

Exploitation de données numériques

Au cycle 2, les élèves entrent véritablement dans le monde des nombres, dans le cadre d'un apprentissage structuré. Ils commencent à construire ce qu'on appelle traditionnellement le sens des nombres et des opérations. Dans le prolongement des premières expériences rencontrées au cycle 1, c'est à ce moment de leur scolarité qu'ils prennent véritablement conscience du pouvoir que leur donnent les nombres pour résoudre des problèmes variés et qu'ils construisent les premières significations pour l'addition, la soustraction et la multiplication.

Le sens des nombres et des opérations s'élabore à travers la résolution de quelques grandes catégories de problèmes :

- exprimer et garder en mémoire une quantité, une position dans une liste rangée, le résultat d'un mesurage ;
- comparer des quantités ou des grandeurs, notamment lorsque les collections ou les objets sont matériellement éloignés l'une de l'autre ;
- prévoir quel sera le résultat d'actions sur des quantités, des positions ou des grandeurs (augmentation, diminution, réunion, partage, déplacement...).

Tout au long du cycle, et avant même de disposer des premiers éléments du calcul, les élèves sont confrontés à de tels problèmes. Les solutions personnelles qu'ils élaborent évoluent en même temps que s'affirment leurs connaissances dans le domaine des nombres et du calcul, en particulier du calcul mental. À la fin du cycle 2, certains de ces problèmes, d'abord résolus par des procédures personnelles, peuvent être résolus de manière experte : dans ce cas, les élèves reconnaissent rapidement de quel type de calcul relève la résolution du problème, le calcul pouvant être réalisé avec une calculatrice ou par calcul réfléchi.

Dans tous les cas, les élèves doivent être amenés à formuler une réponse écrite à la question posée.

Problèmes résolus en utilisant une procédure experte

Compétences	Commentaires
<ul style="list-style-type: none">- Utiliser le dénombrement pour comparer deux quantités ou pour réaliser une quantité égale à une quantité donnée.- Utiliser les nombres pour exprimer la position d'un objet dans une liste ou pour comparer des positions.	<p>Ces situations sont fondamentales pour permettre aux élèves de donner du sens aux nombres. C'est en particulier lorsque les comparaisons directes des quantités (par rapprochement des objets : correspondance terme à terme ou par paquets) ne sont pas réalisables que le recours aux nombres apparaît comme particulièrement efficace aux élèves, par le biais du dénombrement.</p> <p>Plus tard, pour comparer deux grandeurs (par exemple les longueurs de deux objets éloignés), ils auront également recours à une expression numérique de ces grandeurs, par report d'un étalon ou par utilisation d'un instrument de mesure. Ces usages du nombre sont complétés par son utilisation pour repérer une position dans une liste.</p>
<ul style="list-style-type: none">- Déterminer, par addition ou soustraction, la quantité (ou la valeur)	<p>Les problèmes évoqués dans cette rubrique peuvent porter sur des quantités d'objets, puis sur des longueurs ou des masses ou encore sur</p>

<p>obtenue à la suite d'une augmentation ou d'une diminution.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Déterminer, par addition ou soustraction, la position atteinte sur une ligne graduée après un déplacement en avant ou en arrière. - Déterminer, par addition, la quantité (ou la valeur) obtenue par réunion de deux quantités (ou de deux valeurs) connues. - Déterminer, par multiplication, la quantité (ou la valeur) obtenue par réunion ou itération de plusieurs quantités (ou valeurs) identiques. 	<p>des positions. Le recours à des procédures expertes pour résoudre ces problèmes se met en place progressivement au cours du cycle : en fin du cycle 2, ces problèmes sont résolus par reconnaissance directe de l'opération appropriée (addition, soustraction, multiplication). Auparavant, la plupart de ces problèmes ont été résolus par des procédures personnelles, avant même que les écritures du type $a + b$, $a - b$ et $a \times b$ n'aient été introduites. Au cours de cette première étape, le langage oral et les termes du langage courant (« et », « fois »...) sont largement utilisés pour décrire les calculs effectués. Ils continuent à l'être ensuite, en même temps que se met en place la terminologie liée aux signes opératoires (« plus », « multiplié par », « moins »).</p> <p>Il est souhaitable que les écritures $a + b$ et $a - b$ soient, dès le départ, travaillées simultanément pour éviter que l'écriture $a + b$ ne soit utilisée de façon automatique, car étant la seule disponible.</p> <p>Tous ces problèmes ne doivent pas être travaillés indépendamment de ceux de la rubrique suivante (problèmes résolus à l'aide d'une procédure personnelle). C'est en effet la nécessité de choisir une procédure appropriée et la prise de conscience du fait que certains problèmes peuvent être résolus directement alors que d'autres nécessitent l'élaboration d'une procédure originale qui permettent progressivement à l'élève de se constituer des modèles de résolution adaptés à des types de problèmes.</p> <p>La question du dénombrement d'objets disposés en lignes et colonnes régulières (par exemple, sur un quadrillage) constitue un cas particulier de situation multiplicative que les élèves peuvent analyser comme répétition de lignes ou de colonnes comportant la même quantité d'objets. Lorsque de telles situations sont reconnues comme relevant de la multiplication, elles sont propices à la mise en évidence de la commutativité de la multiplication ($3 \times 4 = 4 \times 3$), ce terme n'ayant pas à être utilisé avec les élèves.</p> <p>De même, pour un problème comme « Combien y a-t-il de billes dans 5 paquets de 6 billes ? », les deux calculs ($6 \times 5 = 30$ et $5 \times 6 = 30$) sont corrects : ils permettent d'obtenir la réponse à la question posée.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Problèmes résolus en utilisant une procédure personnelle

Compétences	Commentaires
<ul style="list-style-type: none"> - Dans des situations où une quantité (ou une valeur) subit une augmentation ou une diminution, déterminer la quantité (ou la valeur) initiale, ou trouver la valeur de l'augmentation ou de la diminution. - Déterminer une position initiale sur une ligne graduée, avant un déplacement en avant ou en arrière ou déterminer la valeur du déplacement. - Dans des situations où deux quantités (ou valeurs) sont « réunies », déterminer l'une des quantités (ou l'une des valeurs). 	<p>Les procédures que les élèves peuvent utiliser pour résoudre les problèmes de cette rubrique (qui seront progressivement étendus à des situations où interviennent des longueurs ou des masses) sont extrêmement variées. Elles peuvent s'appuyer sur un dessin ou un schéma imaginé par l'élève, utiliser le dénombrement, le comptage en avant ou arrière, des essais additifs, soustractifs ou multiplicatifs. Ces procédures évoluent en même temps que la maîtrise par les élèves de nouveaux outils : en particulier, le recours au calcul prend le pas sur l'utilisation du comptage. Certains élèves peuvent d'eux-mêmes, par un raisonnement approprié, trouver directement l'opération qui permet de résoudre le problème. Mais l'objectif essentiel reste que chacun puisse élaborer au moment de la résolution, puis choisir au moment d'une éventuelle trace écrite finale, une solution qu'il comprend.</p> <p>L'explicitation des diverses solutions, la mise en évidence des erreurs dans le choix des procédures (distinguées des erreurs de calculs), la reconnaissance d'éléments corrects dans une solution, les relations</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Dans des situations où deux quantités (ou deux valeurs) sont comparées, déterminer l'une des quantités (ou l'une des valeurs) ou le résultat de la comparaison. - Dans des situations de partage ou de distribution équitables, déterminer le montant de chaque part ou le nombre de parts. - Dans des situations où des objets sont organisés en rangées régulières, déterminer le nombre total d'objets, le nombre d'objets par rangées ou le nombre de rangées. - Dans des situations où plusieurs quantités (ou valeurs) identiques sont réunies, déterminer la quantité (ou la valeur) totale, l'une des quantités (ou des valeurs) ou le nombre de quantités (ou de valeurs). 	<p>établies entre diverses solutions, constituent autant de moyens de faire progresser les élèves.</p> <p>L'utilisation du calcul réfléchi (mental ou aidé d'un écrit) est ici privilégiée. Dans certains problèmes, l'utilisation de calculatrices permet aux élèves d'avoir recours à des calculs qu'ils ne mobiliseraient pas sans cela, faute de pouvoir les mener à bien.</p> <p>On sera particulièrement attentif aux nombres utilisés dans ces situations, ceux-ci jouant un rôle décisif dans l'élaboration des procédures par les élèves. Ainsi, dans un problème comme : « Un album peut contenir 47 images. On a déjà collé 37 images dans cet album. Combien peut-on encore en coller ? », certains élèves peuvent remarquer que seul le chiffre des dizaines change et que la réponse est donc 10. Si l'album peut contenir 60 images et que 58 ont déjà été collées, le comptage en avant « 59, 60 » peut être une procédure efficace.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------