

Les compétences énoncées dans le domaine du calcul doivent être mises en relation avec celles mentionnées dans la rubrique « Exploitation de données numériques ».

Le cycle 2 occupe une place importante dans la mise en place des premiers éléments du calcul par les élèves. C'est à ce moment de la scolarité que les élèves élaborent, notamment dans le domaine additif, les bases du calcul mental. Ce sont donc les compétences en calcul mental qui sont à développer en priorité, en particulier à travers le calcul réfléchi. L'appropriation progressive des résultats mémorisés, comme l'élaboration de procédures de calcul réfléchi s'appuient souvent sur l'expression orale des nombres. Il faut donc privilégier, dans ce domaine, les questions posées oralement et ne pas se limiter à des exercices écrits.

Le calcul posé est limité, au cycle 2, à la technique opératoire de l'addition. Cela ne signifie pas que d'autres calculs relevant de la soustraction ou de la multiplication ne sont pas abordés. Mais, chaque fois, leur traitement relève d'un calcul réfléchi (purement mental ou aidé par des traces écrites) construit par l'élève en s'appuyant sur la connaissance qu'il a des nombres et des opérations et sur les résultats qu'il a mémorisés : c'est donc un raisonnement qui guide son traitement.

Dès le début de l'école élémentaire, les élèves utilisent une calculatrice, lorsque son usage est estimé pertinent par l'enseignant. Elle peut être utilisée, en particulier dans le cadre de la résolution de problèmes par exemple, lorsque après avoir déterminé les calculs nécessaires, l'élève n'est pas capable de les exécuter assez rapidement ou avec une bonne fiabilité et donc avec le risque de perdre le fil de sa réflexion. Elle peut également être utilisée pour favoriser des explorations sur les nombres, par exemple l'observation de suites de nombres de 1 en 1 ou de 10 en 10. L'enseignant détermine les occasions où elle est mise à disposition des élèves, en particulier pour ne pas porter préjudice à l'apprentissage du calcul mental.

Les signes opératoires (+, -, ×) sont présentés lorsque les élèves sont déjà familiarisés avec des problèmes relevant des opérations correspondantes et que certains résultats peuvent être obtenus et formulés oralement. Les écritures lacunaires (du type $5 + \dots = 12$) peuvent être utilisées.

Les mots « somme », « différence » ou « écart », « complément » et « produit » font partie du vocabulaire utilisé au cycle 2.

Résultats mémorisés, procédures automatisées

Compétences	Commentaires
<p>– Connaître ou reconstruire très rapidement les résultats des tables d'addition (de 1 à 9) et les utiliser pour calculer une somme, une différence, un complément ou décomposer un nombre sous forme de somme.</p>	<p>La capacité à donner très rapidement (quasi instantanément) les résultats des tables d'addition et à les utiliser pour fournir des compléments et des différences nécessite un long apprentissage. Celui-ci n'est d'ailleurs pas entièrement terminé à la fin du cycle 2. Pour les tables d'addition, certains élèves parviennent à mémoriser l'ensemble des résultats alors que d'autres n'en mémorisent qu'une partie et se dotent de moyens pour reconstruire très rapidement les autres résultats, en s'appuyant sur des résultats connus.</p> <p>Pour élaborer cette compétence essentielle, l'entraînement et la répétition ne suffisent pas. Au départ, la plupart des résultats sont</p>

<p>- Trouver rapidement le complément d'un nombre à la dizaine immédiatement supérieure.</p> <p>- Connaître et utiliser les tables de multiplication par deux et par cinq.</p> <p>- Savoir multiplier par dix.</p> <p>- Calculer des sommes en ligne ou par addition posée en colonne.</p>	<p>reconstruits par les élèves, en s'appuyant sur le sens de l'addition et de la soustraction puis, de plus en plus fréquemment, en s'appuyant sur des résultats déjà maîtrisés. Dans cette phase, la construction d'un répertoire additif par les élèves en facilite la compréhension. La mise en place de points d'appui constitue un objectif important : utilisation des doubles, de la commutativité de l'addition ($3 + 8$ c'est comme $8 + 3$), des compléments à 10...</p> <p>Dans tous les cas, si un résultat a été oublié, il doit pouvoir être reconstruit par les élèves.</p> <p>Il s'agit de prendre conscience que trouver le complément à la dizaine immédiatement supérieure revient à trouver le complément à 10 du chiffre des unités.</p> <p>Au cycle 2, le répertoire multiplicatif est progressivement construit par les élèves. Ils peuvent le consulter avant que les résultats ne soient mémorisés, en particulier pour les tables autres que celles de deux et cinq. La mémorisation commence au cycle 2, notamment pour les tables jusqu'à cinq, mais la mémorisation complète relève du début du cycle 3. Pour la table de deux, il suffit de fournir les doubles (souvent bien connus). Pour la table de cinq, les régularités facilitent la mémorisation. Enfin, pour la multiplication par dix, on met en évidence « la règle du 0 », en la justifiant (4×10, c'est 4 dizaines, donc 40).</p> <p>À la fin du cycle 2, seule la technique opératoire de l'addition est exigible, qu'elle soit traitée en ligne ou en colonnes, la présentation en colonnes n'étant qu'une organisation spatiale qui facilite le repérage des chiffres de même rang. La technique utilisée doit être justifiée (notamment le principe de la retenue), en référence aux connaissances sur la numération.</p> <p>Au cycle 2, les élèves sont confrontés à des calculs de différences ou de produits. Ils les traitent par un calcul réfléchi écrit, par exemple en décomposant les nombres, en s'appuyant sur une droite numérique (voir rubrique suivante). Ce travail prépare la mise en place, au cycle 3, des techniques opératoires de la soustraction et de la multiplication.</p>
---	---

Calcul réfléchi

Compétences	Commentaires
<p>- Organiser et traiter, mentalement ou avec l'aide de l'écrit, des calculs additifs, soustractifs, multiplicatifs en s'appuyant sur des résultats mémorisés et en utilisant de façon implicite les propriétés des nombres et des opérations.</p>	<p>Au cycle 2, le calcul réfléchi (mental ou aidé par des traces écrites) occupe la place principale.</p> <p>Les procédures utilisées sont explicitées et font l'objet d'échanges entre les élèves. C'est l'occasion d'insister sur la diversité des procédures utilisables pour traiter un même calcul.</p> <p>Du point de vue du calcul réfléchi mental, quelques types de calcul constituent des objectifs importants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - additionner ou soustraire des dizaines ou des centaines entières ; - additionner ou soustraire un nombre à un chiffre à un nombre donné ; - déterminer les compléments à 100 ; - multiplier des nombres comme 30, 300 par un nombre à un chiffre. <p>Le calcul réfléchi concerne aussi bien la recherche de résultats qui seront ensuite mémorisés (comme 8×6) que des calculs pour lesquels une technique opératoire sera élaborée au cycle suivant. On insistera sur la variété des procédures qui permettent d'élaborer un</p>

<p>- Savoir trouver mentalement le résultat numérique d'un problème à données simples.</p>	<p>résultat en s'aidant, dans certains cas, de traces écrites ou de supports comme une ligne numérique. Par exemple : $27 + 13$ peut être obtenu en décomposant chaque nombre ou en ajoutant successivement 10, puis 3, à 27 (ou 3, puis 10)... 8×6 peut être obtenu en calculant $8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8$ ou $6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6$ ou en considérant que c'est 8 de plus que 8×5 (qui est connu)... ; 43×6 peut être obtenu en faisant la somme de 6 termes égaux à 43, ou celle de 3 termes égaux au double de 43 ou en multipliant 4 dizaines et 3 unités par 6 et en ajoutant les deux résultats ; $253 - 87$ peut être obtenu, en retranchant successivement 50, 30 et 7 ou en retranchant successivement 3, 4, puis 40 et encore 40 ou en cherchant le complément de 87 à 253...</p> <p>La résolution mentale de problèmes constitue une aide à la construction du sens des opérations. En effet, lorsque la résolution met en œuvre des nombres et des calculs bien maîtrisés, les élèves peuvent concentrer leur attention sur les raisonnements nécessaires à cette résolution. D'autre part, pour des problèmes comportant des nombres plus importants, les élèves peuvent trouver un appui dans le fait de penser au même problème avec des données numériques plus simples.</p>
---	--

Calcul instrumenté

Compétences	Commentaires
<p>- Utiliser à bon escient une calculatrice (en particulier pour obtenir un résultat lorsqu'on ne dispose pas d'une méthode de calcul efficace).</p>	<p>Dans la mesure où les calculatrices sont maintenant largement disponibles en dehors de l'école, une première initiation à leur utilisation est envisageable dès le cycle 2. Cela ne signifie pas qu'elles sont toujours disponibles. Il appartient à l'enseignant de décider des occasions où leur usage est pertinent, de manière à ne pas gêner les apprentissages dans le domaine du calcul (notamment du calcul mental). Elles peuvent être utilisées, par exemple, dans le cadre de la résolution de problèmes, en particulier lorsque les calculs ne peuvent pas être effectués mentalement ou lorsqu'un calcul réfléchi serait possible, mais peu rapide ou peu fiable.</p> <p>Les calculatrices peuvent également être utilisées comme support de questions portant sur les nombres. Par exemple, comment passer, en un minimum d'opérations, de l'affichage 38 à l'affichage 48 (ou de 37 à 53), sans effacer le premier affichage. Les compétences sollicitées pour répondre relèvent alors de la numération ou du calcul mental.</p> <p>L'enseignant profitera de toutes les occasions pour mettre en évidence qu'un calcul mental est souvent plus rapide que le recours à la calculatrice (en particulier pour les doubles, les résultats connus des tables, la multiplication par 10).</p>