

CEDRE 2014 - Mathématiques en fin d'école primaire : les élèves qui arrivent au collège ont des niveaux très hétérogènes

■ **En six ans (2008-2014)**, le score moyen en mathématiques des élèves de fin de CM2 reste stable, passant de 250 à 249 points. Toutefois, le pourcentage d'élèves en difficulté augmente sensiblement, passant de 15 % à 16,3 %. Le contraste s'accroît entre les élèves « à l'heure » et ceux en retard dans le contexte d'une diminution des redoublements.

Au-delà de la stabilité globale, les analyses complémentaires pointent quelques évolutions significatives : une baisse des performances en technique opératoire ; une amélioration concernant l'estimation des ordres de grandeur.

La situation décrite par cette note s'inscrit dans la continuité des études déjà menées par la DEPP sur l'enseignement des mathématiques à travers PISA, les résultats du diplôme national du brevet (DNB), la maîtrise du socle au palier 2 et au palier 3.

Étienne Dalibard
et Jean-Marc Pastor, DEPP-B2

■ Le dispositif d'évaluation CEDRE (**encadré « en savoir plus »**) permet de donner un état des lieux des acquis des élèves de fin d'école primaire en mathématiques et de mesurer leur évolution entre 2008 et 2014. L'évaluation en mathématiques a été passée par les élèves de fin de CM2 en mai 2014. Elle s'appuie sur le programme de 2008. Chaque élève effectue un ensemble d'exercices (items), couvrant les différents champs mathématiques et permettant d'évaluer les compétences attendues en fin d'école primaire (**encadré « COMPÉTENCES MESURÉES »**).

Les six champs mathématiques du programme ont fait l'objet d'une investigation : connaissance des nombres entiers naturels, fractions et nombres décimaux, calcul, géométrie, grandeurs et mesures, organisation et gestion de données (OGD).

Des performances stables

Pour formaliser les résultats de l'évaluation, une échelle décrivant six niveaux de performances a été établie (**encadré « MÉTHODOLOGIE », voir « en savoir plus »**).

Alors que le score moyen est très stable sur la période 2008-2014, la répartition des élèves entre les différents groupes évolue sensiblement (**FIGURE 1**). Les groupes les plus faibles (< 1, 1 et 2) ainsi que les groupes les plus performants (4 et 5) voient leurs effectifs augmenter tandis que celui du groupe intermédiaire (groupe 3) diminue. L'effectif du groupe le plus faible augmente significativement de 1,1 point (de 2,6 % à 3,7 %) (**FIGURE 2**).

Le contraste s'accroît entre élèves « à l'heure » et en retard

Sur la période, il apparaît que le pourcentage d'élèves en retard a baissé, passant de 15,3 % à 11,4 %, conséquence directe de la diminution des redoublements. Leur score est en repli de 12 points par rapport à celui de 2008, alors que les performances des élèves « à l'heure » ne présentent pas d'évolution significative (**FIGURE 1**).

La répartition des élèves en retard dans les groupes évolue de manière notable : augmentation de leur présence dans les groupes les plus faibles (46,2 % d'entre eux sont dans les groupes < 1 et 1 en 2014,

Directrice de la publication : Catherine Moisan
Secrétaire de rédaction : Marc Saillard
Maquettiste : Frédéric Voiret
Impression : DEPP/DVE
ISSN 1286-9392

Département de la valorisation et de l'édition
61-65, rue Dutot – 75732 Paris Cedex 15

1 – Répartition (en %), score moyen en mathématiques et répartition entre les groupes de niveaux en 2008 et en 2014

	Année	Répartition	Score moyen	Écart type	Groupe < 1	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 5
Ensemble	2008		250	50	2,6	12,4	25,5	31,3	18,2	10,0
	2014		249	52	3,7	12,6	26,1	28,6	18,8	10,2
Garçons	2008	51,0	253	51	2,7	11,8	23,5	32,0	18,1	12,0
	2014	51,0	253	54	3,3	11,9	23,9	28,0	20,3	12,6
Filles	2008	49,0	247	49	2,6	13,0	27,6	30,6	18,2	7,9
	2014	49,0	244	51	4,1	13,4	28,4	29,3	17,2	7,7
Élèves en retard	2008	15,3	215	41	6,5	25,8	39,7	23,4	3,1	1,6
	2014	11,4	203	43	14,6	31,6	35,0	12,8	4,4	1,5
Élèves « à l'heure »	2008	84,7	256	49	1,9	10,0	22,9	32,8	20,9	11,5
	2014	88,6	254	51	2,3	10,2	24,9	30,7	20,6	11,3
Public hors EP	2008	70,7	253	51	2,4	11,9	24,0	31,6	18,8	11,3
	2014	72,0	250	52	3,6	11,9	25,8	28,8	19,4	10,4
EP	2008	13,6	232	45	4,6	18,0	33,2	27,8	12,2	4,2
	2014	12,9	228	50	6,5	21,4	31,5	24,7	11,0	4,8
Privé	2008	15,7	253	46	1,7	9,5	25,6	33,3	20,7	9,2
	2014	15,1	259	50	1,7	8,4	22,8	31,0	22,4	13,8

EP : éducation prioritaire.

Lecture : les élèves en retard représentent 15,3 % des élèves enquêtés en 2008 et 11,4 % en 2014. Leur score est de 215 en 2008, de 203 en 2014. 14,6 % d'entre eux appartiennent au groupe de niveau < 1 en 2014 contre 6,5 % en 2008. Les évolutions statistiquement significatives sont indiquées en gras. Par le jeu des arrondis, les totaux des pourcentages peuvent être légèrement différents de 100 %.

Champ : élèves de CM2 des écoles publiques et privées sous contrat de France métropolitaine.

Source : MENESR-DEPP.

contre 32,3 % en 2008) et diminution dans le groupe 3 (12,8 % en 2014 contre 23,4 % en 2008). Les élèves en retard en 2014 sont moins nombreux mais plus souvent en difficulté que ceux de 2008.

Des disparités qui augmentent en éducation prioritaire et dans le secteur privé

La dispersion des résultats entre élèves s'accroît au sein des établissements publics en éducation prioritaire mais aussi au sein du secteur privé. Le contraste s'accroît entre les élèves des groupes les plus extrêmes. Pour les écoles en éducation prioritaire, les effectifs des groupes de bas niveaux (< 2) augmentent et ceux de hauts niveaux (4 et 5) restent relativement stables. C'est le phénomène inverse qui est constaté dans le secteur privé.

Des performances toujours plus liées à l'origine sociale

L'indice de position sociale moyen (IPS) de chaque école, calculé à partir des données disponibles pour les collégiens sur leur école d'origine, permet de caractériser les écoles et de croiser leur niveau social avec les performances des élèves.

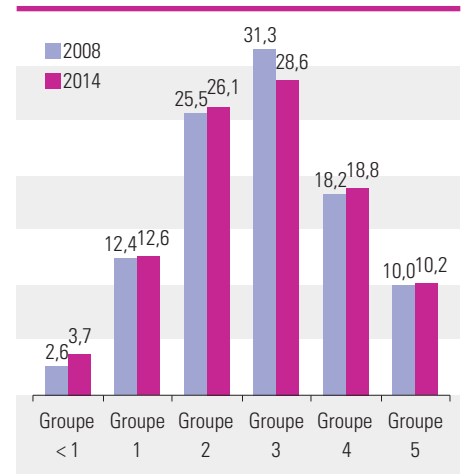
Ainsi est établie une distribution des écoles selon quatre groupes d'effectifs égaux (quartiles). Pour chaque quartile, on calcule le score moyen en mathématiques (FIGURE 3).

On constate alors un échelonnement des scores entre les quartiles constitués des écoles à faible indice social moyen et ceux des écoles à fort indice social moyen, ce qui confirme la corrélation généralement observée entre l'origine sociale et les performances scolaires. Comparé à 2008, le score moyen des écoles les plus défavorisées recule de manière significative et celui des écoles les plus favorisées augmente légèrement, traduisant ainsi un accroissement des inégalités sociales en mathématiques à l'école.

Des compétences inégalement maîtrisées

L'analyse conjointe de l'échelle de performances (FIGURE 4) et des taux de réussite par catégorie de compétences (FIGURE 5) souligne la nette augmentation des performances des élèves depuis le groupe < 1 jusqu'au groupe 5. Dans chaque groupe, on peut constater que les élèves ont une maîtrise différenciée des compétences attendues en fin d'école.

2 – Répartition des élèves par groupes de niveaux en 2008 et en 2014 (en %)



Lecture : en 2014, 28,6 % des élèves appartiennent au groupe de niveau 3 contre 31,3 % en 2008. Par le jeu des arrondis, les totaux des pourcentages peuvent être légèrement différents de 100 %.

Champ : élèves de CM2 des écoles publiques et privées sous contrat de France métropolitaine. Source : MENESR-DEPP.

3 – Score en mathématiques selon l'indice social moyen de l'école en 2008 et en 2014

Indice moyen de l'école	Année	Score moyen	Écart type
1 ^{er} quartile	2008	240	50
	2014	229	48
2 ^e quartile	2008	249	53
	2014	245	51
3 ^e quartile	2008	249	49
	2014	254	51
4 ^e quartile	2008	261	46
	2014	266	52

Lecture : en 2014, le score moyen des élèves appartenant au quart des classes les plus défavorisées (1^{er} quartile) est en baisse de 11 points par rapport à 2008.

Champ : élèves de CM2 des écoles publiques et privées sous contrat de France métropolitaine.

Source : MENESR-DEPP.

L'examen des taux de réussite des élèves permet d'apprécier leur capacité progressive à restituer et à mobiliser les différentes connaissances ainsi qu'à mettre en œuvre les différentes modalités de traitement des données.

La compétence « Identifier » est la mieux réussie, quel que soit le groupe. Les compétences « Traiter » et « Produire » présentent une évolution de réussite en fonction des niveaux de l'échelle. La compétence « Traiter » présente une augmentation de la réussite plus marquée entre le groupe 2 et le groupe 3, tandis que la compétence « Produire » montre une évolution continue des résultats tout au long de l'échelle.

Groupe 5 10,2 %	<p>Ces élèves manient habilement les concepts mathématiques de fin d'école primaire. Cela leur permet de prendre du recul dans les situations nouvelles proposées, de gérer une masse d'information plus grande, de sélectionner les éléments utiles de ceux accessoires, d'imaginer des solutions et de produire un travail en autonomie. Quelques items leur résistent : il s'agit d'items dont les notions seront revues ultérieurement au collège (formules de solides ou calcul de vitesse moyenne). Ces élèves font preuve d'expertise dans les compétences et connaissances de fin d'école primaire, ils maîtrisent tous les champs du programme et font preuve de capacité d'abstraction, de rigueur et de précision. Ces élèves ont acquis l'ensemble des connaissances et des compétences exigibles en fin d'école primaire.</p> <p>Jalons : Connaissances et utilisation des nombres décimaux et des fractions - Maîtrise des quatre opérations - Réussite aux problèmes ayant trait à la proportionnalité sans passage par l'unité - Construction de la hauteur d'un triangle - Production de réponses argumentées en autonomie - Tout type de conversions</p>
316	
Groupe 4 18,8 %	<p>Ces élèves sont capables de faire un traitement fin de l'information, de réussir des problèmes utilisant la proportionnalité lorsque les mesures de longueur sont explicites, et lorsque la relation additive est évidente. Ils sont capables de mettre en œuvre des stratégies évoluées, de résoudre des problèmes complexes et de produire des réponses en autonomie pour des situations peu fréquentes en classe. Ces élèves ont acquis la majeure partie des connaissances et des compétences exigibles en fin d'école.</p> <p>Jalons : Connaissance et utilisation des nombres décimaux et des fractions - Maîtrise des quatre opérations - Réussite aux problèmes ayant trait à la proportionnalité sans passage par l'unité - Construction de la hauteur d'un triangle - Production de réponses argumentées en autonomie - Tout type de conversions</p>
277	
Groupe 3 28,6 %	<p>Ces élèves ont une connaissance solide des nombres entiers et une première connaissance stable des nombres décimaux. Ils ont une pratique du calcul avec les quatre opérations et manient des notions comme le double et la moitié d'un nombre, le tiers d'un entier et le multiple de trois. S'ils sont capables de résoudre des problèmes de proportionnalité qui ne mettent pas en jeu des unités spécifiques, leurs acquis restent fragiles lorsqu'il s'agit de produire en autonomie une réponse. Ils font preuve d'une première culture mathématique et d'une bonne connaissance du vocabulaire spécifique en géométrie. Ces élèves maîtrisent une grande partie des connaissances et des compétences exigibles à la fin de l'école.</p> <p>Jalons : Relations arithmétiques entre les nombres d'usage courant : double, moitié - Nombres décimaux : écritures chiffrées, valeur des chiffres en fonction de leur position - Additions des décimaux - Résoudre les problèmes de partage - Convertir des mètres en kilomètres - Construire une figure symétrique dans le cas d'un axe oblique</p>
237	
Groupe 2 26,1 %	<p>Ces élèves ont des connaissances sur les nombres entiers qui leur permettent de réussir un certain nombre de problèmes de type additif voire soustractif sans étape intermédiaire. Ils complètent une suite de nombres décimaux au dixième avec le passage à l'unité supérieure. Ils sont capables d'identifier des droites perpendiculaires. La réussite à quelques items éloignés des pratiques scolaires montre les premiers signes de transfert de compétences et l'adoption d'une stratégie pour résoudre une situation nouvelle. Ils traitent l'information et sont capables de retrouver un résultat correct mais ils échouent quand il s'agit de produire une réponse en autonomie.</p> <p>Jalons : Connaissance du système de numération des nombres entiers - Soustractions à retenues - Perpendicularité et parallélisme de deux droites - Identification du triangle rectangle et des faces d'un cube à partir d'un patron en croix</p>
198	
Groupe 1 12,6 %	<p>Ces élèves ont des connaissances des nombres qui leur permettent la mise en œuvre d'opérations (additions et soustractions), néanmoins l'utilisation des retenues dans la soustraction n'est pas acquise. La construction du nombre en classes n'est pas solide, ils maîtrisent la « comptine » des nombres mais ils ont des difficultés en dehors de l'ordre croissant. Les réussites observées s'appuient essentiellement sur des automatismes scolaires. Certains de ces mécanismes leur permettent de réussir des problèmes additifs directs qui ne nécessitent qu'une seule étape pour leur résolution. Ils sont capables de mettre en œuvre des instruments de mesure pour comparer des segments. Ils maîtrisent la lecture de l'heure.</p> <p>Jalons : Additions avec retenue(s) - Soustractions sans retenue - Énumération d'une suite de nombres, ordre croissant. - Lecture de l'heure</p>
159	
Groupe < 1 3,7 %	<p>Ces élèves peuvent répondre ponctuellement à quelques items simples. Les réussites observées se fondent essentiellement sur des situations ayant trait à la vie courante – « estimer la taille d'objets usuels » –, à des pratiques scolaires ancrées – « repérer si une figure est symétrique par rapport à un axe vertical » –, donner une réponse par lecture directe – « lecture d'un nombre sur une règle graduée ». Ils maîtrisent très peu de compétences ou de connaissances exigibles en fin d'école primaire.</p> <p>Jalons : Lecture de nombres sur la règle graduée - Additions sans retenue - Identification de deux droites parallèles isolées</p>

Lecture : les élèves du groupe 2 représentent 26,1 % des élèves. Ils sont capables de réaliser les tâches des groupes < 1, 1 et 2. L'élève le plus faible du groupe 2 a un score de 198, le score du plus fort est 237.

Champ : élèves de CM2 des écoles publiques et privées sous contrat de France métropolitaine.

Source : MENESR-DEPP

Les compétences « Contrôler-valider » et « Exécuter » ne sont pas prises en compte dans les tableaux car trop peu d'items sont concernés.

Des performances variées selon les champs

L'analyse des réussites montre que tous les champs mathématiques sont représentés dans chaque groupe de niveau (FIGURE 6). Trois champs sont mieux réussis que les autres dans les groupes < 1, 1 et 2. Ils renvoient à la connaissance des nombres et aux grandeurs et mesures. À l'opposé de l'échelle, au niveau du groupe 5, les items des champs « Grandeurs et mesures », « Organisation et gestion de données » sont réussis pour

la plupart et tous les items des champs mathématiques « Nombres entiers, nombres décimaux, calcul et géométrie » sont totalement réussis.

Une baisse en technique opératoire, une hausse sur les ordres de grandeur

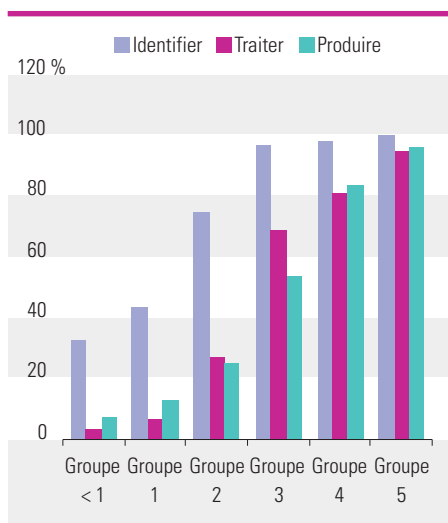
CEDRE 2014 a intégré des items issus de l'évaluation « Lire, écrire, compter » (encadré « ÉVALUATION 1987/2007 ET CEDRE »). Ces items concernent essentiellement le champ « Calcul », et plus particulièrement la technique opératoire. La réussite à ces items entre 2007 et 2014 est en baisse significative. Le même phénomène est constaté dans l'évaluation CEDRE mais, en contre-

point, les items concernant les ordres de grandeur, ainsi que ceux mettant en jeu « Double, moitié, tiers et triple », sont mieux réussis.

Que nous apprennent ces résultats ?

Ces résultats montrent l'hétérogénéité des élèves de CM2 en mathématiques. Dans la partie « haute » de l'échelle, dans les groupes 4 et 5 (29 % de l'ensemble), les élèves détiennent de façon optimale les acquis attendus en fin d'école primaire. Dans la partie médiane (groupe 3), 28,6 % des élèves ont acquis les bases nécessaires pour suivre avec profit leur cursus au collège.

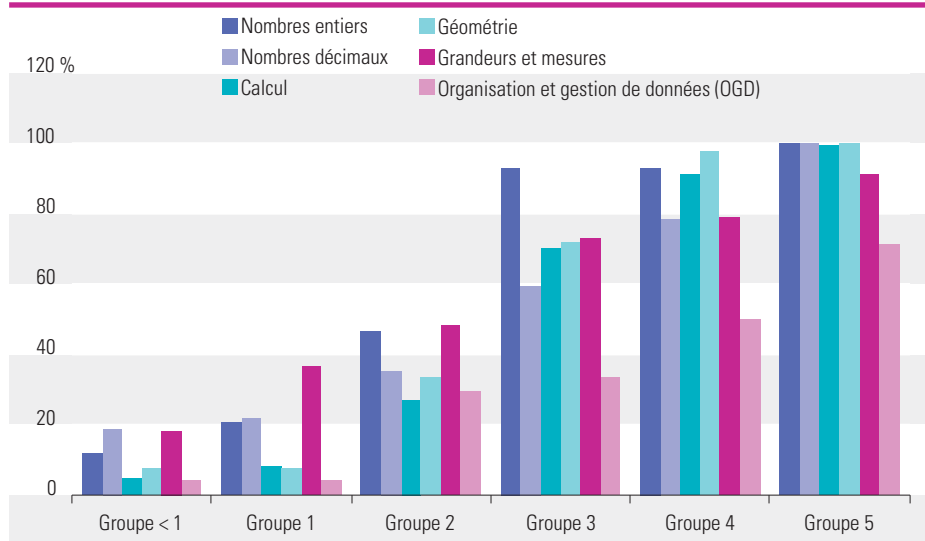
5 – Réussite par compétences du groupe < 1 au groupe 5 (en %)



Lecture : 100 % des items correspondant à la compétence « Identifier » sont réussis par les élèves du groupe 5.
 Champ : élèves de CM2 des écoles publiques et privées sous contrat de France métropolitaine. *Source : MENESR-DEPP.*

La partie « basse » de l'échelle (42,4 % des élèves présents dans les groupes égaux ou inférieurs à 2), révèle une maîtrise fragile, voire de grandes difficultés. Ainsi, un quart des élèves (groupe 2) ont des connaissances et des compétences dans tous les champs en mathématiques qui leur permettent de réussir des items essentiellement posés sous forme de QCM, mais ils échouent lorsqu'il s'agit de produire une réponse en autonomie. Les élèves du groupe 1 montrent des réussites essentiellement fondées sur

6 – Réussite par champs mathématiques du groupe < 1 au groupe 5 (en %)



Lecture : 100 % des items correspondant au champ mathématique « Nombres entiers » sont réussis par les élèves du groupe 5.
 Champ : élèves de CM2 des écoles publiques et privées sous contrat de France métropolitaine. *Source : MENESR-DEPP.*

des situations usuelles ou correspondant à des pratiques scolaires ancrées. Enfin, les élèves du groupe inférieur à 1 sont en très grande difficulté. Leur effectif est en augmentation de 1,1 point depuis 2008. S'ils ont des acquis leur permettant de réussir la plupart des exigences du cycle 2, ils ne réussissent que très ponctuellement des items exigibles en fin d'école primaire. Les élèves de ces trois groupes (< 1, 1 et 2) entrent en très grande majorité en sixième. Ils ne maîtrisent pas suffisamment les notions mathématiques attendues en

fin d'école primaire pour aborder pleinement les apprentissages au collège. ■

en savoir plus

- Pour accéder aux encadrés « LE CEDRE » et « MÉTHODOLOGIE », voir la rubrique « Télécharger les données : tableaux et graphiques au format Excel ».
- « Les compétences en mathématiques des élèves en fin d'école primaire », *Note d'Information*, 10.17, MENUJA-DEPP, octobre 2010.

www.education.gouv.fr/statistiques
depp.documentation@education.gouv.fr

COMPÉTENCES MESURÉES

Identifier - Reconnaître la dimension mathématique d'un énoncé. L'élève choisit un résultat parmi les propositions d'un questionnaire à choix multiple.

Exécuter* - Répondre immédiatement à un stimulus direct. L'élève écrit sa réponse dans un champ libre.

Traiter - Analyser et comprendre des données ; traiter ces données (le brouillon était autorisé). L'élève choisit sa réponse parmi les propositions d'un questionnaire à choix multiples.

Produire - Analyser et comprendre des données ; traiter ces données. L'élève construit sa réponse dans un cadre de recherche.

Contrôler-valider - Analyser des démarches d'élèves proposées et vérifier leur véracité. L'élève choisit sa réponse parmi les propositions d'un questionnaire à choix multiple.

* La compétence « Exécuter » ne représente que 3 items sur 284 pour l'évaluation sur support « papier ». Elle a été développée sur un support numérique. Son analyse fera l'objet d'une publication ultérieure.

ÉVALUATION « 1987/2007 » ET CEDRE

Pour des raisons pratiques, les items de l'évaluation « 1987/2007 » ont été intégrés dans l'évaluation CEDRE. Ces deux évaluations utilisent une méthodologie commune mais sont basées sur des contenus différents. L'évaluation CEDRE vise un bilan des connaissances et des compétences en mathématiques à la fin de l'école primaire ; en cela elle offre une vue globale sur les acquis des élèves en mathématiques. Les items de l'évaluation « 1987/2007 » sont issus de l'évaluation « Lire, écrire, compter » qui vise principalement les techniques opératoires (voir *Note d'information* 08.38). Les items en question présentent des séries d'opérations : additions, soustractions, multiplications et divisions. Leurs difficultés varient en fonction de l'utilisation d'entiers ou de décimaux, du nombre de chiffres dans les parties décimales ou de la position du ou des zéro(s) intercalé(s).

Les résultats montrent qu'après avoir baissé significativement entre 1987 et 2007, le niveau de performances des élèves sur ces items est à nouveau à la baisse en 2014 : le taux de réussite moyen observé à ces items passe de 63,4 % à 55,7 % entre 2007 et 2014. Dans le même temps, on constate que les résultats globaux de l'évaluation CEDRE sont stables entre 2008 et 2014. Ce paradoxe apparent s'explique par la nature de ces deux évaluations d'une part, et par le nombre restreint d'items mis en jeu d'autre part – 23 items issus de l'évaluation « 1987/2007 » sur les 248 proposés aux élèves dans CEDRE, et portant sur d'autres champs. La baisse en technique opératoire est incontestable mais, par le jeu de diverses compensations, notamment sur les ordres de grandeur, le niveau global de performance en mathématiques n'est pas affecté de façon significative. ■