

En mai 2012, 5 700 élèves de 15 ans scolarisés dans les collèges et lycées français ont participé aux épreuves de l'enquête PISA ainsi que leurs homologues de 64 autres pays ou « économies partenaires ». En culture mathématique, la France obtient un score global qui la situe dans la moyenne des 34 pays de l'OCDE. Cette performance représente une baisse par rapport à l'année 2003, précédente année consacrée principalement aux mathématiques. Comme pour d'autres pays européens, cette baisse globale est à mettre en relation avec l'augmentation du taux d'élèves en difficulté (sous le niveau 2 de l'échelle PISA) et la plus grande dispersion des scores. La France est aussi le pays de l'OCDE le plus inégalitaire dans le sens où la performance est la plus fortement corrélée avec le niveau socio-économique et culturel des familles. Enfin, l'anxiété manifestée par les élèves vis-à-vis des mathématiques est parmi les plus élevées des pays de l'OCDE.

Les élèves de 15 ans en France selon PISA 2012 en culture mathématique : baisse des performances et augmentation des inégalités depuis 2003

Saskia Keskaik et Franck Salles, DEPP B2

Tous les trois ans depuis l'an 2000, sous l'égide de l'OCDE, l'évaluation internationale PISA (*Programme for International Student Assessment* ou Programme international pour le suivi des acquis des élèves) évalue les compétences des élèves de 15 ans dans trois domaines : la compréhension de l'écrit, la culture mathématique et la culture scientifique. En 2012, l'enquête a porté principalement sur la culture mathématique dans 65 pays ou « économies partenaires », dont les 34 pays de l'OCDE.

PISA vise la classe d'âge qui arrive en fin de scolarité obligatoire dans la plupart des pays de l'OCDE, quel que soit son parcours scolaire et quels que soient ses projets futurs, poursuite d'études ou entrée dans la vie active. En France, il s'agit pour l'essentiel d'élèves de seconde (générale et technologique ou professionnelle) et de troisième, entrés au cours préparatoire en 2002.

Les élèves ne sont pas évalués sur des connaissances au sens strict mais sur leurs capacités à mobiliser et à appliquer celles-ci dans des situations variées, parfois éloignées

de celles rencontrées dans le cadre scolaire. Les exercices proposés résultent d'un compromis au niveau international de ce qui est considéré comme nécessaire au futur citoyen. Cette évaluation ne mesure donc pas directement le degré d'atteinte des objectifs des programmes d'enseignement français. En outre, un questionnaire de contexte permet de croiser des informations sur les données socio-économiques et personnelles des élèves avec les performances aux épreuves scolaires. L'exploitation de ces données est destinée à mieux comprendre les attitudes et l'engagement des élèves vis-à-vis des mathématiques.

LE SCORE MOYEN DE LA FRANCE EN BAISSÉ DEPUIS 2003

En 2012, la France obtient en culture mathématique un score global de 495, la moyenne des 34 pays de l'OCDE s'établissant à 494. Ce score de la France est inférieur de 16 points à celui obtenu en 2003, cette baisse correspondant à environ 15 %

La culture mathématique

La culture mathématique est l'aptitude d'un individu à formuler, employer et interpréter les mathématiques dans un éventail de contextes, c'est-à-dire à raisonner en termes mathématiques 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 (*voir schéma p. 6*).

de l'écart type des scores. En 2003, le score de la France (511) était supérieur à la moyenne de l'OCDE (500).

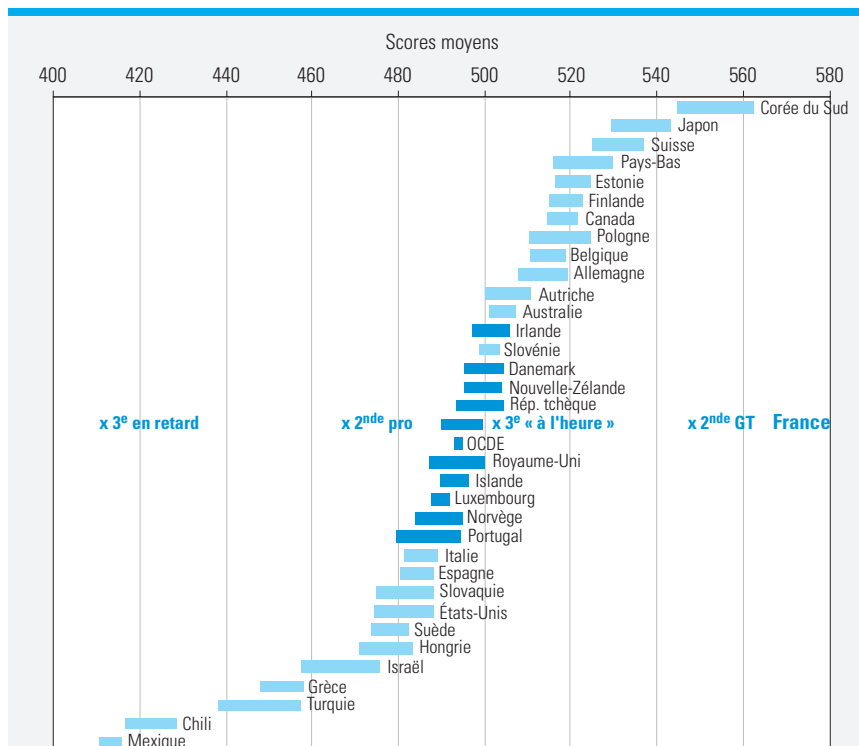
Les scores globaux de PISA sont sujets à une incertitude statistique, dépendant principalement de l'erreur de mesure tenant à la taille de l'échantillon utilisé, erreur qu'il faut prendre en compte à la lecture des premiers résultats. De ce fait, il n'est généralement pas légitime de dire que deux pays qui se suivent dans

le classement ont des scores significativement différents. Ainsi, on peut considérer que, en culture mathématique, la France se situe en 2012 entre la 13^e et la 23^e place parmi les pays de l'OCDE. En outre, la comparaison des classements des pays entre 2003 et 2012 a peu de sens dans la mesure où 24 pays se sont ajoutés aux 41 ayant initialement participé à l'enquête, soit une augmentation de plus de la moitié.

En revanche, il est possible d'établir des groupes de pays à partir d'un score de référence. Ce score de référence peut être celui de la moyenne de l'OCDE ou d'un pays choisi à titre de comparaison. Trois groupes peuvent être différenciés : les pays ayant un score statistiquement supérieur, égal ou inférieur au score de référence (*graphique 1*).

Neuf autres pays européens (Belgique, Danemark, Finlande, Hongrie, Islande, Pays-Bas, République tchèque, Slovaquie, Suède) accusent une baisse au moins aussi importante (*tableau 1*). Quatre voient leur score augmenter (Allemagne, Italie, Pologne, Portugal). On constate une tendance générale de baisse de scores des 24 pays dont le score en 2003 était supérieur à 480, à quelques exceptions près (Allemagne, Autriche, Corée du Sud, Japon, Pologne, Suisse).

GRAPHIQUE 1 – Résultats des pays sur l'échelle internationale de culture mathématique (PISA 2012) et position des élèves en France en fonction de la classe fréquentée



Lecture : en 2012, la moyenne de la France (495) n'est pas statistiquement différente de celle de l'OCDE ni des pays représentés avec des rectangles de la même couleur. La largeur des rectangles traduit l'intervalle de confiance autour de la moyenne qui correspond à l'erreur d'échantillonnage. Les élèves de l'échantillon français sont situés sur la ligne de la France en fonction du score moyen de la classe fréquentée.

Source : MEN-MESR DEPP / OCDE

TABLEAU 1 – Évolution du score des pays de l'OCDE en culture mathématique entre 2003 et 2012

Pays plus performants en 2012			Pays stables			Pays moins performants en 2012			Pays n'ayant pas participé en 2003	
Pays	Différence de score entre 2003 et 2012	Score en 2012	Pays	Différence de score entre 2003 et 2012	Score en 2012	Pays	Différence de score entre 2003 et 2012	Score en 2012	Pays	Score en 2012
Mexique	28	413	Corée du Sud	12	554	Hongrie	-13	477	Chili	423
Pologne	27	518	Grèce	8	453	Danemark	-14	500	Estonie	521
Turquie	25	448	Suisse	4	531	Canada	-14	518	Israël	466
Portugal	21	487	Japon	2	536	Belgique	-15	515	Royaume-Uni	494
Italie	20	485	Autriche	0	506	Pays-Bas	-15	523	Slovénie	501
Allemagne	11	514	Espagne	-1	484	France	-16	495		
			Irlande	-1	501	Slovaquie	-17	482		
			États-Unis	-2	481	Rép. tchèque	-17	499		
			Luxembourg	-3	490	Australie	-20	504		
			Norvège	-6	489	Islande	-22	493		
						Nlle-Zélande	-24	500		
						Finlande	-26	519		
						Suède	-31	478		

Note : les évolutions significatives sont indiquées en gras.

Source : MEN-MESR DEPP / OCDE

IMPORTANTE HAUSSE DU POURCENTAGE D'ÉLÈVES AUX FAIBLES COMPÉTENCES

Cette baisse globale peut être mise en relation avec l'augmentation du nombre d'élèves en difficulté d'après les critères de PISA, en fonction desquels les élèves sont classés sur une échelle de compétences selon 7 groupes de niveaux. Le niveau 2 de l'échelle est considéré comme le « seuil » de culture mathématique, c'est-à-dire le niveau à partir duquel les élèves commencent à montrer qu'ils possèdent les compétences et connaissances mathématiques leur permettant de faire face aux situations de la vie courante en rapport avec les mathématiques.

Entre 2003 et 2012 en France, on observe une nette évolution de la répartition des élèves dans les groupes de niveaux (*graphique 2*). La part des élèves en difficulté (sous le niveau 2) augmente d'un tiers en France, passant de 16,6 % à 22,4 % alors que, sur la même période, cette part évolue peu en moyenne pour l'OCDE (*tableau 2*). La France fait d'ailleurs partie des pays affichant la plus forte augmentation de la proportion d'élèves des niveaux inférieurs. En revanche, la baisse de la proportion d'élèves les plus performants n'est pas statistiquement significative pour la France.

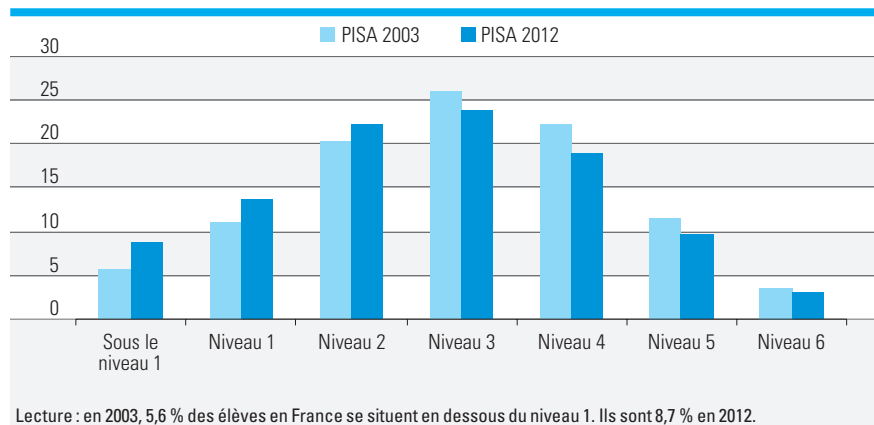
EN FRANCE, LES ÉLÈVES INTERPRÈTENT MIEUX MAIS FORMULENT MOINS BIEN QU'EN MOYENNE DANS L'OCDE

L'enquête PISA évalue des contenus mathématiques (espace et formes, quantité, incertitude et données, variations et relations) qui donnent lieu à la construction de sous-échelles où la France se positionne dans la moyenne des pays de l'OCDE. De nouvelles échelles, dites de processus mathématiques, ont été élaborées pour PISA 2012. Ces processus décrivent les « étapes » du cycle de modélisation sous-jacent à toute tâche mathématique dans les items PISA, chaque item se plaçant dans un contexte plus ou moins authentique de vie réelle (*voir encadré « La culture mathématique »*).

Le processus « formuler » est utilisé pour caractériser les items dans lesquels l'essentiel de la tâche mathématique consiste à trouver les mathématiques sous-jacentes à la situation de vie réelle, utiles à la résolution. Selon le cadre PISA 2012, ce processus « renvoie à la capacité des individus d'identifier et de reconnaître des possibilités d'utiliser les mathématiques dans le contexte d'un problème, puis de structurer sous forme mathématique un problème présenté jusqu'à un certain point sous une forme contextualisée ». La France, avec un score de 483 points, se situe sous la moyenne OCDE (492 points) pour ce processus.

Le processus « interpréter » est utilisé pour caractériser les items où l'essentiel de la tâche consiste à évaluer un résultat ou un raisonnement mathématique en le

GRAPHIQUE 2 – Répartition des élèves dans les niveaux PISA de culture mathématique en France en 2003 et en 2012 (%)



Source : MEN-MESR DEPP / OCDE

TABLEAU 2 – Pourcentages d'élèves aux bas et hauts niveaux en culture mathématique

	PISA 2003		PISA 2012		Évolution entre 2003 et 2012	
	En dessous du niveau 2	Niveau 5 et au-dessus	En dessous du niveau 2	Niveau 5 et au-dessus	En dessous du niveau 2	Niveau 5 et au-dessus
France	16,6	15,1	22,4	12,9	5,7	- 2,2
OCDE	21,5	14,6	22,2	13,1	0,7	- 1,6

Lecture : en France en 2003, 16,6 % des élèves se situent en dessous du niveau 2.

Note : la moyenne de l'OCDE est calculée sur les 29 pays participants en 2003 et en 2012. Les évolutions significatives sont indiquées en gras.

Source : MEN-MESR DEPP / OCDE

confrontant à la situation de vie réelle initiale. Selon le cadre PISA 2012, « interpréter renvoie à la capacité des individus de réfléchir à des solutions, des résultats ou des conclusions mathématiques, et de les interpréter dans le cadre de problèmes tirés du monde réel. Ce processus consiste à traduire des solutions mathématiques ou à replacer le raisonnement dans le contexte du problème, et à déterminer si les résultats sont plausibles et sont appropriés dans le contexte du problème ». La France, avec un score de 511 points, se situe au-dessus de la moyenne OCDE (497 points) pour ce processus. Une analyse complémentaire de la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP), à paraître prochainement, approfondira l'analyse de l'activité mathématique des élèves dans les items du test.

DES PERFORMANCES QUI VARIENT SELON LE NIVEAU SCOLAIRE À 15 ANS

Les 5 700 élèves de l'échantillon français se répartissent dans des niveaux de formation très variés (*tableau 3*), élèves « à l'heure », c'est-à-dire n'ayant jamais redoublé, se trouvant principalement en seconde générale et technologique (54,6 %) ou en

seconde professionnelle (10,7 %) ; élèves en retard, en troisième (27,8 %) ou en quatrième (1,9 %). Alors que les élèves en retard représentaient 40 % de l'échantillon en 2003, ils ne sont plus que 30 % en 2012. On peut d'ailleurs remarquer que la contraction de cette sous-population d'élèves va de pair avec une performance moyenne de ceux-ci bien moindre en 2012 qu'en 2003, ce qui peut s'expliquer par le fait que ceux qui restent en retard en 2012 sont ceux qui présentent le plus de difficultés scolaires. Les élèves français de l'échantillon PISA ne sont pas représentatifs du niveau de formation où ils sont inscrits, qu'ils soient au lycée ou en collège. Avec pour objectif de comparer la performance des élèves en fonction de la classe fréquentée, la DEPP a sélectionné un échantillon supplémentaire représentatif des élèves de troisième générale, quel que soit leur âge. Ces élèves ont suivi à l'identique le protocole de PISA. L'analyse de leurs résultats comparés à ceux des élèves de seconde permet de faire la part entre l'effet de l'âge et celui de l'exposition aux programmes d'enseignement de seconde. Le *graphique 1* présente les résultats des élèves français issus des différents niveaux scolaires et situe leur performance par rapport au classement international. On observe une grande

variation des résultats selon la classe fréquentée. Cette représentation n'a d'autre but que d'illustrer l'ampleur de ces écarts en les comparant, de manière purement descriptive, aux différences de performances moyennes entre pays. Si le score moyen de la France (495) la situe dans la moyenne des 34 pays de l'OCDE, la performance de ses élèves en seconde générale et technologique (score moyen de 546) est comparable aux scores obtenus par les meilleurs pays de l'OCDE à PISA 2012. À l'inverse, les élèves ayant un an de retard, scolarisés à 15 ans en troisième générale, ont un score de 411. Du fait que ces élèves n'ont pas bénéficié du programme de la seconde générale et technologique, on pouvait s'attendre à ce qu'une partie de l'écart important (135 points) qui les sépare des élèves de 15 ans en seconde générale et technologique s'explique par l'action pédagogique de la classe de seconde. Cette hypothèse est mise en défaut par les résultats issus de notre échantillon supplémentaire. En effet, il apparaît que l'écart de performance entre les élèves « à l'heure » de troisième (14 ans) et ceux de seconde générale et technologique (GT) est faible (44 points) en comparaison de celui observé entre les élèves en retard et les élèves « à l'heure ». Le fait que ces derniers aient des résultats plus proches entre la troisième et la seconde GT ne signifie cependant pas que l'action de la classe de seconde n'apporterait rien aux élèves.

DE GRANDS ÉCARTS QUI S'ACCROISSENT

Non seulement la France voit sa population d'élèves en difficulté augmenter, mais la dispersion de ses élèves sur l'échelle de score est plus grande en 2012 qu'en 2003. L'écart de score (intervalle interquartile) entre les 25 % les plus faibles et les 25 % les plus performants est passé de 126 points à 136 points, ce qui place la France parmi les pays les plus inégalitaires selon ce critère. Alors que cet intervalle n'était pas significativement différent de la moyenne de l'OCDE (129 points) en 2003, il devient en 2012 significativement supérieur à cette moyenne (128 points). De plus, alors que dans de nombreux pays, cet intervalle se

TABLEAU 3 – Résultats selon la classe et répartition des élèves français ayant participé à l'évaluation PISA en 2003 et en 2012

	PISA 2003		PISA 2012		Évolution entre 2003 et 2012		
	Répartition (%)	Score en culture mathématique	Répartition (%)	Score en culture mathématique	Répartition (points de %)	Score en culture mathématique	
Échantillon PISA (élèves de 15 ans)							
En avance	1 ^{re} générale et technologique	2,2	619	2,7	622	0,5	3
« À l'heure »	2 ^{de} générale et technologique	49,6	564	54,6	546	4,9	- 19
	2 ^{de} professionnelle	7,4	486	10,7	468	3,4	- 18
En retard	3 ^e générale	26,8	467	25,5	411	- 1,3	- 56
	3 ^e autre *	7,7	414	2,3	353	- 5,3	- 61
	4 ^e	5,2	401	1,9	354	- 3,3	- 47
	Autre ou inconnu	1,1	389	2,2	468	1,1	79
Ensemble		100,0	511	100,0	495		- 16
Échantillon supplémentaire							
« À l'heure » 3 ^e générale			540		502		- 38

* Segpa, techno et insertion en 2003 ; Segpa et CPA en 2012.

Lecture : en 2012, 54,6 % des élèves de l'échantillon français sont en seconde GT, leur score en culture mathématique est de 546.

Note : la baisse du score moyen de l'ensemble des élèves PISA est inférieure à la baisse observée par chaque niveau scolaire (à l'exception de la première GT). Ce résultat peut sembler paradoxal mais s'explique par un effet de structure : de 2003 à 2012, le pourcentage d'élèves en retard a fortement diminué (- 10 points). Or, ces élèves ont des performances nettement inférieures à celles des élèves « à l'heure » dont la part dans la population PISA a significativement augmenté.

Source : MEN-MESR DEPP / OCDE

TABLEAU 4 – Scores en culture mathématique : quartiles et différences interquartiles

	PISA 2003			PISA 2012			Évolution entre 2003 et 2012		
	1 ^{er} quartile	3 ^e quartile	Intervalle inter-quartile	1 ^{er} quartile	3 ^e quartile	Intervalle inter-quartile	1 ^{er} quartile	3 ^e quartile	Intervalle inter-quartile
Allemagne	432	578	146	447	583	136	15	5	- 10
Espagne	426	546	120	424	546	122	- 2	0	2
États-Unis	418	550	132	418	543	126	0	- 6	- 6
Finlande	488	603	114	463	577	114	- 25	- 26	0
France	449	575	126	429	565	136	- 20	- 11	10
Italie	400	530	130	421	550	129	21	19	- 1
Pays-Bas	471	608	137	457	591	134	- 13	- 17	- 4
Suède	446	576	130	415	543	128	- 31	- 33	- 2
OCDE	436	565	129	433	561	128	- 3	- 4	- 1

Lecture : en France, en 2012, le 1^{er} quartile est à 429 points et le 3^e à 565. L'intervalle interquartile est de 136 points, en progression de 10 points par rapport à 2003.

Note : la moyenne de l'OCDE est calculée sur les 29 pays participants en 2003 et en 2012. Les valeurs significatives sont indiquées en gras.

Source : MEN-MESR DEPP / OCDE

réduit, la France, elle, le voit augmenter (tableau 4). Le contraste avec l'Allemagne est particulièrement saisissant : alors que celle-ci voit diminuer cet écart de 10 points (avec un premier quartile en augmentation de 15 points), la France affiche un écart accru de 10 points (avec un premier quartile en recul de 20 points).

LA FRANCE EN TÊTE DU DÉTERMINISME SOCIAL PARMIS LES PAYS DE L'OCDE

Mais ce grand écart n'est pas seulement constaté entre groupes de niveaux de performance inférieurs et supérieurs, il l'est aussi entre les élèves issus de catégories socio-économiques et culturelles différentes.

PISA construit un indice de statut économique, social et culturel (SESC), regroupant des informations déclarées par les élèves dans le questionnaire de contexte annexe à l'évaluation cognitive. Ces informations portent sur le niveau d'éducation de leurs parents, leur profession et sur l'accès du foyer à la culture et à diverses ressources matérielles. En France, les élèves déclarent un niveau socio-économique et culturel global dans la moyenne des pays de l'OCDE.

Cependant, la France est un des pays où la différence de scores entre les élèves issus de milieux très défavorisés et très favorisés est la plus grande (graphique 3). De plus, pour ce qui concerne la performance des élèves les plus défavorisés, la France se place en bas du tableau international.

Symétriquement, pour ce qui concerne le score des plus favorisés, elle se situe en haut du tableau.

Ce déterminisme social, autrement dit la relation entre le niveau socio-économique des élèves et leur performance, atteint un niveau d'autant plus alarmant qu'il est de plus grande ampleur encore en 2012 qu'en 2003 et le plus élevé des pays de l'OCDE. L'écart de score associé en France à la variation d'une unité de l'indice SESC est de 57 points en 2012 (39 points en moyenne pour les pays de l'OCDE), soit l'équivalent d'un groupe de niveau sur l'échelle PISA. Il a augmenté de 14 points depuis 2003. La France est de loin le pays de l'OCDE où cette augmentation a été la plus forte (tableau 5).

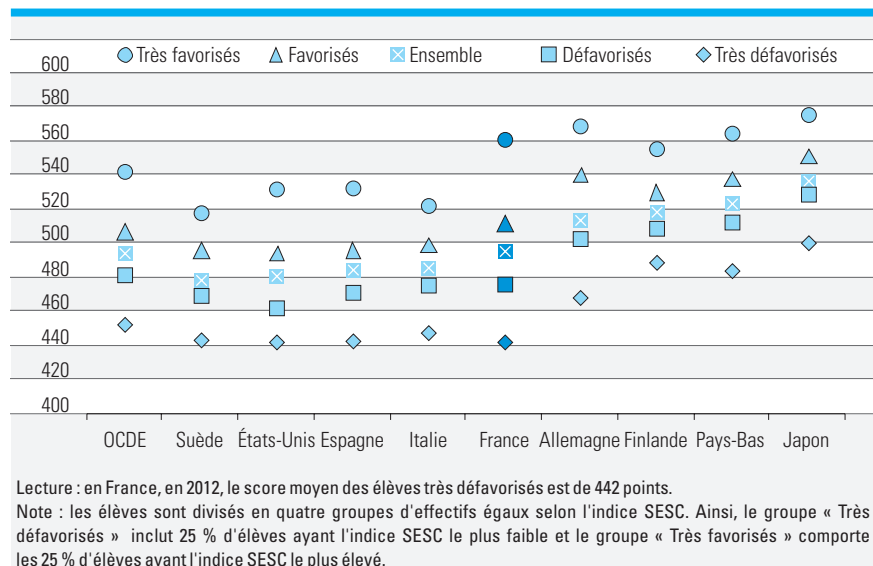
DES ÉLÈVES ANXIEUX FACE AUX MATHÉMATIQUES

En 2012, comme en 2003, la France se trouve parmi les six pays de l'OCDE dont les élèves déclarent la plus forte anxiété vis-à-vis des mathématiques. Les cinq autres pays sont la Corée du Sud, l'Italie, le Japon, le Mexique et la Turquie.

Par exemple, 73 % des élèves de 15 ans en France sont d'accord avec l'affirmation suivante : « Je m'inquiète à l'idée d'avoir de mauvaises notes en mathématiques », alors que seulement 61 % le sont en moyenne dans les pays de l'OCDE. La question de la place de l'évaluation chiffrée dans notre système éducatif est sans doute à interroger ici en plus du seul rapport aux mathématiques. Par ailleurs, l'étude de la différence d'anxiété vis-à-vis des mathématiques entre filles et garçons révèle qu'en France, les filles sont beaucoup plus anxieuses que les garçons dans cette matière. La France est le pays où cette différence est la plus grande : 66 % des garçons se déclarent d'accord avec l'affirmation précédemment prise en exemple, contre 78 % des filles.

Il est à noter enfin que l'impact négatif de l'anxiété vis-à-vis des mathématiques n'est pas identique dans tous les pays : ainsi, le Japon, qui affiche un fort indice d'anxiété, a des performances peu corrélées avec celui-ci et obtient un score global au-dessus de la moyenne (536). La Suède affiche quant à elle un faible indice d'anxiété, mais

GRAPHIQUE 3 – Score moyen en culture mathématique selon le statut économique, social et culturel (SESC) des élèves



Source : MEN-MESR DEPP / OCDE

TABLEAU 5 – Relation entre la performance des élèves en culture mathématique et l'indice de statut économique, social et culturel (SESC)

	PISA 2003		PISA 2012		Évolution entre 2003 et 2012	
	Écart de score associé à la variation d'une unité de l'indice	% de la variance du score expliquée par l'indice	Écart de score associé à la variation d'une unité de l'indice	% de la variance du score expliquée par l'indice	Écart de score associé à la variation d'une unité de l'indice	% de la variance du score expliquée par l'indice
Allemagne	44	24	43	17	- 1	- 7
Espagne	27	13	34	16	6	3
États-Unis	42	19	35	15	- 7	- 4
Finlande	28	10	33	9	5	- 1
France	43	20	57	22	14	2
Italie	31	12	30	10	- 1	- 2
Pays-Bas	39	18	40	12	0	- 7
Suède	36	14	36	11	- 1	- 4
OCDE	39	17	39	14	0	- 2

Note : la moyenne de l'OCDE est calculée sur les 29 pays participants en 2003 et en 2012. Les valeurs significatives sont indiquées en gras.

Source : MEN-MESR DEPP / OCDE

celui-ci est davantage lié à la performance que dans la moyenne de l'OCDE et son score global est sous la moyenne (478). En France, l'anxiété est moins liée à la performance qu'en moyenne dans les pays de l'OCDE (9 % vs 14 % de la variance du score est expliquée par l'indice d'anxiété). Enfin, l'indice moyen demeure stable en France entre 2003 et 2012 alors qu'il augmente légèrement en moyenne dans les pays de l'OCDE.

DES GARÇONS EN MOYENNE PLUS PERFORMANTS

La culture mathématique de PISA réussit mieux aux garçons qu'aux filles. Ce constat est commun à presque tous les pays de l'OCDE. En France, les garçons ont un score de 499 contre 491 pour les filles. Cette différence est analogue à celle de la moyenne des

pays de l'OCDE. Correspondant à 10 % d'écart type, elle n'a pas évolué depuis 2003. Mais cette différence est à mettre en regard avec l'écart de scores en compréhension de l'écrit qui est de 40 % d'écart type en France (en faveur des filles cette fois). Dans tous les pays de l'OCDE, les garçons ont une performance en culture mathématique supérieure à celle des filles, sauf en Finlande, en Islande et en Suède. La France se place parmi les pays où cette différence est la moins importante. Le graphique 4 illustre les différences de scores par pays, rangés par différence croissante.

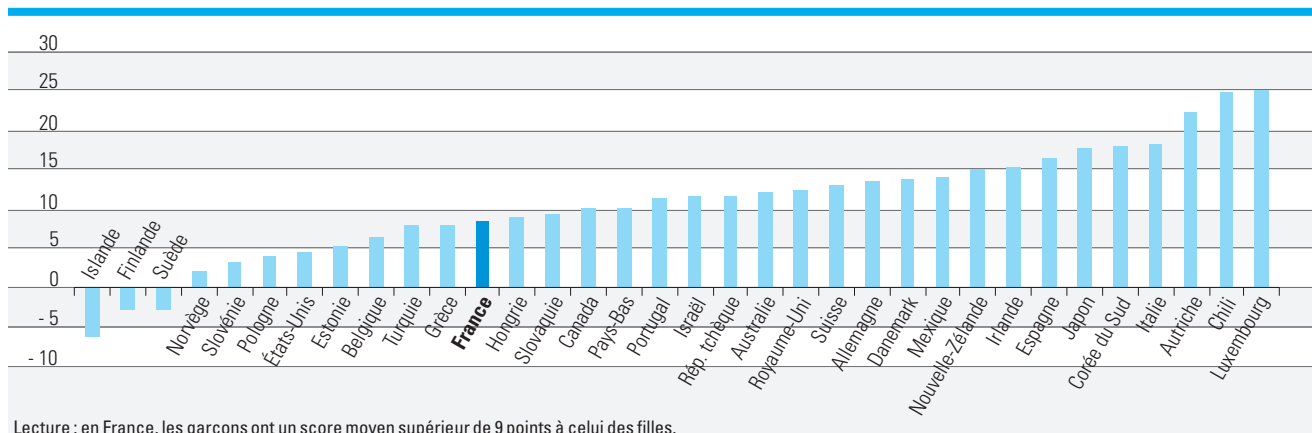
Au regard des attitudes envers l'enseignement des mathématiques, de plus grandes différences que celles observées entre les scores pourraient expliquer l'écart de performances. Les filles sont en effet beaucoup plus anxieuses que les garçons vis-à-vis des mathématiques. La France se

place parmi les six pays de l'OCDE où cet écart est le plus grand (avec l'Allemagne, le Danemark, le Luxembourg, le Royaume-Uni et la Suisse). Enfin, les filles sont aussi celles qui déclarent être le moins motivées

à apprendre les mathématiques, aussi bien pour l'intérêt intellectuel qu'elles en retirent que pour envisager de futures études ou de futurs métiers. Ces constats interrogent sur la capacité du système

éducatif français à prendre en compte les différences d'appréciation des élèves vis-à-vis des mathématiques, les stéréotypes associés à cette matière étant en défaveur des filles. ■

GRAPHIQUE 4 – Différences de scores moyens entre garçons et filles en culture mathématique



Lecture : en France, les garçons ont un score moyen supérieur de 9 points à celui des filles.

Source : MEN-MESR DEPP / OCDE

Schéma – La culture mathématique

Défi dans le monde réel

Catégories de contenus mathématiques : Quantité ; incertitude et données ; variations et relations ; espace et forme

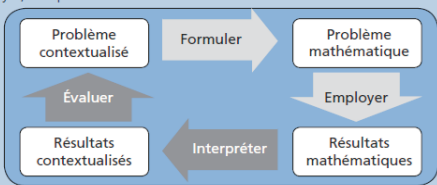
Catégories de contextes tirés du monde réel : Situations personnelles, sociétales, professionnelles et scientifiques

Pensées et actes mathématiques

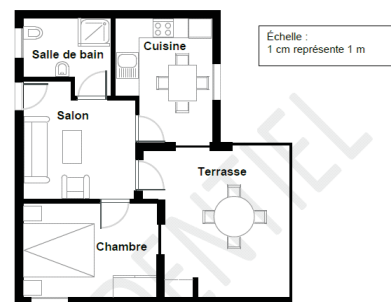
Concepts, savoirs et savoir-faire mathématiques

Facultés mathématiques fondamentales : Communication ; représentation ; élaboration de stratégies ; mathématisation ; raisonnement et argumentation ; utilisation d'opération et d'un langage symbolique, formel et technique ; utilisation d'outils mathématiques

Processus : formuler, employer, interpréter/évaluer



Voici le plan de l'appartement que les parents de Nicolas veulent acheter auprès d'une agence immobilière.



Pour estimer la superficie totale de l'appartement (terrasse et murs compris), on peut mesurer la taille de chaque pièce, calculer leur superficie, puis additionner toutes ces superficies.

Une méthode plus efficace permet toutefois d'estimer la superficie totale en mesurant seulement quatre longueurs. Indiquez sur le plan ci-dessus les quatre longueurs nécessaires pour estimer la superficie totale de l'appartement.

Méthodologie

Cadre

En mai 2012, la France a participé, aux côtés de 64 pays ou « économies partenaires », à la cinquième phase de l'opération PISA, pilotée par l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économique) et organisée par un consortium dirigé par l'institut australien ACER (Australian Council for Educational Research). La mise en œuvre de l'enquête, sous la responsabilité de la DEPP, est basée sur des procédures standardisées afin de garantir la comparabilité des résultats : désignation de responsables de l'enquête dans chaque établissement, respect des consignes de passation, procédures de contrôle, etc. Les items sont traduits dans 45 langues différentes et sont proposés aux élèves de tous les pays.

Population de référence

En France, les élèves de 15 ans sont scolarisés dans des contextes très différents. Pour diverses raisons pratiques, des groupes d'élèves ont d'emblée été exclus de la population de référence (avec l'accord de l'OCDE). Au final, le champ de l'enquête porte sur tous les élèves de 15 ans (nés en 1996) scolarisés dans les établissements sous tutelle du ministère de l'éducation nationale (sauf Erea) et du ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt en France métropolitaine et dans les DOM (sauf La Réunion et Mayotte). La population visée couvre ainsi 96 % de la génération des jeunes de 15 ans.

L'échantillon

En France, l'enquête porte sur un échantillon de plus de 200 établissements scolaires accueillant des élèves de 15 ans. Le tirage au sort de l'échantillon d'élèves tient compte du type d'établissement (collège, lycée professionnel, lycée agricole ou lycée d'enseignement général et technologique) afin d'assurer la représentativité des élèves de 15 ans selon leur classe de scolarisation. Une trentaine d'élèves est alors sélectionnée aléatoirement dans chaque établissement.

Significativité

PISA est une enquête réalisée sur échantillon. De ce fait, les résultats sont soumis à une variabilité qui dépend des erreurs d'échantillonnage. Il est possible d'estimer statistiquement ces erreurs d'échantillonnage et de produire des intervalles de confiance. À titre d'exemple, le score moyen des élèves français en culture mathématique est de 495 en 2012, mais le vrai score, tel qu'il serait calculé pour l'ensemble des élèves de 15 ans, se situe, avec une probabilité de 95 %, entre 490 et 500. Par conséquent, le score moyen de la France n'est pas significativement différent de celui de l'ensemble des pays de l'OCDE, qui est de 494.

pour en savoir plus

- Le site de l'OCDE consacré à PISA : <http://www.pisa.oecd.org>

+ Sur PISA 2009, en France :

- « L'évolution des acquis des élèves de 15 ans en culture mathématique et en culture scientifique : premiers résultats de l'évaluation internationale PISA 2009 », *Note d'Information* 10.23, MEN-DEPP, décembre 2010.

- « L'évolution des acquis des élèves de 15 ans en compréhension de l'écrit : premiers résultats de l'évaluation internationale PISA 2009 », *Note d'Information* 10.24, MEN-DEPP, décembre 2010.

+ Sur PISA 2006, en France :

- « Les élèves de 15 ans – Premiers résultats de l'évaluation internationale PISA 2006 en culture scientifique », *Note Évaluation* 07.42, MEN-DEPP, décembre 2007.

- « L'évolution des acquis des élèves de 15 ans en culture mathématique et en compréhension de l'écrit – Premiers résultats de l'évaluation internationale PISA 2006 », *Note Évaluation* 08.08, MEN-DEPP, janvier 2008.

+ Sur PISA 2003, en France :

- *L'évaluation internationale PISA 2003 : compétences des élèves français en mathématiques, compréhension de l'écrit et sciences*, Les Dossiers, n° 180, MEN-DEPP, mars 2007.

- « Les élèves de 15 ans – Premiers résultats de l'évaluation internationale PISA 2003 », *Note Évaluation* 04.12, MEN-DEP, décembre 2004.

+ Sur PISA 2000, en France :

- *Connaissances et compétences : des atouts pour la vie. Premiers résultats de PISA 2000*, Éditions OCDE.

- « Les élèves de 15 ans – Premiers résultats d'une évaluation internationale des acquis des élèves (PISA) », *Note d'Information* 01.52, MEN-DEP, décembre 2001.

www.education.gouv.fr/statistiques
www.enseignementsup-recherche.gouv.fr
depp.documentation@education.gouv.fr