

## **Répertoire de procédures de calcul mental – CP et CE1**

<b>CP</b>	<b>CE1</b>
<p>Dans toutes les situations de somme et de différence (rappel : on est dans les deux cas dans le « champ additif) on demandera aux élèves de ne pas compter (avec les doigts) mais de trouver le bon calcul. Il n’y a pas de passage « naturel » du comptage au calcul ; l’impression de ralenti en passant par le début du calcul est un investissement pour les apprentissages ultérieurs vers l’automatisation.</p> <p>Le travail sur les constellations (dans les décompositions) est une référence autre que celle des doigts énumérés : une main c’est 5, reconnue comme telle. Cette représentation est constitutive du calcul à venir (mais limitée aux petites quantités... donc aux tables) : l’écriture des nombres (passage au symbolisme) est indispensable pour expliquer, justifier dans une logique liée à la numération.</p> <p>23 = 20+3                  28+3 = 28+2+1 = 30+1 = 31                  28+13 = 28+2+11 = 30+11...</p> <p>Le « domaine » numérique évolue avec l’avancée de l’étude de la numération : il ne faut pas cantonner les procédures de calcul dans les 30 premiers nombres.</p> <p>On peut recommander d’être attentif à une programmation qui engage rapidement la manipulation des 100 premiers nombres : les difficultés de lecture, relatives à la langue, ne doivent pas être confondues avec la construction notionnelle. Calcul et nombre sont étroitement liés : l’un et l’autre se renforcent et se ressource.</p> <p>ORAL et ECRIT sont complémentaires des pratiques d’interrogation.</p>	<p>L’extension du champ numérique est à explorer méthodiquement dans la mise en œuvre des procédures travaillées au CP qu’il faut reprendre et appliquer au-delà de 100.</p> <p>Les résistances du comptage sur les doigts sont encore présentes au CE1. Ainsi, il est également nécessaire d’expliquer aux élèves qu’on attend du calcul...</p>
<p>L’apprentissage des procédures se travaille très systématiquement.</p> <p><u>Découverte</u> : une procédure est découverte avec la classe dans une séance plus longue. Elle est dite, écrite (une affiche qui présente le cas général auquel il faudra faire systématiquement référence dans les moments de mise en commun – sa fonction est le pendant de celle présentant le [a] de « papa » !).</p> <p>Exemples d’affiches-type :</p>	

<p>Décomposition <math>23=20+3</math>  Reconnaissance des tables <math>24+8</math> (table <math>4+8=12</math>) <math>20+12=32</math>  <i>(attention : ce n'est pas l'équivalent de la technique opératoire de l'addition)</i>  Décomposition du second nombre <math>24+8=24+6+2=30+2=32</math></p> <p><u>Entraînement</u> : toutes les séances d'une même semaine (pratique quotidienne du calcul mental) doivent être consacrées à un usage de cette procédure (si plusieurs procédures sont possibles, on consacre une semaine à l'une, une semaine à l'autre, une semaine où le même calcul est réalisé avec l'une et l'autre des procédures puis un moment où l'élève est invité à choisir celle qu'il préfère ou celle qui est la plus adaptée aux nombres en présence).</p> <p><u>Entretien des connaissances</u> : très régulièrement on opère des rappels (référence aux apprentissages antérieurs) et interrogations qui brassent les procédures déjà étudiées (la « correction » consiste à reconnaître la procédure type qu'on a appliquée – le résultat importe moins).</p> <p><u>Evaluation</u> : elle est différée. En fin de période, par exemple, on fera le point en reprenant des cas typiques représentatifs de chacune des procédures étudiées. On devra clairement distinguer l'évaluation de la mémorisation des tables de celle relative à l'automatisation des procédures.</p> <p><i>Remarque : dans toutes ces phases ORAL et ECRIT (silence total – on ne lit pas les nombres) sont complémentaires.</i></p>	
<p><u>Décomposer un nombre</u> :</p> <p>PROGRAMMATION : Les premières propositions relèvent d'un travail très étroitement lié à la numération (échange/groupement par dix)</p> <p><math>23 = 20 + 3</math>  <math>37 = 30+5+2</math>  (le passage à 5 est un repère très utile)  <math>40 + 7 =</math>  <i>De cette première décomposition indispensable, on pourra en déduire que <math>20+3 = 19+4</math> ou <math>18+5</math> etc On passe ainsi de la numération au calcul.</i></p> <p>Approche du rapport entre numération orale et écrite : on peut écrire certains résultats avant de savoir lire ces nombres.  Ex. <math>70+2=</math> <math>85=...</math> peuvent se traduire symboliquement avant de lire « soixante-dix ou quatre-vingts »  Le passage de l'oral (11, 12... à 16 puis 71, 72... et 91, 92...) pose des problèmes de transposition sous forme d'écriture [dizaines + unités]</p>	<p><u>Décomposer un nombre</u> :</p> <p><math>23 = 2 \times 10 + 3</math>  <math>432 = 400 + 30 + 2 = 4 \times 100 + 3 \times 10 + 2</math>  <math>432 = 43 \times 10 + 2</math></p>
<p><u>Compléter à la dizaine supérieure</u> :</p> <p>La présentation rapprochée des signes [+ ] et [- ] est essentielle et participe</p>	<p><u>Compléter à la dizaine supérieure</u> :</p>

<p>au sens des apprentissages de l'un et l'autre. L'étude de l'écart entre 17 et 20 et 3 et 20 n'est pas « symétrique » du point de vue des démarches et des procédures :</p> <p><math>17 + ? = 20</math> <math>20 - 17 =</math> 17 pour aller à 20 Cette situation conduit à surcompter – sur la ligne numérique, on part de 17 pour aller à 20 (on « avance », on induit la somme !)</p> <p><math>3 + ? = 20</math> <math>20 - 3 =</math> 3 pour aller à 20 Cette situation favorise la soustraction (on décompte : sur la ligne numérique, on part de 20 et on « recule » de 3)</p> <p>Procédures : .Reconnaissance des tables (<math>7+3=10</math>) donc (<math>17+3=20</math>) .Une procédure avec possible passage à 5 (décomposition du second nombre) : <math>14+1+5 = 15+5 = 20</math> (Cette situation de calcul mental n'a pas à être apparentée à la technique opératoire de la soustraction, elle se réfère à l'étude de la numération faite au début de CP : le calcul mental précède l'étude des techniques opératoires) « 14 pour aller à 20 »</p> <p>*Jeu : tirage d'une carte / réponse le complément à 10) *TUIC</p>	<p>135 pour aller à 140 <math>135 + ? = 140</math> <math>140 - 135</math> <math>140 - 5</math></p> <p>La consigne peut être plus générale : « Ajouter ce qui manque pour atteindre la dizaine supérieure. » (associe connaissance des nombres et calcul) <math>135 ?</math> <math>547 ?</math> <math>574 ?</math></p> <p>Compléter à la centaine supérieure : 35 pour aller à 100 <math>635 + ? = 700</math> <math>500 - 435</math></p>
<p><u>Retraire un petit nombre à un multiple de 10 :</u> <math>70-3</math>   <math>60-3</math>   <math>50-3</math> (à rapprocher de <math>10-3</math>)</p>	<p><u>Ajouter ou retrancher 9 (ou 8) à un multiple de 10 :</u> La tradition de l'automatisation de <math>[-9]</math> correspondant à <math>[-10] [+1]</math></p> <p><math>53 + 9 = 53 + 10 - 1</math> <math>53 + 9 = 53 + 7 + 2</math></p>

	$53 - 9 = 53 - 10 + 1$ $53 - 9 = 53 - 3 - 6$ <p>Bien que les pratiques de passage par 10 soient les plus enseignées, il n'est pas certain qu'elles soient les plus accessibles...</p>
<p><u>Ajouter un nombre à un chiffre :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de passage à la dizaine</li> </ul> <p>34+5 (reconnaitre que l'appel du résultat mémorisé – le tableau des tables est disponible aux moments où les tables ne sont pas mémorisées – est 4+5)</p> <p>Commutativité :</p> <p>35+4 observer (à l'écrit) la similarité</p> <p>30+5+4 = 30+4+5 (voir décomposition)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Passage à la dizaine supérieure</li> </ul> <p>34+8</p> <p>.Procédure « passage à la dizaine » :</p> <p>34+6+2</p> <p>(reconnaitre que 4 a « besoin » de 6 pour atteindre la dizaine donc 8 est décomposé en 6+2). On décompose le second nombre</p> <p>.Procédure reconnaître le résultat mémorisé (4+8=12) et 30+12 = 42</p> <p>On décompose le premier nombre.</p>	<p><u>Ajouter un nombre à un chiffre :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de passage à la centaine</li> </ul> <p>134+8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Passage à la dizaine supérieure</li> </ul> <p>394+8</p> <p>.Procédure « passage à la dizaine » :</p> <p>394+6+2</p> <p>(reconnaitre que 4 a « besoin » de 6 pour atteindre la dizaine donc 8 est décomposé en 6+2). On décompose le second nombre.</p> <p>.Procédure reconnaître le résultat mémorisé (4+8=12) et 390+12 = 390+10+2 = 402</p> <p>C'est une double décomposition des nombres.</p>
<p><u>Retrancher un nombre à un chiffre :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de passage à la dizaine</li> </ul> <p>35-3 (reconnaitre que l'appel du résultat mémorisé – le tableau des tables est disponible aux moments où les tables ne sont pas mémorisées – est 3+2=5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Passage à la dizaine</li> </ul> <p>25-6 = 25 - 5 - 1 = 20-1</p>	<p><u>Retrancher un nombre à un chiffre :</u></p> <p><i>(remarque : on veillera à débiter par le retrait d'un petit nombre afin d'engager l'élève à opérer un calcul en soustrayant :</i></p> <p><i>Ex.</i></p> <p><i>35-32 induit un calcul partant de 32 et cherchant le complément à 35</i></p> <p><i>35-3 induit le retrait de 3 soit une procédure de soustraction.)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Passage à la dizaine inférieure</li> </ul> <p>135-8</p> <p>(l'étude de la similarité des calculs est nécessaire)</p> <p>.Procédure « passage à la dizaine » :</p> <p>135-5-3</p>

	<p>On décompose le second nombre.  On peut recommander le support de la ligne numérique, des abaques, des matériels : il ne s'agit pas ici de travailler sur les nombres relatifs <math>(-8) = (-5) + (-3)</math> mais de figurer l'équivalence d'un retrait décomposé en deux retraits successifs.  .Procédure reconnaître le résultat mémorisé <math>(7+8=15)</math> et <math>27+8 = 35</math> donc <math>35-8=27</math>  - Passage à la centaine inférieure  105-8  305-8  Procédure « enlever 5 puis enlever 3, c'est enlever 8)  Procédure [-10] [+2]  La procédure implique très étroitement la numération avec les correspondances entre centaine et dizaines.</p>
	<p><u>Retrancher un nombre à deux chiffres :</u>  .Décomposition du second nombre :  <math>125 - 34 = 125-4-30 = 121-30 = 121-20-10 = 101-10</math>  .Procédure d'écart constant :  <math>125 -34 = 121-30 = 101-10 = 91</math></p>
<p><u>Ajouter ou retrancher 10 ou un nombre multiple de 10 :</u>  34 + 10      34-10  34 + 20      34 -20  ...</p>	<p><u>Ajouter ou retrancher deux nombres à deux chiffres à :</u>  <i>*Voir ci-dessous une progression pour le CE2</i>  Apprendre à « calculer par la gauche » : c'est une technique de calcul mental très efficace (parmi d'autres) qui doit se substituer au recours quasi systématique à des essais de transposition, mentale, de la technique opératoire (voir le « paradoxe de l'automatisme » - « le nombre au cycle 2 »- SCEREN – page).  On décompose l'un des deux nombres et on ajoute d'abord les dizaines puis les unités (calcul par la gauche)  34 + 12      34+17  34 + 72      34 +78  34 + 10 puis +2  72 + 30 puis +4  Ajouter ou retrancher deux nombres à trois et deux chiffres :</p>

	$374 + 12$ $374+17$ $374 + 72$ $374 +78$
<u>Ajouter plusieurs nombres :</u> $4 + 3 + 6 \rightarrow$ résultat intermédiaire (7) dans les tables puis (7+6) dans les tables (1) Commutativité $4 + 3 + 6 \rightarrow$ intérêt d'un autre ordre de calcul $4+3+6 = 4+6+3 = 10+3$ (les nombres « sympathiques » : qualificatif attribué aux sommes égales à 10 ou à un multiple de 10 qu'il est important d'apprendre à reconnaître afin d'alléger le travail de calcul)  $7 + 5 + 3 =$ $23 + 4 + 7 =$ ...	<u>Ajouter plusieurs nombres :</u> (l'impact oral et/ou écrit est très important – mémoire de travail)  $34 +8+6$ $34+8+16$  $34+24+15$  $45 + 55 + 17$
<u>Double et moitié des dizaines</u> (calculs inférieurs à 100 – aller au-delà des nombres inférieurs à 20 dont les rapports doivent être mémorisés) Double de 20, double de 30 Moitié des dizaines paires	<u>Double et moitié</u> 30 et 15 50 et 25 100 et 50
<u>Multiplication par 2</u> (au-delà des tables) $2 \times 20$ $2 \times 30$ $2 \times 40 \dots$ A approcher de $2 \times 2$ $2 \times 3$ $2 \times 4 \dots$	<u>Multiplication d'un nombre de 2 chiffres par 2,3,4,5</u> . multiplication des multiples de 10 : $20 \times 4 =$ A approcher de $2 \times 4$ (et à la numération 20 et deux dizaines) . Travail spécifique du passage à la centaine : $60 \times 4 =$ $6 \times 4 = 24$ d'où $60 \times 4 = 240$  . distributivité (mentalement, ce type de calcul peut rester inférieur à 100 au CE1) $23 \times 4 = 20 \times 4 + 3 \times 4$
	<u>Division par 2 et 5</u> Lien avec moitié (partager équitablement 24 billes entre 2 élèves )

	Division/multiplication (partager 30 billes entre 5 élèves)  Lien avec groupement (faire des paquets de 2 billes avec 24 billes) Division/multiplication (faire des paquets de 5 billes avec 30 billes)  Situer un nombre entre deux multiples 23 entre $4 \times 5$ et $5 \times 5$ $17 = 3 \times 5 + 2$
--	---

\*Séquence de travail pour une progression au CE2 :

« Ajouter deux nombres à deux chiffres. »

→ *rappels : somme de deux nombres à un chiffre ; compléments à la dizaine supérieure ; doubles....*

Semaine 1 : on apprend et on s'entraîne à ajouter en décomposant le premier ou le second nombre (rappel CE1)

$$25+27= 25+20+7 \text{ (éventuellement : } 45+5+2)$$

$$27+20+2$$

$$27+3+22$$

Semaine 2 : on apprend et on s'entraîne en s'appuyant sur des résultats connus

$$25+27=25+25+2=2 \times 25+2$$

$$46+36 = 2 \times 36+10$$

Semaine 3 : on s'entraîne en mobilisant la procédure de son choix, en commentant collectivement

Semaine 5 : on s'entraîne à aller vite

Fin de période on évalue.