

# Le calcul mental au cycle 3

Fabienne PANSU

[fabienne.pansu@ac-grenoble.fr](mailto:fabienne.pansu@ac-grenoble.fr)

2014



# Documents de références

- Programmes 2008 ; B.O juin 2008.
- Rapport de l'inspection générale 2006 sur l'enseignement des mathématiques au cycle 3 de l'école primaire.
- Bolsius, C. (2008 ). *Fort en calcul mental. Connaissances et stratégies pour réussir.* CRDP Lorraine.
- Butlen, D. (2008). *Le calcul mental, entre sens et techniques.* Besançon : Presses universitaires de Franche-Comté.
- Charnay, R. (2004). *L'enseignement du calcul aux cycles 2 et 3.*
- Charnay, R. (2008). Conférence : *Le calcul mental.*
- Martiel, G. (2011-2012). *Le calcul mental.*
- Yaïche, A., Marcangéli, A., Penso, E., Le Floc'h, E., Mossé, B. (2010). Comment enseigner les mathématiques au cycle 3
- <http://www.uvp5.univ-paris5.fr/TFM/>
- Groupe départemental 38. Mathématiques et culture scientifique :  
<http://www.ac-grenoble.fr/mathssciences/>

# Qu'est-ce que le calcul?

- **Origine historique**

Le terme calcul vient du mot latin calculus qui renvoie aux cailloux que les Romains utilisaient pour calculer dans des pratiques sociales diverses.

- **Définition**

Un calcul est une combinaison d'objets mathématiques (représentés par des symboles) obtenue grâce à des opérations, selon des règles précises, afin d'obtenir un résultat nouveau.

# Ce que disent les programmes 2008

- « Du CE2 au CM2, l'élève [...] renforce ses compétences en calcul mental. Il acquiert de nouveaux automatismes. L'acquisition des mécanismes en mathématiques est toujours associée à une intelligence de leur signification. »
- « L'entraînement quotidien au calcul mental portant sur les quatre opérations favorise une appropriation des nombres et de leurs propriétés. »

*BO hors-série, n° 3 du 19 juin 2008, p.23*

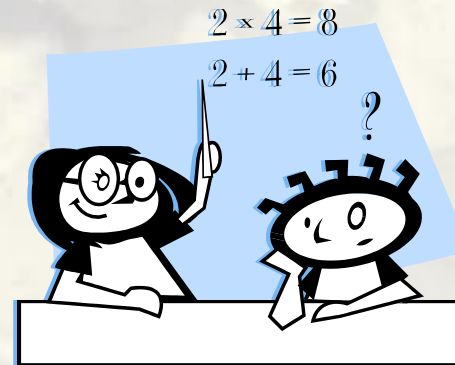


## Compétences attendues en fin d'école élémentaire

*BO hors-série, n° 3 du 19 juin 2008, cycle 3, p.27)*

- Restituer les tables d'addition et de multiplication de 2 à 9
- Calculer mentalement en utilisant les quatre opérations
- Estimer l'ordre de grandeur d'un résultat

# Statuts du calcul mental dans les apprentissages en mathématiques



# A quoi sert le calcul mental?

## Compétences développées



Calcul automatisé

Calcul réfléchi



Mémoriser ou automatiser :  
- tables, doubles, moitiés, compléments à 10  
...

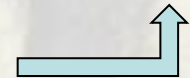
Etre capable de reconstruire :  
- s'appuyer sur ce qui est connu  
- développer des stratégies de raisonnement

## Fonctions



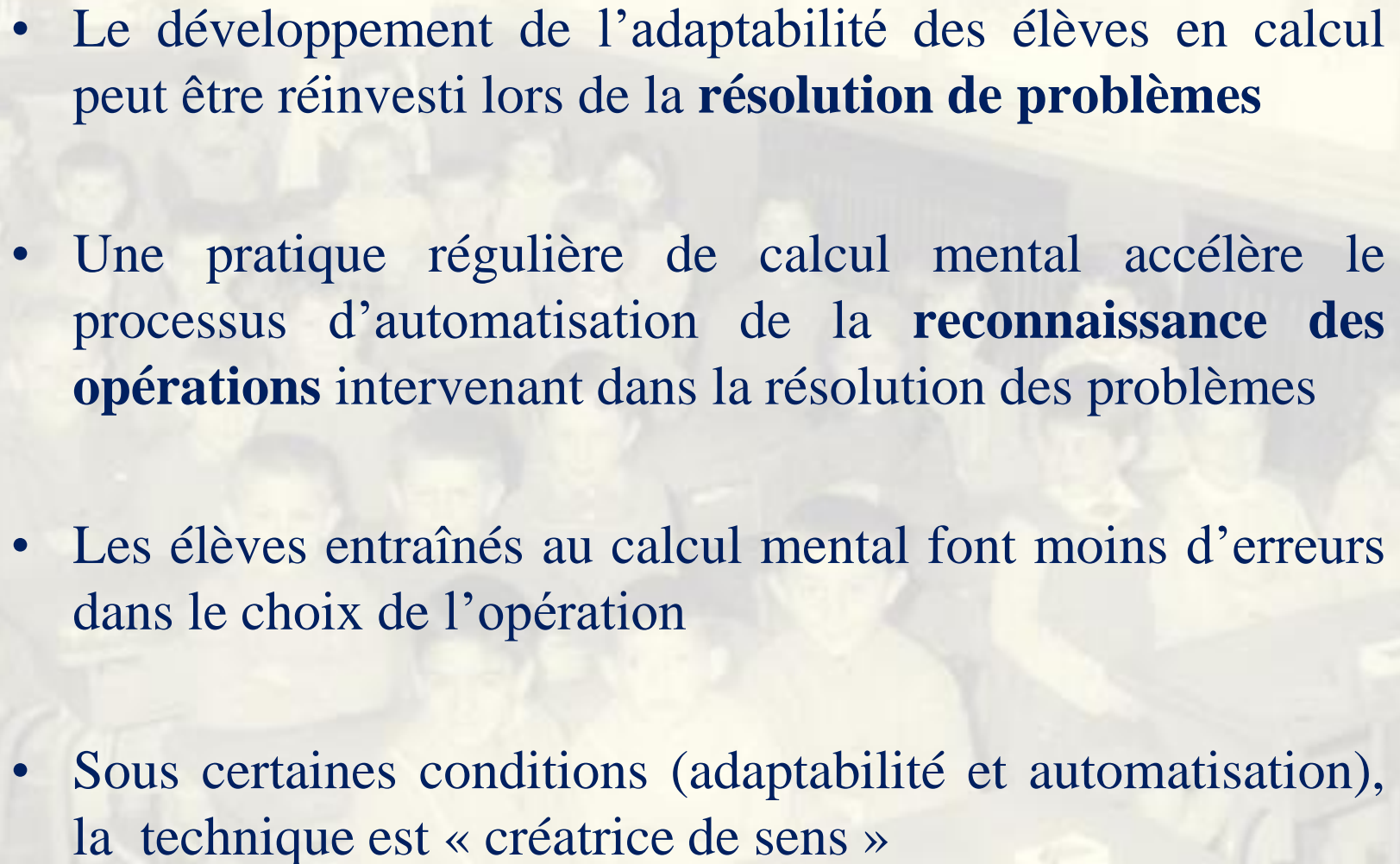
Sociale

Pédagogique



L'utiliser dans la vie quotidienne pour obtenir :  
- un résultat exact  
- un ordre de grandeur

Aider à la compréhension de notions mathématiques :  
- familiarisation avec les nombres  
- approche des propriétés des opérations

- 
- Le développement de l'adaptabilité des élèves en calcul peut être réinvesti lors de la **résolution de problèmes**
  - Une pratique régulière de calcul mental accélère le processus d'automatisation de la **reconnaissance des opérations** intervenant dans la résolution des problèmes
  - Les élèves entraînés au calcul mental font moins d'erreurs dans le choix de l'opération
  - Sous certaines conditions (adaptabilité et automatisation), la technique est « créatrice de sens »



# Quels points d'appui au calcul mental faut-il développer ?

- La **suite numérique** : *le suivant c'est ajouter 1, le précédent c'est retrancher 1*
- Les **doubles** connus :  $5 + 4$ , *c'est 1 de plus que  $4 + 4$*
- La **commutativité** de l'addition
- Le **passage par la dizaine** : *pour calculer  $8 + 5$ , on « complète à 10 » (avec 2), puis « on ajoute 3 »* = suppose de connaître les compléments à 10 et les décompositions additives des nombres inférieurs à 10
- Les **compléments** à 10 , à 100, à l'unité entière supérieure de nombres ayant un chiffre après la virgule

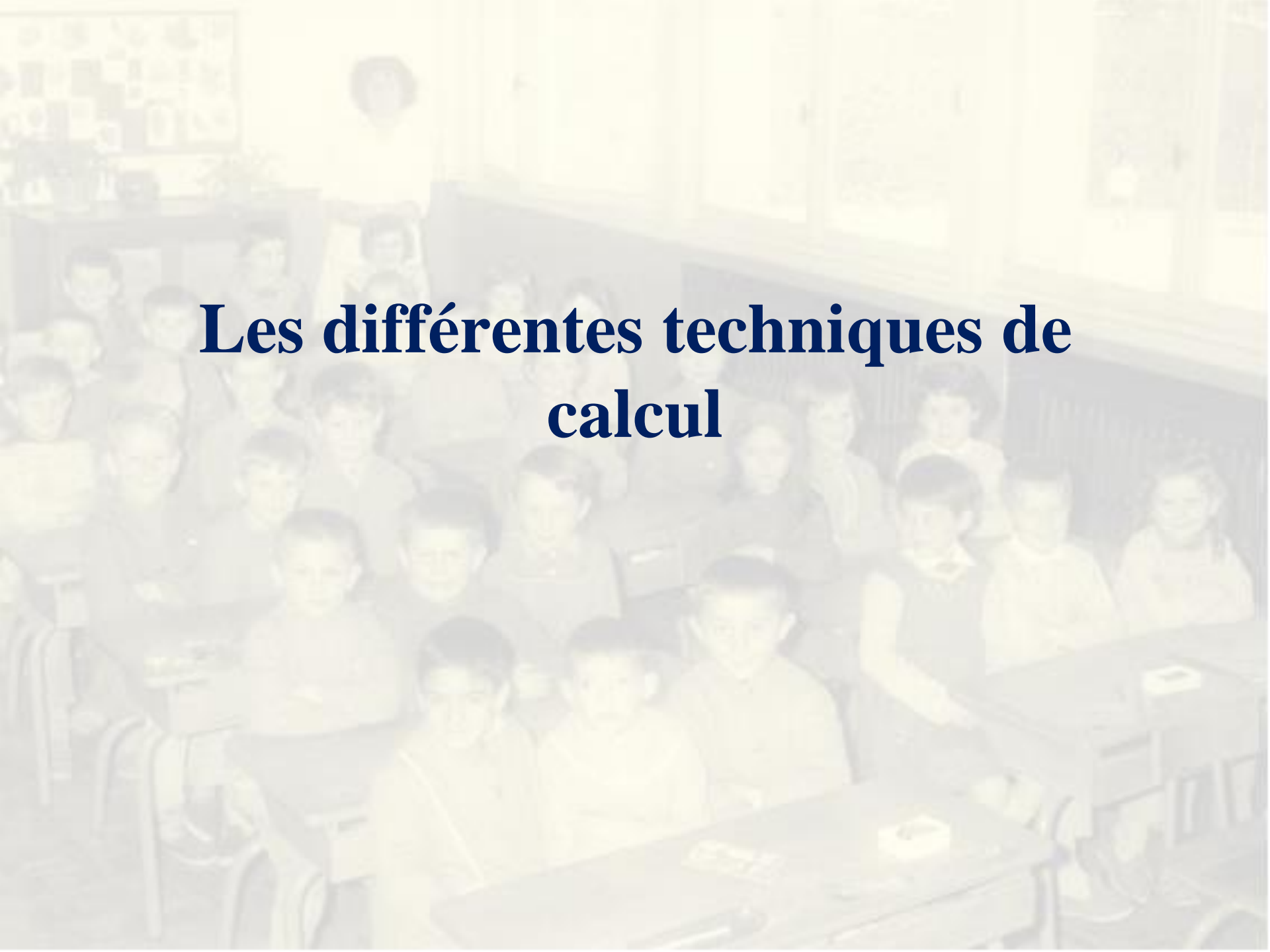
A faded, sepia-toned photograph of a classroom. A teacher stands at the front, and many young children are seated at desks, looking towards the camera. The text "Les élèves en difficulté en calcul mental" is overlaid in the center.

# **Les élèves en difficulté en calcul mental**

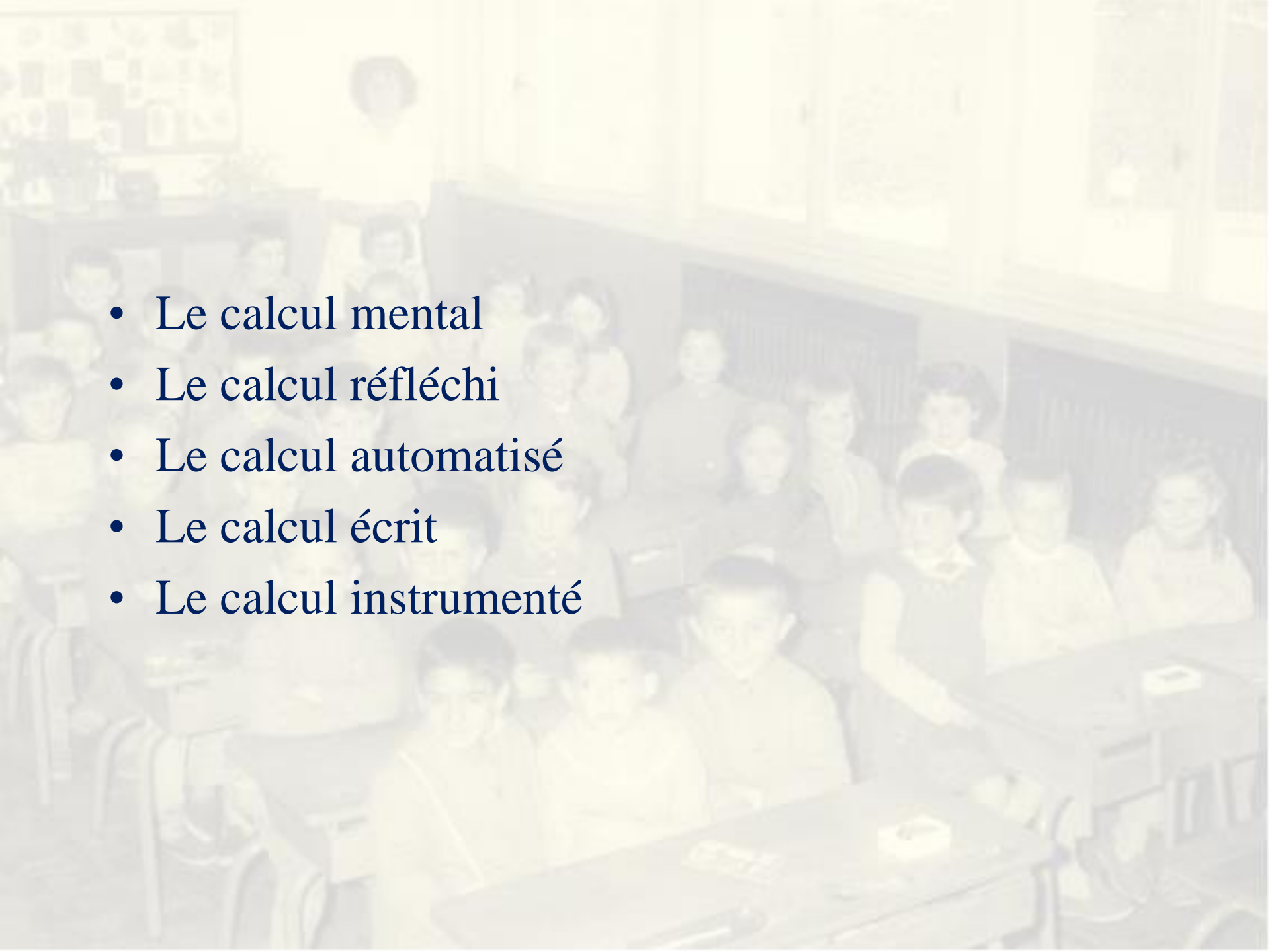
# Les élèves en difficulté en mathématiques le sont en général en calcul mental

## Les causes

- 1. Un défaut d'adaptabilité des élèves : préfèrent utiliser des procédures sûres (procédures « posées dans la tête ») et coûteuses plutôt que des procédures adaptées au calcul en cours
- 2. Un manque de procédures automatisées s'appliquant à des calculs arithmétiques élémentaires (ex : le passage par la dizaine)

A faded, sepia-toned photograph of a classroom. In the foreground, several rows of children are seated at their desks, looking towards the camera. The desks are arranged in a grid. In the background, a teacher stands at the front of the room, near a chalkboard. The overall scene is a typical classroom setting from a past era.

# **Les différentes techniques de calcul**

- 
- Le calcul mental
  - Le calcul réfléchi
  - Le calcul automatisé
  - Le calcul écrit
  - Le calcul instrumenté



# Calcul mental

- C'est un calcul que l'on s'interdit de faire par opération posée.

Il n'est pas interdit d'avoir un support pour écrire.

# Calcul réfléchi

- Calcul qui se fait par décomposition des nombres et propriétés des opérations
- Soit parce que l'élève ne connaît pas encore la technique de l'opération posée

Exemple: pour calculer  $234 \times 12$

Je calcule  $234 \times 10$

J'ajoute  $234 \times 2$

- Soit parce qu'il a choisi ce cheminement

Exemple: pour calculer  $624 : 4$

Je calcule  $624 : 2$

Puis  $312 : 2$



# Calcul automatisé

- Calculs connus « par cœur » sans réfléchir
- On utilise l'algorithme de l'opération posée, sans réfléchir



# Calcul écrit non posé

- On utilise l'algorithme de l'opération posée, sans réfléchir
- Ou on écrit les étapes de calcul.

# Calcul instrumenté



On utilise la calculatrice

- Soit parce cela allège la réflexion
- Soit parce qu'on ne sait pas encore faire le type d'opération que l'on a à effectuer
- Soit pour découvrir une règle ou une propriété

A faded, sepia-toned photograph of a classroom. A teacher stands at the front of the room, facing a group of children seated at their desks. The children are looking towards the camera. The text "Ce que doit être une séance de calcul mental" is overlaid in the center of the image.

**Ce que doit être une séance de calcul mental**

- Quand?

Tous les jours

15 minutes par jour

Peut être séparée de la séance de mathématiques

- Comment?

Des temps de récitation de résultats connus

Des temps de calculs réfléchis (ajouter 11, compter de 9 en 9...)

Les calculs réfléchis consomment beaucoup d'énergie : ce moment doit être court



- Principes

Une séance de calcul mental se prépare comme une autre séance : définition des objectifs, préparation des exercices, analyse *a priori* des difficultés, différenciation des exercices

Elle s'intègre dans une progression

Elle est articulée avec les apprentissages en cours

## Ce que doit être une séance de calcul mental

Elle doit contenir :

- un ensemble de résultats mémorisés
- des procédures automatisées
- des stratégies de calcul
- des opérations
- de la numération
- de la résolution de petits problèmes

➤ Objectifs d'application et d'automatisation

## En CE2

Calculer mentalement des sommes, des différences, des produits

Plusieurs écritures d'un même nombre

Ex :  $30 = 3 \times 10$  ;  $30 = 15 + 15$

Ajouter 9, enlever 9

Ajouter 11, enlever 11

Rechercher le complément à 50, le complément à 100

Mémoriser et mobiliser les résultats des tables d'addition et de multiplication.

Calculs simples à plusieurs opérations

Ex :  $2 + (4 \times 5)$ ;  $(7 \times 5) - 8$

## En CM1

Consolider les connaissances et capacités en calcul mental sur les nombres entiers

Estimer mentalement un ordre de grandeur du résultat

Ajouter 8 , enlever 8

Ajouter 12, enlever 12

Multiplier un nombre entier ou un décimal par 10, 100, 1000

Diviser par 2 (prendre la moitié)

Ajouter des décimaux simples

Soustraire des décimaux

Passer d'une écriture fractionnaire à une écriture à virgule

Dictées de fractions



## En CM2

Consolider les connaissances et capacités en calcul mental sur les nombres entiers et décimaux

Multiplier par 10, 100, 1000 des nombres décimaux

Diviser un nombre entier ou décimal par 10, 100, 1000

Calculs du type  $20 \times 30$

Complément à 1 d'un nombre décimal inférieur à l'unité.

A faded, sepia-toned photograph of a classroom. A teacher stands at the front, and many children are seated at desks. The text "Idées de procédés" is overlaid in the center.

# **Idées de procédés**

# 1. Le procédé La Martinière

- Temps d'écoute de la consigne : support écrit (feuille d'énoncé , rétroprojecteur ou écrit au tableau) ou oral
- Temps de réflexion : consigne visible ou non pendant le temps de traitement et/ou le temps de réponse
- Temps d'écriture de la réponse : sur ardoise ou feuille (traces écrites de recherche autorisées ou non)
- Temps de lever de l'ardoise

# Une variante du procédé La Martinière

- En utilisant des feuilles ou un cahier sur lesquels on inscrit les résultats

Réponse 1	Réponse 2	Réponse 3	Réponse 4	Réponse 5	POINTS

## 2. L'autobus

- « Il y a 20 personnes dans l'autobus, au premier arrêt 3 personnes montent, au deuxième arrêt 5 personnes montent, au troisième arrêt 6 personnes descendent. Combien y a-t-il maintenant de personnes dans l'autobus ? »

### 3. La boîte mystère (variante de l'autobus)

- Le maître dit : «*Il y a 20 jetons dans ma boîte*».
- Il fait passer au premier élève en disant : «*J'en ajoute 2* ».
- L'élève dit : «*Il y a 22 jetons dans la boîte*» et fait passer au suivant.
- Le maître dit : «*J'en retranche 7*».
- L'élève suivant dit : «*Il y a 15 jetons dans la boîte*».

## 4. Le jeu du furet

- Le maître énonce une règle
- Il fixe un nombre de départ, et, chacun à leur tour, les élèves doivent énoncer un nombre permettant de compléter la suite (les élèves parlent dans un ordre prédéfini ou défini par le maître au fur et à mesure)

Ex :

- *«Nous allons compter en avançant de 2 en 2 »*
- *«Nous allons compter de 100 en 100 par ordre décroissant »*
- *«Nous allons donner des multiples de 5 de plus en plus grands »*



## Le jeu du furet (variante)

- Les élèves sont debout, on joue au « jeu du furet »
- Celui qui a fait une faute ou n'a pas su répondre s'assoit.

### Variante

- Celui qui a bien donné le nombre à son tour s'assoit.



## **5. Parmi plusieurs choix ....**

### **5.1. Trouver le résultat d'une opération parmi plusieurs choix possibles**

- Le maître écrit plusieurs nombres au tableau
  - Il donne une opération dont le résultat se trouve parmi les nombres proposés
  - L'élève doit le retrouver
- Peut permettre, entre autres, de travailler sur les ordres de grandeur.

## 5.2. Avec un jeu de mémoire (variante)

- Le maître énonce ou montre pendant quelques instants une liste de nombres.
- Il demande ensuite aux élèves :
  - de les restituer tels quels
  - ou en ajoutant 10 à chacun
  - ou en les classant du plus petit au plus grand
  - ou de citer le plus grand
  - ou celui dont le chiffre des unités est 2, etc...

### 5.3. Que travailler avec « plusieurs choix possibles » ?

- La numération

Ex : « *Après 309, il y a 310, 400 ou 3010?* »

- Les ordres de grandeurs
- L'observation des nombres
- Les tables de multiplication

Ex :  *$37 \times 69$  ne peut se terminer par 2...*

# 6. Le nombre pensé

## Scénario n° 1

- Le maître choisit mentalement un nombre
- Il en donne des propriétés permettant de le retrouver

Ex :

- « *Je pense à un nombre ; il contient une unité et trente-deux dizaines. Quel est ce nombre ?* »
- « *Je pense à un nombre ; je le multiplie par 7, j'obtiens 560. Quel est ce nombre ?* »
- « *Je pense à un nombre ; j'ajoute 2,3 et j'obtiens 7,5. Quel est ce nombre ?* »
- « *Je pense à un nombre ; je divise par 2, j'ajoute 9, j'obtiens 14. Quel est ce nombre ?* »

# Le nombre pensé

## Scénario n° 2

- Le maître pense à un nombre
- Il donne deux nombres entre lesquels il se trouve

Ex :

- « *Je pense à un nombre; il est plus grand que 328 et plus petit que 504* »
- Les élèves posent des questions pour trouver le nombre choisi
- Les réponses sont données sous forme de « oui » ou de « non »
- Même jeu en utilisant également les multiples ou des propriétés de la numération

# Le nombre pensé

## Scénario n° 3

- Le maître écrit une liste de nombres au tableau
- Il en choisit un que les élèves doivent deviner en posant des questions
- Le maître répond par oui ou par non

Toutes les variantes du nombre pensé :

- Petites opérations
- Parfait pour la numération : dizaines, centaines, unités.

## 7. La règle pensée

- Le maître choisit une règle (ex : « *ajouter 11* »)
- Les élèves proposent successivement des nombres (ex : *10*)
- Le maître applique la règle (« *on trouve 21* »)
- Les élèves doivent découvrir l'opération faite par le maître.

## 8. Le compte est bon

- Obtenir un nombre donné, à partir d'une liste de nombres et d'opérations appliquées à ces nombres.
- Le maître précise quelles sont les opérations autorisées.



# Le calcul effacé

(variante du compte est bon)

Il peut prendre plusieurs formes :

- opérations à trous,
- écritures en lignes avec des éléments manquants
- reconstitution d'une suite d'opérations

Ex :

*Les nombres 3,5,7,8,15 ont été effacés dans  
l'écriture suivante : ? × ? + ? - (? × ?) = 98.  
Les replacer.*

## 9. Plus vite que la calculatrice

Cf. progressions et tableaux de travail sur :  
<http://instits.org/maclasse/Calcul%20mental.pdf>

- Les élèves sont répartis en groupe de 4 enfants
- Chaque enfant reçoit en début de séance une fiche de calcul mental
- Dans chaque groupe, il y a un responsable de la calculatrice, les autres font les calculs de tête
- Le responsable change à chaque fiche


# Plus vite que la calculette

- Le responsable de la calculette annonce le calcul, puis l'effectue avec la calculatrice
- Pendant ce temps, les autres font le calcul de tête
- Quand le responsable de la calculatrice a fini, il dit "top" et attend que tout le monde ait fini de calculer.
- Il annonce le résultat.
- Si un élève trouve le bon résultat avant celui qui a fait le calcul à la calculette, il met une croix dans la case "*Plus vite que la calculette ?*"
- S'il a trouvé le bon résultat après la calculette, il n'écrit rien de plus.
- Si son résultat est faux, il corrige dans la case "*Correction*".



## 10. Avec supports écrits

- Pour les plans de travail
- Jeux en classe entière

- 
- Loto : avec opérations ou nombres
  - Labynombres
  - Nombres cibles
  - Dessins magiques
  - Les cases voisines
  - Les dominos
  - Les trios
  - Les quadriminos

# Le calcul effacé

## Additions tachées

Mathilde a renversé l'encrier sur son devoir de Mathématiques..  
Aide-la à retrouver les "opérations".

	23		173		75				4
+	21	+	22	+	4	+			32
<hr/>									
	44		195		79				76

51/64  
03

## Loto math matique

Calcul mental

51/64  
03

18 : 18 1	100 : 50 2	33 : 11 3	28 : 7 4	45 : 9 5	36 : 6 6	56 : 8 7	2x2x2 8	81 : 9 9	90 - 80 10
59 - 48 11	48 : 4 12	39 : 3 13	90 - 76 14	60 : 4 15	50 - 34 16	30 - 13 17	3x2x3 18	40 - 21 19	90 - 70 20
84 : 4 21	77 - 55 22	69 : 3 23	2x2x2x3 24	75 : 3 25	40 - 14 26	3x3x3 27	2x7x2 28	50 - 21 29	3x5x2 30
60 - 29 31	4x4x2 32	16 + 17 33	17 x 2 34	7 x 5 35	12 x 3 36	18 + 19 37	2 x 19 38	78 : 2 39	23 + 17 40
15 + 26 41	6 x 7 42	90 - 47 43	11 x 4 44	9 x 5 45	23 x 2 46	13 + 34 47	96 : 2 48	7 x 7 49	5x5x2 50
36 + 15 51	26 x 2 52	31 + 22 53	18 x 3 54	80 - 25 55	8 x 7 56	38 + 19 57	2 x 29 58	9+30+20 59	12 x 5 60
100 - 39 61	44 + 18 62	7 x 9 63	8 x 8 64	100 - 35 65	3 x 22 66	58 + 9 67	4 x 17 68	3 x 23 69	98 - 28 70
90 - 19 71	8 x 9 72	82 - 9 73	37 x 2 74	25 x 3 75	38 x 2 76	7+50+20 77	19 + 59 78	100 - 21 79	2x5x8 80
9 x 9 81	97 - 15 82	16 + 67 83	36 + 48 84	5 x 17 85	99 - 13 86	100 - 13 87	2x2x2x11 88	25 + 64 89	12 + 78 90

# Labynombres (ERMEL)

Colorie le chemin qui te permet de traverser le labynombre en comptant de 5 en 5.

**Départ**

1

5

2

10 + 5

10

23 + 5

3

11 + 5

20

2 + 5

32

4

17

25

35

80

30 + 5

45

0 + 5

6

19

18

22 + 5

25

25 + 5

28

65 + 5

9

33 + 5

55

7

30

24 + 5

50

40

35

37 + 5

20

33 + 5

55

3 + 5

86 + 5

30

56

70

55 + 5

40 + 5

88

60

60 + 5

70

70 + 5

4 + 5

32

70

65

55 + 5

50

30

45

40

35

85

10

33

70 + 5

70

55

45

85 + 5

105

23 + 5

90 + 5

11

34

80

90

100

40

104

100

105

12

35

85

85 + 5

32 + 5

102

103

82 + 5

110

105

8 + 5

14

95

34 + 5

98

115

110

15

100

120 + 5

120

11 + 5

100 + 5

**Arrivée !**

Écris en ordre ce que tu lis dans chaque case coloriée :

.....



# Nombres cibles

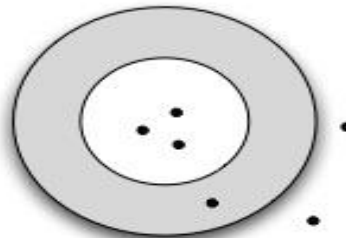
Trouve les scores

Nombre de points obtenus selon la zone d'impact

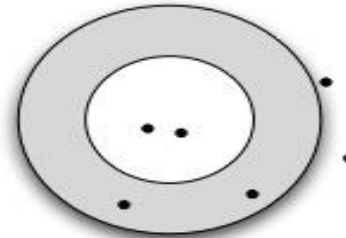
1

10

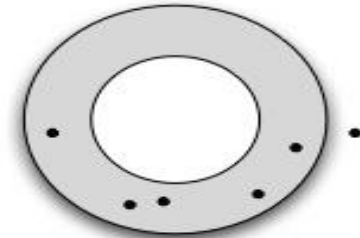
Calcule rapidement les scores des 18 élèves de cette classe de CP



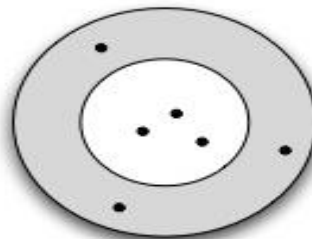
Le score de Mireille



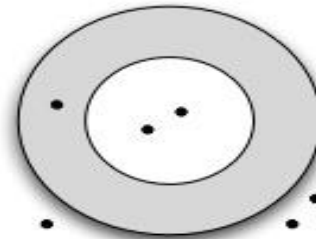
Le score de Benoit



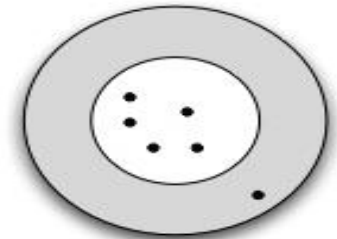
Le score de Laurence



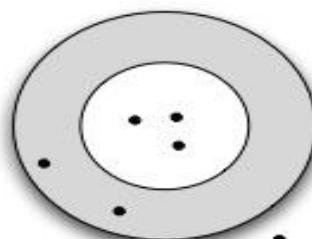
Le score de Sabine



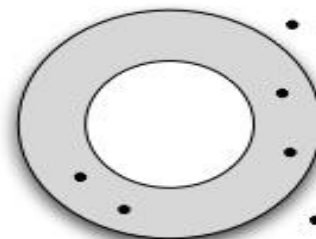
Le score de Annette



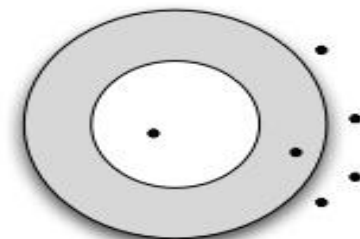
Le score de Gérard



Le score de Rémy



Le score de Léa



Le score de Véronique

10

5

2

Choisis la bonne carte.  
Entoure-la.

1

2

3

4

A faded, sepia-toned photograph of a classroom. A teacher stands at the front of the room, facing a group of children seated at their desks. The children are arranged in several rows, and the room has a wood-paneled wall and a window with blinds on the right side. The overall image is semi-transparent, serving as a background for the text.

**Merci de votre attention**