

Le calcul mental par les jeux en cycle 2

PREMIERE PARTIE : PARTIE MATHEMATIQUE.

I. Définitions.

A. Définition du calcul.

Le calcul est une transformation d'une quantité mathématique qui applique les règles de techniques opératoires correspondant aux opérations qui interviennent.

B. Définition du calcul mental.

Le calcul mental est un mode de calcul sans aucun support écrit, qui fait référence à un effort d'attention, de mémoire et de réflexion sur les nombres. Il s'oppose au calcul écrit par la multiplicité des procédures pour un même calcul.

Les règles du calcul mental reposent à la fois sur la nature des nombres, sur leur représentation dans un système de numération et sur les propriétés des opérations par lesquelles on les compose.

C. Définitions de l'addition et de la soustraction

a) L'addition.

L'addition est une opération, qui à tout couple de nombres (a, b) associe un nombre unique $(a+b)$.

Exemple. $12+14=26$
 $(12 ; 14) \rightarrow 26$

b) La soustraction.

La soustraction est une opération, qui à tout couple (a, b) associe la différence $(a-b)$

Dans l'ensemble des entiers naturels, cette différence n'existe que si $a \geq b$.

Si $a=b$, la différence est nulle.

La différence est le résultat, quand elle existe, de l'opération soustraction.

$(a ; b) \rightarrow (a-b)$

D. Propriétés de l'addition, utilisées lors du calcul mental.

a) La commutativité de l'addition.

La loi de composition $+$ dans Z est commutative car pour tout couple (a, b) d'éléments, on a :

$$a+b=b+a$$

b) L'associativité de l'addition.

La loi de composition + dans \mathbb{Z} est associative car pour tout triplet (a, b, c) d'éléments, on a :

$$(a+b) + c = a + (b+c)$$

Remarque : La soustraction n'est ni commutative, ni associative.

c) La décomposition additive.

La décomposition additive est une manière de désigner un nombre sous forme de sommes ou de différences. Par exemple, l'écriture $22+3$ représente un nombre, elle n'est pas forcément une opération à effectuer. Ce nombre peut également s'écrire autrement.

$$22+3=20+5=19+6.....$$

II. Les techniques du calcul mental.

A. Techniques simples liées à l'addition.

a) « Ajouter 10 »

Le chiffre des dizaines est incrémenté de 1 avec la règle suivante : si ce chiffre est égal à 9 alors il faut incrémenter le chiffre des centaines de 1 et mettre le chiffre des dizaines à 0. Si le chiffre des centaines est à 9, réitérer le procédé avec les milliers. Et ainsi de suite.

$$\begin{aligned} \text{Exemple : } 34+10 &= 44 \\ 190+10 &= 200 \\ 1990+10 &= 2000 \end{aligned}$$

b) « Ajouter 11 »

On applique la règle de l'ajout de 10 et on ajoute 1.

$$\begin{aligned} \text{Exemple : } 34+11 &= 45 \\ 190+11 &= 201 \\ 1990+11 &= 2001 \end{aligned}$$

c) « Ajouter 9 »

On applique la règle de l'ajout de 10 et on retranche 1.

Propriété utilisée pour le b) et c) : la décomposition additive des nombres.

$$\begin{aligned} \text{Exemple : } 34+9 &= 43 \\ 190+9 &= 199 \\ 1990+9 &= 1999 \end{aligned}$$

d) « ajouter 8 »

On ajoute 10 et on retranche 2.

On applique la décomposition additive de 8 : $8 = 10 - 2$

$$\text{Exemple : } 98+8 = 98+10-2 = 108-2 = 106$$

e) « Ajouter un multiple de 10 à un nombre à 2 chiffres. »

On additionne d'abord les dizaines puis ensuite les unités.

Propriété utilisée : décomposition additive des nombres.

Exemple : $21+20=(20+1)+20=20+20+1=40+1=41$

f) « Somme de 2 nombres à 2 chiffres. »

On décompose chaque nombre en 2 parties, le multiple de 10 et le chiffre des unités.

On les regroupe terme à terme et on effectue les sommes intermédiaires.

Propriété utilisée : décomposition additive, commutativité, associativité .

Exemple : $63+22=(60+3)+(20+2)=60+3+20+2=60+20+3+2=(60+20)+(3+2)=80+5=85$

g) L'usage des doubles.

Additionner 2 nombres qui sont presque identiques revient à décomposer le calcul en deux. On multiplie par deux le plus petit des deux nombres et on additionne la différence entre les deux nombres.

Propriétés utilisées : décomposition additive, définition de la multiplication.

Exemple : $6+7=6+(6+1)=6+6+1=(6+6)+1=(6 * 2) + 1= 12+1=13$

h) Additionner plusieurs termes.

On regroupe les termes donnant une somme partielle simple.

On utilise l'associativité de l'addition.

Exemple : $47+12+18+13=47+13+12+18=(47+13)+(12+18)=(60)+(30)=90$

2. Techniques simples liées à la soustraction.

a) « soustraire 10 à un nombre. »

On diminue de 1 le chiffre des dizaines. Dans le cas particulier où ce chiffre est égal à 0, la soustraction par 10 met le chiffre des dizaines à 9 et fait diminuer le chiffre des centaines de 1. Si celui-ci était égal à 0, répéter l'opération avec les milliers. Et ainsi de suite.

Exemple : $50-10=40$
 $100-10=90$

b) « Soustraire 9 à un nombre. »

On soustrait 10 au nombre et on ajoute 1.

Propriété utilisée : la décomposition additive de 9.

Exemple : $22-9=22-(10-1)=(22-10)+1=12+1=13$

c) Soustraire 8 à un nombre :

On soustrait 10 au nombre et on ajoute 2.

On applique la décomposition additive de 10 : $10=8+2$.

Exemple : $22-8=22-(10-2)=(22-10)+2=12+2=14$

d) « Soustraire 11 »

On soustrait 10 et on soustrait 1.

Exemple : $22-11=22-(10+1)=(22-10)-1=12-1=11$

e) « Soustraire 2 multiples de 10 »

On décompose les nombres, on soustrait les chiffres des dizaines et centaines et on ajoute un 0 à droite du résultat.

Propriétés utilisées : numération de position, décomposition additive, multiplication par 10.

Exemple : $80-20$

1^{ère} étape : $8-2=6$

2^{ème} étape : $80-20=60$

f) « Chercher le complément à la dizaine ou à la centaine. »

Propriété utilisée : les décompositions en multiple de 10.

Exemple : $100-54$

1^{ère} étape : on prend le complément de 54 à la dizaine supérieure.

$60-54=6$

2^{ème} étape : on prend le complément de 54 à la centaine supérieure.

$100-60=40$

3^{ème} étape : on additionne les 2 compléments.

$6+40=46$

Résultat final : $100-54=46$

g) « Soustraire 10 à un nombre à 2 chiffres. »

On enlève 1 au chiffre des dizaines.

Propriété utilisée : la décomposition d'un nombre en multiple de 10, propriété de la numération de position.

Exemple : $88-10$

1^{ère} étape : $8-1=7$

2^{ème} étape : $88-10=78$

DEUXIEME PARTIE: PROPOSITIONS DE JEUX POUR CALCULER MENTALEMENT.

I. Les objectifs des jeux en calcul mental pour le cycle 2.

A. Les instructions officielles.

Le calcul mental a toujours fait partie des contenus d'enseignement imposés par les instructions officielles. Dans celles de 1989, il est mentionné, qu'au cycle 2, : « L'élève doit avoir été exercé à la pratique du calcul mental.(il connaîtra notamment les décompositions additives des nombres et saura les utiliser pour effectuer mentalement des additions.) »

B. Les objectifs du calcul mental.

Un des objectifs du calcul mental est la mémorisation des tables d'opération par les élèves . Il permet aussi de contrôler les résultats de calculs effectués à l'écrit.

Des exercices réguliers de calcul mental entretiennent et consolident les connaissances. Ils développent la mémoire, améliorent l'attention et la concentration.

C. Les objectifs des jeux mathématiques.

Les jeux qui suivent ont pour objectif, non seulement la rapidité de calcul, mais également l'entraînement de la mémoire et la faculté de concentration.

Pour chaque jeux, on fixera un temps limite et on demandera à l'enfant qu'il expose la façon dont il a mentalement procédé . Les résultats obtenus permettront de juger des difficultés rencontrés et le cas échéant, la reprise de l'étude.

L'ensemble des jeux prend appui sur une acquisition rigoureuse des tables d'addition et de soustraction.

II. Douze jeux pour s'améliorer en calcul mental.

Jeu n°1 : nombres pairs

Le chemin de ce labyrinthe est fait de nombres pairs. Pour passer d'une case à l'autre, il faut un nombre pair plus grand que le précédent ;commencer à gauche case 22 et finir en bas à droite case 488.Tracer le bon chemin.

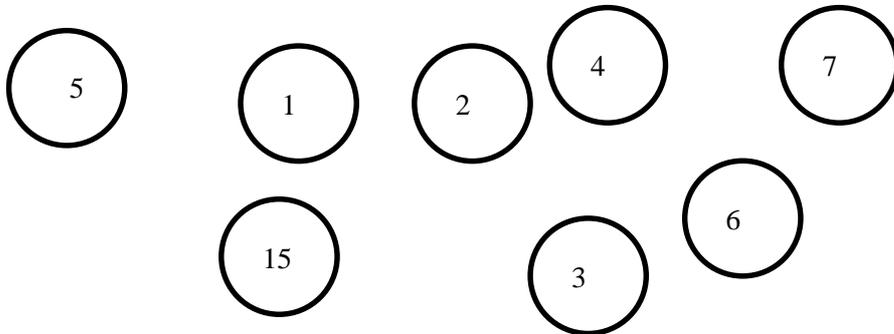
Départ :

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 22 | 16 | 19 | 78 | 344 | 258 | 257 | 281 | 305 | 254 | 324 |
| 38 | 34 | 60 | 84 | 208 | 243 | 256 | 280 | 304 | 312 | 332 |
| 45 | 50 | 64 | 72 | 86 | 200 | 240 | 235 | 276 | 322 | 331 |
| 38 | 46 | 88 | 92 | 90 | 206 | 195 | 318 | 320 | 338 | 336 |
| 44 | 81 | 89 | 91 | 116 | 121 | 192 | 184 | 174 | 416 | 320 |
| 55 | 90 | 114 | 110 | 130 | 135 | 188 | 180 | 412 | 450 | 442 |
| 57 | 87 | 118 | 121 | 124 | 156 | 164 | 160 | 178 | 451 | 488 |

Le même jeu peut exister avec des nombres impairs.

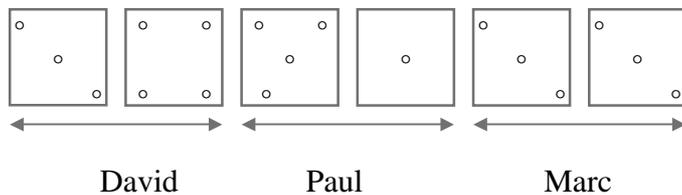
Jeu n°2 : jeu des pastilles.

Colorie en jaune les 5 pastilles qui totalisent 20.



Jeu n°3 : jeu de dés

David, Paul et Marc jouent aux dés, ils essaient de faire le plus de points possible avec 2 dés. Pour chaque partie, dis qui gagne.



Jeu n°4 : Jeu des labyrinthes pour additionner ou soustraire.

La sortie du labyrinthe se trouve dans la case en bas à droite. Trouve le chemin qui mène à la sortie : pour passer d'une case à l'autre, il faut ajouter 2.

| | | | | |
|------|----|----|----|----|
| +2 → | 33 | 34 | 41 | 43 |
| | 35 | 37 | 39 | 45 |
| | 38 | 40 | 42 | 47 |
| | 56 | 53 | 51 | 49 |
| | 58 | 55 | 57 | 59 |

Le même exercice peut être effectué avec des soustractions.

Jeu n°5 : Jeu des tirages de cartes.

Ecris dans la case vide le nombre qui manque pour faire un total de 100.

→ 100

Jeu n°6 : Jeu des ours

Quel chemin doit prendre l'ours pour totaliser 100 points ?



| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

Jeu n°7 : Jeu des grilles

Dans cette grille deux cases contiennent des nombres qui quand on les additionne font 20. Colorie ces deux cases en jaune.

| | | |
|----|----|----|
| 19 | 8 | 5 |
| 11 | 15 | 16 |
| 6 | 17 | 2 |

Jeu n° 8 : Jeu de cartes

Parmi toutes ces cartes, colorier en jaune les deux qui ont le même total.

| | | | | | | | | | | | |
|---------|--|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|
| 8 +7 | | 6 | 6 +6 | 9 | 9 +4 | 3 | 3 +8 | 9 | 9 +6 | 8 | 8 +8 |
|---------|--|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|

Jeu n°9 : Jeu des opérateurs + ou -

Indique dans la case vide l'opération effectuée pour aller d'un nombre à l'autre..

| | | | | | | | | |
|----|--|----|--|----|--|----|--|----|
| 13 | | 16 | | 9 | | 14 | | 19 |
| | | | | | | | | |
| 8 | | 10 | | 15 | | 11 | | 21 |
| | | | | | | | | |
| 17 | | 14 | | 18 | | 24 | | 30 |
| | | | | | | | | |
| 28 | | 22 | | 25 | | 29 | | 27 |
| | | | | | | | | |
| 23 | | 30 | | 34 | | 31 | | 35 |

Jeu n°10 Jeu de Bingo

Le jeu du Bingo s'effectue avec des plaques contenant des différences effectuées ou pas, et des pions avec les résultats ou les opérations.

Exemple :

| | | |
|-------|-------|-------|
| 35-17 | 24-18 | 12-5 |
| 32 | | 45-27 |
| | 7 | 0 |

6

18

18

7

12-5

34-2

43-43

Jeu n°11 Jeu de dés

Prendre deux dés à 20 faces numérotés de 1 à 20. Les lancer et calculer l'écart entre les deux dés. Le gagnant est celui, qui en un nombre de coups donnés aura donné le plus grand nombre de résultats corrects.

Jeu n°12: jeu à faire en dehors de l'école : jeu des plaques d'immatriculation

Il s'agit, lors d'une promenade, de faire la somme des 4 chiffres de gauche des plaques numéralogiques des voitures rencontrées.

Exemple : 3479 HI 94

$$3 + 4 + 7 + 9 = 23$$

REFERENCES

- « Enseigner les mathématiques à l'école » de Françoise Aberkane, Hachette (1992)
- « Formation mathématiques des instituteurs » de Nicolas Balacheff, JeanKuntzmann, Colette Laborde, Edition Cedic (1981)
- Calcul pratique « Arithmétique et géométrie » Usuel Hachette, Lucien Chambadal.
- Le calcul mental, c'est simple en s'amusant. Dominique Grandpierre, Retz (1985)
- « Le calcul mental Calcul rapide » CRPD Nice 1987.
- « Le calcul mental au cycle des apprentissages fondamentaux ». Pratique pédagogique . Claire LETHIELLEUX.A.Colin.
- « Le calcul mental , c'est un jeu. » Roger ROUGIER, les cahiers Retz.(1991).