

NOTE D'INFORMATION

n° 20.34 – Septembre 2020



Ministère de l'Éducation nationale,
de la Jeunesse et des Sports
Directrice de la publication : Fabienne Rosenwald
Auteurs : Louis-Marie Ninnin, Franck Salles, DEPP-B2
Édition : Bernard Javet
Maquettiste : Frédéric Voiret
e-ISSN 2431-7632

Cedre 2008-2014-2019 Mathématiques en fin de collège : des résultats en baisse

► Les performances en mathématiques des élèves de troisième sont en baisse en 2019 par rapport à 2014. Un repli comparable avait déjà été constaté entre 2008 et 2014. La proportion d'élèves en difficulté continue d'augmenter pour atteindre près d'un élève sur quatre et les performances des élèves sont plus hétérogènes. Les écarts de performances entre filles et garçons, toujours à l'avantage de ces derniers, se réduisent graduellement depuis 2008. Ils sont cependant toujours significatifs en 2019. Si la performance reste liée au profil social des élèves, la baisse entre 2014 et 2019 concerne particulièrement les collèges les plus favorisés. Celle observée entre 2008 et 2014 ne les avait pas affectés et avait plutôt touché les collèges les moins favorisés. L'usage du numérique en classe reste très centré sur l'enseignant. Enfin cette évaluation montre que les élèves gardent une image positive de la discipline, mais restent anxieux face aux évaluations notées.

► Le dispositif Cedre (cycle des évaluations disciplinaires réalisées sur échantillon), conçu et conduit par la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP), établit des bilans nationaux des acquis des élèves en fin d'école et en fin de collège au regard des objectifs fixés par les programmes officiels. Renouvelés tous les cinq ou six ans, ces bilans permettent également de répondre à la question de l'évolution du niveau des élèves au fil du temps.

Au-delà de la maîtrise des compétences du socle commun qui fait l'objet d'autres dispositifs d'évaluation, le Cedre a pour objectif de mesurer plus finement les savoirs et savoir-faire des élèves, en les positionnant sur une échelle de performances balayant différents niveaux de maîtrise, des plus élémentaires aux plus complexes. L'enquête de 2019 autorise une comparaison du niveau des élèves en mathématiques, à onze ans d'intervalle, sur trois temps de mesure : 2008, 2014 et 2019.

La population visée est celle des élèves de troisième à la rentrée scolaire 2018-2019 des collèges publics et privés sous contrat de France. En 2019, 310 collèges ont été sélectionnés en vue d'une représentativité nationale. Dans chaque collège, tous les élèves d'une ou deux classes de troisième ont été évalués, soit un échantillon de plus de 8 000 élèves (voir « Pour en savoir plus » – Méthodologie « L'échantillonnage »).

L'évaluation porte en partie sur les programmes publiés en 2015 et mis en application à la rentrée scolaire de 2016. En effet, les élèves évalués sont majoritairement entrés en

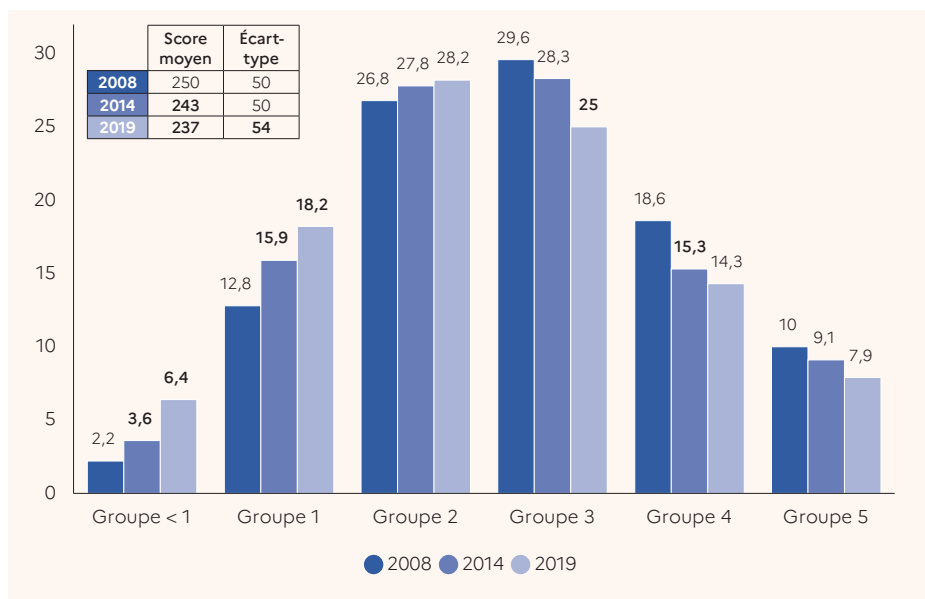
sixième à la rentrée 2015 et ont bénéficié des anciens programmes de cycle 3 en sixième et des nouveaux programmes de cycle 4 en cinquième, quatrième et troisième. Chaque item est catégorisé selon un thème, une compétence, un type de tâche, et la complexité de la tâche à réaliser.

Une évaluation sur support numérique

Pour la première fois, l'évaluation Cedre en mathématiques a été réalisée sur ordinateur, en ligne. Elle était constituée de 269 items

au total. La transition de l'évaluation Cedre mathématiques du papier vers le numérique comportait le risque d'une rupture de série. En effet, comparer les élèves évalués en 2019 avec ceux des cohortes précédentes ne pouvait se faire que sous l'hypothèse que les items restaient parfaitement identiques (notamment en termes de difficulté) quel que soit le mode de passation. Cet écart de difficulté a été mesuré lors d'une étude de comparabilité réalisée en 2018 portant sur un corpus de 103 items soumis aux cohortes Cedre précédentes et destinés

► 1 Score moyen et répartition (en %) selon les groupes de niveaux en 2008, 2014 et 2019



Lecture : les élèves de 2019 obtiennent un score de 237 avec un écart type de 54 et 25 % d'entre eux appartiennent au groupe 3.

Note : les évolutions significatives entre deux évaluations successives sont indiquées en gras. Par le jeu des arrondis, les totaux des pourcentages pour une année peuvent être légèrement différents de 100 %.

Champ : élèves de troisième générale de France métropolitaine + DROM, Public + Privé sous contrat.

Source : MENJS-DEPP, enquêtes Cedre, compétences en mathématiques en fin de collège en 2008, 2014 et 2019.

Réf. : Note d'Information, n° 20.34. © DEPP

à être repris en version numérique en 2019. Cette étude a permis de voir que les mêmes items étaient moins bien réussis en format numérique qu'en format papier. Cet écart de difficulté a ensuite été reporté sur l'évaluation Cedre 2019 (voir « Pour en savoir plus » – Méthodologie « Transition papier-numérique »).

Le passage au numérique a permis de proposer aux élèves une plus large gamme de types d'items que lors des précédents cycles. En complément des questions à choix multiples, très largement majoritaires dans l'ensemble du test, ou des questions ouvertes appelant une réponse rédigée, les élèves ont ainsi pu utiliser des outils numériques variés tels qu'un tableur, un grapheur ou un logiciel de géométrie dynamique. Des formats de réponse variés étaient également proposés : étiquettes à glisser/déposer, zones cliquables, droite numérique interactive, etc.

La baisse du score moyen constatée en 2014 se poursuit en 2019

Le score moyen des élèves en 2019 est de 237 points. Il est en baisse de 6 points par rapport à 2014. Cette baisse est du même ordre que celle déjà constatée cinq ans plus tôt entre 2008 et 2014 (7 points) ► **figure 1**. L'écart-type augmente de façon significative pour atteindre 54 points, ce qui traduit une hausse de l'hétérogénéité des performances des élèves.

Cette baisse des résultats peut être mise en regard avec les performances des élèves de CM1 observées en 2015 dans le cadre de l'évaluation internationale TIMSS. Cette génération d'élèves, comparable à celle

évaluée dans Cedre en 2019, y obtenait, en mathématiques, des scores inférieurs à la moyenne, tant des pays de l'Union européenne que des pays de l'OCDE. Les élèves « à l'heure » (ceux n'ayant jamais redoublé) et en retard (ceux qui ont redoublé au moins une fois) accusent une baisse de score comparable (respectivement 20 et 24 points) entre 2008 et 2019. L'écart de score entre les élèves « à l'heure » et en retard s'élève désormais à 46 points contre 42 points en 2008 ► **figure 2**. L'écart de score entre les filles et les garçons se resserre depuis 2008 : toujours à l'avantage des garçons, l'écart passe de 14 points en 2008 à 8 points en 2019. Cet écart est toujours significatif.

Davantage d'élèves dans les groupes les moins performants

Afin de décrire leurs compétences avec plus de détails, les élèves sont répartis en six groupes de niveaux en fonction de leurs performances. Les compétences de chaque groupe sont décrites dans une échelle de performances ► **figure 4**. L'évolution de la répartition des élèves de troisième dans ces groupes entre 2014 et 2019 est à l'image de celle constatée entre 2008 et 2014 : augmentation du nombre d'élèves dans les bas niveaux et réduction dans les niveaux hauts. Le pourcentage d'élèves dans les groupes de faible niveau (groupes < 1 et 1) a très fortement augmenté depuis 2008. En 2019, près d'un quart des élèves (24,6 %) sont dans ces groupes de niveaux, ils étaient 15 % en 2008. Les filles et les garçons sont représentés de façon comparable dans ces groupes.

En revanche, on observe de fortes différences selon le parcours des élèves. Ainsi, plus de la moitié des élèves en retard sont représentés dans ces groupes de faible niveau (54,7 %), soit une hausse de 12 points par rapport à 2014 (42,6 %) et de 25 points par rapport à 2008 (29,7 %). Quant aux élèves « à l'heure » ils sont 20,3 % à appartenir à ces groupes contre 13,9 % en 2014 et 8,6 % en 2008. La proportion des élèves les plus en difficulté au regard du Cedre (groupe < 1) a presque doublé en cinq ans, passant de 3,6 % en 2014 à 6,4 % en 2019, pourcentages désormais

► 3 Score moyen en 2008, 2014 et en 2019 selon l'indice de position sociale moyen de l'établissement

	Année	Score moyen	Écart-type
Premier quart	2008	228	47
	2014	218	45
	2019	220	50
Deuxième quart	2008	246	47
	2014	242	48
	2019	231	52
Troisième quart	2008	257	47
	2014	244	46
	2019	242	54
Quatrième quart	2008	268	51
	2014	268	50
	2019	254	54

Lecture : en 2019, les élèves du quatrième quartile (collèges les plus favorisés selon l'indice de position sociale) ont un score de 254, contre 268 en 2014.

Note : les évolutions significatives entre deux évaluations successives sont indiquées en **gras**. Désormais un indice de position sociale croisé, qui a été appliqué sur les données des évaluations précédentes, est utilisé. Par le jeu des arrondis, les totaux des pourcentages en ligne peuvent être légèrement différents de 100 %.

Champ : élèves de troisième générale de France métropolitaine + DROM, Public + Privé sous contrat.
Source : MENJS-DEPP, enquêtes Cedre, compétences en mathématiques en fin de collège en 2008, 2014 et 2019.

Réf. : Note d'Information, n° 20.34. © DEPP

► 2 Score moyen et répartition (en %) dans les groupes de niveaux en 2008, 2014 et en 2019 selon les caractéristiques des élèves

	Année	Répartition (en %)	Score moyen	Écart-type	Groupes					
					< 1	1	2	3	4	5
Garçons	2008	49,2	257	51	1,5	10,4	24,6	29,9	20,9	12,8
	2014	49,9	248	52	3,1	14,2	26,7	27,7	16,6	11,7
	2019	50,1	241	58	6,4	17,5	26,4	24,1	15,2	10,4
Filles	2008	50,8	243	48	3,0	15,1	28,9	29,4	16,4	7,3
	2014	50,1	238	48	4,0	17,6	28,9	28,9	14,0	6,6
	2019	49,9	233	50	6,5	19,0	29,9	25,9	13,4	5,3
Élèves en retard	2008	30,4	221	40	5,8	23,9	37,5	22,5	8,7	1,6
	2014	19,4	207	39	10,5	32,1	37,9	15,8	3,0	0,7
	2019	12,6	197	46	18,6	36,1	27,4	13,6	3,4	0,8
Élèves « à l'heure »	2008	69,6	263	49	0,7	7,9	22,1	32,7	22,9	13,7
	2014	80,6	252	49	1,9	12,0	25,4	31,3	18,2	11,1
	2019	87,4	243	53	4,7	15,6	28,3	26,6	15,9	8,9

Lecture : les filles représentent 50,8 % de l'échantillon en 2008 contre 49,9 % en 2019. Leur score a diminué de 5 points entre les deux derniers cycles d'évaluation, passant de 238 à 233 points. 25,9 % d'entre elles appartiennent au groupe de niveau 3 en 2019 contre 28,9 % en 2014.

Note : les évolutions significatives entre deux évaluations successives sont indiquées en **gras**. Par le jeu des arrondis, les totaux des pourcentages en ligne peuvent être légèrement différents de 100 %.

Champ : élèves de troisième générale de France métropolitaine + DROM, Public + Privé sous contrat.

Source : MENJS-DEPP, enquêtes Cedre, compétences en mathématiques en fin de collège en 2008, 2014 et 2019.

Réf. : Note d'Information, n° 20.34. © DEPP

comparables chez les filles et les garçons. Les élèves en retard sont 18,6 % à se situer dans ce groupe, contre 4,7 % des élèves « à l'heure ».

Enfin, le pourcentage d'élèves dans les groupes les plus performants (4 et 5) diminue depuis 2008. Ceci est particulièrement vrai pour le groupe 4 (de 18,6 % à 14,3 %). Les garçons sont plus représentés que les filles dans ces deux groupes (25,6 % contre 18,7 %) et les élèves « à l'heure » ont plus de chances d'appartenir à ces groupes que les élèves en retard (24,8 % contre 4,2 %) ► **figure 1**.

Forte baisse de performance dans les établissements les plus favorisés socialement

Prendre la mesure de l'évolution des inégalités socio-scolaires dans les différentes disciplines fait partie des finalités du Cedre. La DEPP a ainsi mis au point un indice de position sociale pour étudier l'évolution des performances des élèves selon le niveau social des écoles et des collèges. Pour les échantillons de 2008, 2014 et 2019, la moyenne de cet indice a été calculée pour chaque collège évalué. Quatre groupes égaux ont ensuite été constitués, des collèges accueillant les élèves les moins favorisés (premier quartile) à ceux accueillant les élèves les plus favorisés (quatrième

quartile). Les différences de niveaux restent très marquées par l'origine sociale des élèves, le score moyen progressant à mesure que le niveau social augmente ► **figure 3**. Néanmoins, alors que l'écart de score entre les collèges les moins favorisés et les plus favorisés augmentait de 40 à 50 points de 2008 à 2014, il s'est significativement réduit à 34 points en 2019. Cette réduction est cependant à relativiser, car elle s'explique par une baisse importante (14 points) du score des collèges les plus favorisés, alors que celui des collèges les moins favorisés ne varie pas significativement, contrairement à 2014. Par ailleurs l'hétérogénéité, mesurée par la hausse de l'écart-type, augmente dans tous les collèges.

► 4 Échelle de performances 2019 en mathématiques

% Population	Échelle de performances 2019 en mathématiques	
	313	
Groupe 5 7,9 %	Les élèves du groupe 5 prennent des initiatives et argumentent leurs choix. Dans les différents champs mathématiques, ils mènent des raisonnements structurés. Ils mobilisent correctement un large éventail de définitions et de propriétés enseignées au collège. En géométrie, les seules transformations acquises sont les symétries et la translation. Ils sont capables de résoudre un problème à l'aide des nombres en écriture fractionnaire ou des puissances. Enfin, les notions sur les fonctions sont mieux comprises et exploitées par ces élèves, par exemple pour représenter dans une forme algébrique une grandeur géométrique dépendant d'une variable.	
	275	313
Groupe 4 14,3 %	Les élèves du groupe 4 sont capables d'analyses à deux étapes déductives. C'est à partir de ce groupe qu'ils produisent des raisonnements formalisés dans une démonstration écrite et citent un contre-exemple pour invalider un énoncé trop général. Confrontés à une figure de géométrie complexe, ils identifient une sous-figure pertinente qui se base sur les conditions suffisantes du théorème usité. De plus, la proportionnalité et les nombres sont des éléments mieux maîtrisés par ces élèves. En effet, ils calculent une quatrième proportionnelle et réalisent des opérations sur les nombres en écriture fractionnaire et les puissances. Dans le domaine des fonctions, ils comprennent le formalisme $f(a)=b$ et la notion d'image et d'antécédent. Ils établissent des liens entre différentes représentations d'une fonction, notamment dans un environnement numérique interactif. L'interprétation de programmes par blocs plus complexes, contenant notamment une fonction, est acquise.	
	237	275
Groupe 3 28,3 %	Les élèves du groupe 3 peuvent conduire des raisonnements à une étape déductive. Le calcul sur les puissances de 10 est acquis. Leurs aptitudes à réaliser des calculs algébriques et à mettre une situation en équation sont étendues. Ils sont capables de développer une expression algébrique simple, de la factoriser en utilisant la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition ainsi que de reconnaître une somme ou un produit. En outre, ils utilisent la proportionnalité comme un outil permettant de résoudre les problèmes et savent utiliser les grandeurs composées. En géométrie, ils savent mettre en œuvre certains théorèmes du programme dans des cas simples. Le calcul d'aire par dénombrement d'unités et la conversion de durées entre les systèmes sexagésimal et décimal sont acquis. Enfin, en algorithmique, ils savent interpréter le langage de programmation par blocs dans des cas simples incluant variable, boucle ou condition.	
	199	237
Groupe 2 28,2 %	Les élèves du groupe 2 possèdent de réelles compétences pour réaliser des calculs sur les nombres entiers et décimaux relatifs. Ils peuvent résoudre un problème impliquant des nombres décimaux dans un environnement numérique interactif et représenter un nombre décimal dans différents registres. La maîtrise des programmes de calcul est également très satisfaisante. Ils parviennent à en proposer les expressions littérales associées. La proportionnalité est bien utilisée dans des cas simples de la vie courante et reconnue à partir d'un tableau (recherche de l'information). Les conversions d'unités de longueur et de masse simples sont, elles aussi, maîtrisées. La notion de vitesse est globalement comprise. En géométrie, ils peuvent mettre en relation un programme de construction avec une figure et reconnaître une symétrie axiale.	
	161	199
Groupe 1 18,2 %	Les élèves du groupe 1 manifestent des connaissances et donnent du sens à des situations simples de probabilité, de pourcentage, de représentation dans l'espace, de calculs de durée, et ils sont capables d'un premier pas vers l'interprétation ou la mise en relation.	
	161	
Groupe < 1 6,4 %	Les élèves du groupe <1 sont capables de traiter des situations simples mobilisant des grandeurs ou données familières, d'extraire de l'information explicite exhaustive (sans inférence ni interprétation) et de réaliser mentalement des calculs avec les quatre opérations sur les entiers (attendus en début de cycle 3).	

Lecture : la barre grisée symbolise l'étendue croissante de la maîtrise des compétences du groupe < 1 au groupe 5 et la partie bleue de la barre traduit la plage de score du groupe. Les élèves du groupe 3 représentent 28,3 % des élèves. L'élève le plus faible de ce groupe a un score de 237 points et le score du plus fort est de 275 points. Les élèves de ce groupe sont capables de réaliser les tâches du niveau des groupes < 1, 1, 2 et 3 (partie grisée), mais ils ont une probabilité faible de réussir les tâches spécifiques aux groupes 4 et 5.

Champ : élèves de troisième générale de France métropolitaine + DROM, Public + Privé sous contrat.

Source : MENJS-DEPP, enquêtes Cedre, compétences en mathématiques en fin de collège en 2008, 2014 et 2019.

Réf. : Note d'Information, n° 20.34. © DEPP

Image toujours positive de la discipline, mais anxiété face aux notes

En 2019, la grande majorité des élèves se déclarent anxieux vis-à-vis des notes. Ainsi, 74,2 % d'entre eux sont d'accord avec l'affirmation suivante : « Je m'inquiète à l'idée d'avoir de mauvaises notes en mathématiques ». En 2014, ils étaient 72 % ▶ **figure 5**. La nervosité associée à la résolution de problèmes concerne une proportion moins importante d'élèves (38,1 %), mais est plus affirmée qu'en 2014 (33,8 %).

En 2019, les formes d'apprentissage en collaboration sont encore très appréciées des élèves. Ainsi, 77,4 % affirment aimer travailler en groupe avec d'autres élèves (80,4 % en 2014) et 58,9 % déclarent qu'ils apprennent mieux en mathématiques en travaillant avec d'autres élèves de leur classe (62,4 % en 2014).

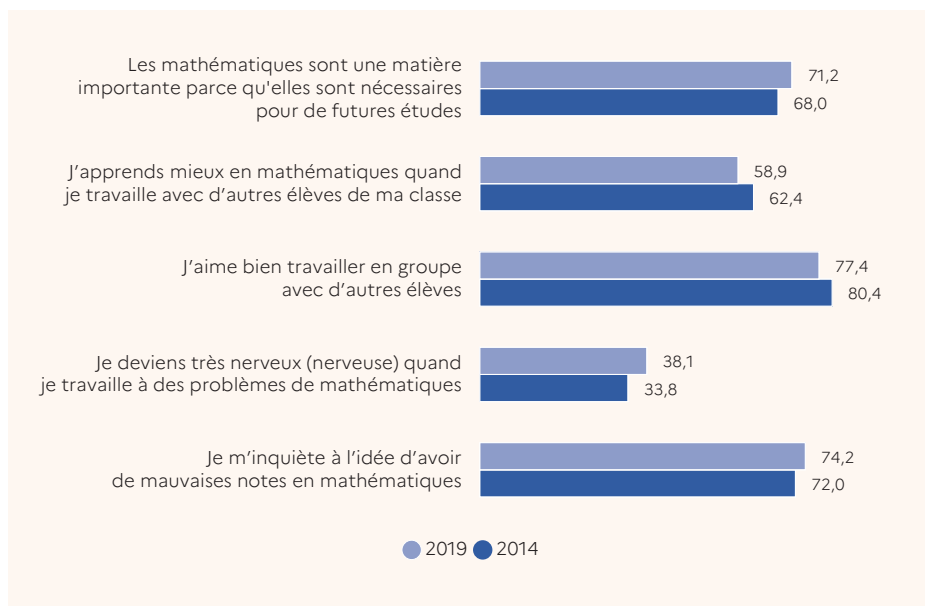
Enfin, les élèves gardent une image positive de la discipline. Ils sont 71,2 % à être d'accord avec l'affirmation selon laquelle les mathématiques sont une matière importante parce qu'elles sont nécessaires pour de futures études (68 % en 2014).

Des usages du numérique plus centrés sur l'enseignant que sur les élèves

Les élèves ont également été interrogés sur l'usage du numérique en cours de mathématiques. L'enseignement principal des réponses apportées est que l'usage du numérique au service des apprentissages en mathématiques est, en 2019, très centré sur l'enseignant et très peu sur les élèves. En effet, la grande majorité (83,4 %) indique que « le professeur utilise un ordinateur et un vidéoprojecteur à chaque cours ou à la plupart des cours », soit 24 points de plus qu'en 2014 (58,9 %).

En revanche, ils ne sont que 15,7 % à déclarer utiliser des ordinateurs ou tablettes à chaque cours ou à la plupart des cours et 23,9 % à indiquer ne jamais ou presque jamais utiliser de logiciels de mathématiques. Par ailleurs, seulement 22,4 % des élèves déclarent être évalués sur un ordinateur ou une tablette au moins une fois par mois. Dans le même temps, ils disposent d'une bonne confiance en leur maîtrise des outils numériques puisque 69,2 % indiquent savoir bien ou très bien utiliser un tableur, 63,2 % un logiciel de programmation et 62,4 % un logiciel de géométrie dynamique. ■

► 5 Rapport des élèves aux mathématiques



Lecture : 58,9 % des élèves répondants en 2019 déclarent être « D'accord » ou « Tout à fait d'accord » avec l'affirmation « J'apprends mieux en mathématiques quand je travaille avec d'autres élèves de ma classe », contre 62,4 % en 2014.

Champ : élèves de troisième générale de France métropolitaine + DROM, Public + Privé sous contrat.

Source : MENJS-DEPP, enquêtes Cedre, compétences en mathématiques en fin de collège en 2008, 2014 et 2019.

Réf. : *Note d'Information*, n° 20.34. © DEPP



POUR EN SAVOIR PLUS

Retrouvez la *Note d'Information* 20.34, ses figures et données complémentaires sur education.gouv.fr/etudes-et-statistiques