

Calcul en ligne : Séance CE2 : Réaliser des calculs complexes en prenant appui sur les doubles

Objectifs :

Réaliser des calculs complexes en prenant appui sur un fait numérique (doubles des nombres d'usage courant) et une propriété de l'addition (associativité)
Elaborer/ choisir des stratégies, expliciter les procédures utilisées et comparer leur efficacité.

Attendu de fin de cycle : Calculer avec des nombres entiers

Repères de progression CE2 : L'élève utilise des procédures et des *propriétés (changer l'ordre des termes d'une somme, décomposer additivement un des termes pour calculer plus facilement, associer différemment les termes d'une somme)*

Intérêt du calcul en ligne :

Manipuler les propriétés des opérations
Faire parler les nombres
Développer des habiletés calculatoires
Donner une place significative à la verbalisation

Utiliser le lexique spécifique :

somme, double, égalité, associer, repérer, échanger

Déroulement

En début de séance, faire un rappel des séances sur les doubles pour faire le lien: « Vous vous souvenez... ? Qui peut rappeler ...? » Le rappel doit porter sur les apprentissages réalisés et non sur les actions (faire, entourer, découper...) ce qui sera plus facile en prenant appui quand c'est possible sur un affichage réalisé avec les élèves. Puis demander aux élèves s'ils sont capables de calculer : $42 + 50 + 12 + 50 + 12 + 42 =$ sans faire de dessin, sans utiliser la bande numérique, sans poser l'opération ? « Eh bien c'est le but de la séance d'aujourd'hui, à la fin de la séance, vous serez capables de donner rapidement le résultat! »

Phase 1 : échauffement faits numériques : les doubles des nombres courants de 0 à 50

(La Martinière, ...)

Individuel

Cette phase a pour but de mettre les élèves en confiance en révisant les doubles (remobilisation de faits numériques connus)

Phase 2 : mobilisation de la connaissance d'un fait numérique (les doubles) pour réorganiser un calcul

1) Recherche individuelle (support papier ou ardoise) suivie d'une mise en commun:

Calcul proposé: $45 + 30 + 45$

Consigne: *Recopie le calcul proposé puis calcule le plus facilement* possible. Réfléchis à la façon dont tu pourrais l'expliquer aux autres. (*on évitera d'inviter à calculer le plus rapidement car la méthodologie vise plus à diminuer la complexité et le risque d'erreur qu'à augmenter la rapidité d'exécution, dans un premier temps en tout cas)*

Collectif

Confrontation des stratégies : Les élèves sont invités à expliciter leurs stratégies.

Réponses possibles:

- Calcul dans l'ordre linéaire $45 + 30$ puis ajout de 45 \rightarrow davantage de risque d'erreurs.
- Repérage du double (matérialisation par une stratégie propre à l'élève: entourer les doubles, arbre de calcul,.....) \rightarrow facile, plus rapide, moins de risque d'erreurs.

Rôle de l'enseignant:

→ guider les élèves vers la stratégie la plus efficace par un questionnement adapté : *Quelle est la stratégie qui permet de calculer le plus efficacement (rapidement, facilement, sans risque d'erreur)? Pourquoi?* Réponse attendue : *On calcule plus rapidement quand on repère les doubles parce qu'on les connaît par cœur! Après, le calcul est plus facile parce qu'il n'y a que des doubles.*

Reformulation : Donc on doit d'abord repérer (trouver) les doubles. Ensuite on les associe (on les regroupe, on les met ensemble, on les réunit) pour calculer plus efficacement.

→ A partir de l'explicitation orale des élèves, traduire en langage mathématique conventionnel en invitant les élèves à questionner (très brièvement) l'ordre d'écriture des nombres (mobilisation de la propriété de l'associativité de l'addition)

$45 + 30 + 45 = 45 + 45 + 30$ Qu'est-ce que j'écris ensuite ? 45. Pourquoi ? Parce que $45 + 45$, c'est un double et c'est facile à calculer. Oui, on associe 45 à l'autre 45 pour faire un double.

$45 + 45$ Et ensuite ? J'écris le 30.

$45 + 30 + 45 = 45 + 45 + 30$ et ensuite, qu'est-ce que j'écris ? $90 + 30$ Pourquoi ? Parce qu'on sait que $45 + 45 = 90, \dots$

$45 + 30 + 45 = 45 + 45 + 30 = 90 + 30 = 120$

2) Entraînement sur une série de calculs

Calculs possibles	Réponses attendues (ce vers quoi on tend)
$45 + 60 + 45$	$45 + 60 + 45 = 45 + 45 + 60 = 90 + 60 = 150$
$35 + 35 + 30$	$35 + 35 + 30 = 70 + 30 = 100$
$20 + 25 + 25$	$25 + 25 + 20 = 50 + 20 = 70$
$50 + 90 + 50$	$50 + 90 + 50 = 50 + 50 + 90 = 100 + 90 = 190$
$90 + 20 + 90$	$90 + 20 + 90 = 90 + 90 + 20 = 180 + 20 = 200$
$34 + 30 + 34$	$34 + 30 + 34 = 34 + 34 + 30 = 68 + 30 = 98$

Aide méthodologique possible : colorier ou entourer en couleur les doubles.

Phase 3 : complexification de la stratégie (augmentation du nombre de termes)

1) Recherche individuelle (support papier ou ardoise) sur des calculs plus complexes

Calcul proposé : $30 + 20 + 45 + 30 + 45 + 20$

Remarque sur l'ardoise : L'espace restreint de l'ardoise et l'absence de quadrillage comme guide pour la taille des chiffres peuvent être un obstacle à l'organisation d'un long calcul.

Consigne: *Recopie le calcul proposé puis calcule le plus facilement possible. Réfléchis à la façon dont tu pourrais l'expliquer aux autres.*

Confrontation des stratégies : Les élèves sont invités à expliciter leurs stratégies.

Réponses possibles:

- Calcul dans l'ordre linéaire → difficile et long ! Risque d'erreurs fréquent.

- Repérage des doubles (matérialisation par une stratégie propre à l'élève: entourer les doubles, colorier les doubles, arbre de calcul,.....) → facile, plus rapide, moins de risque d'erreurs.

Travailler collectivement sur l'erreur (association erronée,....)

Rôle de l'enseignant:

→ faire un inventaire des stratégies proposées avec les élèves (support collectif, visionneuse,...) et conserver une proposition de chaque stratégie juste.

→ hiérarchiser les stratégies à partir des traces affichées par un questionnaire adapté : *Quelle est la stratégie qui permet de calculer le plus efficacement (facilement, sans risque d'erreur)? Pourquoi ?*

A partir de ces traces et de l'explicitation orale des élèves, traduire en langage mathématique conventionnel en invitant les élèves à questionner (très brièvement) l'ordre d'écriture des nombres (mobilisation de la propriété de l'associativité de l'addition).

$30 + 20 + 45 + 30 + 45 + 20 = 30 +$ *Qu'est-ce que j'écris ensuite ? 30. Pourquoi ?* Parce que $30 + 30$, c'est un double et c'est facile à calculer. *Oui, on associe 30 à l'autre 30 pour faire un double.*

$30 + 30$ *Et ensuite ?* Ainsi de suite en interrogeant plus rapidement les élèves à chaque étape.

$30 + 20 + 45 + 30 + 45 + 20 = 30 + 30 + 20 + 20 + 45 + 45$ *et ensuite, qu'est-ce que j'écris ?* $60 + 40 + 90$ *Pourquoi ?* Parce qu'on sait que

$30 + 30 = 60, \dots$

$30 + 20 + 45 + 30 + 45 + 20 = 30 + 30 + 20 + 20 + 45 + 45 = 60 + 40 + 90 = 100 + 90 = 190$

Compléter l'affichage collectif avec cette écriture mathématique.

Exemple de proposition d'affichage (écrit de référence) qui trouvera aussi sa place dans le cahier mémoire des élèves

Je recherche les doubles pour calculer plus facilement.

$$\begin{array}{ccccccc}
 30 & + & 20 & + & 45 & + & 30 & + & 45 & + & 20 \\
 & & \diagdown & & \diagup & & \diagdown & & \diagup & & \\
 & & 60 & + & 40 & + & 90 & & & & \\
 & & \diagdown & & \diagup & & \diagdown & & \diagup & & \\
 & & 100 & + & 90 & & & & & & \\
 & & \diagdown & & \diagup & & & & & & \\
 & & 190 & & & & & & & &
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 (30) + (20) + (45) + (30) + (45) + (20) \\
 = (60) + (40) + (90) \\
 = 100 + 90 \\
 = 190
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 30 + 20 + 45 + 30 + 45 + 20 \\
 = 30 + 30 + 20 + 20 + 45 + 45 \\
 = 60 + 40 + 90 \\
 = 100 + 90 \\
 = 190
 \end{array}$$

$$30 + 20 + 45 + 30 + 45 + 20 = 30 + 30 + 20 + 20 + 45 + 45 = 60 + 40 + 90 = 100 + 90 = 190$$

2) Entraînement sur une série de calculs (les élèves sont libres d'utiliser la procédure de leur choix correspondant à leur degré d'acquisition / différenciation)

Calculs possibles	Réponses attendues (ce vers quoi on tend)
$25 + 50 + 25 + 50$	$25 + 50 + 25 + 50 = 25 + 25 + 50 + 50 = 50 + 100 = 100 + 50 = 150$
$35 + 35 + 15 + 43 + 15 + 43$	$35 + 35 + 15 + 43 + 15 + 43 = 35 + 35 + 15 + 15 + 43 + 43 = 70 + 30 + 86 = 186$
$20 + 24 + 50 + 20 + 50$	$20 + 24 + 50 + 20 + 50 = 20 + 20 + 50 + 50 + 24 = 40 + 100 + 24 = 100 + 64 = 164$
$90 + 20 + 30 + 30 + 90 + 20$	$90 + 20 + 30 + 30 + 90 + 20 = 90 + 90 + 20 + 20 + 30 + 30 = 180 + 40 + 60 = 180 + 100 = 280$
$42 + 50 + 12 + 50 + 12 + 42$	$42 + 50 + 12 + 50 + 12 + 42 = 42 + 42 + 50 + 50 + 12 + 12 = 84 + 100 + 24 = 100 + 108 = 208$

En fin de séance, ne pas oublier de faire la synthèse de ce qui a été appris (objectivation des apprentissages réalisés) : Dans ce que nous avons vu, que faut-il retenir ? Quelle procédure ? Et faire le lien avec la séance suivante, « la prochaine fois ... »