



3

Le manque de confiance en soi des filles

Ce chapitre examine comment le manque de confiance des filles en leurs propres capacités en sciences et en mathématiques peut être à l'origine de l'insuffisance de leur performance dans ces matières, notamment parmi les filles très performantes.

Considérées conjointement, les différences entre les garçons et les filles de centres d'intérêt en dehors de l'école et la façon dont ces derniers et leurs compétences leur valent la reconnaissance – ou non – de leurs enseignants et de leurs pairs, peuvent entraîner des écarts de performance entre les sexes qui n'ont pas grand-chose à voir avec leurs capacités (Salisbury et al., 1999).

L'un des facteurs pouvant freiner la performance des filles est leur manque de confiance en leurs capacités en mathématiques. La recherche montre que l'environnement d'apprentissage joue un rôle significatif dans le renforcement, ou la fragilisation, du sentiment de confiance en soi chez les filles. En atteste l'exemple suivant : lors d'une étude, des filles américaines d'origine asiatique ont obtenu de meilleurs résultats à une évaluation de mathématiques quand la raison avancée pour passer ce test était l'identification des différences de performance en fonction de l'appartenance ethnique – en raison du stéréotype selon lequel les Asiatiques auraient de meilleures compétences quantitatives que d'autres groupes ethniques (Steen, 1987) –, mais de moins bons résultats quand la raison avancée était l'identification des différences de performance en fonction du sexe – en raison du stéréotype répandu selon lequel les femmes seraient moins douées que les hommes pour les tâches quantitatives (Aronson, 2002 ; Benbow, 1988 ; Hedges et Nowell, 1995) –, par comparaison avec un groupe de contrôle auquel aucune raison particulière n'a été donnée (Shih et al., 1999).

Que nous apprennent les résultats ?

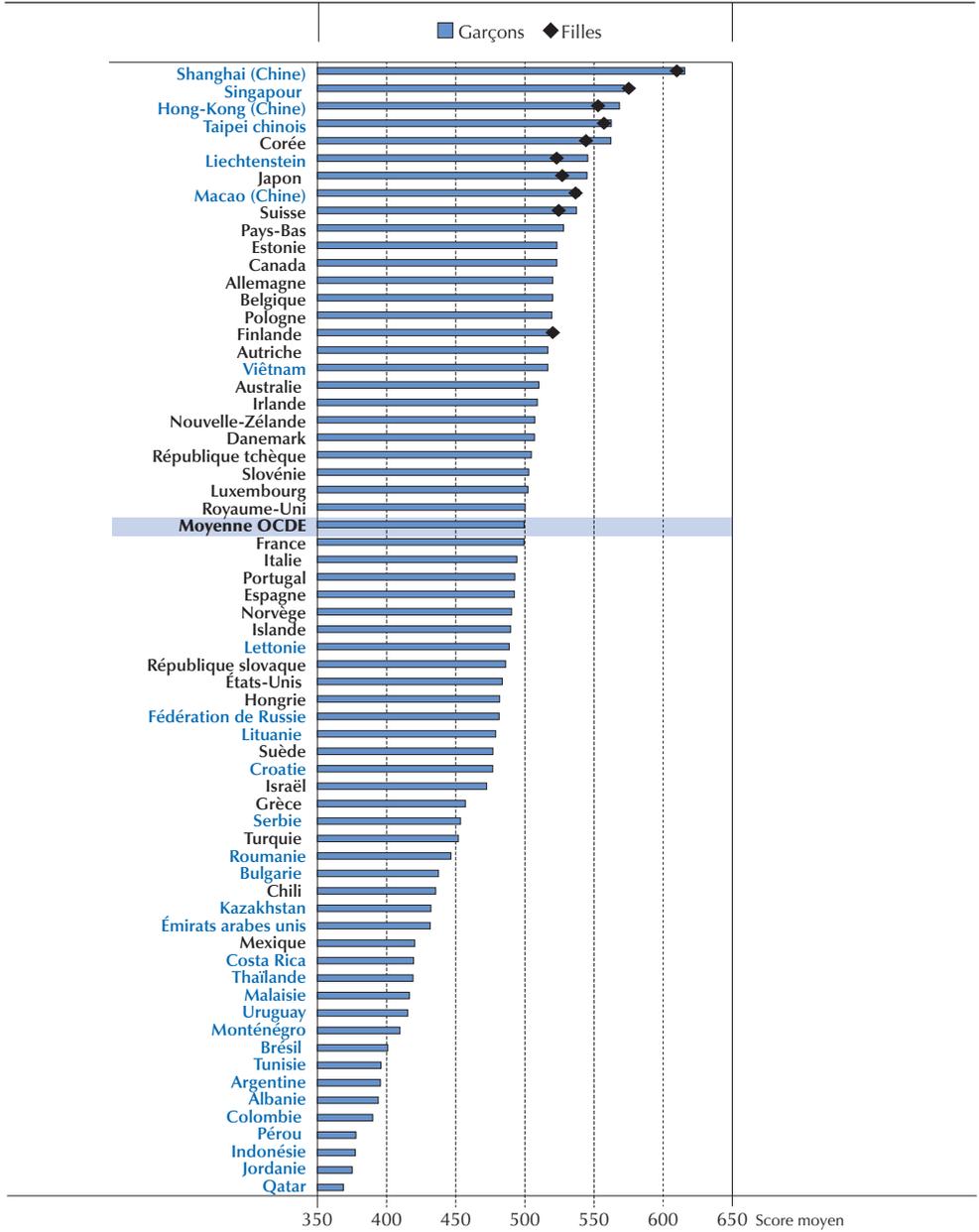
- En moyenne, dans les pays de l'OCDE, l'efficacité perçue en mathématiques et en sciences (le sentiment qu'ont les élèves de pouvoir réussir des tâches spécifiques de mathématiques et de sciences à un niveau donné) est associée à une différence de score de 49 points en mathématiques et de 37 points en sciences – soit l'équivalent de respectivement un an et six mois de scolarité.
- Dans tous les pays et économies ayant participé à l'enquête PISA 2012, à l'exception de l'Albanie, de la Bulgarie, de l'Indonésie, du Kazakhstan, de la Malaisie, du Monténégro, de la Roumanie, de la Serbie et de la Turquie, les filles font part d'un plus fort sentiment d'anxiété vis-à-vis des mathématiques que les garçons, sentiment qui est associé à une diminution du score de 34 points dans cette matière – soit l'équivalent de près d'une année de scolarité.
- Les filles semblent obtenir des résultats largement inférieurs lorsqu'elles doivent « penser scientifiquement ». Si elles tendent à devancer les garçons pour les tâches demandant d'identifier des questions d'ordre scientifique, ce sont ces derniers qui les devancent lorsqu'il s'agit d'appliquer ses connaissances en sciences dans une situation donnée, de décrire ou d'expliquer des phénomènes de manière scientifique, de prévoir des changements, et d'identifier les descriptions, explications ou prévisions scientifiques appropriées.

Les résultats de l'enquête PISA 2012 confirment qu'il n'existe aucun facteur inné susceptible d'expliquer pourquoi les filles ne seraient pas en mesure de réussir aussi bien que les garçons en mathématiques. Si ces derniers devancent les filles dans cette matière dans 38 pays et économies participants, à Shanghai (Chine), la fille moyenne obtient un score de 610 points en mathématiques – soit un résultat largement supérieur au score moyen des garçons de tous les autres pays et économies ayant participé à l'enquête, mais surtout aussi honorable que celui obtenu par le garçon moyen à Shanghai (Chine).



■ Graphique 3.1 ■

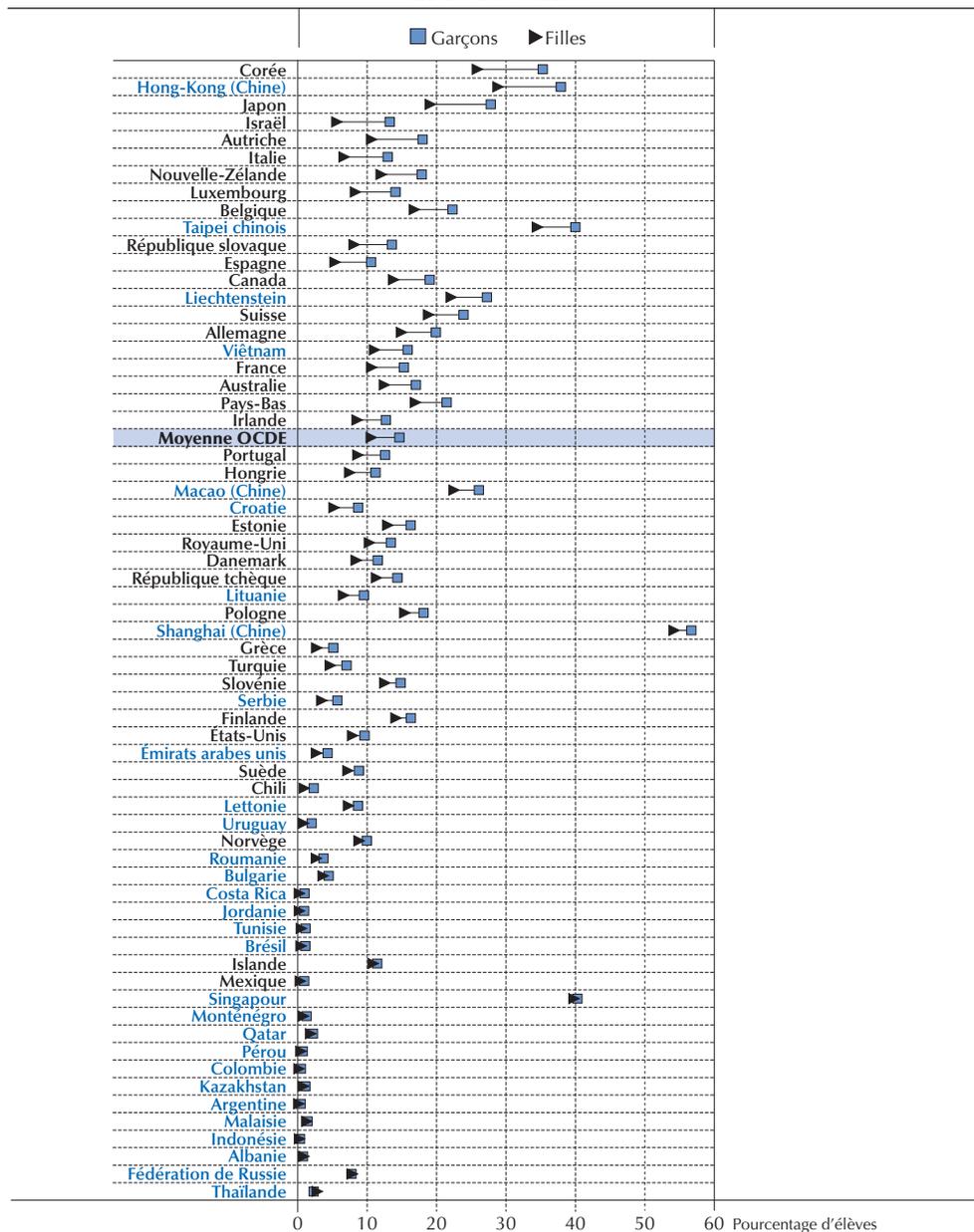
Performance moyenne des filles et des garçons en mathématiques dans les dix pays où la performance moyenne des filles est la plus élevée



Les pays et économies sont classés par ordre décroissant du score moyen des garçons en mathématiques.
 Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau 1.3a.

■ Graphique 3.2 ■

Différence de pourcentage d'élèves très performants en mathématiques entre les sexes



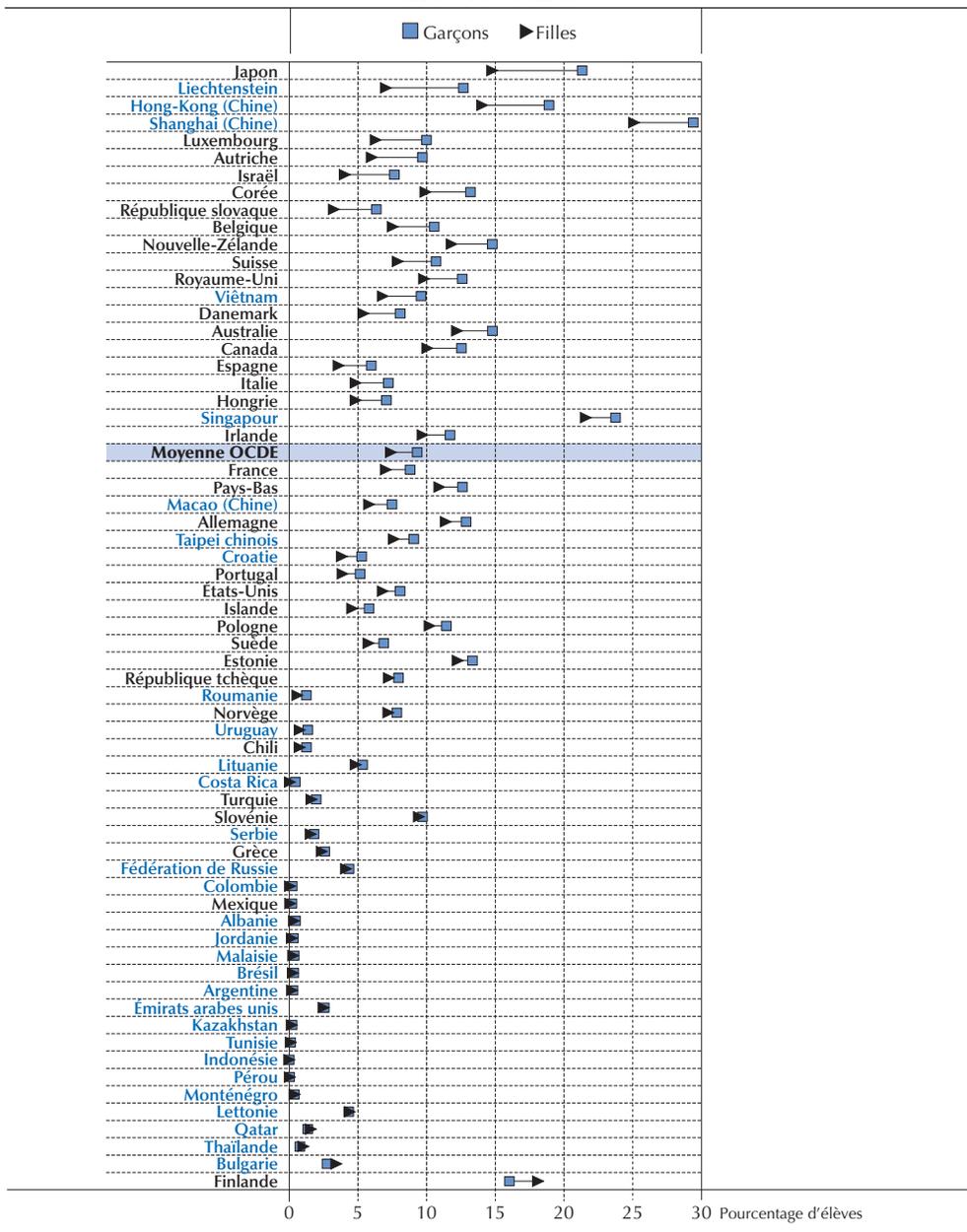
Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de la différence (en points de pourcentage) de pourcentage d'élèves très performants en mathématiques entre les garçons et les filles.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.



■ Graphique 3.3 ■

Différence de pourcentage d'élèves très performants en sciences entre les sexes



Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de la différence (en points de pourcentage) de pourcentage d'élèves très performants en sciences entre les garçons et les filles.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

De même, en Finlande, à Macao (Chine), à Singapour et au Taipei chinois, les filles obtiennent d'aussi bons résultats que les garçons en mathématiques – bien que (ou peut-être justement parce que) les normes de performance y comptent parmi les plus élevées du monde.

Cependant, d'après l'enquête PISA, si les garçons devancent en moyenne les filles en mathématiques, dans nombre de pays et d'économies, l'écart de performance entre les sexes est bien plus prononcé parmi les élèves les plus performants que parmi les moins performants (tableau 1.3a). Parmi les élèves très performants de la grande majorité des pays et économies, les filles obtiennent de moins bons résultats que les garçons en mathématiques ; à ce niveau, elles ne devancent les garçons dans aucun pays et l'amplitude de l'écart entre les sexes est bien plus importante que parmi les élèves de niveau moyen. En sciences, parmi les élèves les plus performants, les garçons devancent les filles de 12 points de score, en moyenne, dans 17 pays de l'OCDE (tableau 1.4a). Il s'agit là d'un constat préoccupant, peut-être lié à la sous-représentation des femmes dans les professions des domaines des sciences, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques (STIM) (Summers, 2005 ; National Academy of Sciences, 2006 ; Hedges et Nowell, 1995 ; Bae et al., 2000). Toutefois, certains pays et économies vont à l'encontre de cette tendance : à Macao (Chine), à Singapour et au Taipei chinois, trois systèmes d'éducation très performants en mathématiques, les filles obtiennent ainsi d'aussi bons résultats que les garçons, et ce même parmi les élèves les plus performants. Dans ces pays/économies, aucun écart de performance en mathématiques ne s'observe entre les sexes parmi les 5 % d'élèves les plus performants (tableau 1.3a).

LES FACTEURS « INTANGIBLES » INFLUANT SUR L'APPRENTISSAGE

Mais alors, qu'en est-il ? Pour en savoir plus, l'enquête PISA s'est intéressée à certains des facteurs intangibles pouvant influencer sur l'apprentissage, tels que l'engagement, la motivation et l'image de soi des élèves. Ces derniers diffèrent-ils de façon significative entre les garçons et les filles ? Et dans quelle mesure sont-ils liés à la performance des élèves ? Certaines des différences les plus marquées entre les garçons et les filles ne se font jour que lorsqu'ils font part de la perception qu'ils ont de leurs propres capacités. D'après l'enquête PISA et d'autres études, les filles croient moins en leurs capacités en mathématiques et en sciences que les garçons, et souffrent d'une plus grande anxiété vis-à-vis des mathématiques qu'eux – et ce même lorsqu'elles obtiennent d'aussi bons résultats qu'eux. Certaines études ont montré que les filles jugent leurs propres capacités inférieures à celles des garçons dès la première année du primaire – même lorsque leur performance réelle ne diffère pas de celle des garçons (Fredericks et Eccles, 2002 ; Herbert et Stipek, 2005). Tous ces constats portent à croire que les différences d'engagement, de motivation et d'image de soi entre les sexes sont plus répandues et solidement ancrées que les différences de performance en mathématiques entre les sexes.

La façon dont les garçons et les filles se perçoivent et se sentent façonne leur comportement, notamment lorsqu'ils sont confrontés à des situations difficiles (Bandura, 1977). La réussite des systèmes d'éducation réside dans leur capacité à doter tous leurs élèves, indépendamment de leur sexe, de la faculté d'agir sur leurs propres vies (Bandura, 2002). L'image de soi influence sur l'apprentissage et la performance à différents niveaux : cognitif, motivationnel, affectif et décisionnel. Elle détermine la capacité des élèves à se motiver et à persévérer face aux difficultés ; elle influence sur leur vie affective ; et elle a une incidence sur les choix qu'ils font concernant leurs



cours, les autres leçons qu'ils peuvent décider de suivre, et même leurs parcours scolaire et professionnel (Bandura, 1997 ; Wigfield et Eccles, 2000).

Cette section se fonde respectivement sur les résultats des enquêtes PISA 2006 et PISA 2012 pour l'analyse de l'image de soi des élèves en sciences et en mathématiques. En 2006 et en 2012, les sciences et les mathématiques ont ainsi été tour à tour les domaines majeurs d'évaluation de l'enquête PISA ; le questionnaire contextuel contenait donc un grand nombre de questions sur les attitudes et les dispositions des élèves à l'égard des sciences en 2006 et des mathématiques en 2012. L'image de soi des élèves en sciences et en mathématiques est analysée sous différents angles : l'efficacité perçue (la mesure dans laquelle les élèves croient en leurs propres capacités à mener à bien des tâches de mathématiques et de sciences, et à surmonter leurs difficultés) ; la perception de soi (la perception qu'ont les élèves de leurs propres capacités en mathématiques et en sciences) ; et la motivation intrinsèque et instrumentale à apprendre les mathématiques et les sciences (la mesure dans laquelle les élèves prennent plaisir à apprendre ces matières et perçoivent la valeur de ce qu'ils apprennent pour leur avenir professionnel).

L'image de soi des élèves en mathématiques et en sciences reflète leurs convictions personnelles. Elle fait partie intégrante de la performance des élèves en mathématiques et en sciences tout au long de leur vie, et une fois établie, joue un rôle déterminant et indépendant dans le développement personnel des individus et de leurs compétences en mathématiques et en sciences (Bandura, 1997 ; Markus et Nurius, 1986). L'image de soi des élèves en mathématiques et en sciences résulte en partie de leur performance passée en mathématiques, en biologie, en physique et en chimie, et influe sur la façon dont ils réagissent face à des problèmes dans ces domaines. En outre, elle a un effet indépendant sur les choix qu'ils sont amenés à faire dans la vie. Ainsi, des élèves obtenant des résultats similaires en cours de mathématiques et de sciences feront en général des choix différents concernant leurs cours, leur parcours scolaire et à terme, leur carrière professionnelle, et ce en partie en fonction de la façon dont ils se perçoivent eux-mêmes en tant qu'apprenants en mathématiques et en sciences (Bong et Skaalvik, 2003 ; Wang et al., 2013).

L'efficacité perçue en mathématiques et en sciences

L'enquête PISA mesure l'efficacité perçue des élèves en mathématiques et en sciences en les interrogeant sur la confiance qu'ils ont en leurs propres capacités à résoudre une série de problèmes de mathématiques et de sciences. L'enquête PISA 2006 invitait ainsi les élèves à indiquer dans quelle mesure ils s'estimaient capables de mener à bien, facilement ou avec un peu d'efforts, une série de tâches, notamment : expliquer pourquoi les tremblements de terre sont plus fréquents dans certaines régions que dans d'autres ; identifier la question scientifique qui est à la base d'un article de journal portant sur un problème de santé ; interpréter des informations scientifiques fournies sur l'étiquette des produits alimentaires ; prévoir en quoi des changements apportés à l'environnement affecteront la survie de certaines espèces ; déterminer quelle est la question scientifique liée au traitement des déchets ; décrire le rôle des antibiotiques dans le traitement des maladies ; déterminer quelle est la meilleure de deux explications sur la formation de pluies acides ; et discuter sur la façon dont des données nouvelles pourraient modifier leur point de vue sur la probabilité qu'il existe de la vie sur Mars. L'indice d'efficacité perçue en sciences est dérivé des réponses des élèves, et normalisé de sorte que sa moyenne s'établisse à 0 et son écart-type, à 1, dans les pays de l'OCDE.

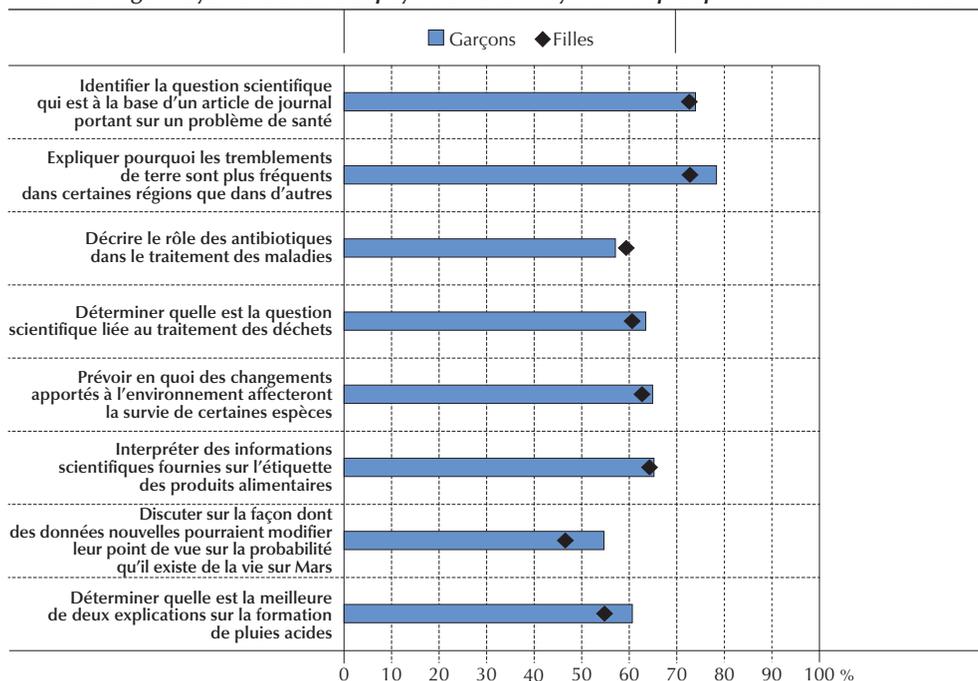
L'enquête PISA 2012 invitait quant à elle les élèves à indiquer dans quelle mesure ils se sentaient sûrs (« Tout à fait sûrs », « Sûrs », « Pas très sûrs » ou « Pas du tout sûrs ») de parvenir à effectuer une série de tâches de mathématiques pures ou appliquées incluant de l'algèbre, notamment : utiliser un horaire de trains pour calculer combien de temps prendrait le trajet d'un endroit à un autre ; calculer de combien diminuerait le prix d'un poste de télévision après une réduction de 30 % ; calculer combien de mètres carrés de dalles il faut pour carreler un sol ; calculer la consommation d'essence d'une voiture ; comprendre les graphiques présentés dans les journaux ; calculer la distance réelle entre deux endroits sur une carte à l'échelle 1/10 000 ; et résoudre des équations du type : $3x+5=17$ et $2(x+3) = (x+3)(x-3)$. L'indice d'efficacité perçue en mathématiques est dérivé des réponses des élèves, et normalisé de sorte que sa moyenne s'établit à 0 et son écart-type, à 1, dans les pays de l'OCDE.

D'après les données présentées dans les tableaux 3.1b et 3.2b, si les filles font en général état de niveaux moindres d'efficacité perçue en mathématiques comme en sciences par rapport aux garçons, la différence est bien plus marquée en mathématiques qu'en sciences, et dépend dans une large mesure du type de problèmes et de situations auxquels filles et garçons sont confrontés.

■ Graphique 3.4 ■

Différence d'efficacité perçue en sciences entre les sexes

Pourcentage moyen d'élèves des pays de l'OCDE ayant indiqué qu'ils sont en mesure de :



Remarque : toutes les différences entre les garçons et les filles sont statistiquement significatives.

Source : OCDE, Base de données PISA 2006, tableau 3.1a.

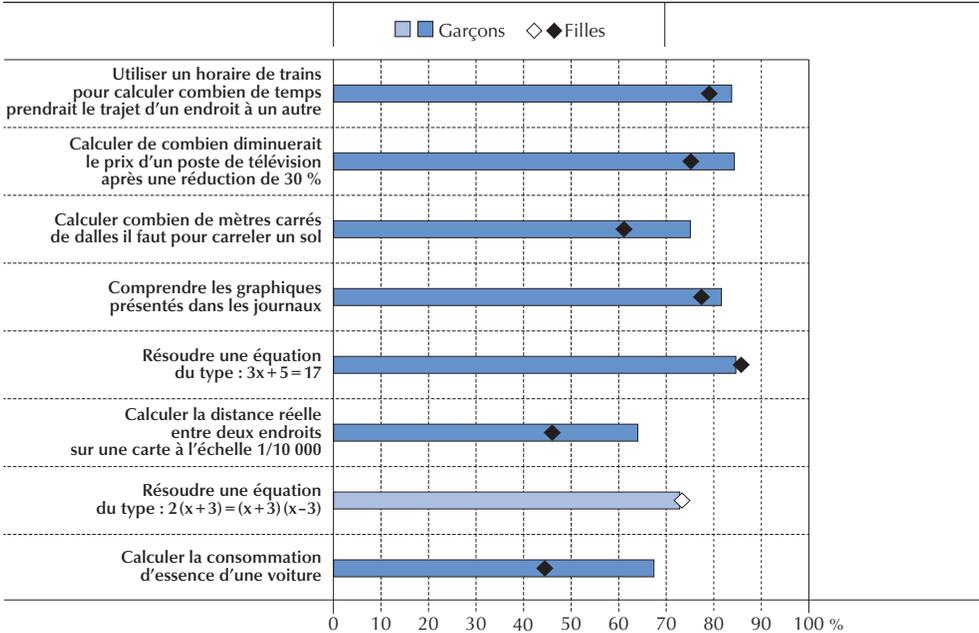


Les garçons sont ainsi plus susceptibles que les filles d’indiquer avoir confiance en leur capacité : à discuter sur la façon dont des données nouvelles pourraient modifier leur point de vue sur la probabilité qu’il existe de la vie sur Mars ; à déterminer quelle est la meilleure de deux explications sur la formation de pluies acides ; et à expliquer pourquoi les tremblements de terre sont plus fréquents dans certaines régions que dans d’autres. En revanche, les filles indiquent avoir davantage confiance que les garçons en leur capacité à décrire le rôle des antibiotiques dans le traitement des maladies. Par ailleurs, aucune différence importante ne s’observe entre les garçons et les filles concernant la confiance qu’ils ont en leur capacité à identifier la question scientifique qui est à la base d’un article de journal portant sur un problème de santé. Lorsque les tâches scientifiques s’inscrivent dans le cadre de problématiques liées à la santé, les différences d’efficacité perçue en sciences entre les sexes sont moindres, voire inversées – en faveur des filles (graphique 3.4 et tableau 3.1a).

■ Graphique 3.5 ■

Différence d’efficacité perçue en mathématiques entre les sexes

Pourcentage moyen d’élèves des pays de l’OCDE ayant indiqué qu’ils sont en mesure de :

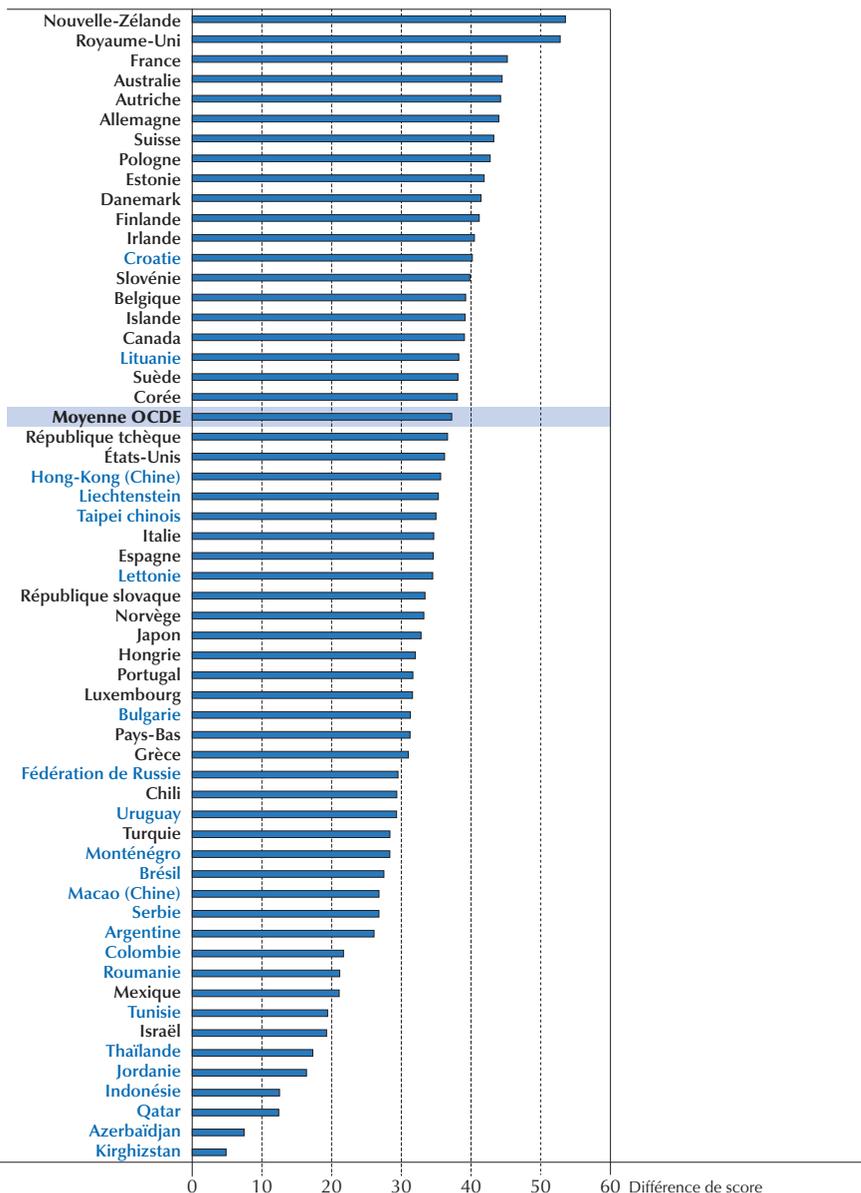


Remarque : les différences statistiquement significatives entre les garçons et les filles sont indiquées dans une couleur plus foncée. Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau 3.2a.

La même tendance s’observe pour l’efficacité perçue des élèves en mathématiques. À cet égard, les différences entre les sexes sont particulièrement marquées lorsque les élèves sont interrogés sur la confiance qu’ils ont en leur capacité à effectuer des tâches de mathématiques appliquées faisant appel à des contenus masculins ou féminins stéréotypés.

■ Graphique 3.6 ■

Relation entre l'efficacité perçue en sciences et la performance dans cette matière



Remarque : toutes les différences de score sont statistiquement significatives.

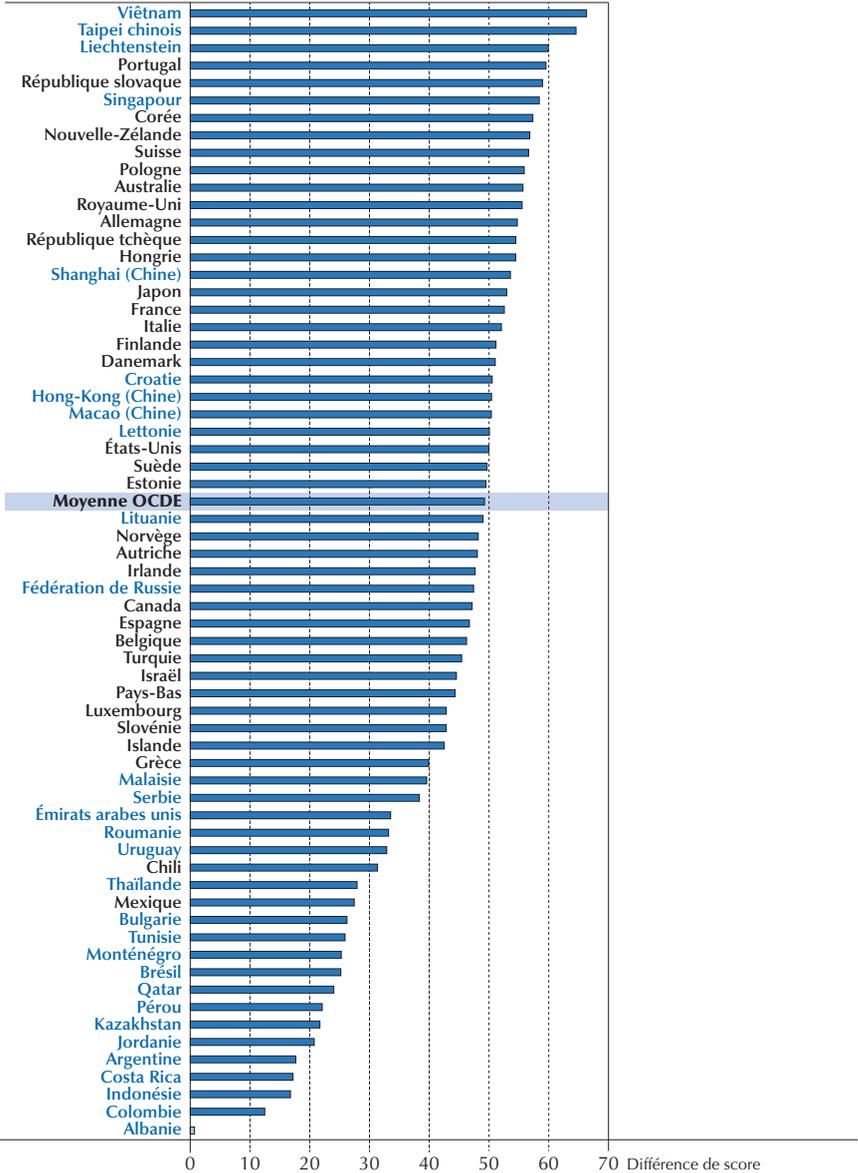
Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de la différence de score associée à la variation d'une unité de l'indice d'efficacité perçue en sciences.

Source : OCDE, Base de données PISA 2006, tableau 3.1c.



■ Graphique 3.7 ■

Relation entre l'efficacité perçue en mathématiques et la performance dans cette matière



Remarque : les différences de score statistiquement significatives sont indiquées dans une couleur plus foncée.
 Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de la différence de score associée à la variation d'une unité de l'indice d'efficacité perçue en mathématiques.
Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau 3.2c.

Ainsi, dans les pays de l'OCDE, 67 % des garçons, mais seulement 44 % des filles, se disent sûrs ou tout à fait sûrs de parvenir à calculer la consommation d'essence d'une voiture, et 75 % des filles, mais 84 % des garçons, se disent sûrs ou tout à fait sûrs de parvenir à calculer de combien diminuerait le prix d'un poste de télévision après une réduction de 30 %. En revanche, aucune différence d'efficacité perçue ne s'observe entre les filles et les garçons lorsqu'ils sont invités à considérer des tâches plus abstraites et clairement en lien avec le contenu du programme de cours, comme résoudre une équation linéaire ou du second degré (graphique 3.5 et tableau 3.2a).

Si les différences d'efficacité perçue en mathématiques et en sciences entre les sexes, et les convictions qui y sont associées en termes d'aptitudes, font depuis longtemps l'objet d'études (Eccles, 1984 ; Jacobs et al., 2002 ; Pajares et Miller, 1994), il n'y a jusqu'à ce jour pas eu de tentative systématique d'analyse des conséquences du manque de confiance des filles en leurs propres capacités en mathématiques sur l'avenir de leur pays. Or l'enquête PISA révèle que les élèves faisant état d'un faible niveau d'efficacité perçue en mathématiques et en sciences obtiennent de moins bons résultats dans ces matières que les élèves ayant confiance en leurs capacités à mener à bien des tâches dans ces domaines (tableaux 3.1c et 3.2c). En moyenne, dans les pays de l'OCDE, l'efficacité perçue est associée à une différence de score de 49 points en mathématiques et de 37 points en sciences – soit l'équivalent de respectivement un an et six mois de scolarité.

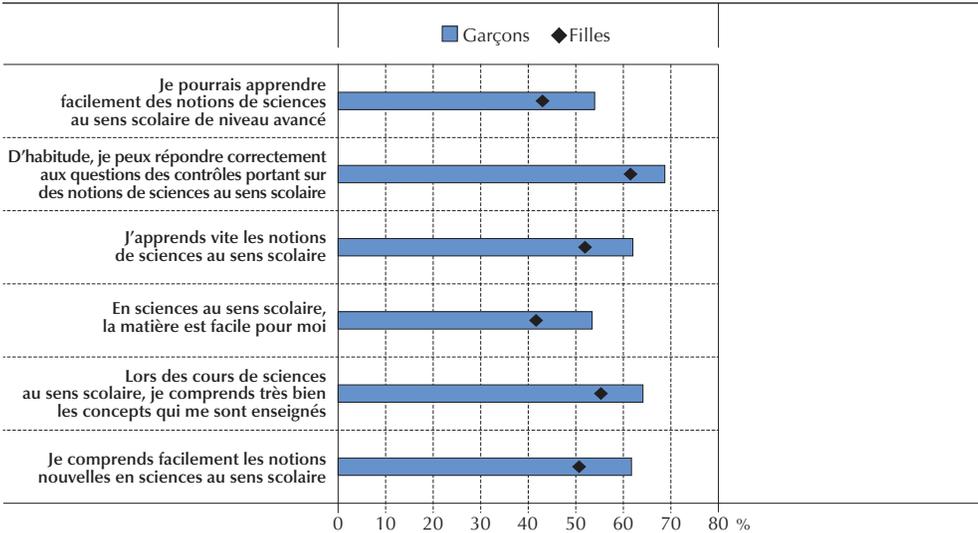
La perception de soi en mathématiques et en sciences

La perception de soi des élèves, soit la perception qu'ils ont de leurs propres capacités, est un résultat important de l'éducation, étroitement lié au succès de l'apprentissage (Marsh, 1986 ; Marsh et O'Mara, 2008). Les études longitudinales sur la perception de soi et les acquis montrent qu'ils sont réciproquement liés dans le temps (Marsh et al., 2012 ; Marsh et Martin, 2011). En outre, la perception de soi peut influencer sur le bien-être et le développement de la personnalité. L'enquête PISA 2006 a mesuré la perception de soi des élèves en sciences en leur demandant d'indiquer leur degré d'assentiment (« Tout à fait d'accord », « D'accord », « Pas d'accord », « Pas du tout d'accord ») avec les affirmations suivantes : « D'habitude, je peux répondre correctement aux questions des contrôles portant sur des notions de sciences au sens scolaire » ; « Lors des cours de sciences au sens scolaire, je comprends très bien les concepts qui me sont enseignés » ; « J'apprends vite les notions de sciences au sens scolaire » ; « Je comprends facilement les notions nouvelles en sciences au sens scolaire » ; « Je pourrais apprendre facilement des notions de sciences au sens scolaire de niveau avancé » ; et « En sciences au sens scolaire, la matière est facile pour moi ». L'indice de perception de soi en sciences est dérivé des réponses des élèves, et normalisé de sorte que sa moyenne s'établit à 0 et son écart-type, à 1, dans les pays de l'OCDE.

L'enquête PISA 2012 a quant à elle mesuré la perception de soi des élèves en mathématiques en leur demandant d'indiquer leur degré d'assentiment (« Tout à fait d'accord », « D'accord », « Pas d'accord », « Pas du tout d'accord ») avec les affirmations suivantes : « Je ne suis tout simplement pas bon en mathématiques » ; « J'ai de bonnes notes en mathématiques » ; « J'apprends vite en mathématiques » ; « J'ai toujours pensé que les mathématiques sont une des matières où je suis le plus fort » ; et « En cours de mathématiques, je comprends même les exercices les plus difficiles ». L'indice de perception de soi en mathématiques est dérivé des réponses des élèves, et normalisé de sorte que sa moyenne s'établit à 0 et son écart-type, à 1, dans les pays de l'OCDE.

■ Graphique 3.8 ■

Différence de perception de soi en sciences entre les sexes
Pourcentage moyen d'élèves des pays de l'OCDE ayant indiqué être d'accord ou tout à fait d'accord avec les affirmations suivantes :



Remarque : toutes les différences entre les garçons et les filles sont statistiquement significatives.

Source : OCDE, Base de données PISA 2006, tableau 3.3a.

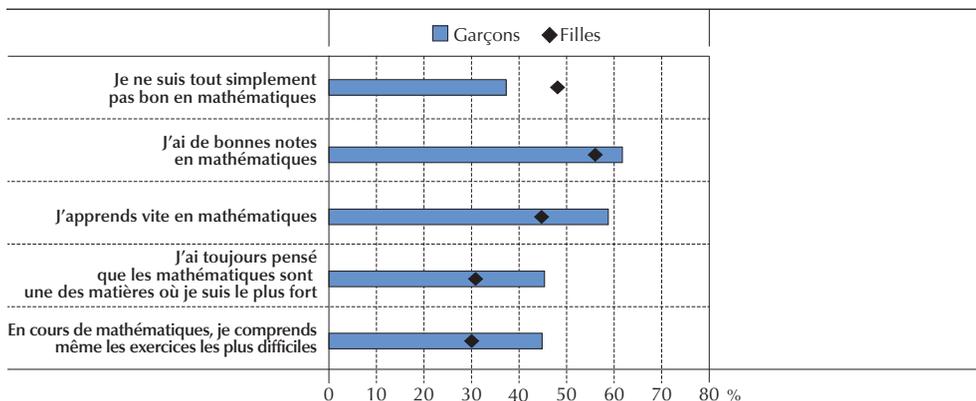
Les graphiques 3.8 et 3.9 mettent en évidence un niveau nettement inférieur de perception de soi en mathématiques et en sciences chez les filles. Ainsi, en moyenne, dans les pays de l'OCDE, les garçons sont plus susceptibles que les filles d'indiquer être d'accord ou tout à fait d'accord avec les affirmations « En sciences au sens scolaire, la matière est facile pour moi » (dans une mesure égale à 12 points de pourcentage), et « Je comprends facilement les notions nouvelles en sciences au sens scolaire » et « Je pourrais apprendre facilement des notions de sciences au sens scolaire de niveau avancé » (dans une mesure égale à 11 points de pourcentage) (tableau 3.3a).

Les mêmes tendances s'observent pour la perception de soi des élèves en mathématiques. Les différences de perception de soi en mathématiques entre les sexes sont très similaires à celles observées concernant l'efficacité perçue dans ce domaine : 63 % des garçons, mais seulement 52 % des filles, indiquent ne pas être d'accord avec l'affirmation « Je ne suis tout simplement pas bon en mathématiques ». À l'inverse, dans les pays de l'OCDE, 30 % des filles, mais 45 % des garçons, se disent d'accord ou tout à fait d'accord avec l'affirmation « En cours de mathématiques, je comprends même les exercices les plus difficiles » (tableau 3.4a). Les différences de perception de soi en mathématiques entre les sexes sont particulièrement marquées en Allemagne, au Danemark, au Liechtenstein, au Luxembourg, à Macao (Chine) et en Suisse, tandis qu'à cet égard, aucune différence ne s'observe entre les sexes en Albanie, au Kazakhstan et en Malaisie (tableau 3.2b).

Les différences d'efficacité perçue et de perception de soi en mathématiques et en sciences restent prononcées entre les sexes, même parmi les élèves de même niveau dans ces matières. À niveau égal de performance avec les garçons, les filles font ainsi état de niveaux bien plus faibles d'efficacité perçue en mathématiques et en sciences, et de niveaux inférieurs de perception de soi dans ces matières. Ces résultats concordent avec des estimations empiriques antérieures (Jacobs et al., 2002). En moyenne, dans les pays de l'OCDE, les filles se situent plus d'un quart d'écart-type en dessous des garçons sur les indices d'image de soi.

■ Graphique 3.9 ■

Différence de perception de soi en mathématiques entre les sexes
Pourcentage moyen d'élèves des pays de l'OCDE ayant indiqué être d'accord ou tout à fait d'accord avec les affirmations suivantes :



Remarque : toutes les différences entre les garçons et les filles sont statistiquement significatives.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau 3.4a.

L'anxiété vis-à-vis des mathématiques

Si de façon générale, les élèves sont nombreux à s'inquiéter de leurs résultats scolaires et à se sentir anxieux lorsqu'ils doivent passer des examens, d'importants pourcentages d'élèves indiquent néanmoins éprouver de l'anxiété plus particulièrement vis-à-vis des mathématiques (Ashcraft et Ridley, 2005 ; Hembree, 1990 ; Wigfield et Meece, 1988). Les élèves présentant un niveau élevé d'anxiété vis-à-vis des mathématiques indiquent en général ressentir de la tension, de l'appréhension et de la crainte à l'égard de cette matière (Richardson et Suinn, 1972 ; Ma, 1999 ; Zeidner et Matthews, 2011 ; Tobias, 1993) ; en outre, ils tendent à obtenir de moins bons résultats aux tâches de mathématiques que les élèves dont le niveau d'anxiété vis-à-vis de cette matière est nul ou faible (Hembree, 1990 ; Ma, 1999 ; Tobias, 1985).

Si une faible performance en mathématiques tend à être associée à un niveau élevé d'anxiété vis-à-vis de cette matière (Ma et Kishor, 1997 ; Ma et Xu, 2004), les données montrent que l'écart de performance entre les élèves selon leur niveau d'anxiété (élevé ou faible) est en partie directement lié à l'effet négatif de l'anxiété sur le processus d'activation des ressources cognitives (Ashcraft et Kirk, 2001). En d'autres termes, lorsque les élèves sont anxieux en général,



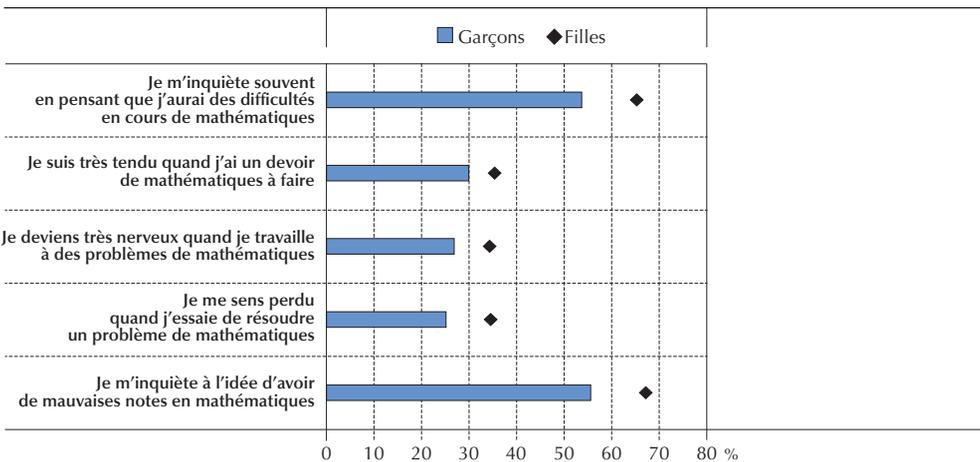
et vis-à-vis des mathématiques en particulier, leur cerveau ne parvient pas à accorder un niveau d'attention suffisant à la résolution des problèmes de mathématiques, car il est trop occupé à s'inquiéter de ces tâches (Beilock et al., 2004 ; Hopko et al., 1998 ; Hopko et al., 2002 ; Kellogg et al., 1999). L'anxiété vis-à-vis des mathématiques n'est pas qu'un simple phénomène psychologique ; les élèves qui en souffrent évitent en général cette matière, les cours qui y sont consacrés et les parcours professionnels nécessitant la maîtrise de certaines compétences mathématiques (Hembree, 1990 ; Ashcraft et Ridley, 2005 ; Beasley, Long et Natali, 2001 ; Ho et al., 2000).

L'enquête PISA 2012 demandait aux garçons et aux filles d'indiquer s'ils étaient d'accord ou tout à fait d'accord avec les informations suivantes : « Je m'inquiète souvent en pensant que j'aurai des difficultés en cours de mathématiques » ; « Je suis très tendu quand j'ai un devoir de mathématiques à faire » ; « Je deviens très nerveux quand je travaille à des problèmes de mathématiques » ; « Je me sens perdu quand j'essaie de résoudre un problème de mathématiques » ; et « Je m'inquiète à l'idée d'avoir de mauvaises notes en mathématiques ». Les réponses des élèves concernant le niveau de stress qu'ils éprouvent en pensant à des tâches de mathématiques ou à leurs résultats dans cette matière, et en résolvant des problèmes de mathématiques, ont servi à déterminer leur niveau spécifique d'anxiété vis-à-vis de cette matière et à élaborer l'indice d'anxiété vis-à-vis des mathématiques, normalisé de sorte que sa moyenne s'établit à 0 et son écart-type, à 1, dans les pays de l'OCDE. Les valeurs positives/négatives de cet indice indiquent que les élèves font état d'un niveau d'anxiété vis-à-vis des mathématiques plus élevé/moins élevé que l'élève moyen des pays de l'OCDE.

■ Graphique 3.10 ■

Différence d'anxiété vis-à-vis des mathématiques entre les sexes

Pourcentage moyen d'élèves des pays de l'OCDE ayant indiqué être d'accord ou tout à fait d'accord avec les affirmations suivantes :



Remarque : toutes les différences entre les garçons et les filles sont statistiquement significatives.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau 3.5a.

Si un pourcentage considérable de jeunes de 15 ans font part de leur sentiment d'impuissance et de stress face aux tâches de mathématiques, les filles sont néanmoins systématiquement plus susceptibles que les garçons d'indiquer éprouver de l'anxiété vis-à-vis de cette matière (tableau 3.2b). Dans tous les pays et économies ayant participé à l'enquête PISA 2012, à l'exception de l'Albanie, de la Bulgarie, de l'Indonésie, du Kazakhstan, de la Malaisie, du Monténégro, de la Roumanie, de la Serbie et de la Turquie, les filles font état d'un plus fort niveau d'anxiété vis-à-vis des mathématiques que les garçons. L'inverse ne s'observe qu'aux Émirats arabes unis, en Jordanie et au Qatar (tableau 3.2b). Les différences d'anxiété vis-à-vis des mathématiques entre les sexes tendent à être particulièrement marquées au Danemark et en Suisse. Dans l'ensemble, les différences les plus prononcées entre les sexes à cet égard s'observent dans les pays où le niveau d'anxiété vis-à-vis des mathématiques est comparativement faible. Ce constat laisse penser que si certains systèmes d'éducation sont parvenus à réduire sensiblement le niveau d'anxiété vis-à-vis des mathématiques chez les garçons, ils n'ont pas obtenu des résultats aussi concluants avec les filles.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, l'augmentation du niveau d'anxiété vis-à-vis des mathématiques est associée à un recul de la performance de 34 points de score – soit l'équivalent de près d'une année de scolarité –, recul qui est encore plus marqué parmi les élèves très performants.

AU SOMMET DE L'ÉCHELLE DE COMPÉTENCE ET POURTANT PAS AU MEILLEUR DE LEUR POTENTIEL

L'enquête PISA ne permet pas d'établir des relations de cause à effet, mais le lien étroit s'observant entre l'image de soi des élèves, leur sexe et leur performance en mathématiques et en sciences laisse penser que les pays pourraient se trouver dans l'incapacité de disposer d'un nombre suffisant d'individus très compétents en mathématiques et en sciences, et ce en partie en raison du manque de confiance des filles en leurs propres capacités. L'existence d'une relation particulièrement forte chez les élèves les plus performants entre une image de soi plus positive en mathématiques et en sciences et l'obtention de meilleurs résultats peut venir aggraver ce constat. Ainsi, la relation entre le niveau d'efficacité perçue et la performance est plus étroite chez les élèves les plus performants que chez leurs pairs les moins performants. La variation d'une unité de *l'indice d'efficacité perçue en mathématiques* est ainsi associée à une différence de score de 43 points parmi les 10 % d'élèves les moins performants, mais de 53 points parmi les 10 % d'élèves les plus performants (tableau 3.2c). De même, la variation d'une unité de *l'indice d'efficacité perçue en sciences* est associée à une différence de score de 30 points parmi les 10 % d'élèves les moins performants, mais de 41 points parmi les 10 % d'élèves les plus performants (tableau 3.1c).

Les tendances ressortant de ces analyses sont particulièrement préoccupantes : même parmi les élèves les plus performants, nombre de filles font état de niveaux faibles de confiance en leurs capacités à résoudre des problèmes de mathématiques et de sciences, et de niveaux élevés d'anxiété vis-à-vis des mathématiques. D'après les données des tableaux 3.1b et 3.2b, même parmi les garçons et les filles faisant jeu égal en mathématiques et en sciences, les filles tendent à faire part de niveaux plus faibles d'efficacité perçue et de perception de soi dans chacune de ces matières.



Il ressort de ce constat que parmi les élèves les plus performants, la moindre performance des filles en mathématiques et en sciences peut traduire leur manque de confiance en leurs capacités et leur plus grande anxiété, et qu'entre garçons et filles, les différences de niveaux de confiance en soi et d'anxiété sont plus marquées que les différences de performance en mathématiques et en sciences.

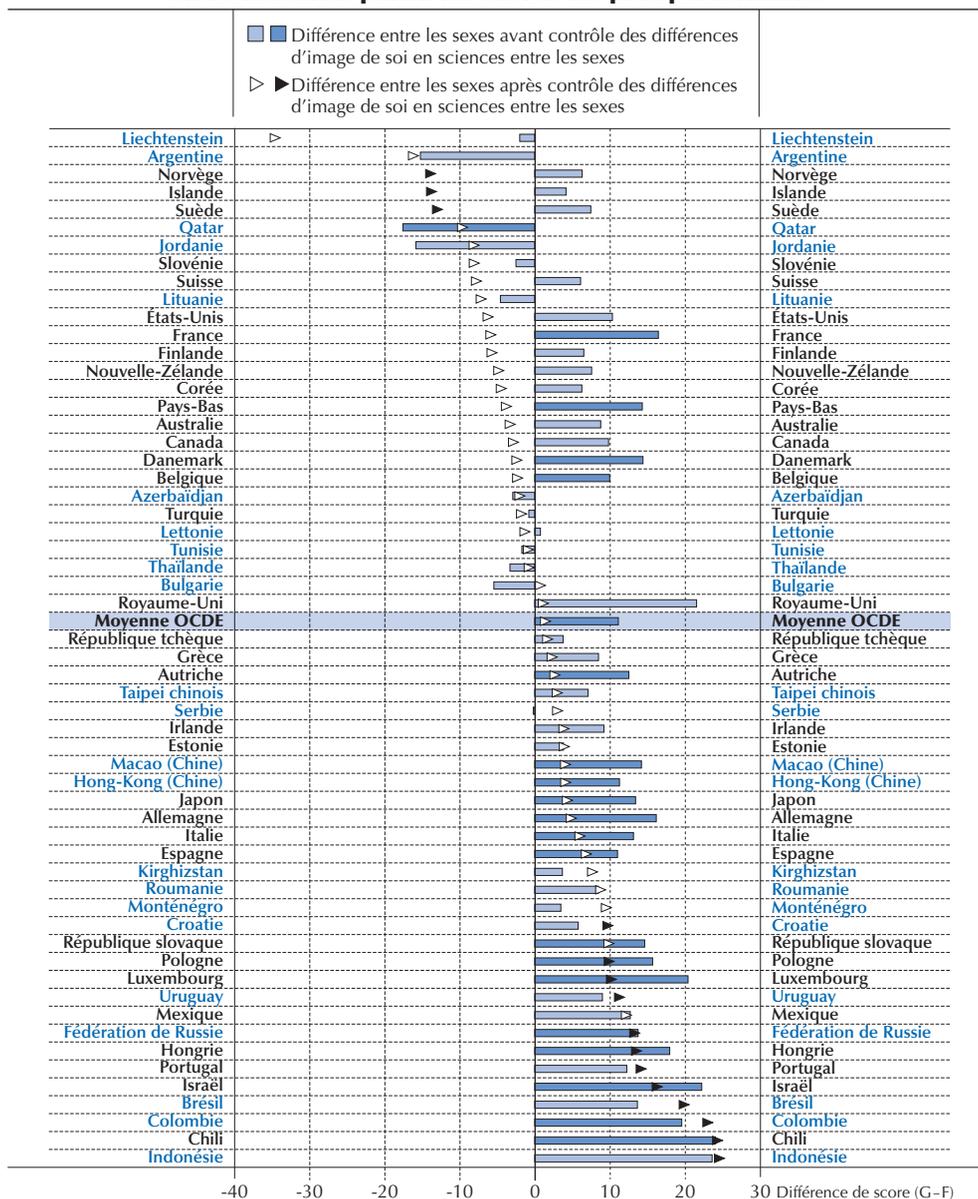
D'après les données du premier chapitre du présent rapport et des tableaux 3.1c, 3.2c, 3.3b et 3.4b, si dans de nombreux pays et économies, les garçons devancent en moyenne les filles en mathématiques, l'écart de performance en sciences entre le garçon moyen et la fille moyenne diffère entre les pays. Il existe toutefois même en sciences un écart substantiel de performance en faveur des garçons parmi les élèves très performants. Il s'agit là d'un constat préoccupant, certains estimant en effet que cet écart explique la sous-représentation des femmes dans les professions STIM (Summers, 2005 ; National Academy of Sciences, 2006 ; Hedges et Nowell, 1995 ; Bae et al., 2000).

Comme le montre le graphique 3.11, les différences d'image de soi dont font part les élèves en sciences, à travers des variables comme l'efficacité perçue et la perception de soi, expliquent également une part importante de l'écart de performance observé dans cette matière entre les sexes parmi les élèves les plus performants (tableau 3.6a). Après contrôle des différences d'efficacité perçue et de perception de soi en sciences entre les sexes, cet écart de performance entre les sexes ne reste ainsi statistiquement significatif que dans 12 pays et économies, et diminue considérablement dans la plupart des pays restants. En Islande, en Norvège et en Suède, parmi les élèves très performants faisant état de niveaux similaires d'efficacité perçue et de perception de soi en sciences, les filles obtiennent de meilleurs scores que les garçons. En moyenne, parmi les élèves très performants des pays de l'OCDE, avant contrôle des différences d'efficacité perçue et de perception de soi en sciences entre les sexes, il existe une différence de score de 11 points entre les filles et les garçons. Toutefois, cet écart de score disparaît totalement lorsque la comparaison porte sur des garçons et des filles très performants présentant des niveaux similaires d'image de soi en sciences.

Les données présentées dans le graphique 3.12 montrent quant à elles que les différences d'image de soi dont font part les élèves en mathématiques expliquent également une part importante de l'écart de performance observé dans cette matière entre les sexes parmi les élèves les plus performants ; ces données laissent en outre apparaître une relation similaire à celle observée entre l'image de soi des élèves en sciences et leur performance dans cette matière. En moyenne, parmi les élèves très performants des pays de l'OCDE, il existe une différence de score en mathématiques de 20 points entre les filles et les garçons. Toutefois, d'après le graphique 3.12, cet écart de score tend à disparaître lorsque la comparaison porte sur des garçons et des filles très performants présentant des niveaux similaires d'efficacité perçue, de perception de soi et d'anxiété en mathématiques, et ne subsiste – en faveur des garçons – que dans six pays. En revanche, avant contrôle de ces différences d'image de soi, un écart de performance en mathématiques s'observe entre les sexes dans 40 pays et économies. Enfin, même dans les pays où parmi les élèves les plus performants en mathématiques, les filles sont devancées par les garçons, l'écart de score diminue sensiblement entre les sexes lorsque la comparaison porte sur des garçons et des filles faisant état de niveaux similaires d'image de soi en mathématiques (tableau 3.6b).

■ Graphique 3.11 ■

Rôle de l'image de soi en sciences dans la réduction des différences entre les sexes parmi les élèves les plus performants



Remarque : les différences de score statistiquement significatives entre les garçons et les filles sont indiquées dans un couleur plus foncée.

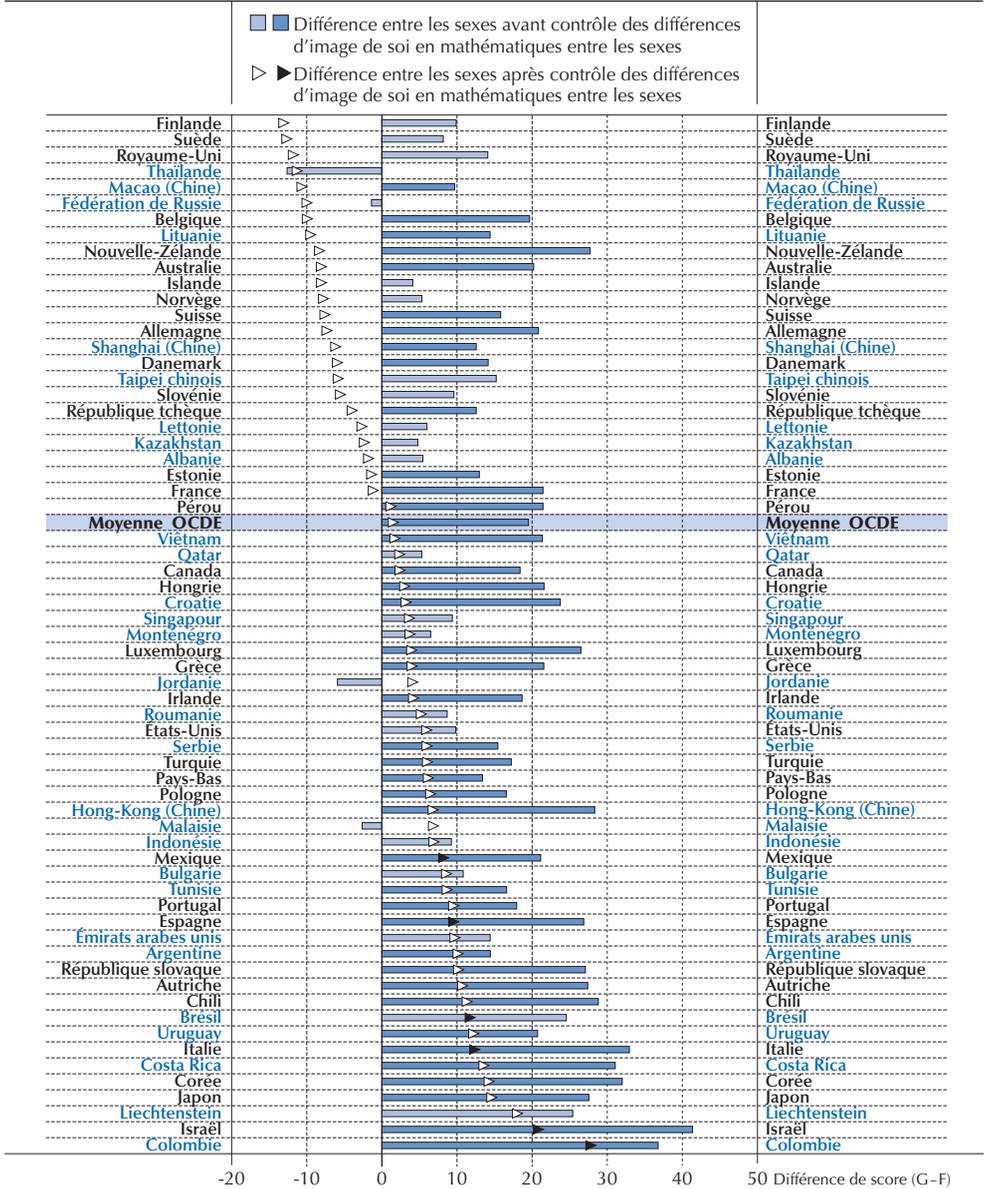
Les pays et économies sont classés par ordre croissant de la différence de score entre les sexes après contrôle des différences d'image de soi en sciences entre les sexes.

Source : OCDE, Base de données PISA 2006, tableau 3.6a.



■ Graphique 3.12 ■

Rôle de l'image de soi en mathématiques dans la réduction des différences entre les sexes parmi les élèves les plus performants



Remarque : les différences de score statistiquement significatives entre les garçons et les filles sont indiquées dans un couleur plus foncée.
 Les pays et économies sont classés par ordre croissant de la différence de score entre les sexes après contrôle des différences d'image de soi en mathématiques entre les sexes.
 Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau 3.6b.

Les écarts de performance en mathématiques et en sciences entre les garçons et les filles pourraient également résulter de différences dans les possibilités dont ils disposent pour mettre en pratique leurs compétences dans ces domaines, par exemple dans le cadre d'activités en rapport avec les mathématiques en dehors du cadre scolaire (Fryer et Levitt, 2010 ; Wang, 2012), ou de différences dans les établissements qu'ils fréquentent et les cours qu'ils choisissent ou qui leur sont assignés durant leur scolarité. Si les filles consacrent moins de temps que les garçons à l'étude des mathématiques et des sciences parce que leur image de soi dans ces matières est mauvaise, ou parce que leurs enseignants et leurs parents les encouragent moins à fournir des efforts en mathématiques et en sciences par comparaison avec d'autres matières, on ne s'étonnera pas qu'un écart de performance se soit formé entre les sexes en mathématiques et en sciences une fois l'adolescence venue.

D'après les données présentées dans les tableaux III.4.5c et III.7.4 des chapitres 4 et 7 du rapport *Des élèves prêts à apprendre : Engagement, motivation et image de soi* (OCDE, 2013), la participation des élèves à des activités en rapport avec les mathématiques, telles que jouer aux échecs, faire de la programmation informatique, participer à des compétitions de mathématiques ou aider des amis ayant des difficultés en mathématiques, ne permet pas d'expliquer pourquoi les garçons et les filles ne sont pas aussi susceptibles d'être très performants en mathématiques. L'écart de score entre les sexes reste inchangé – au bas, au milieu ou au sommet de l'échelle de compétence – que les différences de participation à des activités en rapport avec les mathématiques entre les sexes soient prises en compte ou non. Ce constat peut simplement indiquer que ce type d'activités n'est pas de nature à aider les filles à accroître leur performance en mathématiques. Les données de l'enquête PISA ne permettent pas de mesurer le temps que les garçons et les filles ont consacré à l'étude des mathématiques et des sciences jusqu'au passage des épreuves PISA, mais elles peuvent servir à identifier les différences entre les sexes dans la participation aux types de cours et d'activités susceptibles d'aider les élèves à se familiariser avec ces deux matières.

LES POSSIBILITÉS D'APPRENTISSAGE DES MATHÉMATIQUES

L'une des raisons pour lesquelles les garçons et les filles auraient des niveaux différents de compétence en mathématiques pourrait être qu'ils se voient proposer des possibilités différentes d'apprentissage dans le cadre scolaire et en dehors, ou qu'ils en font un usage différent. Ainsi, les filles sont moins susceptibles que les garçons de jouer aux échecs, de faire de la programmation informatique, de participer à des compétitions de mathématiques ou de participer à des activités extrascolaires en rapport avec les mathématiques (tableau 3.7). En moyenne, dans les pays de l'OCDE, les filles sont moins susceptibles que les garçons de jouer aux échecs et de faire de la programmation informatique dans une mesure égale à respectivement 12 et 14 points de pourcentage. Or ces activités stimulent la pensée logique et peuvent s'avérer un moyen amusant d'utiliser ses compétences et capacités en mathématiques dans des situations ludiques.

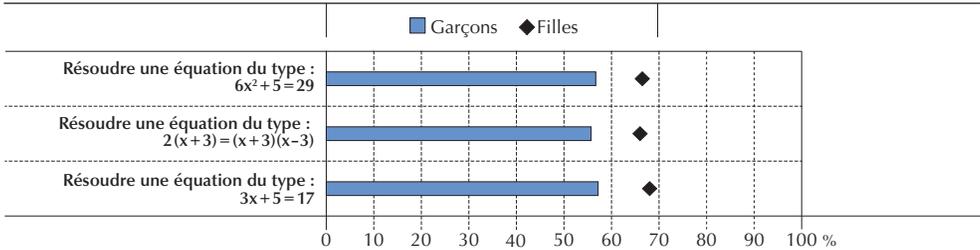
Les garçons et les filles semblent faire part de niveaux différents d'exposition à certains problèmes et concepts mathématiques. Comme le montrent les tableaux 3.8a, 3.8b et 3.8c, les filles semblent ainsi être considérablement plus susceptibles que les garçons d'indiquer être fréquemment exposées à des problèmes de mathématiques pures. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, en 2012, 66 % des filles, mais seulement 57 % des garçons, ont indiqué



être fréquemment exposés à des équations du second degré du type $6x^2+5=29$. Dans tous les pays et économies à l'exception de l'Albanie, de la Colombie, du Liechtenstein et de la Nouvelle-Zélande, les filles sont plus susceptibles que les garçons de se déclarer dans ce cas.

■ Graphique 3.13 ■

Différence d'exposition à des problèmes de mathématiques pures entre les sexes
Pourcentage moyen d'élèves des pays de l'OCDE ayant indiqué avoir été exposés aux problèmes suivants de mathématiques pures :

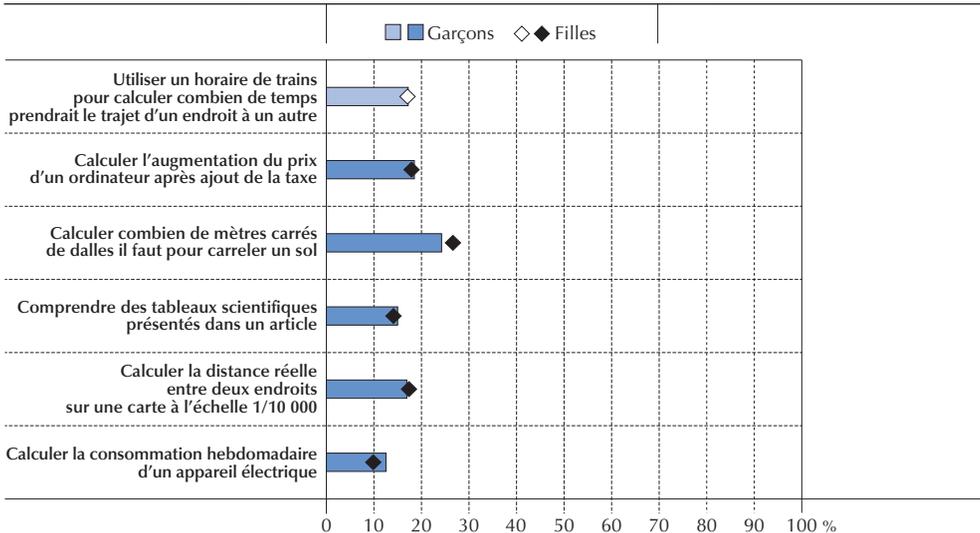


Remarque : toutes les différences entre les garçons et les filles sont statistiquement significatives.
 Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau 3.8a.

■ Graphique 3.14 ■

Différence d'exposition à des problèmes de mathématiques appliquées entre les sexes

Pourcentage moyen d'élèves des pays de l'OCDE ayant indiqué avoir été exposés aux problèmes suivants de mathématiques appliquées :



Remarque : les différences statistiquement significatives entre les garçons et les filles sont indiquées dans une couleur plus foncée.
 Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau 3.8a.

De même, en moyenne, dans les pays de l'OCDE, les filles sont plus susceptibles que les garçons d'indiquer être fréquemment exposées en classe à des équations du type $2(x+3)=(x+3)(x-3)$: en moyenne, 66 % des filles se déclarent dans ce cas, contre seulement 56 % des garçons. De très importantes différences s'observent également entre les sexes dans la fréquence à laquelle les élèves disent devoir résoudre en classe des équations linéaires du type $3x+5=17$: en moyenne, 68 % des filles déclarent être fréquemment exposées à ce type de problème, contre seulement 57 % des garçons.

Le graphique 3.13 et le tableau 3.8a montrent que si les filles semblent largement plus susceptibles que les garçons d'indiquer être exposées à des tâches de mathématiques pures, telles que la résolution d'équations linéaires ou du second degré, les différences d'exposition aux tâches de mathématiques appliquées sont néanmoins généralement minimales entre les sexes ; de fait, dans la grande majorité des pays et économies, aucune différence d'exposition à ce type de tâches ne s'observe entre les sexes. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 17 % des garçons et des filles indiquaient en 2012 avoir été fréquemment exposés à un problème du type « Utiliser un horaire de trains pour calculer combien de temps prendrait le trajet d'un endroit à un autre » (graphique 3.14 et tableau 3.8a). De même, la différence de pourcentage d'élèves indiquant avoir été fréquemment exposés à un problème du type « Calculer l'augmentation du prix d'un ordinateur après ajout de la taxe » s'établit à moins de 1 point de pourcentage entre les garçons et les filles, en moyenne, dans les pays de l'OCDE.

L'enquête PISA 2012 demandait aux élèves participants d'indiquer dans quelle mesure un certain nombre de concepts et termes mathématiques leur étaient familiers, avec les options de réponse suivantes : « 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 » ; ou « Je connais et comprends le concept ». Parmi une liste de termes de géométrie, d'algèbre et de statistiques, trois leurres (des concepts n'existant pas en réalité) ont également été soumis aux élèves, afin de rendre compte des possibles différences d'attitudes de la part des répondants et des risques de « surdéclaration », certains élèves pouvant en effet indiquer que certains concepts leur sont familiers sans qu'ils le soient en réalité.

Le graphique 3.15 et le tableau 3.8b montrent le pourcentage de garçons et de filles indiquant avoir souvent entendu parler d'un concept ou le connaître et le comprendre. D'après les résultats présentés, les filles sont bien plus susceptibles que les garçons de déclarer que la plupart des concepts leur sont familiers et qu'elles en ont souvent entendu parler, hormis les trois leurres. Ainsi, en moyenne, dans les pays de l'OCDE, 68 % des filles et 65 % des garçons indiquent que le concept de *diviseur* leur est très familier, et 54 % des filles comme des garçons, que le concept de *fonction du second degré* leur est très familier. Toutefois, 15 % des garçons et 11 % des filles indiquent que le concept leurre de *fraction déclarative* leur est familier, et 12 % des garçons, mais seulement 7 % des filles, que le concept leurre d'*échelle subjonctive* leur est très familier.

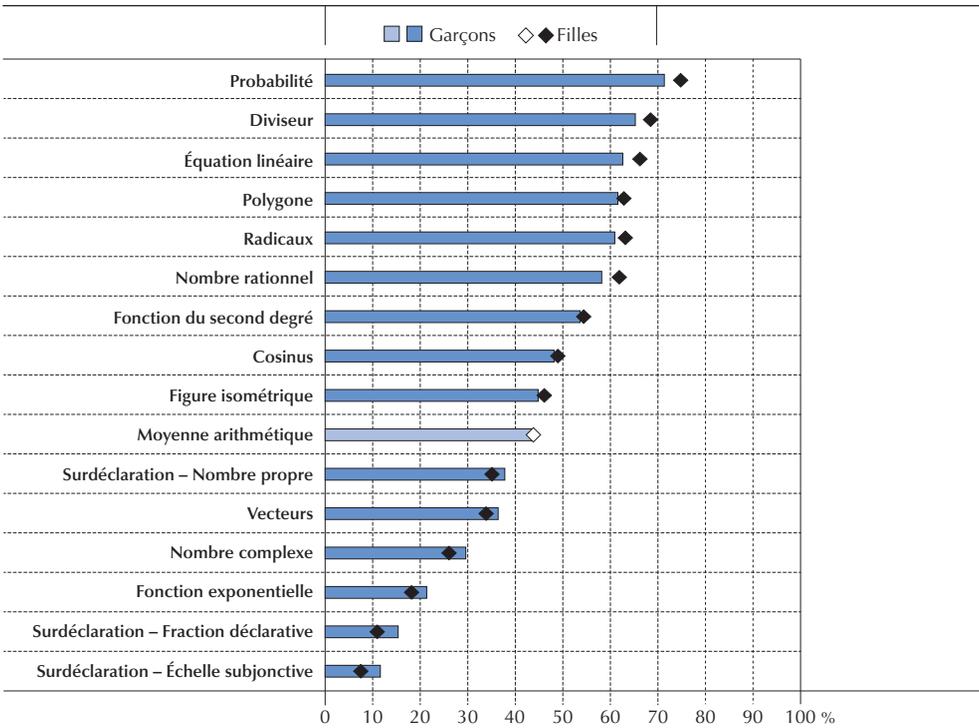
Les différences de surdéclaration entre les garçons et les filles laissent penser que les écarts entre les sexes de degré de familiarité avec les concepts mathématiques pourraient être plus prononcés que ne le suggèrent les déclarations des élèves, les garçons ayant tendance à indiquer que certains concepts leurs sont familiers, sans qu'ils le soient en réalité. Le tableau 3.8c présente



les données agrégées des différences entre les sexes sur les trois indices dérivés des réponses des élèves aux questions concernant leur exposition à des tâches de mathématiques pures ou appliquées et leur familiarité avec certains concepts mathématiques, après contrôle de la surdéclaration des élèves à titre individuel. L'ensemble de ces indices sont normalisés de sorte que leur moyenne s'établit à 0 et leur écart-type, à 1.

■ Graphique 3.15 ■

Différence de familiarité avec les mathématiques formelles entre les sexes
Pourcentage moyen d'élèves des pays de l'OCDE ayant indiqué que les concepts suivants leur sont familiers :



Remarque : les différences statistiquement significatives entre les garçons et les filles sont indiquées dans une couleur plus foncée.

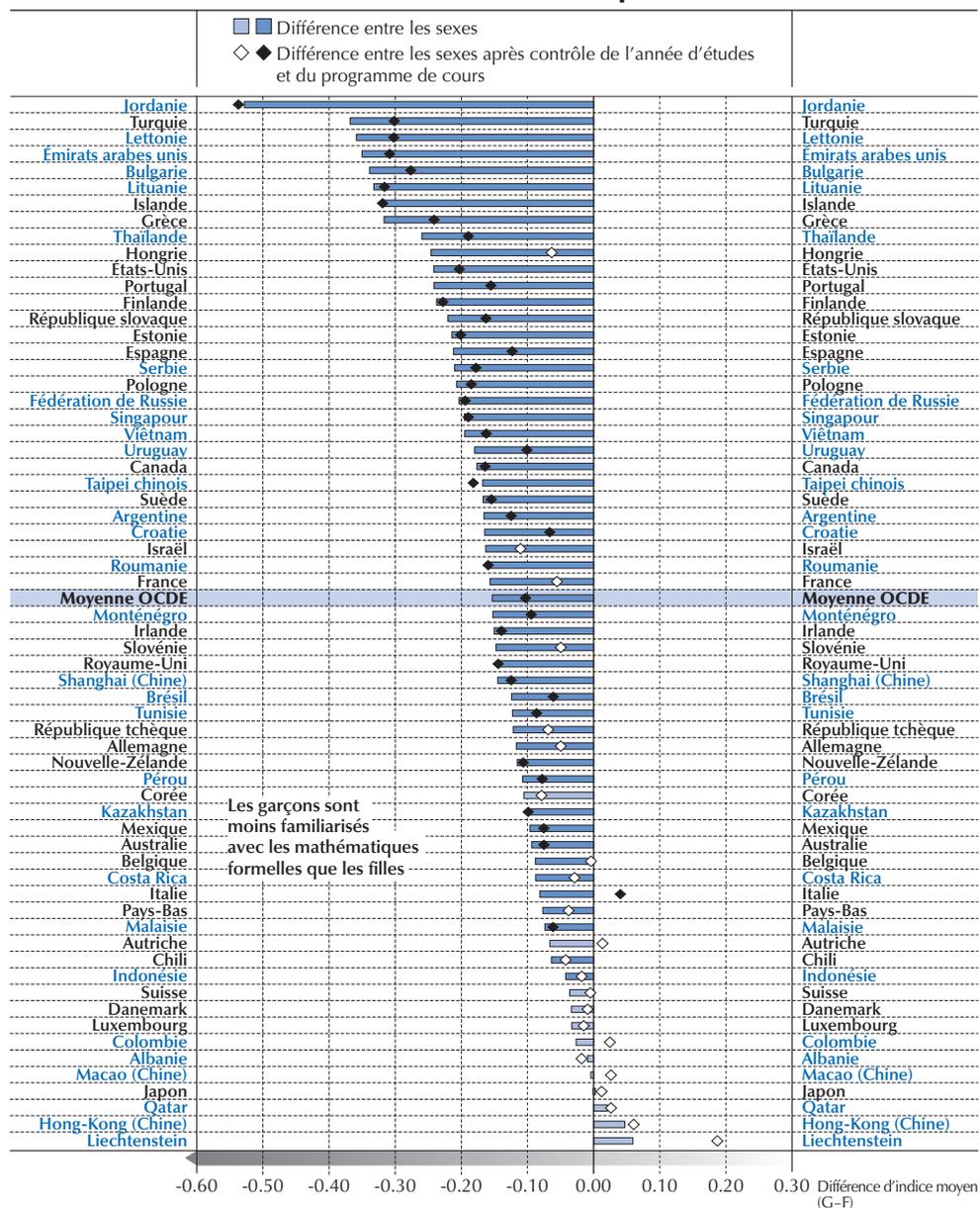
Les concepts sont classés par ordre décroissant du pourcentage de garçons ayant indiqué qu'ils leur sont très familiers (c'est-à-dire qu'ils ont entendu parler d'un concept donné souvent ou qu'ils le connaissent bien et le comprennent).

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau 3.8b.

Les filles sont plus susceptibles que les garçons d'indiquer qu'un large éventail de concepts de mathématiques formelles (allant de l'algèbre à la géométrie) leur sont familiers, et qu'elles sont fréquemment exposées à des tâches de mathématiques pures, telles que la résolution d'une équation linéaire ou du second degré. Selon les déclarations des élèves, les différences d'exposition à des tâches de mathématiques appliquées sont bien moins marquées entre les sexes et varient entre les pays.

■ Graphique 3.16 ■

Rôle du redoublement et du programme de cours dans l'explication des différences de familiarité avec les mathématiques formelles entre les sexes



Remarque : les différences statistiquement significatives entre les sexes sont indiquées dans une couleur plus foncée.

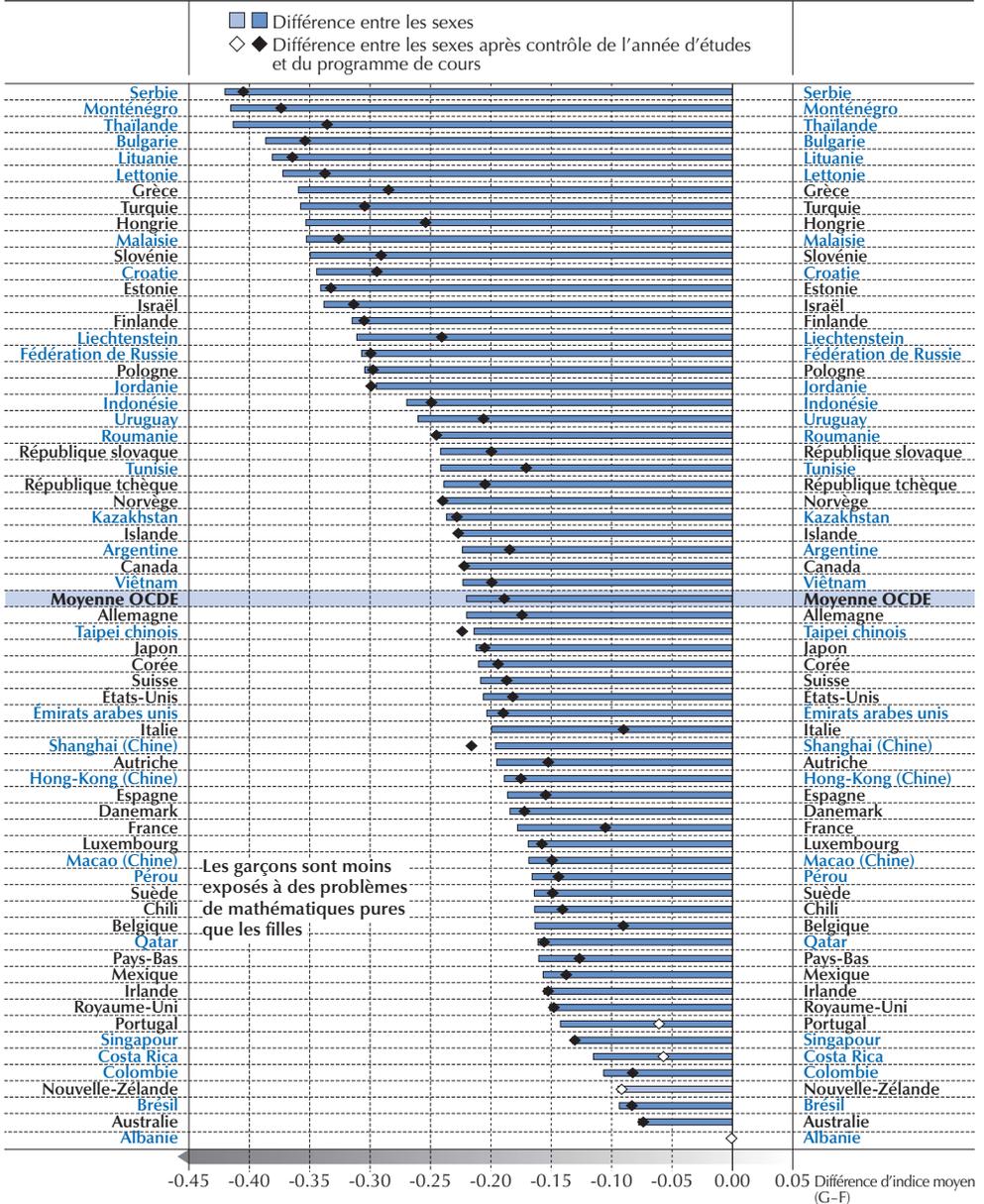
Les pays et économies sont classés par ordre croissant des différences entre les sexes liées à la familiarité des élèves avec les mathématiques formelles (avant contrôle de l'année d'études et du programme de cours).

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau 3.8c.



■ Graphique 3.17 ■

Rôle du redoublement et du programme de cours dans l'explication des différences d'exposition à des problèmes de mathématiques pures entre les sexes



Remarque : les différences statistiquement significatives entre les sexes sont indiquées dans une couleur plus foncée.
 Les pays et économies sont classés par ordre croissant des différences entre les sexes liées à l'exposition des élèves à des problèmes de mathématiques pures (avant contrôle de l'année d'études et du programme de cours).
 Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau 3.8c.

Les différences d'exposition à des tâches de mathématiques pures et de familiarité avec certains concepts de mathématiques formelles s'observant entre les sexes pourraient être dues au fait que les garçons sont plus susceptibles que les filles d'avoir déjà redoublé (voir le tableau 2.13b), de sorte qu'au même âge, ils sont potentiellement moins susceptibles que les filles d'avoir étudié certains problèmes et concepts mathématiques. En outre, les garçons sont plus susceptibles que les filles de suivre des filières d'enseignement professionnel (voir le tableau 4.1), qui peuvent privilégier une approche plus pratique de l'apprentissage des mathématiques (ainsi que des autres matières). Les résultats présentés dans le tableau 3.8c montrent les différences de familiarité avec les mathématiques formelles et d'exposition aux mathématiques pures et appliquées entre les sexes, après contrôle de l'année d'études des élèves et de leur filière d'enseignement (préprofessionnelle/professionnelle ou générale/mixte).

Il ressort des résultats que les différences d'année d'études et de filière d'enseignement entre les sexes n'expliquent qu'une petite part des différences d'exposition aux mathématiques formelles et aux tâches de mathématiques pures entre les garçons et les filles. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, un tiers environ des différences de familiarité avec les mathématiques formelles entre les sexes est imputable à l'année d'études et à la filière d'enseignement. De même, si l'année d'études et la filière d'enseignement expliquent en partie les différences d'exposition aux tâches de mathématiques pures entre les sexes, ces différences restent néanmoins importantes et significatives après contrôle de ces variables. Dans tous les pays de l'OCDE, à l'exception de la Nouvelle-Zélande et du Portugal, et dans tous les pays et économies partenaires, à l'exception de l'Albanie et du Costa Rica, les filles font état d'une plus grande exposition à des tâches de mathématiques pures, telles que la résolution d'une équation linéaire ou du second degré (tableau 3.8c). De même, dans 17 pays de l'OCDE, les filles font part d'une plus grande familiarité avec un ensemble de concepts mathématiques ; l'Italie échappe à ce constat : c'est le seul pays de l'OCDE où les garçons sont plus susceptibles que les filles d'indiquer que les concepts mathématiques présentés leur sont plus familiers.

Ces différences sont loin d'être anodines, car la familiarité avec les mathématiques formelles et l'exposition aux mathématiques pures sont toutes deux étroitement et positivement liées à la performance en mathématiques. Le tableau 3.8d montre la variation du score en mathématiques associée à la variation d'une unité de l'*indice de familiarité avec les mathématiques formelles*, de l'*indice d'exposition à des problèmes de mathématiques pures* et de l'*indice d'exposition à des problèmes de mathématiques appliquées*. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, avant contrôle d'autres variables, une variation d'une unité de l'*indice de familiarité avec les mathématiques formelles* et une variation d'une unité de l'*indice d'exposition à des problèmes de mathématiques pures* sont respectivement associées à une variation de 41 points et de 30 points du score en mathématiques (tableau 3.8d). Après contrôle simultané de l'ensemble des variables des possibilités d'apprentissage en mathématiques, ces variations de score passent respectivement à 36 points et 23 points.

Il est particulièrement intéressant de noter que l'écart de performance en mathématiques entre les sexes est sensiblement plus marqué après contrôle des différences de familiarité avec les concepts mathématiques et d'exposition aux mathématiques pures et appliquées entre les garçons et les filles (tableau 3.8d). En moyenne, dans les pays de l'OCDE, l'écart de performance



en mathématiques entre les sexes s'établit à 11 points de score, mais atteint 22 points de score parmi les garçons et les filles faisant état d'un niveau similaire de familiarité avec les concepts mathématiques et d'exposition aux mathématiques pures et appliquées.

La différence d'écart de score en mathématiques entre les sexes avant et après contrôle des possibilités d'apprentissage dans cette matière est importante (11 points, en moyenne, dans les pays de l'OCDE) et significative dans 30 pays de l'OCDE et 25 pays et économies partenaires. Ces résultats laissent penser que, dans de nombreux pays, la performance des filles en mathématiques se rapproche de celle des garçons grâce aux efforts plus importants qu'elles fournissent pour l'apprentissage de cette matière. En Jordanie, en Lituanie et en Turquie, l'écart de score en mathématiques entre les sexes diminue de 20 points en raison de l'investissement plus important que les filles consentent dans cette matière. L'Albanie, l'Autriche, le Costa Rica, le Danemark, le Japon, le Liechtenstein, Macao (Chine) et la Roumanie sont les seuls pays/économies où la différence d'écart de score en mathématiques entre les sexes avant et après contrôle des possibilités d'apprentissage dans cette matière n'est pas significative (tableau 3.8d).

Les résultats présentés dans le tableau 3.8e révèlent toutefois que dans la grande majorité des pays et économies, la familiarité des élèves avec les concepts mathématiques et leur exposition aux tâches de mathématiques pures sont aussi étroitement liées à la performance en mathématiques chez les élèves peu performants que chez les élèves très performants. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, une variation d'une unité de l'*indice de familiarité avec les mathématiques formelles* est associée à une variation du score en mathématiques de 32 points parmi les 10 % d'élèves les moins performants et de 36 points parmi les 10 % d'élèves les plus performants. De même, une variation d'une unité de l'*indice d'exposition à des problèmes de mathématiques pures* est associée à une variation du score en mathématiques de 24 points parmi les 10 % d'élèves les moins performants et de 20 points parmi les 10 % d'élèves les plus performants. À noter : les différences d'exposition aux tâches de mathématiques pures et appliquées et de familiarité avec les concepts de mathématiques formelles entre les sexes ne permettent pas d'expliquer les moins bons résultats des filles en mathématiques par rapport aux garçons, en particulier parmi les élèves les plus performants.

LE POIDS DE LA PRESSION

Comme susmentionné, à chaque niveau de l'échelle de compétence en mathématiques et en sciences, les filles tendent à faire part de niveaux plus élevés d'anxiété vis-à-vis des mathématiques et de niveaux plus faibles d'efficacité perçue et de perception de soi. Le chapitre 2 suggère également que les filles sont plus susceptibles que les garçons de faire preuve d'engagement vis-à-vis de l'école, de fournir des efforts pour leurs études et d'accorder de l'importance à leur scolarité. Il est possible que la plus forte motivation des filles pour réussir à l'école et l'investissement plus important qu'elles consentent pour atteindre cet objectif soient fragilisés par leur manque de confiance en leurs capacités dans les matières scientifiques, notamment lorsqu'elles sont capables de réussir au plus haut niveau (Beilock et Carr, 2001).

Chez les sportifs professionnels, cette perte des moyens face à l'excès de pression est un phénomène bien connu. Paradoxalement, un environnement favorable, tel que jouer un match décisif à domicile,

peut faire perdre aux athlètes de haut niveau les compétences mêmes qui font d'eux des champions (Baumeister et Steinhilber, 1984 ; Baumeister, 1984). La peur de décevoir les autres, de faire des erreurs et de ne pas être à la hauteur peut ainsi amener certains individus très performants à se focaliser sur des détails sans importance au lieu de considérer la situation dans son ensemble et la meilleure façon d'y faire face (Beilock et Carr, 2001 ; Oudejans et al., 2011). Si la conscience de soi et le contrôle des actions par étape sont associés à une meilleure performance chez les individus peu et moyennement performants, ils ont toutefois un effet déstabilisant chez les plus performants.

Il est possible que les filles souffrent de cet excès de pression en mathématiques. Parmi les élèves très performants, elles sont ainsi plus susceptibles que les garçons de faire part de niveaux élevés d'anxiété, et ce même lorsqu'elles font preuve d'une plus forte motivation intrinsèque à apprendre les mathématiques. La mesure de cette motivation intrinsèque est dérivée, dans l'enquête PISA, des réponses des élèves concernant leur degré d'assentiment (« Tout à fait d'accord » ; « D'accord » ; « Pas d'accord » ; ou « Pas du tout d'accord ») avec les affirmations suivantes : « J'aime bien lire des textes qui traitent de mathématiques » ; « J'attends mes cours de mathématiques avec impatience » ; « Je fais des mathématiques parce que cela me plaît » ; et « Je m'intéresse aux choses que j'apprends en mathématiques ».

Les résultats présentés dans le tableau 3.10 suggèrent que les individus éprouvant de l'anxiété vis-à-vis des mathématiques tendent à faire part d'une moindre motivation intrinsèque à apprendre cette matière, et vice versa. Toutefois, parmi les garçons et les filles présentant des niveaux similaires de motivation intrinsèque à apprendre les mathématiques, ces dernières tendent systématiquement à faire part d'une plus forte anxiété vis-à-vis de cette matière que les garçons. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, parmi les garçons et les filles affichant un niveau similaire de motivation intrinsèque à apprendre les mathématiques, les filles se situent ainsi un dixième d'écart-type au-dessus des garçons sur l'*indice d'anxiété vis-à-vis des mathématiques*. Point important s'il en est, ces résultats indiquent également que lorsque les élèves font preuve de motivation intrinsèque à apprendre les mathématiques mais éprouvent de l'anxiété vis-à-vis de cette matière, leur performance en pâtit.

PENSER SCIENTIFIQUEMENT

D'après les résultats des évaluations de mathématiques et de résolution de problèmes de l'enquête PISA 2012, et de l'évaluation de sciences de l'enquête PISA 2006, les filles tendent à obtenir de meilleurs résultats dans les tâches où il leur est demandé d'appliquer des concepts, faits, procédures et raisonnements mathématiques, et d'identifier des questions d'ordre scientifique. Toutefois, elles semblent obtenir des résultats nettement inférieurs lorsqu'elles doivent penser scientifiquement, c'est-à-dire formuler des situations de façon mathématique, expliquer des phénomènes de manière scientifique et prévoir des changements, résoudre des problèmes interactifs, ou comprendre et résoudre des problèmes pour lesquels la méthode de résolution n'apparaît pas immédiatement et qui évoluent dans le temps.

Les différences de performance en mathématiques entre les sexes – en faveur des garçons – sont particulièrement marquées lorsque les élèves doivent traduire un problème lexical en énoncé mathématique. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, les garçons devancent les filles de 16 points



de score environ sur la sous-échelle *formuler*, alors que la différence moyenne de score entre les sexes sur l'échelle globale de compétence PISA en mathématiques s'établit à 11 points de score. Parmi les pays de l'OCDE, les différences les plus marquées en faveur des garçons s'observent en Autriche, au Chili, en Corée, en Italie, au Luxembourg et en Nouvelle-Zélande. Aux États-Unis, la différence de score entre les sexes est inférieure à 10 points. Le seul pays où cette différence de performance s'établit en faveur des filles est le Qatar (9 points de score) (tableaux 1.3a et 1.10a).

Lorsque les élèves doivent employer des concepts, faits, procédures et raisonnements mathématiques pour résoudre un problème, les différences entre les sexes sont bien moins prononcées. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, les garçons devancent toujours les filles sur la sous-échelle *employer*, mais dans une bien moindre mesure que sur la sous-échelle *formuler* : de 9 points de score, contre 16 points de score. Les différences entre les sexes sont encore plus ténues lorsque les élèves doivent effectuer un calcul, remplacer des valeurs dans une formule, résoudre une équation ou appliquer leurs connaissances des conventions graphiques pour extraire des données ou présenter des informations de façon mathématique. Parmi les pays de l'OCDE, les filles ne devancent les garçons sur la sous-échelle *employer* qu'en Islande (de 7 points de score) ; elles devancent néanmoins les garçons sur cette sous-échelle dans 6 pays et économies partenaires, à savoir en Jordanie, en Lettonie, en Malaisie, au Qatar, à Singapour et en Thaïlande (tableau 1.10b).

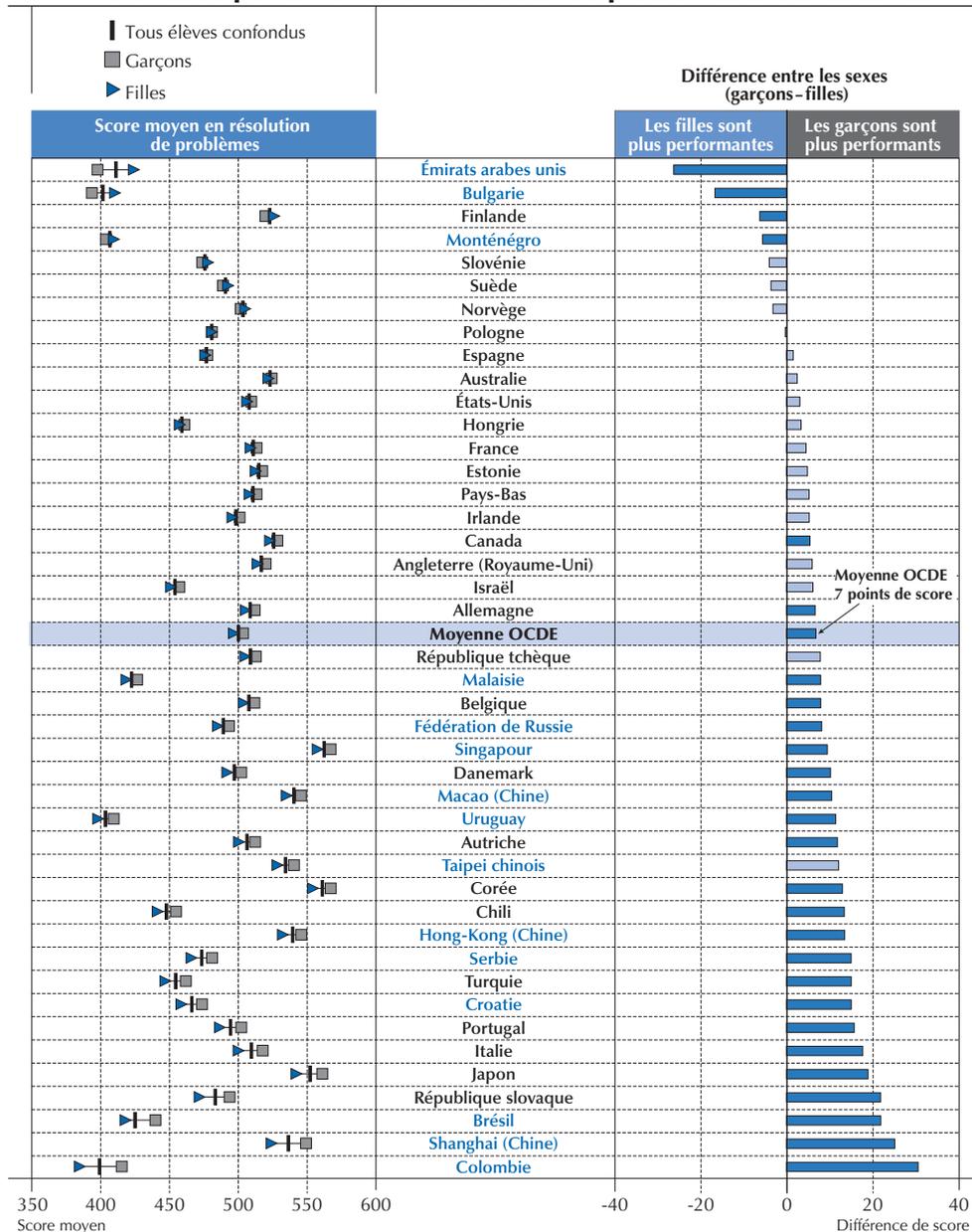
Les différences entre les sexes en faveur des garçons sont aussi moins marquées lorsque les élèves doivent interpréter, appliquer et évaluer des résultats mathématiques. Pour interpréter des résultats mathématiques, les élèves doivent établir un lien entre ces résultats et la situation dont ils sont issus. Ainsi, dans un problème nécessitant l'interprétation minutieuse d'un ensemble de données graphiques, les élèves doivent établir un lien entre les éléments ou les relations représentés graphiquement. La réponse à la question peut nécessiter l'interprétation de ces éléments ou de ces relations. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, les garçons devancent les filles de 9 points de score sur cette sous-échelle (tableau 1.10c).

Les résultats de l'enquête PISA 2006 mettent en évidence des variations encore plus importantes des forces et faiblesses relatives des garçons et des filles lorsqu'ils doivent effectuer des tâches scientifiques. Les filles tendent ainsi à devancer les garçons (de 17 points de score, en moyenne, dans les pays de l'OCDE) pour les tâches demandant d'identifier des questions d'ordre scientifique, mais les garçons les devancent pour les tâches demandant d'appliquer ses connaissances en sciences dans une situation donnée, de décrire ou d'expliquer des phénomènes de manière scientifique et de prévoir des changements, et d'identifier les descriptions, explications ou prévisions scientifiques appropriées. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, les garçons devancent les filles de 15 points de score pour ces tâches, une avance qui atteint même 34 points de score au Chili. La différence de score entre les sexes est supérieure à 20 points en Allemagne, au Danemark, à Hong-Kong (Chine), en Hongrie, au Luxembourg, en République slovaque, en République tchèque et au Royaume-Uni (tableaux 1.11a et 1.11b).

En revanche, les différences de performance entre les garçons et les filles sont minimales, voire inexistantes, lorsque les élèves doivent interpréter des données scientifiques et tirer et communiquer des conclusions, identifier les hypothèses, les éléments de preuve et les raisonnements qui sous-tendent des conclusions, ou réfléchir aux implications sociétales des progrès scientifiques et technologiques (tableau 1.11c).

■ Graphique 3.18 ■

Différence de performance en résolution de problèmes entre les sexes



Remarque : les différences statistiquement significatives entre les sexes sont indiquées dans une couleur plus foncée.

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

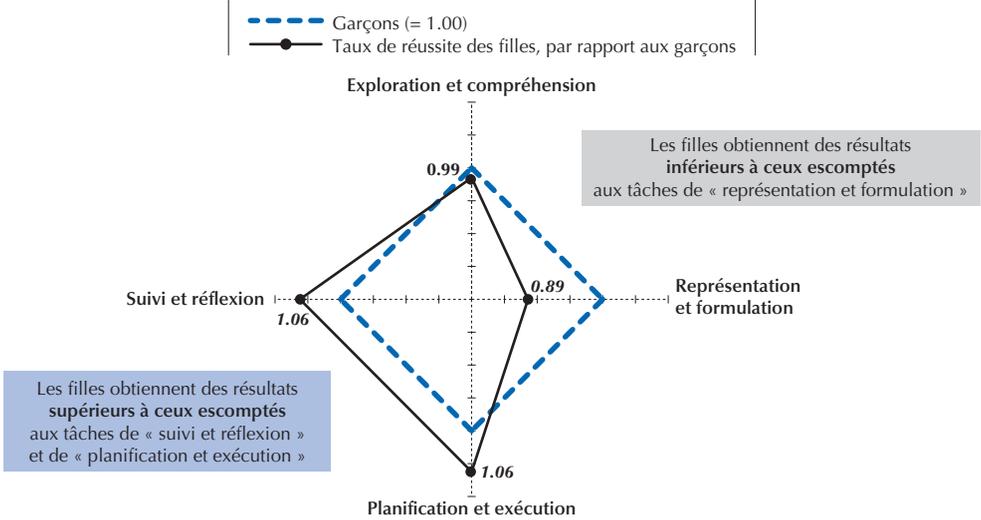
Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau 3.11a.



En 2012, l'enquête PISA proposait une évaluation informatisée de la résolution de problèmes. Par résolution de problèmes, on entend ici « la capacité d'un individu de s'engager dans un traitement cognitif pour comprendre et résoudre des problèmes, en l'absence de méthode de solution évidente, ce qui inclut sa volonté de s'engager dans de telles situations pour exploiter tout son potentiel de citoyen constructif et réfléchi » (OCDE, 2014). Au vu des progrès réalisés dans la compréhension des processus cognitifs à l'œuvre dans la résolution de problèmes, et de la possibilité d'utiliser des scénarios fictifs informatisés, cette évaluation met à l'honneur des problèmes dits « interactifs ».

D'après le graphique 3.18, les garçons devancent les filles de 7 points de score en résolution de problèmes, en moyenne, dans les pays de l'OCDE (tableau 3.11a), et la variation observée est plus marquée chez les garçons que chez les filles (100 points, contre 91 points). Dans plus de la moitié des pays et économies ayant pris part à l'évaluation de la résolution de problèmes, les garçons devancent les filles, en moyenne. Les avantages les plus marqués en faveur des garçons (plus de 20 points de score) s'observent au Brésil, en Colombie, en République slovaque et à Shanghai (Chine). La Bulgarie, les Émirats arabes unis, la Finlande et le Monténégro sont les seuls pays où les filles devancent les garçons, en moyenne. En outre, dans 16 pays/économies, la différence de performance entre les garçons et les filles n'est pas statistiquement significative.

■ Graphique 3.19 ■
Points forts et points faibles des filles, selon le processus de résolution de problèmes
Probabilité relative de réussite pour les filles, après contrôle des différences de performance globale au test



Remarques : les différences statistiquement significatives entre les sexes sont indiquées en italique. Ce graphique montre que le taux de réussite des filles aux items évaluant les processus de « représentation et formulation » ne représente que 0.89 fois celui des garçons, après contrôle des différences de performance globale au test, en moyenne, dans les pays de l'OCDE.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012, tableau 3.11c.

Les différences de performance entre les garçons et les filles varient dans l'évaluation de la résolution de problèmes en fonction du type de tâche demandée. Les garçons devancent ainsi en général les filles pour les tâches cognitives qui font davantage appel au traitement d'informations abstraites (Halpern et LaMay, 2000). Ils tendent également à devancer les filles de par leur capacité à transformer une image visuelle-spatiale en souvenir fonctionnel et à générer et manipuler les informations d'une représentation mentale. Dans l'évaluation PISA de la résolution de problèmes, cette capacité s'avère essentielle pour réussir les tâches relevant du processus *représentation et formulation*. La performance des garçons et des filles dans les différents processus de résolution de problèmes varie sensiblement dans 27 des 43 pays et économies ayant pris part à l'évaluation. Dans tous ces pays et économies, sauf trois, la performance des filles est inférieure à celle escomptée, en particulier pour les items relevant du processus *représentation et formulation* (tableau 3.11c).

En Corée, les filles sont globalement moins performantes que les garçons à l'évaluation de la résolution de problèmes. Une analyse par familles de tâches montre que la performance des filles est nettement inférieure à celle des garçons pour les tâches évaluant les processus d'*exploration et compréhension* et de *représentation et formulation*. À l'inverse, elle s'en approche (et se révèle ainsi supérieure à celle escomptée) pour les tâches évaluant les capacités de *planification et exécution* et de *suivi et réflexion*. Grâce à la performance élevée de ses élèves – notamment des garçons – pour les tâches évaluant l'acquisition des connaissances, la Corée compte parmi les pays très performants en résolution de problèmes. Hong-Kong (Chine) et Macao (Chine) présentent des tendances similaires : les garçons y devancent globalement les filles en résolution de problèmes, notamment pour les tâches d'acquisition des connaissances, mais pas pour les tâches évaluant l'utilisation des connaissances acquises. En revanche, dans de nombreux pays européens, notamment ceux dont la performance en résolution de problèmes est supérieure à la moyenne, tels que l'Allemagne, la France, l'Italie et les Pays-Bas, garçons et filles font jeu égal dans les différents processus de résolution de problèmes (tableau 3.11c).



Note concernant Israël

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.

Références

- Aronson, J.** (2002), « Stereotype threat: Contending and coping with unusual expectations », in J. Aronson (éd.), *Improving Academic Achievement: Impact of Psychological Factors on Education*, Academic Press, San Diego, CA, pp. 279-301.
- Ashcraft, M.H.** et **E.P. Kirk** (2001), « The relationships among working memory, math anxiety, and performance », *Journal of Experimental Psychology-General*, vol. 130/2, pp. 224-237.
- Ashcraft, M.H.** et **K.S. Ridley** (2005), « Math anxiety and its cognitive consequences », in J.I.D. Campbell (éd.), *Handbook of Mathematical Cognition*, Psychology Press, New York, NY, pp. 315-327.
- Bae, Y.** et al. (2000), *Trends in Educational Equity of Girls and Women*, National Center for Education Statistics, Washington, DC.
- Bandura, A.** (2002), « Growing primacy of human agency in adaptation and change in the electronic era », *European Psychologist*, vol. 7/1, pp. 2-16.
- Bandura, A.** (1997), *Self-Efficacy: The Exercise of Control*, Freeman, New York, NY.
- Bandura, A.** (1977), *Social Learning Theory*, General Learning Press, New York, NY.
- Baumeister, R.F.** (1984), « Choking under pressure: Self-consciousness and paradoxical effects of incentives on skillful performance », *Personality and Social Psychology*, vol. 46/3, pp. 610-620.
- Baumeister, R.F.** et **A. Steinhilber** (1984), « Paradoxical effects of supportive audiences on performance under pressure: The home field disadvantage in sports championships », *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 47/1, pp. 85-93.
- Beasley, T.M., J.D. Long** et **M. Natali** (2001), « A confirmatory factor analysis of the Mathematics Anxiety Scale for Children », *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, vol. 34, pp. 14-26.
- Beilock, S.L.** et al. (2004), « More on the fragility of performance: Choking under pressure in mathematical problem solving », *Journal of Experimental Psychology-General*, vol. 133/4, pp. 584-600.
- Beilock, S.L.** et **T.H. Carr** (2001), « On the fragility of skilled performance: What governs choking under pressure? », *Journal of Experimental Psychology: General*, vol. 130/4, pp. 701-725.
- Benbow, C.P.** (1988), « Sex differences in mathematical reasoning ability in intellectually talented preadolescents: Their nature, effects, and possible causes », *Behavioral and Brain Science*, vol. 11, pp. 169-232.
- Bong, M.** et **E.M. Skaalvik** (2003), « Academic self-concept and self-efficacy: How different are they really? », *Educational Psychology Review*, vol. 15, pp. 1-40.
- Eccles, J.** (1984), « Sex differences in mathematics participation », in M. Steinkamp et M. Maehr (éd.), *Women in Science*, vol. 2, JAI Press, Greenwich, CT, pp. 93-137.
- Fredericks, J.A.** et **J.A. Eccles** (2002), « Children's competence and value beliefs from childhood through adolescence: Growth trajectories in two make-sex-typed domains », *Developmental Psychology*, vol. 38/4, pp. 519-533.

Fryer, R.G. et S.D. Levitt (2010), « An empirical analysis of the gender gap in mathematics », *American Economic Journal: Applied Economics*, vol. 2/2, pp. 210-240.

Halpern, D.F. et M.L. LaMay (2000), « The Smarter Sex: A Critical Review of Sex Differences in Intelligence », *Educational Psychology Review*, vol. 12/2, pp. 229-246.

Hedges, L.V. et A. Nowell (1995), « Sex differences in mental test scores, variability, and numbers of high scoring individuals », *Science*, vol. 269, pp. 41-45.

Hembree, R. (1990), « The nature, effects, and relief of mathematics anxiety », *Journal of Research in Mathematics Education*, vol. 21, pp. 33-46.

Herbert, J. et D.T. Stipek (2005), « The emergence of gender differences in children's perceptions of their academic competence », *Journal of Applied Developmental Psychology*, vol. 26/3, pp. 276-295.

Ho, H. et al. (2000), « The affective and cognitive dimensions of math anxiety: A cross-national study », *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 31/3, pp. 362-380.

Hopko, D.R. et al. (2002), « The emotional stroop paradigm: Performance as a function of stimulus properties and self-reported mathematics anxiety », *Cognitive Therapy and Research*, vol. 26/2, pp. 157-166.

Hopko, D.R. et al. (1998), « Mathematics anxiety and working memory: Support for the existence of deficient inhibition mechanism », *Journal of Anxiety Disorders*, vol. 12/4, pp. 343-355.

Jacobs, J. et al. (2002), « Ontogeny of children's self-beliefs: Gender and domain differences across grades one through 12 », *Child Development*, vol. 73, pp. 509-527.

Kellogg, J.S., D.R. Hopko et M.H. Ashcraft (1999), « The effects of time pressure on arithmetic performance », *Journal of Anxiety Disorders*, vol. 13/6, pp. 591-600.

Ma, X. (1999), « A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics », *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 30/5, pp. 520-540.

Ma, X. et N. Kishor (1997), « Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis », *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 28/1, pp. 26-47.

Ma, X. et J.M. Xu (2004), « The causal ordering of mathematics anxiety and mathematics achievement: A longitudinal panel analysis », *Journal of Adolescence*, vol. 27/2, pp. 165-179.

Marsh, H.W. (1986), « Verbal and math self-concepts: An internal/external frame of reference model », *American Educational Research Journal*, vol. 23, pp. 129-149.

Marsh, H. et A.J. Martin (2011), « Academic self-concept and academic achievement: Relations and causal ordering », *British Journal of Educational Psychology*, vol. 81, pp. 59-77.

Marsh, H.W. et A.J. O'Mara (2008), « Self-concept is as multidisciplinary as it is multidimensional: A review of theory, measurement, and practice in self-concept research », in H.W. Marsh, R.G. Craven et D.M. McInerney (éd.), *Self-Processes, Learning, and Enabling Human Potential: Dynamic New Approaches*, vol. 3, Information Age Publishing, Charlotte, NC, pp. 87-115.

Marsh, H., K. Xu et A.J. Martin (2012), « Self-concept: A synergy of theory, method, and application », in K. Harris, S. Graham et T. Urdan (éd.), *APA Educational Psychology Handbook, Vol. 1: Theories, Constructs, and Critical Issues*, American Psychological Association, Washington, DC, pp. 427-458.

Markus, H. et P. Nurius (1986), « Possible selves », *American Psychology*, vol. 41, pp. 954-969.

National Academy of Sciences (2006), *Beyond Bias and Barriers: Fulfilling the Potential of Women in Academic Science and Engineering*, National Academies Press, Washington, DC.



OCDE (2014), *Résultats du PISA 2012 : Trouver des solutions créatives (Volume V) : Compétences des élèves en résolution de problèmes de la vie réelle*, PISA, Éditions OCDE, Paris.

OCDE (2013), *Résultats de PISA 2012 : Des élèves prêts à apprendre (Volume III) : Engagement, motivation et image de soi*, PISA, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264205345-fr>.

Oudejans, R.R.D. et al. (2011), « Thoughts and attention of athletes under pressure: Skill-focus or performance worries? », *Anxiety, Stress & Coping*, vol. 24/1, pp. 59-73.

Pajares, F. et M.D. Miller (1994), « Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis », *Journal of Educational Psychology*, vol. 86, pp. 193-203.

Richardson, F.C. et R.M. Suinn (1972), « The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data », *Journal of Counseling Psychology*, vol. 19/6, pp. 551-554.

Salisbury, J., G. Rees et S. Gorard (1999), « Accounting for the differential attainment of boys and girls: A state of the art review », *School Leadership and Management*, vol. 19/4.

Shih, M., T.L. Pittinsky et N. Ambady (1999), « Stereotype susceptibility: Identity salience and shifts in quantitative performance », *Psychological Science*, vol. 10/1, pp. 80-83.

Steen, I.A. (1987), « Mathematics education: A predictor of scientific competitiveness », *Science*, vol. 237, pp. 251-253.

Summers, L.H. (2005), « Remarks at NBER conference on diversifying the science and engineering workforce », www.harvard.edu/president/speeches/summers_2005/nber.php.

Tobias, S. (1993), *Overcoming Math Anxiety* (édition revue et augmentée), W.W. Norton and Company, New York, NY.

Tobias, S. (1985), « Test Anxiety: Interference, Defective Skills, and Cognitive Capacity », *Educational Psychologist*, vol. 20, pp. 135-142.

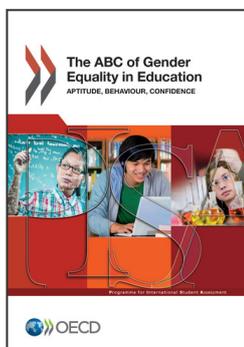
Wang, M., J.S. Eccles et S. Kenny (2013), « Not lack of ability but more choice: Individual and gender difference in choice of careers in sciences, technology, engineering, and mathematics », *Psychological Sciences*, vol. 24/5, pp. 770-775.

Wang, M.T. (2012), « Educational and career interests in math: A longitudinal examination of the links between perceived classroom environment, motivational beliefs, and interests », *Developmental Psychology*, vol. 48, pp. 1643-1657.

Wigfield, A. et J.S. Eccles (2000), « Expectancy - value theory of motivation », *Contemporary Educational Psychology*, vol. 25, pp. 68-81.

Wigfield, A. et J. Meece (1988), « Math anxiety in elementary and secondary school students », *Journal of Educational Psychology*, vol. 80, pp. 210-216.

Zeidner, M. et G. Matthews (2011), *Anxiety 101*, Springer, New York, NY.



Extrait de :

The ABC of Gender Equality in Education

Aptitude, Behaviour, Confidence

Accéder à cette publication :

<https://doi.org/10.1787/9789264229945-en>

Merci de citer ce chapitre comme suit :

OCDE (2015), « Le manque de confiance en soi des filles », dans *The ABC of Gender Equality in Education : Aptitude, Behaviour, Confidence*, Éditions OCDE, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264230644-6-fr>

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les arguments exprimés ici ne reflètent pas nécessairement les vues officielles des pays membres de l'OCDE.

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.

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.