

Calcul en ligne au cycle 2 : progressivité des apprentissages

(Source : documents Eduscol 2018/2019)

<p>Au cycle 1, l'élève apprend à quantifier des collections jusqu'à dix au moins ; il les compose et les décompose par manipulations effectives puis mentales. Il apprend à dire combien il faut ajouter ou enlever pour obtenir des quantités ne dépassant pas dix et parle des nombres à l'aide de leur décomposition. Ces premiers travaux de décomposition, nécessaires pour la construction de la notion de nombre, sont aussi les premiers apprentissages du calcul.</p>	<p>Au cycle 2, le calcul en ligne, travaillé de façon articulée avec le calcul mental, opère sur des contextes numériques qui se complexifient progressivement et de façon différenciée, en fonction des besoins identifiés des élèves, en jouant sur différentes variables : taille des nombres, variété des décompositions accessibles, interrelations entre les nombres, connaissances de faits numériques des élèves... Progressivement, une plus grande variété de procédures de calculs élémentaires et de faits numériques est mobilisée.</p>	<p>Au cycle 3, la complexification différenciée des contextes numériques se poursuit en calcul en ligne et en calcul mental. La nature des nombres (nombres entiers plus grands, nombres décimaux) et leurs différentes écritures (fraction décimale et diverses décompositions, écriture à virgule) viennent compléter l'éventail des variables citées précédemment, jouant sur cette complexification. En fin de cycle, on tend progressivement vers un calcul organisé en une seule ligne, utilisant si nécessaire des parenthèses. La capacité à écrire de telles expressions numériques prépare les attendus du cycle 4 liés à la production d'expressions littérales et à la mise en équation de problèmes.</p>
---	---	--

Dès le début du cycle 3, les activités de calcul en ligne portent sur les quatre opérations avec des nombres entiers, pour effectuer des calculs, travailler les décompositions additives et multiplicatives, les compléments à la centaine la plus proche et résoudre des problèmes variés. Le travail initié en début de première année du cycle est ensuite progressivement étendu aux calculs avec des fractions simples et des nombres décimaux. Ces derniers sont utilisés sous la forme de fractions décimales ou avec des décompositions selon les unités de numération. Les formulations oralisées seront privilégiées ; le travail sur les décompositions additives et multiplicatives ainsi que sur les compléments se poursuit. Des calculs dans le contexte des grandeurs seront aussi proposés.

CP

CE1

CE2

<p>En ce qui concerne le calcul, les élèves établissent puis doivent progressivement mémoriser des faits numériques et des procédures.</p>		
<p><i>Les faits numériques à mobiliser pour le calcul en ligne, le calcul mental et le calcul posé.</i></p>		
<p>Dès le début de l'année, les élèves consolident les acquis de l'école maternelle (identifications rapides et répétées de quantités « d'un coup d'œil », automatisation de la reconnaissance de la quantité en situation de jeu type constellations, doigts, dés, collections d'objets). Ils apprennent les compléments à 10, les décompositions additives des nombres inférieurs à 10.</p> <p>Les élèves apprennent au plus tard en période 2 les doubles des nombres inférieurs à 10 et les moitiés des nombres inférieurs à 20.</p> <p>En fin d'année, la plupart des résultats des tables d'addition sont mémorisés.</p>	<p>Dès le début de l'année, les élèves apprennent à chercher les compléments à la dizaine supérieure, à la centaine supérieure.</p> <p>Dès le début de la période 2, les élèves apprennent des doubles et moitiés de nombres d'usage courant (nombres inférieurs à 10, dizaines entières inférieures à 100, 25, 50, 100), y compris et la table de multiplication par 2.</p> <p>Les élèves apprennent au plus tard en période 3 les multiplications par 10 ; et les tables de multiplication par 3, 4 et 5.</p> <p>En fin d'année, ces faits numériques sont mémorisés.</p>	<p>Dès le début de l'année, les élèves apprennent à chercher les compléments à 1 000 et consolident leur aptitude à chercher les compléments à la centaine supérieure.</p> <p>Les élèves apprennent au plus tard en période 3 les multiplications par 10 et par 100 ; et les tables de multiplication par 6, 7, 8, 9.</p> <p>En fin d'année, ces faits numériques sont mémorisés.</p>
<p><i>Les procédures à mobiliser pour le calcul en ligne et le calcul mental.</i></p>		
<p>Tout au long de l'année, les élèves sont conduits à développer des procédures de calcul en mobilisant des propriétés additives : « 2 + 9, c'est pareil que 9 + 2 » ; et des procédures adaptées aux nombres en jeu.</p>	<p>Dès le début de l'année, les élèves consolident les procédures de calcul apprises au CP.</p> <p>À partir de la période 3, les élèves sont conduits à développer des procédures de calcul en mobilisant des propriétés multiplicatives : « 3 x 5, c'est pareil que 5 x 3 », « 3 x 5 x 2, c'est pareil que 3 x 10 » et sur des exemples très simples : « 12 x 5 = 10 x 5 + 2 x 5 ».</p>	<p>Tout au long de l'année, les élèves consolident les procédures de calcul apprises au CE1.</p> <p>Ils sont aussi conduits à développer des procédures de calcul en mobilisant la propriété suivante pour la soustraction : « 5 x 18 = 5 x 20 - 5 x 2 ».</p> <p>À partir de la période 3, les élèves mobilisent des propriétés et développent des procédures de calcul adaptées aux nombres en jeu pour obtenir le quotient et le reste d'une division euclidienne par un nombre à 1 chiffre et par des nombres comme 10, 25, 50, 100. Par exemple à l'écrit : $92 = (9 \times 10) + 2$; et à l'oral : « 92 divisé par 9, il y a 10 fois 9 et il reste 2 ».</p>

Faits numériques mémorisés utiles pour tous les types de calcul

CP (nombres inférieurs ou égaux à 100)	CE1 (nombres inférieurs ou égaux à 1000)	CE2 (nombres inférieurs ou égaux à 10 000)
<p>Ce que sait faire l'élève</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il connaît les compléments à 10. • Il connaît la décomposition additive des nombres inférieurs ou égaux à 10. • Il connaît le double des nombres inférieurs à 10. • Il connaît ou sait retrouver rapidement les doubles des dizaines entières (jusqu'à 50). • Il connaît ou sait retrouver rapidement la moitié des nombres pairs inférieurs à 20. • Il connaît ou sait retrouver rapidement la somme de deux nombres inférieurs ou égaux à 10. <p>Exemples de réussite <i>Réponse immédiate, oralement ou par écrit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Il sait répondre à des questions comme : combien faut-il ajouter à 7 pour avoir 10 ? ◆ Il sait compléter des additions à trou comme : $4 + \dots = 10$. ◆ Il sait répondre à des questions comme : $5 + 5 = ?$, $6 + 4 = ?$ (somme égale à 10). <p><i>Réponse très rapide (moins de 5 secondes), oralement ou par écrit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Il sait répondre à des questions comme $5 + 2 = ?$, $5 + 4 = ?$ (nombre plus grand en premier ; somme inférieure ou égale à 10). ◆ Il sait répondre à des questions comme $9 - 3 = ?$, $3 + \dots = 9$; combien faut-il ajouter à 3 pour avoir 9 ? <p><i>Réponse immédiate, oralement ou par écrit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Il sait compléter des additions comme : $7 + 7 = ?$ ◆ Il sait répondre à des questions comme : quel est le double de 7 ? <p><i>Réponse rapide (moins de 10 secondes), oralement ou par écrit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Il sait compléter des additions comme : $20 + 20 = ?$ ◆ Il sait répondre à des questions comme : quel est le double de 20 ? ◆ Il sait répondre à des questions comme : quelle est la moitié de 18 ? ◆ Il sait retrouver les résultats des tables d'addition pour des nombres inférieurs à 10, le plus grand étant positionné en premier : $8 + 5 = ?$ 	<p>Ce que sait faire l'élève</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il connaît les compléments à la dizaine supérieure. • Il connaît les compléments à 100 des dizaines entières. • Il sait retrouver rapidement les compléments à la centaine supérieure. • Il sait multiplier par 10 un nombre inférieur à 100. • Il connaît les doubles de nombres d'usage courant (nombres de 1 à 15, 25, 30, 40, 50 et 100). • Il connaît les moitiés de nombres pairs d'usage courant (nombres pairs de 1 à 30, 40, 50 et 100). • Il connaît les tables d'addition. • Il connaît les tables de multiplication par 2, 3, 4 et 5. • Il connaît et sait utiliser la propriété de commutativité de l'addition et de la multiplication. <p>Exemples de réussite <i>Réponse immédiate, oralement ou par écrit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Combien faut-il ajouter à 60 pour avoir 100 ? ■ Combien faut-il ajouter à 67 pour avoir 70 ? <p>◆ Il sait répondre à des questions comme $6 + 7 = ?$; $7 + ? = 12$ (résultats des tables d'addition de 1 à 10).</p> <p>◆ Il sait répondre à des questions comme « 5 fois 3 = ... », « 15, c'est 5 fois... » « 15, c'est 3 fois... » -(résultats des tables de multiplication par 2, 3, 4 et 5).</p> <p>◆ Il sait répondre à des questions comme : combien faut-il ajouter à 60 pour avoir 100 ?</p> <p>◆ Il sait répondre à des questions comme : quel est le double de 7 ? 25 ? 14 ?</p> <p>◆ Il sait répondre à des questions comme : quelle est la moitié de 18 ? de 50 ?</p> <p>◆ Il sait répondre oralement ou par écrit, à la question : quelle est la moitié de 60 ? 70 ? 400 ?</p>	<p>Ce que sait faire l'élève</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il connaît les doubles de nombres d'usage courant (nombres de 1 à 20, 25, 30, 40, 50, 60 et 100). • Il connaît les moitiés de nombres pairs d'usage courant (nombres pairs de 1 à 40, 50, 60 et 100). • Il connaît les tables d'addition. • Il connaît les tables de multiplication de 2 à 9. Il connaît et utilise la propriété de la commutativité de l'addition et de la multiplication. <p>Exemples de réussite <i>Réponse immédiate, oralement ou par écrit</i></p> <p>◆ Il répondre à des questions comme $6 + 7 = ?$, $7 + ? = 12$ (résultats des tables d'addition de 1 à 10).</p> <p>◆ Il sait répondre à des questions comme « 8 fois 7 égale... », « 56, c'est 7 fois... » « 56, c'est 8 fois... ».</p> <p><i>Réponse rapide (moins de 10 secondes), oralement ou par écrit</i></p> <p>◆ Il sait répondre à des questions comme : quel est le double de 17 ? de 60 ?</p> <p>◆ Il sait répondre à des questions comme : quelle est la moitié de 32 ? de 50 ?</p>

Procédure de calcul mental

CP (nombres inférieurs ou égaux à 100)	CE1 (nombres inférieurs ou égaux à 1000)	CE2 (nombres inférieurs ou égaux à 10 000)
<p>Ce que sait faire l'élève</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il calcule mentalement des sommes et des différences. • Il commence à savoir utiliser des procédures et des propriétés : mettre le plus grand nombre en premier, changer l'ordre des termes d'une somme, décomposer additivement un des termes pour calculer plus facilement, associer différemment les termes d'une somme. <p>Exemples de réussite <i>Les calculs à effectuer sont dits oralement ou écrits (au tableau ou sur une feuille) ; les résultats sont donnés oralement ou écrits sur l'ardoise ou sur le cahier.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Il calcule mentalement : Des sommes sans retenue : $31 + 6$; $32 + 21$; Des sommes d'un nombre à deux chiffres et d'un nombre à un chiffre, avec franchissement de la dizaine : $43 + 7$; $32 + 9$; Des sommes d'un nombre à deux chiffres et de dizaines entières : $40 + 30$; $45 + 30$. ◆ Il soustrait un nombre à un chiffre à un nombre à deux chiffres, lorsqu'il n'y a pas de franchissement de la dizaine : $15 - 5$; $37 - 4$. ◆ Il soustrait des dizaines entières à un nombre : $68 - 30$; $40 - 30$. 	<p>Ce que sait faire l'élève</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il sait retrouver rapidement les compléments à la dizaine supérieure. • Il sait trouver rapidement les compléments à la centaine supérieure. • Il calcule mentalement des sommes, des différences et des produits. • Il utilise des procédures et des propriétés : mettre le plus grand nombre en premier, changer l'ordre des termes d'une somme et d'une multiplication, décomposer additivement un des termes pour calculer plus facilement, associer différemment les termes d'une somme et d'une multiplication. • Il sait multiplier par 10 un nombre inférieur à 100. • Il estime un ordre de grandeur pour vérifier la vraisemblance d'un résultat. <p>Exemples de réussite <i>Les calculs à effectuer sont dits oralement ou écrits (au tableau ou sur une feuille) ; les résultats sont donnés oralement ou écrits sur l'ardoise ou sur le cahier</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Il calcule mentalement : Des sommes de deux nombres inférieurs à 100, sans retenue entre les unités et les dizaines : $23 + 46$; $64 + 62$; Des sommes d'un nombre ayant au plus trois chiffres et d'un nombre ayant un seul chiffre non nul : $34 + 8$; $324 + 7$; $63 + 20$; $657 + 50$; $452 + 300$. ◆ Il soustrait un nombre à un chiffre à un nombre à 2 chiffres, lorsqu'il y a franchissement de la dizaine, comme : $13 - 6$; $24 - 7$. ◆ Il soustrait un nombre à deux chiffres à un nombre à 3 chiffres, lorsqu'il n'y a pas de retenue : $375 - 55$, $468 - 30$; $437 - 24$. ◆ Il soustrait des centaines entières à un nombre : $438 - 300$. ◆ Il sait répondre, oralement ou par écrit, à la question : combien fait 10×37 ou 37×10 ? 	<p>Ce que sait faire l'élève</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il sait trouver rapidement les compléments à 100 et à 1 000. • Il sait trouver rapidement les compléments à la dizaine supérieure, à la centaine supérieure et au millier supérieur. • Il calcule mentalement des sommes, des différences et des produits. • Il utilise des procédures et des propriétés : changer l'ordre des termes d'une somme et d'une multiplication, décomposer additivement un des termes pour calculer plus facilement, associer différemment les termes d'une somme ou d'une multiplication. • Il sait multiplier un nombre par 10 ou par 100. • Il sait obtenir le quotient et le reste d'une division euclidienne par un nombre à 1 chiffre et par des nombres comme 10, 25, 50, 100. • Il estime un ordre de grandeur pour vérifier la vraisemblance d'un résultat. <p>Exemples de réussite <i>Les calculs à effectuer sont dits oralement ou écrits (au tableau ou sur une feuille) ; les résultats sont donnés oralement ou écrits sur l'ardoise ou sur le cahier</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Il sait répondre à des questions comme : combien faut-il ajouter à 600 pour avoir 1 000 ? (complément à 1 000 pour des centaines entières). ◆ Il calcule mentalement : Toute somme de deux termes dont le résultat est inférieur à 100, comme : $9 + 32$; $20 + 50$; $21 + 45$; $25 + 36$; Des sommes de deux nombres inférieurs à 100, sans retenue entre les unités et les dizaines : $83 + 46$; $64 + 62$; Des sommes d'un nombre ayant au plus quatre chiffres et d'un nombre ayant un seul chiffre non nul : $347 + 8$; $3204 + 70$; $613 + 20$; $2657 + 500$; $3452 + 3000$; Des sommes d'un nombre ayant au plus quatre chiffres et de 9 ou 19 : $347 + 9$; $3204 + 19$. ◆ Il soustrait un nombre à un, deux ou trois chiffres à un nombre à quatre chiffres, lorsqu'il n'y a pas de retenue : $3750 - 550$, $4370 - 34$. ◆ Il soustrait des dizaines entières, des centaines entières ou des milliers entiers à un nombre $468 - 30$; $438 - 300$; $8756 - 5000$; $2354 - 400$. ◆ Il sait répondre à la question : combien fait 100×37 ou 37×100 ? ◆ Avec des nombres donnés (à deux chiffres), il sait obtenir le quotient et le reste lors d'une division de ceux-ci par un nombre à un chiffre ou par un nombre tel que 10, 50, 100. Par exemple $92 : 9 = ?$; à l'oral, il dit : « 92 divisé par 9, il y 10 fois 9 et il reste 2.

Calcul en ligne

CP (nombres inférieurs ou égaux à 100)	CE1 (nombres inférieurs ou égaux à 1000)	CE2 (nombres inférieurs ou égaux à 10 000)
<p>Ce que sait faire l'élève</p> <ul style="list-style-type: none"> Mêmes compétences que pour le calcul mental mais avec le support de l'écrit, ce qui permet de proposer des nombres plus grands, ou des retenues, ou plus de deux nombres. <p>Exemples de réussite</p> <ul style="list-style-type: none"> Il calcule en ligne toute somme de deux ou trois termes dont le résultat est inférieur à 100, comme : $9 + 32$; $20 + 50$; $21 + 45$; $25 + 36$; $28 + 7 + 42$. Il soustrait un nombre à un chiffre à un nombre à 2 chiffres, lorsqu'il y a franchissement de la dizaine, comme : $13 - 6$; $24 - 7$. Il calcule en ligne des soustractions sans retenue comme : $84 - 12$. Il utilise la commutativité de l'addition comme dans : $5 + 23 = 23 + 5 = 28$. Il regroupe par unités et par dizaines, comme dans : $37 + 52 = 30 + 50 + 7 + 2$ ou $37 + 52 = 52 + 30 + 7$ ou $37 + 52 = 37 + 50 + 2$. Il utilise d'autres décompositions additives pour effectuer un calcul en ligne comme dans : $15 + 17 = 15 + 15 + 2 = 32$. Il réorganise les termes d'une somme de plus de deux termes pour faciliter son calcul, comme dans $13 + 18 + 7 = 13 + 7 + 18 = 38$, ou $27 + 44 + 13 = 27 + 13 + 44 = 40 + 44 = 84$ 	<p>Ce que sait faire l'élève</p> <ul style="list-style-type: none"> Mêmes compétences que pour le calcul mental mais avec le support de l'écrit, ce qui permet de proposer des nombres plus grands ou des retenues. <p>Exemples de réussite</p> <ul style="list-style-type: none"> Il calcule en ligne la somme de deux nombres inférieurs à 100. Il ajoute 9, 19 ou 29 à un nombre à deux ou trois chiffres. Il soustrait un nombre à un ou deux chiffres à un nombre à trois chiffres : $413 - 6$; $274 - 27 \dots$ Il regroupe par unités, par dizaines et par centaines. Par exemple, $437 + 252 = 400 + 200 + 30 + 50 + 7 + 2$. Il utilise d'autres décompositions additives pour effectuer un calcul en ligne, par exemple $150 + 170 = 150 + 150 + 20 = 320$. Il réorganise les termes d'une somme de plus de deux termes pour faciliter son calcul, par exemple, $270 + 120 + 430 = 270 + 120 + 400 + 30 = 270 + 30 + 400 + 100 + 20 = 300 + 500 + 20 = 800 + 20 = 820$ Il utilise la commutativité de l'addition. Exemple : $5 + 23 = 23 + 5 = 28$. Il utilise la commutativité de la multiplication. Exemple : $5 \times 7 = 7 \times 5 = 35$. Il connaît le lien entre addition réitérée et multiplication : $7 + 7 + 7 + 7 = 4 \times 7 = 7 \times 4$ Il multiplie un nombre à un chiffre par un nombre à 1, 2 ou 3 chiffres (<i>le résultat n'excédant pas 1 000</i>). 	<p>Ce que sait faire l'élève</p> <ul style="list-style-type: none"> Mêmes compétences que pour le calcul mental mais avec le support de l'écrit, ce qui permet de proposer des nombres plus grands ou des retenues. <p>Exemples de réussite</p> <ul style="list-style-type: none"> Il calcule la somme de deux nombres inférieurs à 1 000. Il ajoute 9, 19, 29 ou 39 à un nombre à deux, trois ou quatre chiffres. Il soustrait un nombre à deux ou trois chiffres à un nombre à quatre chiffres : $4\ 130 - 26$; $2\ 748 - 239$; $7\ 688 - 3\ 459$. Il regroupe par unités, par dizaines, par centaines et par milliers. Par exemple, $2\ 437 + 4\ 252 = 2\ 000 + 4\ 000 + 400 + 200 + 30 + 50 + 7 + 2$. Il utilise d'autres décompositions additives pour effectuer un calcul en ligne : exemple $1\ 500 + 1\ 700 = 1\ 500 + 1\ 500 + 200 = 3\ 200$. Il réorganise les termes d'une somme de plus de deux termes pour faciliter son calcul, en utilisant la commutativité de l'addition. Par exemple : $2\ 700 + 1\ 200 + 4\ 300 = 2\ 700 + 1\ 200 + 4\ 000 + 300 = 2\ 700 + 300 + 4\ 000 + 1\ 000 + 200 = 3\ 000 + 5\ 000 + 200 = 8\ 000 + 200 = 8\ 200$. Il utilise la commutativité de la multiplication. Par exemple : $50 \times 7 = 7 \times 50 = 350$. Il connaît le lien entre addition réitérée et multiplication : $700 + 700 + 700 + 700 = 4 \times 700 = 700 \times 4$. Il multiplie un nombre à 1, 2, 3 ou 4 chiffres par un nombre à un chiffre. (<i>Le résultat n'excède pas 10 000.</i>) Avec des nombres donnés (à deux chiffres), il sait obtenir le quotient et le reste lors d'une division de ceux-ci par un nombre à un chiffre et par un nombre tel que 10, 25, 50 ou 100. Par exemple, $92 : 9 = ?$; il écrit : $92 = (9 \times 10) + 2$.

