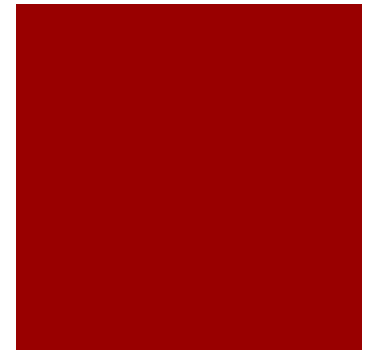


# Le calcul mental aux cycles 2 et 3

Nourdin Témagout,  
Claire Lommé

[Claire.fanton-lomme@ac-rouen](mailto:Claire.fanton-lomme@ac-rouen)  
[Claire.lomme@gmail.com](mailto:Claire.lomme@gmail.com)

# Bonjour !



# Définition

« Le calcul mental est une modalité de calcul *sans recours à l'écrit* si ce n'est, éventuellement, pour l'énoncé proposé par l'enseignant et la réponse fournie par l'élève. Il n'est pas exclu non plus que la correction, elle, soit écrite pour être discutée de façon collective. »

Source : *eduscol*



Le calcul aux cycles 2 et 3

# Les compétences travaillées en calcul mental



Chercher

Représenter

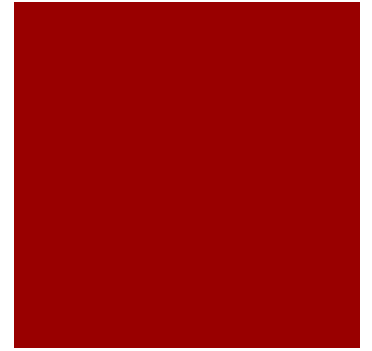
Raisonner

Modéliser

Calculer

Communiquer

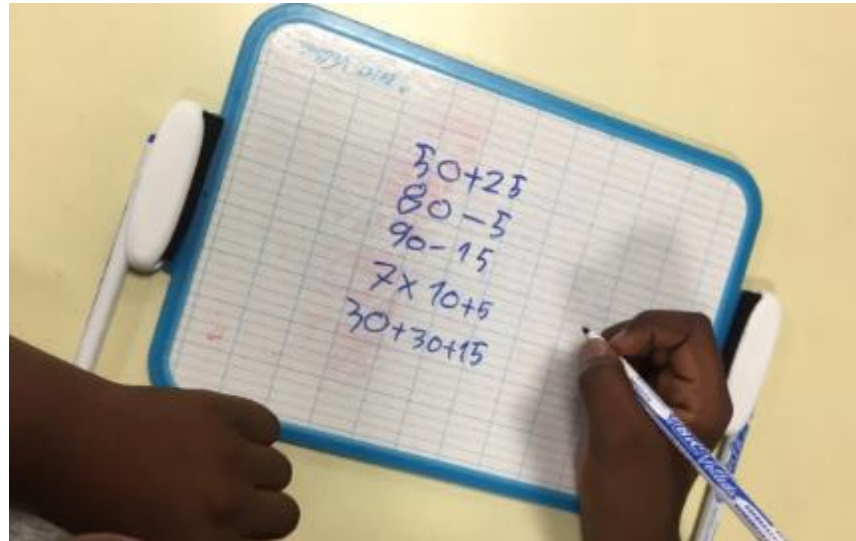
# Calcul mental, calcul en ligne, calcul posé, calcul instrumenté



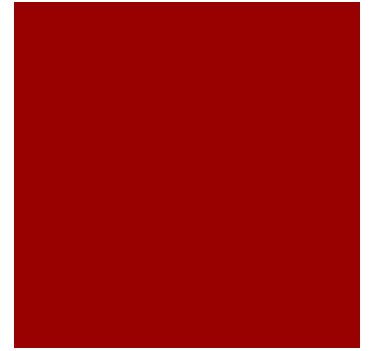
- Le calcul instrumenté est un calcul effectué à l'aide d'un ou plusieurs instruments, appareils, ou logiciels (abaque, boulier, calculatrice, tableur, etc.).

# Calcul mental, calcul en ligne, calcul posé, calcul instrumenté

- Le calcul en ligne est une modalité de calcul écrit ou partiellement écrit.



# Calcul mental, calcul en ligne, calcul posé, calcul instrumenté



- Le calcul posé est une modalité de calcul écrit consistant à l'application d'un algorithme opératoire ;

# Calcul mental, calcul posé



## CALCUL MENTAL

## CALCUL POSÉ

L'élève agit sur les **nombres**.

L'élève agit sur les **chiffres**.

L'élève **choisit** sa démarche  
démarches.

L'élève **utilise** une stratégie  
univoque et prescriptive.

L'élève **planifie** et exécute.

L'élève **exécute**.

L'élève peut **adapter** sa  
stratégie.

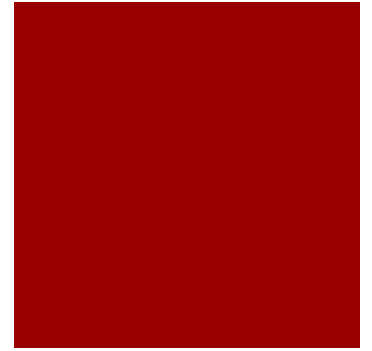
L'élève **exécute** un  
algorithme.

L'élève mobilise des  
**connaissances** sur les  
nombres et les propriétés  
opérateurs.

L'élève **exécute** sans  
distanciation.



# Calcul mental, calcul en ligne, calcul posé, calcul instrumenté



- Le calcul mental est omniprésent dans toutes les formes de calculs, mais la réciproque n'est pas vraie.
- ➔ C'est ce qui rend son travail régulier et fondamental !!

# François Boule (enseignant, chercheur)



- « Le déficit de maîtrise de calcul mental fragilise gravement l'apprentissage des techniques écrites. L'expérience atteste que les enfants ont souvent tendance à faire du calcul mental en appliquant mentalement des algorithmes écrits. »

# François Boule (enseignant, chercheur)



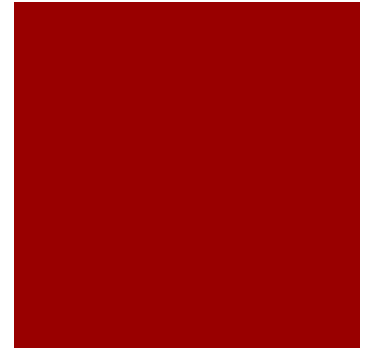
- Ceci est dû très probablement à un établissement insuffisant du calcul mental préalablement à l'apprentissage des techniques écrites, c'est-à-dire dès le cycle 2.

# Un exemple ?

- En cycle 2 :

$$3750 - 550 = \dots$$

- Quelles stratégies ?



$$3750 - 550 = \dots \quad (\text{CE2})$$



Quelles stratégies ?

- Poser mentalement
- Calculer  $750 - 550$  et ajouter 3 milliers au résultat
- Repérer mentalement 550 et 750, déterminer la distance entre les deux nombres et ajouter 3 milliers au résultat
- Calculer  $75 - 55$ , ajouter 3 milliers au résultat et le considérer comme un nombre de dizaines
- Mener un calcul à trou : de 550 à 1 000, de 1 000 à 3 000, de 3 000 à 3750
- ...

$$3750 - 550 = \dots \quad (\text{CE2})$$



Quelles **bonnes** stratégies ?

- Poser mentalement
- Calculer  $750 - 550$  et ajouter 3 milliers au résultat
- Repérer mentalement 550 et 750, déterminer la distance entre les deux nombres et ajouter 3 milliers au résultat
- Calculer  $75 - 55$ , ajouter 3 milliers au résultat et le considérer comme un nombre de dizaines
- Mener un calcul à trou : de 550 à 1 000, de 1 000 à 3 000, de 3 000 à 3750
- ...

$$3750 - 550 = \dots \quad (\text{CE2})$$



Quelles ~~bonnes~~ stratégies ?

- Poser mentalement
- Calculer  $750 - 550$  et ajouter 3 milliers au résultat
- Repérer mentalement 550 et 750, déterminer la distance entre les deux nombres et ajouter 3 milliers au résultat
- Calculer  $75 - 55$ , ajouter 3 milliers au résultat et le considérer comme un nombre de dizaines
- Mener un calcul à trou : de 550 à 1 000, de 1 000 à 3 000, de 3 000 à 3750
- ...

$$3750 - 550 = \dots \quad (\text{CE2})$$



Quelles stratégies **efficaces** ?

- ~~Poser mentalement~~
- Calculer  $750 - 550$  et ajouter 3 milliers au résultat
- Repérer mentalement 550 et 750, déterminer la distance entre les deux nombres et ajouter 3 milliers au résultat
- Calculer  $75 - 55$ , ajouter 3 milliers au résultat et le considérer comme un nombre de dizaines
- ~~Mener un calcul à trou : de 550 à 1 000, de 1 000 à 3 000, de 3 000 à 3750~~
- ...



# François Boule (enseignant, chercheur)



- « Il importe clairement que les techniques écrites s'appuient sur une pratique du calcul mental au lieu de s'y substituer. »

→ La priorité : le calcul mental, puis le calcul en ligne.

# Les objectifs du calcul mental



## Objectif social :

Mettre en place des moyens efficaces de calculer, utiles à la vie courante, en l'absence de supports ou d'instruments.

## Objectif numérique :

Etablir et renforcer les représentations numériques et la structuration de l'ensemble des nombres.

# Au cycle 2



CP	CE1	CE2
Connaissances		
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Il connaît les compléments à 10.</li><li>➤ Il connaît la décomposition additive des nombres inférieurs ou égaux à 10.</li><li>➤ Il connaît le double des nombres inférieurs à 10.</li><li>➤ Il connaît ou sait retrouver rapidement les doubles des dizaines entières (jusqu'à 50).</li><li>➤ Il connaît ou sait retrouver rapidement la moitié des nombres pairs inférieurs à 20.</li><li>➤ Il connaît ou sait retrouver rapidement la somme de deux nombres inférieurs ou égaux à 10.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Il connaît les compléments à la dizaine supérieure.</li><li>➤ Il connaît les compléments à 100 des dizaines entières.</li><li>➤ Il sait retrouver rapidement les compléments à la centaine supérieure.</li><li>➤ Il sait multiplier par 10 un nombre inférieur à 100.</li><li>➤ Il connaît les doubles de nombres d'usage courant (nombres de 1 à 15, 25, 30, 40, 50 et 100).</li><li>➤ Il connaît les moitiés de nombres pairs d'usage courant (nombres pairs de 1 à 30, 40, 50 et 100).</li><li>➤ Il connaît les tables d'addition.</li><li>➤ Il connaît les tables de multiplication par 2, 3, 4 et 5.</li><li>➤ Il connaît et sait utiliser la propriété de commutativité de l'addition et de la multiplication.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Il connaît les doubles de nombres d'usage courant (nombres de 1 à 20, 25, 30, 40, 50, 60 et 100).</li><li>➤ Il connaît les moitiés de nombres pairs d'usage courant (nombres pairs de 1 à 40, 50, 60 et 100).</li><li>➤ Il connaît les tables d'addition.</li><li>➤ Il connaît les tables de multiplication de 2 à 9.</li><li>➤ Il connaît et utilise la propriété de la commutativité de l'addition et de la multiplication.</li></ul>

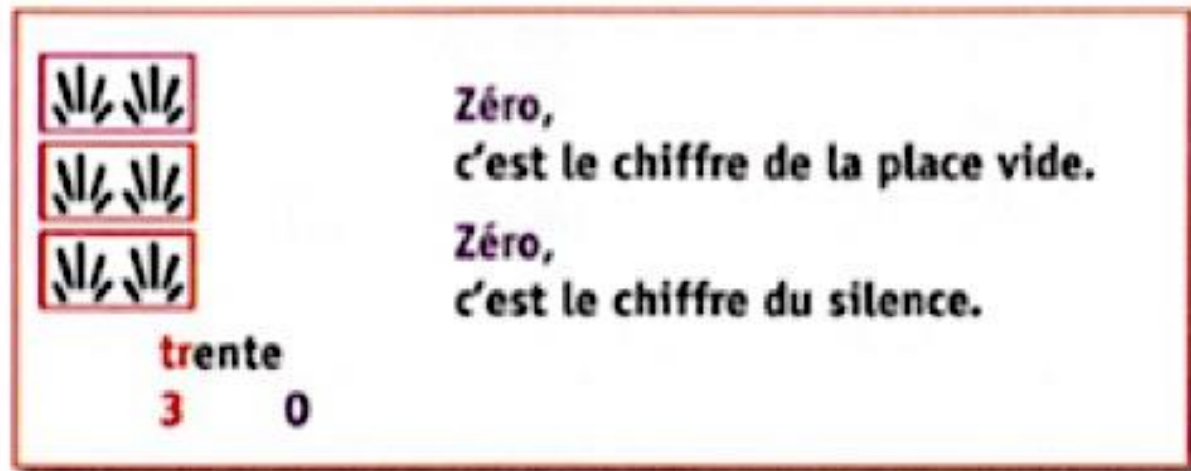
# Au cycle 3



CM1	CM2	6 <sup>e</sup>
<p><i>Calcul mental</i></p> <p>Dans la continuité du travail conduit au cycle 2, les élèves mémorisent les quatre premiers multiples de 25 et de 50.</p> <p>À partir de la <b>période 3</b>, ils apprennent à multiplier et à diviser par 10 des nombres décimaux ; ils apprennent à rechercher le complément au nombre entier supérieur.</p> <p>Tout au long de l'année, ils stabilisent leur connaissance des propriétés des opérations (ex : <math>12 + 199 = 199 + 12</math> ; <math>5 \times 21 = 21 \times 5</math> ; <math>45 \times 21 = 45 \times 20 + 45 \times 1</math> ; <math>6 \times 18 = 6 \times 20 - 6 \times 2</math>).</p> <p>À partir de la <b>période 3</b>, ils apprennent les critères de divisibilité par 2, 5 et 10.</p> <p>En <b>période 4 ou 5</b>, ils apprennent à multiplier par 1 000 un nombre décimal.</p>	<p>Dès le début de l'année, les élèves apprennent à diviser un nombre décimal (entier ou non) par 100.</p> <p>En <b>période 3</b> les élèves apprennent à multiplier un nombre décimal (entier ou non) par 5 et par 50.</p> <p>Au plus tard en période 4, ils apprennent les critères de divisibilité par 3 et par 9.</p> <p>Tout au long de l'année, ils étendent l'utilisation des principales propriétés des opérations à des calculs rendus plus complexes par la nature des nombres en jeu, leur taille ou leur nombre (exemples : <math>1,2 + 27,9 + 0,8 = 27,9 + 2</math> ; <math>3,2 \times 25 \times 4 = 3,2 \times 100</math>).</p> <p>Ils étendent l'utilisation des principales propriétés des opérations (notamment la commutativité de la multiplication) à des calculs rendus plus complexes par la nature des nombres en jeu, leur taille, ou leur nombre (exemple : <math>1,2 + 27,9 + 0,8 = 27,9 + 2</math> ; <math>3,2 \times 10 = 10 \times 3,2</math> ; <math>3,2 \times 25 \times 4 = 3,2 \times 100</math>).</p>	<p>Dès la <b>période 1</b>, dans le prolongement des acquis du CM, on réactive la multiplication et la division par 10, 100, 1 000.</p> <p>À partir de la <b>période 2</b>, les élèves apprennent à multiplier un nombre entier puis décimal par 0,1 et par 0,5 (différentes stratégies sont envisagées selon les situations).</p> <p>Tout au long de l'année, ils stabilisent la connaissance des propriétés des opérations et les procédures déjà utilisées à l'école élémentaire, et utilisent la propriété de distributivité simple dans les deux sens (par exemple : <math>23 \times 12 = 23 \times 10 + 23 \times 2</math> et <math>23 \times 7 + 23 \times 3 = 23 \times 10</math>).</p>

# Points de vigilance didactiques

## ■ Le zéro



## 2 Qu'est-ce que zéro ?

a)   c'est rien

b)   c'est un nombre

c)   ce n'est pas rien

d)   ce n'est pas un nombre

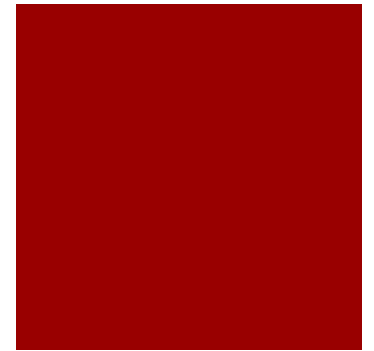
# Des exemple ?



Entoure la bonne réponse. $2,5 \times 10$	2,50	20,50	25
--	------	-------	----

Enlève une demi-heure à 2 h 10 min.	... h ... min
--	---------------

# Des exemple ?



Entoure la bonne réponse. $2,5 \times 10$	2,50	20,50	25
--	------	-------	----

- Que signifient ces zéros ?
- Zéros inutiles ? Zéro-rien ? Zéro-nombre ?

Enlève une demi-heure à 2 h 10 min.	... h ... min
--	---------------

# Points de vigilance didactiques



- Les procédures

$$23,45 \times 10 = 23,450$$

$$23,45 \times 10 = 230,45$$

$$23,45 \times 10 = 230,450$$



# Points de vigilance didactiques



- Le signe « = »

$$3 + 7 = 10$$

$$10 = 2 + 8$$

$$3 + 7 = 2 + 8$$

$$12 + \dots = 20$$

$$26 \times 5 = 13 \times 2 \times 5$$

$$2\text{h}10 = 130 \text{ min}$$

$$0,500 = 0,5$$

# Points de vigilance didactiques



## ■ Les procédures

$$13 + 8 + 7 + 2 = 13 + 7 + 8 + 2$$

→ commutativité

$$12 \times 7 = 10 \times 7 + 2 \times 7$$

→ distributivité

$$60 \div 4 = (60 \div 2) \div 2$$

→ associativité

$$64 - 26 = 68 - 30$$

→ conservation des écarts

...

# Points de vigilance didactiques



- Les procédures

$$47 + 9 ?$$

# Points de vigilance didactiques



- Les procédures

$$47 + 9 ?$$

$$47 + 10 - 1$$

# Points de vigilance didactiques



- Les procédures

$$47 + 9 ?$$

$$47 + 10 - 1$$

Mais aussi :  $47 + 3 + 6$ , par exemple...

# Points de vigilance didactiques



- Les procédures

Et  $41 + 9$  ?

Ou  $40 + 9$  ?

# Points de vigilance didactiques



- Les procédures

Il n'y a généralement pas une procédure efficace unique.

# Points de vigilance didactiques



- Les procédures

Il n'y a généralement pas une procédure efficace unique.

Cela dépend de la question posée, de la nature des nombres engagés, de l'individu qui résout.



# Points de vigilance didactiques



- Les procédures

Il n'y a généralement pas une procédure efficace unique.

Cela dépend de la question posée, de la nature des nombres engagés, de l'individu qui résout.

MAIS certaines procédures sont didactiquement très riches à transmettre.

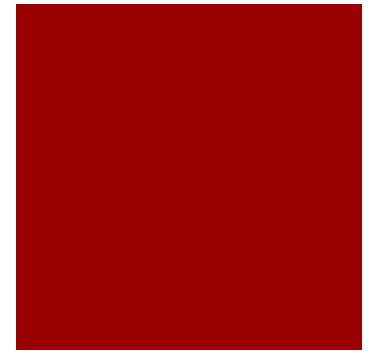
# M@ths en vie

- La **résolution de problèmes** constitue le critère principal de la maîtrise des connaissances dans tous les domaines des mathématiques, mais elle est également le moyen d'en assurer une appropriation qui en garantit le sens.

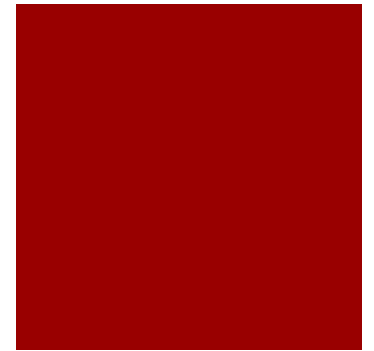


[M@ths en vie !](#)

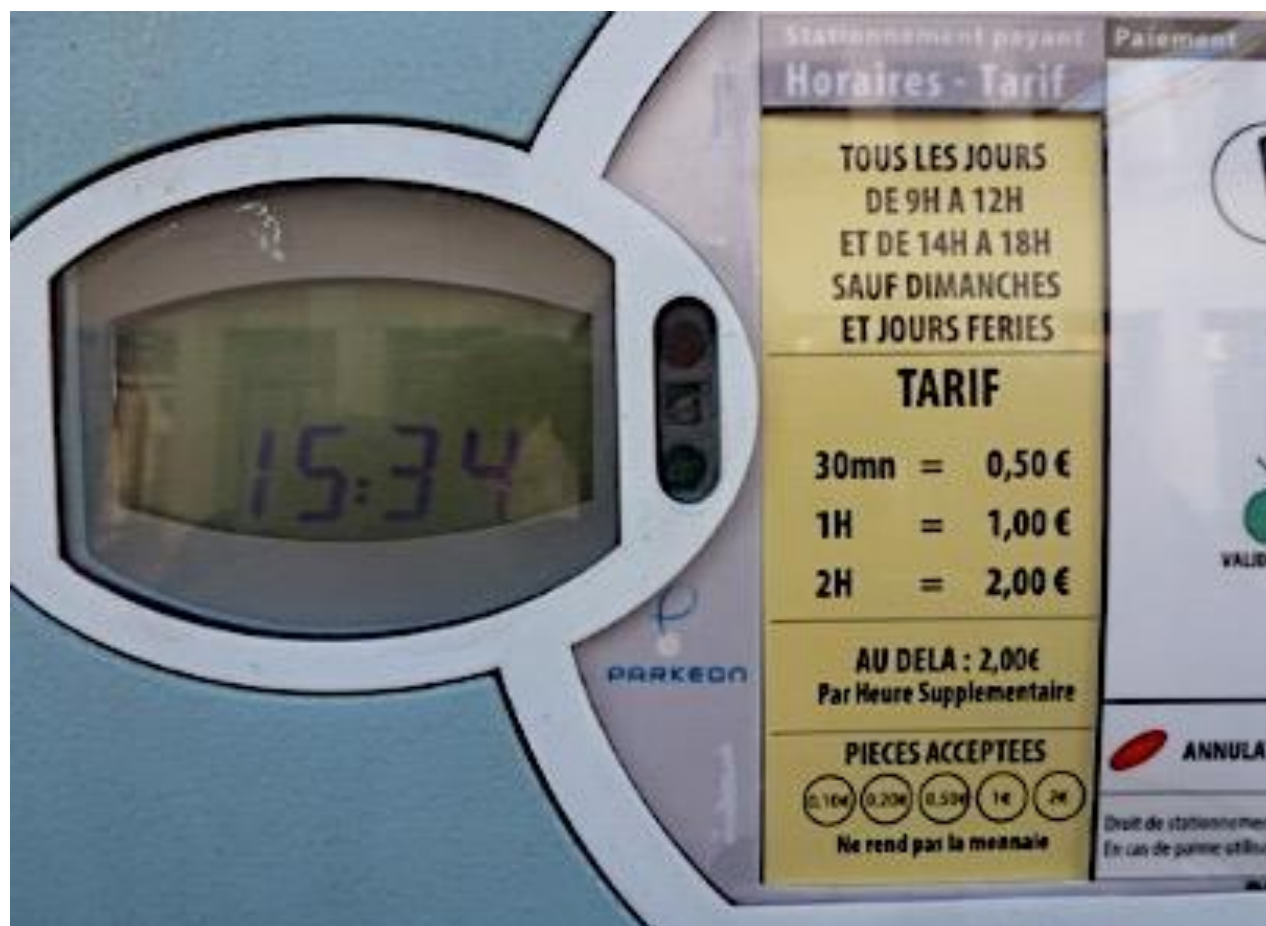
M@ths en vie



# M@ths en vie



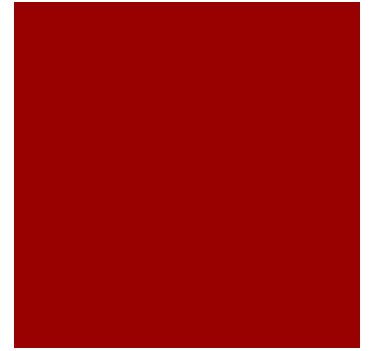
M@ths en vie



# M@ths en vie



# Les formes de pratiques (F.Boule)



Les situations à la volée.

- Des situations concrètes de la vie courante.
- Ni crayon, ni instrument, et du calcul approché.

# Les formes de pratiques (F.Boule)



Les exercices quotidiens.

- Automatiser
- La rapidité des élèves, un indicateur significatif d'évaluation.



# Les formes de pratiques (F.Boule)

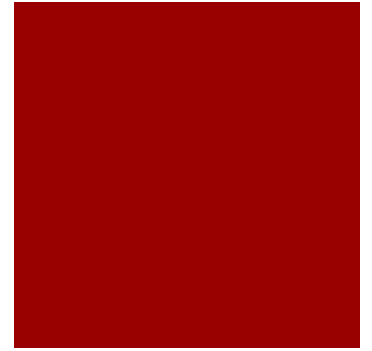


Les séquences de recherche.

C'est par exemple :

Comment calculer  $23 \times 17$  ?

# Comment structurer une séance ?



## 1. Echauffement

- Tous les élèves doivent être en réussite
- Exemple : Proposer des nombres et les élèves doivent soustraire 1.

# Comment structurer une séance ?



1. Echauffement
2. Entraînement
  - Exemple : proposer des nombres ; les élèves doivent additionner 10.

# Comment structurer une séance ?



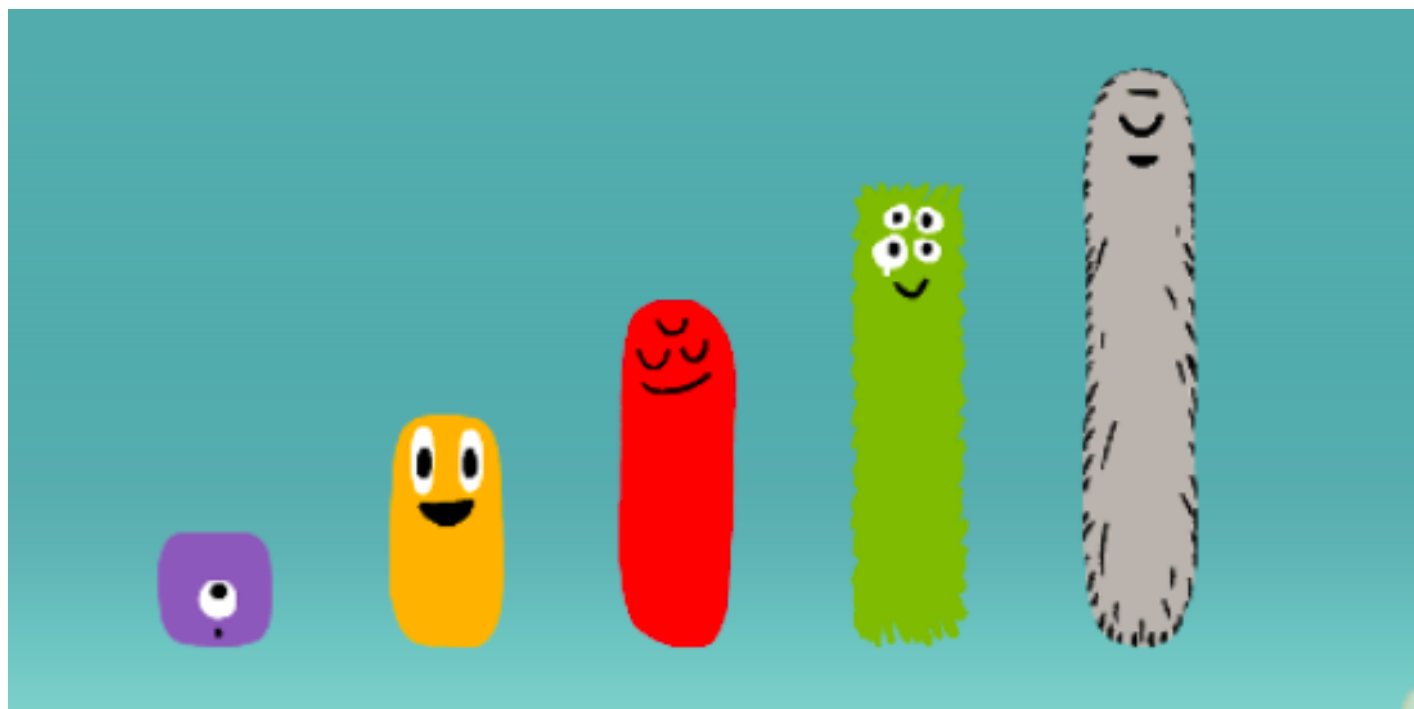
1. Echauffement
  2. Entraînement
  3. Recherche
- Exemple : Proposer des nombres et les élèves doivent additionner 9

# Comment structurer une séance ?



1. Echauffement
  2. Entraînement
  3. Recherche
  4. Institutionnalisation
- Comment ajouter 9 à un nombre ?
  - Il s'agit d'accepter différentes stratégies.
  - La trace écrite doit être partagée et élaborée alors que les élèves sont concentrés.

# Les Noums



# Comment structurer une progression ?



- François Boule : « le calcul mental au quotidien aux cycle 2 et 3 » donne des informations et des situations pour les 2 cycles.
- En fondant sa progression de calcul mental sur celle des mathématiques en général.
- En s'emparant de dispositifs existants : La course aux nombres par exemple.

# Le calcul mental et les automatismes

- ✓ *Durée: 9 minutes*
- ✓ *L'épreuve comporte 30 questions.*
- ✓ *L'usage de la calculatrice et du brouillon sont interdits. Il n'est pas permis d'écrire des calculs intermédiaires.*

SUJET CM1 - JUIN 2018



- La Course aux nombres, l'académie de Strasbourg



NOM: .....

PRÉNOM: .....

SCORE:        /30

CLASSE: .....

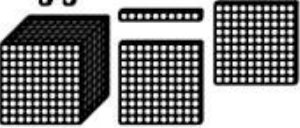
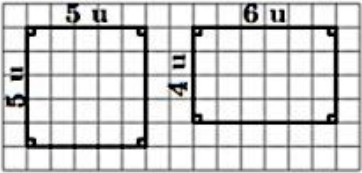
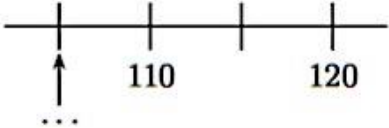
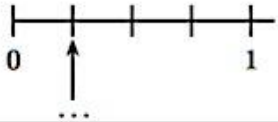
- ✓ *Durée: 9 minutes*
- ✓ *L'épreuve comporte 30 questions.*
- ✓ *L'usage de la calculatrice et du brouillon sont interdits. Il n'est pas permis d'écrire des calculs intermédiaires.*

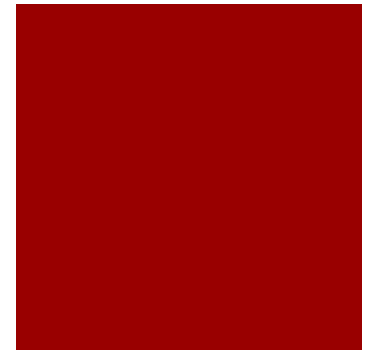
## SUJET CM1 JUIN 2019




	ÉNONCÉ	RÉPONSE	JURY
1)	$3 \times 6$		
2)	Complète.	$25 = \dots \times \dots$	
3)	La moitié de 50		
4)	$200 - 99$		
5)	Complète.	$1 \text{ L} = \dots \text{ cL}$	
6)	Entoure la bonne réponse. $2,5 \times 10$	2,50      20,50      25	
7)	Enlève une demi-heure à 2 h 10 min.	$\dots \text{ h } \dots \text{ min}$	
8)	Combien y a-t-il de milliers dans un million ?		
9)	6 gommes identiques pèsent 42 g.	$\dots$ gommes pèsent 21 g.	
10)	Le quart de 100		



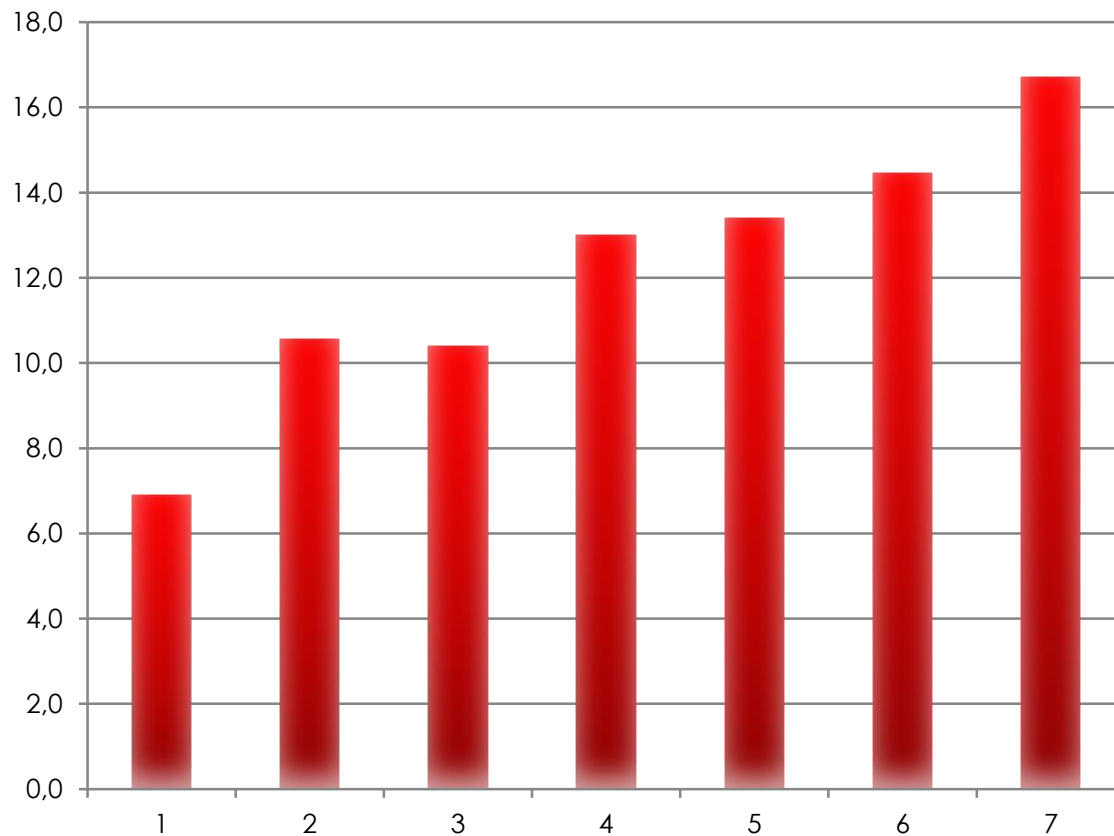
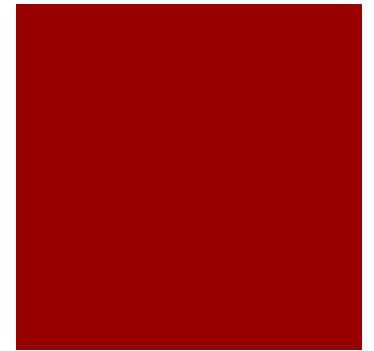
	ÉNONCÉ	RÉPONSE	JURY
11)	Complète.	$71 + \dots = 100$	
12)	$71 + 37 + 29$		
13)	<p>L'unité est le petit cube.</p> 	Il y a ... unités en tout.	
14)	Complète.	$642 = \dots$ dizaines ... unités	
15)	Complète.	$3 \text{ mm} + 6 \text{ cm} = \dots \text{ mm}$	
16)	<p>VRAI ou FAUX ?</p> 	<p>Ces figures ont le même périmètre.</p> <input type="checkbox"/> Vrai <input type="checkbox"/> Faux	
17)		<p>Ces figures ont la même aire.</p> <input type="checkbox"/> Vrai <input type="checkbox"/> Faux	
18)	Complète.		
19)	Complète.		
20)	$18 \times 5$		



	ÉNONCÉ	RÉPONSE	JURY
21)	Tom achète 7 romans à 8 € et 3 BD à 8 €. <b>Combien payera-t-il ?</b>	... €	
22)	$(7 \times 8) + (3 \times 8)$		
23)	Entoure la réponse possible.	Un camion pèse : 35 kg 3500 kg 35 dg	
24)	<b>Entoure la réponse la plus précise.</b> J'achète 150 petits pains à 0,95 € chacun.	Je paye environ : 15 € 100 € 150 €	
25)	Quel est le chiffre des unités de $32 \times 45$ ?		
26)	Un manège fait 3 tours en 30 s.	Il fait ... tours en 1 min.	
27)	$42 \div 6$		
28)	1 tiers de 15 L	... L	
29)	<b>Entoure les réponses possibles.</b> Le maître veut répartir ses 21 élèves dans des groupes de même taille.	Il peut faire des groupes de : 2 3 7 9	
30)	A est le centre du cercle. <b>Complète.</b> 	Le périmètre du triangle ABC est égal à ... cm	



# Le calcul mental et les automatismes



# Le calcul mental et les automatismes



- Des rituels !

Des exemples :



Je suis 100 fois plus grand qu'un cm

# Merci de votre attention !

[claire.fanton-lomme@ac-rouen.fr](mailto:claire.fanton-lomme@ac-rouen.fr)

[claire.lomme@gmail.com](mailto:claire.lomme@gmail.com)

