sciences ont duré moins longtemps lors des deux dernières évaluations en date que lors de l'évaluation PISA 2006 : 90 minutes de test ont été consacrées aux épreuves de sciences en 2009 et en 2012, ce qui permet de faire le point sur la performance globale des élèves, mais pas de procéder à une analyse approfondie des connaissances et compétences des élèves, telle que celle présentée dans le rapport sur l'évaluation PISA 2006 (OCDE, 2007).

Que nous apprennent les résultats ?

- Sur les 64 pays et économies disposant de données comparables, 19 présentent une amélioration annuelle moyenne, 37 n'enregistrent aucune évolution, et 8 affichent un recul de leur performance en sciences au fil des évaluations PISA.
- Hong-Kong (Chine), l'Irlande, le Japon, la Corée et la Pologne affichaient en 2006 une performance en sciences égale ou supérieure à la moyenne de l'OCDE, et ont enregistré entre 2006 et 2012 une amélioration de leur performance en sciences de plus de 2 points de score par an. L'Estonie présentait également une performance en sciences supérieure à la moyenne de l'OCDE en 2006, et a vu sa performance s'améliorer de 14 points de score entre 2009 et 2012.
- L'Estonie, Israël, l'Italie, la Pologne, le Qatar et Singapour ont réduit leur pourcentage d'élèves qui n'atteignent pas le niveau seuil de compétence en sciences, tout en augmentant parallèlement leur pourcentage d'élèves très performants en sciences.
- Les garçons et les filles obtiennent des résultats similaires en sciences, constat qui s'est confirmé, en moyenne, en 2012. Toutefois, si en 2006, la Colombie, le Japon et l'Espagne n'affichaient aucun écart de performance en sciences entre les sexes, en 2012, un écart de performance en faveur des garçons est apparu.

PERFORMANCE DES ÉLÈVES EN SCIENCES

Lors de l'évaluation PISA 2006, le score moyen des 30 pays de l'OCDE a été fixé à 500 points, puis a été réévalué à 498 points, compte tenu des quatre pays supplémentaires qui avaient adhéré à l'OCDE. Pour interpréter ce que signifient les scores des élèves, l'échelle de culture scientifique est divisée en niveaux de compétence qui montrent les types de tâches que les élèves sont capables de mener à bien (OCDE, 2006).

Performance moyenne en sciences

Le score moyen des pays en sciences permet de résumer leur performance et d'établir un classement qui situe les uns par rapport aux autres, ainsi que par rapport à la moyenne de l'OCDE. Le score moyen de l'OCDE calculé sur la base des résultats de l'évaluation PISA 2012 s'établit à 501 points. Ce score est la valeur de référence par rapport à laquelle est comparée la performance en sciences de chaque pays et économie dans l'enquête PISA 2012.



■ Figure I.5.1 ■

Comparaison de la performance des pays et économies en sciences

Score moyen	Pays/économie de référence	Pays/économies dont le score moyen ne s'écarte PAS dans une mesure statistiquement significative de celui du pays/économie de référence
580	Shanghai (Chine)	
555	Hong-Kong (Chine)	Singapour, Japon
551	Singapour	Hong-Kong (Chine), Japon
547	Japon	Hong-Kong (Chine), Singapour, Finlande, Estonie, Corée
545	Finlande	Japon, Estonie, Corée
541	Estonie	Japon, Finlande, Corée
538	Corée	Japon, Finlande, Estonie, Vietnam
528	Vietnam	Corée, Pologne, Canada, Liechtenstein, Allemagne, Taipei chinois, Pays-Bas, Irlande, Australie, Macao (Chine)
526	Pologne	Vietnam, Canada, Liechtenstein, Allemagne, Taipei chinois, Pays-Bas, Irlande, Australie, Macao (Chine)
525	Canada	Vietnam, Pologne, Liechtenstein, Allemagne, Taipei chinois, Pays-Bas, Irlande, Australie
525	Liechtenstein	Vietnam, Pologne, Canada, Allemagne, Taipei chinois, Pays-Bas, Irlande, Australie, Macao (Chine)
524	Allemagne	Vietnam, Pologne, Canada, Liechtenstein, Taipei chinois, Pays-Bas, Irlande, Australie, Macao (Chine)
523	Taipei chinois	Vietnam, Pologne, Canada, Liechtenstein, Allemagne, Pays-Bas, Irlande, Australie, Macao (Chine)
522	Pays-Bas	Vietnam, Pologne, Canada, Liechtenstein, Allemagne, Taipei chinois, Irlande, Australie, Macao (Chine), Nouvelle-Zélande, Suisse, Royaume-Uni
522	Irlande	Vietnam, Pologne, Canada, Liechtenstein, Allemagne, Taipei chinois, Pays-Bas, Australie, Macao (Chine), Nouvelle-Zélande, Suisse, Royaume-Uni
521	Australie	Vietnam, Pologne, Canada, Liechtenstein, Allemagne, Taipei chinois, Pays-Bas, Irlande, Macao (Chine), Suisse, Royaume-Uni
521	Macao (Chine)	Vietnam, Pologne, Liechtenstein, Allemagne, Taipei chinois, Pays-Bas, Irlande, Australie, Suisse, Royaume-Uni
516	Nouvelle-Zélande	Pays-Bas, Irlande, Suisse, Slovaquie, Royaume-Uni
515	Suisse	Pays-Bas, Irlande, Australie, Macao (Chine), Nouvelle-Zélande, Slovaquie, Royaume-Uni, République tchèque
514	Slovaquie	Nouvelle-Zélande, Suisse, Royaume-Uni, République tchèque
514	Royaume-Uni	Pays-Bas, Irlande, Australie, Macao (Chine), Nouvelle-Zélande, Suisse, Slovaquie, République tchèque, Autriche
508	République tchèque	Suisse, Slovaquie, Royaume-Uni, Autriche, Belgique, Lettonie
506	Autriche	Royaume-Uni, République tchèque, Belgique, Lettonie, France, Danemark, États-Unis
505	Belgique	République tchèque, Autriche, Lettonie, France, États-Unis
502	Lettonie	République tchèque, Autriche, Belgique, France, Danemark, États-Unis, Espagne, Lituanie, Norvège, Hongrie
499	France	Autriche, Belgique, Lettonie, Danemark, États-Unis, Espagne, Lituanie, Norvège, Hongrie, Italie, Croatie
498	Danemark	Autriche, Lettonie, France, États-Unis, Espagne, Lituanie, Norvège, Hongrie, Italie, Croatie
497	États-Unis	Autriche, Belgique, Lettonie, France, Danemark, Espagne, Lituanie, Norvège, Hongrie, Italie, Croatie, Luxembourg, Portugal
496	Espagne	Lettonie, France, Danemark, États-Unis, Lituanie, Norvège, Hongrie, Italie, Croatie, Portugal
496	Lituanie	Lettonie, France, Danemark, États-Unis, Espagne, Norvège, Hongrie, Italie, Croatie, Luxembourg, Portugal
495	Norvège	Lettonie, France, Danemark, États-Unis, Espagne, Lituanie, Hongrie, Italie, Croatie, Luxembourg, Portugal, Fédération de Russie
494	Hongrie	Lettonie, France, Danemark, États-Unis, Espagne, Lituanie, Norvège, Italie, Croatie, Luxembourg, Portugal, Fédération de Russie
494	Italie	France, Danemark, États-Unis, Espagne, Lituanie, Norvège, Hongrie, Croatie, Luxembourg, Portugal
491	Croatie	France, Danemark, États-Unis, Espagne, Lituanie, Norvège, Hongrie, Italie, Luxembourg, Portugal, Fédération de Russie, Suède
491	Luxembourg	États-Unis, Lituanie, Norvège, Hongrie, Italie, Croatie, Portugal, Fédération de Russie
489	Portugal	États-Unis, Espagne, Lituanie, Norvège, Hongrie, Italie, Croatie, Luxembourg, Fédération de Russie, Suède
486	Fédération de Russie	Norvège, Hongrie, Croatie, Luxembourg, Portugal, Suède
485	Suède	Croatie, Portugal, Fédération de Russie, Islande
478	Islande	Suède, République slovaque, Israël
471	République slovaque	Islande, Israël, Grèce, Turquie
470	Israël	Islande, République slovaque, Grèce, Turquie
467	Grèce	République slovaque, Israël, Turquie
463	Turquie	République slovaque, Israël, Grèce
448	Émirats arabes unis	Bulgarie, Chili, Serbie, Thaïlande
446	Bulgarie	Émirats arabes unis, Chili, Serbie, Thaïlande, Roumanie, Chypre ^{1, 2}
445	Chili	Émirats arabes unis, Bulgarie, Serbie, Thaïlande, Roumanie
445	Serbie	Émirats arabes unis, Bulgarie, Chili, Thaïlande, Roumanie
444	Thaïlande	Émirats arabes unis, Bulgarie, Chili, Serbie, Roumanie
439	Roumanie	Bulgarie, Chili, Serbie, Thaïlande, Chypre ^{1, 2}
438	Chypre ^{1, 2}	Bulgarie, Roumanie
429	Costa Rica	Kazakhstan
425	Kazakhstan	Costa Rica, Malaisie
420	Malaisie	Kazakhstan, Uruguay, Mexique
416	Uruguay	Malaisie, Mexique, Monténégro, Jordanie
415	Mexique	Malaisie, Uruguay, Jordanie
410	Monténégro	Uruguay, Jordanie, Argentine
409	Jordanie	Uruguay, Mexique, Monténégro, Argentine, Brésil
406	Argentine	Monténégro, Jordanie, Brésil, Colombie, Tunisie, Albanie
405	Brésil	Jordanie, Argentine, Colombie, Tunisie
399	Colombie	Argentine, Brésil, Tunisie, Albanie
398	Tunisie	Argentine, Brésil, Colombie, Albanie
397	Albanie	Argentine, Colombie, Tunisie
384	Qatar	Indonésie
382	Indonésie	Qatar, Pérou
373	Pérou	Indonésie

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document et faisant référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de la Commission européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935629>



Seules les différences statistiquement significatives entre les pays et économies doivent être prises en considération lors de la comparaison des scores moyens. La figure I.5.1 indique le score moyen de chaque pays/économie et présente deux par deux les pays/économies entre lesquels les écarts de score moyen sont statistiquement significatifs. En regard de chaque pays/économie figurant dans la colonne centrale, sont indiqués dans la colonne de droite les pays/économies dont le score moyen ne s'écarte pas de son score dans une mesure statistiquement significative. Dans tous les autres cas, le pays/économie A a obtenu un score supérieur à celui du pays/économie B s'il se situe au-dessus du pays/économie B dans la colonne centrale, et un score inférieur à celui du pays/économie B s'il se situe en dessous du pays/économie B dans cette même colonne. Par exemple, Shanghai (Chine) se classe en première position sur l'échelle PISA de culture scientifique, et Hong-Kong (Chine) vient en deuxième position, mais affiche un score dont on ne peut établir avec certitude qu'il s'écarte de celui de Singapour et du Japon, respectivement en troisième et quatrième positions.

De plus, les pays et économies sont répartis en trois grands groupes : ceux dont le score moyen est statistiquement proche de la moyenne de l'OCDE (en bleu foncé), ceux dont le score moyen est supérieur à la moyenne de l'OCDE (en bleu clair) et ceux dont le score moyen est inférieur à la moyenne de l'OCDE (en bleu moyen).

Comme le montre la figure I.5.1, cinq pays et économies devancent en sciences tous les autres pays et économies lors de l'évaluation PISA 2012, avec un score qui excède le score moyen dans une mesure égale ou supérieure à environ un demi-écart-type : Shanghai (Chine) (580 points), Hong-Kong (Chine) (555 points), Singapour (551 points), le Japon (547 points) et la Finlande (545 points). Le score moyen de Shanghai (Chine) s'établit à 580 points, soit un score supérieur de plus de trois quarts d'un niveau de compétence à la moyenne de 501 points lors de l'évaluation PISA 2012. D'autres pays se distinguent par un score moyen supérieur à la moyenne, à savoir l'Estonie, la Corée, le Vietnam, la Pologne, le Canada, le Liechtenstein, l'Allemagne, le Taipei chinois, les Pays-Bas, l'Irlande, l'Australie, Macao (Chine), la Nouvelle-Zélande, la Suisse, la Slovaquie, le Royaume-Uni, la République tchèque et la Belgique. Parmi les pays dont les scores sont proches de la moyenne, on trouve l'Autriche, la Lettonie, la France, le Danemark et les États-Unis. Trente-sept des pays et économies participants ont obtenu un score moyen inférieur à la moyenne de l'OCDE.

L'écart de score entre le pays le plus performant et le pays le moins performant parmi les pays de l'OCDE s'établit à 132 points : le score moyen du pays de l'OCDE le plus performant, le Japon (547 points), est supérieur d'un peu plus de la moitié d'un écart-type à la moyenne de l'OCDE, alors que le score moyen du pays de l'OCDE le moins performant, le Mexique (415 points), est inférieur de plus de trois quarts d'un écart-type à la moyenne de l'OCDE. L'écart de performance entre les pays et économies partenaires est encore plus important : il s'établit à 207 points entre Shanghai (Chine) (580 points) et le Pérou (373 points).

Comme les chiffres sont calculés sur la base d'échantillons, il n'est pas possible d'indiquer précisément la position de tous les pays/économies dans le classement. On peut, en revanche, définir la plage de classement dans laquelle ils se situent avec certitude (voir la figure I.5.2). Pour les entités qui ne disposent pas d'un échantillon complet (à savoir Shanghai [Chine], Hong-Kong [Chine], le Taipei chinois et Macao [Chine]), il n'est pas possible de déterminer une position dans le classement, mais leur score moyen permet de situer ces entités sous-nationales par rapport à la performance des pays et économies. L'Australie-Occidentale obtient, par exemple, une performance juste en dessous de la Corée, qui figure parmi les pays les plus performants en sciences.

Évolution de la performance moyenne en sciences

La variation de la performance d'un système d'éducation au fil du temps montre dans quelle mesure et par quel moyen ce système progresse sur la voie de la réalisation de l'objectif qui consiste à inculquer aux élèves les connaissances et compétences dont ils ont besoin pour participer pleinement à une société fondée sur le savoir. Les résultats de l'évaluation PISA 2012 en sciences peuvent être comparés à ceux de l'évaluation PISA 2009 ainsi qu'à ceux de l'évaluation PISA 2006, dont le domaine majeur d'évaluation était pour la première fois la culture scientifique. Les résultats obtenus par 54 pays et économies lors de l'évaluation PISA 2012 peuvent être comparés à ceux qu'ils avaient obtenus lors des évaluations PISA 2009 et PISA 2006 ; les tendances de neuf pays et économies peuvent être comparées entre les évaluations PISA 2009 et PISA 2012 ; et les tendances d'un pays peuvent être comparées entre les évaluations PISA 2006 et PISA 2012. S'agissant de l'évolution de la performance moyenne de ces 64 pays et économies en sciences, les tendances suivantes sont présentées sous la forme de la variation annualisée de leur score – ou, en d'autres termes, sous la forme de la variation annuelle de leur score en sciences depuis le début de leur participation à l'enquête PISA. (Pour plus de détails sur l'estimation de la variation annualisée, voir l'annexe A5)¹.



■ Figure I.5.2 [Partie 1/3] ■

Classement des pays et économies participant à l'enquête PISA 2012 en sciences, aux niveaux national et régional

	Score moyen	Échelle de culture scientifique			
		Plage de classement			
		Pays de l'OCDE		Tous les pays et économies	
		Rang maximal	Rang minimal	Rang maximal	Rang minimal
<i>Shanghai (Chine)</i>	580			1	1
<i>Hong-Kong (Chine)</i>	555			2	3
<i>Singapour</i>	551			2	4
Japon	547	1	3	3	6
Finlande	545	1	3	4	6
Estonie	541	2	4	5	7
Corée	538	2	4	5	8
<i>Australie-Occidentale (Australie)</i>	535				
<i>Territoire de la capitale australienne (Australie)</i>	534				
<i>Trente (Italie)</i>	533				
<i>Frioul-Vénétie julienne (Italie)</i>	531				
<i>Vénétie (Italie)</i>	531				
<i>Lombardie (Italie)</i>	529				
Vietnam	528			7	15
<i>Massachusetts (États-Unis)</i>	527				
Pologne	526	5	9	8	16
<i>Nouvelle-Galles du Sud (Australie)</i>	526				
Canada	525	5	8	8	14
Liechtenstein	525			8	17
Allemagne	524	5	10	8	17
<i>Taipei chinois</i>	523			9	17
Pays-Bas	522	5	11	8	18
Irlande	522	6	11	10	18
Australie	521	7	11	11	18
<i>Connecticut (États-Unis)</i>	521				
<i>Macao (Chine)</i>	521			13	17
<i>Belgique (Communauté flamande)</i>	519				
<i>Castile-et-León (Espagne)</i>	519				
<i>Bolzano (Italie)</i>	519				
<i>Queensland (Australie)</i>	519				
<i>Victoria (Australie)</i>	518				
<i>Madrid (Espagne)</i>	517				
<i>Asturies (Espagne)</i>	517				
<i>Angleterre (Royaume-Uni)</i>	516				
Nouvelle-Zélande	516	10	14	17	21
Suisse	515	10	15	17	22
Slovénie	514	11	14	18	21
<i>Navarre (Espagne)</i>	514				
Royaume-Uni	514	10	15	16	22
<i>Écosse (Royaume-Uni)</i>	513				
<i>Australie-Méridionale (Australie)</i>	513				
<i>Émilie-Romagne (Italie)</i>	512				
<i>Galice (Espagne)</i>	512				
<i>La Rioja (Espagne)</i>	510				
<i>Piémont (Italie)</i>	509				
République tchèque	508	14	17	21	25
<i>Vallée d'Aoste (Italie)</i>	508				
<i>Belgique (Communauté germanophone)</i>	508				
<i>Irlande du Nord (Royaume-Uni)</i>	507				
<i>Marches (Italie)</i>	507				
Autriche	506	15	18	22	26
<i>Pays basque (Espagne)</i>	506				
Belgique	505	15	18	22	25
<i>Aragon (Espagne)</i>	504				
Lettonie	502			23	29
<i>Ombrie (Italie)</i>	501				
<i>Ligurie (Italie)</i>	501				
<i>Toscane (Italie)</i>	501				
<i>Cantabrie (Italie)</i>	501				
<i>Tasmanie (Australie)</i>	500				
France	499	17	22	24	31
Danemark	498	17	23	24	32
États-Unis	497	17	25	24	35

Remarques : les pays de l'OCDE sont indiqués en noir et en gras, les pays partenaires, en bleu et en gras, les économies et les entités sous-nationales participantes mais non incluses dans les résultats nationaux, en bleu, en gras et en italique. Les entités régionales sont indiquées en noir et en italique (pays de l'OCDE), ou en bleu et en italique (pays et économies partenaires).

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document et faisant référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de la Commission européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Les pays, économies et entités sous-nationales sont classés par ordre décroissant de leur performance moyenne en sciences.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935629>

■ Figure I.5.2 [Partie 2/3] ■

Classement des pays et économies participant à l'enquête PISA 2012 en sciences, aux niveaux national et régional

	Score moyen	Échelle de culture scientifique			
		Plage de classement			
		Pays de l'OCDE		Tous les pays et économies	
		Rang maximal	Rang minimal	Rang maximal	Rang minimal
Espagne	496	18	23	26	33
Lituanie	496			26	34
Norvège	495	19	26	26	36
Hongrie	494	19	26	27	36
Alentejo (Portugal)	494				
Italie	494	20	26	28	35
Catalogne (Espagne)	492				
Croatie	491			29	38
Luxembourg	491	23	26	32	36
Pays de Galles (Royaume-Uni)	491				
Portugal	489	22	27	30	38
Belgique (Communauté francophone)	487				
Fédération de Russie	486			34	38
Andalousie (Espagne)	486				
Floride (États-Unis)	485				
Suède	485	26	28	36	39
Latium (Italie)	484				
Pouilles (Italie)	483				
Territoire du Nord (Australie)	483				
Îles Baléares (Espagne)	483				
Estrémadure (Espagne)	483				
Abruzzes (Italie)	482				
Territoire de Perm (Fédération de Russie)	480				
Murcie (Espagne)	479				
Islande	478	28	29	38	40
Dubaï (Émirats arabes unis)	474				
Sardaigne (Italie)	473				
République slovaque	471	28	31	39	42
Israël	470	28	32	39	43
Molise (Italie)	468				
Grèce	467	29	32	40	43
Basilicate (Italie)	465				
Turquie	463	30	32	41	43
Campanie (Italie)	457				
Sicile (Italie)	454				
Sharjah (Émirats arabes unis)	450				
Émirats arabes unis	448			44	47
Bulgarie	446			44	49
Chili	445	33	33	44	48
Serbie	445			44	49
Thaïlande	444			44	49
Abou Dabi (Émirats arabes unis)	440				
Roumanie	439			47	50
Chypre ^{1,2}	438			48	50
Jalisco (Mexique)	436				
Nuevo León (Mexique)	435				
Aguascalientes (Mexique)	435				
Querétaro (Mexique)	432				
Ras Al Khaimah (Émirats arabes unis)	431				
Calabre (Italie)	431				
Colima (Mexique)	429				
Costa Rica	429			51	52
Chihuahua (Mexique)	429				
Manizales (Colombie)	429				
Espírito Santo (Brésil)	428				
Distrito Federal (Mexique)	427				
Fujairah (Émirats arabes unis)	425				
Morelos (Mexique)	425				
Kazakhstan	425			51	53
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentine)	425				
Puebla (Mexique)	423				
Durango (Mexique)	423				
District fédéral (Brésil)	423				

Remarques : les pays de l'OCDE sont indiqués en noir et en gras, les pays partenaires, en bleu et en gras, les économies et les entités sous-nationales participantes mais non incluses dans les résultats nationaux, en bleu, en gras et en italique. Les entités régionales sont indiquées en noir et en italique (pays de l'OCDE), ou en bleu et en italique (pays et économies partenaires).

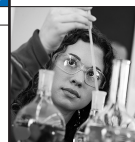
1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document et faisant référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de la Commission européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Les pays, économies et entités sous-nationales sont classés par ordre décroissant de leur performance moyenne en sciences.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935629>



■ Figure I.5.2 [Partie 3/3] ■

Classement des pays et économies participant à l'enquête PISA 2012 en sciences, aux niveaux national et régional

	Score moyen	Échelle de culture scientifique			
		Plage de classement			
		Pays de l'OCDE		Tous les pays et économies	
		Rang maximal	Rang minimal	Rang maximal	Rang minimal
Coahuila (Mexique)	421				
Mexico (Mexique)	421				
Ajman (Émirats arabes unis)	420				
Minas Gerais (Brésil)	420				
Malaisie	420			52	55
Rio Grande do Sul (Brésil)	419				
Baja California Sur (Mexique)	418				
Santa Catarina (Brésil)	418				
Medellin (Colombie)	418				
Baja California (Mexique)	417				
São Paulo (Brésil)	417				
Quintana Roo (Mexique)	416				
San Luis Potosí (Mexique)	416				
Uruguay	416			53	56
Paraná (Brésil)	416				
Umm Al Quwain (Émirats arabes unis)	415				
Yucatán (Mexique)	415				
Mexique	415	34	34	54	56
Mato Grosso do Sul (Brésil)	415				
Tamaulipas (Mexique)	414				
Tlaxcala (Mexique)	412				
Paraíba (Brésil)	412				
Bogota (Colombie)	411				
Hidalgo (Mexique)	411				
Monténégro	410			56	58
Jordanie	409			55	59
Sinaloa (Mexique)	408				
Nayarit (Mexique)	407				
Argentine	406			56	61
Campeche (Mexique)	405				
Brésil	405			57	60
Guanajuato (Mexique)	404				
Piauí (Colombie)	403				
Zacatecas (Mexique)	402				
Calí (Brésil)	402				
Veracruz (Mexique)	401				
Rio de Janeiro (Brésil)	401				
Colombie	399			59	62
Tunisie	398			59	62
Albanie	397			60	62
Goiás (Brésil)	396				
Sergipe (Brésil)	394				
Tabasco (Mexique)	391				
Bahia (Brésil)	390				
Rondônia (Brésil)	389				
Rio Grande do Norte (Brésil)	387				
Ceará (Brésil)	386				
Qatar	384			63	64
Amapá (Brésil)	382				
Indonésie	382			63	64
Mato Grosso (Brésil)	381				
Acre (Brésil)	380				
Tocantins (Brésil)	378				
Chiapas (Mexique)	377				
Pará (Brésil)	377				
Amazonas (Brésil)	376				
Roraima (Brésil)	375				
Pernambuco (Brésil)	374				
Pérou	373			65	65
Guerrero (Mexique)	372				
Maranhão (Brésil)	359				
Alagoas (Brésil)	346				

Remarques : les pays de l'OCDE sont indiqués en noir et en gras, les pays partenaires, en bleu et en gras, les économies et les entités sous-nationales participantes mais non incluses dans les résultats nationaux, en bleu, en gras et en italique. Les entités régionales sont indiquées en noir et en italique (pays de l'OCDE), ou en bleu et en italique (pays et économies partenaires).

1. Note de la Turquie : les informations figurant dans ce document et faisant référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de la Commission européenne : la République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Les pays, économies et entités sous-nationales sont classés par ordre décroissant de leur performance moyenne en sciences.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935629>



En moyenne, dans les pays de l'OCDE, la performance en sciences est restée stable dans l'ensemble depuis 2006. Parmi les 64 pays et économies dont la variation annualisée a pu être calculée, 19 ont vu leur performance en sciences augmenter. La figure I.5.3 montre que la variation annualisée a été la plus importante au Kazakhstan (avec une augmentation de 8 points par an), en Turquie (6 points par an), au Qatar et en Pologne (respectivement 5 et 4 points par an), en Thaïlande, en Roumanie, à Singapour et en Italie (3 points par an). Ainsi, en Turquie, l'élève moyen âgé de 15 ans a obtenu aux épreuves de sciences un score de 424 points lors de l'évaluation PISA 2006, de 454 points trois ans plus tard lors de l'évaluation PISA 2009, et de 463 points lors de l'évaluation PISA 2012. De même, en Pologne, le score de l'élève moyen en sciences était proche de la moyenne de l'OCDE en 2006 (498 points), et a augmenté en 2009 (508 points), puis en 2012 (526 points) (voir le tableau I.5.3b).

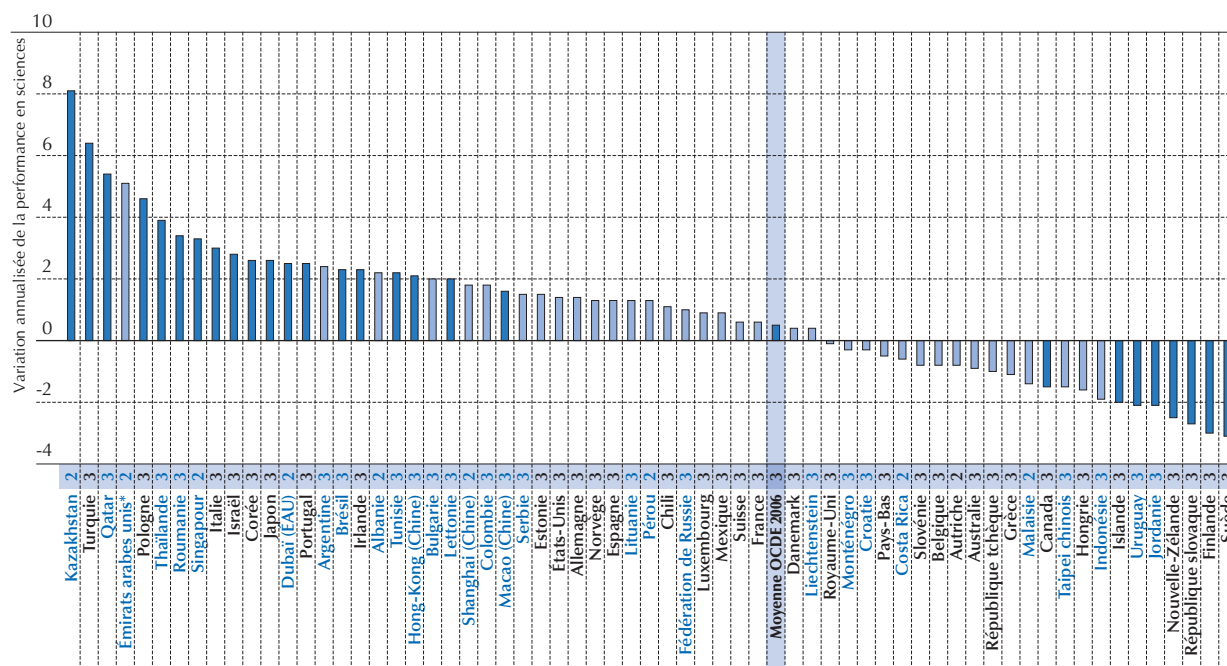
Des progressions de plus de 2 points par an s'observent en Israël, en Corée, au Japon, à Dubaï (Émirats arabes unis), au Portugal, au Brésil, en Irlande, en Tunisie, à Hong-Kong (Chine) et en Lettonie. Une augmentation annuelle des scores s'observe également à Macao (Chine).

La variation moyenne enregistrée au fil des évaluations PISA ne permet pas de déterminer dans quelle mesure l'évolution a été constante, s'est accélérée ou s'est ralentie. La progression peut avoir été constante, auquel cas la culture scientifique des élèves d'un pays/économie s'est accrue à un rythme constant entre 2006 et 2012. Elle peut aussi avoir accéléré, auquel cas la performance des élèves a davantage augmenté entre 2009 et 2012 qu'entre 2006 et 2009, ou avoir ralenti, auquel cas la performance des élèves a moins augmenté entre 2009 et 2012 qu'entre 2006 et 2009.

■ Figure I.5.3 ■

Variation annualisée de la performance en sciences depuis le début de la participation à l'enquête PISA

Écart de score en sciences associé à une année civile



* Émirats arabes unis (hors Dubaï).

Remarques : les variations de score statistiquement significatives sont indiquées dans une couleur plus foncée (voir l'annexe A3).

Le nombre de scores comparables en sciences utilisés pour calculer la variation annualisée est indiqué en regard du nom du pays ou de l'économie.

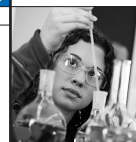
La variation annualisée désigne la variation annuelle moyenne du score PISA entre la première participation d'un pays/d'une économie à l'enquête PISA et l'évaluation PISA 2012. Elle est calculée en tenant compte de toutes les participations du pays ou de l'économie à l'enquête PISA. Pour plus de détails sur le calcul de la variation annualisée, voir l'annexe A5.

La moyenne de l'OCDE 2006 compare uniquement les pays de l'OCDE présentant des scores comparables en sciences depuis 2006.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de la variation annualisée de la performance en sciences.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.5.3b.

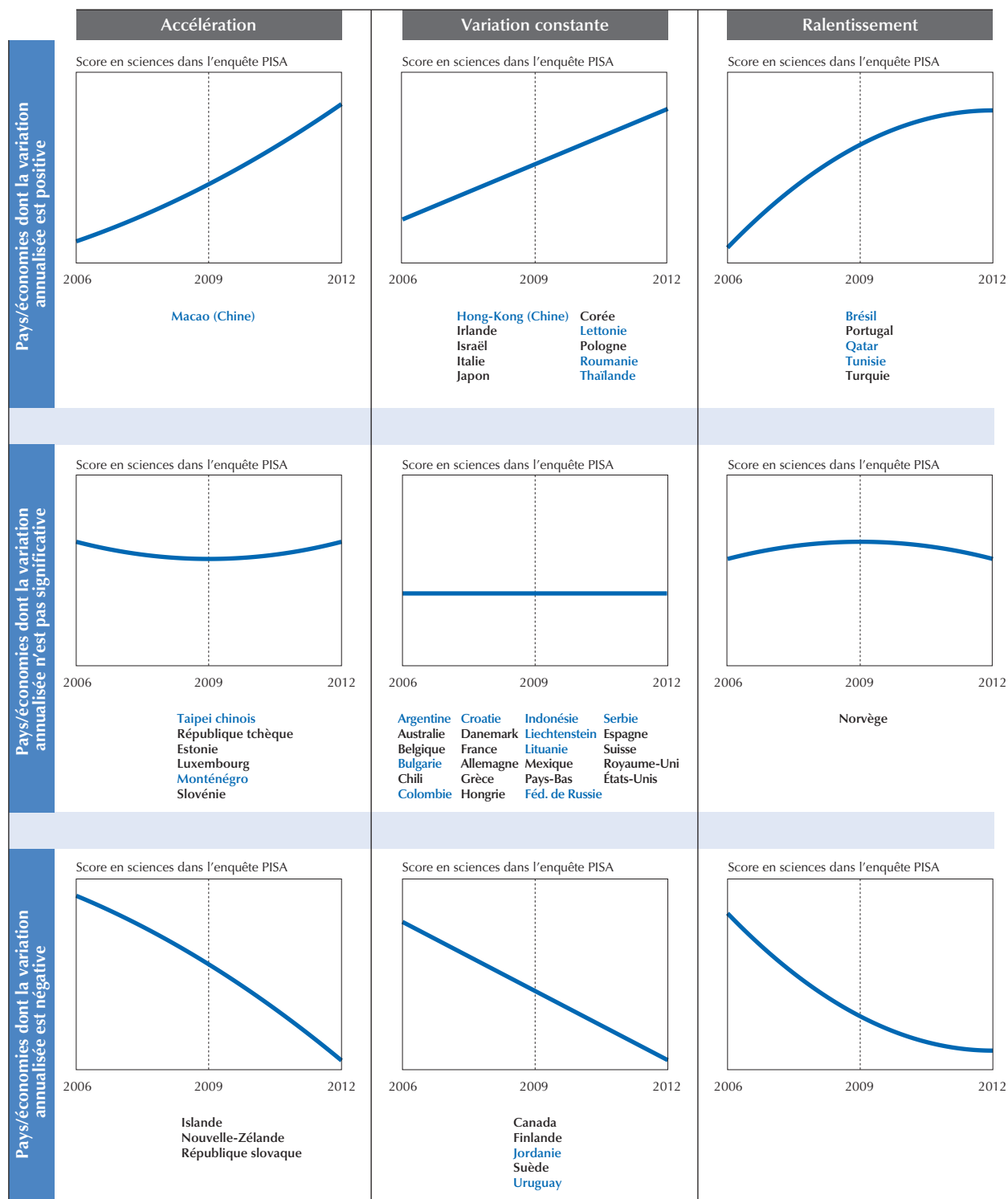
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935629>



■ Figure I.5.4 ■

Tendances curvilignes de la performance moyenne en sciences entre les évaluations PISA

Taux d'accélération ou de ralentissement de la performance (terme quadratique)



Remarques : les figures ne sont présentées qu'à titre illustratif. Les pays et économies sont classés selon la tendance et la signification de leur variation annualisée et de leur taux d'accélération.

Sont exclus les pays et économies présentant des données issues d'une seule évaluation PISA en dehors du PISA 2012.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.5.3b.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935629>

■ Figure I.5.5 [Partie 1/4] ■

Comparaisons multiples de la performance en sciences entre 2006 et 2012

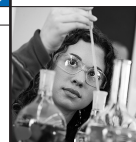
	Performance en sciences en 2006	Performance en sciences en 2012	Pays/économies présentant une performance analogue en 2006, mais inférieure en 2012	Pays/économies présentant une performance analogue en 2006 et en 2012	Pays/économies présentant une performance analogue en 2006, mais supérieure en 2012
Hong-Kong (Chine)	542	555	Taipei chinois, Canada	Japon	
Japon	531	547	Nouvelle-Zélande, Taipei chinois, Australie, Canada, Pays-Bas, Liechtenstein	Hong-Kong (Chine), Estonie, Corée	
Finlande	563	545			
Estonie	531	541	Nouvelle-Zélande, Taipei chinois, Australie, Canada, Pays-Bas, Liechtenstein	Japon, Corée	
Corée	522	538	Nouvelle-Zélande, Royaume-Uni, Allemagne, Autriche, République tchèque, Taipei chinois, Australie, Pays-Bas, Suisse, Slovaquie	Estonie, Japon, Liechtenstein	
Pologne	498	526	États-Unis, Croatie, Lettonie, République slovaque, Lituanie, France, Suède, Hongrie, Espagne, Danemark, Islande	Irlande	
Canada	534	525	Nouvelle-Zélande	Taipei chinois, Australie	Hong-Kong (Chine), Estonie, Japon
Liechtenstein	522	525	Autriche, République tchèque, Belgique, Slovaquie	Nouvelle-Zélande, Royaume-Uni, Allemagne, Taipei chinois, Australie, Irlande, Pays-Bas, Suisse, Corée	Estonie, Japon
Allemagne	516	524	Autriche, République tchèque, Hongrie, Belgique, Slovaquie	Royaume-Uni, Australie, Irlande, Macao (Chine), Pays-Bas, Suisse, Liechtenstein	Corée
Taipei chinois	532	523		Nouvelle-Zélande, Australie, Canada, Pays-Bas, Liechtenstein	Hong-Kong (Chine), Estonie, Japon, Corée
Pays-Bas	525	522	République tchèque	Nouvelle-Zélande, Allemagne, Taipei chinois, Australie, Slovaquie, Liechtenstein	Estonie, Japon, Corée
Irlande	508	522	Autriche, République tchèque, Suède, Hongrie, Belgique	Pologne, Royaume-Uni, Allemagne, Macao (Chine), Suisse, Liechtenstein	
Australie	527	521		Nouvelle-Zélande, Allemagne, Taipei chinois, Canada, Pays-Bas, Liechtenstein	Estonie, Japon, Corée
Macao (Chine)	511	521	Autriche, République tchèque, Hongrie, Belgique	Royaume-Uni, Allemagne, Irlande, Suisse	
Nouvelle-Zélande	530	516		Taipei chinois, Australie, Pays-Bas, Liechtenstein	Estonie, Japon, Canada, Corée
Suisse	512	515	Suède, Hongrie, Belgique	Royaume-Uni, Allemagne, Autriche, République tchèque, Irlande, Macao (Chine), Slovaquie, Liechtenstein	Corée
Slovaquie	519	514	Autriche	Royaume-Uni, République tchèque, Pays-Bas, Suisse	Allemagne, Liechtenstein, Corée
Royaume-Uni	515	514		Allemagne, Autriche, République tchèque, Irlande, Macao (Chine), Belgique, Suisse, Slovaquie, Liechtenstein	Corée
République tchèque	513	508	Suède, Hongrie	Royaume-Uni, Autriche, Belgique, Suisse, Slovaquie	Allemagne, Irlande, Macao (Chine), Pays-Bas, Liechtenstein, Corée
Autriche	511	506	Suède, Hongrie	Royaume-Uni, République tchèque, Belgique, Suisse	Allemagne, Irlande, Macao (Chine), Slovaquie, Liechtenstein, Corée
Belgique	510	505	Suède, Hongrie	Royaume-Uni, Autriche, République tchèque	Allemagne, Irlande, Macao (Chine), Suisse, Liechtenstein
Lettonie	490	502	République slovaque, Luxembourg, Islande, Fédération de Russie	États-Unis, Croatie, Lituanie, France, Espagne, Danemark, Norvège	Pologne
France	495	499	République slovaque, Suède, Islande	États-Unis, Croatie, Lettonie, Lituanie, Hongrie, Espagne, Danemark, Norvège	Pologne
Danemark	496	498	République slovaque, Suède, Islande	États-Unis, Croatie, Lettonie, Lituanie, France, Hongrie, Espagne, Norvège	Pologne
États-Unis	489	497	République slovaque, Islande	Croatie, Lettonie, Luxembourg, Lituanie, France, Espagne, Danemark, Norvège, Fédération de Russie	Pologne

Remarque : seuls sont présentés les pays et économies ayant participé aux évaluations PISA 2006 et PISA 2012.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de leur performance moyenne en sciences à l'évaluation PISA 2012.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.5.3b.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935629>



■ Figure I.5.5 [Partie 2/4] ■

Comparaisons multiples de la performance en sciences entre 2006 et 2012

Pays présentant une performance inférieure en 2006 mais analogue en 2012	Pays/économies présentant une performance inférieure en 2006, mais supérieure en 2012	Pays/économies présentant une performance supérieure en 2006, mais analogue en 2012	Pays/économies présentant une performance supérieure en 2006, mais inférieure en 2012	Performance en sciences en 2012	Performance en sciences en 2006	
			Finlande	555	542	Hong-Kong (Chine)
		Finlande		547	531	Japon
Estonie, Japon, Corée	Hong-Kong (Chine)			545	563	Finlande
		Finlande		541	531	Estonie
Pologne		Finlande	Canada	538	522	Corée
		Nouvelle-Zélande, Royaume-Uni, Allemagne, Taipei chinois, Australie, Canada, Macao (Chine), Pays-Bas, Suisse, Liechtenstein, Corée	Autriche, République tchèque, Belgique, Slovénie	526	498	Pologne
Pologne, Allemagne, Irlande, Macao (Chine), Pays-Bas, Liechtenstein	Corée			525	534	Canada
Pologne, Macao (Chine)		Canada		525	522	Liechtenstein
Pologne		Nouvelle-Zélande, Taipei chinois, Canada		524	516	Allemagne
Pologne, Royaume-Uni, Allemagne, Irlande, Macao (Chine), Suisse				523	532	Taipei chinois
Pologne, Royaume-Uni, Irlande, Macao (Chine), Suisse		Canada		522	525	Pays-Bas
		Nouvelle-Zélande, Taipei chinois, Australie, Canada, Pays-Bas	Slovénie	522	508	Irlande
Pologne, Royaume-Uni, Irlande, Macao (Chine), Suisse				521	527	Australie
Pologne		Nouvelle-Zélande, Taipei chinois, Australie, Canada, Pays-Bas, Liechtenstein	Slovénie	521	511	Macao (Chine)
Pologne, Royaume-Uni, Allemagne, République tchèque, Irlande, Macao (Chine), Suisse, Slovénie				516	530	Nouvelle-Zélande
Pologne		Nouvelle-Zélande, Taipei chinois, Australie, Pays-Bas		515	512	Suisse
	Pologne, Irlande, Macao (Chine)	Nouvelle-Zélande		514	519	Slovénie
Pologne, Lettonie		Nouvelle-Zélande, Taipei chinois, Australie, Pays-Bas		514	515	Royaume-Uni
États-Unis, Lettonie, France, Danemark	Pologne	Nouvelle-Zélande		508	513	République tchèque
États-Unis, Lettonie, Lituanie, France, Danemark, Norvège	Pologne			506	511	Autriche
États-Unis, Lettonie, France, Danemark	Pologne			505	510	Belgique
Italie		Royaume-Uni, Autriche, République tchèque, Hongrie, Belgique	Suède	502	490	Lettonie
Portugal, Italie		Autriche, République tchèque, Belgique		499	495	France
Luxembourg, Portugal, Italie		Autriche, République tchèque, Belgique		498	496	Danemark
Portugal, Italie		Autriche, République tchèque, Suède, Hongrie, Belgique		497	489	États-Unis

Remarque : seuls sont présentés les pays et économies ayant participé aux évaluations PISA 2006 et PISA 2012.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de leur performance moyenne en sciences à l'évaluation PISA 2012.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.5.3b.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935629>

■ Figure I.5.5 [Partie 3/4] ■

Comparaisons multiples de la performance en sciences entre 2006 et 2012

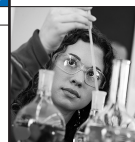
	Performance en sciences en 2006	Performance en sciences en 2012	Pays/économies présentant une performance analogue en 2006, mais inférieure en 2012	Pays/économies présentant une performance analogue en 2006 et en 2012	Pays/économies présentant une performance analogue en 2006, mais supérieure en 2012
Espagne	488	496	République slovaque, Islande, Fédération de Russie	États-Unis, Croatie, Lettonie, Luxembourg, Lituanie, France, Danemark, Norvège	Pologne
Lituanie	488	496	République slovaque, Islande	États-Unis, Croatie, Lettonie, Luxembourg, France, Espagne, Danemark, Norvège, Fédération de Russie	Pologne
Norvège	487	495	République slovaque, Islande	États-Unis, Croatie, Lettonie, Luxembourg, Lituanie, France, Espagne, Danemark, Fédération de Russie	
Hongrie	504	494		France, Suède, Danemark	Pologne, Allemagne, Autriche, République tchèque, Irlande, Macao (Chine), Belgique, Suisse
Italie	475	494	Grèce	Portugal, Fédération de Russie	
Croatie	493	491	République slovaque, Islande	États-Unis, Lettonie, Lituanie, France, Espagne, Danemark, Norvège	Pologne
Luxembourg	486	491	République slovaque, Islande	États-Unis, Lituanie, Espagne, Norvège, Fédération de Russie	Lettonie
Portugal	474	489	Grèce	Fédération de Russie, Italie	
Fédération de Russie	479	486	Grèce, République slovaque	États-Unis, Luxembourg, Lituanie, Portugal, Norvège, Italie	Lettonie, Espagne
Suède	503	485		Hongrie	Pologne, Autriche, République tchèque, France, Irlande, Belgique, Danemark, Suisse
Islande	491	478		République slovaque	États-Unis, Pologne, Croatie, Lettonie, Luxembourg, Lituanie, France, Espagne, Danemark, Norvège
République slovaque	488	471		Islande	États-Unis, Pologne, Croatie, Lettonie, Luxembourg, Lituanie, France, Espagne, Danemark, Norvège, Fédération de Russie
Israël	454	470	Chili		
Grèce	473	467			Portugal, Fédération de Russie, Italie
Turquie	424	463	Uruguay, Thaïlande, Jordanie, Chili, Serbie, Roumanie	Bulgarie	
Bulgarie	434	446	Uruguay, Jordanie	Thaïlande, Turquie, Chili, Serbie, Roumanie	
Chili	438	445	Uruguay	Bulgarie, Serbie	Turquie, Israël
Serbie	436	445	Uruguay	Bulgarie, Chili	Turquie
Thaïlande	421	444	Uruguay, Jordanie	Bulgarie, Roumanie	Turquie
Roumanie	418	439	Uruguay, Jordanie, Monténégro, Mexique	Thaïlande, Bulgarie	Turquie
Uruguay	428	416		Jordanie	Thaïlande, Turquie, Bulgarie, Chili, Serbie, Roumanie
Mexique	410	415	Indonésie, Monténégro		Roumanie
Monténégro	412	410			Mexique, Roumanie
Jordanie	422	409		Uruguay	Thaïlande, Turquie, Bulgarie, Roumanie
Argentine	391	406	Indonésie	Brésil, Tunisie, Colombie	
Brésil	390	405	Indonésie	Argentine, Tunisie, Colombie	
Colombie	388	399	Indonésie	Brésil, Argentine, Tunisie	
Tunisie	386	398	Indonésie	Brésil, Argentine, Colombie	
Qatar	349	384			
Indonésie	393	382			Brésil, Argentine, Tunisie, Colombie, Mexique

Remarque : seuls sont présentés les pays et économies ayant participé aux évaluations PISA 2006 et PISA 2012.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de leur performance moyenne en sciences à l'évaluation PISA 2012.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.5.3b.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935629>



■ Figure I.5.5 [Partie 4/4] ■

Comparaisons multiples de la performance en sciences entre 2006 et 2012

Pays présentant une performance inférieure en 2006 mais analogue en 2012	Pays/économies présentant une performance inférieure en 2006, mais supérieure en 2012	Pays/économies présentant une performance supérieure en 2006, mais analogue en 2012	Pays/économies présentant une performance supérieure en 2006, mais inférieure en 2012	Performance en sciences en 2012	Performance en sciences en 2006	
Portugal, Italie		Hongrie	Suède	496	488	Espagne
Portugal, Italie		Autriche, Hongrie	Suède	496	488	Lituanie
Portugal, Italie		Autriche, Suède, Hongrie		495	487	Norvège
États-Unis, Croatie, Lettonie, Luxembourg, Lituanie, Espagne, Portugal, Norvège, Fédération de Russie, Italie				494	504	Hongrie
		États-Unis, Croatie, Lettonie, Luxembourg, Lituanie, France, Suède, Hongrie, Espagne, Danemark, Norvège	République slovaque, Islande	494	475	Italie
Luxembourg, Portugal, Fédération de Russie, Italie		Suède, Hongrie		491	493	Croatie
Portugal, Italie		Croatie, Suède, Hongrie, Danemark		491	486	Luxembourg
		États-Unis, Croatie, Luxembourg, Lituanie, France, Suède, Hongrie, Espagne, Danemark, Islande, Norvège	République slovaque	489	474	Portugal
		Croatie, Suède, Hongrie, Islande		486	479	Fédération de Russie
États-Unis, Croatie, Luxembourg, Israël, Islande, Portugal, Norvège, Fédération de Russie, Italie	Lettonie, Lituanie, Espagne			485	503	Suède
Israël, Portugal, Fédération de Russie	Italie	Suède		478	491	Islande
Grèce, Turquie, Israël	Portugal, Italie			471	488	République slovaque
Turquie		Grèce, République slovaque, Suède, Islande		470	454	Israël
Turquie, Israël		République slovaque		467	473	Grèce
		Grèce, République slovaque, Israël		463	424	Turquie
				446	434	Bulgarie
Thaïlande, Roumanie				445	438	Chili
Thaïlande, Roumanie				445	436	Serbie
		Chili, Serbie		444	421	Thaïlande
		Chili, Serbie		439	418	Roumanie
Argentine, Monténégro, Mexique				416	428	Uruguay
Argentine		Uruguay, Jordanie		415	410	Mexique
Brésil, Argentine		Uruguay, Jordanie		410	412	Monténégro
Brésil, Argentine, Monténégro, Tunisie, Colombie, Mexique				409	422	Jordanie
		Uruguay, Jordanie, Monténégro, Mexique		406	391	Argentine
		Jordanie, Monténégro		405	390	Brésil
		Jordanie		399	388	Colombie
		Jordanie		398	386	Tunisie
		Indonésie		384	349	Qatar
Qatar				382	393	Indonésie

Remarque : seuls sont présentés les pays et économies ayant participé aux évaluations PISA 2006 et PISA 2012.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de leur performance moyenne en sciences à l'évaluation PISA 2012.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.5.3b.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935629>



Le rythme de la progression de la performance des pays/économies ne peut se calculer que pour les 54 pays et économies qui ont participé aux évaluations PISA 2006, PISA 2009 et PISA 2012 ; 16 d'entre eux ont vu une progression annualisée de la performance de leurs élèves en sciences durant cette période. Sur ces 16 pays, Macao (Chine) a enregistré une amélioration plus importante entre 2009 et 2012 qu'entre 2006 et 2009. La performance en sciences a augmenté à un rythme moins soutenu entre 2009 et 2012 qu'entre 2006 et 2009 au Brésil, au Portugal, au Qatar, en Tunisie et en Turquie. Dans les autres pays, la performance a augmenté à un rythme annuel relativement égal entre 2006 et 2009 et entre 2009 et 2012. D'autres pays et économies n'affichent pas de progression annuelle globale de leur performance, mais enregistrent des améliorations notables de leur performance en sciences entre les évaluations PISA 2009 et PISA 2012. C'est le cas notamment de l'Estonie, qui a vu sa performance en sciences augmenter de 14 points, ainsi que du Luxembourg et du Monténégro (voir la figure 1.5.4).

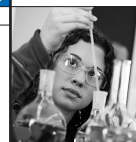
Le niveau de performance en sciences peut être similaire à un moment donné dans plusieurs pays et économies, mais il arrive qu'il augmente avec le temps, sous l'effet de l'évolution du système d'éducation, dans certains pays et économies, mais pas dans d'autres. La figure 1.5.5 montre, parmi les pays et économies dont les résultats sont comparables en 2006 et en 2012, ceux dont la performance était similaire en 2006, mais a progressé ou régressé en 2012. Par exemple, en 2006, le Japon affichait en sciences un score proche de celui de la Nouvelle-Zélande, du Taipei chinois, de l'Australie, du Canada, des Pays-Bas, du Liechtenstein, de Hong-Kong (Chine), de l'Estonie et de la Corée, mais après une progression de 2.6 points par an, il a obtenu en 2012 un score supérieur à celui de la Nouvelle-Zélande, du Taipei chinois, de l'Australie, du Canada, des Pays-Bas et du Liechtenstein. En 2006, l'Allemagne accusait un score en sciences inférieur à celui de la Nouvelle-Zélande, du Taipei chinois et du Canada, mais a obtenu un score proche du leur en 2012. La tendance est la même en Roumanie, dont le score était analogue à celui de l'Uruguay, de la Jordanie, du Monténégro, du Mexique, de la Thaïlande et de la Bulgarie en 2006, mais dont le score de 2012 est supérieur à celui de l'Uruguay, de la Jordanie, du Monténégro et du Mexique, et similaire à celui du Chili et de la Serbie, deux pays dont le score était pourtant supérieur à celui de la Roumanie en 2006. Les progrès de l'Estonie dans l'enquête PISA et les politiques et programmes éducatifs qu'elle a mis en place récemment sont présentés dans l'encadré 1.5.1.

La figure 1.5.6 montre la relation entre les scores moyens obtenus en sciences par les pays/économies en 2006 et leur évolution annualisée entre 2006 et 2012². Le coefficient de corrélation entre la performance lors de l'évaluation PISA 2006 et sa variation annualisée s'établit à -0.39, ce qui montre que les pays et économies dont le score était moins élevé lors de leur première participation aux épreuves PISA de sciences sont plus susceptibles d'être ceux dont le score a augmenté le plus rapidement. Autrement dit, la variation annualisée de la performance en sciences d'un pays/économie peut s'expliquer à hauteur de 15 % par sa performance lors de sa première participation à l'enquête PISA (voir le tableau 1.5.3b). Sur les 19 pays et économies qui ont vu leur performance augmenter en sciences depuis l'évaluation PISA 2006, 9 accusaient un score moyen de 470 points, nettement inférieur à la moyenne de l'OCDE, lors de leur première participation.

Il n'y a toutefois pas que les pays et économies qui accusaient un score inférieur à la moyenne de l'OCDE qui peuvent voir leur performance progresser au fil du temps. Ainsi, le Japon, dont le score (531 points) en sciences était nettement supérieur à la moyenne de l'OCDE en 2006, a vu son score augmenter de 2 points par an environ jusqu'en 2012. L'Estonie affichait un niveau de performance similaire à celui du Japon en 2006 et a vu cette dernière progresser, durant les trois années séparant les évaluations PISA 2009 et PISA 2012, de 14 points. De même, parmi les pays et économies qui ont obtenu en sciences un score proche de la moyenne de l'OCDE en 2006, la Pologne et l'Irlande ont enregistré une augmentation de leur score en 2012, contrairement à la Suède et à la Hongrie. La Fédération de Russie, l'Italie, le Portugal et la Grèce ont, par exemple, obtenu en sciences un score similaire en 2006 (de l'ordre de 475 points), mais tandis que l'Italie et le Portugal ont vu leur score augmenter en 2012, cela n'a pas été le cas pour la Fédération de Russie et la Grèce. Autre constat édifiant, huit des pays et économies dont le score était inférieur à la moyenne de l'OCDE en 2006 n'ont enregistré aucune amélioration de leur performance jusqu'en 2012. De façon générale, il en ressort que tous les pays et économies peuvent améliorer leur performance en sciences, quel que soit leur niveau de culture scientifique (voir la figure 1.5.6).

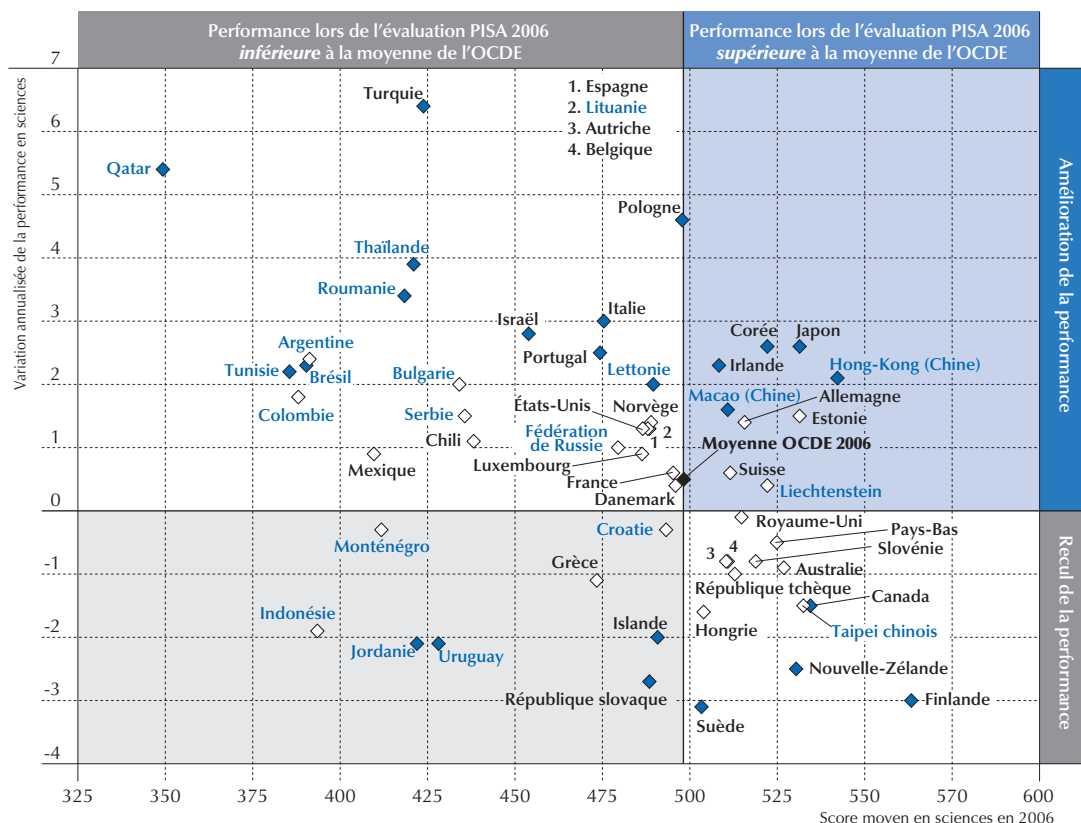
Évolution de la performance en sciences après contrôle de l'évolution démographique et de l'échantillonnage

De nombreux facteurs expliquent pourquoi la performance en sciences d'un pays ou d'une économie peut évoluer au fil du temps. L'amélioration de la performance peut être le fruit de politiques d'éducation spécifiques ou de la variation des caractéristiques démographiques de la population. Ainsi, le profil de la population cible de l'enquête PISA – les adolescents scolarisés âgés de 15 ans – peut avoir évolué sous l'effet de flux migratoires ou l'environnement des élèves peut avoir réussi à favoriser leur apprentissage sous l'effet du développement économique, social et culturel.



■ Figure I.5.6 ■

Corrélation entre la variation annualisée de la performance en sciences et les scores moyens en sciences lors de l'évaluation PISA 2006



Remarques : les variations annualisées de score en sciences statistiquement significatives sont indiquées dans une couleur plus foncée (voir l'annexe A3). La variation annualisée désigne la variation annuelle moyenne du score PISA entre la première participation d'un pays/économie à l'enquête PISA et l'évaluation PISA 2012. Elle est calculée en tenant compte de toutes les participations du pays ou de l'économie à l'enquête PISA. Pour plus de détails sur le calcul de la variation annualisée, voir l'annexe A5.

La moyenne de l'OCDE 2006 prend uniquement en compte les pays présentant des données comparables depuis l'évaluation PISA 2006.

La corrélation entre le score moyen d'un pays ou d'une économie en 2006 et sa performance annualisée est de -0,39.

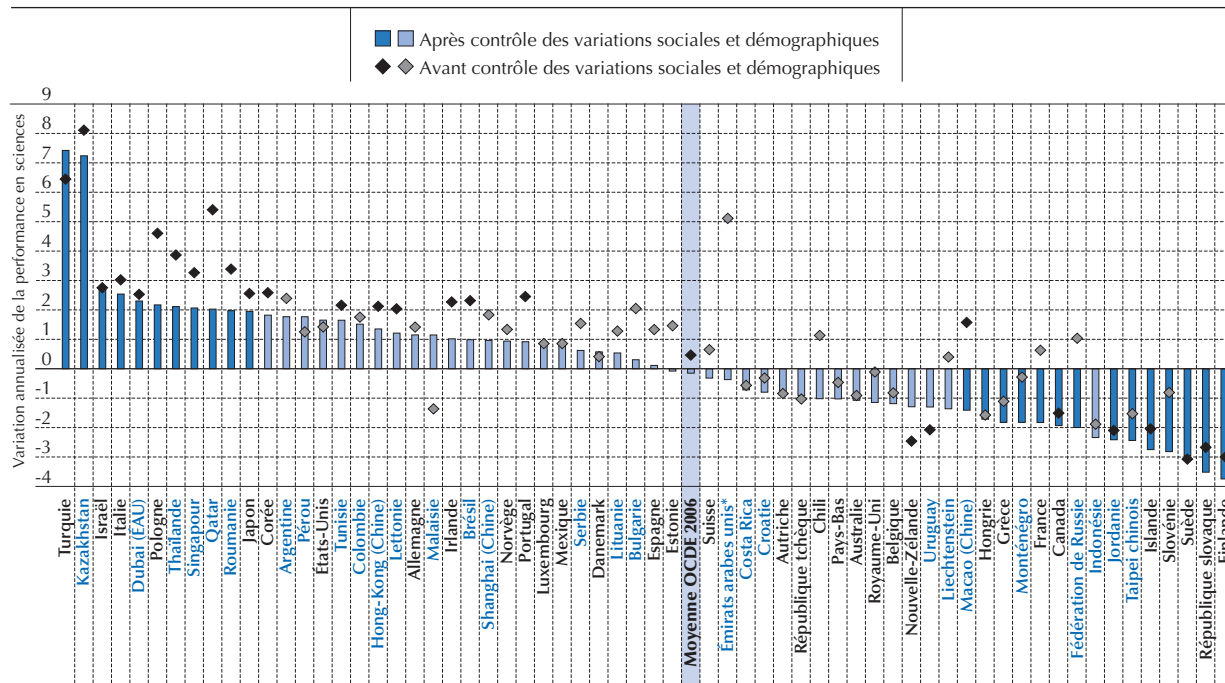
Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.5.3a.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935629>

Comme l'enquête PISA interroge les élèves sur leur milieu et leurs expériences extrascolaires, elle permet de déterminer si leur milieu socio-économique a changé et si l'effectif d'élèves issus de l'immigration était plus important en 2012 que lors des évaluations précédentes. Ces différences dans le profil de la population cible peuvent être à l'origine de l'évolution des tendances observées dans certains pays, mais pas dans d'autres³.

Après ajustement, les tendances montrent la part de l'évolution de la performance en sciences qui n'est pas imputable à des changements dans les caractéristiques démographiques et socio-économiques de la population d'élèves. La figure I.5.7 montre la variation annualisée après ajustement, dans l'hypothèse où l'âge moyen et le milieu socio-économique moyen des élèves étaient les mêmes lors des évaluations PISA 2006 et PISA 2009 que lors de l'évaluation PISA 2012. Cette évolution ajustée repose également sur l'hypothèse que le pourcentage de filles, d'élèves issus de l'immigration ou d'élèves qui parlent en famille une autre langue que la langue d'évaluation est le même lors de l'évaluation PISA 2012 que lors des évaluations précédentes. Cette analyse part donc de l'hypothèse que les caractéristiques de la population et de l'échantillon observées en 2012 n'ont pas changé depuis 2006. Les pays et économies où l'évolution ajustée s'écarte de l'évolution observée, en particulier ceux où l'évolution observée est plus négative que l'évolution ajustée (non négative), peuvent estimer que ces changements dans l'effectif d'élèves lancent un défi au système d'éducation, car c'est l'évolution observée, et non l'évolution ajustée, qui évalue la qualité et le rendement réel des systèmes d'éducation.

■ Figure I.5.7 ■

Variation annualisée, observée et ajustée, des scores moyens en sciences dans l'enquête PISA

* Émirats arabes unis (hors Dubaï).

Remarques : les variations de score statistiquement significatives sont indiquées dans une couleur plus foncée (voir l'annexe A3).

Le nombre de scores comparables en sciences utilisés pour calculer la variation annualisée est indiqué en regard du nom du pays ou de l'économie.

La variation annualisée désigne la variation annuelle moyenne du score PISA entre la première participation d'un pays/d'une économie à l'enquête PISA et l'évaluation PISA 2012. Elle est calculée en tenant compte de toutes les participations du pays ou de l'économie à l'enquête PISA. Pour plus de détails sur le calcul de la variation annualisée, voir l'annexe A5.

La moyenne de l'OCDE 2006 compare uniquement les pays de l'OCDE présentant des scores comparables en sciences depuis 2006.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de la variation annualisée de la performance en sciences après contrôle des variations démographiques.

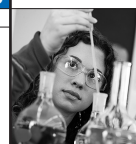
Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableaux I.5.3b et I.5.4.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935629>

Après contrôle des différences dans les caractéristiques de la population et de l'échantillon, la performance en sciences augmente dans 11 pays et économies. Dans ces pays et économies, la variation annualisée de la performance observée au fil des évaluations PISA n'est pas imputable entièrement à l'évolution des caractéristiques contextuelles des élèves qui ont participé à l'enquête PISA. En d'autres termes, dans ces pays et économies, les caractéristiques contextuelles des élèves n'ont pas changé durant la période à l'étude, ou les changements qui sont intervenus n'ont pas donné lieu à une variation de la performance moyenne, ou encore, l'amélioration de l'éducation a compensé les éventuels effets négatifs que les changements intervenus dans l'effectif d'élèves ont eus sur la performance moyenne en sciences.

À titre d'exemple, en moyenne, dans les pays de l'OCDE, l'augmentation annualisée de la performance en sciences constatée dans l'ensemble ne s'observe plus une fois que les changements dans les caractéristiques démographiques des élèves sont pris en compte. En d'autres termes, en moyenne, dans les pays de l'OCDE, l'augmentation de la performance en sciences peut s'expliquer par des changements dans les caractéristiques contextuelles de la population d'élèves. De même, l'augmentation annualisée qui s'observe au Brésil, à Hong-Kong (Chine), en Irlande, en Corée, en Lettonie, au Portugal et en Tunisie disparaît une fois que les caractéristiques des élèves restent constantes entre les évaluations PISA.

Par contraste, moins de 20 % de l'augmentation observée à Dubaï (Émirats arabes unis), en Israël, en Italie, au Kazakhstan et en Turquie peuvent être imputés à des changements dans le profil démographique de la population d'élèves. Dans ces pays et économies, l'augmentation de la performance en sciences demeure, même après contrôle des caractéristiques contextuelles des élèves. Bien qu'une part importante de l'augmentation annualisée de la performance qui s'observe au Japon, en Pologne, au Qatar, en Roumanie, à Singapour et en Thaïlande s'explique par des changements intervenus dans les caractéristiques démographiques de l'effectif d'élèves, l'augmentation reste perceptible si la comparaison porte sur des élèves dont les caractéristiques sont identiques entre l'évaluation PISA 2012 et les évaluations PISA précédentes.



Dans ces pays et économies, une partie seulement de l'évolution annualisée peut être imputée à des changements démographiques. Au Japon, par exemple, la performance en sciences a augmenté de 2.6 points par an, en moyenne, mais de 2.0 points seulement par an après contrôle des caractéristiques contextuelles des élèves. À Macao (Chine), l'augmentation annualisée observée entre les évaluations PISA 2006 et PISA 2012 se mue en diminution après contrôle des changements démographiques intervenus dans la population d'élèves.

Cette évolution ajustée, aussi édifiante soit-elle, n'est toutefois qu'un scénario hypothétique qui aide à comprendre les raisons pour lesquelles la performance des élèves varie au fil du temps. Les tendances observées décrites à la figure I.5.7 et tout au long de ce chapitre résument l'évolution globale des systèmes d'éducation et montrent les défis que les pays et économies ont à relever pour améliorer la performance en sciences des élèves et des établissements d'enseignement.

Répartition des élèves aux différents niveaux de compétence en sciences

Lors de l'évaluation PISA 2006, dont les sciences étaient le domaine majeur d'évaluation, six niveaux de compétence ont été définis sur l'échelle de culture scientifique. Ce sont les mêmes niveaux de compétence qui sont utilisés pour rendre compte des résultats en sciences de l'évaluation PISA 2012. Le processus employé pour définir les niveaux de compétence en sciences est identique à celui utilisé en culture mathématique (voir sa description au chapitre 2). La figure I.5.8 indique les savoirs et compétences scientifiques que les élèves possèdent aux différents niveaux de compétence.

■ Figure I.5.8 ■

Description succincte des six niveaux de compétence en sciences dans l'enquête PISA 2012

Niveau	Score minimum	Pourcentage d'élèves capables de mener à bien les tâches associées au niveau considéré, voire à un niveau supérieur (moyenne de l'OCDE)	Compétences caractéristiques
6	708	1.2 %	Au niveau 6, les élèves sont capables d'identifier, d'expliquer et d'appliquer des connaissances en sciences et des connaissances à propos des sciences dans un éventail de situations complexes qui s'inspirent de la vie réelle. Ils sont en mesure d'établir des liens entre différentes sources d'information et explications, et d'y puiser des éléments pertinents pour justifier des décisions. Ils sont systématiquement capables de se livrer à des réflexions et à des raisonnements scientifiques approfondis, et d'utiliser leur compréhension scientifique pour étayer des solutions dans des situations scientifiques et technologiques qui ne leur sont pas familières. Ils parviennent à exploiter leurs connaissances scientifiques et à développer des arguments en faveur de conseils ou de décisions dans des situations personnelles, sociales ou mondiales.
5	633	8.4 %	Au niveau 5, les élèves sont capables d'identifier les aspects scientifiques de nombreuses situations complexes qui s'inspirent de la vie réelle et d'y appliquer des concepts scientifiques et des connaissances à propos des sciences. Ils sont en mesure de comparer, de sélectionner et d'évaluer les faits scientifiques requis pour faire face à ces situations. Ils possèdent des facultés bien développées de recherche et sont capables d'établir des liens à bon escient entre des connaissances et de cerner des situations de manière critique. Ils sont capables d'élaborer des explications sur la base des faits et des arguments qui découlent de leurs analyses critiques.
4	559	28.9 %	Au niveau 4, les élèves sont capables de faire face à des situations ou à des problèmes qui impliquent des phénomènes explicites et qui leur demandent de faire des inférences à propos du rôle de la science ou de la technologie. Ils parviennent à sélectionner des explications issues de disciplines scientifiques ou technologiques différentes, puis à les intégrer et à les associer directement à des aspects de situations de la vie réelle. Ils sont capables de réfléchir à leurs actes et de communiquer leurs décisions en se basant sur des connaissances et des arguments scientifiques.
3	484	57.7 %	Au niveau 3, les élèves sont capables d'identifier des questions scientifiques décrites clairement dans un éventail de contextes. Ils sont en mesure de sélectionner des faits et des connaissances pour expliquer des phénomènes et d'appliquer des stratégies de recherche ou des modèles simples. Ils sont capables d'interpréter, d'utiliser et d'appliquer directement des concepts scientifiques issus de disciplines différentes. Ils peuvent élaborer des arguments succincts sur la base de faits et prendre des décisions en s'appuyant sur leurs connaissances scientifiques.
2	409	82.2 %	Au niveau 2, les élèves possèdent les connaissances scientifiques requises pour fournir des explications plausibles dans des contextes familiers ou tirer des conclusions de recherches simples. Ils sont en mesure de se livrer à des raisonnements directs et d'interpréter de manière littérale les résultats d'une recherche scientifique ou la solution d'un problème de technologie.
1	335	95.2 %	Au niveau 1, les élèves ont des connaissances scientifiques tellement limitées qu'ils peuvent uniquement les appliquer dans un petit nombre de situations familières. Ils peuvent fournir des explications scientifiques qui vont de soi et découlent explicitement des faits donnés.



La figure I.5.9 présente une carte de plusieurs questions en fonction de leur position sur l'échelle de culture scientifique. La première colonne indique le niveau de compétence des questions, la deuxième, le score minimal à attribuer à la question pour que celle-ci reste associée au niveau de compétence auquel elle se situe, et la dernière colonne, le nom des unités et le numéro des questions. Le score attribué à une réponse correcte à ces questions est indiqué entre parenthèses. Ces questions ont été classées par ordre de difficulté, des plus difficiles aux plus faciles.

■ Figure I.5.9 ■

Carte d'une sélection d'items de sciences, selon le niveau de compétence

Niveau	Score minimum	ITEMS – Questions (classement sur l'échelle PISA)
6	708	EFFET DE SERRE - Question 5 (709)
5	633	EFFET DE SERRE - Question 4.2 (659) (crédit complet)
4	559	EFFET DE SERRE - Question 4.1 (568) (crédit partiel) VÊTEMENTS - Question 1 (567)
3	484	MARY MONTAGU - Question 4 (507)
2	409	MARY MONTAGU - Question 2 (436) MARY MONTAGU - Question 3 (431) RÉCOLTES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES - Question 3 (421)
1	335	EXERCICE PHYSIQUE - Question 3 (386)

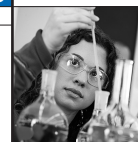
La figure I.5.10 montre la répartition des élèves entre ces différents niveaux de compétence dans chaque pays/économie participant. Le tableau I.5.1a indique les pourcentages d'élèves à chaque niveau de compétence de l'échelle de culture scientifique, accompagnés des erreurs-types.

Niveau 6 de compétence (score supérieur à 708 points)

Au niveau 6, les élèves sont capables d'identifier, d'expliquer et d'appliquer des connaissances en sciences et des connaissances à propos des sciences dans un éventail de situations complexes qui s'inspirent de la vie réelle. Ils sont en mesure d'établir des liens entre différentes sources d'information et explications, et d'y puiser des éléments pertinents pour justifier des décisions. Ils sont systématiquement capables de se livrer à des réflexions et à des raisonnements scientifiques approfondis, et d'utiliser leur compréhension scientifique pour étayer des solutions dans des situations scientifiques et technologiques qui ne leur sont pas familières. Ils parviennent à exploiter leurs connaissances scientifiques et à développer des arguments en faveur de conseils ou de décisions dans des situations personnelles, sociales ou mondiales.

La question 5 de l'unité EFFET DE SERRE (voir la figure I.5.14) illustre les tâches de niveau 6 et des compétences d'explication scientifique de phénomènes. Pour y répondre, les élèves doivent analyser une conclusion compte tenu d'autres facteurs susceptibles d'avoir un impact sur l'effet de serre. Cette question combine certains aspects de deux compétences, à savoir l'identification de questions d'ordre scientifique et l'explication scientifique de phénomènes. Les élèves doivent comprendre la nécessité de contrôler des variables autres que les facteurs de variation et les variables mesurées, et identifier ces variables à contrôler. Ils doivent en savoir suffisamment sur les « Systèmes de la Terre » pour pouvoir identifier au moins une variable à contrôler. Comme il s'agit là de la principale compétence scientifique à mettre en œuvre, cette question relève de la catégorie d'explication scientifique de phénomènes. Elle se situe dans un contexte global, car cette problématique environnementale a des répercussions mondiales.

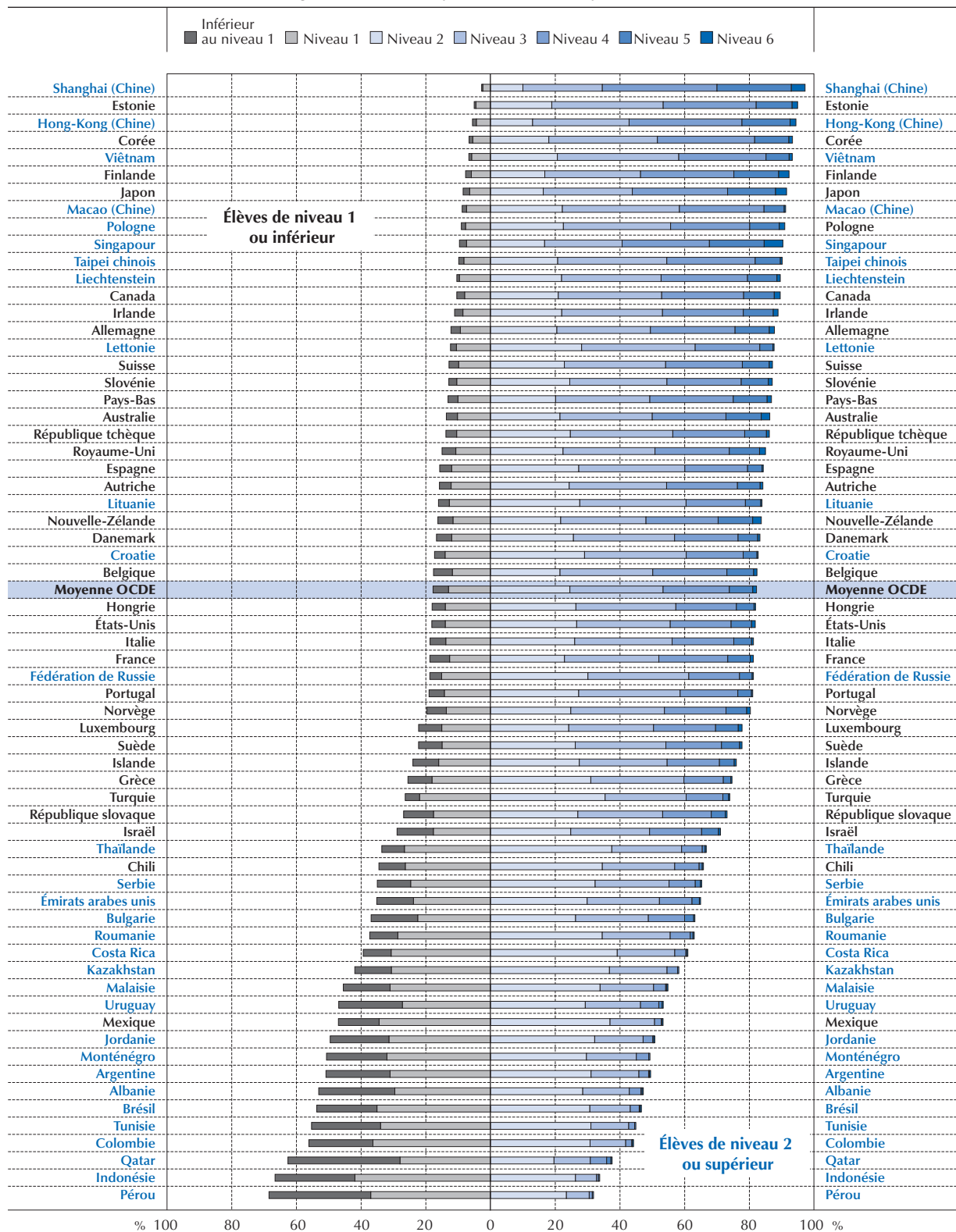
Pour répondre à cette question, les élèves doivent commencer par identifier les facteurs de variation et les variables mesurées. Ils doivent pouvoir reconnaître l'influence d'autres facteurs, ce qui demande une certaine compréhension des méthodes scientifiques. Enfin, ils doivent comprendre le scénario dans son contexte et en identifier les composantes majeures. Ils doivent connaître un certain nombre de concepts abstraits et établir des relations entre eux pour identifier les « autres » facteurs susceptibles d'influer sur la relation entre la température de la Terre et le volume d'émissions de gaz carbonique dans l'atmosphère. C'est pourquoi cet item se situe à la limite entre les niveaux 5 et 6, dans la catégorie d'explication scientifique de phénomènes. Il appelle une courte réponse construite ouverte.



■ Figure I.5.10 ■

Niveaux de compétence en sciences

Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence en sciences



Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves aux niveaux 2, 3, 4, 5 et 6.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.5.1a.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935629>



En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 1.2 % des élèves se classent au niveau 6. Les élèves sont entre 3 % et 6 % à ce niveau à Singapour (5.8 %), à Shanghai (Chine) (4.2 %), au Japon (3.4 %) et en Finlande (3.2 %). En Nouvelle-Zélande, en Australie, au Canada, au Royaume-Uni, à Hong-Kong (Chine), en Estonie, en Pologne, en Allemagne et en Irlande, entre 1.5 % et 2.7 % des élèves ont réussi à se hisser au sommet de l'échelle de culture mathématique. Par contraste, le pourcentage d'élèves qui se classent au niveau 6 est inférieur à 1 % dans la majorité des pays participants. Le pourcentage moyen d'élèves à ce niveau est quasi nul en Albanie, en Argentine, au Brésil, au Chili, en Colombie, au Costa Rica, en Indonésie, en Jordanie, au Kazakhstan, en Malaisie, au Mexique, au Monténégro, au Pérou, en Roumanie, en Tunisie, en Turquie et en Uruguay (voir la figure I.5.10 et le tableau I.5.1a).

Niveau 5 de compétence (score supérieur à 633 points, mais inférieur ou égal à 708 points)

Au niveau 5, les élèves sont capables d'identifier les aspects scientifiques de nombreuses situations complexes qui s'inspirent de la vie réelle et d'y appliquer des concepts scientifiques et des connaissances à propos des sciences. Ils sont en mesure de comparer, de sélectionner et d'évaluer les faits scientifiques requis pour faire face à ces situations. Ils possèdent des facultés bien développées de recherche et sont capables d'établir des liens à bon escient entre des connaissances et de cerner des situations de manière critique. Ils sont capables d'élaborer des explications sur la base des faits et des arguments qui découlent de leurs analyses critiques.

La question 4 de l'unité EFFET DE SERRE (voir la figure I.5.14) illustre les tâches du niveau 5 et appelle une réponse construite ouverte. Cette question fait appel à la compétence d'*utilisation de faits scientifiques* et demande aux élèves d'identifier une partie de graphique qui n'étaye pas une conclusion. Pour y répondre, les élèves doivent rechercher des différences spécifiques par rapport à la tendance générale qui établissent une corrélation positive entre deux groupes de données présentées sous forme graphique. Ils doivent localiser dans les graphiques un endroit où les courbes ne sont pas toutes deux ascendantes ou descendantes, puis l'exploiter pour justifier une conclusion. Cet item demande donc une compréhension plus approfondie et de meilleures facultés d'analyse que la question 3. Pour obtenir un crédit complet, les élèves doivent localiser et expliquer une période de différence, et non généraliser une relation entre deux graphiques.

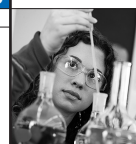
Cet item se situe au niveau 5 de l'échelle de culture scientifique, car il demande aux élèves de comparer deux groupes de données en détail et de se livrer à une analyse critique de la conclusion proposée. Il se situe au niveau 4 de l'échelle de culture scientifique s'il vaut un crédit partiel, qui est accordé aux élèves qui comprennent l'objet de la question et qui identifient effectivement une différence entre les deux graphiques, mais sont incapables de l'expliquer. Il se classe dans la catégorie des *explications scientifiques*, car les élèves doivent interpréter des données présentées sous forme graphique.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 8.4 % des élèves se classent au niveau 5 ou 6. Les élèves qui se situent au niveau 5 ou 6 sont considérés comme très performants. Plus de 15 % des élèves atteignent l'un de ces deux niveaux à Shanghai (Chine) (27.2 %), à Singapour (22.7 %), au Japon (18.2 %), en Finlande (17.1 %) et à Hong-Kong (Chine) (16.7 %). Dans 11 pays et économies, entre 10 % et 15 % des élèves sont très performants en sciences. Dans quelques pays, il n'y a pratiquement pas d'élèves très performants : dans deux pays partenaires, en Indonésie et au Pérou, moins de 0.1 % des élèves parviennent à se hisser au niveau 5 ou 6, et en Tunisie, en Colombie, au Mexique, au Kazakhstan, au Costa Rica, en Argentine, en Jordanie, au Brésil, en Malaisie, au Monténégro et en Albanie, moins de 0.5 % des élèves atteignent ces niveaux (voir la figure I.5.10 et le tableau I.5.1a).

Niveau 4 de compétence (score supérieur à 559 points, mais inférieur ou égal à 633 points)

Au niveau 4, les élèves sont capables de faire face à des situations ou à des problèmes qui impliquent des phénomènes explicites et qui leur demandent de faire des inférences à propos du rôle de la science ou de la technologie. Ils parviennent à sélectionner des explications issues de disciplines scientifiques ou technologiques différentes, puis à les intégrer et à les associer directement à des aspects de situations de la vie réelle. Ils sont capables de réfléchir à leurs actes et de communiquer leurs décisions en se basant sur des connaissances et des arguments scientifiques.

La question 1 de l'unité VÊTEMENTS (voir la figure I.5.15), typique des items de niveau 4, demande aux élèves d'identifier les facteurs de variation et les variables mesurées lors de l'analyse d'affirmations sur des vêtements. Les élèves doivent également déterminer s'il existe des techniques pour mesurer les variables et si d'autres variables peuvent être contrôlées. Ils doivent appliquer précisément ce processus aux quatre affirmations. La thématique des vêtements « intelligents » se situe dans le champ d'application des *frontières des sciences et de la technologie*, et répond à des besoins qu'éprouvent les enfants handicapés, ce qui place cette question dans le contexte social. Comme cette question fait appel à des



compétences scientifiques qui portent sur la nature de la recherche scientifique, elle se classe dans la catégorie de la *démarche scientifique*. Enfin, elle se situe au niveau 4, car les élèves doivent identifier des facteurs de variation et des variables mesurées, et juger de ce qu'il faudrait faire pour mesurer et contrôler des variables. Il s'agit d'un item à choix multiple complexe.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 29 % des élèves atteignent le niveau 4 ou un niveau supérieur (niveau 4, 5 ou 6). Dans sept pays et économies, 40 % au moins des élèves atteignent ce niveau : ils sont entre 40 % et 50 % à y parvenir au Japon, en Finlande, en Corée, en Estonie et, dans les pays partenaires, à Singapour, ils sont un peu plus de 50 % à y arriver à Hong-Kong (Chine), et plus de 60 % à Shanghai (Chine). Par contraste, moins de 5 % des élèves atteignent le niveau 4, 5 ou 6 en Indonésie, au Pérou, en Tunisie, en Colombie, au Mexique, au Brésil, en Argentine, en Jordanie, au Kazakhstan, au Costa Rica, en Albanie, en Malaisie et au Monténégro (voir la figure I.5.10 et le tableau I.5.1a).

Niveau 3 de compétence (score supérieur à 484 points, mais inférieur ou égal à 559 points)

Au niveau 3, les élèves sont capables d'identifier des questions scientifiques décrites clairement dans un éventail de contextes. Ils sont en mesure de sélectionner des faits et des connaissances pour expliquer des phénomènes, et d'appliquer des stratégies de recherche ou des modèles simples. Ils sont capables d'interpréter, d'utiliser et d'appliquer directement des concepts scientifiques issus de disciplines différentes. Ils peuvent élaborer des arguments succincts sur la base de faits et prendre des décisions en s'appuyant sur leurs connaissances scientifiques.

La question 4 de l'unité MARY MONTAGU (voir la figure I.5.16) est représentative des questions de niveau 3. Pour répondre à cette question, les élèves doivent comprendre pourquoi la grippe peut être plus grave chez les jeunes enfants et les personnes âgées que dans la population en général. Ils doivent attribuer directement ou indirectement ce fait au système immunitaire plus faible des jeunes enfants et des personnes âgées. Cette question porte sur la prévention des maladies dans le cadre de la santé publique et se situe dès lors dans un contexte social. Cet item demande aux élèves d'appliquer diverses connaissances très répandues et leur fournit un indice sur la variation de la résistance aux maladies entre les groupes de la population. Elle appelle une réponse construite ouverte.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 58 % des élèves atteignent le niveau 3 ou un niveau supérieur (niveau 3, 4, 5 ou 6) sur l'échelle de culture scientifique. À Shanghai (Chine) et à Hong-Kong (Chine), deux économies partenaires, plus de 80 % des élèves atteignent au moins ce niveau. En Estonie, en Finlande, en Corée et au Japon, parmi les pays de l'OCDE, plus de trois élèves âgés de 15 ans sur quatre atteignent au moins le niveau 3, et à Singapour, au Vietnam, au Taipei chinois, à Macao (Chine), au Canada, en Pologne, au Liechtenstein, en Allemagne, en Irlande et aux Pays-Bas, au moins deux élèves sur trois y parviennent (voir la figure I.5.10 et le tableau I.5.1a).

Niveau 2 de compétence (score supérieur à 409 points, mais inférieur ou égal à 484 points)

En 2007, après une analyse approfondie des questions administrées lors de la campagne définitive, le groupe international d'experts de l'enquête PISA chargé de la culture scientifique, qui a orienté l'élaboration du cadre d'évaluation et des épreuves de la culture scientifique, a choisi le niveau 2 comme seuil de compétence. Ce niveau n'est toutefois pas un seuil sous lequel les individus seraient dépourvus de toute culture scientifique. Il s'agit en fait du point de l'échelle de culture scientifique à partir duquel les élèves commencent à montrer qu'ils possèdent les compétences en sciences qui leur permettent de faire face à des situations de la vie courante en rapport avec les sciences et la technologie. Au niveau 2, les élèves possèdent les connaissances scientifiques requises pour fournir des explications plausibles dans des contextes familiers ou tirer des conclusions de recherches simples. Ils sont en mesure de se livrer à des raisonnements directs et d'interpréter de manière littérale les résultats d'une recherche scientifique ou la solution d'un problème de technologie.

La question 3 de l'unité CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES (voir la figure I.5.17) est caractéristique des items de niveau 2. Il s'agit d'une question simple à propos de conditions variables dans une étude scientifique. Pour y répondre, les élèves doivent posséder certaines connaissances sur la conception des expériences scientifiques. Pour répondre correctement à cette question en l'absence d'indices, les élèves doivent comprendre que l'effet des traitements (des herbicides différents) sur les résultats (les nombres d'insectes) peut dépendre de facteurs environnementaux, et réaliser qu'en conséquence, répéter l'expérience dans 200 sites permet de réduire le risque de voir un facteur environnemental biaiser les résultats. Comme cet item porte essentiellement sur la méthodologie de l'expérience, il se classe dans la catégorie de la *démarche scientifique*. Il relève du champ d'application des *frontières des sciences et de la technologie*, car il traite de la modification génétique, et se situe dans un contexte social, puisqu'il se limite à un seul pays. En l'absence d'indices, cet item aurait été classé au niveau 4, puisque les élèves auraient dû comprendre la nécessité de



tenir compte de facteurs environnementaux et trouver le moyen d'y parvenir. Toutefois, comme des indices sont fournis par les trois distracteurs, mais que les élèves doivent en principe facilement éliminer ces options, cet item a été classé au niveau 2 de l'échelle d'*identification de questions d'ordre scientifique*.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 82 % des élèves atteignent au moins le niveau 2 de l'échelle de culture scientifique. Ils sont entre 90 % et 95 % à y parvenir en Estonie, à Hong-Kong (Chine), en Corée, au Viêt Nam, en Finlande, au Japon, à Macao (Chine), en Pologne, à Singapour et au Taipei chinois. À Shanghai (Chine), économie partenaire, 3 % seulement des élèves se situent sous le niveau 2. Dans tous les pays, sauf dans trois pays partenaires, à savoir au Pérou, en Indonésie et au Qatar, 40 % au moins des élèves parviennent à se hisser au niveau 2 ou au-delà (voir la figure I.5.10 et le tableau I.5.1a).

Niveau 1 de compétence (score supérieur à 335 points, mais inférieur ou égal à 409 points) ou en deçà

Au niveau 1, les élèves ont des connaissances scientifiques tellement limitées qu'ils peuvent uniquement les appliquer dans un petit nombre de situations familières. Ils peuvent fournir des explications scientifiques qui vont de soi et découlent explicitement des faits donnés.

La question 3 de l'unité EXERCICE PHYSIQUE (voir la figure I.5.18) est caractéristique des items de niveau 1. Pour répondre correctement à cette question, les élèves doivent se remémorer des connaissances sur le fonctionnement des muscles et la formation de graisses dans le corps. En d'autres termes, ils doivent posséder des connaissances scientifiques, en l'occurrence savoir que l'exercice physique accroît la circulation du sang et empêche la formation de graisses dans les muscles, pour déterminer que la première affirmation de cet item à choix multiple complexe est vraie et que la seconde est fausse. Il n'y a pas de rapport entre les deux affirmations factuelles simples sur l'exercice physique proposées dans la question. Elles doivent être déclarées vraies ou fausses. Comme cet item fait appel à des connaissances très répandues, il se classe tout au bas de l'échelle d'*explication scientifique de phénomènes*.

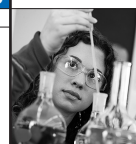
Les élèves dont le score est inférieur à 335 points – soit ceux qui se situent sous le niveau 1 – ne parviennent pas au niveau de compétence le plus élémentaire que l'enquête PISA mesure. Ces élèves éprouveront vraisemblablement de grandes difficultés à utiliser la science pour tirer parti des possibilités de formation et d'apprentissage, et faire face à des situations de la vie en rapport avec la science et la technologie (OCDE, 2010).

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 18 % des élèves se situent au niveau 1 ou en deçà : 13 % se classent au niveau 1 et 5 %, sous le niveau 1. À Shanghai (Chine), en Estonie, à Hong-Kong (Chine), en Corée, au Viêt Nam, en Finlande, au Japon, à Macao (Chine), en Pologne, à Singapour et au Taipei chinois, moins de 10 % des élèves se situent au niveau 1 ou en deçà. Le pourcentage d'élèves qui n'atteignent pas le niveau 1 est inférieur ou égal à 2 % dans tous ces pays et économies, sauf à Singapour (2.2 %). Dans les pays de l'OCDE, le pourcentage d'élèves sous le niveau 1 s'établit à 2 % au Japon, mais frôle 13 % au Mexique. Le pourcentage d'élèves au niveau 1 ou en deçà est élevé dans certains pays, en particulier au Pérou, en Indonésie, au Qatar, en Colombie, en Tunisie, au Brésil, en Albanie, en Argentine et au Monténégro, où plus de la moitié des jeunes de 15 ans se situent au niveau 1 ou en deçà. Parmi les pays partenaires, plus de 20 % des élèves ne parviennent pas à se hisser au niveau 1 au Qatar, au Pérou, en Indonésie, en Albanie et en Tunisie (voir la figure I.5.10 et le tableau I.5.1a).

Évolution du pourcentage d'élèves peu performants et d'élèves très performants en sciences

Les épreuves PISA de sciences permettent de déterminer dans quelle mesure les élèves d'un pays ou d'une économie ont acquis les connaissances et les compétences scientifiques dont ils auront besoin pour participer pleinement à la vie d'une société fondée sur le savoir. Ces compétences vont de l'assimilation de notions scientifiques élémentaires (associées au niveau 2) à la compréhension de concepts et processus scientifiques plus complexes (associés aux niveaux 5 et 6).

Des évolutions dans la performance moyenne d'un pays ou d'une économie peuvent être imputables à l'amélioration ou à la détérioration des compétences à différents niveaux de la répartition de la performance. Par exemple, dans certains pays et économies, une progression moyenne s'observe chez tous les élèves, avec pour conséquence un nombre inférieur d'élèves situés en dessous du niveau 2 et davantage d'élèves en haut de l'échelle de compétence. Dans d'autres contextes, la progression moyenne peut principalement être attribuée à une amélioration des résultats des élèves moins performants, accompagnée d'une performance identique ou quasi-identique pour les élèves de niveau élevé. La proportion d'élèves peu performants devient alors plus faible, mais celle des élèves très performants ne change pas. Par rapport à l'évolution des niveaux de compétence, les pays et économies sont sur la bonne voie si le pourcentage d'élèves sous le niveau 2 (élèves peu performants) est en baisse ou si le pourcentage d'élèves qui se



situent au niveau 5 ou 6 (élèves très performants) est en hausse, car c'est le signe d'une multiplication des possibilités offertes aux élèves de commencer à développer leur culture scientifique ou d'acquérir les compétences du plus haut niveau en sciences.

Les pays et économies peuvent être regroupés en diverses catégories selon que, entre toute évaluation PISA antérieure et l'évaluation PISA 2012, ils ont : à la fois réduit le pourcentage d'élèves peu performants et accru le pourcentage d'élèves très performants ; réduit le pourcentage d'élèves peu performants, mais pas accru le pourcentage d'élèves très performants ; accru le pourcentage d'élèves très performants, mais pas réduit le pourcentage d'élèves peu performants ; ou réduit le pourcentage d'élèves peu performants ou accru le pourcentage d'élèves peu performants. La section suivante décrit la répartition des pays et économies entre ces catégories.

Élever le niveau de compétence de tous : réduction du pourcentage d'élèves peu performants et augmentation du pourcentage d'élèves très performants

Entre les évaluations PISA 2006 et PISA 2012, la Pologne, le Qatar et l'Italie ont enregistré une régression du pourcentage d'élèves sous le niveau 2 de l'échelle de culture scientifique et une progression du pourcentage d'élèves au niveau 5 ou 6. En Pologne, par exemple, le pourcentage d'élèves sous le niveau 2 a diminué, passant de 17 % en 2006 à 9 % en 2012, alors que le pourcentage d'élèves au niveau 5 ou 6 a augmenté, passant de 7 % à 11 %. En Italie, le pourcentage d'élèves considérés comme peu performants est passé de 25 % en 2006 à 19 % en 2012. Durant la même période, le pourcentage d'élèves très performants en Italie a augmenté, passant de 5 % à 6 % (voir la figure I.5.11). Comme le montre le tableau I.5.1b, cette évolution s'observe également à Singapour, en Estonie et en Israël entre les évaluations PISA 2009 et PISA 2012.

Dans ces pays et économies, la régression du pourcentage d'élèves peu performants et la progression du pourcentage d'élèves très performants reflètent les changements favorables dans la répartition des élèves entre les niveaux de compétence intervenus depuis 2006. L'annexe B4 montre l'évolution dans les 10^e, 25^e, 75^e et 90^e centiles de la performance en sciences dans tous les pays et économies. Ces centiles représentent les élèves les moins performants, peu performants, très performants et les plus performants. Comme l'évolution des pourcentages d'élèves peu performants et d'élèves très performants le montre, on constate qu'en Pologne et en Italie, le score moyen a augmenté tant chez les élèves peu performants que chez les élèves très performants. En Pologne, par exemple, le score en sciences des élèves les moins performants a augmenté de 5.6 points par an (passant de 381 points en 2006 à 415 points en 2012), et celui des élèves les plus performants a augmenté de 3.7 points par an, en moyenne (passant de 615 points en 2006 à 637 points en 2012), ce qui a donné lieu à une diminution du pourcentage d'élèves sous le niveau 2 et à une augmentation du pourcentage d'élèves au niveau 5. Une augmentation similaire de la performance en sciences s'observe chez les élèves peu performants et les élèves très performants en Italie et au Portugal.

Élever le niveau de compétence des élèves peu performants : réduction du pourcentage d'élèves peu performants, mais sans variation du pourcentage d'élèves très performants

Les pays et économies qui ont réussi à la fois à accroître le pourcentage d'élèves très performants et à réduire le pourcentage d'élèves sous le seuil de compétence en sciences entre les évaluations PISA 2006 et PISA 2012 sont relativement peu nombreux. En revanche, nombreux sont ceux qui ont réussi à réduire le pourcentage d'élèves peu performants durant cette période. La Turquie, la Thaïlande, la Roumanie, la Tunisie, le Brésil, les États-Unis, le Portugal, la Lettonie, la Corée, l'Irlande, la Lituanie, l'Espagne, le Japon, la Suisse et Hong-Kong (Chine) ont enregistré, entre 2006 et 2012, une réduction du pourcentage d'élèves sous le niveau 2, et donc une progression du pourcentage d'élèves possédant une certaine culture scientifique. La République tchèque, la Slovaquie, Dubaï (Émirats arabes unis) et le Kazakhstan ont eux aussi réduit leur pourcentage d'élèves peu performants entre les évaluations PISA 2009 et PISA 2012. La Lettonie, le Portugal, les États-Unis, le Brésil, la Tunisie, la Roumanie, la Thaïlande et la Turquie ont, par exemple, réduit le pourcentage d'élèves sous le niveau 2 de plus de 5 points de pourcentage entre 2006 et 2012 (voir la figure I.5.11).

Parmi les pays et économies qui ont réduit leur pourcentage d'élèves peu performants, nombreux sont ceux qui ont enregistré une progression de leur score moyen en sciences, due en grande partie à l'accroissement du score des élèves peu performants. L'annexe B4 montre l'évolution du score des élèves peu performants et des élèves très performants dans tous les pays et économies, et révèle qu'en Turquie, en Corée, en Roumanie, au Brésil, au Chili, en Estonie, en Suisse, en Espagne, en Tunisie et en Lituanie, par exemple, la performance en sciences a augmenté de 2 points par an au moins entre les évaluations PISA 2006 et PISA 2012 chez les élèves les moins performants, mais est restée inchangée chez les élèves les plus performants.



Favoriser l'excellence : augmentation du pourcentage d'élèves très performants, mais sans variation du pourcentage d'élèves peu performants

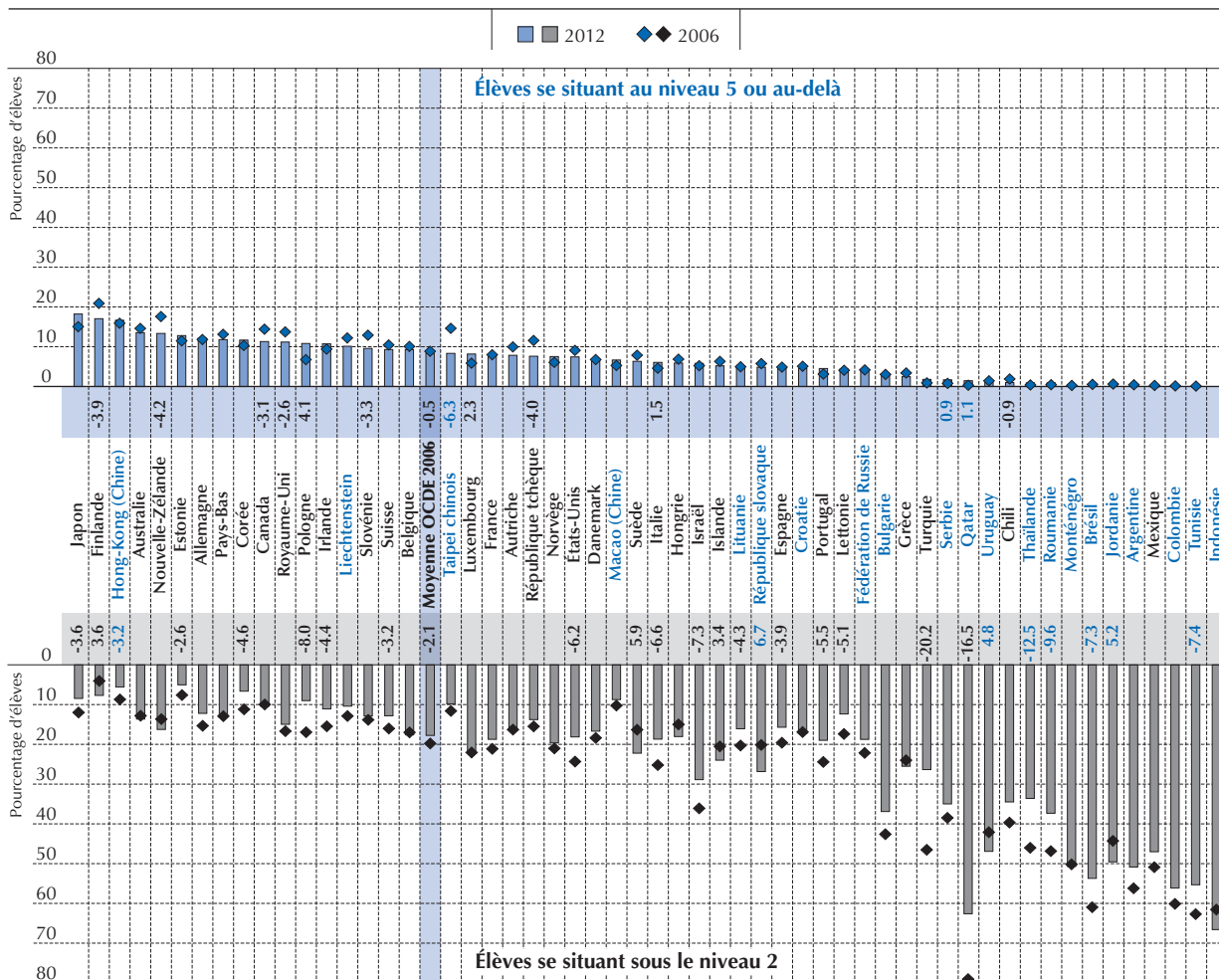
Les élèves très performants en sciences sont ceux qui parviennent à se hisser au niveau 5 ou 6 de l'échelle de culture scientifique. Au Luxembourg et en Serbie, le pourcentage d'élèves très performants a augmenté, mais le pourcentage d'élèves peu performants n'a pas varié entre 2006 et 2012. Le même constat s'applique à l'Albanie et à Macao (Chine) entre les évaluations PISA 2009 et PISA 2012. Au Luxembourg, par exemple, le pourcentage d'élèves très performants est passé de 6 % en 2006 à 8 % en 2012 (voir la figure I.5.11 et le tableau I.5.1b).

Augmentation du pourcentage d'élèves peu performants ou diminution du pourcentage d'élèves très performants

Par contraste, dans 13 pays et économies, le pourcentage d'élèves sous le seuil PISA de compétence en sciences a augmenté depuis 2006 – ou depuis des évaluations PISA plus récentes – ou le pourcentage d'élèves aux niveaux les plus élevés de l'échelle de culture scientifique a diminué (voir la figure I.5.11 et le tableau I.5.1b).

■ Figure I.5.11 ■

Pourcentage d'élèves peu performants et d'élèves très performants en sciences en 2006 et 2012



Remarques : la figure présente uniquement les pays/économies ayant participé aux évaluations PISA 2006 et PISA 2012.

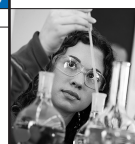
La variation entre les évaluations PISA 2006 et PISA 2012 du pourcentage d'élèves dont la performance en sciences est inférieure au niveau 2 est indiquée sous le nom du pays/économie. La variation entre les évaluations PISA 2006 et PISA 2012 du pourcentage d'élèves dont la performance en sciences est égale ou supérieure au niveau 5 est indiquée au-dessus du nom du pays/économie. Seules les variations statistiquement significatives sont présentées (voir l'annexe A3).

La moyenne de l'OCDE 2006 compare uniquement les pays de l'OCDE présentant des scores comparables en sciences depuis 2006.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves dont le niveau de compétence en sciences est égal ou supérieur au niveau 5 en 2012.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.5.1b.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935629>



Encadré 1.5.1. **Améliorer sa performance dans l'enquête PISA : l'Estonie**

L'Estonie a vu sa performance dans l'enquête PISA progresser sensiblement depuis sa première participation en 2006 : son score a augmenté en moyenne de 2.4 points par an en compréhension de l'écrit, et de 14 points en sciences entre les évaluations PISA 2009 et PISA 2012. Entre les évaluations PISA 2006 et PISA 2012, son score est passé de 501 points à 516 points en compréhension de l'écrit, et de 531 points à 541 points en sciences.

Cette amélioration est survenue dans un contexte scolaire délicat. En raison d'une évolution démographique sensible de la population de l'Estonie (1.3 million d'habitants), l'effectif d'élèves en filière générale a diminué de 25 % entre 2004 et 2012. Des établissements d'enseignement municipaux ont fermé dans des zones périphériques, et des répercussions se ressentent toujours dans les systèmes de formation et de rétention des enseignants, dans l'enseignement tertiaire, ainsi que sur le marché du travail. Le taux élevé d'abandon scolaire réduit le nombre de diplômés du deuxième cycle de l'enseignement secondaire et de l'enseignement tertiaire. De plus, l'Estonie doit – comme d'autres pays de l'OCDE – relever un grand défi, en l'occurrence encourager les enseignants les plus compétents à enseigner dans des établissements défavorisés ou situés dans des zones reculées.

Pour faire face à l'évolution de l'effectif d'élèves, le gouvernement a réformé son modèle de financement en 2008 et est passé de critères par élève à des critères par classe pour répartir les fonds de façon plus équitable et ne pas défavoriser les établissements situés en milieu rural ; il a par ailleurs commencé à promouvoir l'enseignement professionnel pour réduire le taux d'abandon scolaire. Le mode de financement de l'éducation considère désormais qu'une partie des dépenses de fonctionnement sont des coûts fixes, ce qui a permis à de nombreux établissements situés en milieu rural de rester ouverts, alors qu'ils auraient dû fermer leurs portes pour des raisons budgétaires dans l'hypothèse du maintien de l'ancien modèle de financement, basé sur des critères par élève (ministère estonien de l'Éducation et de la Recherche, 2008).

Une prime de plus de 12 750 EUR est offerte aux enseignants fraîchement diplômés durant leurs trois premières années d'exercice pour les encourager à enseigner dans de petites villes et en milieu rural, ainsi que pour encourager les enseignants maîtrisant l'estonien à enseigner dans des établissements où le russe est la langue d'instruction. Les établissements d'enseignement tertiaire qui assurent la formation initiale des enseignants ont élaboré des normes communes de compétence pour les enseignants ainsi qu'un plan de développement du système de formation des enseignants (Commission européenne, 2010).

Les pouvoirs publics ont pris d'autres mesures afin de promouvoir les auto-évaluations pour mesurer les progrès accomplis. En 2006, le ministère estonien de l'Éducation et de la Recherche a instauré une évaluation interne obligatoire pour tous les établissements d'enseignement préprimaire, d'enseignement général et d'enseignement professionnel, transférant les fonctions de supervision de l'État aux établissements. Les établissements reçoivent une aide de l'État pour administrer leurs évaluations internes (ministère estonien de l'Éducation et de la Recherche, 2008).

Depuis 2009, l'Estonie promeut, au travers de la Fondation Tiger Leap, l'utilisation de l'informatique à tous les niveaux d'enseignement, dans un grand nombre de programmes, y compris en sciences, en mathématiques, en broderie et en robotique. L'installation d'équipements informatiques s'accompagne de la formation pédagogique des enseignants et de l'utilisation de nouveau matériel pédagogique. En mathématiques, par exemple, les enseignants sont formés à l'utilisation de didacticiels et les établissements reçoivent un financement pour acquérir des logiciels d'algèbre (Commission européenne, 2010).

Les programmes nationaux de l'enseignement fondamental et du deuxième cycle de l'enseignement secondaire ont été actualisés en janvier 2010 sur la base du « Plan de développement du système d'enseignement général 2007-2013 », et la loi sur les établissements a été amendée aux mêmes niveaux d'enseignement. Fruit de ces réformes, le nombre de matières obligatoires prévu dans le deuxième cycle de l'enseignement secondaire est passé de 72 à 63, et davantage de matières à option sont proposées (gouvernement de l'Estonie, 2011a, 2011b).

...



Les nouveaux programmes nationaux visent à offrir davantage de possibilités d'apprentissage à un effectif d'élèves diversifié pour réduire le redoublement et l'abandon scolaire (gouvernement de l'Estonie, 2011a, 2011b). Ils sont plus axés sur l'apprentissage que sur l'enseignement, et reconnaissent le plus grand rôle que les élèves – et leur engagement – jouent dans le processus d'apprentissage. Ainsi, les cours de langue d'instruction mettent l'accent sur la rédaction, les cours de sciences naturelles privilégient l'apprentissage par la recherche, et les cours de langues étrangères se basent sur des situations de la vie réelle pour susciter des réponses dans la langue concernée. En sciences et en mathématiques, certaines matières ne sont plus vues dans l'enseignement primaire, mais dans l'enseignement secondaire, pour qu'elles puissent être enseignées avec toute la profondeur requise (gouvernement de l'Estonie, 2011a, 2011b).

Sources :

Commission européenne (2010), *National Systems Overviews on Education Systems in Europe and Ongoing Reforms: Estonia 2010 Edition*, Eurydice, Bruxelles.

Gouvernement de l'Estonie (2011a), *National Curriculum for Basic Schools*, Tallinn.

Gouvernement de l'Estonie (2011b), *National Curriculum for Upper Secondary Schools*, Tallinn.

Ministère estonien de l'Éducation et de la Recherche (2008), *The Development of Education*, ministère estonien de l'Éducation et de la Recherche, Tallinn.

Variation de la performance des élèves en sciences

Le tableau I.5.3a montre les écarts de score entre les élèves au sein même des pays et économies. Au sein des pays, les écarts de score entre les élèves les plus performants (90^e centile) et les élèves les moins performants (10^e centile) sont compris entre 174 et 281 points, la moyenne de l'OCDE s'établissant à 239 points. Certains des pays moins performants affichent des écarts parmi les plus ténus entre les élèves les plus performants et les élèves les moins performants : l'Indonésie (écart de 174 points), le Mexique (écart de 180 points), la Colombie (écart de 196 points), le Pérou (écart de 200 points) et la Tunisie (écart de 201 points). Toutefois, le Vietnam, dont le score est nettement supérieur à la moyenne de l'OCDE, compte parmi les dix pays et économies où l'écart est le moins important (197 points). À Shanghai (Chine), en tête du classement de la performance en sciences, l'écart entre les élèves les plus performants et les élèves les moins performants ne représente que 209 points. À l'autre extrémité du spectre, dans les dix pays et économies participants qui accusent les écarts les plus importants entre les élèves les plus performants et les élèves les moins performants, les écarts varient entre 257 et 281 points. Au Qatar, l'un des pays les moins performants, l'écart entre les élèves les plus performants et les élèves les moins performants (275 points) est presque équivalent à celui qui s'observe en Nouvelle-Zélande (272 points), l'un des pays les plus performants. Comme en mathématiques et en compréhension de l'écrit, certains pays affichent de bons résultats sans accuser d'écarts importants entre les élèves les plus performants et les élèves les moins performants. Parmi les huit pays les plus performants en sciences, c'est le cas en Estonie, en Corée et, dans les pays et économies partenaires, au Vietnam, à Shanghai (Chine) et à Hong-Kong (Chine), où les écarts sont inférieurs d'environ 30 points à la moyenne de l'OCDE.

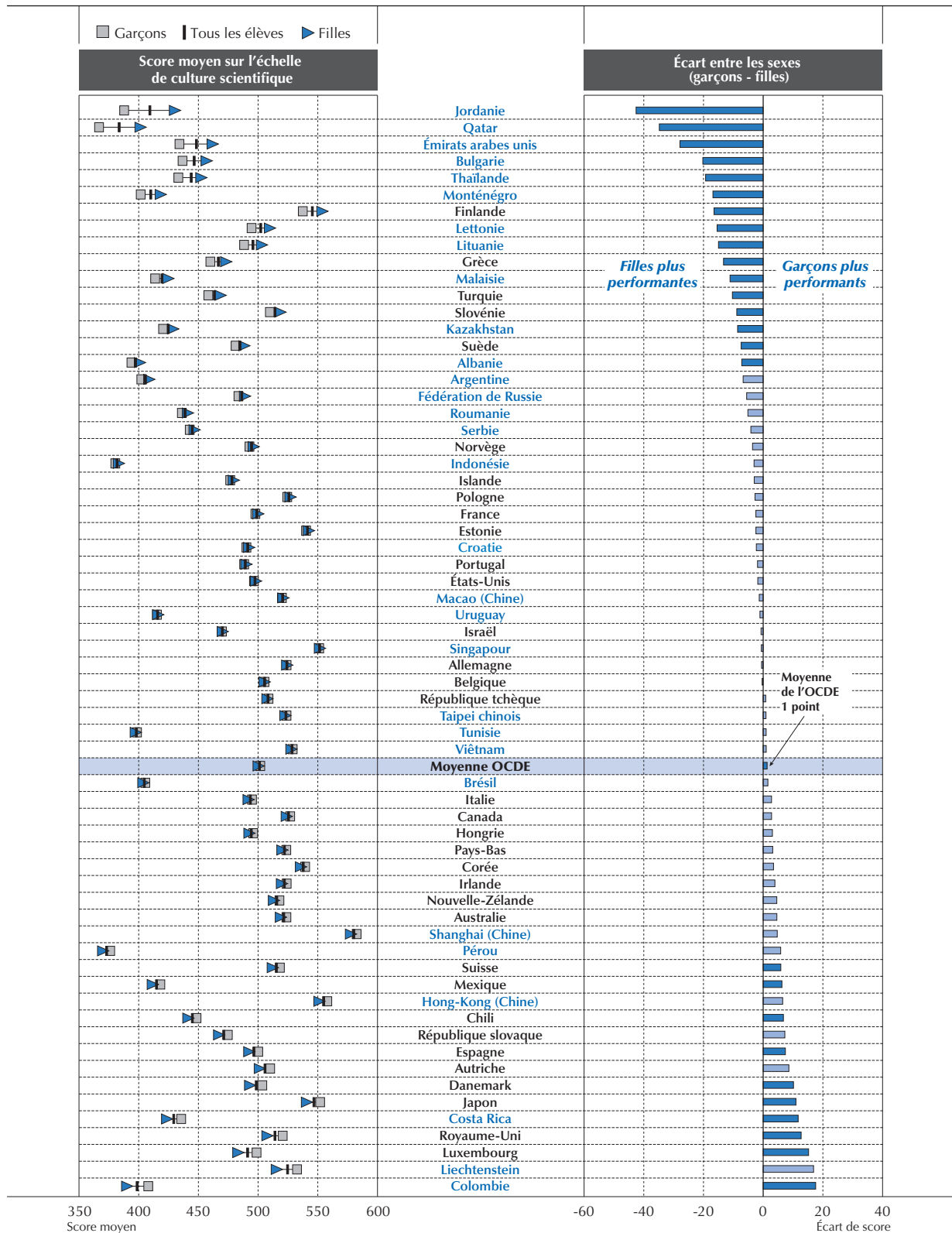
Écart de performance en sciences entre les sexes

Dans les pays de l'OCDE, les écarts de performance en sciences entre les sexes tendent à être minimes par comparaison avec les écarts de performance importants qui s'observent en compréhension de l'écrit et ceux plus modérés qui s'observent en mathématiques. Comme le montre la figure I.5.12, les écarts de score moyen entre les garçons et les filles ne sont pas statistiquement significatifs dans plus de la moitié des pays et économies participants. Il en ressort que l'égalité entre les sexes s'observe davantage en sciences qu'en mathématiques ou en compréhension de l'écrit. Lors de l'enquête PISA 2006, dont les sciences étaient le domaine majeur d'évaluation, des écarts de score ont été enregistrés entre les sexes dans deux des trois processus scientifiques retenus : dans les pays de l'OCDE, les filles ont obtenu des scores plus élevés dans le processus d'identification de questions d'ordre scientifique et les garçons, des scores plus élevés dans le processus d'explication scientifique de phénomènes. Comme des épreuves plus courtes ont été administrées lors de l'évaluation PISA 2012, il n'est pas possible d'analyser l'évolution de ces tendances.



■ Figure I.5.12 ■

Écart de performance en sciences entre les sexes



Remarque : les écarts de score statistiquement significatifs entre les sexes sont indiqués dans une couleur plus foncée (voir l'annexe A3).

Les pays et économies sont classés par ordre croissant de l'écart de score en sciences entre les sexes (garçons - filles).

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.5.3a.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932935629>



Les écarts les plus importants en faveur des garçons s'observent en Colombie (18 points) ainsi qu'au Luxembourg, au Royaume-Uni, au Costa Rica, au Japon et au Danemark, où les différences entre les garçons et les filles sont comprises entre 10 et 15 points. En Espagne, au Chili, au Mexique et en Suisse, les garçons devancent les filles en sciences dans une mesure comprise entre 6 et 7 points.

À l'inverse, en Jordanie, au Qatar et aux Émirats arabes unis, les filles devancent les garçons en sciences de respectivement 43, 35 et 28 points. En Bulgarie, en Thaïlande, au Monténégro, en Finlande, en Lettonie, en Lituanie, en Grèce, en Malaisie et en Turquie, les scores des filles sont supérieurs à ceux des garçons en sciences dans une mesure comprise entre 20 et 10 points (voir la figure I.5.12 et le tableau I.5.3a).

Comment les niveaux de compétence diffèrent-ils entre les garçons et les filles ? Observer le niveau le plus élevé atteint par la majorité des filles et la majorité des garçons dans chaque pays et économie permet de cerner ces différences. Comme le montre le tableau I.5.2a, tous pays et économies participants confondus, le niveau de compétence le plus élevé auquel se classe la majorité des garçons (dans 36 pays et économies) et des filles (dans 33 pays et économies) est le niveau 3. Vient ensuite le niveau 2, auquel se classe la majorité des garçons dans 15 pays et économies, et des filles dans 21 pays et économies. Toutefois, le niveau 1 est le niveau de compétence le plus élevé atteint par la majorité des garçons dans neuf pays – et même sous le niveau 1, dans un pays –, et par la majorité des filles dans six pays. Le niveau 4 est le niveau de compétence le plus élevé auquel se situe la majorité des garçons dans quatre pays seulement, et des filles dans cinq pays.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 18.6 % des garçons et 16.9 % des filles n'atteignent pas le seuil de compétence en sciences, soit le niveau 2 – 5.3 % des garçons et 4.2 % des filles n'atteignent même pas le niveau 1. Les différences entre les pourcentages de garçons et de filles sous le niveau 2 sont particulièrement marquées en Jordanie, aux Émirats arabes unis, en Thaïlande, au Qatar et en Bulgarie. Le pourcentage de filles sous le niveau 2 y est inférieur de 10 points de pourcentage au moins à celui des garçons. La différence la plus forte s'observe en Jordanie, où plus de 60 % des garçons se classent au niveau 1 ou en deçà, contre 39 % des filles. L'inverse s'observe dans plusieurs pays et économies. Les cinq pays et économies où les écarts de performance en sciences entre les sexes, en faveur des garçons, sont les plus importants parmi les élèves sous le niveau 2 sont la Colombie, le Costa Rica, le Liechtenstein, le Luxembourg et le Mexique. Il n'y a, semble-t-il, pas de relation entre la performance globale en sciences et ces écarts entre les sexes, car le score moyen en sciences varie considérablement entre ces pays et économies.

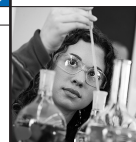
Les filles sont moins nombreuses que les garçons non seulement au bas, mais également au sommet de l'échelle de culture scientifique. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 9.3 % des garçons sont très performants en sciences (se classant au niveau 5 ou 6), contre seulement 7.4 % des filles.

Au Japon, au Liechtenstein, à Hong-Kong (Chine) et à Shanghai (Chine), des pays et économies qui figurent tous en tête du classement en sciences et où les pourcentages d'élèves aux deux niveaux les plus élevés de l'échelle de culture scientifiques sont relativement importants, le pourcentage de garçons très performants est supérieur de 4 points de pourcentage au moins à celui des filles.

Évolution de l'écart de performance en sciences entre les sexes

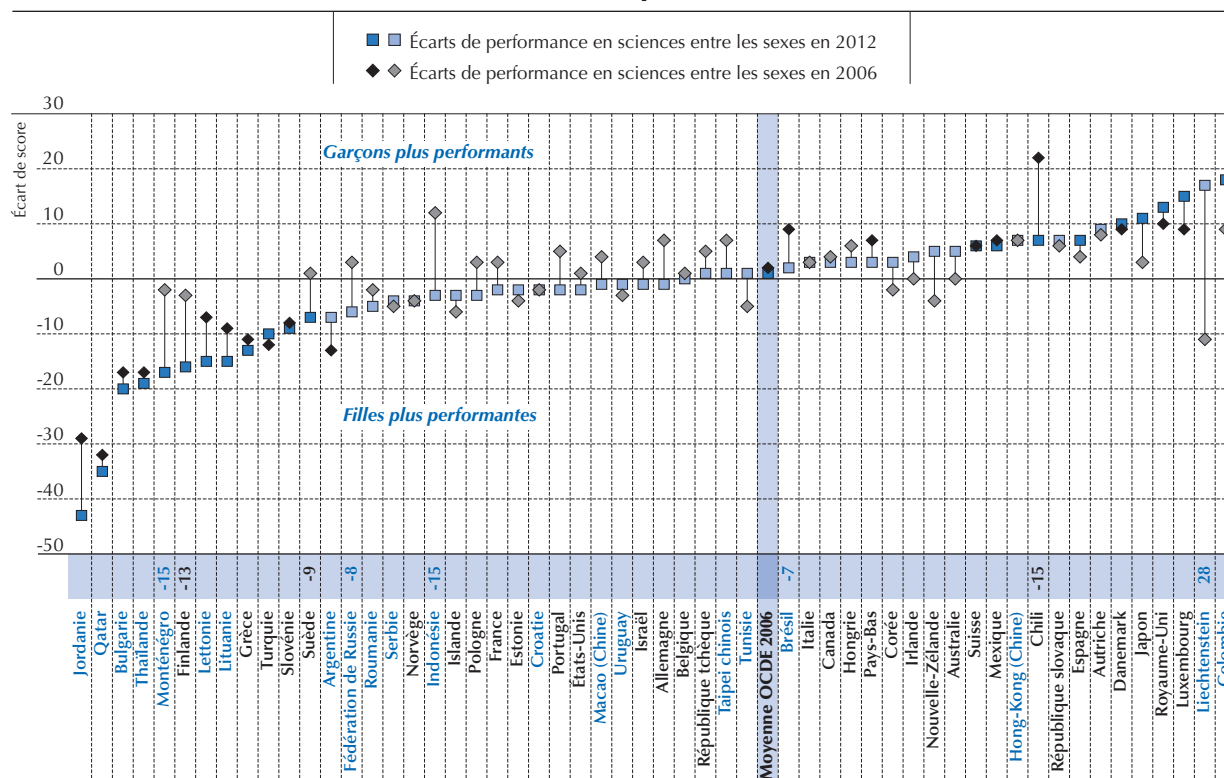
Dans 37 des 54 pays et économies qui ont participé à l'évaluation PISA 2006 (et également à l'évaluation PISA 2012), aucun écart ne s'observe dans la performance en sciences entre les sexes. Des écarts s'observent en faveur des garçons dans huit pays (notamment au Chili, qui accuse un écart de 22 points, le plus élevé), et en faveur des filles dans dix pays (voir le tableau I.5.3c et OCDE, 2007).

Entre les évaluations PISA 2006 et PISA 2012, en moyenne, dans les pays de l'OCDE, l'écart de score entre les garçons et les filles est resté inchangé en sciences. Toutefois, dans les pays et économies où l'écart de score entre les sexes a évolué en sciences, le changement a systématiquement été favorable aux filles. C'est le cas en Finlande, au Monténégro, en Suède et en Fédération de Russie, où un écart en faveur des filles a été constaté en sciences lors de l'évaluation PISA 2012, alors que garçons et filles faisaient jeu égal lors de l'évaluation PISA 2006. En Fédération de Russie, cela s'explique par l'amélioration du score en sciences chez les filles, mais pas chez les garçons, entre les évaluations PISA 2006 et PISA 2012. En Finlande, au Monténégro et en Suède, l'écart qui s'observe en faveur des filles en sciences est imputable à une diminution de la performance en sciences plus forte chez les garçons que chez les filles. Entre les évaluations PISA 2006 et PISA 2012, l'écart de performance en sciences favorable aux garçons s'est réduit au Chili, et a disparu au Brésil, car la performance des filles a augmenté à un rythme plus soutenu que celle des garçons (voir la figure I.5.13).



■ Figure I.5.13 ■

Évolution entre 2006 et 2012 de l'écart de performance en sciences entre les sexes



Remarques : les écarts statistiquement significatifs entre les sexes entre les évaluations PISA 2006 et PISA 2012 sont indiqués dans une couleur plus foncée (voir l'annexe A3). Les variations statistiquement significatives de l'écart de score en sciences entre les garçons et les filles entre les évaluations PISA 2006 et PISA 2012 sont indiquées en regard du nom du pays ou de l'économie.

La moyenne de l'OCDE 2006 compare uniquement les pays de l'OCDE présentant des scores comparables en sciences depuis 2006.

Les pays et économies sont classés par ordre croissant de l'écart de score en sciences entre les sexes (garçons - filles) en 2012.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau I.5.3c.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932935629>



EXEMPLES D'ITEMS PISA DE SCIENCES

Les questions sont présentées dans l'ordre dans lequel elles figuraient dans leur unité lors de la campagne définitive.

■ Figure I.5.14 ■

L'EFFET DE SERRE

Lisez les textes suivants et répondez aux questions qui les accompagnent.

L'EFFET DE SERRE : RÉALITÉ OU FICTION ?

Les êtres vivants ont besoin d'énergie pour survivre. L'énergie qui alimente la vie sur Terre provient du Soleil, qui dégage de l'énergie dans l'espace, tant il est brûlant. Une infime proportion de cette énergie atteint la Terre.

L'atmosphère terrestre agit comme une couche de protection autour de la surface de la planète, empêchant les variations de température qui existeraient dans un monde sans air.

La plus grande partie de l'énergie venant du soleil traverse l'atmosphère terrestre. La Terre absorbe une partie de cette énergie, et une autre partie est réfléchiée et renvoyée par la surface de la Terre. Une partie de cette énergie réfléchiée par la Terre est absorbée par l'atmosphère.

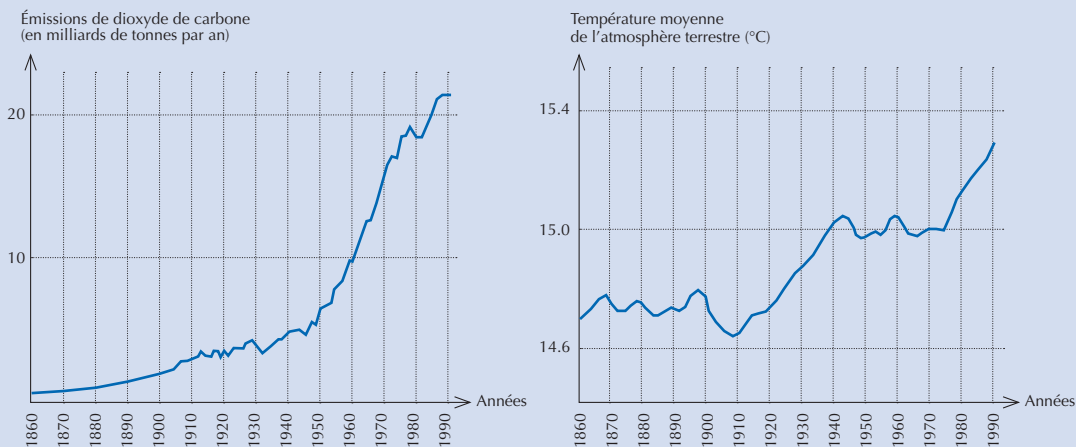
En conséquence, la température moyenne au-dessus de la surface terrestre est plus élevée qu'elle ne le serait s'il n'y avait pas d'atmosphère. L'atmosphère terrestre a le même effet qu'une serre, d'où l'expression « effet de serre ».

L'effet de serre se serait intensifié au cours du vingtième siècle.

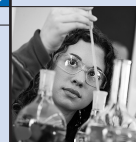
C'est un fait que la température moyenne de l'atmosphère de la Terre a augmenté. Les journaux et les magazines attribuent souvent à l'augmentation des émissions de dioxyde de carbone la principale responsabilité du réchauffement intervenu au vingtième siècle.

André, un étudiant, s'intéresse au rapport possible entre la température moyenne de l'atmosphère terrestre et l'émission de dioxyde de carbone sur Terre.

Dans une bibliothèque, il découvre les deux graphiques suivants.



André conclut, à partir de ces deux graphiques, qu'il est certain que la hausse de la température moyenne de l'atmosphère de la Terre est due à l'augmentation des émissions de dioxyde de carbone.



L'EFFET DE SERRE – QUESTION 4

Format de l'item : Item à réponse construite ouverte

Compétence scientifique : Identification de questions d'ordre scientifique

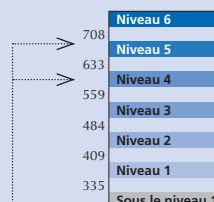
Catégorie de connaissances : « Explications scientifiques » (connaissances à propos des sciences)

Champ d'application : « Environnement »

Contexte : Global

Degré de difficulté : 659 points (Crédit complet), 568 points (Crédit partiel)

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 34.5 %



Jeanne, une autre élève, n'est pas d'accord avec la conclusion d'André. Elle compare les deux graphiques et dit que certaines parties de ceux-ci ne confirment pas sa conclusion.

Donnez un exemple, en citant une partie de ces graphiques qui ne confirme pas la conclusion d'André. Expliquez votre réponse.

Consignes de correction

Crédit complet :

Fait référence à une partie spécifique du graphique dans laquelle les courbes ne sont pas toutes deux ascendantes ou descendantes, et fournit une explication en rapport avec le phénomène constaté. Par exemple :

- En 1900-1910 (environ) le CO₂ a augmenté, alors que la température a continué à descendre.
- En 1980-1983, le dioxyde de carbone a diminué tandis que la température a augmenté.
- Pendant les années 1800, la température reste assez stable mais la courbe du premier graphique est continuellement ascendante.
- Entre 1950 et 1980, la température n'a pas augmenté alors que le CO₂ a augmenté.
- La température est plus ou moins constante de 1940 à 1975, tandis que les émissions de dioxyde de carbone sont en forte augmentation.
- En 1940, la température est beaucoup plus élevée qu'en 1920, tandis que les émissions de dioxyde de carbone sont similaires.

Crédit partiel :

Cite une période correcte sans fournir d'explication. Par exemple :

- 1930-1933.
- Avant 1910.

Ne mentionne qu'une année particulière (pas une période), avec une justification acceptable. Par exemple :

- En 1980, le niveau d'émissions a été bas, mais la température a continué à monter.

Donne un exemple qui ne confirme pas la conclusion d'André, mais fait une erreur en citant la période. [Note : il faut que cette erreur soit évidente – par exemple, l'élève a indiqué, sur le graphique, une zone illustrant une réponse correcte, mais il a ensuite fait une erreur en transférant cette information dans sa réponse écrite.] Par exemple :

- Entre 1950 et 1960, la température a baissé et les émissions de dioxyde de carbone ont augmenté.

Fait référence à la différence entre les deux courbes, sans mentionner de période spécifique. Par exemple :

- À certains moments, la température est en hausse même quand les émissions sont en baisse.
- Auparavant, il y avait peu d'émissions et pourtant la température était élevée.
- Tandis que le graphique 1 montre une hausse constante, il n'y a pas de véritable hausse dans le graphique 2, qui reste constant. [Note : il reste constant « dans l'ensemble »]
- Parce qu'au début, la température est encore assez élevée alors qu'il y avait très peu de dioxyde de carbone.

Fait référence à une irrégularité dans un des graphiques. Par exemple :

- C'est à peu près en 1910 que la température a chuté et cela a duré un certain temps.
- Dans le second graphique, il y a une baisse de la température de l'atmosphère terrestre juste avant 1910.



Indique une divergence entre les graphiques, mais l'explication est très faible. Par exemple :

- Pendant les années quarante, la chaleur était très élevée, mais le taux de dioxyde de carbone était très bas [Note : l'explication est faible, mais la différence citée est claire].

Commentaires

Cet item de l'unité L'EFFET DE SERRE fait appel à la compétence utilisation de faits scientifiques. Il demande aux élèves d'identifier une partie de graphique qui n'étaye pas une conclusion. Pour y répondre, les élèves doivent rechercher des différences spécifiques par rapport à la tendance générale qui établissent une corrélation positive entre deux groupes de données présentées sous forme graphique. Ils doivent localiser dans les graphiques un endroit où les courbes ne sont pas toutes deux ascendantes ou descendantes, puis l'exploiter pour justifier une conclusion. Cet item demande donc une compréhension plus approfondie et de meilleures facultés d'analyse que la question 3. Pour obtenir un crédit complet, les élèves doivent localiser et expliquer une période de différence, et non généraliser une relation entre deux graphiques.

Associé à un crédit complet, cet item se situe au niveau 5 de l'échelle de culture scientifique, car il demande aux élèves de comparer deux groupes de données en détail et de se livrer à une analyse critique de la conclusion proposée. Il se situe au niveau 4 de l'échelle de culture scientifique s'il vaut un crédit partiel, qui est accordé aux élèves qui comprennent l'objet de la question et qui identifient effectivement une différence entre les deux graphiques, mais qui sont incapables de l'expliquer.

Comme cette problématique environnementale a des répercussions mondiales, cet item se situe dans un contexte global. Il se classe dans la catégorie « explications scientifiques », car les élèves doivent interpréter des données présentées sous forme graphique.

L'EFFET DE SERRE – QUESTION 5

Format de l'item : Item à réponse construite ouverte

Compétence scientifique : Explication scientifique de phénomènes

Catégorie de connaissances : « Systèmes de la Terre et de l'Univers » (connaissances en sciences)

Champ d'application : « Environnement »

Contexte : Global

Degré de difficulté : 709 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 18.9 %



André maintient sa conclusion : le réchauffement de l'atmosphère est dû à l'augmentation des émissions de dioxyde de carbone. Mais Jeanne pense que sa conclusion est prématurée. Elle dit : « Avant d'accepter cette conclusion, tu dois t'assurer que d'autres facteurs qui pourraient avoir une influence sur l'effet de serre sont constants ».

Citez un des facteurs auxquels Jeanne fait allusion.

Consignes de correction

Crédit complet :

Cite un facteur qui fait référence à l'énergie/au rayonnement solaire. Par exemple :

- La chaleur du soleil et peut-être un changement de position de la Terre.
- L'énergie solaire réfléchiée par la Terre. [En supposant qu'en mentionnant la « Terre », l'élève veut dire « le sol ».]

Cite un facteur qui fait référence à une composante naturelle ou à un agent polluant potentiel. Par exemple :

- La vapeur d'eau dans l'air.
- Les nuages.
- Les phénomènes comme les éruptions volcaniques.
- La pollution atmosphérique (gaz, pétrole).
- La quantité de gaz d'échappement.



- Les CFC.
- Le nombre d'automobiles.
- L'ozone (en tant que composant de l'air). *[Note : utilisez le code 03 si la réponse fait référence à la diminution de la couche d'ozone]*

Commentaires

La question 5 de l'unité L'EFFET DE SERRE est représentative des items de niveau 6 qui font appel à la compétence explication scientifique de phénomènes. Pour y répondre, les élèves doivent analyser une conclusion compte tenu d'autres facteurs susceptibles d'avoir un impact sur l'effet de serre. Cet item combine certains aspects de deux compétences, à savoir identification de questions d'ordre scientifique et explication scientifique de phénomènes. Les élèves doivent comprendre la nécessité de contrôler des variables autres que les facteurs de variation et les variables mesurées. Ils doivent ensuite identifier ces variables à contrôler. Ils doivent en savoir suffisamment sur les systèmes de la Terre pour pouvoir identifier au moins une variable à contrôler. Comme il s'agit là de la principale compétence scientifique à mettre en œuvre, cet item relève de la compétence explication scientifique de phénomènes. Il se situe dans un contexte global, car cette problématique environnementale a des répercussions mondiales.

Pour répondre à cette question, les élèves doivent commencer par identifier les facteurs de variation et les variables mesurées. Ils doivent pouvoir reconnaître l'influence d'autres facteurs, ce qui demande une certaine compréhension des méthodes scientifiques. Enfin, ils doivent comprendre le scénario dans son contexte et en identifier les composantes majeures. Ils doivent connaître un certain nombre de concepts abstraits et établir des relations entre eux pour identifier les « autres » facteurs susceptibles d'influer sur la relation entre la température de l'atmosphère et le volume d'émissions de gaz carbonique. C'est pourquoi cet item se situe à la limite entre les niveaux 5 et 6. Il fait appel à la compétence explication scientifique de phénomènes.

■ Figure I.5.15 ■

VÊTEMENTS

Lisez le texte suivant et répondez aux questions qui l'accompagnent.

VÊTEMENTS

Une équipe de chercheurs britanniques est occupée à mettre au point des vêtements « intelligents » qui donneront à des enfants handicapés la possibilité de « parler ». Les enfants, portant des gilets confectionnés dans une matière électrotextile très particulière et reliée à un synthétiseur de parole, pourront se faire comprendre rien qu'en tapotant sur ce tissu tactile.

La matière est constituée de tissu ordinaire dans lequel on a intégré un ingénieux réseau de fibres imprégnées de carbone, conductrices d'électricité. Lorsqu'une pression est exercée sur l'étoffe, cela modifie la structure des signaux qui passent dans les fibres conductrices et une puce informatique détermine à quel endroit le gilet a été touché. Elle peut donc déclencher le dispositif électronique auquel elle est reliée, dont la taille ne dépasse pas celle de deux boîtes d'allumettes.

« L'astuce réside dans la manière de tramer cette étoffe et d'y faire passer les signaux. Nous pouvons intégrer la trame à des motifs de tissus existants, de sorte qu'elle passe totalement inaperçue », explique un des chercheurs.

Sans risquer d'être endommagée, la matière en question peut être lavée, enroulée autour d'un objet ou froissée, et le chercheur affirme qu'elle peut être fabriquée en grande série pour un prix modique.

Source : Steve FARRER, « Interactive fabric promises a material gift of the garb », *The Australian*, 10 août 1998.

VÊTEMENTS – QUESTION 1

Format de l'item : Item complexe à choix multiple

Compétence scientifique : Identification de questions d'ordre scientifique

Catégorie de connaissances : « Démarche scientifique » (connaissances à propos des sciences)

Champ d'application : « Frontières des sciences et de la technologie »

Contexte : Social

Degré de difficulté : 567 points ■

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 47.9 %

708	Niveau 6
633	Niveau 5
559	Niveau 4
484	Niveau 3
409	Niveau 2
335	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Les affirmations de l'article citées dessous peuvent-elles être vérifiées au moyen d'une analyse scientifique en laboratoire ?

Répondez en entourant soit « Oui » soit « Non » pour chacune des affirmations.

Cette matière peut être :	L'affirmation peut-elle être vérifiée au moyen d'une analyse scientifique en laboratoire ?
lavée sans être endommagée.	Oui / Non
enroulée autour d'objets sans être endommagée.	Oui / Non
froissée sans être endommagée.	Oui / Non
fabriquée en grande série pour un prix modique.	Oui / Non

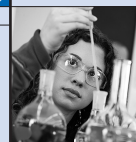
Consignes de correction

Crédit complet : Dans l'ordre : Oui, Oui, Oui, Non.

Commentaires

Pour répondre correctement à cette question, les élèves doivent identifier les facteurs de variation et les variables mesurées lors de l'analyse d'affirmations sur des vêtements. Ils doivent également déterminer s'il existe des techniques pour mesurer les variables et si d'autres variables peuvent être contrôlées. Ils doivent appliquer précisément ce processus aux quatre affirmations. La thématique des vêtements « intelligents » se situe dans le champ d'application « Frontières des sciences et de la technologie » et répond à des besoins qu'éprouvent les enfants handicapés, ce qui place cet item dans le contexte « social ». Comme cette question fait appel à des compétences scientifiques qui portent sur la nature de la recherche scientifique, elle se classe dans la catégorie « démarche scientifique ».

Enfin, elle se situe au niveau 4, car les élèves doivent identifier des facteurs de variation et des variables mesurées et juger de ce qu'il faudrait faire pour mesurer et contrôler des variables.



■ Figure I.5.16 ■
MARY MONTAGU

Lisez l'article de journal suivant et répondez aux questions qui suivent.

L'HISTOIRE DE LA VACCINATION

Mary Montagu était une très belle femme. En 1715, elle survécut à une infection par la variole, mais elle resta défigurée par les cicatrices. Lors d'un séjour en Turquie en 1717, elle observa une méthode dite d'inoculation qui y était pratiquée couramment. Ce traitement consistait à transmettre une forme atténuée du virus de la variole en griffant la peau de jeunes personnes saines, qui tombaient alors malades mais ne développaient, dans la plupart des cas, qu'une forme bénigne de la maladie.

Mary Montagu fut si convaincue que ces inoculations étaient sans danger qu'elle fit inoculer son fils et sa fille.

En 1796, Edward Jenner se servit d'inoculations d'une maladie apparentée, la vaccine, afin de produire des anticorps contre la variole. Comparé à l'inoculation de la variole, ce traitement présentait moins d'effets secondaires et la personne traitée ne pouvait pas en infecter d'autres. On connaît ce traitement sous le nom de vaccination.

MARY MONTAGU – QUESTION 2

Format de l'item : Item à choix multiple

Compétence scientifique : Explication scientifique de phénomènes

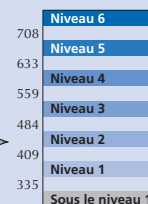
Catégorie de connaissances : « Systèmes vivants » (connaissances en sciences)

Champ d'application : « Santé »

Contexte : Social

Degré de difficulté : 436 points ■

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 74.9 %



Contre quels types de maladies peut-on se faire vacciner ?

- A. Les maladies héréditaires, comme l'hémophilie.
- B. Les maladies qui sont provoquées par des virus, comme la polio.
- C. Les maladies dues à un dysfonctionnement du corps, comme le diabète.
- D. Toutes les maladies pour lesquelles il n'existe pas de traitement.

Consignes de correction

Crédit complet : B. Les maladies qui sont provoquées par des virus, comme la polio.

Commentaires

Pour obtenir un crédit complet à cette question, les élèves doivent se remémorer un seul fait scientifique, en l'occurrence que la vaccination aide à prévenir des maladies provoquées par des substances externes au corps humain. Ils doivent ensuite s'en servir pour écarter les explications incorrectes et sélectionner la seule correcte. Le terme « virus » qui figure dans le stimulus donne un indice aux élèves, ce qui a pu rendre cet item plus facile. Cette question se situe au niveau 2, car les élèves doivent uniquement se remémorer un fait scientifique tangible, puis l'appliquer dans un contexte relativement simple.

MARY MONTAGU – QUESTION 3

Format de l'item : Item à choix multiple

Compétence scientifique : Explication scientifique de phénomènes

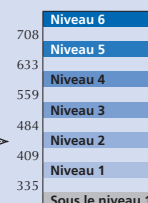
Catégorie de connaissances : « Systèmes vivants » (connaissances en sciences)

Champ d'application : « Santé »

Contexte : Social

Degré de difficulté : 431 points ■

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 75.1 %





Si des animaux ou des êtres humains tombent malades à la suite d'une infection bactérienne puis en guérissent, ils ne tomberont généralement plus malades à cause du type de bactéries qui a provoqué cette maladie.

Quelle en est la raison ?

- A. Leur corps a tué toutes les bactéries qui peuvent provoquer le même genre de maladie.
- B. Leur corps a fabriqué des anticorps qui tuent ce type de bactéries avant qu'elles ne se multiplient.
- C. Leurs globules rouges tuent toutes les bactéries qui peuvent provoquer le même genre de maladie.
- D. Leurs globules rouges capturent toutes les bactéries de ce type et les éliminent du corps.

Consignes de correction

Crédit complet : Leur corps a fabriqué des anticorps qui tuent ce type de bactéries avant qu'elles ne se multiplient.

Commentaires

Pour répondre correctement à cette question, les élèves doivent se remémorer le fait que le corps produit des anticorps qui attaquent les bactéries à l'origine des maladies bactériennes. Ils doivent également savoir que ces anticorps permettent de résister par la suite aux infections provoquées par les mêmes bactéries. Comme cette question traite de la prévention des maladies dans le cadre de la santé publique, elle se situe dans un contexte « social ».

Pour sélectionner l'explication correcte, les élèves doivent simplement se remémorer un fait scientifique tangible et l'appliquer dans un contexte relativement simple. Cette question est donc caractéristique du niveau 2.

MARY MONTAGU – QUESTION 4

Format de l'item : Item à réponse construite ouverte

Compétence scientifique : Explication scientifique de phénomènes

Catégorie de connaissances : « Systèmes vivants » (connaissances en sciences)

Champ d'application : « Santé »

Contexte : Social

Degré de difficulté : 507 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 61.7 %

708	Niveau 6
633	Niveau 5
559	Niveau 4
484	Niveau 3
409	Niveau 2
335	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Donnez une raison pour laquelle il est recommandé que les jeunes enfants et les personnes âgées, en particulier, soient vaccinés contre la grippe.

Consignes de correction

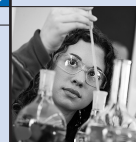
Crédit complet : Réponses faisant référence au fait que les personnes jeunes et/ou âgées ont un système immunitaire plus faible que d'autres personnes, ou réponse analogue. Par exemple :

- Ces personnes sont moins résistantes aux maladies.
- Les jeunes et les vieux ne peuvent pas se défendre contre les maladies aussi bien que les autres.
- Ils ont plus de risques d'attraper la grippe.
- Si ces personnes attrapent la grippe, les effets sont pires.
- Parce que les organismes des jeunes enfants et des personnes âgées sont plus faibles.
- Les personnes âgées tombent plus facilement malades.

Commentaires

Pour répondre à cette question, les élèves doivent comprendre pourquoi la grippe peut être plus grave chez les jeunes enfants et les personnes âgées que dans la population en général. Ils doivent attribuer directement ou indirectement ce fait au système immunitaire plus faible des jeunes enfants et des personnes âgées. Cette question porte sur la prévention des maladies dans le cadre de la santé publique et se situe dès lors dans un contexte social.

Cet item demande aux élèves d'appliquer des connaissances très répandues et leur fournit un indice sur la variation de la résistance aux maladies entre les groupes de la population, ce qui le classe au niveau 3.



■ Figure I.5.17 ■

CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES**LE MAÏS OGM DEVRAIT ÊTRE INTERDIT**

Des groupes de protection de la nature ont demandé l'interdiction d'une nouvelle espèce de maïs génétiquement modifiée (OGM, organisme génétiquement modifié).

Ce maïs OGM est conçu pour résister à un nouvel herbicide puissant qui détruit les plants de maïs traditionnels. Ce nouvel herbicide détruira la plupart des mauvaises herbes qui poussent dans les champs de maïs.

Les protecteurs de la nature déclarent que, comme ces mauvaises herbes sont une source de nourriture pour les petits animaux, en particulier les insectes, l'utilisation de ce nouvel herbicide avec le maïs OGM nuira à l'environnement. Les partisans du maïs OGM répondent qu'une étude scientifique a démontré que cela n'arrivera pas.

Voici quelques détails de l'étude scientifique mentionnée dans l'article ci-dessus :

- On a semé du maïs dans 200 champs à travers le pays.
- On a divisé chaque champ en deux parties. Dans une moitié, on a cultivé du maïs génétiquement modifié (OGM) traité avec le nouvel herbicide puissant, et dans l'autre moitié on a cultivé du maïs traditionnel traité avec un herbicide traditionnel.
- On a trouvé à peu près le même nombre d'insectes sur le maïs OGM traité avec le nouvel herbicide que sur le maïs traditionnel traité avec l'herbicide traditionnel.

CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES – QUESTION 3

Format de l'item : Item à choix multiple

Compétence scientifique : Identification de questions d'ordre scientifique

Catégorie de connaissances : « Démarche scientifique » (connaissances à propos des sciences)

Champ d'application : « Frontières des sciences et de la technologie »

Contexte : Social

Degré de difficulté : 421 points ■

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 73.6 %

708	Niveau 6
633	Niveau 5
559	Niveau 4
484	Niveau 3
409	Niveau 2
335	Niveau 1
	Sous le niveau 1

On a semé du maïs dans 200 champs à travers le pays. Pourquoi les scientifiques ont-ils utilisé plus d'un site ?

- A. Afin que de nombreux agriculteurs puissent essayer le nouveau maïs OGM.
- B. Pour voir quelle quantité de maïs OGM ils pourraient cultiver.
- C. Pour recouvrir le plus de terrain possible avec des cultures OGM.
- D. Pour inclure diverses conditions de culture du maïs.

Consignes de correction

Crédit complet : D. Pour inclure diverses conditions de culture du maïs.

Commentaires

La question 3 de l'unité CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES est caractéristique des items de niveau 2 qui font appel à la compétence identification de questions d'ordre scientifique. Il s'agit d'une question simple à propos de conditions variables dans une étude scientifique. Pour y répondre, les élèves doivent posséder certaines connaissances sur la conception des expériences scientifiques.

Pour répondre correctement à cette question en l'absence d'indices, les élèves doivent comprendre que l'effet des traitements (des herbicides différents) sur les résultats (les nombres d'insectes) peut dépendre de facteurs environnementaux et réaliser qu'en conséquence, répéter l'expérience dans 200 sites permet de réduire le risque de voir un facteur environnemental biaiser les résultats. Comme cet item porte essentiellement sur la méthodologie de l'expérience, il se classe dans la catégorie « démarche scientifique ». Il relève du champ d'application « Frontières des sciences et de la technologie », car il traite de la modification génétique, et se situe dans un contexte social puisqu'il se limite à un seul pays.

En l'absence d'indices, cet item aurait été classé au niveau 4, puisque les élèves auraient dû comprendre la nécessité de tenir compte de facteurs environnementaux et trouver le moyen d'y parvenir. Toutefois, comme des indices sont fournis par les trois distracteurs, cet item a été classé au niveau 2. Les élèves doivent en principe éliminer facilement ces options pour ne garder que l'explication correcte, ce qui réduit la difficulté de l'item.

■ Figure I.5.18 ■
EXERCICE PHYSIQUE

Pratiqué régulièrement, mais avec modération, l'exercice est bon pour la santé.



EXERCICE PHYSIQUE – QUESTION 3

Format de l'item : Item complexe à choix multiple

Compétence scientifique : Explication scientifique de phénomènes

Catégorie de connaissances : Systèmes vivants (connaissances en sciences)

Champ d'application : « Santé »

Contexte : Personnel

Degré de difficulté : 386 points ■

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 82.4 %

708	Niveau 6
633	Niveau 5
559	Niveau 4
484	Niveau 3
409	Niveau 2
335	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Que se passe-t-il lors d'un exercice musculaire ? Entourez « Oui » ou « Non » pour chacune des affirmations.

Ceci se produit-il lors d'un exercice musculaire ?	Oui ou Non ?
Le sang circule davantage dans les muscles.	Oui / Non
Des graisses se forment dans les muscles.	Oui / Non

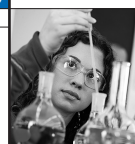
Consignes de correction

Crédit complet : Les deux réponses sont correctes. Dans l'ordre : Oui, Non.

Commentaires

Pour répondre correctement à cette question, les élèves doivent se remémorer des faits probants sur le fonctionnement des muscles et la formation de graisses dans le corps. En d'autres termes, ils doivent posséder des connaissances scientifiques, en l'occurrence que l'exercice physique accroît la circulation du sang et empêche la formation de graisse dans les muscles, pour déterminer que la première affirmation de cet item complexe à choix multiple est vraie et que la seconde est fausse.

Il n'y a pas de rapport entre les deux affirmations factuelles simples proposées dans la question. Elles doivent être déclarées vraies ou fausses indépendamment l'une de l'autre, même si elles portent toutes deux sur un effet de l'exercice physique. Comme cet item fait appel à des connaissances très répandues, il se classe au niveau 1. D'autres items se situent également au niveau 1, c'est-à-dire sous le seuil de compétence, sur l'échelle explication scientifique de phénomènes dans les unités EXERCICE PHYSIQUE, VÊTEMENTS et LE GRAND CANYON.



Notes

1. Comme l'annexe A5 l'explique de façon plus détaillée, la variation annualisée tient compte de l'année spécifique lors de laquelle les épreuves ont été administrées. Dans le cas de la culture scientifique, cet aspect est particulièrement pertinent pour l'évaluation PISA 2009, car le Costa Rica, la Malaisie et les Émirats arabes unis (sauf Dubaï) ont administré les épreuves en 2010 dans le cadre de PISA+.
2. Comme l'explique l'annexe A5, la variation annualisée tient compte du cas particulier des pays et économies qui ont administré les épreuves de l'évaluation PISA 2009 en 2010 dans le cadre de PISA+.
3. Le contrôle du sexe des élèves, de leur âge, de leur milieu socio-économique, de leur statut au regard de l'immigration et de la langue qu'ils parlent en famille permet de comparer l'évolution de la performance dans l'hypothèse où il n'y aurait eu aucun changement dans la population cible ou dans les échantillons en termes de milieu socio-économique moyen, d'âge, de pourcentage de filles, d'élèves issus de l'immigration ou d'élèves parlant en famille une autre langue que la langue de l'évaluation. Consulter l'annexe A5 pour plus de détails sur le calcul des évolutions ajustées.

Références

Commission européenne (2010), *National Systems Overviews on Education Systems in Europe and Ongoing Reforms: Estonia 2010 Edition*, Eurydice, Bruxelles.

Gouvernement de l'Estonie (2011a), *National Curriculum for Basic Schools*, Tallinn.

Gouvernement de l'Estonie (2011b), *National Curriculum for Upper Secondary Schools*, Tallinn.

Ministère estonien de l'Éducation et de la Recherche (2008), *The Development of Education*, ministère estonien de l'Éducation et de la Recherche, Tallinn.

OCDE (2011), *Résultats du PISA 2009 : Élèves en ligne : Technologies numériques et performance (Volume VI)*, PISA, Éditions OCDE.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264113015-fr>

OCDE (2010), *Pathways To Success: How Knowledge And Skills at Age 15 Shape Future Lives In Canada*, PISA, Éditions OCDE.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264081925-en>

OCDE (2007), *PISA 2006 : Les compétences en sciences, un atout pour réussir*, Éditions OCDE.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264040137-fr>

OCDE (2006), *Compétences en sciences, lecture et mathématiques : Le cadre d'évaluation de PISA 2006*, PISA, Éditions OCDE.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264026421-fr>



6

Performance des élèves à l'évaluation PISA 2012 : Conséquences pour l'action publique

L'enquête PISA 2012 réfute l'idée selon laquelle la réussite en mathématiques résulterait principalement de facultés innées et non d'un travail appliqué. Ses résultats laissent également entendre que les élèves très performants comme les élèves peu performants peuvent s'améliorer. Ce chapitre analyse dans quelle mesure les politiques d'éducation mises en œuvre au niveau du système et des établissements individuels sont associées à la performance des élèves et aux écarts entre les sexes qui subsistent à cet égard.



Les pays de l'OCDE investissent plus de 230 milliards d'USD chaque année dans l'enseignement des mathématiques à l'école. Cet investissement semble certes conséquent, mais ses fruits le sont encore bien davantage. Les pays qui ont mené des études longitudinales sur la performance des élèves, notamment leur performance aux évaluations PISA, ont établi que le niveau de compétence en mathématiques est une variable prédictive probante des résultats positifs que les jeunes adultes en retireront, car il influe sur la probabilité de suivre des études post-secondaires ainsi que sur les revenus professionnels escomptés. La nouvelle Évaluation de l'OCDE sur les compétences des adultes (OCDE, 2013) a également établi que des compétences fondamentales en mathématiques avaient un impact majeur sur les chances de réussite des individus dans la vie. Il en ressort en effet que de piètres compétences en mathématiques limitent sérieusement l'accès des individus à des emplois plus gratifiants et plus rémunérateurs ; selon les données agrégées, les inégalités dans la répartition des individus entre les niveaux de compétence en mathématiques sont en forte corrélation avec la répartition de la richesse entre les nations. Au-delà de ce constat, cette évaluation montre de surcroît que les individus très performants en mathématiques sont aussi plus susceptibles de faire du bénévolat, de se considérer comme des acteurs plutôt que comme des objets des processus politiques, et même de faire davantage confiance à autrui. Dans l'action publique, l'équité, l'intégrité et l'ouverture dépendent donc également des compétences des citoyens.

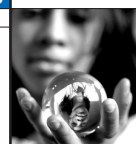
L'enquête PISA 2012 brosse le tableau le plus complet des compétences en mathématiques enseignées à l'école qu'il ait jamais été donné de consulter ; elle montre non seulement ce que les élèves savent dans les différentes branches des mathématiques, mais également ce qu'ils savent en faire. Les résultats montrent que les connaissances et les compétences des élèves de 15 ans varient fortement entre les pays/économies. L'écart entre le score moyen le plus élevé et le score moyen le plus faible parmi les pays et économies ayant participé à l'évaluation PISA 2012 représente l'équivalent de près de six années d'études – soit 245 points sur l'échelle PISA de culture mathématique. Toutefois, la variation des scores moyens entre les pays/économies n'est qu'un aspect de la variation globale de la performance des élèves. La variation de la performance en mathématiques est dans l'ensemble encore plus forte entre les élèves *au sein même* des pays/économies : plus de 300 points – soit l'équivalent de plus de sept années d'études – séparent souvent les élèves les plus performants des élèves les moins performants dans un même pays/économie. Répondre aux besoins que des populations aussi diverses éprouvent dans le domaine de l'éducation et combler les écarts de performance entre les élèves reste un défi colossal dans tous les pays et économies.

Les résultats montrent qu'une part étonnamment faible de la variation de la performance entre les pays/économies est imputable à la richesse des nations (21 % parmi l'ensemble des pays et économies participants, et 12 % parmi les pays de l'OCDE) ou au montant des dépenses par élève (30 % parmi l'ensemble des pays et économies participants, et 17 % parmi les pays de l'OCDE), laissant ainsi entrevoir un monde où la dichotomie entre nations riches et instruites et nations pauvres et peu instruites n'a plus cours.

Autre fait plus marquant encore, l'enquête PISA 2012 réfute l'idée selon laquelle la réussite en mathématiques résulterait principalement de facultés innées et non d'un travail appliqué. En moyenne, dans tous les pays et économies participants, 32 % des élèves de 15 ans n'atteignent pas le niveau seuil de compétence (le niveau 2) sur l'échelle de culture mathématique (ils sont 24 % dans les pays de l'OCDE). En d'autres termes, ces élèves sont capables – au mieux – de mener à bien des tâches mathématiques familières en suivant des consignes directes. Toutefois, au Japon et en Corée, moins de 10 % des élèves – et moins de 4 % à Shanghai (Chine) – ne parviennent pas à atteindre le niveau 2. Dans ces systèmes d'éducation, les attentes élevées nourries à l'égard de tous les élèves ne sont pas qu'un simple mantra, mais bel et bien une réalité ; les élèves qui prennent du retard sont aussitôt identifiés, leurs problèmes diagnostiqués de façon rapide et pertinente, et des mesures prises immédiatement pour permettre à ces élèves de s'améliorer. Chacun sait quelles sont les exigences requises pour obtenir une qualification donnée, tant en termes de contenu à étudier que de niveau de compétence à atteindre. Comme le montre le volume III, la variation observée de la performance en mathématiques est en étroite corrélation avec la perception que les élèves ont de l'importance de la confiance en soi, de l'effort et de la persévérance dans la performance en mathématiques. Le fait que cette perception varie sensiblement entre les établissements et entre les pays/économies indique qu'elle peut être façonnée par les politiques et les pratiques mises en œuvre dans le domaine de l'éducation. Ce constat devrait inciter les responsables politiques à se défaire de l'idée que seul un petit nombre d'élèves peut réussir en mathématiques pour embrasser plutôt la conviction que tous les élèves peuvent y parvenir.

AMÉLIORER LA PERFORMANCE MOYENNE

Il est possible d'évaluer l'évolution de la performance des pays et économies ayant participé à l'évaluation PISA 2012 ainsi qu'à au moins l'une des évaluations précédentes. Parmi les 64 pays et économies concernés par cette analyse,



40 ont amélioré leur performance dans au moins l'un des domaines évalués. Les pays et les économies qui ont amélioré leur performance dans l'enquête PISA forment un ensemble hétérogène : ils se trouvent sur tous les continents, possèdent des systèmes d'éducation où l'enseignement est organisé différemment et, lors de leur première participation à l'enquête PISA, ont fait état d'une performance inférieure, égale ou supérieure à la moyenne de l'OCDE. La diversité des pays et des économies en progrès montre que tous les systèmes d'éducation peuvent améliorer leur performance dans tous les domaines d'évaluation (ou du moins, dans l'un d'eux).

D'aucuns affirment que les différences de performance observées entre les pays/économies résultent principalement de facteurs culturels ou socio-économiques. Les résultats de l'enquête PISA 2012 montrent toutefois que de nombreux pays et économies ont amélioré leur performance, quel que soit leur contexte culturel ou socio-économique. Dans certains pays ayant amélioré leur performance dans au moins l'un des domaines d'évaluation, la totalité des élèves est concernée : tous ont vu leur niveau augmenter. Dans d'autres pays, les améliorations concernent principalement les élèves les moins performants : ces pays ont augmenté leur pourcentage d'élèves en passe de maîtriser les compétences élémentaires en mathématiques, en compréhension de l'écrit ou en sciences. Dans d'autres pays encore, seuls les élèves les plus performants ont progressé et augmenté en proportion.

Certains des systèmes d'éducation en tête du classement ont encore augmenté leur avance, tandis que d'autres, dans les profondeurs du classement au début, ont rattrapé leur retard. Ce constat donne à penser que l'amélioration est possible, quel que soit le niveau initial des élèves, des établissements et des systèmes d'éducation.

Le Brésil, Dubaï (Émirats arabes unis), Hong-Kong (Chine), Israël, Macao (Chine), la Pologne, le Portugal, le Qatar, Singapour, la Tunisie et la Turquie ont amélioré leur performance moyenne en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences au fil des évaluations PISA, ce qui montre qu'une progression générale de la performance est possible, même en peu de temps. Des progressions en mathématiques et en compréhension de l'écrit ont été constatées en Albanie, au Chili, en Allemagne, au Mexique, au Monténégro, en Serbie et à Shanghai (Chine). L'Italie, le Kazakhstan et la Roumanie ont relevé leur performance en mathématiques et en sciences, tandis que c'est en compréhension de l'écrit et en sciences que le Japon, la Corée, la Lettonie et la Thaïlande ont progressé. Des améliorations en mathématiques exclusivement ont été constatées en Bulgarie, en Grèce, en Malaisie et aux Émirats arabes unis (hors Dubaï), tandis que l'Irlande a amélioré uniquement ses performances en sciences. Au Taipei chinois, en Colombie, en Estonie, en Hongrie, en Indonésie, au Liechtenstein, au Luxembourg, au Pérou, en Fédération de Russie et en Suisse, seules les performances en compréhension de l'écrit ont progressé.

La diversité des pays et économies signifie que ceux-ci sont confrontés à des réalités éducatives différentes et évoluent dans des contextes spécifiques, qui expliquent la mise en œuvre de certaines politiques et pratiques au détriment d'autres. Cela étant, les réformes mises en place dans les pays en progrès s'inscrivent dans le droit fil des mesures et politiques d'amélioration des performances en mathématiques décrites dans les volumes II, III et IV des résultats de l'enquête PISA¹. Par le biais d'études de cas, ces volumes se penchent en détail sur les réformes adoptées par les pays dont le score PISA a augmenté. La Pologne (voir l'encadré IV.2.4 dans le volume IV), par exemple, a réformé son système d'éducation en relevant l'âge d'entrée à certains programmes, tandis qu'en Allemagne (voir l'encadré II.3.2 dans le volume II), les établissements scolaires s'orientent également vers une stratification moins marquée des programmes éducatifs. L'Estonie (voir l'encadré I.5.1), la Pologne (voir l'encadré IV.2.1 dans le volume IV), le Brésil (voir l'encadré I.2.4), la Colombie (voir l'encadré IV.4.3 dans le volume IV), le Japon (voir l'encadré III.3.1 dans le volume III), le Mexique (voir l'encadré II.2.4 dans le volume II) et Israël (voir l'encadré IV.1.4 dans le volume IV), par exemple, ont mis en œuvre des politiques en faveur du corps enseignant. Ces pays ont renforcé les exigences relatives à l'obtention d'un certificat d'enseignement, incitent désormais les élèves les plus performants à intégrer la profession, augmentent les salaires et offrent des incitations financières pour que les enseignants participent à des programmes de formation professionnelle, ou encore modifient les critères et les avantages liés à l'évolution de carrière. Israël (voir l'encadré IV.1.4 dans le volume IV), l'Allemagne (voir l'encadré II.3.2 dans le volume II), le Mexique (voir l'encadré II.2.4 dans le volume II), la Turquie (voir l'encadré I.2.5) et le Brésil (voir l'encadré I.2.4) ont mis en œuvre des politiques ciblées afin d'aider les établissements ou les élèves les moins performants, ou créé des systèmes accordant davantage de ressources aux régions et aux établissements qui en ont le plus besoin. Certains pays, comme la Colombie (voir l'encadré IV.4.3 dans le volume IV), la Pologne (voir l'encadré IV.2.1 dans le volume IV) et la Corée (voir l'encadré I.4.1), ont accordé davantage d'autonomie aux établissements scolaires et aux autorités locales, tout en étant conscients qu'un contexte de collaboration et de responsabilisation est indispensable à la réussite d'une telle politique. D'autres, comme le Portugal (voir l'encadré III.4.1 dans le volume III), ont procédé à une refonte de l'organisation des établissements scolaires, créant des groupements scolaires pour favoriser la collaboration et les économies d'échelle entre les établissements.



Bon nombre de pays peu performants ayant amélioré leur score, comme le Brésil (voir l'encadré I.2.4), la Turquie (voir l'encadré I.2.5), la Colombie (voir l'encadré IV.4.3 dans le volume IV), la Tunisie (voir l'encadré III.3.2 dans le volume III) et le Mexique (voir l'encadré II.2.4 dans le volume II), ont fait en sorte que tous les jeunes de 15 ans soient scolarisés et assidus, tout en augmentant l'enveloppe financière consacrée à l'éducation. La Pologne (voir l'encadré IV.2.1 dans le volume IV), le Mexique (voir l'encadré II.2.4 dans le volume II) et la Colombie (voir l'encadré IV.4.3 dans le volume IV) ont développé l'échange d'information au sein de leur système d'éducation afin de soutenir le processus de responsabilisation des établissements scolaires et des autorités locales. Conscients qu'un environnement d'apprentissage positif est primordial pour favoriser des attitudes positives chez les élèves qui, à leur tour, favoriseront l'apprentissage, le Japon (voir l'encadré III.3.1 dans le volume III) et le Portugal (voir l'encadré III.4.1 dans le volume III) ont amélioré les attitudes, la motivation et la confiance en soi des élèves vis-à-vis de l'école en général et des mathématiques en particulier, par exemple en réformant les programmes scolaires afin qu'ils soient davantage en phase avec les centres d'intérêt des élèves et plus dans l'esprit des compétences nécessaires au XXI^e siècle.

Comme le volume II de cette série le décrit plus en détails, parmi les pays ayant amélioré leur performance et ayant participé à l'évaluation PISA 2003, l'Allemagne, le Mexique, la Pologne et la Turquie ont également atténué la corrélation entre la performance et le milieu socio-économique des élèves, prouvant par là-même qu'une amélioration simultanée de la performance et de l'équité est possible.

SUR LA VOIE DE L'EXCELLENCE

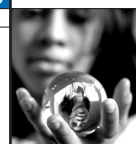
La plupart des pays et des économies ne présentent qu'un faible pourcentage d'élèves dont le niveau est suffisamment élevé pour leur permettre d'être considérés comme les plus performants en compréhension de l'écrit, en mathématiques ou en sciences. Les élèves très performants sur tous les fronts, c'est-à-dire ceux qui atteignent au moins le niveau 5 de compétence dans ces trois matières, sont encore plus rares. Favoriser l'excellence en mathématiques, en compréhension de l'écrit ou en sciences, voire dans ces trois domaines, est crucial pour le développement d'un pays ou d'une économie, car ces élèves seront à l'avant-garde d'une économie mondiale fondée sur le savoir.

Les résultats de l'enquête PISA 2012 montrent qu'œuvrer à favoriser l'excellence et à rehausser le niveau de compétence des élèves peu performants n'a rien de contradictoire. Certains pays très performants lors de l'évaluation PISA 2012, comme l'Estonie et la Finlande, présentent également une faible variation des scores entre élèves ; ils apportent donc la preuve qu'amener tous les élèves à des niveaux élevés de compétence n'a rien d'impossible. Autre constat tout aussi important, depuis leur première participation à l'enquête PISA, la France, Hong-Kong (Chine), l'Italie, le Japon, la Corée, le Luxembourg, Macao (Chine), la Pologne, le Portugal et la Fédération de Russie sont parvenus à augmenter leur pourcentage d'élèves très performants en mathématiques, en compréhension de l'écrit ou en sciences, signe que les systèmes d'éducation peuvent promouvoir l'excellence académique, que leur niveau soit égal ou supérieur à la moyenne de l'OCDE (comme le Japon et la Corée) ou inférieur à la moyenne de l'OCDE (comme l'Italie, le Portugal et la Fédération de Russie).

Seule une poignée de pays et d'économies peuvent mettre en avant une culture de la performance tout en présentant plus de 10 % d'élèves très performants dans les trois domaines d'évaluation. Certains pays et économies affichent un pourcentage élevé d'élèves très performants dans les trois matières, d'autres font état d'une performance élevée dans une matière uniquement, et d'autres encore voient tous leurs élèves atteindre l'excellence : autant d'éléments qui portent à penser qu'il existe un potentiel inexploité dans tous les pays et économies, et que l'exploitation de ce potentiel passe par des mesures politiques et pratiques.

AGIR EN FAVEUR DES ÉLÈVES PEU PERFORMANTS

Les pays où de nombreux élèves peinent à maîtriser des compétences élémentaires en compréhension de l'écrit à l'âge de 15 ans risquent d'être handicapés à l'avenir lorsque ces mêmes élèves deviendront adultes et ne disposeront pas des compétences nécessaires au monde du travail et à la vie en société. La majorité des élèves qui se classent sous le seuil de compétence (niveau 2) en mathématiques, en compréhension de l'écrit ou en sciences ne poursuivront vraisemblablement pas d'études au-delà de l'âge de la scolarité obligatoire : ils risquent donc d'éprouver des difficultés à utiliser les mathématiques, la compréhension de l'écrit et des concepts scientifiques tout au long de leur vie. Les élèves qui n'atteignent pas le niveau 2 en mathématiques, par exemple, ont du mal à résoudre les questions qui impliquent des contextes non familiers ou dont les informations proviennent de plusieurs sources. Le pourcentage d'élèves de 15 ans dans cette situation varie fortement selon les pays/économies : ces élèves sont moins de 10 % dans 4 pays et économies, mais représentent la majorité des élèves dans 15 pays. Même dans le pays moyen de l'OCDE, où plus d'un élève sur cinq n'atteint pas le niveau 2, le problème des performances médiocres reste un défi majeur.



Réduire le pourcentage d'élèves dont la performance est inférieure au niveau 2 revêt également une dimension économique importante. Selon des estimations, si tous les élèves atteignaient au moins le niveau 2 de l'échelle de culture mathématique, la production cumulée des pays de l'OCDE augmenterait de quelque 200 milliards d'USD (OCDE, 2010). Ces estimations ne sont jamais tout à fait fiables, mais il n'en demeure pas moins qu'elles montrent qu'investir dans l'amélioration du rendement de l'éducation est nettement moins coûteux que de faire les frais de performances scolaires peu élevées.

Pour aider les élèves peu performants et faire progresser le pourcentage d'élèves très performants, les pays doivent se pencher sur les obstacles que représentent le milieu social (examiné dans le volume II de cette série), la corrélation entre la performance et les attitudes des élèves envers l'apprentissage (voir le volume III), ainsi que l'organisation, les ressources et l'environnement d'apprentissage des établissements (voir le volume IV).

ÉVALUER LES POINTS FORTS ET LES POINTS FAIBLES DANS DIFFÉRENTS ASPECTS DES MATHÉMATIQUES

Dans bon nombre de pays, la performance en mathématiques varie énormément entre les élèves d'une part, et en fonction des différents processus et contenus évalués d'autre part. Alors que l'informatique est désormais accessible à la quasi-totalité de la population et prend toujours plus souvent en charge les processus de routine, les emplois qui ne nécessitent pas de compétences en mathématiques vont en se raréfiant. Il est désormais évident que les compétences en mathématiques doivent inclure la capacité à *formuler* des problèmes de façon mathématique et à *interpréter* les résultats, car élèves et adultes sont amenés à raisonner de façon mathématique pour « traduire » des situations qui s'inspirent de la vie réelle et interpréter leurs résultats. Pour que les élèves maîtrisent les mathématiques et les utilisent tout au long de leur vie, leurs contacts quotidiens avec cette matière dans le cadre scolaire doivent dépasser la simple résolution de tâches déjà énoncées ; ils doivent en effet apprendre à formuler et interpréter ces concepts et ces tâches.

Évidemment, tous les pays et économies sont contraints de faire des choix en ce qui concerne les programmes, en fonction de la situation nationale et de leurs priorités. Les résultats de leurs élèves sur les sous-échelles mathématiques de PISA peuvent néanmoins leur permettre d'identifier leurs points forts et leurs points faibles et ainsi, d'orienter le développement des politiques pédagogiques et le contenu des programmes. La réussite en mathématiques à l'enquête PISA n'est pas forcément synonyme de réussite sur toutes les sous-échelles de contenu et de processus. Par exemple, au sein des pays et économies, la performance des élèves sur les sous-échelles *espace et forme* et *incertitude et données* est marquée par de grandes disparités : les pays qui parviennent à développer les compétences de leurs élèves sur la sous-échelle *espace et forme* n'y parviennent pas forcément pour *incertitude et données*.

Les écarts de performance reflètent vraisemblablement les différentes priorités accordées par les pays et économies aux sujets mathématiques (comme la géométrie pour la sous-échelle *espace et forme*, et la probabilité et les statistiques pour la sous-échelle *incertitude et données*). Ces écarts offrent également aux pays et économies la possibilité de déterminer si leurs points faibles découlent de l'absence d'un contenu donné ou de la façon dont ce contenu est enseigné.

Le contenu abordé, ainsi que la façon dont il est abordé, n'est pas sans implication sur la performance des élèves, mais aussi des pays et économies. Pour la première fois, l'enquête PISA 2012 évalue la corrélation entre les possibilités d'apprentissage et les compétences des élèves en mathématiques. Les élèves exposés à des mathématiques formelles et appliquées sont plus performants en mathématiques. L'enquête PISA révèle que l'exposition exclusive ou quasi-exclusive aux mathématiques appliquées n'est pas associée à un niveau supérieur de performance. On constate une performance supérieure chez les élèves exposés aux mathématiques formelles ainsi que, dans une moindre mesure, aux mathématiques appliquées. Ces corrélations sont marquées, ce qui souligne l'importance des établissements d'enseignement dans le développement des compétences en mathématiques, mais aussi le caractère indispensable d'un enseignement équilibré des mathématiques, afin que les élèves puissent maîtriser tant les concepts et les contenus mathématiques que la façon dont ceux-ci sont appliqués aux problèmes et situations pratiques.

ASSURER L'ÉGALITÉ DES CHANCES ENTRE LES SEXES

Les garçons et les filles présentent différents niveaux de performance en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences, mais les écarts de performance entre les élèves de même sexe sont bien plus marqués qu'entre les sexes. En d'autres termes, il est possible de réduire sensiblement l'écart entre les sexes puisque dans tous les pays et économies, des garçons et des filles réussissent dans les trois domaines.



De fortes différences favorables aux garçons s'observent en mathématiques dans de nombreux pays et économies, mais leur amplitude varie et certains pays et économies échappent à ce constat. Chez les filles, la difficulté majeure est d'atteindre le sommet de l'échelle de compétence : les filles sont sous-représentées parmi les élèves les plus performants dans la plupart des pays et économies, ce qui est un sérieux obstacle sur la voie de la parité dans les professions en rapport avec la science, la technologie, l'ingénierie et les mathématiques. Certains pays sont parvenus à combler les écarts entre les sexes en mathématiques, mais les stratégies qui visent à améliorer le niveau d'engagement, de motivation, de confiance en soi et la performance des filles doivent constamment être évaluées et renforcées, notamment celles qui favorisent les performances les plus élevées. Parallèlement, il apparaît que dans bon nombre de pays et économies, les garçons sont plus nombreux que les filles parmi les élèves les moins performants ; dans certains de ces pays et économies, on pourrait en faire plus pour amener les garçons à s'engager dans les mathématiques.

Par ailleurs, l'ampleur de l'écart entre les sexes en mathématiques varie en fonction des processus et des contenus évalués. En général, les garçons présentent un avantage plus marqué dans les sous-échelles de processus *formuler* et de contenu *espace et forme*. Le retard des filles en mathématiques semble être le plus faible dans les sous-échelles de processus *utiliser et interpréter* et de contenu *incertitude et données*. Ces écarts de performance entre les sexes en fonction des sous-échelles de mathématiques permettent d'identifier les domaines qui requièrent une action politique afin de réduire les écarts entre filles et garçons. Ils montrent également que, globalement, les écarts entre les sexes en mathématiques ne sont pas définitifs, puisqu'ils relèvent de contenus et de processus donnés. Comme le montre le volume II de cette série, les sexes ne sont pas égaux en matière d'intérêt pour les mathématiques et de confiance en la matière : même lorsque garçons et filles sont aussi performants, les filles sont plus susceptibles de montrer des signes d'anxiété ainsi qu'une efficacité et une confiance en soi moindre vis-à-vis des mathématiques. Des données suggèrent que les mesures visant à combler l'écart entre les sexes en mathématiques doivent cibler les jeunes, voire les enfants, et proposer des activités visant à améliorer les attitudes et la confiance en soi des élèves vis-à-vis des mathématiques.

En revanche, dans la quasi-totalité des pays et économies, les filles sont plus performantes que les garçons en compréhension de l'écrit. Cet écart entre les sexes est particulièrement marqué dans certains pays très performants, où les résultats médiocres en compréhension de l'écrit sont presque exclusivement le fait des garçons. Les garçons peu performants sont confrontés à un retard particulièrement marqué car ils sont fortement surreprésentés chez les élèves dépourvus de compétences élémentaires en compréhension de l'écrit. Ce faible niveau de performance est généralement associé à un faible niveau d'engagement à l'égard de l'école et, comme l'a montré l'enquête PISA 2009, à un faible niveau d'engagement dans la lecture. Pour combler l'écart entre les sexes en compréhension de l'écrit, les responsables politiques doivent amener les garçons à s'engager dans la lecture et à se hisser au-delà du seuil de compétence pour leur permettre de participer pleinement à la vie de la société.

Note

1. L'enquête PISA consistant en une série d'études transversales, il est impossible de déduire si l'une de ces initiatives politiques joue un rôle fondamental dans l'amélioration du score PISA de ces pays. Les exemples décrits dans les encadrés des pays au fil des volumes du rapport PISA 2009 présentent les défis et les orientations politiques des pays ayant amélioré leur performance à l'enquête PISA. En revanche, ils ne suggèrent pas de lien de cause à effet entre l'amélioration de la performance et une politique donnée.

Références

OCDE (2013), *Perspectives de l'OCDE sur les compétences : Premiers résultats de l'Évaluation des compétences des adultes*, Éditions OCDE.

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264204096-fr>

OCDE (2010), *Le coût élevé des faibles performances éducatives : Impact économique à long terme d'une amélioration des résultats au PISA*, Éditions OCDE.

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264087668-fr>



Annexe A

CADRE TECHNIQUE DE L'ENQUÊTE PISA 2012

L'ensemble des tableaux et figures de l'annexe A sont disponibles en ligne
(en anglais uniquement, français à paraître)

Annexe A1 : Construction des indices dérivés des questionnaires élève, établissement et parents

<http://dx.doi.org/10.1787/888932937073>

Annexe A2 : La population cible, les échantillons et la définition des établissements dans l'enquête PISA

<http://dx.doi.org/10.1787/888932937092>

Annexe A3 : Note technique relative aux analyses du présent volume

Annexe A4 : Assurance qualité

Annexe A5 : Note technique relative aux analyses tendanciennes

<http://dx.doi.org/10.1787/888932937054>

Annexe A6 : Développement des instruments d'évaluation PISA

Annexe A7 : Note technique sur le Brésil

<http://dx.doi.org/10.1787/888932935743>



Annexe B

DONNÉES DE L'ENQUÊTE PISA 2012

L'ensemble des tableaux et figures de l'annexe B sont disponibles en ligne
(en anglais uniquement, français à paraître)

Annexe B1 : Résultats des pays et économies

<http://dx.doi.org/10.1787/888932935667>

<http://dx.doi.org/10.1787/888932935686>

<http://dx.doi.org/10.1787/888932935705>

<http://dx.doi.org/10.1787/888932935724>

Annexe B2 : Résultats des régions au sein des pays

<http://dx.doi.org/10.1787/888932935762>

Annexe B3 : Résultats sur l'échelle des épreuves informatisées
et sur l'échelle combinée

<http://dx.doi.org/10.1787/888932935781>

Annexe B4 : Évolution de la performance en mathématiques,
en compréhension de l'écrit et en sciences

<http://dx.doi.org/10.1787/888932935648>

<http://dx.doi.org/10.1787/888932936446>

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

L'OCDE est un forum unique en son genre où les gouvernements oeuvrent ensemble pour relever les défis économiques, sociaux et environnementaux que pose la mondialisation. L'OCDE est aussi à l'avant-garde des efforts entrepris pour comprendre les évolutions du monde actuel et les préoccupations qu'elles font naître. Elle aide les gouvernements à faire face à des situations nouvelles en examinant des thèmes tels que le gouvernement d'entreprise, l'économie de l'information et les défis posés par le vieillissement de la population. L'Organisation offre aux gouvernements un cadre leur permettant de comparer leurs expériences en matière de politiques, de chercher des réponses à des problèmes communs, d'identifier les bonnes pratiques et de travailler à la coordination des politiques nationales et internationales.

Les pays membres de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Chili, la Corée, le Danemark, l'Espagne, l'Estonie, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, Israël, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Slovaquie, la Suède, la Suisse et la Turquie. L'Union européenne participe aux travaux de l'OCDE.

Les Éditions OCDE assurent une large diffusion aux travaux de l'Organisation. Ces derniers comprennent les résultats de l'activité de collecte de statistiques, les travaux de recherche menés sur des questions économiques, sociales et environnementales, ainsi que les conventions, les principes directeurs et les modèles développés par les pays membres.

Résultats du PISA 2012 : Savoirs et savoir-faire des élèves

PERFORMANCE DES ÉLÈVES EN MATHÉMATIQUES, EN COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT ET EN SCIENCES

VOLUME I

Le Programme international de l'OCDE pour le suivi des acquis des élèves (PISA) analyse non seulement les savoirs des élèves en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences, mais également leur savoir-faire. Vous avez entre les mains l'un des six volumes qui présentent les résultats de l'enquête PISA 2012, la cinquième édition de cette évaluation triennale.

Le volume I, *Savoirs et savoir-faire des élèves : Performance des élèves en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences*, présente les résultats des élèves aux épreuves PISA 2012.

Le volume II, *L'équité au service de l'excellence : Offrir à chaque élève la possibilité de réussir*, définit et mesure l'équité en matière d'éducation, et examine comment l'équité a évolué depuis l'enquête PISA 2003.

Le volume III, *Ouvrons le cartable des élèves : Ce qui les anime, les motive et leur donne confiance*, passe en revue l'engagement des élèves par rapport à l'école, leur motivation à réussir et leur perception par rapport à l'apprentissage des mathématiques.

Le volume IV, *Les clés de la réussite des établissements d'enseignement : Ressources, politiques et pratiques*, analyse la corrélation entre les résultats des élèves et les caractéristiques des établissements et des systèmes d'éducation.

Le volume V, *Des compétences pour la vie : Performance des élèves en résolution de problèmes*, présente les résultats des élèves aux épreuves PISA 2012 de résolution de problèmes, qui cherchent à mesurer leur capacité à réagir face à des situations inhabituelles.

Le volume VI, *Les élèves et l'argent : Les compétences en culture financière au XXI^e siècle*, se penche sur la perception des élèves par rapport à l'argent et son utilisation en pratique.

Sommaire de ce volume

Chapitre 1. Qu'est-ce que l'enquête PISA ?

Chapitre 2. Profil de la performance des élèves en mathématiques

Chapitre 3. Mesurer les possibilités d'apprentissage en mathématiques

Chapitre 4. Profil de la performance des élèves en compréhension de l'écrit

Chapitre 5. Profil de la performance des élèves en sciences

Chapitre 6. Performance des élèves à l'évaluation PISA 2012 : Conséquences pour l'action publique

2013