

# TIMSS 2015 mathématiques et sciences

## Évaluation internationale des élèves de CM1

■ **L'étude internationale TIMSS 2015** mesure les performances en mathématiques et en sciences des élèves à la fin de la quatrième année de scolarité obligatoire (cours moyen 1<sup>re</sup> année pour la France). Ces élèves sont entrés en cours préparatoire en 2011.

Avec un score de 488 points en mathématiques et de 487 points en sciences, la France se situe en deçà de la moyenne internationale (500 points en mathématiques et en sciences), et de la moyenne européenne (527 points en mathématiques ; 525 points en sciences), globalement et quel que soit le domaine de contenus ou le domaine cognitif considéré.

En sciences, filles et garçons obtiennent le même score. En mathématiques en revanche, les garçons font mieux que les filles, de manière significative, bien que peu marquée.

Interrogés sur leurs pratiques d'enseignement, les enseignants français expriment plus fréquemment que leurs collègues européens un certain malaise face à ces deux disciplines.

Marc Colmant, Marion Le Cam,  
DEPP-B2

■ En avril-mai 2015, 49 pays ou provinces ont participé à l'enquête internationale TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) organisée par l'IEA<sup>1</sup> pour évaluer les performances en mathématiques et en sciences des élèves de cours moyen 1<sup>re</sup> année (CM1).

La classe cible de l'enquête est celle qui représente quatre années d'enseignement après le début des apprentissages systématiques de la lecture, de l'écriture et des mathématiques. TIMSS s'intéresse à l'ensemble des élèves présents à ce niveau de la scolarité, quels que soient leur âge, leur parcours et l'organisation du système éducatif (proportion d'élèves en retard, etc.).

Au moment de la passation, la moyenne d'âge internationale est de 10,2 ans, la moyenne européenne de 10,3 ans ; les élèves français ont 9,9 ans. Les plus jeunes sont les Italiens (9,7 ans) et les plus âgés les Danois (10,9 ans). Les politiques de chaque pays en matière d'âge de scolarisation, de promotion et de rétention de classe ne permettent pas d'établir un lien direct entre résultats et âge moyen des élèves.

En France, les élèves évalués dans TIMSS 2015 ont effectué leur cours préparatoire (CP) pendant l'année scolaire 2011-2012, voire 2010-2011 s'ils ont pris du retard. Ils ont donc suivi toute

leur scolarité élémentaire avec les programmes mis en place en juin 2008. Les nouveaux programmes d'enseignement de l'école élémentaire sont entrés en vigueur après l'évaluation TIMSS, à la rentrée scolaire 2016.

Pour les mathématiques, le préambule des programmes de 2008 indique qu'à cette étape de la scolarité, « *les élèves enrichissent leurs connaissances, acquièrent de nouveaux outils, et continuent d'apprendre à résoudre des problèmes. Ils renforcent leurs compétences et acquièrent de nouveaux automatismes toujours associés à une intelligence de leur signification.* »

Pour les sciences, les programmes indiquent qu'il « *s'agit de comprendre et de décrire le monde réel, celui de la nature et celui construit par l'Homme, d'agir sur lui, et de maîtriser les changements induits par l'activité humaine. L'étude des sciences contribue à faire saisir aux élèves la distinction entre faits et hypothèses vérifiables d'une part, opinions et croyances d'autre part.* »

1. L'IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*) est une association scientifique indépendante à but non lucratif, créée en 1958, qui met en œuvre des études comparatives à échelle internationale dans le domaine de l'éducation.

#### Directrice de la publication :

Fabienne Rosenwald

#### Secrétaire de rédaction :

Marc Saillard

#### Maquettiste :

Frédéric Voiret

#### Impression :

DEPP/DVE

e-ISSN 2431-7632

Département de la valorisation  
et de l'édition

61-65, rue Dutot

75732 Paris Cedex 15

## Des résultats inférieurs à la moyenne internationale

Les élèves français obtiennent un score moyen de 488 en mathématiques et de 487 en sciences. Ces scores sont significativement inférieurs aux moyennes internationales des deux échelles TIMSS fixées à 500. Pour chaque discipline, le score moyen de la France est différent de manière statistiquement significative de celui de chacun des pays de l'étude, excepté de ceux de la Nouvelle-Zélande (491) et de la Turquie (483) pour les mathématiques et de ceux de la Turquie (483) et de Chypre (481) pour les sciences.

En mathématiques, cinq pays d'Asie orientale se partagent les meilleurs résultats : Singapour (618), Hong Kong (614), la Corée du Sud (608), Taiwan (596) et le Japon (593). Le premier pays de l'Union européenne (UE), l'Irlande du Nord (570), est 6<sup>e</sup>.

En sciences, les mêmes cinq pays occupent les premières places (avec des scores compris entre 555 et 590), rejoints toutefois par la Fédération de Russie (567). Le premier pays de l'UE, la Finlande (554), occupe le 7<sup>e</sup> rang.

Dans les deux disciplines, environ 6 pays sur 10 obtiennent des scores moyens globaux significativement supérieurs à la moyenne internationale. En revanche, 3 pays sur 10 (dont la France) ont des performances globales significativement inférieures.

## Les performances de la France en retrait des moyennes de l'UE et de l'OCDE

Pour mieux rendre compte des résultats français, il est pertinent de restreindre la comparaison aux pays qui lui sont les plus proches (FIGURE 1), soit économiquement (pays membres de l'OCDE), soit d'un point

de vue politico-économique et géographique (pays membres de l'UE).

Les résultats français se situent sous la moyenne, tant des pays de l'UE que des pays de l'OCDE.

Par construction, l'écart type de la distribution est fixé à 100 au niveau international. En France, la dispersion mesurée par cet indicateur est au même niveau que celle qu'on observe sur l'ensemble des pays européens. Les écarts types européens les plus réduits s'observent aux Pays-Bas (56 et 60), c'était déjà le cas, à ce niveau de scolarité, dans l'évaluation PIRLS 2011 portant sur la lecture.

Les FIGURES 2 et 3 rendent compte de la répartition des performances des pays européens en mathématiques et en sciences.

## Surreprésentation des élèves français dans le premier quartile

Lorsque l'on ordonne tous les élèves des pays européens participants en fonction de leur score et que l'on découpe cet ensemble en quartiles, on observe que les élèves français se trouvent surreprésentés dans le quartile le plus faible : au lieu des 25 % attendus, ils sont 44 % en mathématiques et 45 % en sciences. À l'inverse, seuls 11 % des élèves français, au lieu des 25 % attendus, font partie du

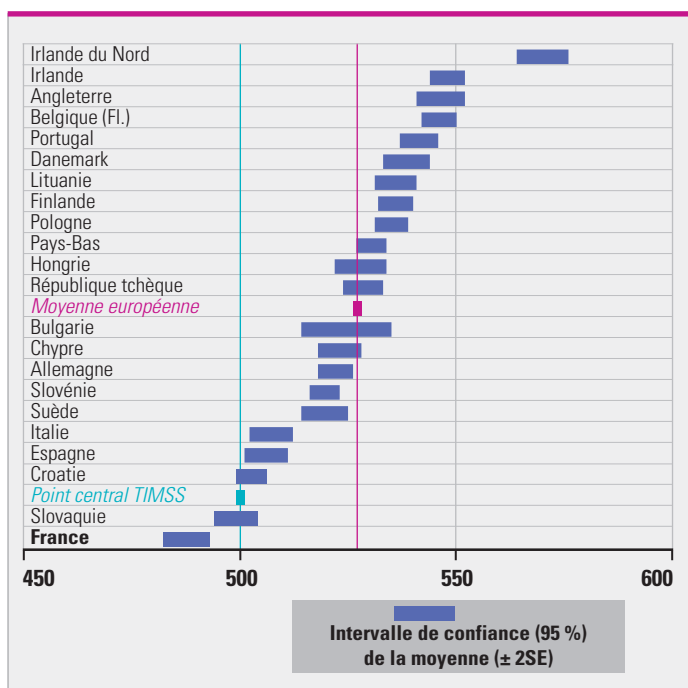
1 – Scores TIMSS par regroupements de pays proches de la France

TIMSS 2015	Mathématiques	Sciences
	Score moyen global	Score moyen global
France	488	487
Membres de l'Union européenne (19 pays, 2 nations, 1 communauté)	527	525
Membres de l'OCDE (24 pays, 2 nations, 1 communauté)	528	527

Lecture : en mathématiques, le score moyen des membres de l'OCDE présents dans l'étude (dont la France) est de 528.

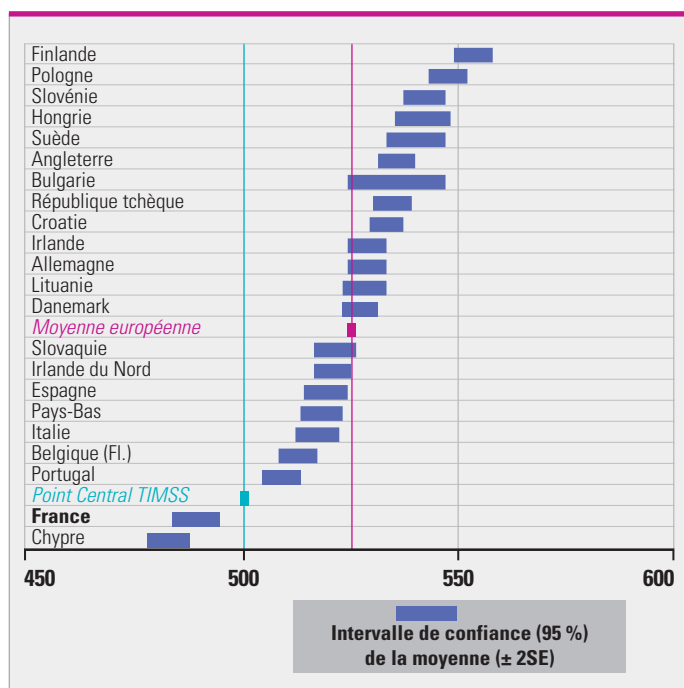
Sources : IEA / MENESR-DEPP.

2 – Répartition des performances des pays de l'Union européenne en mathématiques



Sources : IEA / MENESR-DEPP.

3 – Répartition des performances des pays de l'Union européenne en sciences



Sources : IEA / MENESR-DEPP.

quartile européen le plus performant, tant en mathématiques qu'en sciences.

Par ailleurs, lorsqu'on étudie les distributions des scores en mathématiques et en sciences des pays européens par déciles, on observe pour la France une invariabilité de rang. Quel que soit le décile français auquel on s'intéresse, il est systématiquement en même position relative par rapports aux déciles équivalents des autres pays européens. Aucun sous-groupe d'élèves français (les plus forts, les plus faibles ou les autres...) ne s'éloigne du bas du classement : 22<sup>e</sup> en mathématiques et 21<sup>e</sup> en sciences.

## En France, un élève sur huit ne maîtrise pas de compétences élémentaires

TIMSS caractérise le niveau des élèves à partir de scores de référence. Les élèves doivent obtenir un score d'au moins 625 pour atteindre un niveau *avancé* ; 550 ou plus pour le niveau *élevé* ; 475 ou plus pour le niveau *intermédiaire* ; 400 ou plus pour le niveau *bas* qui correspond à des

compétences élémentaires. Avec un score inférieur à 400, les élèves ne prouvent pas qu'ils possèdent des connaissances élémentaires. En France, 13 % des élèves en mathématiques et 12 % en sciences sont dans ce cas. En Europe, ils sont en moyenne seulement 5 % (FIGURE 4).

En France, 4 % des élèves en mathématiques et 3 % en sciences obtiennent un score inférieur ou égal à ce qu'ils auraient obtenu s'ils avaient choisi de répondre au hasard aux questions à choix multiples. Ces pourcentages ne sont pas négligeables et dépassent les pourcentages européens moyens (respectivement 2,3 % et 1,4 %).

## Léger avantage aux garçons en mathématiques

En mathématiques, les garçons obtiennent des performances supérieures à celles des filles dans 12 pays européens et les filles de meilleurs résultats dans un seul (Finlande). En France, de manière significative, bien que peu marquée, les garçons (491) font mieux que les filles (485). Ces résultats sont

corroborés par des études nationales, telle CEDRE mathématiques 2014 pour la fin de l'école primaire.

En sciences, les résultats sont plus équilibrés. Le score moyen des jeunes Européennes est de 524 et celui des jeunes Européens de 526. En France, filles et garçons obtiennent exactement le même score (487).

## Les domaines de contenus

Trois échelles de scores indépendantes<sup>2</sup> rendent compte des performances aux domaines de contenus de mathématiques (FIGURE 5). Le domaine « Nombre », et plus encore le domaine « Présentation de données » posent problème en France, leurs sous-scores sont en retrait significatif par rapport au score global.

En sciences, on observe peu de variations sur les trois domaines de contenus, seulement un déficit léger, bien que significatif, en « Sciences physiques » (FIGURE 6).

## « Connaître », un domaine cognitif faible

La comparaison des trois échelles indépendantes<sup>2</sup> des domaines cognitifs<sup>3</sup>, dans les deux disciplines, montre pour le domaine « Connaître », le moins complexe des trois, des sous-scores significativement inférieurs aux scores globaux français. « Connaître » aborde les faits, les concepts et les procédures que les élèves doivent connaître. Il est considéré comme un préalable pour s'engager dans des activités intellectuelles plus complexes (FIGURE 7).

« Appliquer » se centre sur l'aptitude des élèves à appliquer les connaissances et la compréhension des concepts, pour résoudre des problèmes ou répondre à des questions dans des contextes d'enseignement et d'apprentissage relativement familiers.

2. Ces échelles ne sont pas directement comparables. Elles représentent des concepts différents et les items constitutifs ont, par construction, des niveaux de difficulté différents. La mise à l'échelle MRI, en calant ces échelles sur celles des résultats globaux, prend en compte les niveaux de difficultés. Il devient alors possible de comparer ces sous-scores aux scores globaux.

3. Les domaines cognitifs sont hiérarchisés selon leur degré de complexité. Au niveau international, en mathématiques, le taux moyen de réussite est de 56 % pour « Connaître », 48 % pour « Appliquer » et 43 % pour « Raisonner ».

### 4 – Pourcentages d'élèves atteignant les niveaux TIMSS (en %)

	Avancé (625)	Élevé (550)	Intermédiaire (475)	Bas (400)
<b>Mathématiques</b>				
France	2	21	58	87
Europe	9	39	76	95
International	6	36	75	93
<b>Sciences</b>				
France	2	20	58	88
Europe	7	38	77	95
International	7	39	77	95

Lecture : en mathématiques, en 2015, 87 % des élèves français atteignent au moins le niveau « bas » et 21 % au moins le niveau « élevé ».

Sources : IEA / MENESR-DEPP.

### 5 – Scores moyens de la France et de l'UE aux trois domaines de contenus en mathématiques

	Score moyen global	Score moyen		
		Nombre	Formes géométriques et mesures	Présentation de données
France	488	<b>484</b>	<b>503</b>	<b>475</b>
UE	527	526	529	525

Lecture : le score moyen de la France dans le domaine « Formes géométriques et mesures » (503) est significativement supérieur au score moyen global de mathématiques (488).

En gras : la différence au score moyen global est significative.

Sources : IEA / MENESR-DEPP.

### 6 – Scores moyens de la France et de l'UE aux trois domaines de contenus en sciences

	Score moyen global	Score moyen		
		Sciences de la vie	Sciences physiques	Sciences de la Terre
France	487	490	<b>482</b>	484
UE	525	528	522	523

Lecture : le score moyen de la France dans le domaine « Sciences de la vie » (490) n'est pas significativement différent du score moyen global de sciences (487).

En gras : la différence au score moyen global est significative.

Sources : IEA / MENESR-DEPP.

## 7 – Scores moyens de la France aux trois domaines cognitifs

TIMSS 2015 France	Score moyen global	Score moyen		
		Connaître	Appliquer	Raisonner
Mathématiques	488	<b>484</b>	488	491
Sciences	487	<b>482</b>	<b>494</b>	<b>481</b>

Lecture : le score moyen de la France dans le domaine « Connaître » est significativement inférieur au score moyen global tant en mathématiques qu'en sciences.

En gras : la différence au score moyen global est significative.

Sources : IEA / MENESR-DEPP.

« Raisonner », le domaine le plus exigeant, impose aux élèves de prendre en compte des situations nouvelles, des contextes peu courants ou plus complexes, ou encore de mettre en jeu plusieurs approches, plusieurs étapes ou plusieurs stratégies. Outre l'évaluation des élèves, TIMSS a également interrogé les enseignants sur leurs pratiques d'enseignement.

### Plus de mathématiques, moins de sciences

En mathématiques, au moment de l'enquête, 180 heures annuelles d'enseignement sont prescrites par les programmes officiels de 2008. Les enseignants affirment aller au-delà et déclarent y consacrer 193 heures (soit un excédent de 7 %). Au niveau européen, la moyenne déclarée par les enseignants est de 158 heures (FIGURE 8). En sciences, la configuration s'inverse, 78 heures annuelles sont prescrites, mais les enseignants français déclarent n'y consacrer que 56 heures, soit un déficit de 28 %. En Europe, les enseignants déclarent 67 heures d'enseignement des sciences.

D'après leurs déclarations, les enseignants de CM1 passent 22 % du temps de classe à l'enseignement des mathématiques et 7 % à l'enseignement des sciences.

### Des enseignants français plus souvent mal à l'aise que leurs pairs européens

Les enseignants français sont moins nombreux que leurs collègues européens à déclarer se sentir à l'aise ou très à l'aise lorsqu'il s'agit d'améliorer la compréhension des mathématiques des élèves en difficulté (61 % vs 79 %). Il en est de même lorsqu'il s'agit d'aider les élèves à comprendre l'importance des mathématiques (70 % vs 88 %) ou de donner du sens aux mathématiques (72 % vs 85 %).

En sciences, les écarts sont encore plus marqués : proposer un travail plus complexe aux élèves qui réussissent le mieux (18 % des enseignants français se sentent à l'aise dans cette tâche vs 53 % en moyenne européenne) ; améliorer la compréhension des sciences des élèves en difficulté (45 % vs 68 %) ; expliquer les concepts ou les

## 8 – Nombre d'heures annuelles d'enseignement selon les enseignants

TIMSS 2015	Mathématiques	Sciences
France	193	56
Europe	158	67
International	157	76

Lecture : en France, selon les enseignants, 193 heures sont consacrées annuellement aux mathématiques en CM1.

Sources : IEA / MENESR-DEPP.

principes scientifiques en faisant des expériences (47 % vs 62 %).

### Une formation continue limitée

Interrogés sur leur éventuelle participation à une formation professionnelle en mathématiques ou en sciences au cours des deux dernières années (stages, ateliers, séminaires, etc.), les enseignants français mettent en évidence un développement professionnel restreint par rapport aux autres pays. Ainsi, pour les mathématiques, 53 % des élèves français ont des enseignants qui n'ont participé à aucune formation contre 32 % en moyenne européenne ; pour les sciences, ils sont 75 % en France contre 51 % en moyenne européenne. ■

### en savoir plus

Les rapports internationaux, en anglais, sur le site Internet de l'étude : <http://timss.bc.edu/>

[www.education.gouv.fr/statistiques](http://www.education.gouv.fr/statistiques)  
[depp.documentation@education.gouv.fr](mailto:depp.documentation@education.gouv.fr)

## MÉTHODOLOGIE

### Pays participants

Afrique du Sud ; Allemagne ; Angleterre ; Arabie Saoudite ; Australie ; Bahreïn ; Belgique (communauté flamande) ; Bulgarie ; Canada ; Chili ; Chypre ; Corée du Sud ; Croatie ; Danemark ; Émirats Arabes Unis ; Espagne ; États-Unis ; Fédération de Russie ; Finlande ; France ; Géorgie ; Hong Kong ; Hongrie ; Indonésie ; Iran ; Irlande ; Irlande du Nord ; Italie ; Japon ; Jordanie ; Kazakhstan ; Koweït ; Lituanie ; Maroc ; Norvège ; Nouvelle-Zélande ; Oman ; Pays-Bas ; Pologne ; Portugal ; Qatar ; République tchèque ; Serbie ; Singapour ; Slovaquie ; Slovénie ; Suède ; Taiwan ; Turquie.

La communauté flamande de Belgique, la province chinoise de Hong Kong et les deux nations du Royaume-Uni (Angleterre et Irlande du Nord), participent à l'étude pour elles-mêmes. Cela se justifie du fait que les systèmes éducatifs de ces entités sont distincts.

### Échantillon

En France (métropole et DOM sauf Guyane, Mayotte et La Réunion), l'enquête porte sur un échantillon de 4 873 élèves répartis dans 264 classes de 164 écoles. Il tient compte de la taille des écoles et du type de scolarisation. Au niveau international, 375 826 élèves ont été évalués dans 10 869 écoles.

### Procédures de passation

C'est une évaluation standardisée, de type « papier-crayon », fondée sur la technique des « cahiers tournants ». Les épreuves consistent en 14 blocs de questions de mathématiques et 14 blocs de sciences. Ces blocs

sont répartis dans 14 cahiers différents, à raison de deux blocs de mathématiques et deux de sciences par cahier, en ménageant des parties communes. Chaque élève dispose de 72 minutes pour répondre au cahier qui lui est attribué aléatoirement. Ce procédé permet de tester l'équivalent de plus de 8 heures d'évaluation sans allonger le temps de passation individuel.

### Corrections

Les épreuves ont été codées par un groupe d'enseignants formés à cette tâche, en suivant des consignes internationales strictes. Dans chaque pays, un lot de cahiers a subi un double codage permettant de vérifier le degré d'accord inter-correcteurs. En outre, pour vérifier la fiabilité des codages entre les pays, un même lot de copies a été corrigé par les codeurs de chaque pays.

### Comparaison dans le temps

En 2015, la France a participé pour la première fois à TIMSS au niveau CM1. De ce fait, les résultats de 2015 marquent un temps T<sub>0</sub>, ouvrant la possibilité de comparaisons temporelles lors des cycles futurs, 2019, 2023, etc.

### Construction des scores

L'étude utilise des modèles statistiques de réponse à l'item (MRI). Cette approche permet de distribuer les performances des élèves sur une même échelle même si, individuellement, ils ont répondu à des questions différentes. Lors du premier cycle de l'étude, la moyenne internationale a été fixée à 500 et l'écart type à 100. Pour permettre les comparaisons temporelles, les résultats des cycles suivants ont été distribués sur cette échelle. ■