

La soustraction

Comment aborder une technique opératoire au cycle 2 ?

Dans cet article sont proposées des pistes de réflexion, des situations de jeux et des situations problèmes, nécessaires pour introduire concrètement la soustraction, que ce soit au niveau du sens ou de la technique opératoire.

Approches de la soustraction et manipulations

1. Pré-requis nécessaires (liens avec la numération et lexicque)

Liens avec la numération

- Pratique régulière des automatismes (calcul mental)

Liens avec le lexique

- Attention à la polysémie de certains termes du langage courant, exemple « moins ». Selon le contexte, il évoque une comparaison « qui en a le moins », un retrait « il a sept euros de moins », un ajout « Pierre a sept ans, il a trois ans de moins que son frère ... »
- Penser à varier les formulations : « qu'est-ce qu'il manque ? », « qu'est-ce qu'il y a en moins ? », « qu'est-ce qu'il faudrait mettre pour en avoir autant ? »...
- Penser à utiliser des exemples liés à la résolution de problèmes en pointant le lexique afférent (mots déclencheurs : maintenant, alors, après, il reste, on ajoute, gagner, perdre.)

2. Structuration mathématique des problèmes additifs et soustractifs*

- Les problèmes où un état initial subit une transformation pour aboutir à un état final (le contexte des problèmes évoqués peut être soit cardinal soit ordinal) :
« Jean avait 12 images. Son beau-père lui en donne un paquet. Maintenant Jean a 17 images. Combien son beau-père lui en a-t-il donné ? » - « Au jeu de l'oie, Cathy lance son dé et recule de 5 cases. Elle arrive alors sur la case 17. De quelle case est-elle partie ? ».
- Les problèmes dans lesquels 2 états sont combinés pour obtenir un troisième état :
« Dans un vase il y a 13 fleurs ; 6 sont des roses et les autres sont des lilas. Combien y a-t-il de lilas ? »
- Les problèmes de comparaison (« plus » ou « moins ») :
« Jean a 45 timbres et Aline en a 27. Combien Jean a-t-il de timbres de plus qu'Aline ? ».
- Les problèmes où deux transformations sont composées pour en former une troisième :
« Ce matin, j'ai perdu 9 billes et cet après-midi j'en ai gagné 15. Quel est le bilan pour toute la journée ? ».

(* *Apprentissages numériques et résolution de problèmes – CE1, cycle 2*, Hatier Ermel 2005, p.114-115)

3. Situations problèmes proposées / matériel disponible

On rencontre souvent des situations problèmes qu'on peut répertorier en différents types tels que repris ci-dessous :

- Situations problèmes proposées avec utilisation de matériels (étape intermédiaire pour les jeunes esprits qui n'appréhendent pas encore ni pleinement l'abstrait)
- Chercher un reste d'une grandeur dont on enlève une partie.
- Comparer puis préciser cette comparaison.
- Former le complément ou rendre la monnaie.

Les progressions proposées en classe sont basées sur la taille des nombres et la maîtrise des techniques opératoires, avec et sans retenue.

Remarque : Dès la GS, on peut mettre en place sans grande difficulté une activité de type : des objets sont disposés sur une table et les élèves, à la fin de la progression, seront capables d'allerchercher seuls le nombre d'objets qui leur manquent pour compléter leur boîte d'œufs, leur plateau...

Techniques opératoires et manipulation

1. Trois recommandations

- Pour l'apprentissage des opérations, il convient que l'élève ne procède pas par tâtonnement, essais-erreurs de manière à ne pas laisser s'installer des représentations erronées.
- L'équipe enseignante doit harmoniser ses pratiques en fixant son choix sur une technique opératoire commune. Ainsi, l'enseignant ne proposera pas l'apprentissage des trois techniques en laissant chaque élève s'approprier celle qui lui conviendrait le mieux.
- Lorsqu'un enfant arrive d'une autre école avec une technique différente, il est souhaitable qu'on ne l'oblige pas à changer de technique.

2. Trois techniques opératoires

D'après Dominique Pernoux ex-formateur en mathématiques (1^{er} degré) à l'IUFM d'Alsace (Université de Strasbourg)

Techniques	Avantages	Limites
<u>Soustraction à l'anglaise</u> (cassage d'une dizaine)	Proche de la manipulation	Incompatible avec les grands nombres
<u>Soustraction par complément</u> (addition à trous)	Adaptée aux calculs d'écart	Ne convient pas aux situations où l'on retranche
<u>Soustraction à la française</u> (invariance des écarts)	Adaptée aux grands nombres Utilisée au collège	Sens de la technique difficile à comprendre

Exemples de situations problèmes

Jeu de la boîte jaune (Ermel CE1)

« J'ai des cubes dans cette boîte. J'en ajoute 17 » (L'enseignant manipule). « Il y a maintenant 35 cubes. Combien y avait-il de cubes dans la boîte avant ? »

Les manipulations sont visibles des élèves et reproductibles.

Variables didactiques :

- On peut enlever ou ajouter des objets,
- Le nombre initial d'objets peut être connu ou pas,
- Evolution de la taille des nombres, du nombre initial de cubes, de la nature du questionnement,
- Ecrire l'énoncé au tableau au lieu de le dire (évolution vers l'abstraction car il n'y a plus de manipulation, représentation mentale de la situation).

Le nombre pensé (Ermel CE1)

« Je pense à un nombre ; je lui ajoute 4 ; je trouve 10 ; quel est ce nombre ? » (Cette activité est déjà possible en CP avec l'addition).

Prévoir des jetons ou autres pour matérialiser et valider les solutions trouvées. Remarque générale : la manipulation permet de faire valider par l'élève ou le maître les solutions proposées. Introduire ensuite la représentation de la situation en proposant une nouvelle situation.

Jeux du furet (Marie-Lise Peltier, *Calcul mental au cycle 2*, Hatier, coll. Mosaïque, 2005)

Activités possibles :

- dire les nombres dans l'ordre décroissant à partir de ...
- compter dans l'ordre croissant ou décroissant de p en p (de 1 en 1..., de 2 en 2, ...)
- compter dans l'ordre croissant ou décroissant à partir de 1 ou de ...

L'éventuelle erreur de l'élève doit être corrigée immédiatement par l'enseignant sans l'expliquer afin de conserver la dynamique créée dans la classe.

Jeux sur la piste des nombres (Marie-Lise Peltier, *Calcul mental au cycle 2*, Hatier, coll. Mosaïque, 2005)

Dès la GS, on peut travailler avec la bande numérique :

- on choisit une case de départ et on tire une carte-nombre qui va déterminer le nombre de pas (le pion avance ou recule) ;
- on choisit une case de départ et une case d'arrivée et on cherche la transformation associée (carte-nombre).

Jeu de la cible (Marie-Lise Peltier, *Calcul mental au cycle 2*, Hatier, coll. Mosaïque, 2005)

Ce jeu doit d'abord être travaillé en additif pour que les élèves se familiarisent avec la lecture de la cible. On peut ensuite le travailler en soustractif : on connaît le total et il manque la valeur correspondant à l'un des anneaux de la cible.

Pistes pour la manipulation :

- acheter un jeu de fléchettes magnétique pour faire jouer les élèves afin qu'ils s'approprient le jeu ;
- prévoir des blocs de cubes à soustraire correspondant aux nombres présents sur la cible dans un ensemble total de cubes équivalent au nombre « score » ; les élèves en difficulté sur cet exercice pourront ainsi manipuler la quantité restante de cubes pour trouver la réponse ;
- demander aux élèves de dessiner une cible sur l'ardoise et l'enseignant donne les informations et la question (cela évite d'utiliser la fiche).

Le compte est bon (Marie-Lise Peltier, *Calcul mental au cycle 2*, Hatier, coll. Mosaïque, 2005)

A partir de nombres donnés et d'opérations autorisées, trouver une suite d'opérations dont le résultat est le nombre cible. Cette activité présente également un « intérêt intergénérationnel ».

Activités avec la calculatrice (Marie-Lise Peltier, *Calcul mental au cycle 2*, Hatier, coll. Mosaïque, 2005)

Ex : « Calcule $127 - 63$ sans utiliser la touche 6 ».

Utilisation d'un catalogue de résultats (Ermel CE1)

A partir d'un catalogue (par exemple, les résultats de soustractions par 5), trouver sans compter sur ses doigts le résultat d'autres calculs (ex : soustractions par 6, 7, 8).

Soustraction avec manipulation de jetons (Catherine Berdonneau, *Aider les élèves en difficulté en mathématiques CP CE1*, Hachette éducation CE1, prog. 2007)

Ex : Représenter 34 avec des jetons, enlever 22 jetons, combien en reste-il ?