

Conférence de consensus novembre 2015

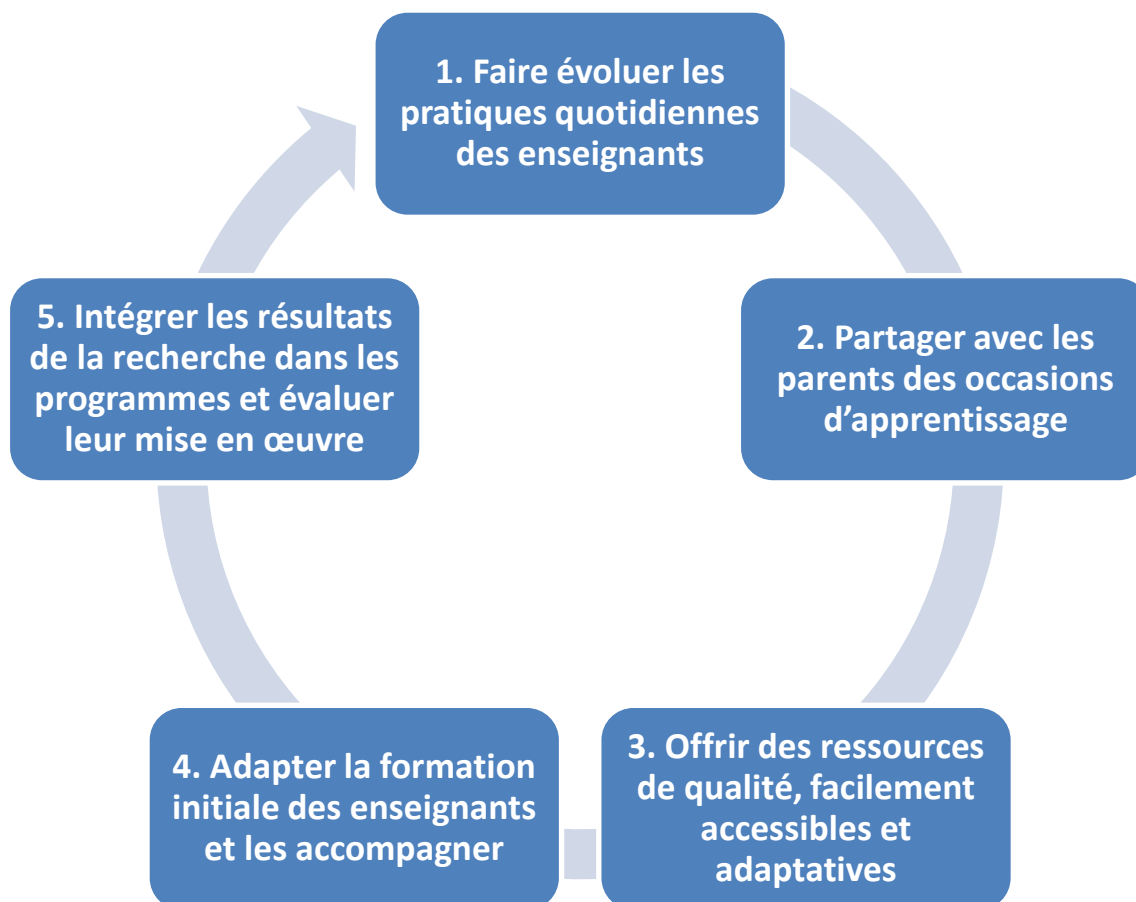
Nombres et opérations, premiers apprentissages à l'école primaire

L'intégralité du document se trouve sur le site :

<http://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2015/11/Synth%C3%A8se-des-recommandations.pdf>



Des recommandations pour améliorer les premiers apprentissages de tous les élèves sur les nombres et les opérations



**1. Faire évoluer les
pratiques quotidiennes
des enseignants**

Constats	
<p>À l'issue de l'école primaire, environ 40 % des élèves sont en difficulté en mathématiques, voire en très grande difficulté. La recherche a identifié certains facteurs du côté de l'apprentissage (du côté des élèves) et du côté de l'enseignement qui peuvent contribuer à l'amélioration de cette situation. Il est important que les enseignants intègrent ces résultats dans leurs pratiques quotidiennes.</p>	
Recommandations du jury	
<p>Développer la manipulation d'objets tout au long du primaire, et pas seulement en maternelle</p>	
<p>À l'école maternelle, la diversité des situations dans lesquelles les enfants ont à manipuler des objets doit être fréquente et suffisamment variée pour leur offrir différents chemins à emprunter pour construire la représentation des premiers nombres. Cette manipulation ne doit pas se limiter à l'école maternelle. A l'école élémentaire, manipuler des « fractions concrètes » (parties d'un disque en bois...) permet aux élèves de mieux appréhender le sens de ce concept difficile : par exemple, des recherches ont montré que la manipulation de ces « fractions en bois » permet aux élèves de diminuer les erreurs du type $1/3 + 2/4 = 3/7$.</p>	
<p>S'appuyer sur l'oral avant de passer à des écritures symboliques</p>	<p>La maîtrise du système de numération écrit passe par le langage oral. Ceci est particulièrement vrai pour les premiers nombres, mais aussi au moment de l'introduction des fractions puis de celle de l'écriture à virgule : avant de voir comment on écrit une fraction ou d'utiliser la virgule, les élèves doivent savoir exprimer à l'oral les nouveaux nombres qu'ils découvrent (un quart, 8 dixièmes, etc.)</p>
<p>Ne pas attendre la maîtrise parfaite d'une notion pour en aborder une nouvelle avec les élèves</p>	<p>Trop souvent l'enseignement de notions difficiles (par exemple comme les fractions) est reporté à la fin de l'année scolaire) Or, enseigner les nombres, entiers (comme 4 ou 11) ou décimaux (avec virgule), nécessite un travail important, organisé progressivement dans la durée, sur la compréhension du sens de ces notions. Cela éviterait sans doute la confusion entre $1/4$ et $1,4$ faite par la moitié des élèves à leur arrivée au collège.</p>
<p>Insister davantage sur l'apprentissage des tables d'addition et de multiplication</p>	<p>L'apprentissage des nombres et des calculs ne peut pas se passer de l'apprentissage « par cœur » (d'un travail de mémorisation) de « faits numériques ». Aussi, bien qu'il existe aujourd'hui des outils de calcul performants (calculatrices, ordinateurs, etc.), les enseignants doivent consacrer une partie du temps passé en classe à l'apprentissage des tables d'addition et de multiplication. Ces tables, mémorisées par les élèves, permettent d'alléger la mémoire de travail, pour réaliser des calculs complexes, écrits ou mentaux. Elles seront complétées progressivement par la connaissance de relations multiplicatives simples entre les nombres (30 est le double de 15) ou par l'association de deux écritures différentes d'un même nombre ($1/2 = 0,5$).</p>

Recommandations du jury	
Privilégier le calcul mental par rapport au calcul posé (à l'écrit)	
Le calcul mental doit être privilégié par rapport au calcul posé (opération effectuée par écrit), dans l'ordre des apprentissages et dans le temps qui leur est respectivement consacré en classe. Les activités cognitives impliquées dans le calcul mental et dans le calcul posé ne sont pas de même nature : par exemple, une façon d'effectuer mentalement 32×25 amène à décomposer 32 en 8 fois 4, et à utiliser le fait que 4 fois 25 = 100. L'avantage est que, en cherchant à trouver le bon résultat, l'élève travaille sur les nombres en jeu, ce qui n'est pas vrai dans le cas d'une multiplication posée.	
Faire dire à l'élève comment il a fait pour arriver à son résultat	La verbalisation par les élèves de leurs façons de faire, qu'elles soient correctes ou non, permet à l'enseignant et aux autres élèves, d'identifier les différentes procédures utilisées. Dans le calcul précédent, un élève peut aussi décomposer 32 en $30 + 2$ et faire $30 \times 25 + 2 \times 25$. Cette procédure ne mobilise ni la même décomposition de 32 ni les mêmes propriétés mathématiques que la première. Les explications orales des élèves, qui peuvent traduire des erreurs de calcul, constituent dans tous les cas des repères importants pour l'enseignant.
Associer l'apprentissage des techniques opératoires à la compréhension des nombres	Les enseignants ne doivent pas concevoir et restreindre l'enseignement du calcul comme un simple apprentissage de recettes techniques. L'enseignement des procédures utilisées pour effectuer des opérations par écrit (comme les retenues dans une addition) doit fournir des occasions pour les élèves de développer leur compréhension des nombres.

2. Partager avec les parents des occasions d'apprentissage

Constats

De grandes inégalités existent du point de vue du soutien familial aux apprentissages scolaires. De nombreux parents, qui ont parfois éprouvé eux-mêmes des difficultés scolaires, sont démunis particulièrement dans le domaine des mathématiques. D'un autre côté, il n'est pas réaliste d'attendre de l'école qu'elle compense tout ce qui ne se fait pas, ou trop peu, à la maison.

Recommandations du jury

Encourager les parents à proposer à leurs enfants des situations ludiques d'apprentissage

Les enseignants doivent être attentifs à fournir aux parents des informations concrètes et argumentées pour les aider à soutenir leurs enfants dans les apprentissages des nombres et des opérations. Ils peuvent ainsi suggérer aux parents des jeux pour leurs enfants qui permettraient de stimuler, développer et renforcer un certain nombre de connaissances et de procédures utiles pour les apprentissages des nombres.

Indiquer aux familles des ressources en ligne qui peuvent être utilisées dans le cadre familial en continuité avec le travail conduit à l'école

Comment les parents peuvent-ils faire progresser leur enfant au quotidien ?

- Jouer à des jeux de société (petits chevaux, jeux de cartes, etc.)

Compétence travaillée : appréhender les nombres et s'entraîner en calcul

- Mettre le couvert à table

Anticiper (imaginer un nombre de fourchettes égal au nombre d'assiettes), compter (de petits nombres)

- Faire un gâteau

Mesurer les quantités dans un verre-doseur (travailler les fractions), faire des conversions (dl, cl, ml), travailler la proportionnalité (si on a une recette pour 4 personnes, quelles quantités faut-il pour 8 personnes ? 6 personnes ?)

- Utiliser la monnaie

Compter, additionner

- Regarder le calendrier

Travailler les écarts entre les nombres

- Lire l'heure

Travailler les relations entre 15,30, 45 et 60 ou $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ et 1

3. Offrir des ressources de qualité, facilement accessibles et adaptatives

Constats
Le développement du numérique a multiplié et diversifié les ressources mises à la disposition des enseignants. Ces derniers peuvent aujourd'hui se référer à bien d'autres sources d'information que les traditionnels manuels scolaires et se perdent parfois dans une offre trop riche qui manque de cohérence. Il ne suffit pas que des ressources soient à la disposition des enseignants, encore faut-il que celles-ci soient correctement exploitées et accompagnées dans leur mise en œuvre afin de réellement favoriser les apprentissages mathématiques.
Recommandations du jury
Le ministère chargé de l'Éducation doit mettre à la disposition des enseignants des ressources riches et finalisées pour un usage possible en classe, alternatif ou complémentaire à l'utilisation des manuels et des fichiers.
Ces ressources doivent pouvoir être adaptées par chaque enseignant au contexte de sa classe et aux spécificités de ses élèves, et comporter en particulier des textes de savoir (« ce qu'il faut retenir ») adaptés à la compréhension des élèves, et des outils pour l'évaluation.

4. Adapter la formation initiale des enseignants et les accompagner

Constats
80 % des enseignants du primaire n'ont pas suivi un cursus scientifique dans l'enseignement supérieur (rapport IGEN 2006). Ces enseignants n'ont pas toujours une très grande maîtrise des savoirs mathématiques théoriques qui sont impliqués dans les programmes scolaires. Par ailleurs, ils souffrent d'un manque de formation continue et d'accompagnement au long de leur carrière, notamment à l'occasion des changements de programme.
Recommandations du jury
Adapter la formation initiale des enseignants du premier degré à leur profil et aux enjeux du métier
Enseigner les nombres et les opérations ne requiert pas seulement une bonne connaissance de ces concepts et procédures mathématiques. Comprendre comment l'enfant apprend est central.

Au-delà de la nécessaire maîtrise des contenus théoriques, les obstacles potentiels identifiés dans l'acquisition du système de numération seront étudiés de façon à ce que les enseignants puissent identifier différents cheminements que peuvent avoir les élèves (par exemple pour comparer deux nombres décimaux)	
Encourager le travail en commun d'acteurs de profil différents (chercheurs, formateurs et enseignants)	Des équipes pluridisciplinaires (chercheurs, formateurs et enseignants) doivent être mises en place pour la formation afin d'intégrer les différentes composantes du métier d'enseignant. Par ailleurs, l'émergence de collectifs de travail réunissant chercheurs, formateurs et enseignants doit être encouragée
Les enseignants doivent avoir les éléments de compréhension des fondements et de la logique des programmes et des documents d'accompagnement.	

5. Intégrer les résultats de la recherche dans les programmes et évaluer leur mise en œuvre

Constats	
Les programmes ne contiennent pas systématiquement une justification scientifique des orientations pédagogiques qu'ils préconisent. S'il existe aujourd'hui des évaluations des acquis des élèves et des analyses de terrain de leur mise en œuvre par l'Inspection générale, ces enquêtes ne sont pas analysées de façon synthétique ni utilisées systématiquement pour faire évoluer les programmes ; si bien que l'on change régulièrement de programme sans avoir analysé les défaillances du programme précédent ce qui nuit à la légitimité et donc à l'appropriation des programmes par les enseignants.	
Recommandations du jury	
Une évaluation systématique des programmes doit être mise en place.	
L'évaluation permet de faire évoluer les programmes en prenant en compte (1) les acquis des élèves mesurés lors des enquêtes nationales et internationales, (2) la difficulté et les errements de leur mise en œuvre par les enseignants et (3) les résultats des recherches en didactique des mathématiques et en cognition numérique. L'évaluation des programmes doit non seulement interroger le bien-fondé de l'enseignement de certaines notions et procédures, mais aussi l'enchaînement et le rythme des apprentissages, ainsi que leur adéquation au niveau de développement des élèves.	
Les programmes relatifs aux nombres et au calcul doivent contenir des éléments explicitant les intentions et justifiant les choix qui les fondent.	Il est important de justifier les fondements rationnels et empiriques des programmes pour qu'ils aient du sens et une légitimité pour les différents acteurs. Les arguments peuvent être d'ordre didactique, peuvent concerner des applications de la vie quotidienne, la suite logique des apprentissages, l'évolution des outils informatiques, les résultats de la recherche, etc.