

NOMBRES ET OPÉRATIONS : PREMIERS APPRENTISSAGES À L'ÉCOLE PRIMAIRE

Cnesco Novembre 2015

RECOMMANDATIONS DU JURY

Trois grands moments clés de cet apprentissage,

la conception des nombres, c'est-à-dire le passage d'un traitement intuitif et approximatif des grandeurs et des quantités à un traitement exact des nombres ; ce passage concerne essentiellement l'acquisition des premiers nombres chez les jeunes enfants, mais d'autres découvertes, comme l'existence de nouveaux nombres entre deux nombres entiers, interviennent plus tard ;

la désignation des nombres dans un langage spécifique (oral) et dans un système universel (écrit) ; pour les nombres entiers, cette étape doit satisfaire les irrégularités de la numération orale « à la française » (onze, soixante-dix, quatre-vingts), puis les codes de la numération écrite (groupements par 10, importance de la position des chiffres, rôle du « zéro ») qui permettent, grâce à l'introduction d'un nouveau symbole, la virgule, d'écrire les nombres décimaux ;

l'utilisation d'opérations arithmétiques sur les nombres pour résoudre des problèmes ; l'emploi de symboles permet d'aboutir aux mêmes résultats que la manipulation concrète d'objets, il est même plus rapide grâce à certaines propriétés, et il rend possible le traitement de situations difficiles ou impossibles à matérialiser.

Conséquences :

1. les élèves ont des connaissances qui proviennent de capacités innées et des expériences de la vie quotidienne (sens des quantités, ou des grandeurs comme la monnaie ou les longueurs, ou encore la notion de partage, d'un gâteau par exemple) ;

2. le langage oral est essentiel dans la désignation et le passage à la symbolisation des nombres (entiers, décimaux,...) ;

3. un formalisme prématuré nuit à la compréhension des nombres ; le recours à la manipulation et à l'expérimentation ne concerne pas seulement l'école maternelle, mais doit s'étendre à l'école élémentaire ;

4. l'acquisition de faits numériques et d'automatismes est nécessaire ;

5. l'acquisition de procédures (ex : effectuer une soustraction) et leur compréhension sont complémentaires ;

6. les activités cognitives impliquées dans le calcul mental et par le calcul effectué par écrit (calcul posé) ne sont pas de même nature ;

7. le report de l'enseignement de notions qui apparaissent difficiles aux enseignants (par exemple celui des décimaux qui est souvent reporté à la fin du CM1) et un temps d'enseignement réduit de ces mêmes notions dessert les élèves ;

8. l'utilisation de méthodes et de matériaux diversifiés est un moyen de répondre à la variété des cheminements d'apprentissage et de développement ; les textes de savoir (ce que les élèves ont à retenir) sont des moyens de rassembler et de synthétiser les processus individuels d'apprentissage et l'histoire collective de la classe.

Recommandations :

R1 - Les mathématiques doivent être présentées aux élèves comme **des outils pour penser, résoudre des problèmes** et faire face à des situations de la vie quotidienne.

R2 - **La continuité et la cohérence de l'enseignement** des mathématiques au travers des années, des cycles et des degrés doivent permettre aux élèves de construire des savoirs et savoir-faire qui s'enchaînent et s'intègrent harmonieusement tout au long de leur cursus d'apprentissage

R3 - Les premiers apprentissages en mathématiques doivent pouvoir **prendre appui sur des capacités que les enfants possèdent avant leur scolarisation.**

R4 - La compréhension du concept de nombre **s'appuie sur les compétences cognitives (verbales, visuo-spatiales, mnésiques...)** qui doivent être développées en classe.

R5 - Les premiers apprentissages mathématiques doivent reposer sur **des manipulations d'objets variées et répétées** dans une visée progressive de symbolisation et d'abstraction.

R6 - Les enseignants doivent comprendre la **complexité des processus mis en œuvre dans le dénombrement de collections** par l'enfant et utiliser ces situations comme des moments privilégiés d'identification de difficultés d'apprentissage.

R7 - Lors de l'apprentissage des mots désignant les nombres, il importe de les **associer à différentes représentations.**

R8 - Les pratiques régulières et variées de **composition/décomposition** de petites collections doivent être favorisées, car elles permettent de donner du sens aux nombres et d'approcher les notions d'addition et de soustraction.

R9 - L'enseignement des nombres et des opérations nécessite de faire progressivement comprendre **ce que sont les nombres et les opérations** et à quelles questions ils permettent de répondre.

R10 - L'enseignant doit être attentif au fait que des **compétences langagières et visuo-spatiales déficientes peuvent entraver l'acquisition des compétences numériques** et des opérations sur les nombres. Varier les situations mathématiques et les modes de représentation du nombre permet de prendre en compte la variété des compétences et des styles cognitifs des élèves.

R11 - L'acquisition du **système de numération décimale de position** est fondamentale pour les apprentissages numériques.

R12 - **L'étude des fractions précède celle des nombres décimaux, mais doit se limiter aux fractions simples** (demi, tiers, quart...) et aux fractions décimales (dixièmes, centièmes...) dans le cas du fractionnement de l'unité.

R13 - Le système d'écriture des **nombres décimaux est un prolongement de celui des nombres entiers.** L'identification de cette continuité doit être présentée de manière explicite auprès des élèves, tout en attirant l'attention des élèves sur certaines adaptations nécessaires.

R14 - Bien qu'il existe des outils informatiques de calcul très performants, **le calcul mental et le calcul posé doivent continuer à occuper une place importante** dans l'enseignement des mathématiques.

R15 - L'enseignement du calcul avec les nombres entiers et décimaux devrait associer l'apprentissage **des techniques opératoires à celui du sens des opérations.** Il est important de développer l'intelligence du calcul en lien avec une compréhension profonde de la notion de nombre.

R16 - L'enseignement du calcul, avec les nombres entiers et décimaux, doit permettre la découverte, la compréhension progressive, l'appropriation, puis la mobilisation des **propriétés des opérations.**

R17 - **Le calcul mental et le calcul en ligne doivent être privilégiés par rapport au calcul posé.**

R18 - L'enseignement du calcul mental et du calcul en ligne doit être organisé selon une **progressivité.**

R19 - L'enseignement du calcul mental et du calcul en ligne doit donner **une place importante à la verbalisation** par les élèves de leurs façons de faire, qu'elles soient correctes ou non

R20 - Les élèves doivent apprendre à utiliser le calcul mental ou le calcul en ligne pour **déterminer l'ordre de grandeur** d'un résultat afin de le contrôler ou, de façon plus générale, pour effectuer un calcul approché.

R21 - Les opérations sont introduites par **la résolution de problèmes.** (Addition et soustraction ensemble ; multiplication/division)