



HAL
open science

Résultats de l'enquête sur les pratiques d'enseignement des mathématiques, PRAESCO, en classe de CM2 en 2019

Cécile Allard, Pascale Masselot, Marie-Lise Peltier-Barbier, Eric Roditi,
Anaëlle Solnon, Frédérick Tempier, Axelle Charpentier

► To cite this version:

Cécile Allard, Pascale Masselot, Marie-Lise Peltier-Barbier, Eric Roditi, Anaëlle Solnon, et al.. Résultats de l'enquête sur les pratiques d'enseignement des mathématiques, PRAESCO, en classe de CM2 en 2019. DEPP, 82p, 2022. halshs-03836066

HAL Id: halshs-03836066

<https://shs.hal.science/halshs-03836066>

Submitted on 6 Dec 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

depp Direction de l'évaluation,
de la prospective
et de la performance

Résultats de l'enquête sur les pratiques d'enseignement des mathématiques, PRAESCO, en classe de CM2 en 2019

Cécile Allard (LDAR, Université Paris-Est Créteil), Pascale Masselot (LDAR, Université Paris Cité), Marie-Lise Peltier-Barbier (LDAR, Université Paris Cité), Éric Roditi (EDA, Université Paris Cité), Anaëlle Solnon (ex-DEPP), Frédérick Tempier (LDAR, CY Cergy Paris Université), avec la collaboration d'Axelle Charpentier (DEPP)

Série Études

Document de travail n° 2022.E05
Octobre 2022

Résultats de l'enquête sur les pratiques d'enseignement des mathématiques, PRAESCO, en classe de CM2 en 2019

Cet ouvrage est édité par le ministère de l'Éducation nationale,
de la Jeunesse et des Sports

Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance

61-65, rue Dutot
75732 Paris Cedex 15

Directrice de la publication :
Fabienne Rosenwald

Auteurs :
Cécile Allard (LDAR, Université Paris-Est Créteil), Pascale Masselot
(LDAR, Université Paris Cité), Marie-Lise Peltier-Barbier (LDAR,
Université Paris Cité), Éric Roditi (EDA, Université Paris Cité), Anaëlle
Solnon (ex-DEPP), Frédérick Tempier (LDAR, CY Cergy Paris
Université), avec la collaboration d'Axelle Charpentier (DEPP)

ISBN / e-ISBN
ISSN : 2779-3532

SOMMAIRE



‣ Introduction.....	9
‣ Population enquêtée et modalités d'interrogation	10
Construction de l'échantillon des professeurs enquêtés	10
Conditions sur la population enquêtée et sur le questionnaire	10
Échantillonnage.....	11
Participation et redressement des données	11
Questionnaire : modalités de réponse, fondements théoriques et contenus.....	12
Questions fermées avec réponse sur une échelle ordinale	12
Double approche didactique et ergonomique des pratiques d'enseignement	12
Questions sur les conditions personnelles, professionnelles et de contexte	13
Questions générales sur les pratiques d'enseignement des mathématiques	14
‣ Points communs et différences dans les pratiques déclarées.....	19
Satisfactions et difficultés à enseigner les mathématiques rapportées par les professeurs de CM2.....	19
Différents domaines mathématiques : formation des enseignants et temps dédié à leur enseignement	20
Travail de préparation, ressources et outils de l'enseignant.....	23
Choix des situations d'enseignement dans les domaines questionnés	25
Visées des situations mises en œuvre	25
Place accordée à la résolution de problèmes.....	27
Choix des tâches données en numération et division	30
Place donnée aux traces écrites	33
Ajustement de l'enseignement aux élèves	35
Gestion des procédures des élèves dans les phases collectives.....	35
Aides aux élèves et travail sur les erreurs	38
Différenciation.....	39
‣ Des pratiques sensibles aux variables personnelles, professionnelles et aux contextes d'exercice	40
Construction d'indicateurs pour comparer les pratiques	40
Identifier différents aspects des pratiques et les items correspondants.....	40
Une hypothèse d'unidimensionnalité pour construire les dimensions	40

<i>Un exemple : l'orientation vers la réussite immédiate</i>	45
Synthétiser chaque aspect des pratiques par un indicateur numérique	46
<i>Des indicateurs synthétiques pour comparer les pratiques de groupes d'enseignants</i>	46
<i>Un exemple : les enseignants titulaires d'une licence de mathématiques</i>	46
Relations entre pratiques et formation initiale ou expérience professionnelle	47
Différences relatives aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques	48
<i>Ressources</i>	48
<i>Choix des situations d'enseignement</i>	48
<i>Ajustement de l'enseignement aux élèves</i>	50
Différences de pratiques entre les femmes et les hommes	50
Différences relatives à des caractéristiques personnelles, professionnelles et de contexte d'exercice	50
Différences relatives aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques	51
<i>Ressources</i>	51
<i>Choix des situations d'enseignement</i>	52
<i>Ajustement de l'enseignement aux élèves</i>	53
Relations entre pratiques et exercice en milieu rural ou urbain	53
Différences relatives à des caractéristiques personnelles et de contexte d'exercice	53
Différences relatives aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques	53
<i>Ressources</i>	53
<i>Choix des situations d'enseignement</i>	55
<i>Ajustement de l'enseignement aux élèves</i>	55
Relations entre pratiques et enseignement en classe multiniveau ou à niveau unique	55
Différences relatives à des caractéristiques personnelles, professionnelles et de contexte d'exercice	55
Différences relatives aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques	57
<i>Ressources</i>	57
<i>Choix des situations d'enseignement</i>	57
<i>Ajustement de l'enseignement aux élèves</i>	57
Relations entre pratiques et secteur d'enseignement (privé ou public hors éducation prioritaire)	57
Différences relatives à des caractéristiques personnelles, professionnelles et de contexte d'exercice	57
Différences relatives aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques	58
<i>Ressources</i>	58
<i>Choix des situations d'enseignement</i>	58
<i>Ajustement de l'enseignement aux élèves</i>	59
Relations entre pratiques et appartenance ou non de l'école à l'éducation prioritaire (public EP vs public hors EP)	59
Différences relatives à des caractéristiques personnelles et de contexte d'exercice	59
Différences relatives aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques	60
<i>Ressources</i>	60
<i>Choix des situations d'enseignement</i>	60

<i>Ajustement de l'enseignement aux élèves</i>	60
↳ Des pratiques pilotées par des degrés d'investissement et des choix didactiques contrastés	61
Construction de groupes d'enseignants différenciés par leurs pratiques et non par leurs caractéristiques personnelles, professionnelles ou de contexte	61
<i>Une méthode statistique en trois étapes</i>	61
<i>L'analyse factorielle des correspondances multiples</i>	61
<i>Une classification ascendante hiérarchique pour construire des groupes d'enseignants</i>	62
<i>L'optimisation de la constitution des groupes d'enseignants</i>	63
Une description globale des cinq types de pratiques d'enseignement	63
<i>Projection des enseignants sur le plan déterminé par les deux premiers axes</i>	63
<i>Pratiques déduites de la position des groupes sur le premier plan factoriel</i>	64
<i>Conventions quant à la présentation des cinq groupes d'enseignants</i>	64
Groupe A : Des professeurs qui éprouvent des difficultés en mathématiques et dans leur enseignement	66
<i>Éléments relatifs à des caractéristiques personnelles, professionnelles et de contexte d'exercice</i>	66
<i>Éléments relatifs aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques</i>	66
<i>Ressources</i>	66
<i>Choix des situations d'enseignement</i>	66
<i>Ajustement de l'enseignement aux élèves</i>	67
Groupe B : Des choix didactiques affirmés pour un enseignement où les élèves construisent activement leurs connaissances	69
<i>Éléments relatifs à des caractéristiques personnelles, professionnelles et de contexte d'exercice</i>	69
<i>Éléments relatifs aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques</i>	69
<i>Ressources</i>	69
<i>Choix des situations d'enseignement</i>	69
<i>Ajustement de l'enseignement aux élèves</i>	71
Groupe C : Des professeurs désengagés de l'enseignement des mathématiques	73
<i>Éléments relatifs à des caractéristiques personnelles, professionnelles et de contexte d'exercice</i>	73
<i>Éléments relatifs aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques</i>	73
<i>Ressources</i>	73
<i>Choix des situations d'enseignement</i>	73
<i>Ajustement de l'enseignement aux élèves</i>	75
Groupe D : Un enseignement de type magistral, plutôt technique, qui vise la réussite immédiate	76
<i>Éléments relatifs à des caractéristiques personnelles, professionnelles et de contexte d'exercice</i>	76
<i>Éléments relatifs aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques</i>	76
<i>Ressources</i>	76

<i>Choix des situations d'enseignement</i>	76
<i>Ajustement de l'enseignement aux élèves</i>	77
Groupe E : Des professeurs engagés qui font « flèche de tout bois » dans leur enseignement des mathématiques	78
Éléments relatifs à des caractéristiques personnelles, professionnelles et de contexte d'exercice	78
Éléments relatifs aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques	78
<i>Ressources</i>	78
<i>Choix des situations d'enseignement</i>	78
<i>Ajustement de l'enseignement aux élèves</i>	80
↘ Bibliographie	81
Notes d'information de la DEPP	81
Documents de travail de la DEPP	81
Autres références	81

↳ Introduction

Les recherches qualitatives menées en didactique des mathématiques sur les pratiques enseignantes montrent que ces dernières dépendent des caractéristiques personnelles et professionnelles des professeurs ainsi que des contextes d'exercice, mais aussi très fortement des contenus enseignés (voir par exemple Allard (2015), Charles-Pézard, Butlen & Masselot (2012), Charles-Pézard (2010), Peltier-Barbier (2004), Roditi (2003) et Tempier (2013) pour des recherches menées par les auteurs du présent document). Les enquêtes nationales et internationales comme EPODE et TALIS ont produit de nombreuses données sur les différents aspects du métier de professeur comme celui relatif à la formation initiale et continue, au travail individuel et collectif consacré à l'enseignement, à l'évaluation des élèves comme au fonctionnement de l'établissement, ainsi que celui des satisfactions et de la reconnaissance qui en découlent éventuellement (voir Bocognano (2021) et Charpentier *et al.* (2021) pour des synthèses). De façon complémentaire, les enquêtes nationales PRAESCO visent à mettre au jour les pratiques enseignantes spécifiques des contenus disciplinaires.

Menées pour la première fois en 2019 sur l'enseignement des mathématiques en CM2 et en 3^e, de manière synchronisée avec l'évaluation CEDRE portant sur les acquis des élèves, les enquêtes PRAESCO sur les pratiques des professeurs de l'école élémentaire et du collège ont été conduites par la DEPP en partenariat avec deux laboratoires de recherche de l'Université Paris Cité (EDA et LDAR). L'enquête dont il est question dans ce dossier est celle qui porte sur l'enseignement des mathématiques en CM2. Elle a été menée par questionnaire et a mobilisé un échantillon national représentatif de 1 317 professeurs des écoles exerçant dans des classes accueillant des élèves de CM2. L'enquête cherche, sans objectif d'évaluation, à rendre compte des pratiques des enseignants, des raisons qui motivent les choix de ces derniers, et des contraintes auxquelles ils sont soumis.

▸ Population enquêtée et modalités d'interrogation

L'enquête porte sur les pratiques d'enseignement des mathématiques de professeurs exerçant en CM2 du système éducatif français, plus précisément de l'enseignement public ou privé sous contrat en France métropolitaine (DROM compris à l'exception de Mayotte).

Construction de l'échantillon des professeurs enquêtés

Afin que les enseignants puissent répondre aux questions portant sur leurs pratiques d'enseignement des mathématiques à leurs élèves de CM2, un critère relatif à l'effectivité de ces pratiques a dû être posé, la population cible de l'enquête a ainsi été limitée à celle des professeurs des écoles en poste à partir de la rentrée du congé d'automne de l'année scolaire 2018-2019 et ayant en charge au moins un élève de CM2 et ce, à 75 % au moins, du temps d'enseignement dû à la classe (sur la base de 24 heures hebdomadaires). Au total, cette année-là, près de 32 000 écoles scolarisaient au moins un élève de CM2.

Conditions sur la population enquêtée et sur le questionnaire

Les professeurs ont répondu au questionnaire en mai et juin 2019. Par leurs réponses, ils ont indiqué, relativement à leur enseignement des mathématiques à leurs élèves de CM2 de l'année 2018-2019, leurs options pédagogiques, leurs pratiques en classe (matériels utilisés, interactions avec les élèves, identification et traitement des difficultés d'apprentissage, différenciation pédagogique, etc.), mais aussi en amont ou en aval de la classe (documentation, préparation de l'enseignement, évaluation des apprentissages des élèves). À la différence des professeurs du second degré, ceux du premier degré sont polyvalents du point de vue des disciplines scolaires et enseignent parfois dans des classes multiniveaux (classes accueillant des élèves de niveaux scolaires différents, deux ou davantage). Pour garantir la fiabilité des résultats de l'enquête, il était nécessaire que les professeurs enquêtés aient bien réalisé les enseignements de mathématiques sur lesquels ils étaient interrogés. À cette fin, il a été nécessaire d'imposer certaines contraintes à la population enquêtée comme au questionnaire.

Certains professeurs n'ont pas été sollicités : les professeurs stagiaires, ceux qui assurent des remplacements, qui enseignent à temps partiel, en service partagé ou qui effectuent leur service dans plusieurs écoles et qui ont donc été dans l'impossibilité d'enseigner une partie suffisamment importante du programme scolaire. L'échantillon était donc représentatif de la population des professeurs non stagiaires qui ont enseigné durant l'année scolaire 2018-2019 au moins six demi-journées par semaine dans une même classe comportant au moins un élève de CM2¹. En outre, en ce qui concerne les contenus mathématiques pour lesquels les professeurs devaient indiquer leurs pratiques d'enseignement, le questionnaire s'est concentré sur certaines parties du programme scolaire en écartant celles qui sont souvent confiées aux professeurs à temps partiel ou dont les enquêtes, comme celle réalisée par l'Inspection générale en 2006 ou plus récemment celle de TIMSS 2015 (Mullis et al., 2016), montrent qu'elles sont moins traitées en classe par les professeurs.

¹ Les professeurs des écoles de l'échantillon rapportent prendre en charge des classes comptant en moyenne 25,1 élèves de CM2 s'agissant des classes à niveau unique, et 11,9 élèves de CM2 s'agissant des classes à niveaux multiples. La proportion d'enseignants déclarant prendre en charge au plus 5 élèves de CM2 est nulle parmi ceux prenant en charge des classes à niveau unique et s'élève à 7,8 % parmi ceux prenant en charge des classes multiniveau (au niveau de l'ensemble de l'échantillon, elle s'établit à 4,3 %).

Échantillonnage

Le plan de sondage adopté est un plan en deux temps avec, au premier temps, le tirage des écoles (unités primaires) et, au second temps, la sélection des enseignants éligibles (unités secondaires) au sein des écoles tirées en première étape.

Pour assurer la représentativité de l'échantillon, le tirage des écoles est stratifié selon le secteur d'enseignement, l'appartenance ou non à l'éducation prioritaire et la taille de la commune ou de l'unité urbaine en 4 postes (commune rurale ; unité urbaine de moins de 20 000 habitants ; unité urbaine de 20 000 à moins de 200 000 habitants ; unité urbaine d'au moins 200 000 habitants). Les effectifs des strates au sein de l'échantillon ont été fixés proportionnellement à ceux des strates correspondantes au sein de la population. Au sein de chaque strate, les écoles ont été déterminées par un tirage aléatoire.

La détermination du nombre d'écoles à sonder reposait sur un triple objectif : réunir un nombre suffisamment élevé de vrais répondants (1 250 au minimum) parmi les professeurs en charge des classes cibles dans les écoles du futur échantillon, d'une part, tout en observant, d'autre part, deux contraintes consistant à limiter le nombre d'écoles d'exercice qui seraient sollicitées et à inclure dans le futur échantillon les écoles impliquées dans le dispositif d'évaluation CEDRE (au nombre de 199). En se fondant sur le nombre moyen d'enseignants éligibles par école et sur des estimations des taux de participation attendus, il a été calculé que 1 270 écoles devaient être tirées pour espérer atteindre une taille d'échantillon finale de 1 250 enseignants.

Après exclusion des enseignants non-éligibles ou dont l'école n'a répondu à aucune sollicitation, l'échantillon final est constitué de 1 516 enseignants qui se répartissent dans 1 078 écoles.

Participation et redressement des données

L'enquête a été administrée en mai et juin 2019 via un questionnaire en ligne auquel chaque enseignant sélectionné devait répondre (questionnaire auto-rapporté). Elle a permis de collecter 1 339 réponses individuelles sur les 1 516 attendues, soit un taux brut de réponse égal à 88,3 %.

L'examen du contenu des réponses fournies par certains enseignants éligibles a conduit à écarter plusieurs d'entre elles, jugées non exploitables car trop lacunaires. Le taux brut de réponse de 88,3 % a ainsi été ramené à un taux réel de 86,9 %. L'enquête porte finalement sur 1 317 enseignants répondants exerçant dans 994 écoles. Les données ont ensuite été redressées, pour tenir compte de la non-réponse. Autrement dit, les données issues de l'ensemble des professeurs qui ont effectivement répondu à l'enquête ont été ajustées pour représenter fidèlement la population cible.

Le **tableau 1** permet de décrire l'échantillon de répondants selon des caractéristiques individuelles et quelques variables de contexte, en fonction du secteur de l'école d'exercice et de son appartenance ou non à un réseau d'éducation prioritaire (EP). Les enseignants de CM2 forment une population majoritairement féminine (78 % de femmes). Ils sont 87 % à exercer dans l'enseignement public (dont 16 % en éducation prioritaire), 72 % en milieu urbain et 56 % ont la charge d'une classe multiniveau.

TABLEAU 1 • Description de la population des professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2

	Ensemble (100 %)	Public hors EP (71 %)	Public EP (16 %)	Privé sous contrat (13 %)
Proportion d'enseignants dont l'école est dans une commune rurale	28	34	8	21
Proportion de femmes	78	78	73	82
Âge moyen	43,2	43,7	40,4	43,8
Proportion de diplômés de niveau Master ou plus	37	35	49	34
Ancienneté dans le premier degré :				
<i>Moins de 10 ans</i>	29	24	46	31
<i>De 11 à 20 ans</i>	43	45	34	43
<i>Plus de 20 ans</i>	28	30	20	26
Proportion d'enseignants ayant exercé un autre métier	34	32	38	39
Proportion d'enseignants exerçant dans une classe multiniveau	56	59	45	50
Nombre d'élèves de CM2 dans la classe de référence	17,7	17,4	18,2	18,8

Lecture : 78 % des professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 sont des femmes.

Note : Les écoles situées en zone rurale sont toutes celles situées hors unité urbaine. Les enseignants définis comme « ayant exercé un autre métier » sont ceux ayant répondu « Oui » à la question « J'ai exercé un autre métier avant de devenir enseignant(e) ». Le nombre d'élèves de CM2 est le nombre d'élèves scolarisés au niveau CM2 dans la classe de référence (qu'il y ait ou non des élèves d'autres niveaux dans cette classe).

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Questionnaire : modalités de réponse, fondements théoriques et contenus

Questions fermées avec réponse sur une échelle ordinale

Le questionnaire comprend au total 80 questions et 234 items, la quasi-totalité étant fermés avec réponse sur une échelle de type Likert à quatre modalités de réponse :

- Une échelle de fréquence (« jamais ou presque », « parfois », « souvent », « très souvent ») pour des questions relatives à l'utilisation de certains supports, à la mise en place de certaines situations de classe, etc. ;
- Une échelle de difficulté (« très difficile », « difficile », « facile », « très facile ») pour qualifier aussi bien l'apprentissage que l'enseignement, en lien avec la composition des classes, les contenus au programme scolaire, le temps et les ressources disponibles, etc. ;
- Une échelle d'importance (« peu important », « assez important », « important », « très important ») a permis d'apprécier l'intérêt que les professeurs portent à l'enseignement de telle ou telle notion, le temps qu'ils y consacrent ou le nombre d'élèves jugés en difficulté avec cette notion ;
- Enfin, une échelle d'accord (« pas du tout d'accord », « plutôt pas d'accord », « plutôt d'accord », « tout à fait d'accord ») a été utilisée pour que les professeurs donnent leur avis sur des arguments relatifs à des choix didactiques pour enseigner, aider des élèves, traiter des erreurs observées, évaluer, etc.

Le temps estimé pour répondre à l'ensemble du questionnaire est de 50 minutes. Bien que cette durée soit longue, le taux de réponse élevé indique que cela n'a pas été un frein pour les répondants. Cette durée conséquente a permis que le questionnaire aborde de façon large et approfondie de nombreux aspects des pratiques d'enseignement des mathématiques en classe de CM2.

Double approche didactique et ergonomique des pratiques d'enseignement

Le choix des questions adressées aux enseignants repose sur des hypothèses théoriques portant d'une part, sur les apprentissages mathématiques et d'autre part, sur les pratiques enseignantes. Un cadre théorique cohérent quant à ces deux types d'hypothèses a été adopté ; il est issu d'une adaptation de la *théorie de l'activité* pour la didactique des mathématiques dont l'élaboration a débuté dans les années 2000 (Robert & Rogalski, 2002 ; Vandebrouck, 2008 ; Roditi, 2013). Il conduit à analyser les pratiques des enseignants en considérant, pour une première part, les activités mathématiques qu'ils provoquent chez leurs élèves, ces activités étant considérées comme à l'origine des apprentissages. Une attention particulière est donc portée sur les tâches proposées aux élèves par les professeurs ainsi qu'à l'accompagnement de leur réalisation en classe, mais pas seulement. Il conduit à prendre en considération, pour une seconde part, le fait que l'enseignant est un individu en situation de travail, et que ses activités constituent des réponses aux prescriptions

institutionnelles, aux conditions d'exercice de sa profession ainsi qu'à des caractéristiques qui lui sont propres, qu'elles soient strictement professionnelles ou plus personnelles. Ce cadre théorique est communément désigné comme la « *double approche didactique et ergonomique des pratiques d'enseignement* » (Robert & Rogalski, 2002).

Questions sur les conditions personnelles, professionnelles et de contexte

Le questionnaire a été construit en trois parties. La première est issue de l'approche ergonomique : elle a conduit à concevoir des items relatifs à la formation initiale et continue, à l'expérience d'enseignement, au poste occupé, à l'école et aux élèves pris en charge, aux ressources et outils technologiques utilisés, ainsi qu'aux satisfactions et difficultés rencontrées quant à l'apprentissage des élèves et dans l'exercice du métier.

Par exemple, une question porte sur la formation continue et interroge les professeurs sur les thèmes liés à l'enseignement des mathématiques qui ont fait l'objet de formations qu'ils ont suivies depuis leur titularisation (**encadré 1**).

ENCADRE 1. Extrait de la question portant sur la formation continue des enseignants

Depuis que j'enseigne, j'ai bénéficié de formations sur les contenus suivants :		
▪ Connaissance des nombres entiers naturels	<input type="radio"/>	Oui <input type="radio"/> Non
▪ Fractions et/ou décimaux	<input type="radio"/>	Oui <input type="radio"/> Non
▪ Opérations et techniques opératoires	<input type="radio"/>	Oui <input type="radio"/> Non
▪ Calcul mental	<input type="radio"/>	Oui <input type="radio"/> Non
▪ Calcul en ligne	<input type="radio"/>	Oui <input type="radio"/> Non
▪ Géométrie	<input type="radio"/>	Oui <input type="radio"/> Non
▪ Grandeurs et mesures	<input type="radio"/>	Oui <input type="radio"/> Non
▪ Résolution de problèmes	<input type="radio"/>	Oui <input type="radio"/> Non
▪ Énoncés de problèmes (place de la question, mot inducteur, etc.)	<input type="radio"/>	Oui <input type="radio"/> Non
▪ Place de la manipulation dans les activités mathématiques	<input type="radio"/>	Oui <input type="radio"/> Non
▪ Nouvelles technologies appliquées aux mathématiques	<input type="radio"/>	Oui <input type="radio"/> Non

La question suivante, composée de 15 items, invite les professeurs à exprimer ce qui, pour l'enseignement des mathématiques à leurs élèves de CM2 en 2018-2019, leur a semblé être un facteur de difficulté (**encadré 2**).

ENCADRE 2. Extrait de la question portant sur les facteurs de difficulté pour l'enseignement des mathématiques

Certaines conditions peuvent rendre difficile le travail des enseignants. Pour chaque proposition suivante, j'indique si cette année, elle m'a semblé être un facteur de difficulté.

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
L'effectif de ma classe.				
Les écarts de niveaux en mathématiques entre mes élèves.				
Le nombre d'élèves en difficulté en mathématiques.				
Les blocages importants de certains de mes élèves en mathématiques.				
Le manque de motivation d'une partie des élèves pour les mathématiques				
Le manque de travail d'une partie des élèves.				
Le manque de formation sur des approches pédagogiques.				
Le manque de formation reçue pour enseigner les mathématiques à des élèves de CM2.				
L'ampleur du programme de mathématiques.				
Le fait de préparer mes élèves aux mathématiques enseignées en sixième.				
Le manque de temps pour préparer mes séances de mathématiques.				
La complexité de certaines notions mathématiques qui figurent au programme.				
Le manque de temps pour aider en mathématiques les élèves qui en ont besoin.				
Le manque de temps pour sélectionner des ressources/outils pour enseigner les mathématiques				
Le manque de pistes disponibles pour aider en mathématiques les élèves qui en ont besoin.				

Questions générales sur les pratiques d'enseignement des mathématiques

Les items issus de l'approche didactique interrogent spécifiquement les pratiques d'enseignement des mathématiques de deux manières différentes.

La deuxième partie du questionnaire interroge les pratiques en mathématiques de manière assez générale sur les orientations pédagogiques, l'organisation de l'enseignement, les modalités d'interaction et d'évaluation, le travail effectué sur les erreurs, l'adaptation de l'enseignement en fonction des élèves, l'exposition et l'approfondissement des connaissances, etc., toujours au cours de l'année scolaire 2018-2019. Les items de cette deuxième partie ont été construits en s'appuyant sur différentes recherches dont principalement celles de Allard (2015); Charles-Pézard, Butlen & Masselot (2012); Charles-Pézard (2010); Peltier-Barbier (2004).

Par exemple, dans la question suivante, composée de 8 items, les professeurs indiquent l'importance du temps consacré à l'enseignement de différents thèmes du programme à leurs élèves de CM2 de l'année scolaire 2018-2019 (**encadré 3**).

ENCADRE 3. Extrait de la question portant sur le temps consacré à différents thèmes du programme

Cette année, avec mes élèves de CM2, le temps que j'ai consacré à l'enseignement des compétences suivantes du domaine numérique a été :

	Peu important	Assez important	Important	Très important
Utiliser et représenter des grands nombres.				
Utiliser et représenter des fractions simples.				
Utiliser et représenter des nombres décimaux.				
Effectuer des calculs posés.				
Effectuer du calcul mental.				
Effectuer du calcul en ligne.				
Résoudre des problèmes de proportionnalité.				
Résoudre d'autres problèmes numériques.				

Une autre question, composée de 10 items, propose aux professeurs d'indiquer la fréquence avec laquelle ils ont mis en place un enseignement conduisant leurs élèves à avoir tel ou tel type d'activité (**encadré 4**).

ENCADRE 4. Extrait de la question portant sur la fréquence de mise en place d'activités et/ou d'outils aux finalités suivantes

Cette année, durant mon enseignement des mathématiques, j'ai mis en place des activités et/ou des outils pour que mes élèves de CM2 :

	Jamais ou presque	Parfois	Souvent	Très souvent
S'auto-évaluent.				
Mémorisent les règles et les techniques qu'ils vont appliquer.				
S'exercent sur des problèmes qu'ils doivent savoir résoudre facilement.				
Compèrent les procédures qui ont été mises en œuvre dans la classe.				
Dressent un bilan de ce qu'il faudra retenir.				
Développent des automatismes en calcul.				
Comprennent les procédures qu'ils auront à appliquer.				
Résolvent des problèmes qui n'ont pas été travaillés en classe auparavant.				
Résolvent des problèmes complexes (comportant plusieurs étapes de résolution sans qu'elles soient précisées par des questions intermédiaires).				
Découvrent les notions à partir des problèmes.				

La question suivante les invite à indiquer avec quelle fréquence ils optent pour tel ou tel type d'intervention quand ils perçoivent qu'une même erreur a été commise par quelques élèves dans le cas d'une séance consacrée à l'entraînement (**encadré 5**).

ENCADRE 5. Extrait de la question portant sur la fréquence de pratiques relatives au traitement de l'erreur

Lors d'une séance d'exercices d'entraînement, avec mes élèves de CM2, quand je constate que cinq ou six élèves ont commis la même erreur :

	Jamais ou presque	Parfois	Souvent	Très souvent
Je la traite individuellement en passant auprès des élèves concernés.				
Je la corrige au tableau.				
Je la fais corriger au tableau par un élève qui a réussi.				
Je fais travailler l'ensemble des élèves de la classe sur cette erreur.				
Je propose une remédiation collective aux élèves concernés pendant le temps de classe.				

Questions spécifiques à l'enseignement de notions mathématiques précises

La troisième partie du questionnaire traite spécifiquement de l'enseignement à des élèves de CM2 de notions mathématiques précises : leur introduction, le choix des exercices et des problèmes pour l'enseignement comme pour l'évaluation, les ajustements éventuellement effectués pour répondre à certaines difficultés, le niveau d'approfondissement et d'autonomie attendu, etc. Comme indiqué précédemment, ces notions ont été déterminées pour garantir que tous les enseignants enquêtés les aient bien enseignés au moment de l'enquête : il s'agit de la numération, des nombres décimaux, de la division et de la résolution de problèmes. Les items de cette troisième partie ont été construits en s'appuyant sur des recherches en didactique des mathématiques dont principalement celles de Tempier (2020) pour la numération, de Roditi (2007) pour les nombres décimaux, de Vergnaud (2003) pour la division et de Houdement (2011) pour la résolution de problèmes.

Les deux questions ci-dessous, par exemple, conduisent les professeurs à indiquer quelle situation ils choisiraient, pour leurs élèves de CM2 de 2018-2019, afin d'introduire la comparaison des nombres décimaux (**encadré 6**), et leur degré d'accord avec des arguments conduisant à effectuer ce choix (**encadré 7**).

ENCADRE 6. Extrait de la question portant sur le choix de la situation afin d'introduire la comparaison des nombres décimaux

Situation :

Voici deux versions d'un exercice sur la comparaison de nombres décimaux : l'une est extraite d'un manuel de CM2, l'autre est son adaptation par un professeur qui enseigne à ce niveau.

Version 1 :
Lors de la visite médicale, des élèves comparent leur poids à la naissance.

Pierre	Yasmina	Max	Marie	Léa	Théo
3,150 kg	3,100 kg	4,300 kg	3,075 kg	4,205 kg	3,840 kg

Quel enfant pesait le moins? Quel enfant pesait le plus?

Version 2 :
Lors de la visite médicale, des élèves comparent leur poids à la naissance.

Pierre	Yasmina	Max	Marie	Léa	Théo
3,15 kg	3,1 kg	4,3 kg	3,075 kg	4,205 kg	3,84 kg

Quel enfant pesait le moins? Quel enfant pesait le plus?

En me référant à mes élèves de CM2 de cette année, la version que je choiserais pour introduire la comparaison des nombres décimaux serait :

- Version 1
- Version 2

ENCADRE 7. Extrait de la question portant sur le degré d'accord avec des arguments expliquant le choix de la situation afin d'introduire la comparaison des nombres décimaux

Voici plusieurs avis sur les deux versions présentées. J'indique, quel que soit mon choix précédent, ce que j'en pense, toujours en me référant à mes élèves de CM2 de cette année.

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
« Je pense que ces deux versions sont analogues car la règle de comparaison s'applique de la même manière; ce sont les mêmes nombres, même s'ils sont écrits différemment. »				
« Je pense qu'il faut éviter que les élèves se retrouvent en difficulté dès la situation d'introduction. »				
« Je pense qu'en classe, il faut proposer des activités « cohérentes » avec la réalité, or, dans la vie courante, les poids sont souvent exprimés par des nombres avec trois chiffres après la virgule. »				
« Je pense que l'activité d'introduction doit faire émerger les erreurs courantes des élèves afin qu'elles soient traitées. »				
« Je pense que l'activité d'introduction doit être précédée d'une leçon sur la comparaison des décimaux. »				

La question suivante interroge la fréquence des types d'aides mises en place avec les élèves de CM2 de 2018-2019 qui rencontrent des difficultés avec l'écriture chiffrée des grands nombres (**encadré 8**).

ENCADRE 8. Extrait de la question portant sur la fréquence des types d'aides mises en place

Situation :

Certains élèves rencontrent des difficultés pour écrire en chiffres un nombre comme « dix-sept-millions-deux-mille-cinquante-huit », ils écrivent par exemple 172 058 ou 17 2 58, etc.

Plusieurs types d'aides sont alors possibles. J'indique ma fréquence d'utilisation pour chacune d'elles avec mes élèves de CM2 de cette année :

	Jamais ou presque	Parfois	Souvent	Très souvent
Je fais écrire le nombre dans le tableau de numération en écrivant un chiffre par case et en complétant les « trous » par des « 0 ».				
Je conseille de s'aider de l'oral: quand on entend « million », on laisse un espace et on complète par deux séries de trois tirets.				
Je rappelle qu'après le mot « million », il doit y avoir six chiffres.				
Je propose de passer par une lecture ou une écriture en unités du type: « dix-sept-millions-deux-mille-cinquante-huit », c'est « 1 dizaine de millions 7 millions 2 milliers 5 dizaines 8 unités ».				

Finalement, avec l'ensemble des items du questionnaire, l'enquête PRAESCO menée sur les pratiques d'enseignement des mathématiques en CM2 conduit à recueillir, en plus des informations sur ces pratiques, des informations complémentaires sur les caractéristiques personnelles, professionnelles et de contexte des professeurs. La quasi-totalité des données sont auto-rapportées, quelques-unes seulement portant sur le contexte d'enseignement ont été extraites du système d'information de la DEPP ayant permis de constituer l'échantillon représentatif des professeurs des écoles sollicités. Bien qu'auto-rapportées, certaines informations complémentaires sont considérées comme objectives : l'âge, le sexe, l'ancienneté (dans le métier, dans l'école ou dans le niveau CM2), les formations suivies, le contexte d'enseignement (privé sous contrat, public en éducation prioritaire ou hors éducation prioritaire, en classe multiniveau ou composée d'élèves de CM2 uniquement), etc. Les autres sont au contraire considérées comme subjectives car elles dépendent de l'appréciation des professeurs : les satisfactions et difficultés d'enseignement, le degré d'hétérogénéité des élèves de la classe en mathématiques, le niveau de la classe en mathématiques, les attentes de formation, etc. Les informations recueillies sur les pratiques déclarées des enseignants portent ainsi sur les ressources et matériels utilisés, sur les choix d'enseignement ainsi que sur les interactions avec les élèves et l'ajustement de l'enseignement en classe en fonction des éventuelles difficultés rencontrées. En ce

qui concerne les choix d'enseignement d'une notion, citons : la durée consacrée à son étude, le contenu de la première séance, les tâches proposées aux élèves ainsi que le travail effectué en classe sur le sens, les méthodes, la mémorisation, les traces écrites, etc.

➤ Points communs et différences dans les pratiques déclarées

Un premier type d'analyse des données recueillies a été effectué afin de mettre au jour, de manière globale sur l'ensemble de la population enquêtée, ce qui rassemble et ce qui différencie les enseignants quant à leurs caractéristiques personnelles, professionnelles ou de contexte et quant à leurs pratiques d'enseignement des mathématiques aux élèves de CM2 dont ils ont la charge. Les analyses menées ici s'appuient uniquement sur le tri à plat des données, c'est-à-dire sur les fréquences des réponses apportées par les professeurs enquêtés, sans traitement statistique complémentaire de ces réponses.

Dans la présentation des résultats qui va suivre, nous avons regroupé les deux réponses de la partie supérieure (respectivement inférieure) de l'échelle de Likert. Par exemple pour une question de fréquence, les réponses « souvent » et « très souvent » ont été regroupées afin de calculer la proportion d'enseignants rapportant mettre en œuvre fréquemment une pratique donnée. Toutefois, la part représentée par les extrémités de l'échelle a été indiquée lorsque celle-ci enrichissait la description des pratiques enseignantes.

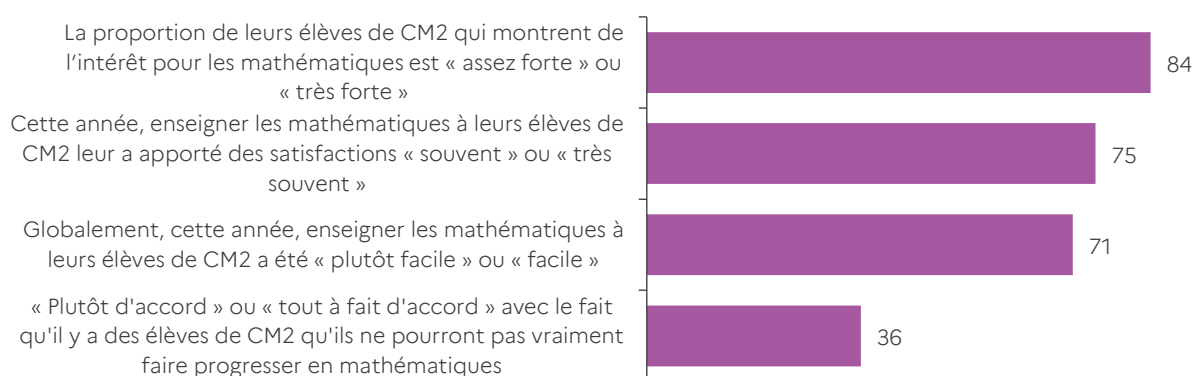
Cinq thèmes sont abordés dans les résultats présentés dans cette section :

1. Les satisfactions et les difficultés liées à l'enseignement des mathématiques ;
2. La durée d'enseignement des différents domaines mathématiques et la formation reçue sur ces domaines ;
3. Le travail de préparation, les ressources et les outils de l'enseignant ;
4. Les choix de situations d'enseignement ;
5. L'ajustement de l'enseignement aux élèves.

Satisfactions et difficultés à enseigner les mathématiques rapportées par les professeurs de CM2

Les professeurs interrogés considèrent très majoritairement (84 %) qu'il y a une forte proportion d'élèves qui montrent de l'intérêt pour les mathématiques (74 % estiment que cette proportion est forte et 10 % qu'elle est très forte) (**figure 1**). Trois quarts des enseignants (75 %) considèrent qu'enseigner les mathématiques leur apporte souvent ou très souvent des satisfactions, et un peu moins (71 %) considèrent qu'enseigner les mathématiques cette année a été plutôt facile ou facile.

FIGURE 1 • Rapport aux mathématiques des professeurs des écoles et de leurs élèves, en %



Lecture : 84 % des professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 estiment que la proportion de leurs élèves de CM2 qui montrent de l'intérêt pour les mathématiques est « très forte » ou « assez forte ».

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Seulement un tiers des enseignants (35 %) considèrent que le manque de motivation de certains élèves en mathématiques est un facteur de difficulté pour enseigner (**tableau 2**). Ils sont en revanche 85 % à évoquer le manque de temps pour aider les élèves qui en ont besoin, et 75 % à être « plutôt d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec la proposition selon laquelle les écarts de niveaux en mathématiques entre les élèves leur ont semblé être un facteur de difficulté dans leur travail d'enseignant. Un tiers des enseignants (36 %) considèrent d'ailleurs qu'il y a des élèves qu'ils ne

pourront pas vraiment faire progresser en mathématiques. Il n'émerge pas de points saillants (proportions situées entre 54 % et 60 %) quant aux avis des professeurs sur les facteurs de difficultés tels que l'ampleur du programme de mathématiques, l'effectif de la classe, le manque de travail d'une partie des élèves, le nombre d'élèves en difficulté en mathématiques, les blocages importants de certains, le manque de pistes disponibles pour aider les élèves en difficulté.

TABLEAU 2 • Facteurs rendant difficile l'enseignement des mathématiques, en %

	Ensemble
Manque de temps pour aider en mathématiques les élèves qui en ont besoin	85
Écarts de niveaux en mathématiques entre les élèves	75
Manque de temps pour sélectionner des ressources/outils pour enseigner les mathématiques	61
Manque de pistes disponibles pour aider en mathématiques les élèves en difficulté	60
Blocages importants de certains élèves en mathématiques	60
Ampleur du programme de mathématiques	55
Manque de travail d'une partie des élèves	55
Nombre d'élèves en difficulté en mathématiques	55
Effectif de la classe	54
Manque de formation sur des approches pédagogiques	38
Complexité de certaines notions mathématiques du programme	38
Manque de formation reçue pour enseigner les mathématiques à des élèves de CM2	37
Manque de motivation d'une partie des élèves pour les mathématiques	35
Manque de temps pour préparer les séances de mathématiques	35
Préparation des élèves aux mathématiques enseignées en sixième	26

Lecture : 85 % des enseignants sont « plutôt d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec la proposition selon laquelle le manque de temps pour aider en mathématiques les élèves qui en ont besoin leur a semblé être un facteur de difficulté dans leur travail d'enseignant au cours de l'année 2018-2019.

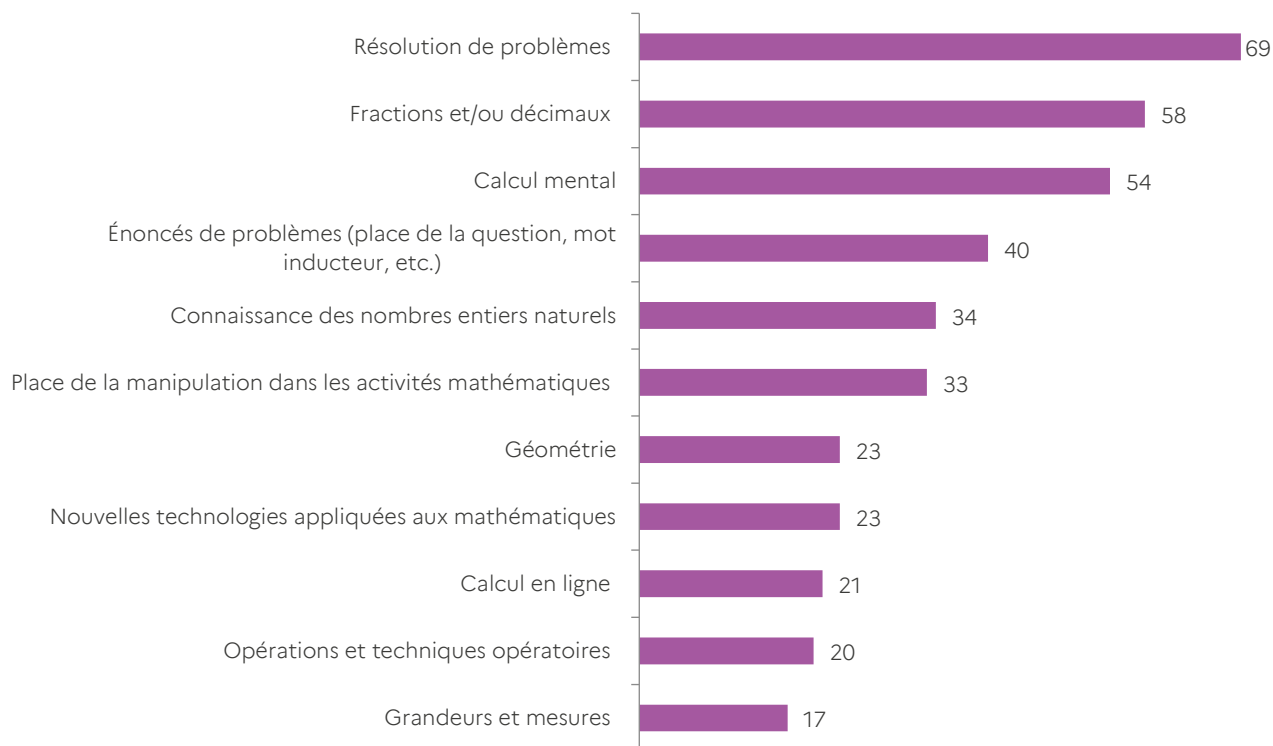
Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Différents domaines mathématiques : formation des enseignants et temps dédié à leur enseignement

Il n'existe pas de domaines mathématiques pour lesquels les professeurs de CM2 aient tous été formés depuis leur titularisation (**figure 2**). Les enseignants déclarent toutefois avoir davantage bénéficié de formation sur la résolution de problèmes (69 %), les fractions et décimaux (58 %) et le calcul mental (54 %) que sur les grandeurs et mesures (17 %), les opérations et techniques opératoires (20 %), le calcul en ligne (21 %), la géométrie (23 %), les nouvelles technologies (23 %). D'ailleurs deux tiers d'entre eux (66 %) souhaitent des formations sur des contenus spécifiques en mathématiques, même si seulement 37 % considèrent le manque de formation reçue pour enseigner les mathématiques à des élèves de CM2 comme un facteur de difficulté pour enseigner.

FIGURE 2 • Domaines des formations suivies depuis l'entrée dans le métier, en %



Lecture : 69 % des professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 rapportent avoir bénéficié d'une formation sur la résolution de problèmes depuis qu'ils ont commencé à enseigner.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Selon les enseignants interrogés, les domaines mathématiques paraissent plus ou moins faciles à enseigner (**tableau 3**). Ainsi les entiers et les techniques de calcul posé sont des contenus déclarés « faciles » ou « très faciles » à enseigner (respectivement 87 % et 85 %) tandis que la résolution de problèmes et la proportionnalité sont considérés comme « difficiles » ou « très difficiles » (respectivement, seuls 21 % et 30 % les considèrent comme « faciles » ou « très faciles » à enseigner). En revanche, les avis des professeurs pour les autres domaines sont moins consensuels : ils sont déclarés « faciles » ou « très faciles » à enseigner ou mettre en œuvre par 45 % s'agissant des grandeurs et mesures, 58 % s'agissant des fractions ou de la géométrie et 59 % s'agissant des décimaux ou du calcul mental.

TABLEAU 3 • Champs mathématiques considérés comme « faciles » ou « très faciles » à enseigner ou mettre en œuvre, en %

	Ensemble
Connaissance des nombres entiers naturels	87
Opérations et techniques opératoires	85
Calcul mental	59
Décimaux	59
Fractions	58
Géométrie	58
Grandeurs et mesures	45
Proportionnalité	30
Résolution de problèmes	21

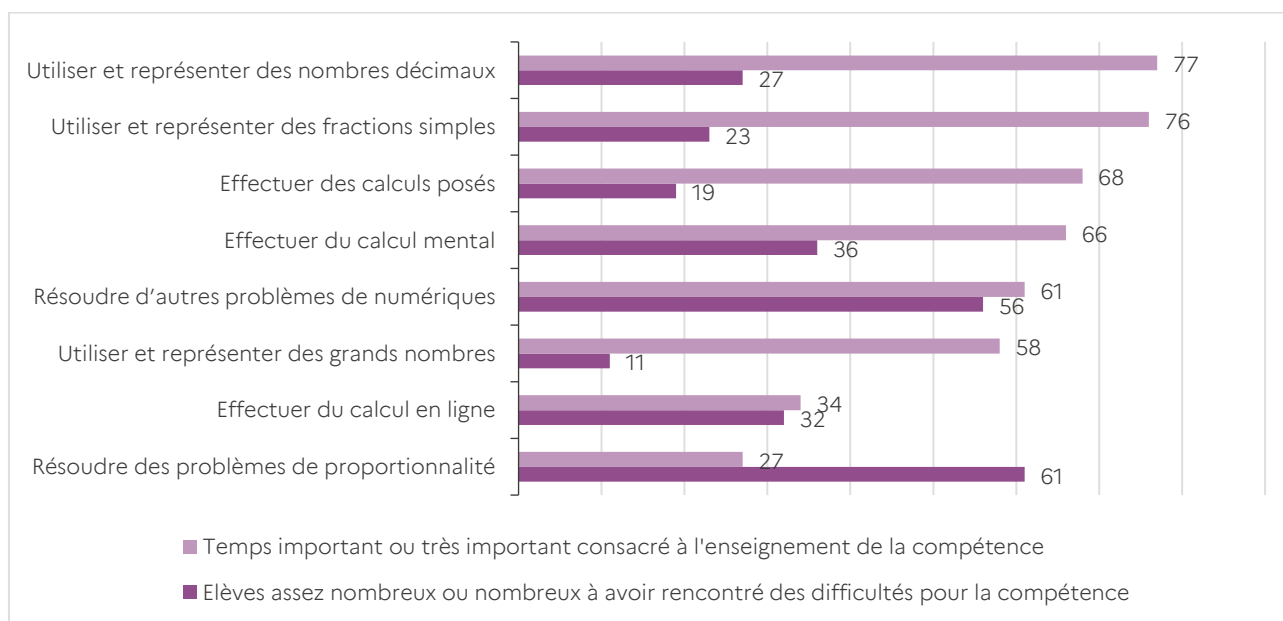
Lecture : 85 % des professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 considèrent le champ relatif à la connaissance des nombres entiers naturels comme « facile » ou « très facile » à enseigner ou à mettre en œuvre.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Le temps passé en classe sur les différents domaines mathématiques du programme scolaire de CM2 varie de manière importante selon les domaines (**figure 3**). Ainsi, les trois quarts des enseignants déclarent passer un temps « important » ou « très important » sur les fractions (76 %) et sur les décimaux (77 %) et seulement un quart un temps « important » ou « très important » sur la proportionnalité (27 %). Parallèlement, seuls 23 % (respectivement 27 %) considèrent que leurs élèves sont « assez nombreux » ou « nombreux » à rencontrer des difficultés sur les fractions et sur les décimaux tandis qu'ils sont 61 % à penser qu'ils sont « assez nombreux » ou « nombreux » à rencontrer des difficultés sur la proportionnalité.

FIGURE 3 • Compétences mathématiques : difficulté des élèves et temps dédié à leur enseignement, en %



Lecture : 27 % des professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 rapportent que leurs élèves sont « assez nombreux » ou « nombreux » à avoir rencontré des difficultés pour l'utilisation et la représentation des nombres décimaux. 77 % d'entre eux rapportent avoir consacré un temps « important » ou « très important » à l'enseignement de cette compétence.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

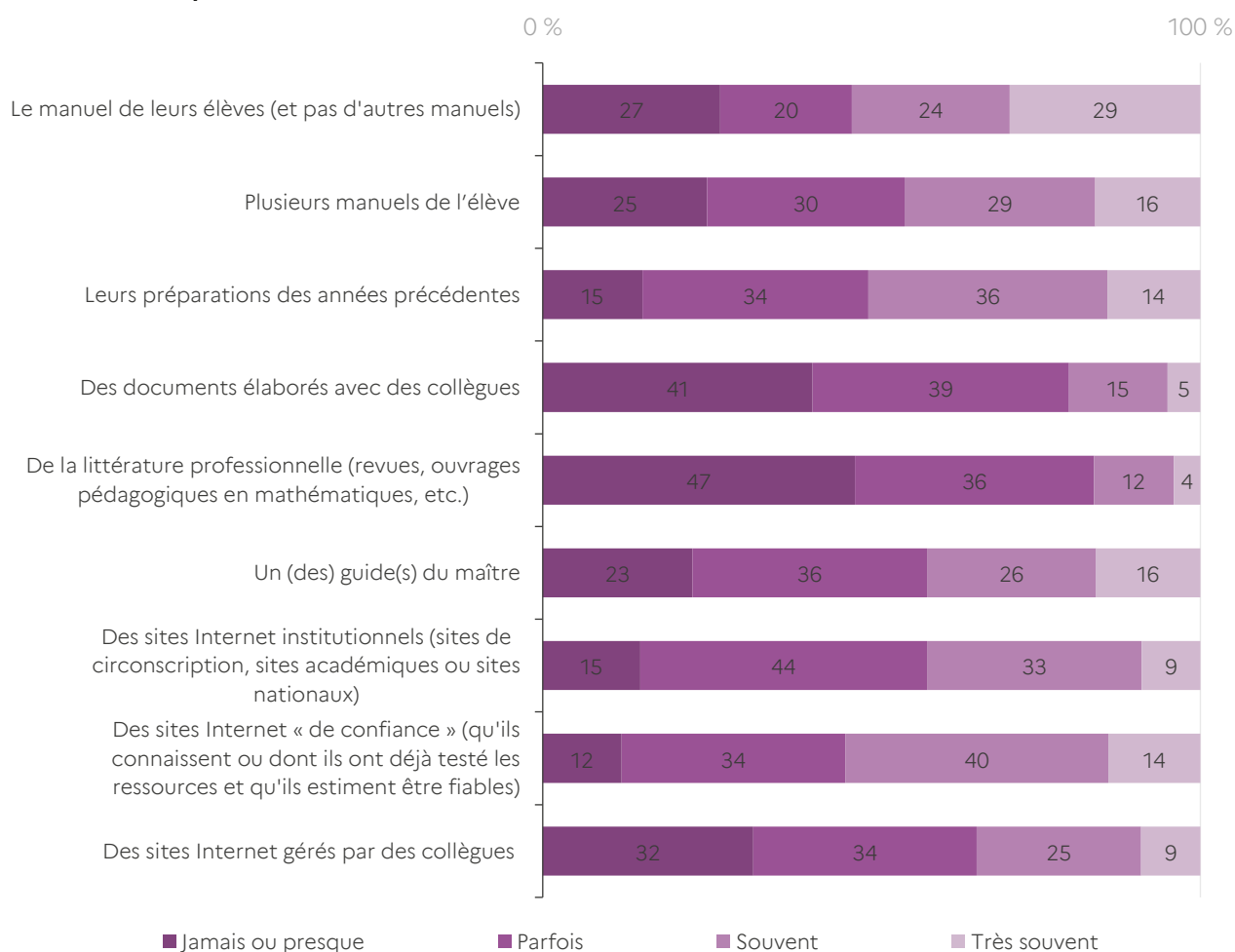
Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Si ces données ne nous permettent pas d'inférer de relation directe entre, d'une part, les difficultés rencontrées par les élèves sur un contenu donné (ici la proportionnalité) telles que perçues et rapportées par les professeurs, et d'autre part, le temps consacré à l'enseignement de ce contenu, il est toutefois possible de proposer plusieurs hypothèses d'interprétation ce résultat : les professeurs évitent peut-être d'enseigner ce qu'ils considèrent difficile à enseigner, ou ce qu'ils considèrent difficile pour les élèves, ou encore ils préfèrent consacrer du temps à ce qui leur semble le plus important pour la suite, au risque de ne pas « boucler le programme ».

Travail de préparation, ressources et outils de l'enseignant

La moitié des professeurs (51 %) estime consacrer au moins 2 heures par semaine à leur préparation des séances de mathématiques en CM2. La moitié des enseignants (53 %) se réfèrent « souvent » ou « très souvent » seulement au manuel qu'ils utilisent en classe et un peu moins de la moitié déclarent utiliser fréquemment plusieurs manuels (45 %) (figure 4). En ce qui concerne d'autres ressources, la moitié d'entre eux environ disent utiliser « souvent » ou « très souvent » leurs préparations des années précédentes (51 %), des sites Internet « de confiance » (54 %), un guide du maître (42 %). En revanche, peu d'enseignants s'appuient fréquemment sur des revues ou ouvrages pédagogiques (16 % de réponses « souvent » ou « très souvent ») ou des documents élaborés avec des collègues (20 % de réponses « souvent » ou « très souvent »).

FIGURE 4 • Fréquence d'utilisation de différentes ressources pour la préparation des enseignements de mathématiques, en %



Lecture : 20 % des professeurs des écoles déclarent utiliser « parfois », en l'adaptant si nécessaire, le manuel de leurs élèves (et pas d'autres manuels) pour préparer leurs enseignements de mathématiques.

Note : En raison des arrondis, il arrive que dans certains graphiques, la somme des pourcentages ne corresponde pas exactement à 100 %.

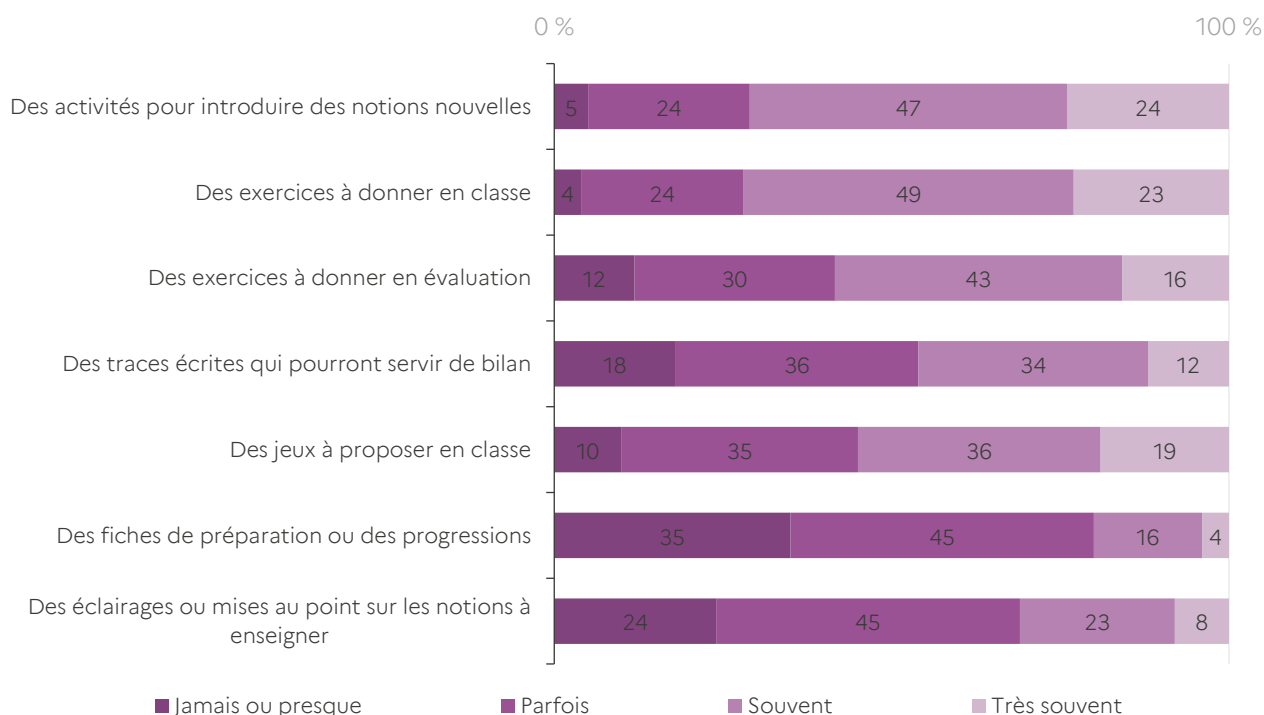
Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Pour leur travail de préparation, les enseignants déclarent majoritairement adapter les supports en fonction de leurs objectifs (82 % de réponses « souvent » ou « très souvent », dont 29 % « très souvent »). Seulement 20 % utilisent « souvent » ou « très souvent » des supports non modifiés.

Dans les ressources utilisées, les professeurs recherchent principalement des supports d'activités pour les élèves (**figure 5**). Près de trois quarts d'entre eux cherchent « souvent » ou « très souvent » des activités d'introduction (70 %) ou des exercices à donner en classe (72 %), tandis que moins de la moitié (46 %) cherchent fréquemment des traces écrites et seulement 20 % des fiches de préparation ou des progressions. Quant à des éclairages sur les notions à enseigner, seuls 31 % disent en rechercher « souvent » ou « très souvent ».

FIGURE 5 • Motifs de consultation des ressources utilisées pour la préparation des enseignements de mathématiques, en %



Lecture : 24 % des professeurs des écoles déclarent rechercher « parfois » des activités pour introduire des notions nouvelles lorsqu'ils consultent des ressources pour préparer leurs enseignements de mathématiques.

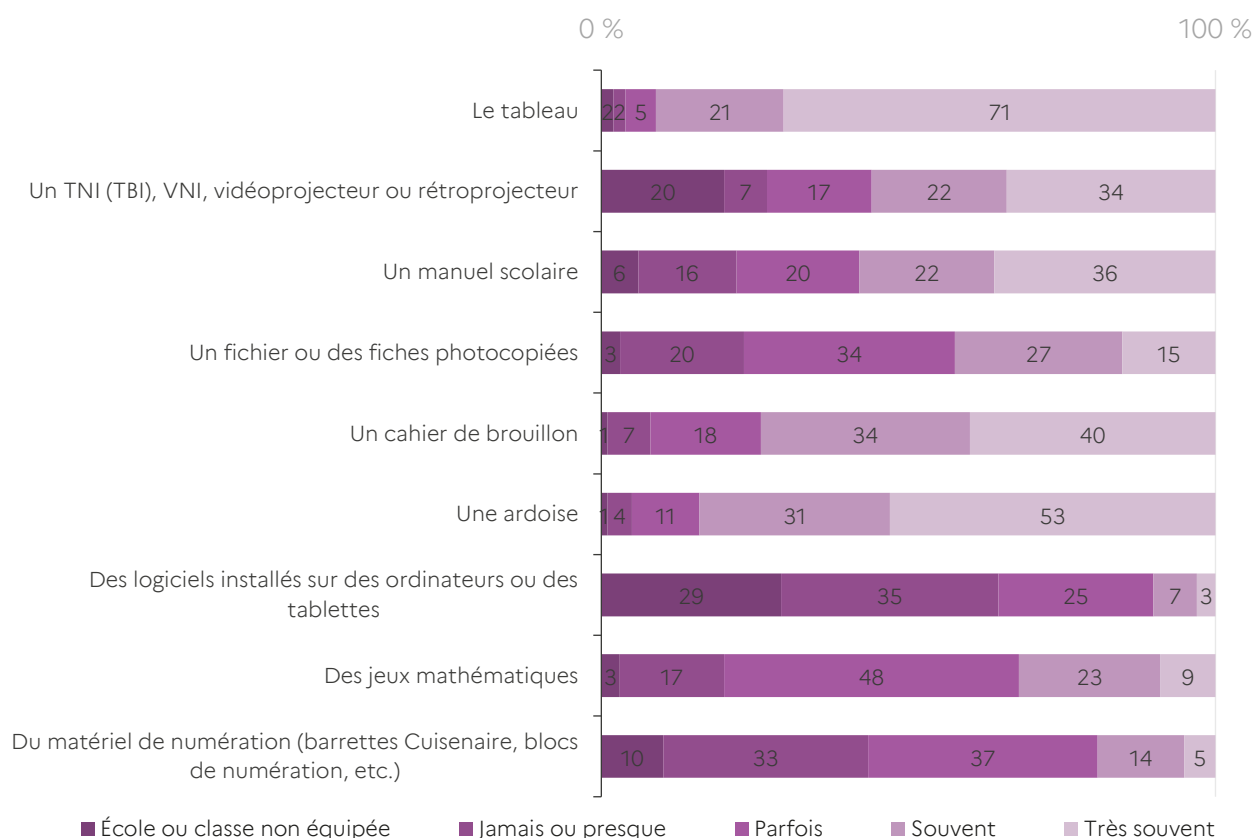
Note : En raison des arrondis, il arrive que dans certains graphiques, la somme des pourcentages ne corresponde pas exactement à 100 %.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Un fort consensus se dégage autour des outils que l'enseignant utilise ou fait utiliser : il semble incontournable pour les professeurs d'utiliser fréquemment le tableau (92 %), l'ardoise (84 %) et le cahier de brouillon (74 %). Ils sont moins nombreux à dire utiliser ou faire utiliser « souvent » ou « très souvent » un manuel scolaire (58 %), des fiches photocopiées (42 %) ou des jeux mathématiques (32 %). Le questionnaire n'a pas interrogé les professeurs quant aux activités réalisées lorsque ces matériels ou supports sont utilisés en classe (**figure 6**).

FIGURE 6 • Fréquence d'utilisation des matériels ou supports suivants, en %



Lecture : 9 % des professeurs des écoles déclarent utiliser ou faire utiliser « très souvent » des jeux mathématiques.

Note : En raison des arrondis, il arrive que dans certains graphiques, la somme des pourcentages ne corresponde pas exactement à 100 %.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

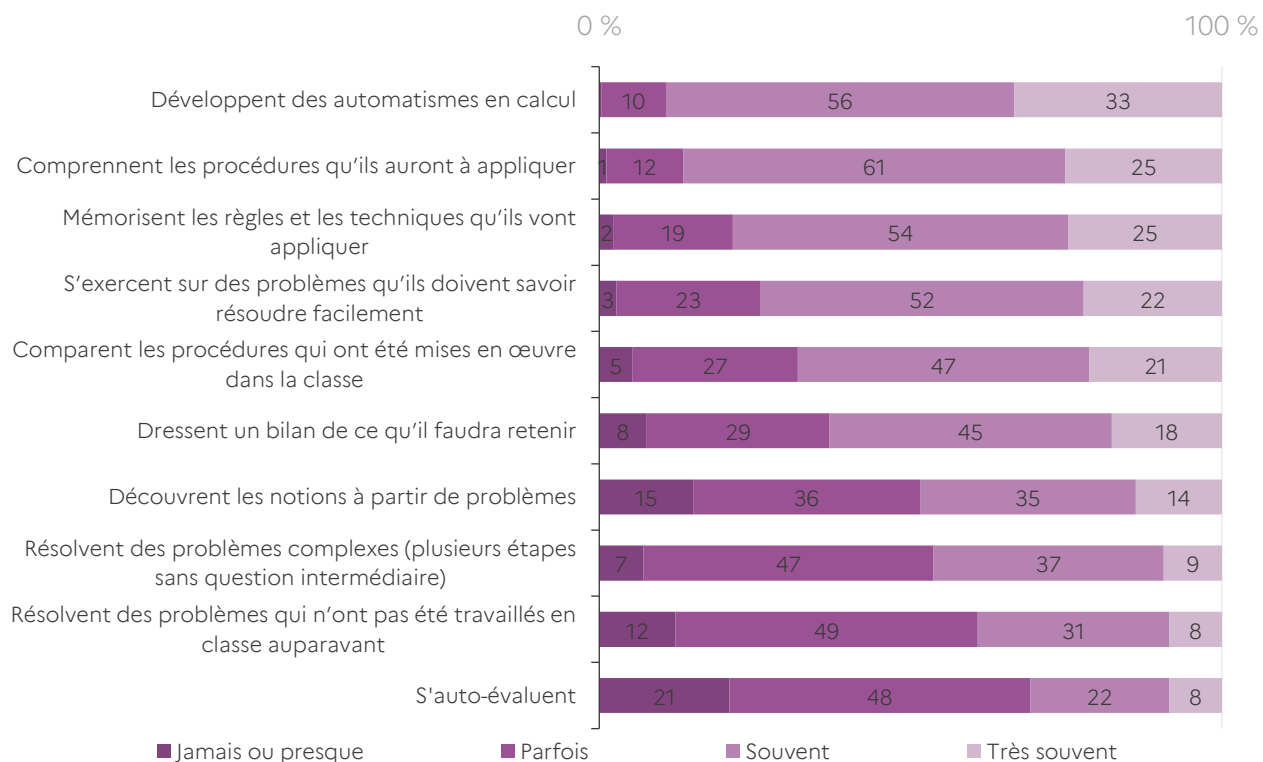
Choix des situations d'enseignement dans les domaines questionnés

Nous étudions le choix des situations d'enseignement selon quatre angles : les visées de ces situations, la place accordée à la résolution de problèmes, les tâches données dans les domaines de la numération et de la division et la place donnée aux traces écrites.

Visées des situations mises en œuvre

Parmi les situations qu'ils mettent en place, les enseignants privilégient celles permettant aux élèves de développer des automatismes en calcul, de comprendre les procédures qu'ils auront à appliquer et de mémoriser des règles et techniques (figure 7). Environ la moitié d'entre eux rapportent mettre en place « souvent » ou « très souvent » des activités et/ou des outils afin que les élèves découvrent les notions à partir de problèmes. Moins d'un tiers mettent fréquemment en place des activités et/ou des outils pour que les élèves s'auto-évaluent.

FIGURE 7 • Part des enseignants qui déclarent mettre en place des activités et/ou des outils pour que leurs élèves de CM2..., en %



Lecture : 33 % des professeurs des écoles déclarent mettre en place « très souvent » des activités et/ou des outils pour que les élèves de CM2 développent des automatismes en calcul.

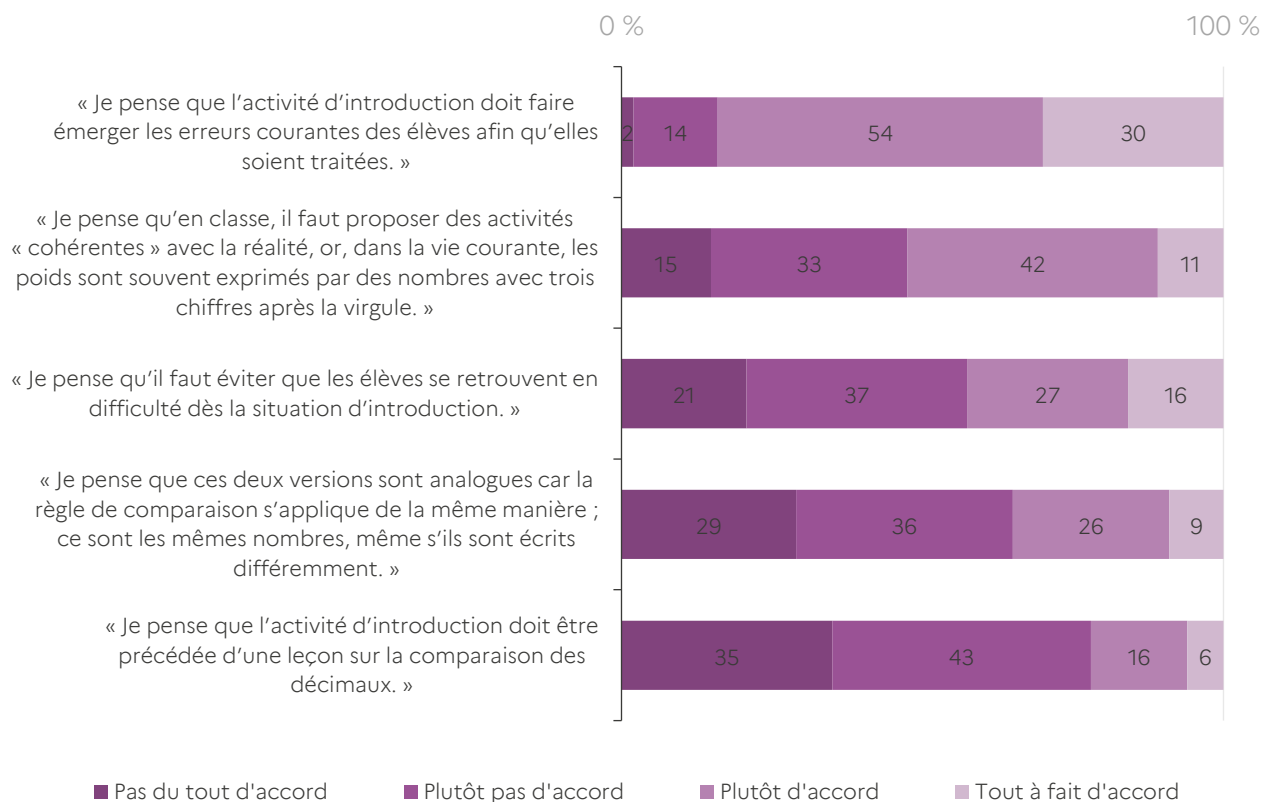
Note : En raison des arrondis, il arrive que dans certains graphiques, la somme des pourcentages ne corresponde pas exactement à 100 %.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Pour illustrer la variété des choix de situations mises en place, donnons l'exemple de l'introduction de la comparaison des nombres décimaux déjà présenté (**encadrés 6 et 7**). Une majorité de professeurs considèrent que l'activité d'introduction doit faire émerger les erreurs courantes des élèves (84 % sont « plutôt d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec cet avis dont 30 % de réponses « tout à fait d'accord »), même si 42 % considèrent que les élèves ne doivent pas être en difficulté dès la situation d'introduction. Et moins d'un quart d'entre eux (22 %) pensent que l'activité d'introduction doit être précédée d'une leçon sur la comparaison des décimaux (**figure 8**).

FIGURE 8 • Avis des enseignants à propos des exercices sur la comparaison des nombres décimaux, en %



Lecture : 27 % des professeurs des écoles sont « plutôt d'accord » avec la proposition « Je pense qu'il faut éviter que les élèves se retrouvent en difficulté dès la situation d'introduction ».

Note : En raison des arrondis, il arrive que dans certains graphiques, la somme des pourcentages ne corresponde pas exactement à 100 %.

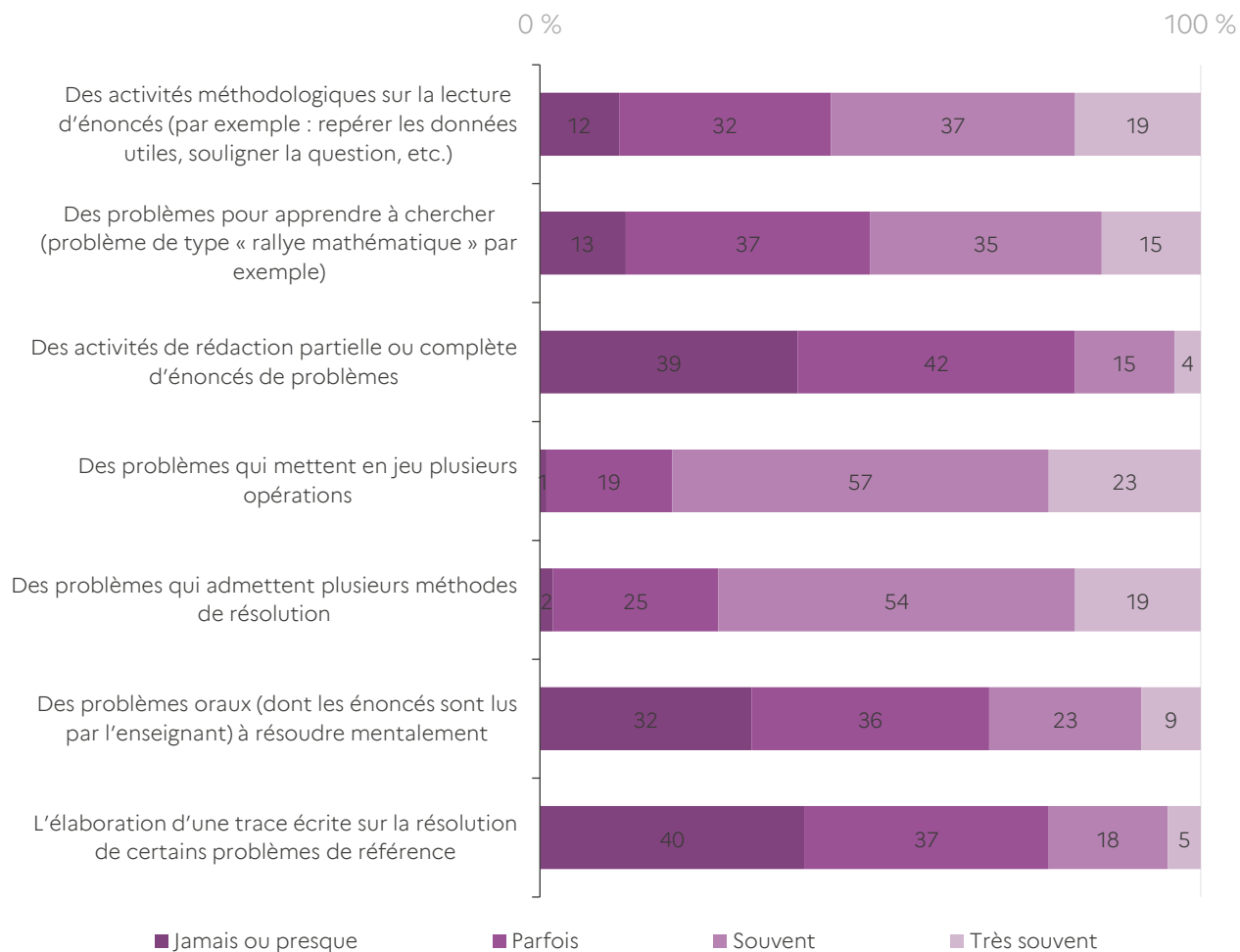
Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Place accordée à la résolution de problèmes

Comme nous l'avons dit précédemment, environ la moitié des professeurs déclarent utiliser « souvent » ou « très souvent » des problèmes pour que les élèves découvrent les notions (48 %), des problèmes complexes, c'est-à-dire à étapes sans questions intermédiaires (46 %) ou encore des problèmes pour apprendre à chercher (50 %). Seul un tiers des enseignants proposent des problèmes lus oralement à résoudre mentalement (32 % indiquent le faire « souvent » ou « très souvent ») (**figure 9**).

FIGURE 9 • Fréquence des activités proposées aux élèves pour qu'ils développent des compétences en résolution de problèmes, en %



Lecture : 19 % des professeurs des écoles ont « parfois » proposé à leurs élèves des problèmes qui mettent en jeu plusieurs opérations pour qu'ils développent des compétences en résolution de problèmes.

Note : En raison des arrondis, il arrive que dans certains graphiques, la somme des pourcentages ne corresponde pas exactement à 100 %.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Par exemple, pour la première séance sur la division en CM2, séance où il s'agit de remobiliser les connaissances antérieures des élèves, la grande majorité des professeurs (89 %) déclarent utiliser un problème et, parmi eux, 36 % déclarent ne pas faire au cours de cette séance un travail sur la technique (divisions à effectuer, rappel collectif ou présentation de la technique).

En ce qui concerne les problèmes mettant en jeu plusieurs opérations, même si 80 % des professeurs en proposent « souvent » ou « très souvent », un peu moins de la moitié seulement (46 %) les proposent fréquemment sans indiquer de questions intermédiaires, c'est-à-dire proposent des problèmes que nous qualifions de « complexes ».

Les professeurs s'accordent sur le fait que les problèmes mettant en jeu plusieurs opérations (voir par exemple le problème de l'**encadré 9**) sont importants pour amener les élèves à organiser leurs calculs (89 % sont « plutôt d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec cette opinion dont 18 % de réponses « tout à fait d'accord »), à réinvestir la division dans des problèmes complexes (83 % « plutôt d'accord » ou « tout à fait d'accord » dont 16 % « tout à fait d'accord ») ou à rédiger leur solution (71 % « plutôt d'accord » ou « tout à fait d'accord » dont 12 % « tout à fait d'accord ») (**figure 10**). Mais pour plus de deux tiers d'entre eux, ce type de problèmes serait à proposer seulement aux meilleurs élèves (69 % « plutôt d'accord » ou « tout à fait d'accord » dont 19 % « tout à fait d'accord »).

ENCADRE 9. Extrait de la question portant sur les avis des enseignants à propos d'un exemple de problème de division

Situation :

Voici un autre problème de division.

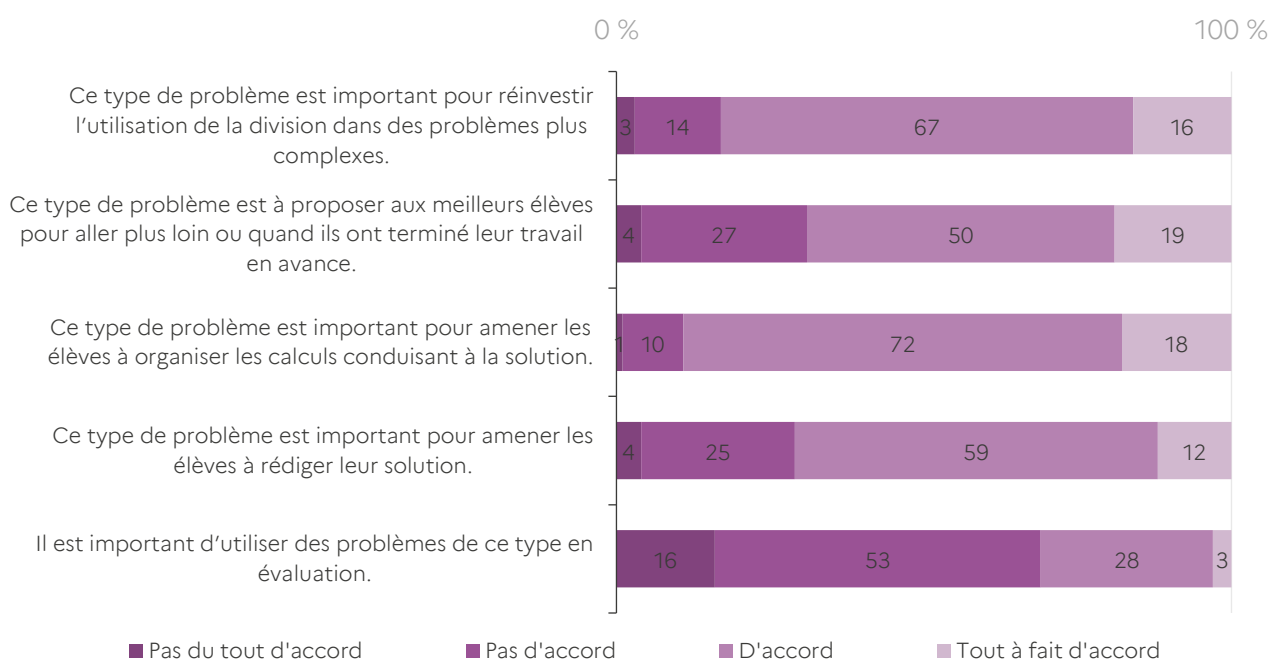
Dans un verger, un pépiniériste plante des rangées de pommiers en mettant toujours le même nombre d'arbres par rangée. Il a déjà planté 384 pommiers en faisant 16 rangées. Il lui reste encore 504 pommiers à planter.

Combien de nouvelles rangées pourra-t-il encore faire ?

À mon avis, en CM2 en général :

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
Ce type de problème est important pour réinvestir l'utilisation de la division dans des problèmes plus complexes.				
Ce type de problème est à proposer aux meilleurs élèves pour aller plus loin ou quand ils ont terminé leur travail en avance.				
Ce type de problème est important pour amener les élèves à organiser les calculs conduisant à la solution.				
Ce type de problème est important pour amener les élèves à rédiger leur solution.				
Il est important d'utiliser des problèmes de ce type en évaluation.				

FIGURE 10 • Degré d'accord des enseignants à propos de l'exemple de problème de division, en %



Lecture : 67 % des professeurs des écoles sont « d'accord » avec la proposition « Ce type de problème est important pour réinvestir l'utilisation de la division dans des problèmes plus complexes ».

Note : En raison des arrondis, il arrive que dans certains graphiques, la somme des pourcentages ne corresponde pas exactement à 100 %.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Choix des tâches données en numération et division

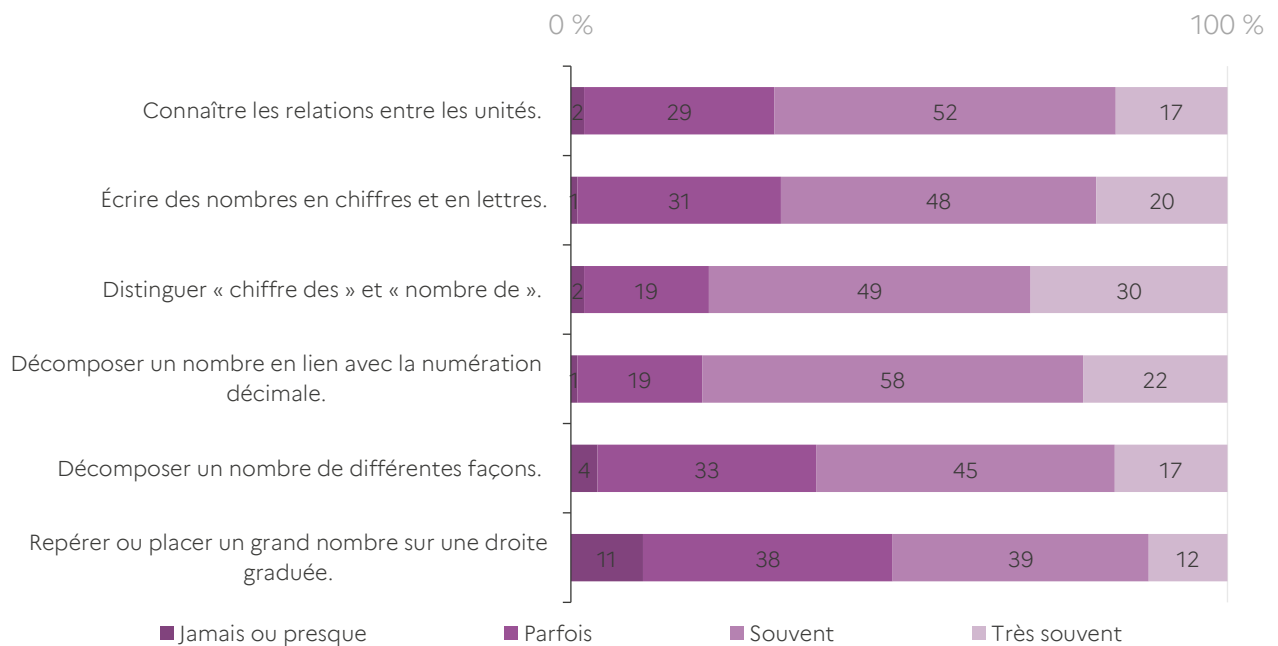
Pour l'enseignement de la numération (**encadré 10**), les professeurs sont très nombreux à proposer fréquemment à leurs élèves des tâches techniques comme les décompositions canoniques d'un nombre en lien avec la numération décimale (80 % de réponses « souvent » ou « très souvent » dont 22 % « très souvent ») ou la distinction entre « chiffre des... » et « nombre de... » (79 % de réponses « souvent » ou « très souvent » dont 30 % « très souvent ») (**figure 11**). Ils sont moins nombreux (62 %) à faire fréquemment travailler sur des décompositions variées (décomposer un nombre de différentes façons). Notons que seule la moitié des professeurs (51 %) déclarent travailler « souvent » ou « très souvent » sur le repérage d'un grand nombre sur une droite graduée.

ENCADRE 10. Extrait de la question portant sur la fréquence de travail de différentes tâches de numération

Différentes tâches de numération sur les nombres entiers sont proposées.
J'indique la fréquence avec laquelle je les ai travaillées cette année avec mes élèves de CM2 :

	Jamais ou presque	Parfois	Souvent	Très souvent
Connaître les relations entre les unités. <i>Exemples : 1 millier = ... centaines ou encore 1 million = ... milliers.</i>				
Écrire des nombres en chiffres et en lettres. <i>Exemples : écrire 17 002 058 en lettres, écrire soixante-trois-mille-vingt-cinq en chiffres.</i>				
Distinguer « chiffre des » et « nombre de ». <i>Exemples : Quel est le chiffre des centaines de 23 406 ? Quel est le nombre de centaines de 23 406 ?</i>				
Décomposer un nombre en lien avec la numération décimale. <i>Exemples : 2 300 050 = 2 millions 3 centaines de milliers 5 dizaines ou encore 2 300 050 = (2 × 1 000 000) + (3 × 100 000) + (5 × 10)</i>				
Décomposer un nombre de différentes façons. <i>Exemples : 2 305 = 23 centaines 5 unités ; 2 305 = 2 milliers 305 unités...</i>				
Repérer ou placer un grand nombre sur une droite graduée. <i>Exemple : sur une droite graduée en centaines de milliers, inscrire le nombre correspondant à une graduation indiquée par une flèche.</i>				

FIGURE 11 • Fréquence de travail de différentes tâches de numération, en %



Lecture : 29 % des professeurs des écoles ont « parfois » proposé à leurs élèves de CM2 des tâches de numération portant sur la connaissance des relations entre les unités.

Note : En raison des arrondis, il arrive que dans certains graphiques, la somme des pourcentages ne corresponde pas exactement à 100 %.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Remarquons toutefois, à propos de l'exercice mettant en jeu des décompositions variées de nombres (**encadré 11**) que les professeurs s'accordent pour dire que cet exercice est indispensable pour réviser la numération décimale de position (82 % de réponses « plutôt d'accord » ou « tout à fait d'accord » dont 23 % « tout à fait d'accord »).

ENCADRE 11. Extrait de la question portant sur les avis des enseignants à propos d'un exercice mettant en jeu des décompositions variées de nombres

Situation :

Dans le cadre d'une formation, avec quatre collègues, vous préparez une séance portant sur la connaissance des nombres entiers. Dans un manuel, l'un d'eux a trouvé l'exercice suivant :

Écris le nombre correspondant à chaque décomposition :

a) 5 milliers 4 centaines 3 dizaines 2 unités

b) 7 milliers 5 dizaines

c) 6 centaines 4 milliers

d) 36 centaines 4 unités

e) 5 milliers 7 unités 12 centaines

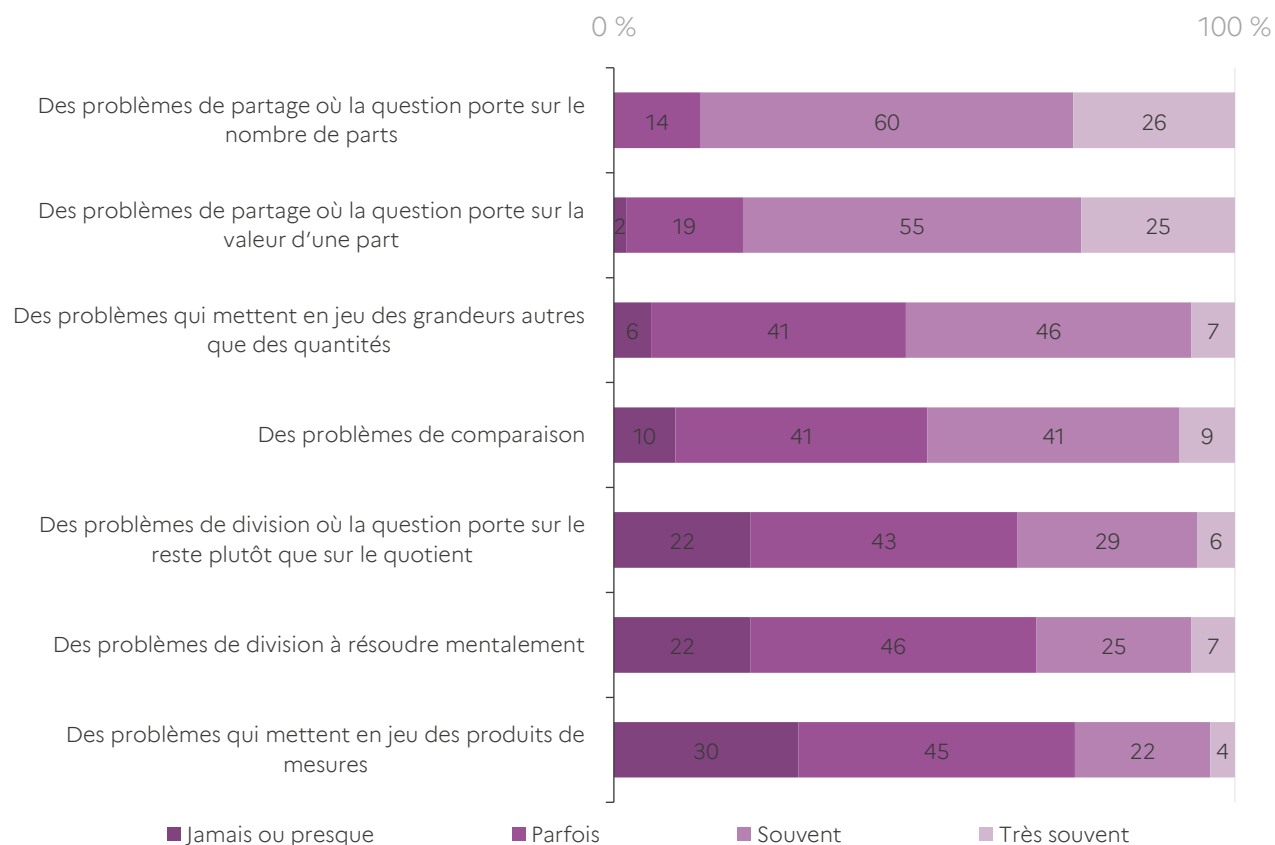
Ces quatre collègues ont donné leur avis sur cet exercice.

Avec les avis formulés par ces collègues, je suis :
Répondez en vous référant à vos élèves de CM2 de cette année.

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
« Cet exercice est indispensable pour réviser la numération décimale de position en début d'année. »				
« Cet exercice pourrait être proposé en début d'année, à condition de retirer les questions d) et e). »				
« Cet exercice est trop difficile pour des élèves de CM2. »				

Concernant la division, les professeurs ne travaillent pas les différents types de problèmes avec la même fréquence (figure 12) : ils proposent plus souvent les problèmes de partage avec recherche du nombre de parts (86 % de réponses « souvent » ou « très souvent » dont 26 % « très souvent ») ou recherche de la valeur d'une part (80 % de réponses « souvent » ou « très souvent » dont 25 % « très souvent ») que les problèmes de comparaison (50 % de réponses « souvent » ou « très souvent ») ou produits de mesures (26 % de réponses « souvent » ou « très souvent »). Environ un tiers des enseignants (32 %) proposent fréquemment des problèmes de division à résoudre mentalement ; on retrouve la proportion indiquée précédemment (figure 9) quant à la faible fréquence des activités de résolution mentale de problèmes.

FIGURE 12 • Fréquence de travail de différents types de problèmes dans l'enseignement de la division, en %



Lecture : Dans l'enseignement de la division, 60 % des professeurs des écoles rapportent « souvent » proposer aux élèves des problèmes de partage où la question porte sur le nombre de parts.

Note : En raison des arrondis, il arrive que dans certains graphiques, la somme des pourcentages ne corresponde pas exactement à 100 %.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

En ce qui concerne l'évaluation de la division, la moitié (51 %) des enseignants déclarent utiliser fréquemment un problème de partage avec recherche de la valeur d'une part et un peu moins d'un tiers (31 %) considèrent qu'il est important de donner un problème de division comportant plusieurs étapes.

En fin d'année scolaire, les professeurs sont massivement d'accord pour simplifier la tâche des élèves dans la réalisation du calcul de division en les autorisant notamment à poser les soustractions intermédiaires (30 % leur demandent de le faire systématiquement et 67 % leur proposent de le faire si besoin, selon le niveau des élèves ou les nombres en jeu). Ils s'accordent également sur le fait que l'accès à ces étapes de calcul leur permet d'identifier les erreurs des élèves (91 % de réponses « plutôt d'accord » ou « tout à fait d'accord » dont 32 % « tout à fait d'accord »). Seule la moitié des enseignants disent que leur choix quant à la manière de poser la division est motivé par l'importance d'assurer la continuité école-collège et un peu moins de la moitié (40 %) par le fait de respecter le choix de l'équipe pédagogique.

Pour la division du nombre 3 120 par 6, trois quarts des enseignants considèrent que les élèves peuvent poser l'opération plutôt que d'effectuer un calcul mental ou en ligne (74 %). Très peu d'enseignants (17 %) proposent des exercices amenant à déterminer l'ordre de grandeur du quotient dans le calcul d'une division.

Place donnée aux traces écrites

La décision de proposer une trace écrite dépend des contenus. Ainsi si les professeurs sont nombreux (80 %) à considérer qu'il faut réaliser une trace écrite sur la multiplication par 10, 100 des nombres décimaux (seuls 13 % déclarent ne pas en avoir proposé cette année sur cette notion) ; sur la résolution de problèmes, seul un quart d'entre eux (24 %) en proposent fréquemment une portant sur certains problèmes de référence.

Les avis concernant le choix d'une trace écrite sur la multiplication par 10, 100 des nombres décimaux proposant seulement une règle à appliquer sont contrastés (**encadré 12 ; figure 13**). Environ la moitié des enseignants (53 %) considèrent que cette trace explique bien la règle pour ne pas se tromper. Ils s'accordent sur l'intérêt de la trace 3 qui présente des justifications mathématiques, d'une part, pour faire le lien avec d'autres connaissances (82 %) et d'autre part, sur le fait qu'elle permet de comprendre la règle proposée (83 %) et ceci même s'ils ne déclarent qu'à 38 % qu'elle se rapproche le plus de celle qu'ils ont proposée cette année.

ENCADRE 12. Extrait de la question portant sur le choix de la trace écrite à propos de la multiplication des nombres décimaux par 10, 100

Situation :

Voici trois traces écrites, extraites de trois manuels de CM2, à propos de la multiplication des nombres décimaux par 10, 100 :

Trace écrite n°1
 Multiplier un nombre décimal par 10, 100, 1000... revient à déplacer la virgule vers la droite d'un, deux, trois ... rangs et à écrire un ou plusieurs zéros si nécessaire.
 $82,63 \times 10 = 826,3$ $82,63 \times 100 = 8263$ $82,63 \times 1000 = 82\,630$

Trace écrite n°2
 Quand on multiplie un nombre décimal par 10, le chiffre des unités devient celui des dizaines ; le chiffre des dixièmes devient ... Cela revient à décaler la virgule d'un rang vers la droite.
 Quand on multiplie un nombre décimal par 100, le chiffre des unités devient celui des centaines ; le chiffre des dixièmes devient ... Cela revient à décaler la virgule de deux rangs vers la droite.
 Par exemple : $43,794 \times 10 = 437,94$ $43,794 \times 100 = 4379,4$

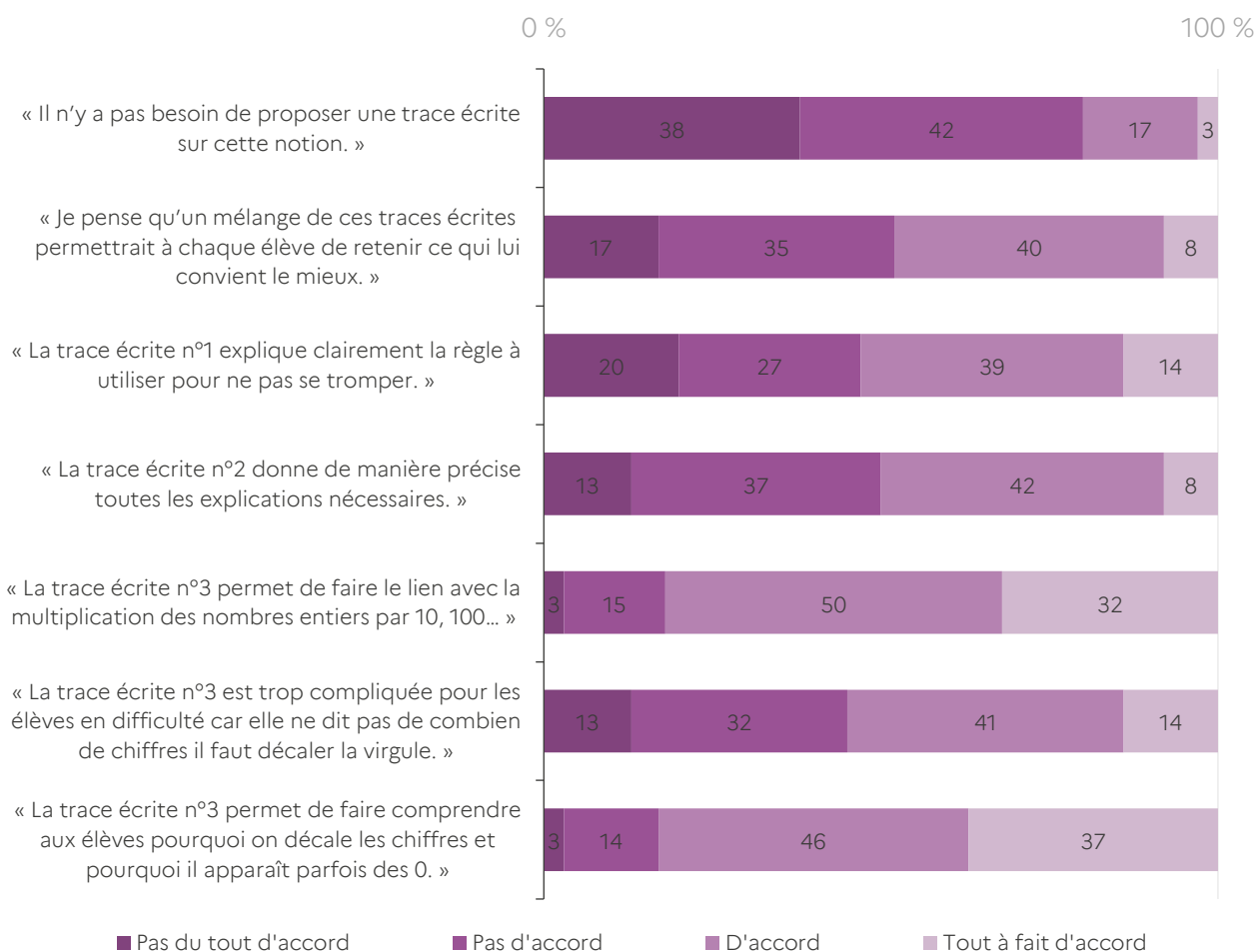
Trace écrite n°3
 Quand on multiplie un nombre par 10, par 100... chaque chiffre du nombre prend une valeur 10 fois, 100 fois... plus grande.

	milliers	centaines	dizaines	unités	dixièmes	centièmes	millièmes
$2,458 \times 100 = 245,8$				2	4	5	8
		←	←	←	←	←	←
	2	4	5	8			
$13,4 \times 10 = 134$			1	3	4		
		←	←	←	←		
	1	3	4				
$13,4 \times 100 = 1340$			1	3	4		
		←	←	←	←		
	1	3	4	0			

Des enseignants ont donné leur avis sur les traces écrites précédentes. En me référant à mes élèves de CM2 de cette année, avec ces avis, je suis :

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
« Il n'y a pas besoin de proposer une trace écrite sur cette notion. »				
« Je pense qu'un mélange de ces traces écrites permettrait à chaque élève de retenir ce qui lui convient le mieux. »				
« La trace écrite n°1 explique clairement la règle à utiliser pour ne pas se tromper. »				
« La trace écrite n°2 donne de manière précise toutes les explications nécessaires. »				
« La trace écrite n°3 permet de faire le lien avec la multiplication des nombres entiers par 10, 100... »				
« La trace écrite n°3 est trop compliquée pour les élèves en difficulté car elle ne dit pas de combien de chiffres il faut décaler la virgule. »				
« La trace écrite n°3 permet de faire comprendre aux élèves pourquoi on décale les chiffres et pourquoi il apparaît parfois des 0. »				

FIGURE 13 • Degré d'accord des enseignants à propos des avis sur les traces écrites, en %



Lecture : 32 % des professeurs des écoles sont « tout à fait d'accord » avec la proposition « La trace écrite n°3 permet de faire le lien avec la multiplication des nombres entiers par 10, 100... ».

Note : En raison des arrondis, il arrive que dans certains graphiques, la somme des pourcentages ne corresponde pas exactement à 100 %.

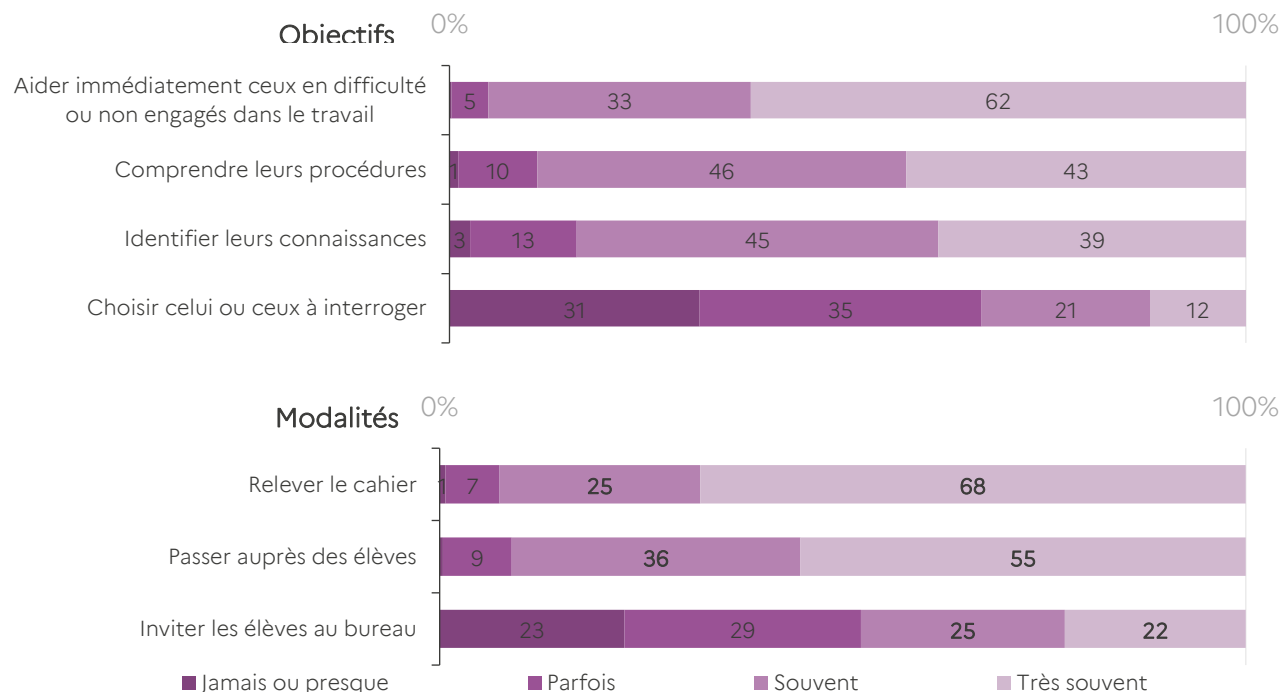
Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Ajustement de l'enseignement aux élèves

Lorsqu'ils cherchent à observer le travail des élèves la plupart des professeurs disent relever souvent leur cahier (92 % de réponses « souvent » ou « très souvent » dont 68 % « très souvent »), passer souvent auprès d'eux (91 % de réponses « souvent » ou « très souvent » dont 55 % « très souvent ») et pour la moitié environ les inviter fréquemment à leur bureau (47 %) (figure 14).

FIGURE 14 • Objectifs et modalités d'observation du travail des élèves en mathématiques



Lecture : 62 % des professeurs des écoles déclarent que lorsqu'ils observent le travail de leurs élèves, c'est « très souvent » dans le but d'aider immédiatement ceux qui se trouvent en difficulté ou qui ne sont pas engagés dans leur travail. En outre, 68 % déclarent que, pour observer le travail de leurs élèves, ils relèvent « très souvent », leur cahier.

Note : En raison des arrondis, il arrive que dans certains graphiques, la somme des pourcentages ne corresponde pas exactement à 100 %.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

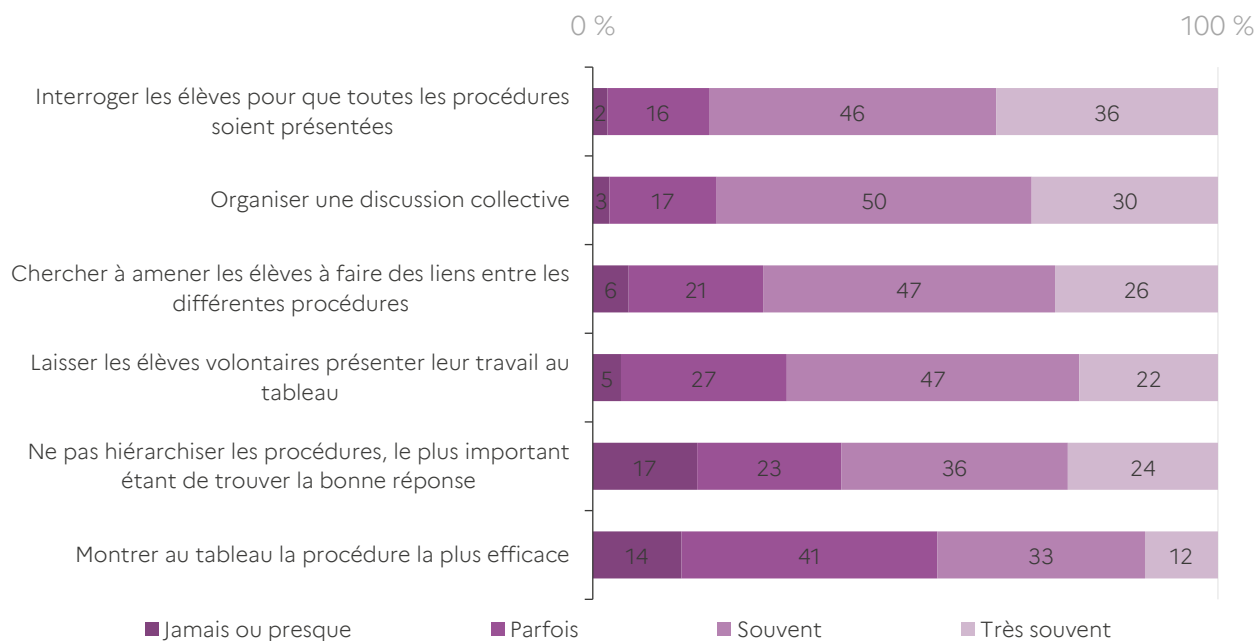
Lorsqu'ils effectuent ces prises d'informations c'est principalement pour aider immédiatement les élèves qui se trouvent en difficulté (95 % de réponses « souvent » ou « très souvent » dont 62 % « très souvent »), pour comprendre les procédures des élèves (89 % de réponses « souvent » ou « très souvent » dont 43 % « très souvent ») ou pour identifier leurs connaissances (84 % de réponses « souvent » ou « très souvent » dont 39 % « très souvent »). Mais pour seulement une minorité d'enseignants (33 %) cette prise d'information constitue fréquemment un moyen de choisir un ou des élèves à interroger.

Rappelons (voir figure 7) que les professeurs sont nombreux à proposer fréquemment à leurs élèves de CM2 des activités pour favoriser le travail de compréhension des procédures qu'ils auront à appliquer (86 %) et le travail de mémorisation des règles et techniques (79 %).

Gestion des procédures des élèves dans les phases collectives

Dans une séance de résolution de problèmes, si plusieurs procédures correctes ont été identifiées, pour gérer cette diversité, plus des trois quarts des professeurs cherchent à faire en sorte que toutes les procédures soient présentées (82 % de réponses « souvent » ou « très souvent » dont 36 % « très souvent ») et organisent une discussion collective (80 % de réponses « souvent » ou « très souvent » dont 30 % « très souvent ») (figure 15). Ils sont plus partagés sur le fait de montrer la procédure la plus efficace au tableau (45 % de réponses « souvent » ou « très souvent ») ou de faire une hiérarchisation de procédures (fréquemment, 60 % ne le font pas, considérant que le plus important est de trouver la bonne réponse).

FIGURE 15 • Part des enseignants qui déclarent, lorsque plusieurs procédures correctes sont identifiées par les élèves, recourir aux pratiques suivantes, en %



Lecture : Lorsqu'on leur demande comment ils gèrent la diversité des procédures proposées par les élèves ayant la bonne réponse à un problème, 36 % des professeurs des écoles déclarent « très souvent » interroger les élèves pour que toutes les procédures soient présentées.

Note : En raison des arrondis, il arrive que dans certains graphiques, la somme des pourcentages ne corresponde pas exactement à 100 %.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Les professeurs ne se limitent pas à accepter l'explicitation d'une règle par un élève lors d'une phase collective : si un élève déclare par exemple que pour passer de $7/10$ à $70/100$ (**encadré 13**), il a « ajouté un zéro en haut et un zéro en bas », seuls 11 % des enseignants se déclarent d'accord avec le fait de ne pas aller plus loin (« *La réponse étant juste, je propose aux élèves de passer à la question suivante* ») tandis que 46 % ne sont « pas du tout d'accord » (**figure 15**). Cela ne signifie toutefois pas que les professeurs cherchent à faire justifier les règles présentées : ils peuvent par exemple viser seulement une reformulation sous forme d'une autre règle facilitant la mémorisation. Ainsi, pour cette même règle, la moitié des professeurs (51 %) sont d'accord avec la proposition « *Pour permettre aux élèves de retenir cette méthode, j'écris en rouge les zéros ajoutés au numérateur et au dénominateur* ». Les professeurs conviennent majoritairement de l'intérêt d'utiliser différents supports pour expliquer la procédure comme la droite graduée (85 % de réponses « plutôt d'accord » ou « tout à fait d'accord » dont 42 % « tout à fait d'accord ») ou le tableau de numération (83 % de réponses « plutôt d'accord » ou « tout à fait d'accord » dont 38 % « tout à fait d'accord »). Notons qu'une grande partie des professeurs adhèrent à une justification qui relève de savoirs au-delà des programmes de l'école comme la proposition « *Je pense qu'il faut faire référence à la multiplication par 10 du numérateur et du dénominateur qui ne change pas la valeur de la fraction* » (86 % de réponses « plutôt d'accord » ou « tout à fait d'accord » dont 44 % « tout à fait d'accord »).

ENCADRE 13. Extrait de la question relative à la gestion des procédures des élèves lors d'une phase collective

Situation :

Dans le cadre d'un travail sur les fractions décimales, les élèves de CM2 devaient compléter :

$$\frac{7}{10} = \frac{\dots}{100}$$

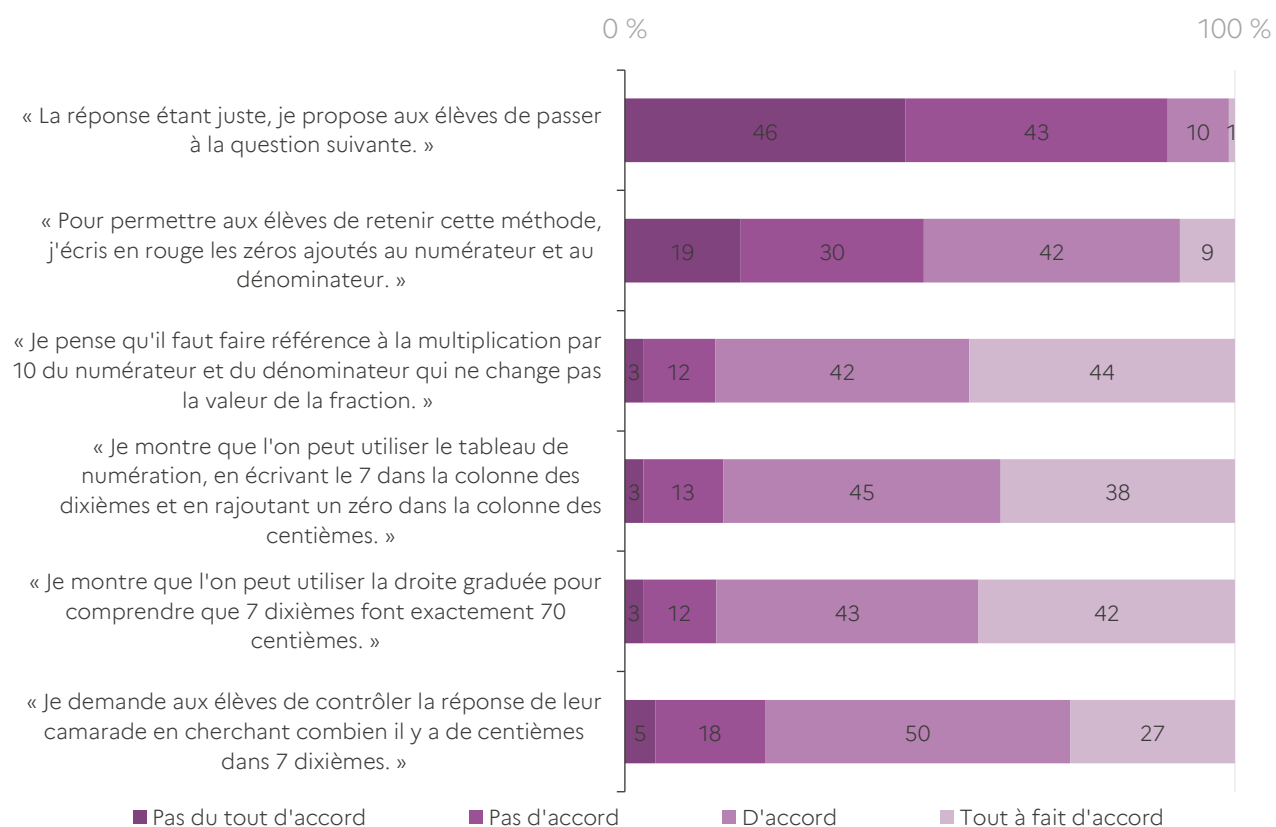
Vous demandez aux élèves comment ils ont fait pour passer de $\frac{7}{10}$ à $\frac{70}{100}$.

Un élève de la classe répond « j'ai ajouté un zéro en haut et un zéro en bas ».

Plusieurs interventions possibles sont proposées par des enseignants suite à cette réponse. J'indique ce que je pense de ces propositions en me référant à mes élèves de CM2 de cette année :

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
« La réponse étant juste, je propose aux élèves de passer à la question suivante. »				
« Pour permettre aux élèves de retenir cette méthode, j'écris en rouge les zéros ajoutés au numérateur et au dénominateur. »				
« Je pense qu'il faut faire référence à la multiplication par 10 du numérateur et du dénominateur qui ne change pas la valeur de la fraction. »				
« Je montre que l'on peut utiliser le tableau de numération, en écrivant le 7 dans la colonne des dixièmes et en rajoutant un zéro dans la colonne des centièmes. »				
« Je montre que l'on peut utiliser la droite graduée pour comprendre que 7 dixièmes font exactement 70 centièmes. »				
« Je demande aux élèves de contrôler la réponse de leur camarade en cherchant combien il y a de centièmes dans 7 dixièmes. »				

FIGURE 16 • Degré d'accord des enseignants à propos de la gestion des procédures des élèves, en %



Lecture : S'agissant de la réponse de l'élève « j'ai ajouté un zéro en haut et un zéro en bas », 1% des professeurs des écoles sont « tout à fait d'accord » avec la proposition « La réponse étant juste, je propose aux élèves de passer à la question suivante ».

Note : En raison des arrondis, il arrive que dans certains graphiques, la somme des pourcentages ne corresponde pas exactement à 100 %.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Aides aux élèves et travail sur les erreurs

Presque tous les professeurs déclarent travailler souvent sur les erreurs des élèves observées en classe quand elles sont assez fréquentes (95 % de réponses « souvent » ou « très souvent » dont 39 % « très souvent ») – remarquons qu'une majorité (59 %) le fait même si seulement deux ou trois élèves sont concernés. Près de trois enseignants sur quatre (73 %) déclarent travailler fréquemment sur celles observées dans les évaluations tandis que seulement moins de la moitié d'entre eux (45 %) déclarent travailler fréquemment sur des erreurs anticipées.

Les aides purement techniques sont proposées par les professeurs de manière variable suivant les contenus. C'est le cas pour une erreur dans une division posée pour 59 % d'entre eux. Pour l'égalité de fractions décimales, la moitié des professeurs sont d'accord pour l'utilisation de la règle « *J'écris en rouge les 0 du numérateur et du numérateur* » tandis que l'utilisation du tableau de numération pour aider les élèves à écrire un grand nombre est fortement majoritaire (88 % de réponses « souvent » ou « très souvent » dont 55 % « très souvent ») (**figure 17**).

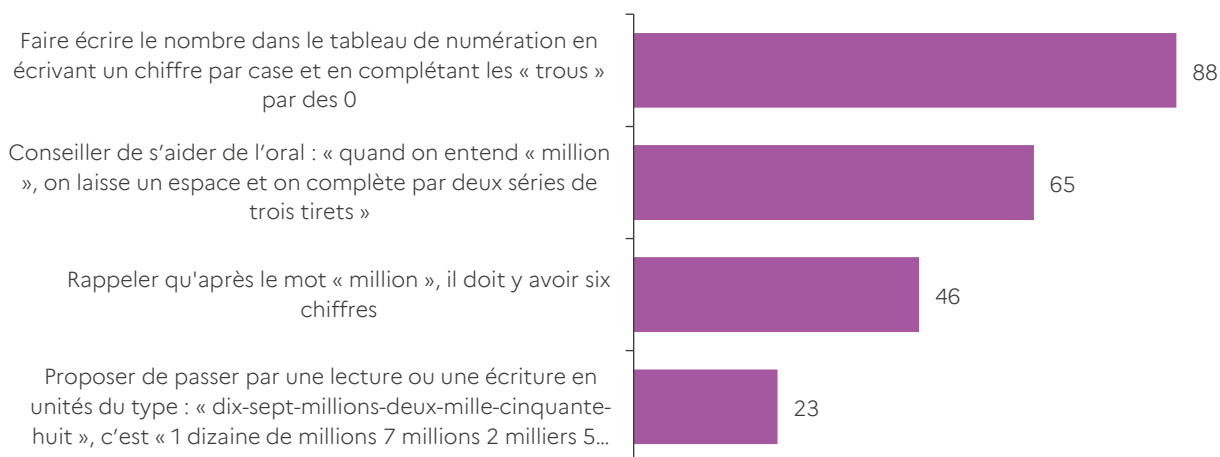
Les professeurs sont globalement moins nombreux à déclarer s'appuyer fréquemment sur des explications mathématiques pour aider les élèves. Par exemple, pour la division posée, 39 % d'entre eux disent « souvent » ou « très souvent » proposer une aide qui permet de comprendre pourquoi on « abaisse » un chiffre, ils sont un tiers à proposer régulièrement de faire un lien avec un problème concret (monnaie) pour expliquer les étapes du calcul. De même ils sont seulement 23 % à proposer fréquemment de passer par la lecture ou l'écriture en unités de numération pour aider à écrire un grand nombre en chiffres (**figure 17**).

FIGURE 17 • Aides proposées aux élèves en cas de difficultés avec l'écriture chiffrée des grands nombres

Mise en situation proposée par le questionnaire :

Certains élèves rencontrent des difficultés pour écrire en chiffres un nombre comme « dix-sept-millions-deux-mille-cinquante-huit », ils écrivent par exemple 172 058 ou 17 2 58, etc.

Part des professeurs, qui dans ce cas, déclarent utiliser « souvent » ou « très souvent »



Lecture : 88 % des professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 déclarent utiliser « souvent » ou « très souvent » une aide du type « faire écrire le nombre dans le tableau de numération en écrivant un chiffre par case et en complétant les « trous » par des 0 ».

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

De même, de manière variable, les enseignants donnent des moyens aux élèves de contrôler eux-mêmes leurs résultats, même partiellement. Ainsi, pour une division posée, les enseignants interrogés sont très nombreux à proposer aux élèves de s'assurer que le reste est inférieur au diviseur (84 % de réponses « souvent » ou « très souvent » dont 52 % « très souvent ») ou de recourir à la relation entre dividende, diviseur, quotient et reste (70 % de réponses « souvent » ou « très souvent »). Ils sont en revanche davantage partagés sur l'utilisation de l'ordre de grandeur du résultat (52 % le proposent fréquemment) ou de la calculatrice (39 % le proposent fréquemment).

Différenciation

Un tiers des enseignants met en place « souvent » ou « très souvent » des activités de travail individuel selon des parcours personnalisés (34 %).

Dans les problèmes de division, par exemple, la moitié des enseignants (48 %) différencient fréquemment en adaptant les nombres selon les compétences des élèves et 37 % déclarent fréquemment laisser à disposition des élèves les plus faibles du matériel pour qu'ils puissent manipuler.

↘ Des pratiques sensibles aux variables personnelles, professionnelles et aux contextes d'exercice

Un deuxième type d'analyse des données recueillies a été effectué afin de différencier les pratiques des enseignants suivant leurs caractéristiques personnelles, professionnelles ou de contexte. Afin de faciliter les comparaisons, des aspects (appelés aussi dimensions dans le texte conformément à l'usage en statistiques) des pratiques ont été interrogés et des indicateurs synthétiques ont été construits pour chacune de ces dimensions. La construction du questionnaire est telle que, bien sûr, chaque aspect des pratiques a été interrogé par plusieurs questions ou items. Inversement, pour de nombreux items, l'information recueillie concerne plusieurs dimensions des pratiques. La première section présente les indicateurs ainsi construits.

Dans les sections suivantes, les caractéristiques personnelles et professionnelles des 1 339 professeurs enquêtés sont mises en relation avec leurs pratiques d'enseignement des mathématiques. Des comparaisons ont ainsi été effectuées suivant le sexe, la formation initiale et l'expérience professionnelle des professeurs et selon leur contexte d'enseignement : en milieu rural ou urbain, hors ou en éducation prioritaire, dans le secteur public ou dans le secteur privé sous contrat avec l'État, dans une classe multiniveau ou composée seulement d'élèves de CM2. Ces comparaisons portent sur quatre aspects des pratiques enseignantes : les satisfactions et difficultés, la documentation et le matériel pour enseigner, les situations d'enseignement proposées en classe, les interactions avec les élèves et les ajustements de l'enseignement.

Construction d'indicateurs pour comparer les pratiques

Identifier différents aspects des pratiques et les items correspondants

Un travail méthodologique a donc été effectué en complément du strict recueil des réponses aux items afin de recenser les questions et/ou items correspondant aux différents aspects des pratiques et de contrôler la qualité de cette correspondance.

Une hypothèse d'unidimensionnalité pour construire les dimensions

Ce travail porte sur le questionnaire, mais il repose également sur les données recueillies. Des aspects importants des pratiques ont été identifiés (29 au total) ainsi que les questions et items qui caractérisent ces aspects des pratiques. Il a donc été effectué des regroupements de questions et d'items susceptibles d'alimenter un même aspect des pratiques enseignantes.

Un travail complémentaire a été réalisé, reposant cette fois sur les réponses obtenues. Les regroupements effectués ont été testés à l'aide d'analyses factorielles exploratoires et confirmatoires. Ces différentes analyses visaient à infirmer ou confirmer le caractère unidimensionnel des 29 regroupements pré-identifiés, c'est-à-dire la cohérence des items d'un même groupe pour documenter le même aspect des pratiques. Il a ponctuellement été nécessaire d'exclure un ou plusieurs items d'un même groupe afin d'en améliorer la cohérence statistique. Nous avons constaté que, généralement, les items exclus d'un groupe l'ont été car l'interprétation des réponses à ces items portaient aussi, et de manière importante, sur d'autres aspects des pratiques documentés par d'autres groupes d'items. Le **tableau 4** fournit une description de l'ensemble des dimensions retenues dans la suite des analyses et illustre par des items ces dimensions.

TABLEAU 4 • Description et illustration des indicateurs synthétiques de pratiques

	Indicateur synthétique	Description et interprétation	Exemples d'items
MISE EN ACTE DE CERTAINES CONCEPTIONS DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES	1	Orientation vers la réussite immédiate Tous les enseignants visent la réussite de leurs élèves, mais pas forcément une « réussite immédiate ». La "réussite immédiate" est une réussite à court terme qui mobilise peu de connaissances ou un faible niveau de conceptualisation d'une connaissance. Une telle réussite s'oppose à celle, à long terme, qui correspond à une meilleure compréhension par les élèves des connaissances en jeu et donc aussi à plusieurs moyens de les mettre en œuvre, notamment en les adaptant.	<i>Je pense qu'il faut éviter que les élèves se retrouvent en difficulté dès la situation d'introduction.</i> <i>[Choix de l'exercice présentant des chiffres avec un nombre identique de décimales derrière la virgule pour introduire les comparaisons de décimaux]</i> <i>Lorsqu'un nombre à diviser [...] est grand, j'envisage que les élèves fassent le calcul en posant l'opération plutôt qu'en calculant mentalement ou en ligne</i> <i>[Sur la multiplication des décimaux par 10, 100, ...] Je propose une trace écrite du type "Cela revient à déplacer la virgule vers la droite d'un, deux, trois rangs et à écrire un ou plusieurs zéros si nécessaire"</i>
	2	Enseignement par des moyens mnémotechniques Les moyens mnémotechniques sont des "trucs", des "recettes" appliquées sans comprendre leur fondement, sans même y réfléchir, sans même parfois penser qu'elles pourraient avoir une justification mathématique. Les enseignements s'appuyant sur des moyens mnémotechniques ne donnent pas aux élèves d'en saisir la validité et la portée.	<i>[Sur la multiplication des décimaux par 10, 100, ...] Je propose une trace écrite du type "Déplacer la virgule d'un ou plusieurs rangs" explique clairement la règle à utiliser pour ne pas se tromper</i> <i>En cas d'erreurs sur une division posée, je propose une explication du type "on doit diviser 12 par 23 ; ce n'est pas possible, donc on écrit un 0 au quotient, puis on abaisse le 6 et on continue"</i>
	3	Exposition magistrale des connaissances et des techniques L'exposition magistrale des connaissances et des techniques consiste à "montrer" ce que les élèves doivent apprendre avant de les confronter à des applications de ces connaissances ou de ces techniques. Le terme "ostension" est utilisé en didactique des mathématiques pour désigner ce type de pratiques qui est souvent distingué d'une démarche constructiviste où les élèves découvrent eux-mêmes ce qu'ils ont à apprendre.	<i>Je pense que l'activité d'introduction doit être précédée d'une leçon sur la comparaison des décimaux</i> <i>Pour la première séance sur la division [...], j'ai commencé par effectuer un rappel collectif sur la technique opératoire de la division</i> <i>Pour la première séance sur la division [...], j'ai commencé par présenter la technique opératoire de la division</i>
POINTS D'APPUI DE L'ENSEIGNEMENT	4	Enseignement s'appuyant sur : des manipulations ou des jeux Un enseignement s'appuyant sur des manipulations ou des jeux est un enseignement qui intègre une mise en activité des élèves avec du matériel concret. La seule indication de l'utilisation du matériel ou de jeux ne suffit pas à qualifier une pratique enseignante : si le professeur vise un apprentissage, l'important n'est pas seulement que l'élève ait fait, mais aussi que le matériel soit adapté à la connaissance visée et que l'élève réfléchisse en amont et en aval de son action.	<i>Dans ma classe, j'utilise ou fais utiliser des jeux mathématiques</i> <i>Dans ma classe, j'utilise ou fais utiliser du matériel de numération (barrettes Cuisenaire, blocs de numération, etc.)</i> <i>Dans les ressources que je consulte pour mes élèves de CM2, je recherche des jeux à proposer en classe</i>
	5	Enseignement s'appuyant sur : des tâches techniques Un enseignement s'appuyant sur des tâches techniques est un enseignement ou une phase de l'enseignement où le professeur amène ses élèves à automatiser certaines manières de faire qu'ils auront à utiliser ultérieurement avec rapidité et efficacité.	<i>En numération, je fais travailler mes élèves sur l'écriture des nombres en chiffres et en lettres</i> <i>En numération, je fais distinguer à mes élèves "chiffre des" et "nombre de"</i> <i>Je mets en place des activités et/ou des outils pour que mes élèves développent des automatismes en calcul</i>
	6	Enseignement s'appuyant sur : des problèmes complexes Les problèmes complexes nécessitent de mettre en fonctionnement simultanément ou successivement différentes connaissances ou procédures sans que cela soit explicité dans l'énoncé. Les problèmes complexes ne sont pas atypiques, ces derniers sont ceux pour lesquels les connaissances et procédures requises n'ont jamais ou rarement été rencontrées par les élèves.	<i>Je propose des problèmes qui mettent en jeu plusieurs opérations</i> <i>Je propose des problèmes qui admettent plusieurs méthodes de résolution</i> <i>Je mets en place des activités et/ou des outils pour que mes élèves résolvent des problèmes complexes</i>
	7	Enseignement s'appuyant sur : des erreurs d'élèves Un enseignement s'appuyant sur des erreurs d'élèves est un enseignement ou une phase de l'enseignement où le professeur utilise des erreurs d'élèves à des fins pédagogiques. Les modalités d'utilisation peuvent être très variées, allant d'une simple correction publique de l'erreur jusqu'à l'organisation d'un travail spécifique visant par exemple une meilleure compréhension des critères qui conduisent à identifier une réponse comme étant une erreur, ou une meilleure compréhension de l'origine de l'erreur.	<i>Lorsque je constate que cinq ou six élèves ont commis la même erreur, je la corrige au tableau</i> <i>Lorsque je constate que cinq ou six élèves ont commis la même erreur, je la fais corriger au tableau par un élève qui a réussi</i> <i>Lorsque j'interroge un élève, je choisis un élève qui a commis une erreur</i>
	8	Enseignement s'appuyant sur : du travail réflexif sur les connaissances ou les procédures L'activité mathématique nécessite de mettre en fonctionnement des connaissances et des procédures. Une compréhension approfondie de ces connaissances et procédures nécessite non seulement de les avoir mises en fonctionnement, mais aussi de revenir sur elles après utilisation par un travail réflexif.	<i>Je mets en place des activités et/ou des outils pour que mes élèves comparent les procédures qui ont été mises en œuvre dans la classe</i> <i>Je mets en place des activités et/ou des outils pour que mes élèves dressent un bilan de ce qu'il faudra retenir</i> <i>Je mets en place des activités et/ou des outils pour que mes élèves comprennent les procédures qu'ils auront à appliquer</i>
	9	Enseignement s'appuyant sur : des règles Une règle mathématique indique de façon générale un objectif et l'action à effectuer pour l'atteindre. Un enseignement s'appuyant sur des règles est un enseignement ou une phase de l'enseignement où le professeur indique les règles et comment les appliquer sans insister sur ce qui les fonde, même si le fait que les règles puissent être justifiées mathématiquement n'est pas éludé. Par exemple, la règle "pour multiplier un nombre entier par 10, on lui ajoute un zéro" conduit à écrire $24 \times 10 = 240$ sans référence au fait que par la multiplication par 10, 24 unités deviennent 24 dizaines, même si ces explications ont été données en classe.	<i>En cas de difficultés avec l'écriture chiffrée des grands nombres, je rappelle qu'après le mot "million", il doit y avoir six chiffres</i> <i>Pour permettre à mes élèves de CM2 de contrôler le résultat de leur division, je leur demande de vérifier que le reste obtenu est inférieur au diviseur</i> <i>Lorsqu'un élève explique "ajouter un 0 en haut et bas sur une fraction", je pense qu'il faut faire référence à la multiplication par 10 du numérateur et du dénominateur qui ne change pas la valeur de la fraction.</i>

	Indicateur synthétique		Description et interprétation	Exemples d'items
VISÉES D'APPRENTISSAGE EN TERMES DE FONCTIONS COGNITIVES	10	Mémoriser	En mathématiques, les connaissances et les techniques peuvent souvent se reconstruire, il en est ainsi par exemple des tables de multiplication et des techniques opératoires. Il est important toutefois de les mémoriser pour les utiliser quand l'objectif de l'activité ne porte pas sur ces connaissances bien qu'elle exige de les mettre en fonctionnement. Il en est ainsi également de procédures adaptées à certaines situations prototypiques : utiliser la division dans un problème de partage par exemple en identifiant ce que représentent le dividende, le diviseur, le quotient et le reste. Dans son enseignement, le professeur organise des phases durant lesquelles l'objectif est que les élèves mémorisent certaines connaissances et automatisent certaines procédures.	<p><i>En numération, je fais connaître les relations entre les unités (1 millier = ... centaines ou 1 million = ... milliers)</i></p> <p><i>Je propose l'élaboration d'une trace écrite sur la résolution de certains problèmes de référence</i></p> <p><i>Je mets en place des activités et/ou des outils pour que mes élèves de CM2 mémorisent les règles et les techniques qu'ils vont appliquer</i></p>
	11	S'organiser	Dans le cadre de la résolution d'un problème complexe, certains enseignements ménagent une phase consistant à apprendre aux élèves à s'organiser pour se représenter la situation, repérer les grandeurs en jeu et leurs liens, différencier celles dont les valeurs sont données dans l'énoncé ou inconnues, effectuer les calculs conduisant aux valeurs qui ne sont pas données dans l'énoncé, rédiger la solution de problème, etc.	<p><i>Ce type de problème [...] est important pour amener les élèves à organiser les calculs conduisant à la solution</i></p> <p><i>Ce type de problème [...] est important pour amener les élèves à rédiger leur solution</i></p> <p><i>Je propose des activités de rédaction partielle ou complète d'énoncés de problèmes</i></p>
	12	Essayer	Pour résoudre un problème mathématique, les élèves doivent élaborer les raisonnements et les méthodes qui conduiront à la solution. Cette élaboration nécessite d'identifier des pistes possibles et d'essayer de les suivre, quitte à devoir en changer si elle ne conduit pas à la solution recherchée. Les professeurs peuvent mettre en place des activités pour insister sur cet aspect du travail mathématique. Essayer permet aussi aux élèves d'apprendre que l'activité mathématique ne se réduit pas à l'application de méthodes adaptées à des problèmes déjà identifiés.	<p><i>Je propose des problèmes pour apprendre à chercher (problèmes de type "rallye mathématique" par exemple)</i></p> <p><i>Je mets en place des activités et/ou des outils pour que mes élèves résolvent des problèmes qui n'ont pas été travaillés en classe auparavant</i></p> <p><i>Dans ma classe, je fais utiliser à mes élèves un cahier de brouillon</i></p>
	13	S'exercer	L'adaptation des procédures est une compétence à acquérir, ce qui nécessite de s'exercer. Il en est ainsi du calcul mental où pour une même opération, suivant les nombres en jeu, la procédure doit être adaptée. Les professeurs organisent dans leur enseignement des phases spécifiques où les élèves s'exercent. Ils peuvent proposer par exemple des séances de problèmes à résoudre mentalement pour automatiser chez leurs élèves la résolution de problèmes standards.	<p><i>Je propose des problèmes de division à résoudre mentalement</i></p> <p><i>Je propose des problèmes oraux (dont les énoncés sont lus par l'enseignant) à résoudre mentalement</i></p> <p><i>Je propose du calcul mental avec des nombres décimaux</i></p>
VISÉES D'APPRENTISSAGE EN TERMES DE CONNAISSANCES	14	Explicitation des connaissances	Les activités d'explicitation des connaissances visent l'expression par les élèves ou par l'enseignant, oralement ou par écrit, par des mots, des dessins ou des schémas, des connaissances travaillées en classe. Ces activités sont mises en place lors de moments dédiés ou au moment de la correction d'exercices par exemple.	<p><i>[Sur la multiplication des décimaux par 10, 100, ...] Je propose une trace écrite quel qu'en soit le type</i></p> <p><i>[Sur la multiplication des décimaux par 10, 100, ...] Je ne suis pas d'accord avec l'affirmation selon laquelle "il n'y a pas besoin de proposer une trace écrite sur cette notion"</i></p> <p><i>Je mets en place des activités et/ou des outils pour que mes élèves de CM2 dressent un bilan de ce qu'il faudra retenir</i></p>
	15	Approfondissement des connaissances	L'apprentissage des connaissances mathématiques nécessite de les identifier et de les mettre en fonctionnement dans des activités. Leur approfondissement consiste à en découvrir de nouveaux aspects, il nécessite d'interroger leurs liens, leurs ressemblances ou différences, leurs fondements, etc. Il nécessite aussi de les mettre en œuvre dans des situations qui ne sont pas usuelles.	<p><i>Sur la division, je propose des problèmes où la question porte sur le reste plutôt que sur le quotient (Yves doit ranger 350 chocolats dans des boîtes. Doit-il choisir des boîtes de 6 ou de 9 pour que le nombre de chocolats non rangés dans une boîte soit le plus petit possible ?)</i></p> <p><i>Sur la division, je propose des problèmes de comparaison (Aline possède 65 billes. Elle a cinq fois plus de billes que Denis. Combien Denis a-t-il de billes ?)</i></p> <p><i>En numération, je fais travailler mes élèves sur la décomposition d'un nombre de différentes façon (2 305 = 23 centaines 5 unités; 2 305 = 2 milliers 305 unités...)</i></p>

	Indicateur synthétique		Description et interprétation	Exemples d'items
VISÉES D'APPRENTISSAGE EN TERMES DE PROCÉDURES	16	Procédures : Variété	Pour résoudre un problème ou plus généralement réaliser une tâche mathématique, différentes procédures sont souvent possibles. Elles se différencient par leur degré de généralité, la rapidité de leur mise en œuvre, leur adaptation au contexte, etc. Permettre aux élèves d'appréhender la variété des procédures est un objectif que visent certains professeurs, qui poursuivent parfois le travail par une mise en lien des procédures (indicateur dédié).	<p><i>Pour gérer la diversité de procédures correctes proposées par les élèves, je laisse les élèves volontaires présenter leur travail au tableau</i></p> <p><i>Pour gérer la diversité de procédures correctes proposées par les élèves, j'organise une discussion collective</i></p> <p><i>Pour gérer la diversité de procédures correctes proposées par les élèves, j'interroge les élèves pour que toutes les procédures soient présentées</i></p>
	17	Procédures : Liens	Pour résoudre un problème ou plus généralement réaliser une tâche mathématique, différentes procédures sont souvent possibles. Elles se différencient par leur généralité, la rapidité de leur mise en œuvre, leur adaptation au contexte, etc. Après avoir permis aux élèves d'appréhender la variété des procédures, certains professeurs visent à mettre en lien ces procédures c'est-à-dire montrer leur équivalence pour obtenir le résultat attendu ou pour réaliser la tâche, repérer ce qu'elles ont en commun et ce qui les différencie, les hiérarchiser en fonction de différents critères comme leur degré de généralité, leur rapidité de mise en œuvre, leur adaptation au contexte, etc.	<p><i>[Lorsqu'un élève explique avoir "ajouté des zéros en haut et bas" pour passer de 7/10 à .../100] Je montre que l'on peut utiliser la droite graduée pour comprendre que 7 dixièmes font exactement 70 centièmes</i></p> <p><i>J'utilise ce type de problème [problème de partage] pour faire travailler différentes techniques de calcul de la division (posé, mental, en ligne, etc.)</i></p> <p><i>Pour gérer la diversité de procédures correctes proposées par les élèves, je cherche à amener les élèves à faire des liens entre les différentes procédures</i></p>
	18	Procédures : Donner du sens à la technique	Les techniques appliquées à des objets mathématiques conduisent généralement à agir sur les représentations de ces objets. C'est le cas par exemple dans la technique de la division où l'on "abaisse" successivement les chiffres du dividende. Certains professeurs mettent en place des situations de classe où l'objectif n'est pas seulement d'apprendre la technique, mais aussi de lui donner du sens. Autrement dit et sur l'exemple qui vient d'être donné à propos de la division, il s'agit que les élèves comprennent pourquoi ils "abaissent" ces chiffres et à quoi cela correspond dans la procédure de division.	<p><i>[Lorsqu'un élève explique avoir "ajouté des zéros en haut et bas" pour passer de 7/10 à .../100] Je ne suis pas d'accord avec l'affirmation selon laquelle "la réponse étant juste, on peut passer à la question suivante"</i></p> <p><i>[Lorsqu'un élève explique avoir "ajouté des zéros en haut et bas" pour passer de 7/10 à .../100] Je ne suis pas d'accord avec l'affirmation selon laquelle "Pour permettre aux élèves de retenir cette méthode, j'écris en rouge les zéros ajoutés au numérateur et au dénominateur"</i></p> <p><i>En cas d'erreurs sur une division posée, je ne suis pas d'accord avec une explication du type "on doit diviser 12 par 23 ; ce n'est pas possible, donc on écrit un 0 au quotient, puis on abaisse le 6 et on continue"</i></p>
	19	Procédures : Validité	Lorsqu'une procédure a été mise en œuvre pour réaliser une tâche, certains professeurs estiment qu'il est indispensable de s'assurer de sa validité. Pour ce faire, ils vérifient ou font vérifier, en se référant aux connaissances mathématiques en jeu, qu'il est licite de l'utiliser pour cette tâche-là et qu'elle permet d'obtenir la réponse attendue. Certains professeurs organisent alors un travail spécifique pour valider la procédure en question pour toutes les tâches de ce type.	<p><i>[Sur la multiplication des décimaux par 10, 100, ...] Une trace écrite indiquant par des flèches dans un tableau de numération que chaque chiffre du nombre prend une valeur 10 fois, 100 fois... plus grande permet de faire le lien avec la multiplication des nombres entiers par 10, 100...</i></p> <p><i>[Sur la multiplication des décimaux par 10, 100, ...] Une trace écrite indiquant par des flèches dans un tableau de numération que chaque chiffre du nombre prend une valeur 10 fois, 100 fois... plus grande permet de faire comprendre aux élèves pourquoi on décale les chiffres et pourquoi il apparaît parfois des 0</i></p> <p><i>[Lorsqu'un élève explique avoir "ajouté des zéros en haut et bas" pour passer de 7/10 à .../100] Je demande aux élèves de contrôler la réponse de leur camarade en cherchant combien il y a de centièmes dans 7 dixièmes</i></p>

	Indicateur synthétique		Description et interprétation	Exemples d'items
ADAPTATION DE L'ENSEIGNEMENT AUX ÉLÈVES	20	Adaptation des tâches en fonction du niveau des élèves	Les professeurs adaptent leur enseignement aux élèves en amont de la classe ou pendant la classe. En amont de la classe, les adaptations proposées portent sur les tâches et les supports proposés. Elles se distinguent en fonction de ce que le professeur considère comme le niveau de ses élèves : niveau de la classe ou de certains élèves seulement, niveau scolaire général, niveau en mathématiques ou encore niveau d'apprentissage d'une notion ou d'une méthode mathématique spécifique.	<p>Pour ce type d'activité [...], je mets à disposition un tableau de numération seulement pour les élèves les plus en difficulté</p> <p>Pour ce type de problème [...], je laisse à disposition des élèves les plus faibles du matériel (par exemple billets et pièces factices) pour qu'ils puissent manipuler</p> <p>Pour ce type de problème [...], je différencie en adaptant les nombres proposés aux élèves selon leurs compétences en calcul</p>
	21	Agir en tenant compte de chaque élève	Les professeurs adaptent leur enseignement aux élèves en amont de la classe ou pendant la classe. Pendant la classe, les adaptations concernent parfois tous les élèves, seulement certains groupes d'élèves ou encore des élèves particuliers. Dans ce dernier cas, les professeurs agissent en tenant compte de chaque élève.	<p>J'observe le travail des élèves [...] pour aider immédiatement ceux qui se trouvent en difficulté</p> <p>Lorsque je constate que cinq ou six élèves ont commis la même erreur, je propose une remédiation collective aux élèves concernés pendant le temps de classe</p> <p>Cette année avec mes élèves de CM2, j'ai mis en place des activités de travail individuel selon des parcours personnalisés</p>
	22	Régulation didactique de la classe	Les régulations sont des adaptations qui s'effectuent en classe et qui reposent sur des informations prises en classe. Les régulations sont distinguées suivant la nature des informations qui en sont à l'origine et ce sur quoi elles portent. Les « régulations didactiques » découlent d'informations prises sur le travail mathématique des élèves : erreurs, diversité de procédures, etc. et visent directement les apprentissages des contenus en jeu dans ces activités.	<p>J'observe le travail de mes élèves de CM2 [...] pour choisir celui ou ceux que je vais interroger</p> <p>Pour gérer la diversité de procédures correctes proposées par les élèves, je montre au tableau la procédure la plus efficace</p> <p>Quand j'interroge un élève [...], je choisis un élève qui a réussi à aller au bout de sa démarche</p>
	23	Prise d'information sur les productions	L'information sur les productions est celle que prend le professeur en examinant les résultats des élèves. Cela le conduit à distinguer les productions justes ou erronées, en apprécier les fréquences, et éventuellement à identifier l'origine des erreurs.	<p>Pour observer le travail de mes élèves de CM2 en mathématiques, je passe auprès de mes élèves</p> <p>Pour observer le travail de mes élèves de CM2 en mathématiques, je relève leur cahier (ou classeur, ou fichier, etc.)</p> <p>Je fais travailler mes élèves de CM2 sur les erreurs que j'ai repérées en corrigeant l'évaluation</p>
	24	Prise d'information sur les procédures	L'information sur les procédures est celle que prend le professeur en examinant attentivement le travail des élèves qui a conduit aux résultats qu'ils proposent. Cela lui permet de distinguer les procédures adaptées ou inadaptées, mises en oeuvre de façon correcte ou non, éventuellement à identifier les difficultés qui sont à l'origine des erreurs.	<p>J'observe le travail de mes élèves de CM2 [...] pour comprendre leurs procédures</p> <p>J'observe le travail de mes élèves de CM2 [...] pour identifier leurs connaissances</p> <p>Mes demandes quant à la manière de poser une division sont motivées par la volonté d'identifier les erreurs des élèves</p>
	25	Adapter, ajuster son enseignement	Certaines adaptations de l'enseignement s'effectuent en classe ou a posteriori. C'est le cas lorsqu'il s'agit d'ajustements qui prennent en compte les difficultés des élèves dans les tâches proposées, les procédures qu'ils mettent en oeuvre, leurs erreurs éventuelles, etc.	<p>Je fais travailler mes élèves de CM2 sur les erreurs que j'ai observées en classe et qui sont assez fréquentes</p> <p>Je fais travailler mes élèves de CM2 sur les erreurs que j'ai observées en classe même s'il n'y a que deux ou trois élèves concernés</p> <p>Lorsque je constate que cinq ou six élèves ont commis la même erreur, je fais travailler l'ensemble des élèves de la classe sur cette erreur</p>
	CONTEXTE PROFESSIONNEL	26	Auto-formation	Le travail du professeur pour préparer son enseignement peut avoir pour visée essentielle ce qu'il va proposer en classe à ses élèves et le travail de ceux-ci. Il peut également avoir pour visée de compléter sa propre formation en consultant des publications professionnelles (ouvrages, revues, sites), lui permettant des mises au point théoriques ou des approfondissements sur des notions à enseigner, etc. Il s'agit alors d'un travail "d'auto-formation".
27		Difficultés à enseigner les mathématiques liées aux conditions professionnelles	Les conditions professionnelles sont parfois contraignantes, les professeurs les désignent comme à l'origine de certaines de leurs difficultés à enseigner les mathématiques. Il en est ainsi par exemple du temps contraint pour préparer son enseignement compte tenu de toutes les autres tâches à réaliser en dehors du temps scolaire. D'autres conditions sont parfois évoquées comme l'effectif des classes, leur hétérogénéité ou le manque de formation, que ce soit sur des contenus mathématiques ou sur des approches pédagogiques.	<p>Le manque de temps pour sélectionner des ressources/outils pour enseigner les mathématiques m'a semblé, cette année, être un facteur de difficulté</p> <p>L'effectif de ma classe m'a semblé, cette année, être un facteur de difficulté</p> <p>Le manque de formation sur des approches pédagogiques m'a semblé, cette année, être un facteur de difficulté</p>
28		Difficultés à enseigner les mathématiques liées aux contenus mathématiques	Certains professeurs de l'enseignement primaire estiment qu'il est particulièrement difficile d'enseigner les notions et les méthodes mathématiques du programme de CM2 du fait de leur complexité, et cela indépendamment des élèves. Ils estiment par exemple qu'il est difficile d'enseigner les nombres décimaux, les fractions, la division, la résolution des problèmes de proportionnalité, etc.	<p>Le champ mathématique des fractions me paraît difficile à enseigner ou à mettre en oeuvre</p> <p>Le champ mathématique des décimaux me paraît difficile à enseigner ou à mettre en oeuvre</p> <p>La complexité de certaines notions mathématiques qui figurent au programme m'a semblé, cette année, être un facteur de difficulté</p>
29		Dimension collective du travail	Le travail enseignant comporte une dimension collective, y compris en ce qui concerne directement l'enseignement des mathématiques. Ainsi, dans une école les enseignants peuvent harmoniser leurs enseignements de certaines notions, s'accorder sur certaines techniques ou méthodes, élaborer en commun des outils d'évaluation, etc.	<p>Mes demandes quant à la manière de poser une division sont motivées par la volonté de l'équipe pédagogique</p> <p>Pour préparer mes enseignements de mathématiques, j'utilise [...] des documents élaborés avec des collègues</p> <p>Dans mon école, les enseignants du cycle 3 ont harmonisé leur façon d'effectuer les opérations posées</p>

Un exemple : l'orientation vers la réussite immédiate

Les enseignants visent tous la réussite des élèves. Certains ne visent qu'une « réussite immédiate » (Butlen et al., 2002, 2009 ; Peltier-Barbier et al., 2003) mobilisant chez les élèves peu de connaissances et un faible niveau de conceptualisation tandis que d'autres visent une réussite à long terme qui repose sur une meilleure compréhension des connaissances comme des différents moyens de les mettre en œuvre et de les restituer, notamment en les adaptant.

Une des 29 dimensions recensées des pratiques enseignantes concerne cette orientation de l'enseignement vers la réussite immédiate des élèves. Le terme « orientation » a été choisi pour insister sur le fait que les pratiques enseignantes sont complexes, dépendantes de l'activité des élèves en classe, et que, bien entendu, il n'est pas question de considérer une action isolée de l'enseignant comme révélatrice de sa pratique, pratique qui est en outre certainement variable selon la discipline enseignée. Pour cette raison, plusieurs items documentent l'orientation vers la réussite immédiate, des items qui concernent plutôt des choix en amont de l'enseignement.

Un premier exemple de tels items est celui présenté précédemment où les enseignants sont amenés à choisir entre deux exercices portant sur le poids de bébés à la naissance et présentant des nombres décimaux ayant ou non un nombre identique de décimales pour introduire ou évaluer la comparaison des nombres décimaux (**encadré 6**). La cause d'erreur la plus fréquente chez les élèves étant de considérer la partie décimale comme un nombre entier, choisir la série de nombres ayant des parties décimales de même longueur (trois chiffres pour exprimer les poids en kilogramme et gramme) conduit des réussites aux comparaisons qui ne peuvent être attribuées à une bonne compréhension du nombre décimal. Les élèves qui écrivent que 4,205 kg est inférieur à 4,300 kg auraient en effet peut-être écrit que 4,205 kg est supérieur à 4,3 kg en considérant que le nombre 205 est supérieur au nombre 3.

Un deuxième exemple d'item permettant de documenter l'orientation vers la réussite immédiate porte sur la division (**encadré 14**). Les professeurs qui indiquent qu'ils ne sont « pas du tout d'accord » avec la proposition décrite dans l'item cherchent manifestement à amener leurs élèves à mobiliser des connaissances liées au calcul et à la numération. Diviser 3 120 par 6 peut en effet se faire mentalement ou en ligne en convoquant les tables de multiplication ainsi que les propriétés de la division et de la numération :

$$\begin{aligned} 3\ 120 \div 6 &= (3\ 000 \div 6) + (120 \div 6) \\ &= (30 \text{ centaines} \div 6) + (12 \text{ dizaines} \div 6) = 5 \text{ centaines} + 2 \text{ dizaines} = 520 \text{ unités} = 520 \end{aligned}$$

ENCADRE 14. Extrait d'une question permettant de documenter l'orientation vers la réussite immédiate

Mes élèves de CM2 de cette année doivent diviser 3 120 par 6. Le nombre à diviser par 6 est grand ; j'envisage qu'ils fassent le calcul en posant l'opération plutôt qu'en calculant mentalement ou en ligne.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt pas d'accord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

A *contrario*, on peut penser que les enseignants qui indiquent qu'ils sont d'accord avec cette proposition pourraient chercher davantage à ce que les élèves réussissent le calcul, en les orientant vers une procédure automatisée ne prenant pas en compte les relations entre les deux nombres proposés.

Synthétiser chaque aspect des pratiques par un indicateur numérique

Des indicateurs synthétiques pour comparer les pratiques de groupes d'enseignants

Afin de réaliser des comparaisons entre groupes d'enseignants, un indicateur synthétique a été construit mesurant l'intensité des pratiques selon chacun des aspects distingués. Ainsi, pour chaque regroupement d'items, des méthodes psychométriques issues de la « théorie de la réponse à l'item » (avec en particulier, un modèle de crédit partiel) ont été mobilisées. La valeur de chaque indicateur dépend des réponses des enseignants enquêtés aux items du groupe correspondant ; de ce fait, les valeurs des indicateurs portant sur différents aspects des pratiques ne sont pas comparables entre elles et sont peu interprétables en valeur absolue. Pour surmonter cette difficulté, il a été décidé de les standardiser : la valeur de l'indicateur pour un professeur ou pour un groupe de professeurs correspond à l'écart à la moyenne de l'indicateur sur l'ensemble des professeurs enquêtés (égale à zéro par construction), écart exprimé en points de pourcentage d'écart-type à la moyenne.

L'utilisation de ces indicateurs pour interpréter ou pour comparer des pratiques exige des précautions : si, pour un groupe donné d'enseignants, l'un des indicateurs prend une valeur positive (respectivement négative), cela signifie qu'en moyenne l'aspect des pratiques documenté par cet indicateur est plus (respectivement moins) développé qu'au sein de l'ensemble des enseignants enquêtés mais cela ne dit rien sur le « niveau absolu » de cet aspect chez les enseignants en question. Par exemple, un groupe a été repéré pour lequel l'indicateur relatif à l'adaptation des tâches en fonction du niveau des élèves est de +27 points d'écart-type (respectivement -23 points) par rapport à l'ensemble de l'échantillon, ce groupe réunit donc des professeurs qui, en moyenne, adaptent plus (respectivement moins) les tâches que l'ensemble des professeurs de l'échantillon. Mais ceux qui le font moins le font peut-être beaucoup...

Ces indicateurs synthétiques sont également sensibles au fait que les enseignants aient plutôt répondu aux extrémités ou au centre de l'échelle ordinale (pour une échelle de fréquence, une réponse aux extrémités correspondrait à des réponses comme « jamais » ou « très souvent » plutôt que « parfois » ou « souvent »). Aussi, le biais de désirabilité et le caractère plus ou moins affirmé des réponses exprimées par les enseignants ne peuvent être écartés dans l'interprétation des résultats obtenus à partir de ces indicateurs. Par exemple, pour l'indicateur portant sur l'orientation de l'enseignement vers la réussite immédiate, si la valeur synthétique d'un premier groupe est de -30 points d'écart-type, il sera possible d'émettre l'hypothèse que les professeurs de ce groupe orientent moins leur enseignement vers la réussite immédiate que les professeurs le font en moyenne dans l'échantillon enquêté. En revanche, si la valeur de l'indicateur synthétique d'un second groupe est seulement de -15 points, il ne serait pas prudent d'émettre comme seule hypothèse que les professeurs du deuxième groupe orientent davantage leur enseignement vers la réussite immédiate que ceux du premier groupe.

Un exemple : les enseignants titulaires d'une licence de mathématiques

Nous avons par exemple regroupé les 89 professeurs de l'échantillon qui sont titulaires d'une licence de mathématiques. Ce groupe se distingue quant à sa position vis-à-vis de la recherche de réussites immédiates (c'est d'ailleurs le seul aspect des pratiques qui distingue ce groupe de l'ensemble) : la valeur de l'indicateur synthétique correspondant est en effet de -27 points d'écart-type. La différence étant statistiquement significative (au seuil de 1 %), il est légitime de conclure que les professeurs formés en mathématiques, jusqu'au niveau Licence, orientent moins leur enseignement vers la réussite immédiate que les professeurs ne le font en moyenne.

Ces indicateurs synthétiques permettent donc d'étudier les relations entre des caractéristiques personnelles (sexe par exemple), professionnelles (formation, ancienneté, etc.) ou relatives au contexte d'enseignement (secteur privé ou public, en éducation prioritaire ou non, en classe multiniveau ou non, etc.) et les pratiques d'enseignement des mathématiques en CM2. Ils ne se substituent pas à l'analyse des données brutes puisque, comme il a déjà été dit, ces indicateurs ne révèlent rien du « niveau absolu » des aspects des pratiques interrogés et sont sensibles au caractère plus ou moins affirmés des réponses (certaines personnes répondent plus facilement qu'elles ne sont « pas du tout d'accord » avec une affirmation tandis que d'autres répondent qu'elles ne sont « plutôt pas d'accord »). Leur utilisation sera donc particulièrement intéressante pour compléter une analyse des réponses d'un groupe en le situant par rapport à l'ensemble de l'échantillon sur tel ou tel aspect des pratiques. Elle le sera également pour comparer des groupes pour lesquels, sur un aspect des pratiques, les signes des indicateurs (positif ou négatif) sont différents.

Relations entre pratiques et formation initiale ou expérience professionnelle

Les pratiques d'enseignement des mathématiques des 82 % de professeurs de l'échantillon ayant bénéficié d'une formation initiale au métier de professeur de l'enseignement primaire (EN, IUFM, ESPE, INSPE) avant leur entrée dans le métier se distinguent peu de celles de leurs collègues n'en ayant pas bénéficié. Quelques différences apparaissent en revanche suivant l'ancienneté des professeurs. Ceux qui ont 10 ans au plus, de 11 à 20 ans et plus de 20 ans d'ancienneté dans l'enseignement primaire représentent respectivement 29 %, 43 % et 28 % des 1 317 professeurs interrogés. La comparaison des plus jeunes et des plus anciens révèle quelques différences pouvant être mises en lien avec le contexte d'exercice et les pratiques (**tableaux 5, 6 et 7**).

Les enseignants ayant au plus 10 ans d'ancienneté dans le premier degré sont plus nombreux que ceux ayant plus de 20 ans d'ancienneté (43 % contre 25 %) à déclarer avoir exercé une autre profession que celle de professeur des écoles (**tableau 5**), une information qui va à l'encontre de l'opinion fort répandue selon laquelle les professeurs n'auraient jamais quitté le monde de l'école passant sans transition du statut d'élève à celui d'enseignant. Ces données interrogent également l'hypothèse d'une vocation précoce qui caractériserait ce milieu professionnel.

TABLEAU 5 • Différences relatives à des caractéristiques personnelles, professionnelles et de contexte d'exercice, selon l'ancienneté dans le métier

	Au plus 10 ans d'ancienneté	Plus de 20 ans d'ancienneté
Pourcentage exerçant en éducation prioritaire	26	11
Pourcentage de femmes	83	69
Pourcentage ayant exercé un autre métier avant	43	25
Pourcentage de titulaires d'un Master	70	15
Pourcentage exerçant en classe multi-niveaux	58	50
Nombre moyen d'élèves dans la classe	16.8	19.1
Pourcentage dont le nombre d'élèves en difficulté en mathématiques est un facteur de difficulté dans l'enseignement	63	53
Pourcentage dont le manque de pistes pour aider les élèves en difficulté en mathématiques est un facteur de difficulté dans l'enseignement	70	52
Indice synthétique de difficultés à enseigner les mathématiques liées aux conditions professionnelles (standardisé par rapport à la moyenne pour l'ensemble de l'échantillon)	0,25	-0,25

Lecture : Les professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 disposant au plus de 10 ans d'ancienneté dans le premier degré ont une valeur supérieure à 25 % d'écart-type de la valeur moyenne de l'ensemble de l'échantillon s'agissant de l'indicateur synthétique de difficultés à enseigner les mathématiques liées aux conditions professionnelles ; ceux ayant plus de 20 ans d'ancienneté dans le premier degré ont une valeur inférieure à 25 % d'écart-type de la valeur moyenne de l'ensemble de l'échantillon.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Un autre chiffre apparaît dont l'interprétation mérite certaines précautions. La proportion de diplômés au niveau Master est nettement supérieure chez les enseignants ayant au plus 10 ans d'ancienneté que chez ceux ayant plus de 20 ans d'ancienneté (70 % contre 15 %). Cet écart traduit davantage une évolution du mode de recrutement qu'une élévation du niveau formation : parmi les plus de 20 ans d'ancienneté, de nombreux professeurs ont été recrutés avec un niveau de Licence et ont suivi une formation professionnelle de deux années qui, à l'époque, ne conduisait pas à l'obtention d'un Master, contrairement à ce qui prévaut depuis la « mastérisation » de la formation des maîtres mise en pratique à la rentrée 2010.

Les plus « jeunes » professeurs de l'échantillon – quant à leur ancienneté dans le métier – enseignent plus fréquemment en éducation prioritaire (26 % contre 11 % pour ceux ayant plus de 20 ans d'ancienneté dans le premier degré) et dans une classe multiniveau (58 % contre 50 %). Ces chiffres s'expliquent par la politique d'affectation des enseignants dans le secteur public, fondée sur un système de barème au sein duquel l'ancienneté compte pour beaucoup. Ils sont ainsi plus nombreux à estimer que le nombre d'élèves en difficulté en mathématiques et le manque de pistes disponibles pour aider ces élèves constituent des facteurs de difficulté professionnelle (respectivement, 63 % et 70 % contre 53 % et 52 %). Plus globalement, pour les enseignants entrés récemment dans le métier,

la valeur prise par l'indicateur synthétique des difficultés à enseigner les mathématiques attribuées aux conditions professionnelles est supérieure de 50 points d'écart-type à celle de leurs collègues ayant plus d'ancienneté dans le métier.

Différences relatives aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques

Ressources

En classe, les enseignants ayant au plus 10 ans d'ancienneté semblent suivre davantage les injonctions institutionnelles récentes pour l'enseignement des mathématiques concernant notamment l'importance présumée de la manipulation concrète des élèves. Ils sont ainsi un peu plus nombreux à utiliser du matériel didactique : par exemple, 22 % contre 14 % de ceux ayant plus de 20 ans d'ancienneté déclarent proposer souvent du matériel de numération (**tableau 6**) ; la différence globale est de 39 points d'écart-type sur l'indicateur synthétique de cette caractéristique.

TABLEAU 6 • Différences relatives à l'utilisation de ressources dans les pratiques, selon l'ancienneté dans le métier

	Au plus 10 ans d'ancienneté	Plus de 20 ans d'ancienneté
Indice synthétique d'un enseignement s'appuyant sur des manipulations, des jeux, etc. (standardisé par rapport à la moyenne pour l'ensemble de l'échantillon)	0,16	-0,23
Pourcentage utilisant fréquemment le manuel scolaire	50	60
Pourcentage utilisant fréquemment les jeux mathématiques	35	25
Pourcentage utilisant fréquemment le matériel de numération	22	14
Pourcentage utilisant fréquemment un ou des guides du maître pour préparer l'enseignement	52	30
Pourcentage utilisant fréquemment des sites Internet institutionnels pour préparer l'enseignement	48	36
Pourcentage utilisant fréquemment des sites Internet "de confiance" pour préparer l'enseignement	61	43
Pourcentage utilisant fréquemment des sites Internet gérés par des collègues pour préparer l'enseignement	42	27

Lecture : Les professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 disposant au plus de 10 ans d'ancienneté dans le premier degré ont une valeur supérieure à 16 % d'écart-type de la valeur moyenne de l'ensemble de l'échantillon s'agissant de l'indicateur synthétique d'un enseignement s'appuyant sur des manipulations, des jeux, etc. ; ceux ayant plus de 20 ans d'ancienneté dans le premier degré ont une valeur inférieure à 23 % d'écart-type de la valeur moyenne de l'ensemble de l'échantillon.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Ils sont moins nombreux à utiliser un manuel scolaire en classe (50 % déclarent en utiliser souvent un contre 60 % chez les plus de 20 ans d'ancienneté) et plus nombreux à déclarer rechercher et consulter souvent des ressources pour préparer leur enseignement (52 % contre 30 % pour les guides du maître, 61 % contre 43 % pour des sites Internet « de confiance », par exemple).

Choix des situations d'enseignement

En classe, les enseignants ayant au plus 10 ans d'ancienneté sont moins nombreux que les professeurs ayant plus de 20 ans d'expérience d'enseignement à proposer fréquemment des situations complexes à leurs élèves de CM2 (71 % contre 85 % pour les problèmes numériques qui mettent en jeu plusieurs opérations et 67 % contre 75 % pour des problèmes qui admettent plusieurs méthodes de résolution, la différence globale est de 30 points d'écart-type sur l'indicateur synthétique de cette caractéristique des pratiques) (**tableau 7**).

TABEAU 7 • Différences relatives aux choix des situations d'enseignement, selon l'ancienneté dans le premier degré

	Au plus 10 ans d'ancienneté	Plus de 20 ans d'ancienneté
Pourcentage proposant fréquemment aux élèves des problèmes mettant en jeu plusieurs opérations	71	85
Pourcentage proposant fréquemment aux élèves des problèmes admettant plusieurs méthodes de résolution	67	75
Indice synthétique d'un enseignement s'appuyant sur des problèmes complexes (standardisé par rapport à la moyenne pour l'ensemble de l'échantillon)	-0,23	0,07
Indice synthétique d'un enseignement s'appuyant sur les essais des élèves (standardisé par rapport à la moyenne pour l'ensemble de l'échantillon)	-0,13	0,13
Indice synthétique d'un enseignement s'appuyant sur du travail réflexif sur les connaissances ou procédures (standardisé par rapport à la moyenne pour l'ensemble de l'échantillon)	-0,14	0,14
Indice synthétique d'un enseignement appuyé sur des activités de structuration des connaissances (standardisé par rapport à la moyenne pour l'ensemble de l'échantillon)	-0,17	0,18
Indice synthétique d'un enseignement s'organisant autour de phases spécifiques où les élèves s'exercent (standardisé par rapport à la moyenne pour l'ensemble de l'échantillon)	-0,16	0,05
Indice synthétique d'un enseignement s'appuyant sur des règles (standardisé par rapport à la moyenne pour l'ensemble de l'échantillon)	-0,2	0,13
Indice synthétique d'un enseignement s'appuyant sur des activités de mémorisation (standardisé par rapport à la moyenne pour l'ensemble de l'échantillon)	-0,07	0,16
Indice synthétique d'un enseignement appuyé sur des activités d'explicitation des connaissances (standardisé par rapport à la moyenne pour l'ensemble de l'échantillon)	-0,1	0,12
Indice synthétique d'un enseignement appuyé sur des activités où les élèves s'auto-évaluent / contrôlent (standardisé par rapport à la moyenne pour l'ensemble de l'échantillon)	-0,18	0,14
Pourcentage demandant fréquemment aux élèves de vérifier que le reste obtenu est inférieur au diviseur afin de contrôler leur résultat dans le cas d'une division posée	78	90
Pourcentage incitant fréquemment aux élèves à déterminer un ordre de grandeur du quotient afin de contrôler leur résultat dans le cas d'une division posée	38	66
Pourcentage demandant fréquemment aux élèves de déterminer le nombre de chiffres du quotient en cas d'erreur sur la division posée	50	68

Lecture : 71 % des professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 disposant au plus de 10 ans d'ancienneté dans le premier degré proposent fréquemment à leurs élèves des problèmes mettant en jeu plusieurs opérations.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Ils proposent moins que leurs aînés de situations d'enseignement conduisant à expérimenter (différence de 26 points d'écart-type sur ces indicateurs synthétiques). Moins que leurs aînés encore, ils conduisent leurs élèves à effectuer un travail réflexif, à faire des liens entre les procédures mises en œuvre, et à structurer les connaissances (différences respectives de 28 points, 26 points, 35 points d'écart-type sur ces trois indicateurs synthétiques des pratiques). En outre, ils proposent moins de situations d'explicitation des connaissances, d'entraînement, d'applications de règles ainsi que d'activités de mémorisation (22 points, 21 points, 33 points et 23 points d'écart-type de différence respective sur ces quatre indicateurs synthétiques des pratiques). Les réponses aux questions posées sur l'enseignement de la division montrent que les enseignants ayant au plus 10 ans d'ancienneté entraînent moins souvent les élèves à contrôler leur résultat que leurs aînés (32 points d'écart-type pour l'indicateur synthétique sur cette dimension) : vérification que le reste est bien inférieur au diviseur (78 % contre 90 %), détermination de l'ordre de grandeur du quotient (38 % contre 66 %) ou de son nombre de chiffres (50 % contre 68 %). Quant aux fractions et aux nombres décimaux, ils déclarent les introduire plus tardivement dans l'année scolaire.

Ajustement de l'enseignement aux élèves

L'enquête montre que les enseignants ayant au plus 10 ans d'ancienneté ne se distinguent pas significativement de leurs collègues les plus expérimentés quant à leur façon d'ajuster leur enseignement par leurs interactions avec leurs élèves.

Différences de pratiques entre les femmes et les hommes

Les femmes représentent 78 % des 1 317 professeurs interrogés.

Différences relatives à des caractéristiques personnelles, professionnelles et de contexte d'exercice

Elles ont en moyenne trois ans de moins que les hommes (43 ans contre 46 ans) et environ trois ans d'expérience de moins également que ce soit dans l'enseignement (16 ans contre 19 ans), en classe de CM2 (8 ans contre 11 ans) ou dans leur école (7 ans contre 10 ans). Elles occupent moins que les hommes le poste de direction d'école (18 % chez les femmes contre 26 % chez les hommes) et travaillent plus fréquemment à temps partiel (9 % contre 2 %).

Les femmes sont plus nombreuses que les hommes à trouver que leurs élèves témoignent de l'intérêt pour les mathématiques (86 % contre 76 %) et à exprimer avoir de la satisfaction à les enseigner (78 % contre 64 %). Elles sont d'ailleurs plus nombreuses à trouver plutôt facile d'enseigner les mathématiques en CM2 (74 % contre 63 %). Elles attribuent davantage que les hommes les difficultés rencontrées aux conditions professionnelles d'exercice du métier (28 points d'écart-type sur cet indicateur synthétique) : ampleur du programme de mathématiques (58 % contre 47 %), complexité de certaines notions à enseigner (41 % contre 30 %), manque de temps pour préparer les séances (36 % contre 30 %) et pour aider les élèves qui en ont besoin (86 % contre 79 %). Elles attribuent également davantage les difficultés au manque de formation offerte sur les mathématiques à enseigner au CM2 (40 % contre 30 %), sur les approches pédagogiques (41 % contre 30 %) et sur les pistes pour aider les élèves en difficultés (62 % contre 52 %).

Les femmes déclarent davantage que les hommes consacrer du temps à leur auto-formation (différence de 23 points d'écart-type sur l'indicateur synthétique de cette dimension des pratiques, **tableau 8**). Sur les nombreux thèmes de formation continue concernant l'enseignement des mathématiques, l'enquête ne montre pas de différence de participation entre les femmes et les hommes à l'exception des formations portant sur la liaison école-collège, l'enseignement des techniques opératoires et les nouvelles technologies appliquées aux mathématiques (**tableau 8**). Globalement, elles expriment un peu plus que leurs collègues masculins une attente de formation (**tableau 8**).

TABEAU 8 • Différences relatives à des caractéristiques professionnelles liées à la formation, selon le sexe

	Femmes	Hommes
Indice synthétique de pratiques d'auto-formation (standardisé par rapport à la moyenne pour l'ensemble de l'échantillon)	0,05	-0,18
Pourcentage ayant participé, au cours des cinq dernières années, à une formation en mathématiques dans le cadre de la liaison école/collège	38	49
Pourcentage ayant suivi une activité de formation continue sur les contenus suivants :		
<i>Connaissance des nombres entiers naturels</i>	33	40
<i>Fractions et/ou décimaux</i>	57	61
<i>Opérations et techniques opératoires</i>	17	29
<i>Calcul mental</i>	53	57
<i>Calcul en ligne</i>	21	22
<i>Géométrie</i>	21	27
<i>Grandeurs et mesures</i>	16	19
<i>Résolution de problèmes</i>	69	72
<i>Énoncés de problèmes (place de la question, mot inducteur, etc.)</i>	39	41
<i>Place de la manipulation dans les activités mathématiques</i>	33	34
<i>Nouvelles technologies appliquées aux mathématiques</i>	20	32
Pourcentage souhaitant des formations sur des contenus spécifiques en mathématiques	68	61

Lecture : Les professeurs des écoles de sexe féminin en charge d'élèves de CM2 ont une valeur supérieure à 5 % d'écart-type de la valeur moyenne de l'ensemble de l'échantillon s'agissant de l'indicateur synthétique d'auto-formation ; les hommes ont une valeur inférieure à 18 % d'écart-type de la valeur moyenne de l'ensemble de l'échantillon.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Différences relatives aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques

Ressources

Pour préparer leurs enseignements de mathématiques, les femmes recherchent plus « souvent » ou « très souvent » que les hommes des ressources dans le guide du maître (44 % contre 33 %) et sur des sites Internet « de confiance » (58 % contre 41 %). Dans les ressources consultées, elles sont plus nombreuses à rechercher fréquemment des jeux à proposer en classe (59 % contre 39 %).

En classe, elles ne se distinguent pas significativement de leurs collègues masculins quant à l'utilisation du tableau noir, du TNI, du manuel scolaire, des fichiers ou fiches photocopiées ou du cahier de brouillon (**tableau 9**). Néanmoins elles sont plus nombreuses à déclarer utiliser ou faire utiliser fréquemment en classe l'ardoise (86 % contre 74 % pour les hommes) et du matériel didactique (différence de 39 points d'écart-type pour l'indicateur synthétique relatif à cette caractéristique des pratiques avec, par exemple, 22 % contre 10 % pour l'utilisation fréquente du matériel de numération).

TABLEAU 9 • Différences relatives à l'utilisation fréquente en classe des matériels ou supports suivants, selon le sexe, en %

	Femmes	Hommes
Le tableau	92	91
Un TNI (TBI), VNI, vidéoprojecteur ou rétroprojecteur	57	53
Un manuel scolaire	59	53
Un fichier ou des fiches photocopiées	43	41
Un cahier de brouillon	73	75
Une ardoise	86	74
Des logiciels installés sur des ordinateurs ou des tablettes	10	12
Des jeux mathématiques	35	21
Du matériel de numération (barrettes Cuisenaire, blocs de numération, etc.)	22	10

Lecture : 10 % des professeurs des écoles de sexe féminin en charge d'élèves de CM2 utilisent ou font utiliser fréquemment en classe des logiciels installés sur des ordinateurs ou tablettes, contre 12 % des hommes.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Choix des situations d'enseignement

Sur les aspects concernant les choix des situations mathématiques proposées, les pratiques des femmes et des hommes se différencient peu (**tableau 10**). Ainsi, dans les mêmes proportions, ils déclarent proposer fréquemment des activités pour que les élèves découvrent les notions à partir des problèmes, s'exercent à résoudre des problèmes simples ou complexes, comprennent et comparent les procédures mises en œuvre dans la classe, dressent un bilan de ce qu'il faut retenir, mémorisent des règles et des techniques, développent des automatismes en calcul et s'auto-évaluent. Les femmes sont toutefois plus nombreuses que les hommes à faire reposer leur enseignement sur des tâches techniques (différence de 17 points d'écart-type sur cet indicateur synthétique des pratiques).

TABLEAU 10 • Différences relatives aux finalités des activités et/ou outils fréquemment proposés aux élèves, selon le sexe, en %

	Femmes	Hommes
Développement d'automatismes en calcul	31	30
Compréhension des procédures que les élèves auront à appliquer	78	80
Mémorisation des règles et techniques que les élèves auront à appliquer	74	73
Exercice sur des problèmes que les élèves doivent savoir résoudre facilement	69	66
Comparaison des procédures qui ont été mises en œuvre dans la classe	64	60
Réalisation d'un bilan de ce qu'il faudra retenir	89	89
Découverte de notions à partir de problèmes	86	86
Résolution de problèmes complexes (plusieurs étapes sans question intermédiaire)	40	37
Résolution de problèmes qui n'ont pas été travaillés en classe auparavant	46	47
Auto-évaluation	47	52

Lecture : 31 % des professeurs des écoles de sexe féminin en charge d'élèves de CM2 déclarent mettre en place « souvent » ou « très souvent » des activités et/ou des outils pour que les élèves de CM2 développent des automatismes en calcul, contre 30 % de leurs collègues masculins.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Ajustement de l'enseignement aux élèves

Les pratiques d'enseignement se différencient en revanche significativement quant à l'ajustement de l'enseignement aux élèves : les femmes déclarant davantage adapter les tâches à effectuer en fonction du niveau des élèves, agir en tenant compte de chaque élève et prendre de l'information sur leurs productions (différences respectives de 28 points, 34 points et 36 points d'écart-type sur ces trois indicateurs synthétiques des pratiques).

Lorsqu'une même erreur est produite par cinq ou six élèves, les enseignants enquêtés déclarent de manière analogue faire souvent corriger l'erreur au tableau par un élève qui a réussi ou faire travailler soit ce groupe d'élèves, soit l'ensemble de la classe sur cette erreur. Néanmoins, les femmes plus que les hommes déclarent fréquemment passer auprès des élèves concernés (38 % contre 29 %) tandis que les hommes déclarent plus fréquemment corriger eux-mêmes au tableau l'erreur commise (66 % contre 58 %).

Relations entre pratiques et exercice en milieu rural ou urbain

Différences relatives à des caractéristiques personnelles et de contexte d'exercice

Les professeurs en charge d'élèves de CM2 qui enseignent en milieu rural représentent 28 % des 1 317 professeurs interrogés. Ils se distinguent peu, voire pas de leurs collègues par leurs caractéristiques personnelles : âge, ancienneté (générale, dans l'école et en CM2), taux de féminité, niveau de formation académique, formation initiale professionnelle, formation continue sur des thèmes relatifs à l'enseignement des mathématiques. Ils sont en revanche moins nombreux que leurs collègues à travailler en éducation prioritaire (4 % contre 20 %), ce qui s'explique par les conditions de classement des écoles en éducation prioritaire. Ils occupent plus fréquemment la fonction de directeur d'école (41 % contre 11 %), leur classe est beaucoup plus souvent la seule classe de l'école comportant des élèves de CM2 (82 % contre 25 %) et ils enseignent également beaucoup plus fréquemment dans une classe multiniveau (82 % contre 45 %) et ont donc moins d'élèves de CM2 dans leur classe (12,7 contre 19,7 en moyenne).

Les professeurs exerçant en milieu rural estiment plus fréquemment que leurs collègues qu'une forte proportion de leurs élèves a atteint le niveau de compétence de fin de CM2 (85 % contre 74 %) et jugent d'ailleurs moins fréquemment que leurs élèves sont en difficulté en mathématiques, quel que soit le domaine du programme de CM2 (6 % contre 13 % pour les grands nombres, 13 % contre 21 % pour le calcul posé et 29 % contre 38 % pour le calcul mental, 47 % contre 59 % pour la résolution de problèmes numériques). Dans les mêmes proportions que leurs collègues de milieu urbain, ils estiment « facile » ou « très facile » d'enseigner les différents thèmes du programme de mathématiques ; pour la géométrie, ils sont toutefois sensiblement plus nombreux qu'eux à juger cet enseignement « facile » ou « très facile » (66 % contre 54 %).

Différences relatives aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques

Concernant leurs pratiques d'enseignement, seules quelques différences ont été relevées entre ces professeurs et ceux exerçant en milieu urbain concernant la préparation de l'enseignement, les choix didactiques ou l'évaluation des apprentissages.

Ressources

Les professeurs enseignant en milieu rural déclarent passer autant de temps que leurs collègues de milieu urbain à l'activité de préparation de leur enseignement et de correction des travaux de leurs élèves (plus de 2 heures par semaine pour, respectivement, 51 % et 56 % des professeurs). Le **tableau 11** indique qu'ils sont plus nombreux à utiliser ou faire utiliser en classe « souvent » ou « très souvent » un manuel scolaire (62 % contre 56 %), des logiciels installés sur des ordinateurs ou tablettes (15 % contre 8 %) et des jeux mathématiques (39 % contre 29 %).

TABLEAU 11 • Différences relatives à l'utilisation fréquente en classe des matériels ou supports suivants, selon le territoire de l'école, en %

	Milieu rural	Milieu urbain
Le tableau	92	92
Un TNI (TBI), VNI, vidéoprojecteur ou rétroprojecteur	52	58
Un manuel scolaire	62	56
Un fichier ou des fiches photocopiées	40	43
Un cahier de brouillon	68	76
Une ardoise	81	85
Des logiciels installés sur des ordinateurs ou des tablettes	15	8
Des jeux mathématiques	39	29
Du matériel de numération (barrettes Cuisenaire, blocs de numération, etc.)	22	18

Lecture : 15 % des professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 exerçant dans une école rurale utilisent ou font utiliser fréquemment en classe des logiciels installés sur des ordinateurs ou tablettes, contre 8 % de ceux exerçant dans une école urbaine.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Le **tableau 12** montre qu'ils déclarent dans les mêmes proportions utiliser « souvent » ou « très souvent » les différentes ressources pour préparer leur enseignement de mathématiques pour les élèves de CM2 à l'exception de documents préparés avec des collègues (rappelons qu'ils sont également plus nombreux à être les seuls de leur école à enseigner en CM2).

TABLEAU 12 • Différences relatives à l'utilisation fréquente de différentes ressources pour la préparation des enseignements de mathématiques, en %

	Milieu rural	Milieu urbain
Le manuel de leurs élèves (et pas d'autres manuels)	55	53
Plusieurs manuels de l'élève	41	47
Leurs préparations des années précédentes	48	52
Des documents élaborés avec des collègues	15	22
De la littérature professionnelle (revues, ouvrages pédagogiques en mathématiques, etc.)	15	17
Un (des) guide(s) du maître	40	42
Des sites Internet institutionnels (sites de circonscription, sites académiques ou sites nationaux)	39	43
Des sites Internet « de confiance » (qu'ils connaissent ou dont ils ont déjà testé les ressources et qu'ils estiment être fiables)	54	54
Des sites Internet gérés par des collègues	38	32

Lecture : 55 % des professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 exerçant dans une école rurale utilisent fréquemment le manuel de leurs élèves (et pas d'autres manuels) pour la préparation des enseignements de mathématiques, contre 53 % de ceux exerçant dans une école urbaine.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Les professeurs des écoles rurales sont un peu plus nombreux à consulter ces ressources pour trouver des activités d'introduction à des notions nouvelles (75 % contre 69 % de leurs collègues des écoles urbaines). Aucune autre différence significative n'apparaît quant à ce qu'ils cherchent dans ces ressources.

Choix des situations d'enseignement

Les professeurs enseignant en milieu rural sont en proportion moins nombreux à organiser leur enseignement des mathématiques en abordant chaque jour de la semaine un contenu différent (50 % contre 63 %). Leur enseignement se distingue principalement par le fait qu'il s'appuie moins sur des tâches techniques et davantage sur des manipulations, des jeux, etc. (respectivement -18 points et +17 points d'écart-type de différence avec le groupe d'enseignants exerçant en école urbaine sur ces indicateurs synthétiques des pratiques).

Les enseignants de milieu rural sont également moins nombreux à dresser fréquemment un bilan de ce qu'il faut retenir (56 % contre 66 %) comme à proposer des situations d'explicitation ou de structuration des connaissances (-20 points et -24 points d'écart-type pour ces deux caractéristiques). Ils proposent également moins d'activités conduisant à un travail réflexif ou de mémorisation (-20 points et -18 points d'écart-type sur ces deux caractéristiques des pratiques).

En revanche, ils ne se distinguent pas de leurs collègues en ce qui concerne l'appui de leur enseignement sur des problèmes complexes, le travail sur les procédures, l'acquisition de règles mathématiques par leurs élèves ou les activités d'organisation, d'entraînement, d'auto-évaluation et d'approfondissement qu'ils proposent.

Ajustement de l'enseignement aux élèves

Rien dans leurs pratiques ne distingue significativement les professeurs de milieu rural de ceux exerçant en milieu urbain relativement à la prise en compte des erreurs éventuelles, aux interactions avec les élèves en classe, ainsi qu'à l'ajustement de l'enseignement à ces derniers.

Relations entre pratiques et enseignement en classe multiniveau ou à niveau unique

Différences relatives à des caractéristiques personnelles, professionnelles et de contexte d'exercice

Les professeurs qui enseignent en classe multiniveau accueillant des élèves de CM2 ne se distinguent de leurs collègues n'ayant dans leur classe que des élèves de CM2 ni par le taux de féminité, ni par leur niveau d'étude à l'entrée dans le métier, ni par leur formation initiale ou continue sur l'enseignement des mathématiques. Ils sont en revanche de deux ans plus jeunes (42 ans contre 44 ans) et présentent en moyenne environ une année d'ancienneté professionnelle de moins que leurs collègues exerçant dans une classe mono-niveau. Ils exercent plus souvent en milieu rural que leurs collègues ayant la charge d'une classe de CM2 à niveau unique (42 % contre 11 %), leur classe comporte en moyenne 12 élèves de CM2 alors que les classes mono-niveau en accueillent 25. Leur école relève moins fréquemment de l'éducation prioritaire (13 % contre 20 %) et comprend moins fréquemment plusieurs classes accueillant des élèves de CM2 (49 % contre 73 %).

Ils sont 31 % à estimer que la classe multiniveau constitue un facteur de difficulté professionnelle. Une proportion similaire juge comme un facteur de difficulté le fait de devoir préparer les élèves à suivre l'enseignement des mathématiques proposé en classe de 6^e (30 % sont « plutôt d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec cette opinion contre 22 % de leurs collègues exerçant en classe à niveau unique) (**tableau 13**).

TABLEAU 13 • Différences relatives aux facteurs de difficulté dans l'enseignement des mathématiques, selon la composition scolaire de la classe, en %

	Classe multiniveau	Classe mono-niveau
L'effectif de la classe	50	60
Les écarts de niveau en mathématiques entre les élèves	70	82
Le nombre d'élèves en difficulté en mathématiques	49	63
Les blocages importants de certains des élèves en mathématiques	56	64
Le manque de motivation d'une partie des élèves pour les mathématiques	32	38
Le manque de travail d'une partie des élèves	49	63
Le manque de formation sur des approches pédagogiques	38	38
Le manque de formation reçue pour enseigner les mathématiques à des élèves de CM2	38	37
L'ampleur du programme de mathématiques	57	53
Le fait de préparer les élèves aux mathématiques enseignées en sixième	30	22
Le manque de temps pour préparer mes séances de mathématiques	36	33
La complexité de certaines notions mathématiques qui figurent au programme	39	37
Le manque de temps pour aider en mathématiques les élèves qui en ont besoin	83	87
Le manque de temps pour sélectionner des ressources/outils pour enseigner les mathématiques	61	62
Le manque de pistes disponibles pour aider en mathématiques les élèves qui en ont besoin.	62	58

Lecture : 83 % des enseignants prenant en charge une classe multiniveau sont « plutôt d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec la proposition selon laquelle le manque de temps pour aider en mathématiques les élèves qui en ont besoin leur a semblé être un facteur de difficulté dans leur travail d'enseignant au cours de l'année 2018-2019, contre 87 % de ceux prenant en charge une classe mono-niveau.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Ils déclarent en revanche moins fréquemment que leurs collègues exerçant en classe à niveau unique que les facteurs suivants constituent une source de difficulté (avec un écart de 10 points de pourcentage environ) : l'effectif de la classe, les écarts de niveau en mathématiques entre les élèves, le nombre d'élèves en difficulté en mathématiques, les blocages ou le manque de travail de certains élèves en mathématiques. Globalement, ils attribuent donc beaucoup moins aux élèves de la classe leurs difficultés éventuelles d'enseignement des mathématiques (différence de 36 points d'écart-type sur cet indicateur synthétique).

L'enquête ne révèle pas de différence entre les professeurs qui enseignent en classe multiniveau ou mono-niveau quant à l'attribution de leurs difficultés professionnelles aux facteurs suivants : le manque de formation, l'ampleur et la complexité du programme de mathématiques, le manque de temps pour choisir des ressources, préparer les séances de mathématiques et pour aider les élèves en difficultés ainsi que le manque de pistes pour aider ces derniers.

Différences relatives aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques

Les pratiques des enseignants exerçant en classe multiniveau sont proches de celles de leurs collègues exerçant en classe de CM2 mono-niveau, que ce soit pour la préparation de l'enseignement, les choix didactiques ou l'évaluation des apprentissages.

Ressources

Les professeurs enseignant en classe multiniveau sont un peu moins nombreux à déclarer utiliser ou faire utiliser en classe « souvent » ou « très souvent » un outil de projection (53 % contre 60 %). Ils sont en revanche plus nombreux à utiliser « souvent » ou « très souvent » des logiciels (13 % contre 7 %) et à appuyer leur enseignement sur des manipulations, des jeux, etc. (28 points d'écart-type de différence sur cet indicateur synthétique des pratiques), en utilisant fréquemment par exemple du matériel de numération (24 % contre 14 %).

Choix des situations d'enseignement

Globalement, les professeurs exerçant en classe multiniveau ne se distinguent pas de leurs collègues quant aux choix des situations d'enseignement et aux objectifs qu'ils leur attribuent. Ils ne se distinguent pas non plus quant à leur manière de faire travailler leurs élèves sur les procédures qu'ils ont mises en œuvre (examen de la variété, de la validité, mise en lien, etc.). Ils sont en revanche moins nombreux à déclarer inciter leurs élèves à effectuer un travail réflexif (différence de 18 points d'écart-type entre les deux groupes pour l'indicateur synthétique des pratiques relatif à cette dimension) et à proposer des situations d'enseignement les conduisant à expliciter et à structurer les connaissances (différence de 16 points d'écart-type pour l'indicateur synthétique de chacune de ces dimensions de la pratique).

Ajustement de l'enseignement aux élèves

Peu de différences apparaissent entre les professeurs enseignant ou non en classe multiniveau quant à l'adaptation de l'enseignement aux élèves et à son ajustement à leurs difficultés. Ceux qui enseignent en classe multiniveau déclarent néanmoins un peu plus fréquemment que leurs collègues laisser souvent du matériel à disposition des élèves les plus faibles (40 % contre 32 %) et intervenir lorsqu'ils constatent qu'une erreur a été produite même si deux ou trois élèves seulement sont concernés (65 % contre 52 %).

Relations entre pratiques et secteur d'enseignement (privé ou public hors éducation prioritaire)

L'indice de position sociale des écoles de l'enseignement privé est en moyenne plus élevé que celui des écoles de l'enseignement public (113 contre 105 dans le public hors éducation prioritaire et 78 en EP). Cela explique pourquoi nous avons choisi de mettre en relation les pratiques d'enseignement des professeurs exerçant dans le secteur privé avec seulement celles des enseignants exerçant dans le secteur public hors éducation prioritaire.

Différences relatives à des caractéristiques personnelles, professionnelles et de contexte d'exercice

L'enquête ne révèle pas de différence significative entre les professeurs de l'enseignement privé et de l'enseignement public hors éducation prioritaire quant à la proportion de femmes, l'âge moyen, la proportion de titulaires d'un diplôme de niveau Master, la proportion ayant suivi une formation initiale au métier de professeur des écoles et l'ancienneté dans le métier. On relève en revanche que les professeurs du privé se caractérisent par une ancienneté d'exercice en CM2 et dans leur établissement supérieure d'un peu plus d'un an et demi. Par ailleurs, la proportion de professeurs rapportant avoir obtenu un diplôme d'études supérieures en mathématiques ou en sciences est près de trois fois plus faible parmi ceux exerçant dans le secteur privé (7 % contre 20 % parmi ceux exerçant dans le secteur public hors EP).

En début de carrière, les professeurs du secteur privé exerçant en CM2 ont, dans les mêmes proportions que leurs collègues du secteur public hors EP, un diplôme de master (35 % environ) et une formation initiale au métier (82 % environ). Enfin, alors que dans l'enseignement public, la totalité des professeurs de CM2 ont un statut de titulaire, 94 % le sont dans l'enseignement privé.

Les contextes d'enseignement diffèrent : les professeurs de l'enseignement privé travaillent moins fréquemment dans des écoles rurales que leurs collègues de l'enseignement public hors éducation

prioritaire (21 % contre 34 %), et leur classe est un peu moins fréquemment multiniveau (50 % contre 59 %).

En ce qui concerne leur formation continue, les professeurs de l'enseignement privé et public hors éducation prioritaire déclarent dans les mêmes proportions (les deux tiers environ) souhaiter des formations sur des contenus spécifiques aux mathématiques. L'enquête montre également que les professeurs de l'enseignement privé sont en proportion nettement moins nombreux que ceux du public hors éducation prioritaire à avoir bénéficié d'une formation sur l'enseignement des mathématiques (16 % contre 42 % sur la liaison école-collège, 11 % contre 65 % sur les fractions ou décimaux, 18 % contre 60 % sur le calcul mental, 41 % contre 74 % sur la résolution de problèmes, etc.). Ils déclarent d'ailleurs plus fréquemment que ce manque de formation constitue un facteur de difficulté professionnelle (45 % contre 35 %). Ils sont paradoxalement également plus nombreux à juger « facile » ou « très facile » d'enseigner les thèmes mathématiques du programme de CM2 (71 % contre 58 % pour les nombres décimaux, 61 % contre 42 % pour les grandeurs et mesures, 41 % contre 28 % pour la proportionnalité, 30 % contre 20 % pour la résolution de problèmes). Ce paradoxe s'explique peut-être par la nature des tâches proposées en classe, comme le montrent les différences de choix pédagogiques révélées par l'enquête (voir ci-après la section qui s'y rapporte).

Différences relatives aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques

Ressources

Dans leur classe, les professeurs exerçant dans le secteur privé utilisent ou font utiliser un peu plus fréquemment que leurs collègues du public hors EP un fichier ou des fiches photocopiées (54 % contre 40 %), des outils de projection comme le TNI, le vidéoprojecteur ou le rétroprojecteur (64 % contre 56 %)² ou des jeux mathématiques (37 % contre 29 %). En revanche, ils font moins fréquemment participer leurs élèves à des sorties ou des événements liés aux mathématiques (28 % contre 45 %). Les ressources qu'ils utilisent pour préparer leur enseignement sont globalement analogues à celles de leurs collègues de l'enseignement public, excepté pour les sites Internet institutionnels ou de confiance qu'ils déclarent plus fréquemment consulter (48 % et 64 % contre 39 % et 52 %).

Choix des situations d'enseignement

La conception qu'ils ont de l'activité mathématique différencie les professeurs des deux secteurs : ceux de l'enseignement privé l'envisagent plus fréquemment que ceux de l'enseignement public hors éducation prioritaire comme une application de moyens mnémotechniques (+53 points pour cette caractéristique des pratiques). Les tâches proposées sont davantage techniques (+22 points), elles visent beaucoup moins à établir la validité des procédures, à donner du sens aux techniques ou à mettre en œuvre des moyens de contrôle ou d'auto-évaluation (respectivement -35 points, -33 points et -26 points sur ces trois caractéristiques des pratiques).

² Les professeurs exerçant dans le secteur privé sont moins nombreux à avoir déclaré que leur école ou classe n'était pas équipée d'un outil de projection (11 % contre 20 % dans le secteur public hors EP). Lorsque l'on compare les réponses des professeurs du privé avec celles des professeurs du public hors EP, parmi le sous-ensemble d'enseignants rapportant que son école ou classe est équipée d'un TNI, vidéoprojecteur ou rétroprojecteur, on ne note pas d'écart d'utilisation.

Ajustement de l'enseignement aux élèves

Aucune différence de pratiques ne se constate en revanche quant à l'ajustement de l'enseignement aux élèves ou quant à l'évaluation des connaissances.

Relations entre pratiques et appartenance ou non de l'école à l'éducation prioritaire (public EP vs public hors EP)

Parmi les professeurs de l'échantillon relevant de l'enseignement public, 18 % enseignent en éducation prioritaire. Dans cette section, nous allons comparer leurs réponses avec celles fournies par leurs collègues de l'enseignement public dont l'école d'exercice n'appartient pas à un réseau d'EP.

Différences relatives à des caractéristiques personnelles et de contexte d'exercice

Les professeurs chargés d'élèves en classe de CM2 exerçant dans des écoles en éducation prioritaire sont en moyenne plus jeunes (40 ans contre 44 ans³) et ont moins d'expérience d'enseignement (13 ans contre 17 ans) que leurs collègues exerçant hors éducation prioritaire. Mécaniquement, la proportion de diplômés de niveau master est supérieure en éducation prioritaire (49 % contre 35 %). L'écart est en effet lié à la plus forte proportion de jeunes enseignants dans les écoles relevant de l'EP : la formation au métier d'enseignant conduit à l'obtention d'un diplôme de master depuis la réforme entrée en vigueur l'année universitaire 2010-2011.

Les enseignants exerçant en éducation prioritaire travaillent plus rarement dans des écoles situées en milieu rural (8 % contre 34 %), leur école comporte plus fréquemment plusieurs classes accueillant des élèves de CM2 (85 % contre 53 %) et leur classe est bien plus fréquemment une classe n'accueillant que des élèves de CM2 (55 % contre 41 %). Ces professeurs assument moins fréquemment qu'hors éducation prioritaire la fonction de directeur d'école (3 % contre 24 %).

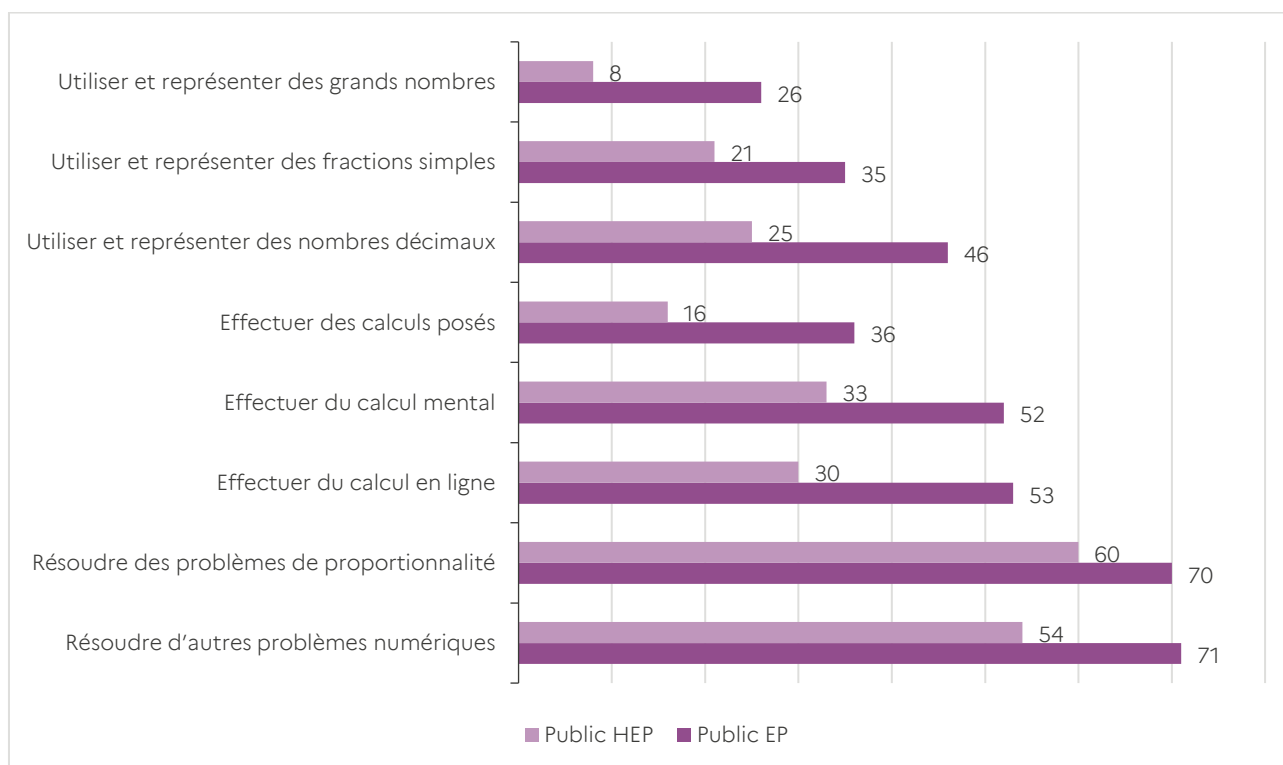
Les professeurs exerçant en CM2 en éducation prioritaire sont en proportion plus nombreux à avoir suivi un stage sur la liaison école-collège (55 % contre 42 %), ils ne se distinguent en revanche pas significativement quant au suivi de stages de formation continue sur l'enseignement des mathématiques, ni quant à leur souhait de ce type de formation.

Les professeurs exerçant en éducation prioritaire déclarent dans les mêmes proportions que leurs collègues hors éducation prioritaire juger « facile » ou « très facile » l'enseignement des différents thèmes au programme de mathématiques, à l'exception de la géométrie (48 % contre 58 %).

Ils sont beaucoup moins nombreux en revanche à estimer en fin d'année qu'une forte proportion de leurs élèves a atteint un niveau de compétences de CM2 (50 % contre 82 %) et qu'enseigner les mathématiques en CM2 cette année a été « facile » ou « plutôt facile » (58 % contre 73 %). Plus fréquemment que leurs collègues hors éducation prioritaire, ces professeurs estiment en effet que leurs élèves sont « assez nombreux » ou « nombreux » à être en difficulté en mathématiques, et cela quel que soit le domaine du programme (**figure 18**) : par exemple, 26 % sont de cet avis pour l'utilisation et la représentation des grands nombres contre 8 % pour leurs collègues hors EP, 46 % contre 25 % pour l'utilisation et la représentation des nombres décimaux, 36 % contre 16 % pour le calcul posé et 52 % contre 33 % pour le calcul mental, 71 % contre 54 % pour la résolution de problèmes numériques. Ils estiment en outre également beaucoup plus fréquemment que le nombre d'élèves en difficulté en mathématiques dans leur classe constitue un facteur de difficulté professionnelle (73 % contre 53 %) ; et plus généralement que leurs difficultés à enseigner les mathématiques sont liées aux élèves dont ils ont la charge (différence de 36 points d'écart-type avec leurs collègues exerçant hors éducation prioritaire pour cet indicateur synthétique).

³ La proportion de professeurs âgés de moins de 35 ans est de 31 % dans le public en éducation prioritaire contre 17 % dans le public hors EP.

FIGURE 18 • Proportion d'enseignants rapportant que leurs élèves sont (assez) nombreux à être en difficulté, selon l'appartenance ou non à un réseau d'éducation prioritaire, en %



Lecture : En EP, 46 % des professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 rapportent que leurs élèves sont « assez nombreux » ou « nombreux » à avoir rencontré des difficultés pour l'utilisation et la représentation des nombres décimaux (contre 25 % dans le secteur public hors EP).

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Différences relatives aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques

Ressources

En éducation prioritaire, les professeurs utilisent ou font utiliser fréquemment dans les mêmes proportions que leurs collègues hors EP les différents matériels d'enseignement des mathématiques à l'exception du tableau numérique ou du vidéoprojecteur (49 % contre 56 %) et des jeux mathématiques (38 % contre 29 %). Il en est de même pour les différents types de ressources utilisées pour préparer leur enseignement à l'exception des sites institutionnels qui sont un peu plus souvent consultés (49 % contre 39 %) et de documents élaborés avec leurs collègues (27 % contre 18 %).

Choix des situations d'enseignement

Leurs pratiques sont analogues à celles de leurs collègues exerçant hors éducation prioritaire en ce qui concerne les choix didactiques ou l'évaluation des apprentissages. Ils proposent toutefois moins de problèmes complexes à leurs élèves (17 points d'écart-type de différence sur cette caractéristique des pratiques avec le groupe d'enseignants exerçant dans le secteur public hors EP) et plus de tâches techniques (12 points d'écart-type de différence) et leur donnent moins de moyens d'auto-évaluation (17 points d'écart-type de différence). Ils poussent en revanche davantage leurs élèves à essayer (20 points d'écart-type de différence) et à expliciter et structurer leurs connaissances (17 points d'écart-type de différence sur ces deux dimensions).

Ajustement de l'enseignement aux élèves

En éducation prioritaire, l'enseignement est davantage orienté vers les élèves individuellement (21 points d'écart-type de différence sur cette dimension des pratiques) ; les professeurs sont ainsi plus nombreux à déclarer mettre souvent en place des activités de travail individuel selon des parcours personnalisés (45 % contre 31 %). Ils adaptent davantage les tâches aux élèves (18 points d'écart-type de différence) en choisissant par exemple dans un problème de division les valeurs numériques en fonction des compétences de ces derniers (58 % contre 47 %).

➤ Des pratiques pilotées par des degrés d'investissement et des choix didactiques contrastés

Une dernière analyse des réponses des professeurs a été réalisée. Son objectif était de distinguer différents types de pratiques d'enseignement des mathématiques en CM2 (donc différents groupes d'enseignants) en s'appuyant seulement sur les réponses aux items relatifs aux pratiques d'enseignement, c'est-à-dire sans tenir compte des réponses aux items relatifs aux caractéristiques personnelles, professionnelles et de contexte.

Construction de groupes d'enseignants différenciés par leurs pratiques et non par leurs caractéristiques personnelles, professionnelles ou de contexte

Une méthode statistique en trois étapes

La méthode utilisée repose sur trois étapes : une analyse factorielle des correspondances multiples (ACM) ; une classification ascendante hiérarchique (CAH) et une optimisation des groupes identifiés par la CAH.

L'analyse factorielle des correspondances multiples

La première étape, l'analyse factorielle des correspondances multiples, repose sur une vision géométrique des items et des individus enquêtés qui sont considérés comme des points ; elle conduit à repérer des proximités, à la fois pour les items (deux items sont d'autant plus proches que les enseignants sont nombreux à répondre de la même façon aux deux items) et pour les enseignants (deux enseignants sont d'autant plus proches que les items auxquels ils répondent de la même façon sont nombreux). Selon cette vision géométrique, l'information reçue sur un item ou sur un enseignant est d'autant plus forte que la position de l'item (respectivement l'enseignant) est éloignée du centre de gravité du nuage de points.

Afin de limiter la complexité de l'analyse, la méthode statistique identifie des axes de projection, appelés axes factoriels, représentant chacun et de manière décroissante une part de la variabilité totale des réponses des enseignants aux items. Chaque part de variabilité est interprétée comme une part de l'information recueillie. La méthode statistique conduit à interpréter les axes comme des traits des pratiques des enseignants, l'interprétation de chaque axe s'effectuant en identifiant les items qui en sont proches. Comme l'éloignement du centre de gravité du nuage traduit l'importance de l'information, l'interprétation s'attache à la position des points qui sont à la fois proche des axes et éloignés du centre de gravité par lequel passent tous les axes. Cela conduit à penser chaque axe comme représentant d'une dualité qui oppose les items ou les enseignants situés d'un côté ou de l'autre du centre de gravité, et cela d'autant plus que ces items ou ces enseignants en sont éloignés. Les pratiques des enseignants peuvent alors être décrites selon quelques traits en examinant la position des enseignants par rapport à ces axes.

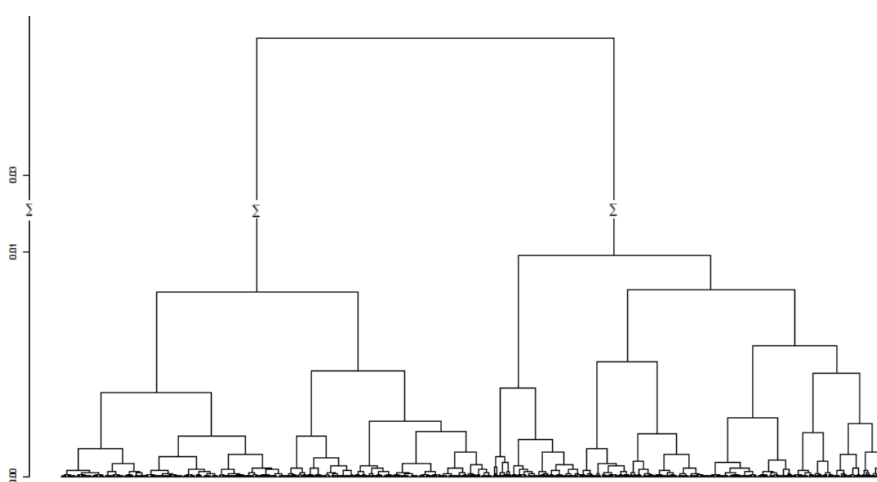
L'ACM réalisée indique que le premier axe oppose des pratiques favorisant l'accès à une pluralité des savoirs et des procédures mathématiques à des pratiques où l'attention et les aides individuelles apportées aux élèves sont faibles. Le deuxième axe oppose des pratiques visant l'apprentissage de règles mnémotechniques et la réussite immédiate à des pratiques où l'attention à la diversité des élèves et au collectif de la classe est forte. Le troisième axe oppose des pratiques qui confrontent les élèves aux difficultés mathématiques dont sont porteuses les notions et les procédures à apprendre à des pratiques où, au contraire, l'enseignant montre aux élèves tout ce qu'ils doivent faire en leur évitant au maximum les difficultés.

Une classification ascendante hiérarchique pour construire des groupes d'enseignants

La deuxième étape de la méthode utilisée est une classification ascendante hiérarchique (CAH) effectuée à partir des résultats issus de l'ACM, c'est-à-dire du tableau de valeurs des coordonnées des points-enseignants en fonction des axes factoriels. Cette méthode vise à déterminer le nombre optimal de groupes d'enseignants à distinguer pour rendre compte de la diversité des pratiques des enseignants.

La méthode aboutit à un arbre, appelé dendrogramme, en bas duquel chaque enseignant forme à lui seul un type de pratiques (et il y a donc autant de types que de répondants, ce qui serait bien sûr impossible à analyser). En remontant l'arbre, les enseignants sont regroupés en fonction des proximités de leurs réponses au questionnaire, c'est-à-dire de leurs pratiques déclarées. Plus on remonte dans l'arbre, plus le nombre de groupes diminue. La classification est hiérarchique car, à chaque niveau, un groupe est composé des groupes de niveau inférieur. Tout en haut de l'arbre, il n'y a plus qu'un seul groupe, un peu plus bas il y a deux groupes, puis trois groupes, etc. Plus le nombre de groupes est important, plus la cohérence intra-groupe est forte, mais plus il est difficile de synthétiser les interprétations qui conduisent à distinguer ce qui caractérise les groupes.

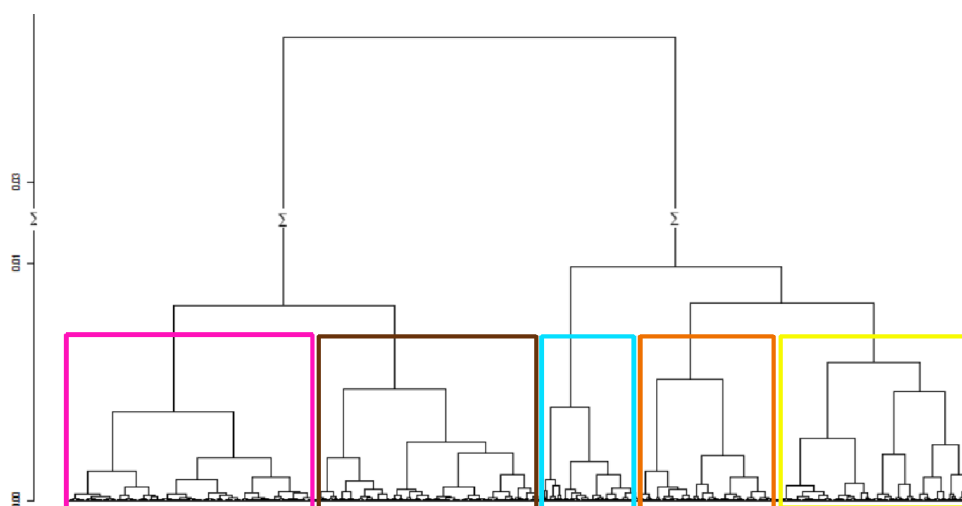
FIGURE 19 • Dendrogramme de la CAH



Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.
Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

La CAH effectuée avec les résultats de l'enquête a conduit à distinguer cinq groupes d'enseignants et donc cinq types de pratiques. Ce nombre a été choisi en tenant compte à la fois de la part d'information recueillie avec cette classification, de l'effectif des groupes obtenus, de la force de la cohérence intra-groupe et de la divergence inter-groupes obtenue (voir section suivante) et de la clarté des interprétations qu'il était possible de produire quant aux pratiques de ces groupes.

FIGURE 20 • Identification des groupes d’enseignants sur le dendrogramme de la CAH



Champ : Professeurs des écoles en charge d’élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.
Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

L’optimisation de la constitution des groupes d’enseignants

Le nombre de types de pratiques ayant été fixé à 5 par la CAH, la troisième étape méthodologique est une étape technique dont la mise en œuvre conduit – par la migration de quelques individus – à consolider les groupes en optimisant à la fois la cohérence des pratiques du même type (c’est-à-dire la cohérence intra-groupe de chaque groupe d’enseignants) et la divergence inter-types (c’est-à-dire la divergence inter-groupes des enseignants ayant des pratiques de types différents). Cette optimisation impose donc de renoncer au caractère hiérarchique de la classification précédente, les groupes ne peuvent donc pas être décrits en interprétant la structure émergente du dendrogramme : deux types de pratiques avec deux sous-types pour le premier (partie gauche du graphique) et trois sous-types pour le second (partie droite du graphique). La description des pratiques des cinq groupes s’effectuera donc de façon linéaire, un groupe après l’autre.

Une description globale des cinq types de pratiques d’enseignement

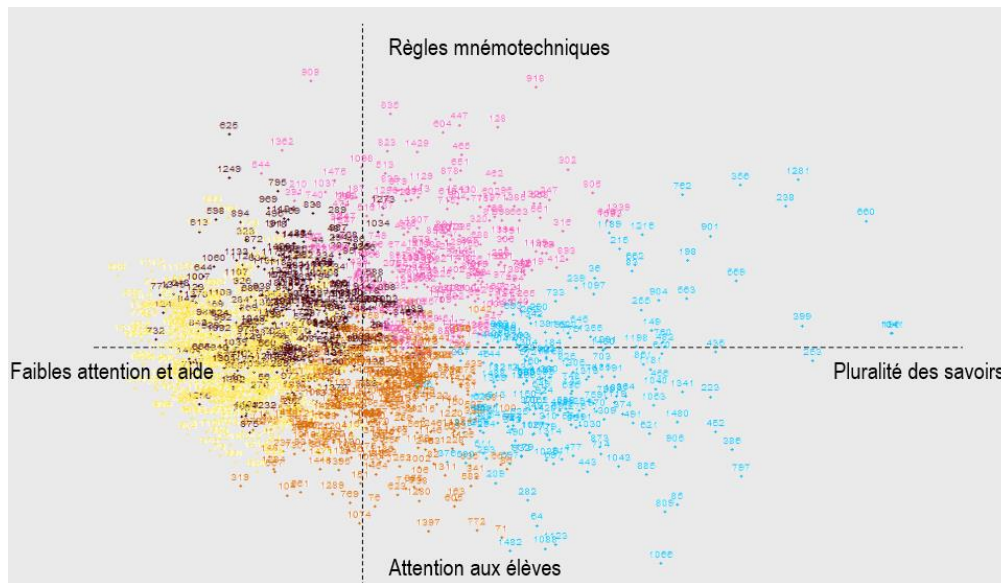
Comme indiqué précédemment, l’analyse factorielle des correspondances multiples (ACM) repose sur une vision géométrique où les répondants sont assimilés à des points, points qui peuvent être projetés sur des plans déterminés par les axes factoriels. Comme ces axes sont hiérarchisés par la part de variance représentée par chacun, le premier plan de projection est celui qui est déterminé par les axes n°1 et n°2, le deuxième plan est déterminé par les axes n°2 et n°3, etc. Ces projections conduisent à visualiser les répondants par projection sur des plans qui concentrent une part décroissante de l’information produite par l’enquête.

Projection des enseignants sur le plan déterminé par les deux premiers axes

En attribuant une couleur à chaque type de pratiques et attribuant à chaque enseignant la couleur correspondant à son type de pratiques, on peut visualiser les enseignants sur les plans factoriels, observer la cohérence intra-groupe et la divergence inter-groupes, et interpréter les types de pratiques en fonction de la position des enseignants par rapport aux axes.

La figure ci-dessous montre que les cinq groupes se distinguent très bien dans leur projection sur le plan déterminé par les deux premiers axes factoriels, l’axe n°1 étant l’axe des abscisses et l’axe n°2 étant l’axe des ordonnées. On constate qu’il y a peu de chevauchement entre les zones occupées par les enseignants des groupes jaune, marron clair, rose et bleu. Seul le groupe brun occupe une zone qui chevauche celles du groupe jaune et du groupe rose.

FIGURE 21 • Projection des cinq groupes d'enseignants sur les deux premiers axes factoriels



Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.
Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Pratiques déduites de la position des groupes sur le premier plan factoriel

En observant le graphique de la gauche vers la droite, on repère les points représentant les enseignants du premier groupe, jaune, qui ont, sur ce premier plan factoriel, une abscisse négative dont les pratiques sont donc marquées par une attention et des aides individuelles plutôt faibles apportées aux élèves par rapport au reste de l'échantillon. Le deuxième groupe, orangé, occupe une position centrale, mais située principalement sous l'axe des abscisses. Ces enseignants ont donc des pratiques où l'attention à la diversité des élèves et au collectif de la classe est plus forte. La zone occupée par le troisième groupe, marron, est située à la fois à gauche de l'axe des ordonnées et au-dessus de l'axe des abscisses. Les pratiques de ces enseignants sont donc caractérisées à la fois par une attention et des aides individuelles plutôt faibles apportées aux élèves et par un objectif d'apprentissage de règles mnémotechniques et de réussite immédiate des élèves. Le quatrième groupe, rose, occupe une zone située à la fois légèrement à droite de l'axe des ordonnées et au-dessus de l'axe des abscisses. Leurs pratiques donnent donc plutôt accès à une pluralité des savoirs et des procédures mathématiques tout en visant l'apprentissage de règles mnémotechniques et la réussite immédiate des élèves. Le cinquième groupe, bleu, est situé nettement à droite de l'axe des ordonnées ; les pratiques de ces enseignants visent donc nettement un accès à une pluralité des savoirs et des procédures mathématiques.

Une telle description reste sommaire et caricaturale car le premier plan factoriel ne rend compte que d'une partie de l'information recueillie dans l'enquête. L'observation des autres plans factoriels et le retour aux valeurs des indicateurs synthétiques prises par les cinq groupes ainsi qu'aux réponses des enseignants aux items du questionnaire conduit à une description plus précise et plus complète de ces cinq types de pratiques d'enseignement des mathématiques en CM2.

Conventions quant à la présentation des cinq groupes d'enseignants

Les cinq groupes de professeurs sont présentés ci-après par ordre décroissant de leur effectif. Dans la présentation d'un groupe, à propos des modalités de réponses à un item du questionnaire, une différence de fréquence entre le groupe et l'ensemble de la population enquêtée est indiquée en points de pourcentage (pp). Par exemple, comme nous le verrons dans la suite, les professeurs du groupe A déclarent moins fréquemment que l'ensemble des professeurs interrogés proposer souvent ou très souvent à leurs élèves des problèmes complexes (sans questions intermédiaires). La différence est de -9 pp, les fréquences sont en effet de 37 % pour le groupe A et 46 % pour l'ensemble de la population enquêtée. Si la description du groupe indique, à propos d'un indicateur synthétique, une différence de valeur entre le groupe et la population enquêtée, cette différence est indiquée en points (ces points sont, rappelons-le, des points de pourcentage de l'écart-type associé à la moyenne de l'indicateur sur toute la population enquêtée). Par exemple, comme nous le verrons par la suite, les professeurs du groupe A déclarent moins que dans l'ensemble proposer des situations de travail

réflexif aux élèves de CM2 de leur classe et la différence entre la valeur moyenne de l'indicateur pour ce groupe et pour la population enquêtée est de -42 points d'écart-type. Afin d'alléger la lecture, lorsque la valeur pour un groupe est comparée à celle de la population enquêtée, la référence à la population ne sera pas systématiquement indiquée, on écrira : « les professeurs du groupe A utilisent moins fréquemment des sites Internet gérés par leurs collègues (-7 pp) » plutôt que « les professeurs du groupe A utilisent moins fréquemment des sites Internet gérés par leurs collègues que l'ensemble des professeurs enquêtés (-7 pp) ».

Dans les graphiques comparatifs des cinq groupes, le groupe A est représenté en jaune, le groupe B en orange, le groupe C en marron, le groupe D en rose et le groupe E en bleu. Afin de faciliter la lecture, les graphiques présentent systématiquement les groupes dans cet ordre.

Groupe A : Des professeurs qui éprouvent des difficultés en mathématiques et dans leur enseignement

Le groupe A est constitué de 325 répondants, soit 26 % de l'échantillon.

Éléments relatifs à des caractéristiques personnelles, professionnelles et de contexte d'exercice

Ce groupe est en moyenne plus masculin que la population étudiée (32 % d'hommes vs 22 % en moyenne dans l'échantillon). La proportion de professeurs qui déclarent consacrer moins de 2 heures par semaine à la correction des travaux d'élèves est plus importante (+7 pp). Ce groupe se distingue de l'ensemble des enseignants par la difficulté à enseigner les mathématiques qu'il attribue aux mathématiques elles-mêmes (+15 points d'écart-type). Par exemple, ils déclarent davantage avoir des difficultés à enseigner ou mettre en œuvre les fractions et décimaux. Cela éclaire sans doute les résultats obtenus quant aux pratiques de ces professeurs et à la nature de leur engagement dans cet enseignement.

Éléments relatifs aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques

Ressources

Pour préparer la classe, les professeurs de ce groupe déclarent aussi fréquemment que dans la population enquêtée utiliser « souvent » ou « très souvent » un (ou plusieurs) manuel(s) des élèves ; ils sont en revanche moins nombreux à déclarer utiliser « souvent » ou « très souvent » leur préparation des années précédentes (-10 pp), les sites Internet de confiance (-7 pp), des sites Internet gérés par leurs collègues (-7 pp) ou de la littérature professionnelle (-6 pp). Dans les ressources qu'ils utilisent, ils sont également moins nombreux à chercher des activités d'introduction (-6 pp) ou des jeux à proposer en classe (-8 pp). Et ils sont moins fréquemment concepteurs des supports qu'ils utilisent pour leurs séances de mathématiques en CM2 (-9 pp).

Choix des situations d'enseignement

Ces professeurs exposent davantage les mathématiques et les techniques (+23 points d'écart-type, **figure 23**) sans toutefois expliciter les règles à leurs élèves (-48 points d'écart-type). Ils déclarent moins que dans l'ensemble proposer des situations de travail réflexif (-42 points d'écart-type) ou conduisant à expliciter les connaissances (-14 points d'écart-type), à les approfondir (-25 points d'écart-type), à les coordonner (-29 points d'écart-type) et à les structurer (-33 points d'écart-type) (**figure 26, figure 27**). Dans leur classe, les procédures sont en outre beaucoup moins travaillées, tant pour leur variété (-54 points d'écart-type) que pour leur mise en lien (-50 points d'écart-type) ou leur validation (-41 points d'écart-type) (**figure 24**).

Dans le groupe A, les enseignants déclarent plus fréquemment éviter, en assumant ce choix, de confronter leurs élèves à la difficulté dès l'introduction d'une notion. Pour l'introduction de la comparaison des nombres décimaux, par exemple, l'écart avec l'ensemble des enseignants est de +13 %. Ils choisissent ainsi davantage que les autres (+11 pp) la version 1 d'une situation d'introduction des nombres décimaux qui permet aux élèves de réussir même s'ils mobilisent une règle erronée (**encadré 6, encadré 7**).

De même, pour la numération des entiers, pour un exercice proposé dans l'une des questions de l'enquête, ils sont en proportion plus nombreux à indiquer qu'ils supprimeraient les questions les plus complexes avant de les donner à leurs élèves (+8 pp). Ils sont moins nombreux à proposer de travailler sur différentes décompositions d'un nombre (-9 pp) ou de repérer et placer un grand nombre sur une droite graduée (-7 pp).

Pour le choix d'une trace écrite sur la multiplication par 10 des nombres décimaux (**encadré 12**), parmi celles qui sont proposées, ils sont plus nombreux à choisir celle qui donne la règle à appliquer (+6 pp pour la trace n°1) et qu'ils considèrent « *bien expliquer la règle pour ne pas se tromper* ». Ils retiennent moins celle présentant des explications mathématiques (-9 pp pour la trace n°3) en identifiant moins fréquemment qu'elle permet de faire des liens avec la multiplication par 10 des nombres entiers (-6 pp) ou de comprendre pourquoi on décale les chiffres (-5 pp).

Ces enseignants s'appuient moins sur la résolution de problèmes dans leur enseignement. Ils déclarent moins proposer fréquemment des problèmes pour découvrir des notions (-6 pp), des problèmes non-travaillés en classe auparavant (-7 pp), des problèmes complexes (-9 pp), des

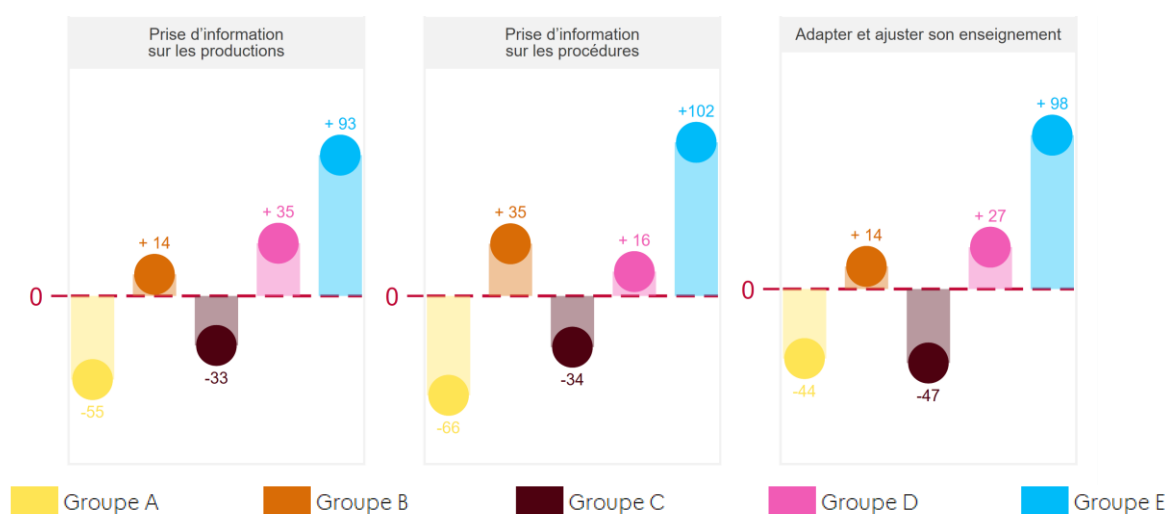
problèmes qui admettent plusieurs méthodes de résolution (-11 pp) ou des problèmes pour apprendre à chercher (-5 pp). Dans l'enseignement de la division, ils déclarent moins fréquemment travailler « souvent » ou « très souvent » l'ensemble des types de problèmes proposés dans le questionnaire : les problèmes de partage avec question sur la valeur d'une part (-6 pp), sur le nombre de parts (-7 pp) ; des problèmes de division avec question sur reste (-8 pp) et des problèmes qui mettent en jeu des produits de mesures (-6 pp). Un nombre important d'entre eux (69 %) déclare utiliser « souvent » ou « très souvent » des problèmes de division-partition pour entraîner les élèves, cependant ils sont moins nombreux à le faire fréquemment que l'ensemble de la population enquêtée (-9 pp). Ils sont également moins nombreux à déclarer utiliser souvent ce type de problème en évaluation (-8 pp).

Pour réintroduire la division, même s'ils déclarent comme dans l'ensemble (68 %) donner des problèmes en lien avec le sens de la division sans calculatrice, ils proposent davantage de donner une ou plusieurs divisions posées à effectuer (+7 pp) ou de faire un rappel collectif sur la technique opératoire (+7 pp). Ils déclarent davantage veiller à respecter le choix de l'équipe pédagogique pour les divisions posées (+7 pp).

Ajustement de l'enseignement aux élèves

La **figure 22** montre que les professeurs de ce groupe s'appuient moins que dans l'ensemble sur le travail effectif des élèves : ils prennent moins d'information sur leurs réponses (-55 points d'écart-type) ou sur leurs procédures (-66 points d'écart-type). Ils adaptent moins les exercices au niveau des élèves (-37 points d'écart-type) et ajustent moins leur enseignement à leurs difficultés (-44 points d'écart-type).

FIGURE 22 • Comparaison des groupes pour les indicateurs synthétiques relatifs à l'adaptation de l'enseignement aux élèves



Lecture : L'indicateur synthétique « Prise d'informations sur les productions » est de -55 points d'écart-type dans le groupe A, par rapport à la moyenne de l'échantillon.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Par exemple, lorsqu'ils proposent un problème de division-partition, ils déclarent moins fréquemment que la population enquêtée différencier leur enseignement en adaptant les nombres selon les compétences des élèves (-11 pp) et laisser du matériel à disposition des élèves les plus faibles (-7 pp).

Lors d'une séance d'exercices d'entraînement, quand ils interrogent un élève pour répondre à une question en mathématiques, les professeurs du groupe A sont moins nombreux à déclarer choisir « souvent » ou « très souvent » d'interroger particulièrement un élève qui a réussi à aller au bout de sa démarche, qui a commis une erreur, qui n'est pas intervenu récemment ou qui est volontaire (respectivement -8 pp, -9 pp, -6 pp et -7 pp).

Lorsque plusieurs procédures correctes sont trouvées par les élèves dans le cadre d'une résolution de problème, près des trois quarts des professeurs du groupe A organisent fréquemment une discussion collective (72 %) et amènent les élèves à présenter toutes les procédures (73 %), ils sont

toutefois proportionnellement moins nombreux à le faire que dans l'ensemble de l'échantillon interrogé (-8 pp pour ces deux pratiques). Ils sont également moins nombreux à fréquemment tenter d'amener les élèves à faire des liens entre les procédures (-7 pp).

Comme l'ensemble de l'échantillon, la quasi-totalité des enseignants du groupe A (93 %) déclarent travailler fréquemment sur les erreurs observées en classe et qui sont assez fréquentes, ils sont en revanche moins nombreux à travailler « souvent » ou « très souvent » sur des erreurs anticipées durant la préparation de la séance (-12 pp). Lorsqu'une même erreur est commise par cinq ou six élèves, six professeurs du groupe A sur 10 déclarent prendre « souvent » ou « très souvent » la décision de la corriger (soit une proportion analogue à celle constatée en moyenne sur la population enquêtée), mais ils sont en revanche moins nombreux à proposer « souvent » ou « très souvent » une remédiation collective aux élèves concernés (-9 pp) ou un travail avec tous les élèves sur cette erreur (-5 pp).

Les enseignants du groupe A favorisent moins l'auto-évaluation des élèves (-40 points d'écart-type). Par exemple, pour que leurs élèves contrôlent le résultat de leur division, ils sont moins nombreux à déclarer leur proposer « souvent » ou « très souvent » de vérifier l'égalité « $\text{quotient} \times \text{diviseur} + \text{reste} = \text{dividende}$ » (-12 pp), de s'assurer que le reste est inférieur au diviseur (-8 pp) ou de déterminer l'ordre de grandeur du quotient (-8 pp). Ils déclarent également moins fréquemment demander « souvent » ou « très souvent » aux élèves de déterminer le nombre de chiffres du quotient lorsqu'une erreur de calcul est constatée (-12 pp).

Groupe B : Des choix didactiques affirmés pour un enseignement où les élèves construisent activement leurs connaissances

Le groupe B est constitué de 277 répondants, soit 22 % de l'échantillon.

Éléments relatifs à des caractéristiques personnelles, professionnelles et de contexte d'exercice

Les enseignants de ce groupe ne se distinguent pas de l'ensemble de la population par leurs caractéristiques personnelles, professionnelles et de contexte d'exercice.

Du point de vue de l'enseignement des mathématiques, c'est un des deux groupes dont le travail est plus collectif qu'en moyenne (+14 points d'écart-type). C'est aussi un groupe composé de professeurs qui déclarent moins fréquemment avoir le sentiment de ne pas pouvoir faire progresser certains élèves en mathématiques (28 % vs 36 % pour l'ensemble de l'échantillon). Notons aussi qu'ils sont un peu plus nombreux à exercer en éducation prioritaire (21 % vs 16 %).

Éléments relatifs aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques

Ressources

Davantage que ceux de l'échantillon, les professeurs du groupe B consultent « souvent » ou « très souvent » des sites Internet institutionnels (52 % vs 42 % pour l'ensemble des enseignants) et de la littérature professionnelles (31 % vs 16 %) pour préparer leurs enseignements de mathématiques ; ils sont en revanche moins nombreux à utiliser uniquement le manuel de leur classe (41 % vs 53 %).

Ils déclarent plus fréquemment s'appuyer « souvent » ou « très souvent » sur des supports réalisés eux-mêmes à partir de leurs lectures et de leurs expériences pour enseigner les mathématiques (66 % vs 56 %) et moins fréquemment utiliser « souvent » ou « très souvent » des supports non modifiés (13 % vs 20 %).

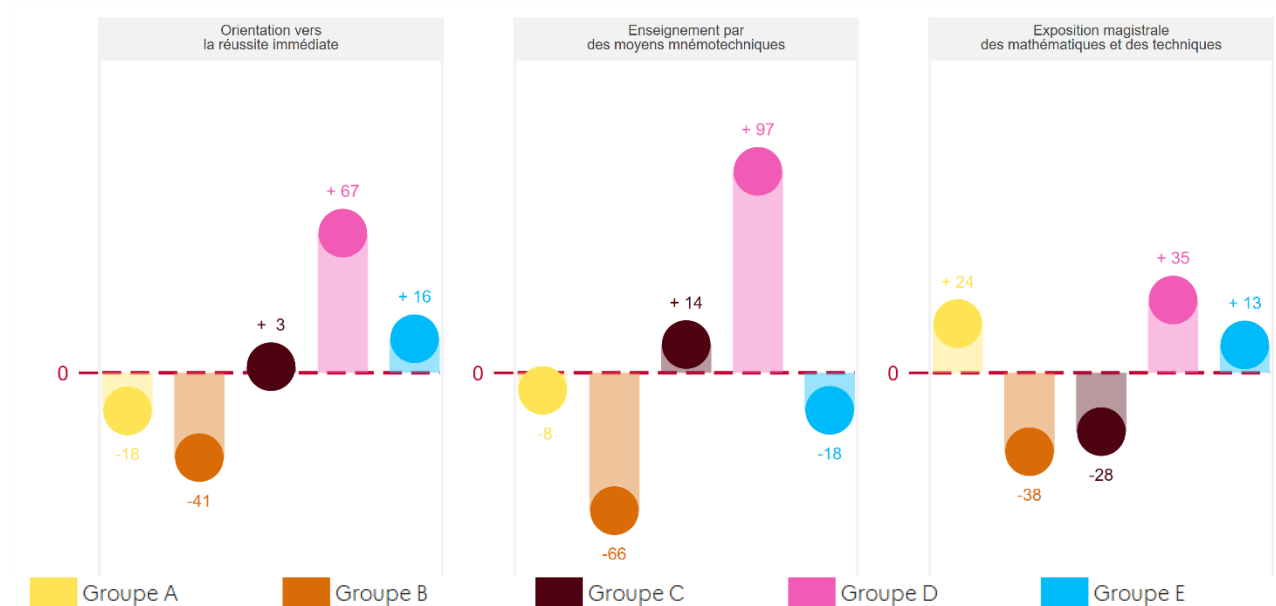
Ils sont moins nombreux à chercher dans les ressources des exercices à donner en classe (63 % vs 72 %) ou en évaluation (45 % vs 59 %), des traces écrites (38 % vs 46 %), mais plus nombreux à chercher des jeux (69 % vs 55 %). Ils déclarent d'ailleurs plus fréquemment utiliser ou faire utiliser « souvent » ou « très souvent » en classe des jeux mathématiques (49 % vs 32 %) et du matériel didactique comme le matériel de numération (33 % vs 19 %).

Ils sont moins nombreux que la moyenne des enquêtés à aborder chaque jour un contenu mathématique différent dans leur emploi du temps (52 % vs 59 %).

Choix des situations d'enseignement

Les professeurs de ce groupe se caractérisent par des choix didactiques affirmés. Davantage que dans l'ensemble, leur enseignement vise la construction et la structuration des connaissances (+17 points et +33 points d'écart-type) et s'appuie sur du travail réflexif (+37 points d'écart-type) ou sur des manipulations et des jeux (+43 points d'écart-type) (**figure 26, figure 27**). Ils déclarent davantage proposer des situations qui permettent aux élèves d'approfondir les procédures qu'ils mettent en œuvre (**figure 24**) : leur donner du sens (+55 points d'écart-type), les valider (+56 points d'écart-type) et les mettre en lien (+36 points d'écart-type). Ils déclarent également davantage proposer des situations pour que leurs élèves expérimentent (+20 points d'écart-type, **figure 28**), s'exercent (+31 points d'écart-type) et s'auto-évaluent (+34 points d'écart-type). Leur enseignement des connaissances et des techniques est moins magistral que dans les autres groupes (-38 points d'écart-type, **figure 23**). Les professeurs de ce groupe proposent beaucoup moins de moyens mnémotechniques (-66 points d'écart-type) et moins de tâches techniques (-21 points d'écart-type).

FIGURE 23 • Comparaison des groupes pour les indicateurs synthétiques relatifs à la mise en acte de certaines conceptions de l'enseignement des mathématiques



Lecture : L'indicateur synthétique « Orientation vers la réussite immédiate » est de -41 points d'écart-type dans le groupe B, par rapport à la moyenne de l'échantillon.
Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.
Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

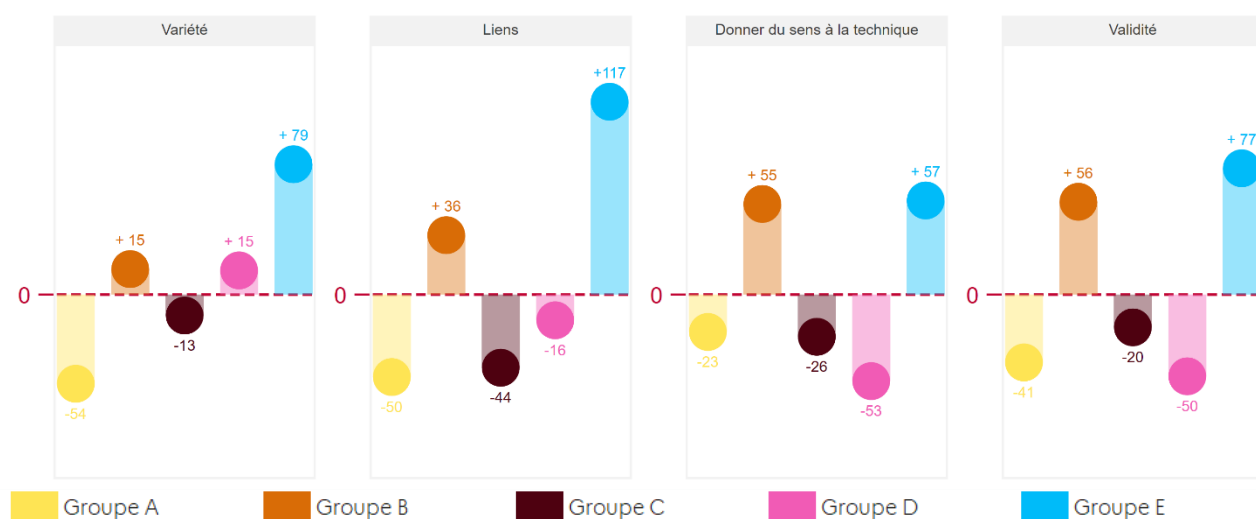
D'après l'enquête, les professeurs du groupe B proposent des activités plus riches que ce soit dans le choix des exercices, lors du travail sur les procédures ou lors des phases de bilan. Ces orientations didactiques se retrouvent dans tous les thèmes explorés par le questionnaire : numération, nombres décimaux, division et résolution de problèmes numériques.

Par exemple, ils sont plus nombreux à proposer « souvent » ou « très souvent » du calcul mental avec des nombres décimaux (+9 pp), des problèmes non travaillés avant (+9 pp), des problèmes pour découvrir une notion (+9 pp), pour apprendre à chercher (+12 pp) ou admettant plusieurs méthodes de résolution (+9 pp). Ils sont d'ailleurs plus nombreux à rapporter consacrer un temps « important » ou « très important » à l'enseignement du calcul mental (+10 pp) et de la résolution de problèmes numériques (+8 pp). Dans une tâche de numération de début d'année, ils sont plus nombreux à considérer qu'il est important de confronter les élèves à des recompositions de nombres mettant en jeu des relations entre unités. De même, pour introduire la comparaison des nombres décimaux (**encadré 6**), sur les deux exercices proposés, leur choix se porte davantage sur celui qui met en jeu des décimaux n'ayant pas le même nombre de chiffres après la virgule (+10 pp). Ils sont moins nombreux à considérer qu'il faut éviter que leurs élèves se retrouvent en difficulté dès la situation d'introduction de cette notion (-17 pp) et que l'activité d'introduction doit être précédée d'une leçon (15% vs 22%). Autre exemple : les professeurs de ce groupe sont ceux qui sont le moins souvent d'avis que les élèves devraient poser l'opération pour diviser 3 120 par 6, plutôt que d'effectuer mentalement ce calcul ou d'utiliser un calcul en ligne (-13 pp). On retrouve ce choix de la réflexion plutôt que de la technique pour la première séance sur la division : ils déclarent moins fréquemment commencer par un rappel collectif sur la technique (-18 pp) ou une présentation magistrale de celle-ci (-16 pp).

Quand plusieurs procédures correctes sont mises en œuvre dans la classe dans le cadre d'une activité de résolution de problème, les enseignants du groupe B sont plus nombreux à déclarer « souvent » ou « très souvent » proposer une discussion collective (+9 pp), chercher à présenter toutes les procédures (+8 pp), à les comparer (+15 pp) et à faire des liens entre elles (+11 pp). Quand il s'agit de valider une réponse correcte proposée par un élève sur l'équivalence des fractions décimales 7/10 et 70/100 (**encadré 13**), ils délaissent davantage la référence à la règle mnémotechnique qui consiste à ajouter en rouge des « 0 » au numérateur et au dénominateur (-21 pp) au profit d'une explication visant à repérer le nombre de centièmes équivalent à 7 dixièmes (+9 pp). Il est à noter que c'est aussi le groupe comprenant, en proportion, le plus de professeurs déclarant avoir suivi des formations continues sur les fractions et les nombres décimaux (+6 pp) et déclarant consacrer un temps « important » ou « très important » dans leur enseignement sur les nombres décimaux (+7 pp).

Le graphique ci-dessous (**figure 24**) montre combien le groupe B (avec le groupe E pour lequel des informations spécifiques seront données dans la section qui lui est consacrée) se démarque des autres groupes quant aux visées d'apprentissage relatifs aux procédures. Par rapport à la moyenne de l'échantillon, l'enseignement des professeurs de ce groupe vise l'apprentissage d'une variété de procédures (+15 points d'écart-type) avec une mise en lien des procédures et des connaissances (+36 points d'écart-type), il vise à donner du sens aux techniques (+55 points d'écart-type) et les valider (+56 points d'écart-type).

FIGURE 24 • Comparaison des groupes pour les indicateurs synthétiques relatifs aux visées d'apprentissage en termes de procédures



Lecture : L'indicateur synthétique « Variété » est de + 15 points d'écart-type dans le groupe B, par rapport à la moyenne de l'échantillon.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Les enseignants du groupe B déclarent davantage « souvent » ou « très souvent » proposer des bilans (+8 pp) et faire que les élèves comprennent les procédures qu'ils auront à appliquer (+6 pp), et moins fréquemment donner des règles prêtes à l'emploi. Par exemple, dans le choix d'une trace écrite pour la multiplication par 10 ou 100 des nombres décimaux (**encadré 12**), ils sont moins nombreux à mettre en avant la règle de décalage de la virgule (-21 pp) et la juger suffisamment pertinente pour permettre aux élèves de ne pas se tromper (-21 pp). Ils préfèrent davantage une trace écrite (trace écrite n°3 dans l'encadré susmentionné) qui met en évidence le changement de la valeur des chiffres (+25 pp) en jugeant davantage que cela permet à la fois un lien avec la multiplication des nombres entiers (+8 pp) et une justification du décalage des chiffres et de l'apparition éventuelle de 0 (+8 pp).

Ajustement de l'enseignement aux élèves

À propos de leurs élèves, les professeurs de ce groupe considèrent plus fréquemment qu'ils sont « assez nombreux » ou « nombreux » à rencontrer des difficultés sur les grands nombres (+4 pp), les nombres décimaux (+8 pp), le calcul posé (+6 pp) et le calcul mental (+12 pp).

Dans les interactions en classe, les choix didactiques restent déterminants : sans limiter leur attention aux seules réponses de leurs élèves, ils prennent davantage d'informations sur les procédures qu'ils ont mises en œuvre (+35 points d'écart-type, **figure 22**) et interagissent avec eux à propos des mathématiques en jeu (+20 points d'écart-type, **figure 25**).

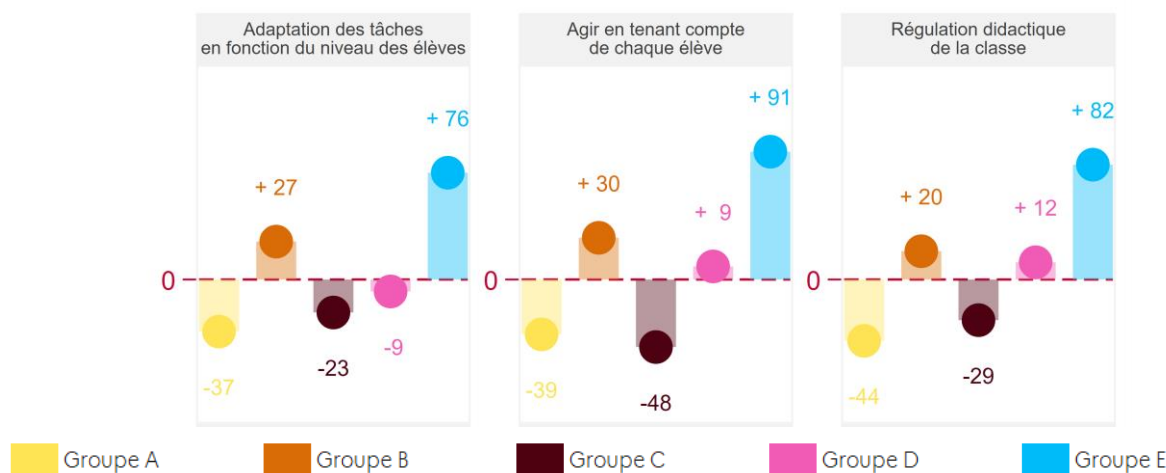
Ainsi, pour accompagner les élèves qui commettent une erreur dans la division posée de 9 326 par 23, ils sont moins nombreux à proposer « souvent » ou « très souvent » la règle qui consiste, quand c'est nécessaire, à écrire un 0 au quotient et « abaisser » le chiffre suivant (-19 pp) et plus nombreux à s'appuyer sur les propriétés de la numération : faire écrire les unités de numération correspondant aux rangs des chiffres du dividende et du quotient (+12 pp), déterminer le nombre de chiffres du quotient (+14 pp), s'appuyer sur les décompositions du dividende en unités de numération (+10 pp).

De même, lorsque des élèves rencontrent des difficultés pour écrire un grand nombre en chiffres, les enseignants de ce groupe déclarent moins fréquemment proposer « souvent » ou « très souvent »

l'usage du tableau de numération (-7 pp) qui pourrait s'apparenter à une aide technique, mais plus fréquemment proposer « souvent » ou « très souvent » de passer par une lecture ou une écriture en unités de numération, qui permet de rappeler la valeur de chaque chiffre (+8 pp).

Comme le montre le graphique suivant (**figure 25**), plus que dans la moyenne de la population enquêtée, les professeurs du groupe B déclarent adapter les tâches au niveau des élèves (+ 27 points d'écart-type), agir en tenant compte de chaque élève (+ 30 points d'écart-type) et réguler la classe par des interventions didactiques (+20 points d'écart-type). C'est également le cas pour la prise d'information sur le travail des élèves comme pour l'adaptation et l'ajustement de leur enseignement (+14 points d'écart-type pour ce dernier indicateur synthétique, **figure 22**).

FIGURE 25 • Comparaison des groupes pour les indicateurs synthétiques relatifs à l'ajustement de l'enseignement aux élèves



Lecture : L'indicateur synthétique « Régulation didactique de la classe » est de + 20 points d'écart-type dans le groupe B, par rapport à la moyenne de l'échantillon.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Les professeurs du groupe B sont proportionnellement plus nombreux à déclarer proposer « souvent » ou « très souvent » du travail en petits groupes d'élèves (+23 pp) et différencier les apprentissages par du travail proposé aux élèves selon des parcours individualisés (+16 pp) et, en cas de difficulté observée chez 5 ou 6 élèves, par une remédiation collective pour ces élèves (+14 pp). Lors de la résolution d'un problème de division, ils déclarent plus fréquemment mettre « souvent » ou « très souvent » à disposition du matériel de numération pour les élèves les plus faibles (+15 pp) et adapter le choix des nombres selon les compétences des élèves (+14 pp).

Les professeurs de ce groupe se distinguent aussi par leurs critères de décision quant à l'élève à interroger pour répondre à une question lors d'une séance d'exercices d'entraînement : ils déclarent moins fréquemment choisir « souvent » ou « très souvent » un élève capable de répondre à la question (-10 pp) ou un élève parmi les volontaires (-9 pp) mais un peu plus fréquemment choisir « souvent » ou « très souvent » un élève qui a commis une erreur (+5 pp). Lorsqu'ils observent le travail de leurs élèves, les enseignants de ce groupe sont plus nombreux à chercher « souvent » ou « très souvent » à comprendre leurs procédures (+7 pp).

Enfin, ils donnent davantage les moyens aux élèves de contrôler leurs réponses : ils proposent plus fréquemment des moyens d'autoévaluation (+34 points d'écart-type) par exemple utiliser la calculatrice (+11 pp) ou rechercher un ordre de grandeur du quotient (+15 pp) pour contrôler le résultat d'un calcul de division.

Groupe C : Des professeurs désengagés de l'enseignement des mathématiques

Le groupe C est constitué de 251 répondants, soit 21 % de l'échantillon.

Éléments relatifs à des caractéristiques personnelles, professionnelles et de contexte d'exercice

Les professeurs de ce groupe exercent davantage hors éducation prioritaire (78 % vs 71 %) et à temps partiel (12 % vs 7 %). Ils sont moins nombreux à déclarer qu'enseigner les mathématiques leur apporte des satisfactions (-8 pp) et attribuent plus fréquemment aux conditions d'exercice du métier (dont le manque de formation) leurs difficultés à enseigner les mathématiques (+14 points d'écart-type sur cet indicateur synthétique). Ils se consacrent moins à leur auto-formation (-58 points d'écart-type pour l'indicateur synthétique résumant cette dimension des pratiques enseignantes). Une forme de désengagement de l'enseignement des mathématiques semble émerger des réponses au questionnaire.

Les enseignants du groupe C travaillent moins avec leurs collègues (-44 points d'écart-type pour l'indicateur synthétique résumant cette dimension des pratiques enseignantes), ce qui pourrait être lié au fait qu'ils exercent davantage à temps partiel. Ils sont aussi moins nombreux à avoir participé à une formation relative à la liaison école-collège (-7 pp). Sur un point d'enseignement précis comme la technique de la division, ils justifient moins fréquemment leurs choix par la continuité école-collège (-16 pp) ou par des choix de l'équipe pédagogique (-15 pp).

Les enseignants de ce groupe déclarent plus fréquemment que le nombre d'élèves faibles en mathématiques constitue une difficulté du métier (+7 pp) et qu'ils se sentent démunis pour les aider (+7 pp). C'est particulièrement le cas pour la résolution de problèmes : 86 % des professeurs du groupe C considèrent comme « difficile », voire « très difficile » l'enseignement de la résolution de problèmes (contre 79 % pour l'ensemble des enseignants de l'enquête).

Éléments relatifs aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques

Ressources

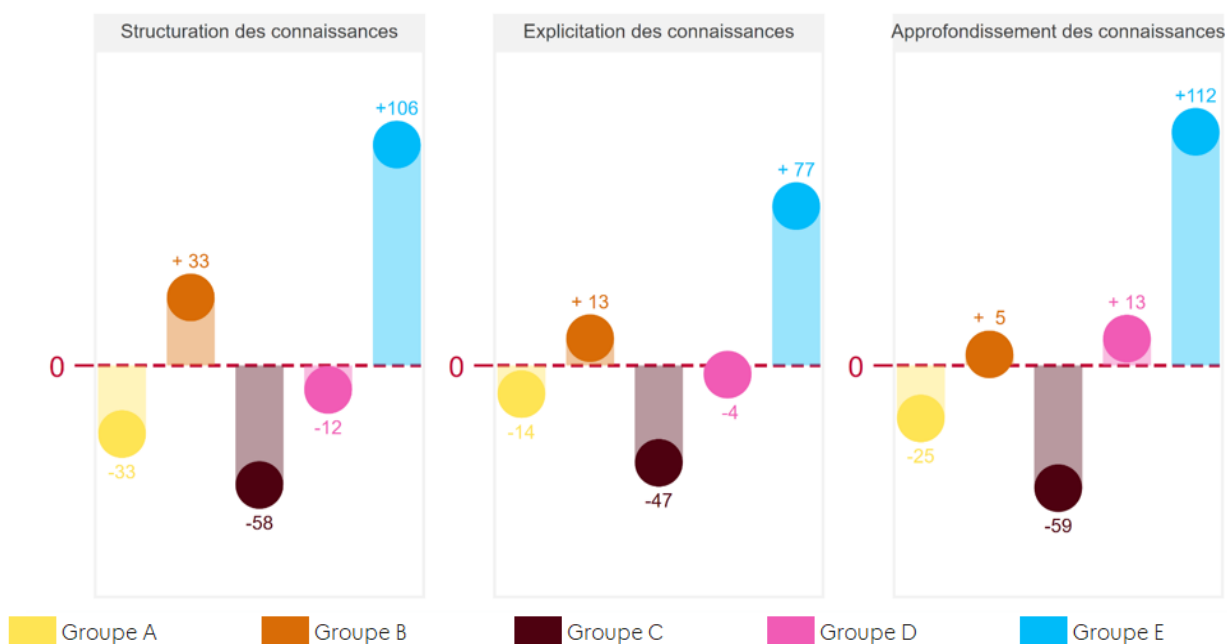
En ce qui concerne l'utilisation de manuels pour les élèves, les enseignants du groupe C ne se distinguent pas de leurs collègues. En revanche, ils déclarent moins fréquemment utiliser « souvent » ou « très souvent » d'autres ressources pour leur travail de préparation : le guide du maître (-9 pp), des documents élaborés par des collègues (-9 pp), des sites Internet institutionnels (-19 pp) ou gérés par des collègues (-6 pp), et de la littérature professionnelle (-14 pp). Ils sont en outre moins nombreux à concevoir eux-mêmes fréquemment des ressources à partir de leurs lectures ou expériences (-9 pp).

Quand ils utilisent des ressources, ils sont moins nombreux à y rechercher fréquemment des éclairages sur les notions à enseigner (-19 pp), des fiches de préparation ou progressions (-9 pp), des activités pour introduire les notions (-8 pp) ou des jeux (-21 pp). Cela est à rapprocher du fait qu'ils sont moins nombreux à utiliser ou faire utiliser « souvent » ou « très souvent » en classe des jeux mathématiques (-17 pp) ou du matériel de numération (-12 pp).

Choix des situations d'enseignement

En classe, ils proposent à leurs élèves, beaucoup moins d'activités s'appuyant sur des manipulations ou des jeux (-49 points d'écart-type), de travail réflexif (-50 points d'écart-type) ou de tâches conduisant à expliciter les connaissances (-47 points d'écart-type), les approfondir (-59 points d'écart-type), les coordonner (-55 points d'écart-type) et les structurer (-58 points d'écart-type) (**figure 26, figure 27**).

FIGURE 26 • Comparaison des groupes pour les indicateurs synthétiques relatifs aux visées d'apprentissage en termes de connaissances mathématiques



Lecture : L'indicateur synthétique « Structuration des connaissances » est de -58 points d'écart-type dans le groupe C, par rapport à la moyenne de l'échantillon.
Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.
Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Par exemple, ils déclarent moins fréquemment proposer « souvent » ou « très souvent » des activités pour découvrir des notions à partir de problèmes (-8 pp), des activités pour que les élèves s'exercent sur des problèmes basiques (-14 pp), sur des problèmes complexes (-16 pp) ou non travaillés en classe auparavant (-15 pp). Ils sont également moins nombreux que dans l'ensemble à proposer souvent des activités pour que les élèves comparent leurs procédures (54 % vs 68 %), dressent un bilan de ce qu'il faut retenir (50 % vs 63 %) ou mémorisent des règles ou des techniques (-8 pp). Ils ne se distinguent pas quant à la fréquence à laquelle ils proposent des activités permettant de développer des automatismes en calcul ; néanmoins, ils privilégient davantage le calcul posé que le calcul mental ou en ligne pour diviser 3 120 par 6 (+7 pp).

Leur enseignement conduit également beaucoup moins les élèves à mémoriser (-56 points d'écart-type), s'organiser (-46 points d'écart-type), s'essayer (-42 points d'écart-type) et s'exercer (-50 points d'écart-type) (figure 28).

Ils déclarent moins que l'ensemble des professeurs consacrer du temps à l'enseignement des mathématiques, et cela quel que soit le thème interrogé dans l'enquête (-44 points d'écart-type sur un indicateur synthétique) : grands nombres, fractions, décimaux, calcul mental, calcul en ligne, proportionnalité, autres problèmes numériques.

Ils sont également moins nombreux à déclarer proposer « souvent » ou « très souvent » à leurs élèves certaines tâches mathématiques relevant de la résolution de problèmes : des problèmes d'introduction pour découvrir des notions (-8 pp), des problèmes non travaillés en classe auparavant (24 % vs 39 %), des problèmes pour apprendre à chercher (34 % vs 50 %), des problèmes avec des grandeurs autres que des quantités (-20 pp), des problèmes complexes (-16 pp), des problèmes qui mettent en jeu plusieurs opérations (-13 pp), des problèmes qui admettent plusieurs méthodes de résolution (-8 pp), des activités méthodologiques sur la lecture d'énoncés (-16 pp), des activités de rédaction partielle ou complète d'énoncés (-14 pp), des problèmes lus oralement à résoudre mentalement (-12 pp), l'élaboration d'une trace écrite sur la résolution de certains problèmes de référence (-14 pp).

En ce qui concerne spécifiquement les problèmes de division, les professeurs de ce groupe déclarent moins fréquemment proposer « souvent » ou « très souvent » à leurs élèves de CM2 certains types de situation, comme des problèmes de partage avec question sur la valeur d'une part (71 % vs 80 %), des problèmes de partage avec question sur le nombre de parts (-6 pp), des problèmes qui mettent en jeu des produits de mesures (-14 pp), et surtout des problèmes de comparaison (seuls 26 % des

enseignants du groupe C en proposent fréquemment à leurs élèves vs 50 % pour l'ensemble de l'échantillon). Pour les tâches que l'ensemble des enseignants de l'enquête rapportent proposer peu fréquemment à leurs élèves de CM2 pour renforcer la compréhension de la division, les professeurs du groupe C se distinguent à nouveau par le fait qu'ils sont encore moins nombreux à les proposer « souvent » ou « très souvent » à leurs élèves : c'est le cas, par exemple, des problèmes de division avec question sur le reste plus que sur le quotient (17 % vs 35 %), des exercices qui font lien entre division et ordre de grandeur (10 % vs 17 %) ou des problèmes de division à résoudre mentalement (17 % vs 32 %).

Sur la numération des entiers, ils sont proportionnellement moins nombreux à déclarer à travailler « souvent » ou « très souvent » les tâches suivantes proposées dans le questionnaire : connaître les relations entre unités (-18 pp), distinguer « chiffre des » et « nombre de » (-14 pp), décomposer un nombre en lien avec la numération décimale (-7 pp) ou de différentes façons (-14 pp), repérer ou placer un nombre sur une droite graduée (-13 pp).

Dans leur programmation, ils sont à la fois plus nombreux à introduire l'écriture à virgule tard dans l'année de CM2 (43 % en période 4 ou 5 vs 34 % pour l'ensemble de l'échantillon) et moins nombreux à l'introduire très tôt (4 % en période 1 vs 11 %). Pour l'introduction de la comparaison des décimaux, ils déclarent moins fréquemment qu'il est intéressant de faire précéder l'activité d'introduction par une leçon (-12 pp), ce qui pourrait laisser penser que ces enseignants envisagent plutôt l'enseignement des mathématiques comme la confrontation à une variété d'exercices au détriment de l'explication des connaissances. Ils ne semblent d'ailleurs pas chercher à éviter la difficulté dans cette activité d'introduction (-10 pp). Ils sont enfin moins nombreux à proposer des activités de calcul mental avec les nombres décimaux (-16 pp).

Ajustement de l'enseignement aux élèves

Les professeurs de ce groupe s'appuient moins sur le travail des élèves (-34 points d'écart-type, **figure 27**), ils ajustent moins leur enseignement à leurs difficultés (-47 points d'écart-type, **figure 22**) et tiennent moins compte de chaque élève pour agir (-48 points d'écart-type, **figure 25**).

Ces enseignants déclarent un peu moins fréquemment passer « souvent » ou « très souvent » auprès de leurs élèves pour observer leur travail (-6 pp). Lorsqu'ils les observent, ils se servent également moins de ces observations pour, « souvent » ou « très souvent », comprendre leurs procédures (-7 pp), identifier leurs connaissances (-9 pp) ou choisir les élèves à interroger (-10 pp). Concernant le travail sur les procédures, ils cherchent moins à amener « souvent » ou « très souvent » les élèves à faire des liens entre procédures quand plusieurs sont possibles (-15 pp) et à organiser une discussion collective à leur sujet (-6 pp).

Si ces enseignants sont proportionnellement presque aussi nombreux que dans l'ensemble à travailler sur les erreurs observées en classe lorsqu'elles sont assez fréquentes, ils ont cependant tendance à moins travailler « souvent » ou « très souvent » sur les erreurs faites par seulement 2 ou 3 élèves (-9 pp), repérées lors d'évaluations (-12 pp) ou anticipées dans leur préparation de séance (-14 pp). Ils ont aussi moins tendance à tirer parti de ces erreurs pour réguler leur enseignement : dans le cas où une erreur est observée chez plusieurs élèves, ils sont moins nombreux à fréquemment passer auprès des élèves concernés (-9 pp), proposer une remédiation collective (-12 pp) ou à faire corriger au tableau par un élève qui a réussi (-9 pp).

Ils déclarent également moins fréquemment proposer des activités pour que les élèves s'auto-évaluent (-16 pp). Par exemple, pour vérifier le résultat d'une division, ils proposent moins d'utiliser « souvent » ou « très souvent » la calculatrice (-7 pp) ou de déterminer « souvent » ou « très souvent » l'ordre de grandeur du quotient (-9 pp).

Les enseignants de ce groupe sont moins nombreux à différencier fréquemment les apprentissages, en mettant en place des activités de travail individuel selon des parcours personnalisés (-15 pp), et pour résoudre un problème de division, en laissant du matériel à disposition pour les élèves les plus faibles (-16 pp) ou en adaptant les nombres proposés selon les compétences des élèves (-14 pp). Ils déclarent enfin bien moins fréquemment mettre « souvent » ou « très souvent » en place des activités de travail en petits groupes (-25 pp).

Groupe D : Un enseignement de type magistral, plutôt technique, qui vise la réussite immédiate

Le groupe D est constitué de 204 répondants, soit 17 % de l'échantillon.

Éléments relatifs à des caractéristiques personnelles, professionnelles et de contexte d'exercice

Les enseignants de ce groupe se distinguent peu par leurs caractéristiques personnelles, professionnelles ou de contexte. Ils sont légèrement plus nombreux (+5 pp par rapport à la moyenne observée dans l'ensemble de l'échantillon) à exercer dans une école en zone rurale, à relever de l'enseignement privé, ou à avoir une ancienneté dans le métier inférieure ou égale à 10 ans.

Ils déclarent moins fréquemment avoir suivi une formation sur des thèmes mathématiques, par exemple les décimaux et les fractions (48 % vs 58 % pour l'ensemble des enseignants de l'enquête), le calcul mental (41 % vs 54 %) ou la résolution de problèmes (59 % vs 69 %). Les enseignants de ce groupe sont par ailleurs proportionnellement plus nombreux à déclarer passer moins de deux heures hebdomadaires pour préparer leur enseignement des mathématiques (60 % vs 49 %).

Éléments relatifs aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques

Ressources

Dans leur travail de préparation, ils déclarent plus fréquemment s'appuyer « souvent » ou « très souvent » sur des ressources directement utilisables : le manuel scolaire de la classe (63 % vs 53 %) ou des sites gérés par des collègues (46 % vs 34 %). Ils sont davantage à la recherche de ressources utiles pour enseigner (plutôt que des revues ou ouvrages pédagogiques en mathématiques par exemple). Ainsi, d'une part, ils sont plus nombreux à rechercher « souvent » ou « très souvent » des ressources à destination des élèves comme des activités d'introduction (+10 pp), des exercices à donner en classe (+11 pp) et en évaluation (+20 pp), des traces écrites (+16 pp), et d'autre part, ils sont plus nombreux à rechercher fréquemment des fiches de préparation ou progression (+10 pp). Dans l'emploi du temps de la classe, ils abordent davantage que les autres un contenu mathématique différent chaque jour (+12 pp).

Moins que dans l'ensemble, les enseignants de ce groupe déclarent utiliser ou faire utiliser « souvent » ou « très souvent » en classe du matériel de projection (TNI, VNI, etc.) et des jeux (-7 pp). En revanche, ils sont plus nombreux à citer l'usage fréquent du manuel scolaire (+9 pp) et de fiches photocopiées (+11 pp).

Choix des situations d'enseignement

Les enseignants de ce groupe orientent davantage leur enseignement vers la réussite immédiate (+67 points d'écart-type) et focalisent davantage également sur les moyens mnémotechniques (+97 points d'écart-type), c'est ce que montrent les deux premières vignettes de la **figure 23**.

Cette figure fait également apparaître que ces professeurs dispensent davantage un enseignement de type magistral où ils exposent les mathématiques en s'adressant à la classe plutôt qu'aux élèves individuellement (+35 points d'écart-type). Par exemple, lors de la reprise d'un travail sur une notion comme la division (déjà étudiée en CM1), ils font davantage de rappels collectifs (+19 pp) ou exposent une technique (+20 pp). Pour introduire une notion comme les nombres décimaux, ils déclarent plus fréquemment que les élèves ne doivent pas être mis en difficulté (+14 pp), qu'il faut proposer des activités cohérentes avec la réalité (+9 pp) et qu'il faut proposer une leçon avant l'activité d'introduction (+6 pp).

En lien avec l'importance qu'ils accordent aux techniques, il est à noter que, concernant le temps consacré aux différents contenus présentés dans le questionnaire à propos de l'enseignement de la division, ce sont les enseignants qui sont les plus nombreux à rapporter consacrer un temps « important » ou « très important » sur le calcul posé (+15 pp). Ils sont également moins nombreux à amener « souvent » ou « très souvent » les élèves à utiliser l'ordre de grandeur du quotient pour contrôler le résultat d'une division (-15 pp). Ils déclarent également plus fréquemment privilégier le calcul posé que le calcul mental ou en ligne pour effectuer la division de 3120 par 6 (+16 pp).

En numération, pour aider un élève, ils déclarent plus fréquemment utiliser « souvent » ou « très souvent » le tableau de numération (+8 pp) et moins fréquemment les unités de numération (-8 pp), ce qui illustre leur souhait d'apporter des aides techniques permettant la réussite immédiate.

Pour la division posée, confrontés à une erreur, ils se distinguent fortement des enseignants de l'échantillon en utilisant davantage un discours descriptif portant sur la technique (+21 pp) pour aider les élèves. Ils sont moins nombreux à s'appuyer sur les unités de numération (-10 pp) ou la détermination du nombre de chiffres du quotient (-11 pp).

Comme le montre la **figure 24**, moins que dans l'ensemble, ils donnent à leurs élèves les moyens de donner du sens aux techniques utilisées (-53 points d'écart-type) ou de valider les procédures mises en œuvre (-50 points d'écart-type).

Ils déclarent moins fréquemment proposer « souvent » ou « très souvent » des activités qui amènent à comparer les procédures mises en œuvre (-8 pp), ils considèrent davantage qu'il ne faut pas hiérarchiser (+9 pp) et cherchent plus souvent à montrer la procédure la plus efficace (+8 pp).

Quand ils cherchent à interroger un élève ils choisissent davantage un élève qui leur semble capable de répondre (+13 pp) ou qui a été au bout de sa démarche (+8 pp). Ils s'appuient davantage aussi sur des raisons pédagogiques (sans lien direct avec le travail des élèves sur le contenu enseigné) pour justifier leur choix : un élève qui n'est pas intervenu récemment (+11 pp) ou un élève parmi les volontaires (+11 pp).

Concernant une tâche de justification d'une réponse d'un élève sur la détermination d'une fraction décimale équivalente (**encadré 13**), ils considèrent davantage que, sachant que la réponse proposée est juste, il faut insister sur la règle qui justifie cette réponse (+15 pp) ou que les élèves peuvent passer à la question suivante sans explications supplémentaires (+10 pp). En revanche, ils sont moins d'avis de demander aux autres élèves de contrôler la réponse de leur camarade (-8 pp).

Dans leur choix de trace écrite, pour l'exemple de la multiplication par 10 d'un nombre décimal, ils cherchent davantage que l'ensemble des enseignants enquêtés à bien expliquer la règle pour éviter aux élèves de se tromper (+23 pp) et ils écartent davantage celles qui expliquent les mathématiques en jeu en considérant qu'elles peuvent être trop compliquées pour les élèves en difficulté (+24 pp). Ils cherchent moins que les autres à faire comprendre (-11 pp) et à faire des liens avec d'autres connaissances dans leur trace écrite (-11 pp).

Ajustement de l'enseignement aux élèves

Pour observer le travail des élèves, ils invitent davantage les élèves à venir « souvent » ou « très souvent » à leur bureau (+6 pp). Comme le montre la **figure 22**, davantage que dans l'ensemble des professeurs enquêtés, ceux du groupe D prennent des informations sur les productions des élèves (leurs réponses) (+35 points d'écart-type) et sur leurs procédures (+16 points d'écart-type), avec une attention donc plus forte aux réponses qu'aux procédures. Plus fréquemment, ils déclarent adapter et ajuster leur enseignement aux élèves (+26 points d'écart-type).

Ils sont également proportionnellement plus nombreux à faire « souvent » ou « très souvent » travailler toute la classe sur des erreurs observées chez 2 ou 3 élèves (+11 pp) ou sur des erreurs anticipées durant leur préparation (+7 pp). Ils corrigent davantage les erreurs au tableau lorsque 5 ou 6 élèves sont concernés (+14 pp) et font davantage travailler tous les élèves sur ces erreurs (+10 pp).

S'ils adaptent leur enseignement à leur classe, ils cherchent toutefois moins à le différencier en fonction des élèves individuellement : ils mettent moins en place des activités de travail selon des parcours personnalisés (-8 pp), et pour un problème de division, laissent moins souvent à disposition des élèves plus faibles du matériel (-9 pp) et adaptent moins souvent les nombres pour chaque élève selon ses compétences (-8 pp).

Groupe E : Des professeurs engagés qui font « flèche de tout bois » dans leur enseignement des mathématiques

Le groupe E est constitué de 172 répondants, soit 14 % de l'échantillon.

Les enseignants de ce groupe se distinguent par une utilisation très forte des extrémités de l'échelle des réponses aux questions de l'enquête. Les valeurs des indicateurs synthétiques des pratiques d'enseignement des mathématiques de ce groupe sont par conséquent plus éloignées de la moyenne que pour les autres groupes, sans peut-être que cela corresponde à des pratiques si différentes. Par exemple, pour les activités de manipulation et de jeux, les professeurs du groupe E et du groupe B en proposent davantage que dans l'ensemble, avec un écart à la moyenne plus fort pour le groupe E (+68 points d'écart-type vs +43 points, **figure 27**), mais il ne semblerait pas prudent d'en déduire que les élèves manipulent et jouent davantage dans les classes des professeurs du groupe E. Les réponses de ces professeurs au questionnaire montrent en outre qu'ils semblent moins hiérarchiser les options didactiques que ceux du groupe B, comme s'ils mettaient en œuvre toutes les possibilités afin que leurs élèves atteignent les objectifs d'apprentissage visés en CM2.

Éléments relatifs à des caractéristiques personnelles, professionnelles et de contexte d'exercice

Ces enseignants enseignent moins fréquemment en zone rurale (19 % vs 28 % pour l'ensemble de l'échantillon). D'ailleurs ils exercent dans des écoles qui, davantage que les autres, comportent plusieurs classes accueillant des élèves de CM2 (+12 pp). La dimension collective du travail a une place plus importante dans leur métier (+43 points d'écart-type pour l'indicateur synthétique relatif à cette dimension des pratiques professionnelles).

Ils déclarent plus fréquemment que l'ensemble des professeurs enquêtés prendre plus de deux heures par semaine pour préparer leur enseignement de mathématiques (62 % vs 51 %) et avoir participé à des actions de formation continue sur certains contenus mathématiques (+10 pp pour le calcul en ligne et +9 pp pour la géométrie) ainsi qu'à des formations dans le cadre des liaisons école-collège (+12 pp).

Éléments relatifs aux pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques

Ressources

Les professeurs de ce groupe déclarent plus fréquemment que ceux de l'échantillon utiliser « souvent » ou « très souvent » toutes les ressources indiquées dans le questionnaire, qu'il s'agisse des ressources pour préparer leurs séances de mathématiques ou de ressources à utiliser/faire utiliser en classe : par exemple, des documents élaborés avec des collègues (+16 pp), de la littérature professionnelle (+16 pp), des sites Internet institutionnels (+21 pp) pour la préparation de leur enseignement, des jeux mathématiques (+20 pp) et du matériel de numération (+16 pp) pour sa mise en œuvre en classe.

Choix des situations d'enseignement

Comme le montre la **figure 27**, les réponses des professeurs de ce groupe se distinguent de manière très sensible de celles de l'ensemble des professeurs interrogés : selon leurs déclarations, leur enseignement s'appuie davantage sur des manipulations et des jeux (+68 points d'écart-type) mais aussi sur des tâches techniques (+67 points d'écart-type) ; ils proposent beaucoup plus de problèmes complexes (+98 points d'écart-type) et appuient davantage leur enseignement sur des erreurs d'élèves et sur des activités relevant d'un travail réflexif (+107 points d'écart-type). Il faut noter aussi qu'ils déclarent également appuyer davantage leur enseignement sur des applications de règles mathématiques (+81 points d'écart-type). Ces résultats illustrent bien cette impression d'absence de hiérarchisation des options didactiques de leur enseignement.

FIGURE 27 • Comparaison des groupes pour les indicateurs synthétiques relatifs aux points d'appui de l'enseignement



Lecture : L'indicateur synthétique « Erreurs d'élèves » est de +94 points d'écart-type dans le groupe E, par rapport à la moyenne de l'échantillon.
Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.
Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

L'importance des écarts avec l'échantillon relève toutefois peut-être de la tendance, remarquée précédemment, de ces enseignants à utiliser très fortement les extrémités de l'échelle des réponses aux questions de l'enquête.

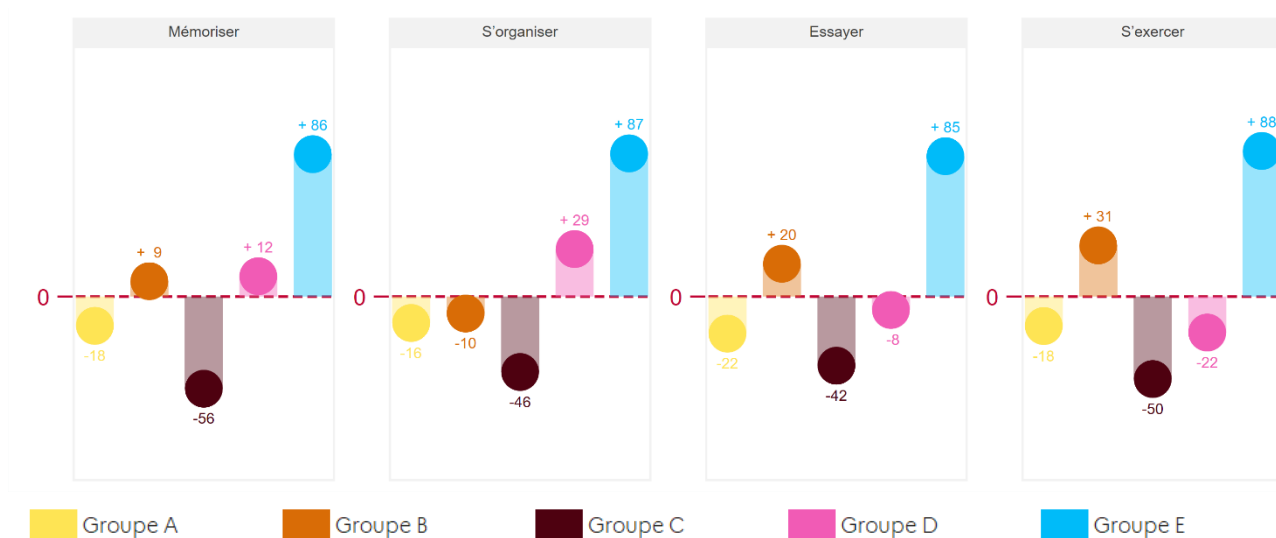
Ces enseignants semblent ainsi chercher à utiliser tous les leviers possibles pour favoriser l'apprentissage de leurs élèves. Néanmoins, certaines de leurs réponses peuvent paraître contradictoires. Par exemple ils déclarent plus fréquemment mettre en place des activités pour que les élèves découvrent les notions à partir de problèmes (+25 pp) mais pour la première séance sur la comparaison des décimaux, ils sont proportionnellement plus nombreux à indiquer que l'activité d'introduction doit être précédée d'une leçon (+8 pp).

Pour chacune des questions concernant la fréquence d'utilisation au cours de l'année de certaines tâches portant sur des contenus mathématiques précis, leurs réponses les placent systématiquement nettement au-dessus de la moyenne de l'échantillon. Par exemple, dans le cadre de l'enseignement de la division, ces professeurs déclarent davantage que les autres proposer « souvent » ou « très souvent » des problèmes présentant les différents aspects de ce concept, y compris des problèmes peu souvent proposés par les professeurs de l'ensemble de l'échantillon, comme des problèmes avec question sur le reste plutôt que sur le quotient (68 % vs 35 %), des problèmes qui mettent en jeu des produits de mesure (56 % vs 25%), des exercices qui font le lien entre division et ordre de grandeur (40 % vs 17 %) et des problèmes à résoudre mentalement (57 % vs 32 %). La tendance à répondre de manière tranchée et la possibilité d'un biais de désirabilité ne doivent pas être négligées dans

l'interprétation des réponses, il reste néanmoins que ces enseignants semblent activer tous les leviers disponibles pour atteindre leurs objectifs d'apprentissage.

La **figure 28** illustre par exemple leur très forte différence avec l'ensemble de l'échantillon quant aux activités visant le développement de fonctions cognitives en lien avec les mathématiques.

FIGURE 28 • Comparaison des groupes pour les indicateurs synthétiques relatifs aux visées d'apprentissage en termes de fonctions cognitives



Lecture : L'indicateur synthétique « Mémoriser » est de +96 points d'écart-type dans le groupe E, par rapport à la moyenne de l'échantillon.

Champ : Professeurs des écoles en charge d'élèves de CM2 en France, secteurs public et privé sous contrat.

Source : DEPP, Enquête Praesco mathématiques 2019.

Et la **figure 26** illustre leur très forte différence quant aux activités visant la structuration, l'explicitation et l'approfondissement des connaissances mathématiques.

Ajustement de l'enseignement aux élèves

Le constat est analogue quant à l'adaptation de l'enseignement aux élèves (**figure 25**). Davantage que ceux de l'échantillon, les professeurs de ce groupe déclarent adapter les tâches en fonction du niveau des élèves (+76 points d'écart-type) et agir en tenant compte de chaque élève (+91 points d'écart-type). Leur régulation des activités en classe s'appuie davantage sur des critères didactiques c'est-à-dire liés aux contenus mathématiques en jeu (+82 points d'écart-type). La **figure 22** indique qu'ils déclarent davantage prendre des informations sur les réponses des élèves (+93 points d'écart-type) et sur leurs procédures (+102 points d'écart-type) – avec une attention plus forte aux procédures contrairement à ce qui avait été constaté pour le groupe D – et ajuster leur enseignement aux difficultés constatées (+98 points).

Concernant l'aide apportée aux élèves, la diversité de la nature des aides est également très importante. Pour ceux qui sont en difficulté pour écrire un grand nombre en chiffres, par exemple, ils déclarent autant que les professeurs de l'échantillon proposer « souvent » ou « très souvent » d'utiliser le tableau de numération (88 %), mais aussi plus fréquemment s'appuyer « souvent » ou « très souvent » sur l'utilisation de tirets et d'espaces entre les classes (+10 pp), rappeler qu'après le mot « million » il y a six chiffres (+18 pp) ou revenir aux unités de numération (+27 pp) alors même que peu d'enseignants déclarent le proposer (50 % vs 23 %). Ils déclarent donc proposer tout aussi bien des aides techniques (voire des « trucs ») que des aides visant la compréhension des savoirs en jeu.

Les professeurs du groupe E semblent ainsi utiliser toute la palette des possibilités d'enseignement indiquées dans le questionnaire pour préparer la classe, prendre connaissance du travail des élèves, choisir les élèves à interroger ou apporter une aide à ceux qui en ont besoin...

» Bibliographie

Notes d'information de la DEPP

- Allard, C., Masselot, P., Peltier-Barbier, M.-L., Roditi, E., Solnon, A. & Tempier, F., « Premiers résultats de l'enquête sur les pratiques d'enseignement des mathématiques, Praesco, en classe de CM2 en 2019 », *Note d'information*, n° 21.10, DEPP, 2021.
<https://archives-statistiques-depp.education.gouv.fr/Default/digital-viewer/c-48431>
- Benhaïm-Grosse, J., Longhi, L., Monseur, C., Solnon, A., Verdon, R., Charpentier, A. & Raffaëlli, C., « Premiers résultats de l'enquête sur les pratiques d'enseignement des professeurs des écoles, EPODE, en 2018 », *Note d'information*, n° 20.32, DEPP, 2020.
<https://archives-statistiques-depp.education.gouv.fr/Default/digital-viewer/c-46688>
- Charpentier, A., Embarek, R., Solnon, A. & Raffaëlli, C., « Pratiques de classe, sentiment d'efficacité personnelle et besoins de formation : une photographie inédite du métier de professeur des écoles début 2018 », *Note d'information*, n° 19.22, DEPP, 2019.
<https://archives-statistiques-depp.education.gouv.fr/Default/digital-viewer/c-44123>

Documents de travail de la DEPP

- Bocognano, L., « Pratiques pédagogiques : que nous apprennent les données de la DEPP ? », document de travail – série synthèses, n° 21.S04, DEPP, 2021.
<https://www.education.gouv.fr/media/95368/download>
- Charpentier, A., Dion, E. & Feuillet, P., « Bien-être des enseignants : que nous apprennent les données de la DEPP ? », document de travail – série synthèses, n° 21.S01, DEPP, 2021.
<https://www.education.gouv.fr/media/90647/download>

Autres références

- Allard, C., *Étude du processus d'institutionnalisation dans les pratiques de fin d'école primaire : le cas de l'enseignement des fractions*, thèse de doctorat de l'université Paris Diderot, 2015.
- Butlen, D., Peltier-Barbier, M.-L. & Charles-Pézard, M., « Nommés en REP, comment font-ils ? », *Revue Française de Pédagogie*, 140, 41-52, 2002.
- Butlen, D., Masselot, P. & Charles-Pézard, M., « Les pratiques en mathématiques d'un professeur des écoles, entre contraintes et nécessité de s'adapter à différents types de classes », *Actes du 26^e colloque de la COPIRELEM – Bombannes 2008* (pp. 41-62), IUFM d'Aquitaine Bordeaux, 2009.
- Charles-Pézard, M., Butlen D. & Masselot, P., *Professeurs des écoles débutants en ZEP. Quelles pratiques ? Quelle formation ?*, Grenoble : la Pensée sauvage, 2012.
- Charles-Pézard, M., « Installer la paix scolaire, exercer une vigilance didactique », *Recherches en didactique des mathématiques*, 30(2), 197–261, 2010.
- Houdement, C., « Connaissances cachées en résolution de problèmes arithmétiques ordinaires à l'école », *Annales de didactiques et de sciences cognitives*, 16, 67-96, 2011.
- Inspection générale de l'éducation nationale, *L'enseignement des mathématiques au cycle 3 de l'école primaire*, rapport 2006-034, 2006.
<https://www.education.gouv.fr/media/43388/download>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M., *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*, 2016.
<http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>

- Peltier-Barbier, M.-L. & Ngono, B., « Modifier ses pratiques, c'est difficile ! », *Recherche et Formation*, 44, 63-76, 2003.
- Peltier-Barbier, M.-L. (dir.), *Dur, dur, dur d'enseigner en ZEP*, Grenoble : la Pensée sauvage, 2004.
- Robert, A. & Rogalski, J., « Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche », *La revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 2(4), 505-528, 2002.
- Roditi, E., « La comparaison des nombres décimaux, conception et expérimentation d'une aide aux élèves en difficulté », *Annales de didactique et de sciences cognitives*, 12, 55-81, 2007.
- Roditi, E., « Une orientation théorique pour l'analyse des pratiques enseignantes en didactique des mathématiques », *Recherches en didactiques*, 15, 39-60, 2013.
- Tempier, F., *La numération décimale de position à l'école primaire. Une ingénierie didactique pour le développement d'une ressource*, thèse de doctorat de l'Université Paris Diderot, 2013.
- Tempier, F., « Les grands nombres au cycle 3 : de nouvelles pistes de travail », *Grand N*, 105, 75-99, 2020.
- Vandebrouck, F. (coord.), *La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants*, Toulouse : OCTARES, 2008.
- Vergnaud, G. « Multiplicative Structures », *In R. Lesh & M. Landau (ed.), Acquisition of mathematics concepts and processes* (pp. 127-174), Academic Press, 1983.

**Retrouvez les travaux de la DEPP sur
education.gouv.fr/etudes-et-statistiques**

Pour aller plus loin :

Toutes nos publications et archives sur
archives-statistiques-depp.education.gouv.fr

Tous nos jeux de données en open data sur
data.education.gouv.fr