

Le calcul mental aux cycles 2 et 3

Nourdin Témagout,
Claire Lommé

Claire.fanton-lomme@ac-rouen
Claire.lomme@gmail.com

Définition

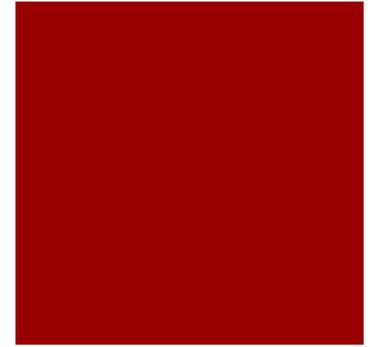
« Le calcul mental est une modalité de calcul **sans recours à l'écrit** si ce n'est, éventuellement, pour l'énoncé proposé par l'enseignant et la réponse fournie par l'élève. Il n'est pas exclu non plus que la correction, elle, soit écrite pour être discutée de façon collective. »

Source : **eduscol**



Le calcul aux cycles 2 et 3

Les compétences travaillées en calcul mental



Chercher

Représenter

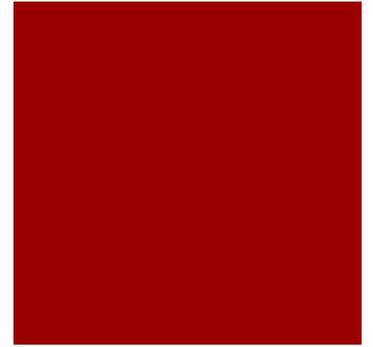
Raisonner

Modéliser

Calculer

Communiquer

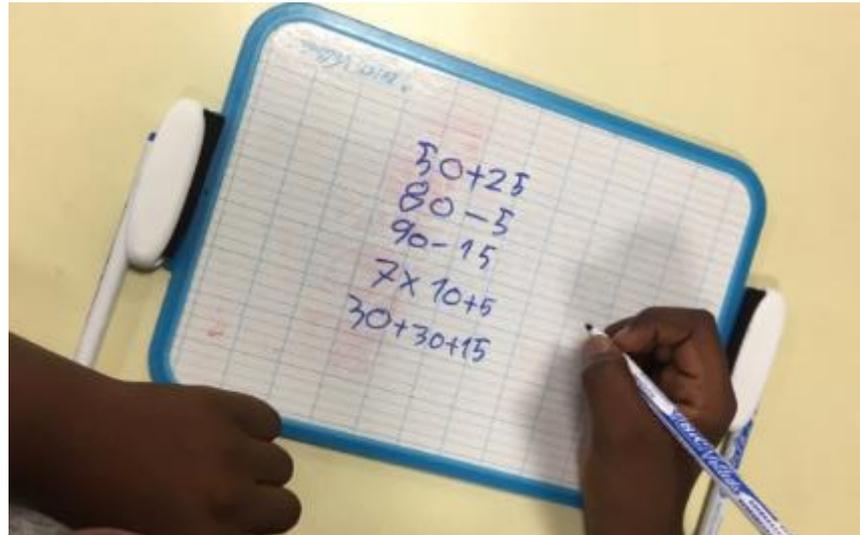
Calcul mental, calcul en ligne, calcul posé, calcul instrumenté



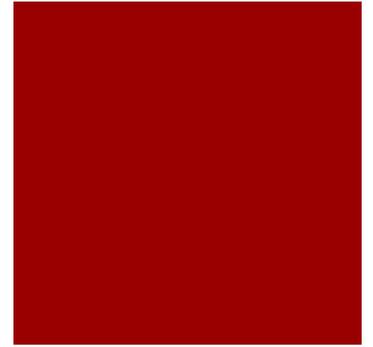
- Le calcul instrumenté est un calcul effectué à l'aide d'un ou plusieurs instruments, appareils, ou logiciels (abaque, boulier, calculatrice, tableur, etc.).

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

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

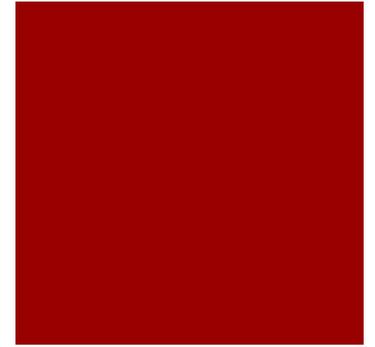


Calcul mental, calcul en ligne, calcul posé, calcul instrumenté



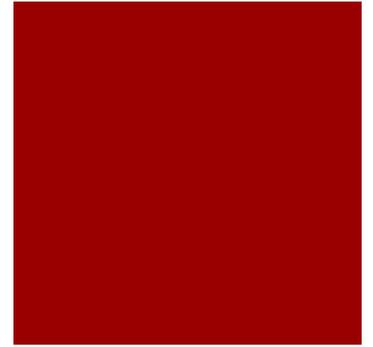
- Le calcul posé est une modalité de calcul écrit consistant à l'application d'un algorithme opératoire ;

Calcul mental, calcul posé



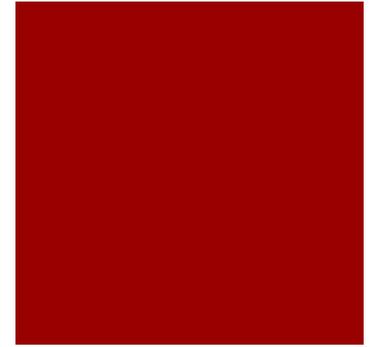
CALCUL MENTAL	CALCUL POSÉ
L'élève agit sur les nombres .	L'élève agit sur les chiffres .
L'élève choisit sa démarche démarches.	L'élève utilise une stratégie univoque et prescriptive.
L'élève planifie et exécute.	L'élève exécute .
L'élève peut adapter sa stratégie.	L'élève exécute un algorithme.
L'élève mobilise des connaissances sur les nombres et les propriétés opérateurs.	L'élève exécute sans distanciation.

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



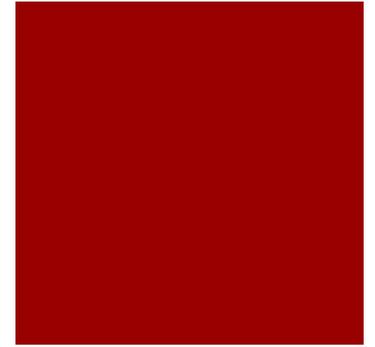
- Le calcul mental est omniprésent dans toutes les formes de calculs, mais la réciproque n'est pas vraie.
- ➔ C'est ce qui rend son travail régulier et fondamental !!

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)



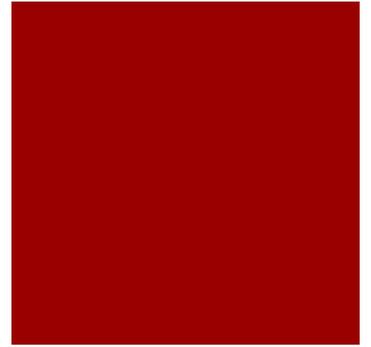
- Ceci est dû très probablement à un établissement insuffisant du calcul mental préalablement à l'apprentissage des techniques écrites, c'est-à-dire dès le cycle 2.

Un exemple ?

- En cycle 2 :

$$3750 - 550 = \dots$$

- Quelles stratégies ?



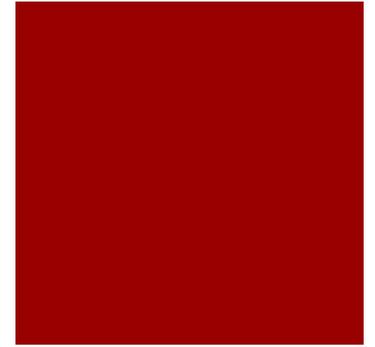
$$3750 - 550 = \dots \quad (\text{CE2})$$



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~~
- ...

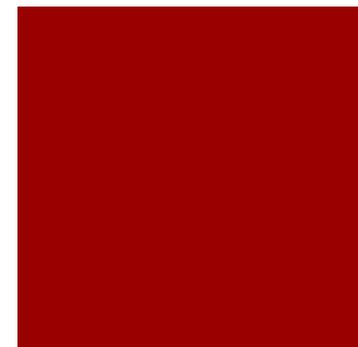
François Boule (enseignant, chercheur)



- « 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



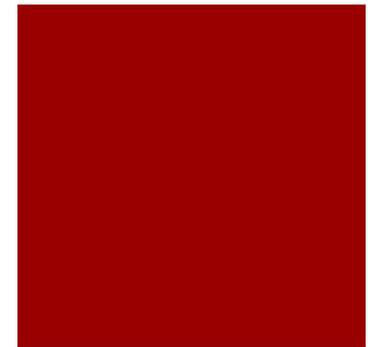
Objectif social :

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

Objectif numérique :

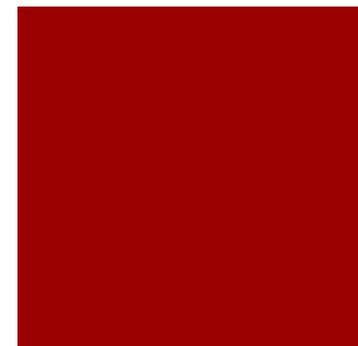
Etablir et renforcer les représentations numériques et la structuration de l'ensemble des nombres.

Au cycle 2



CP	CE1	CE2
Connaissances		
<ul style="list-style-type: none">➤ 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.	<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.	<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.

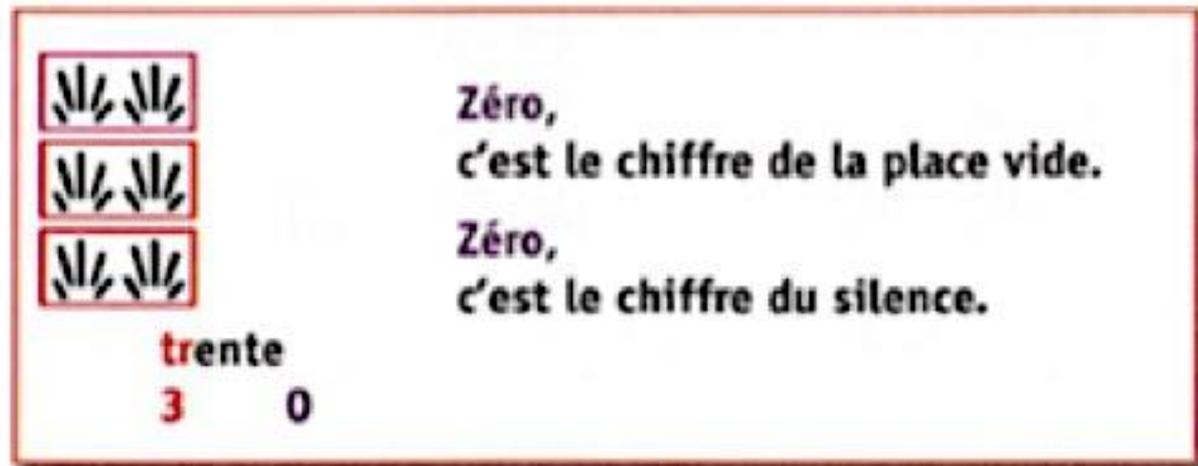
Au cycle 3



CM1	CM2	6 ^e
<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 période 3, 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 : $12 + 199 = 199 + 12$; $5 \times 21 = 21 \times 5$; $45 \times 21 = 45 \times 20 + 45 \times 1$; $6 \times 18 = 6 \times 20 - 6 \times 2$).</p> <p>À partir de la période 3, ils apprennent les critères de divisibilité par 2, 5 et 10.</p> <p>En période 4 ou 5, 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 période 3 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 : $1,2 + 27,9 + 0,8 = 27,9 + 2$; $3,2 \times 25 \times 4 = 3,2 \times 100$).</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 : $1,2 + 27,9 + 0,8 = 27,9 + 2$; $3,2 \times 10 = 10 \times 3,2$; $3,2 \times 25 \times 4 = 3,2 \times 100$).</p>	<p>Dès la période 1, 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 période 2, 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 : $23 \times 12 = 23 \times 10 + 23 \times 2$ et $23 \times 7 + 23 \times 3 = 23 \times 10$).</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

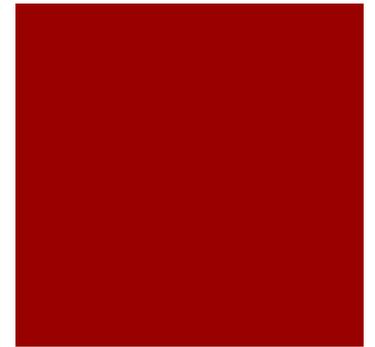
Des exemple ?



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

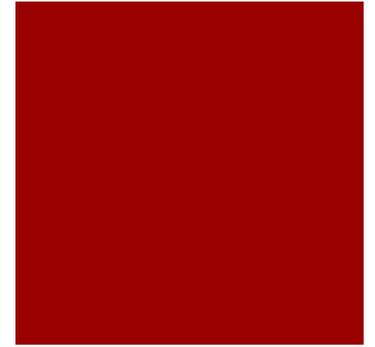
- Les procédures

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

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

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

Points de vigilance didactiques



- Le signe « = »

$$3 + 7 = 10$$

$$10 = 2 + 8$$

$$3 + 7 = 2 + 8$$

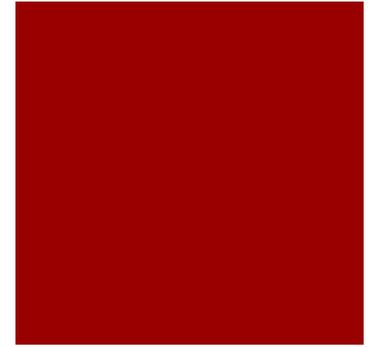
$$12 + \dots = 20$$

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

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

$$0,500 = 0,5$$

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

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

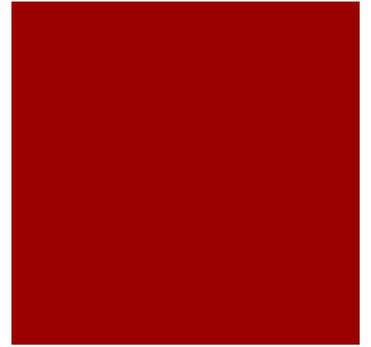
→ associativité

$$64 - 26 = 68 - 30$$

→ conservation des écarts

...

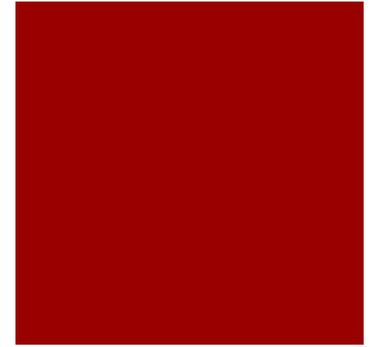
Points de vigilance didactiques



- Les procédures

$$47 + 9 ?$$

Points de vigilance didactiques



- Les procédures

$$47 + 9 ?$$

$$47 + 10 - 1$$

Points de vigilance didactiques



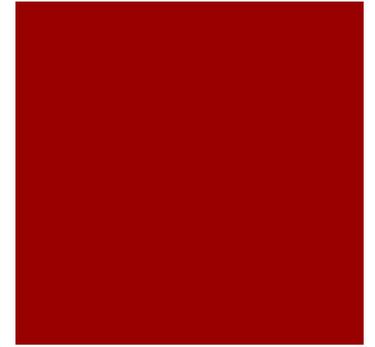
- Les procédures

$$47 + 9 ?$$

$$47 + 10 - 1$$

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

Points de vigilance didactiques

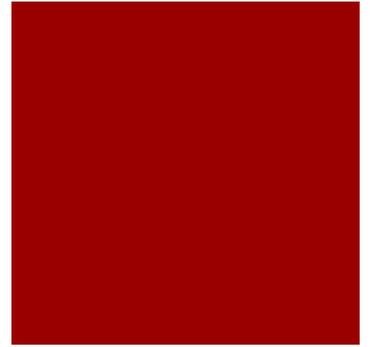


- Les procédures

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

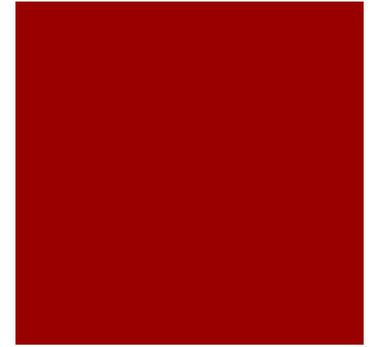


- Les procédures

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.

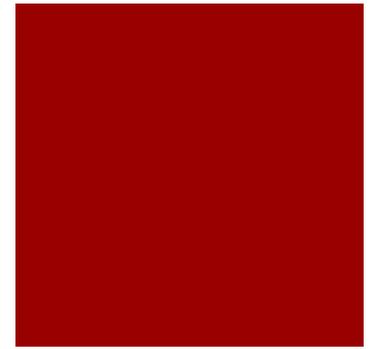
M@ths en vie

- 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.

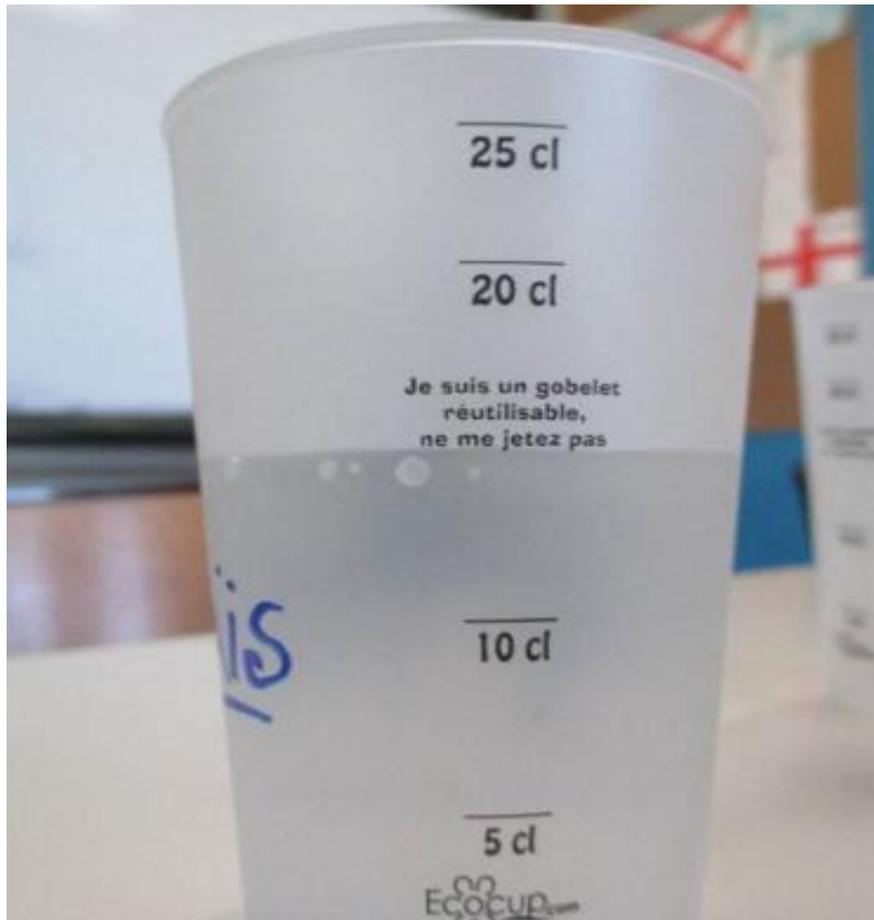
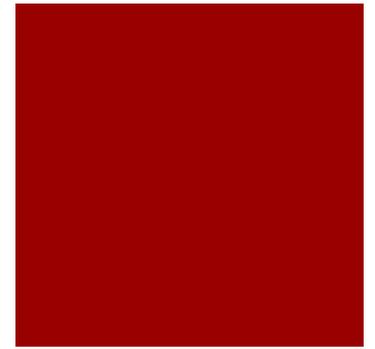


[M@ths en vie !](#)

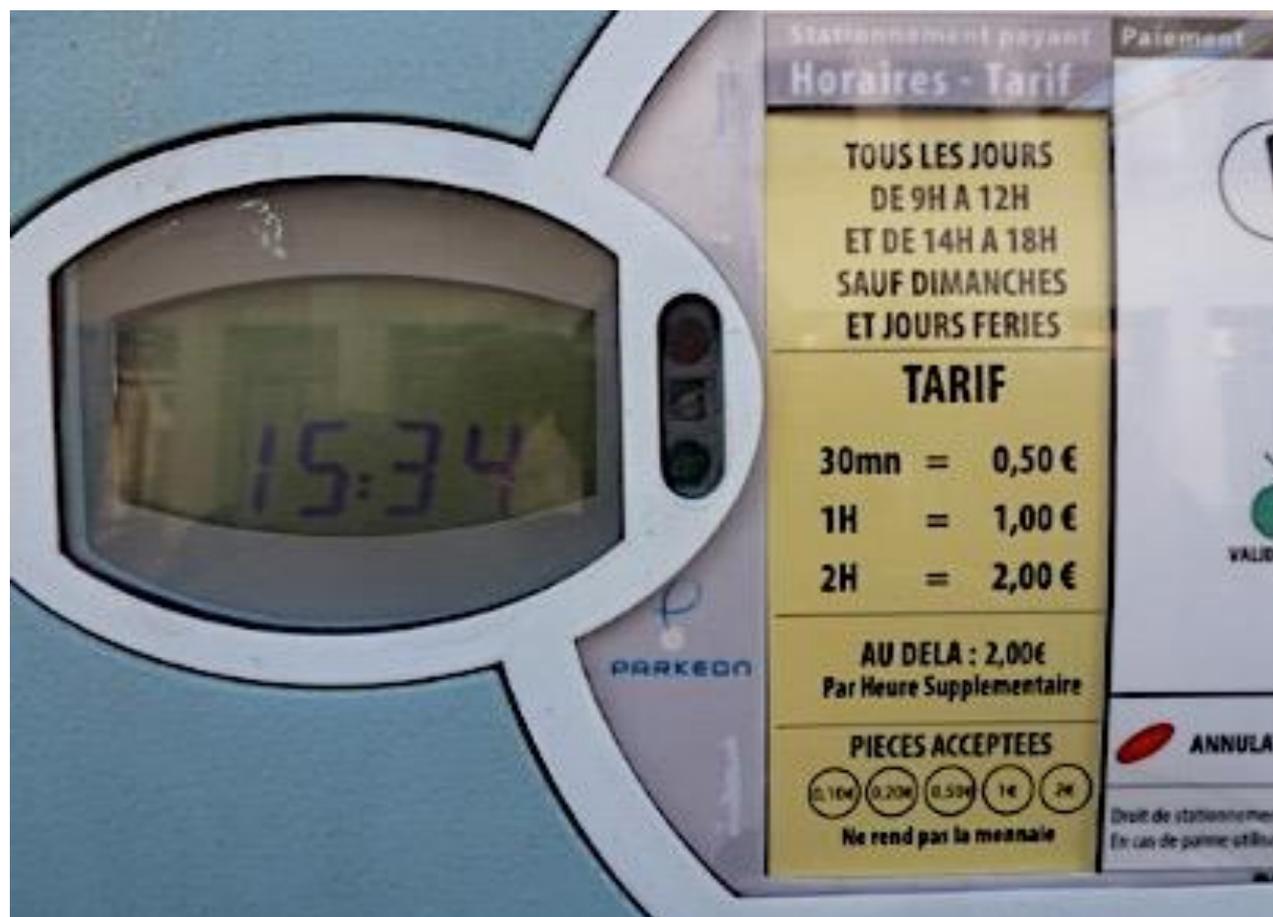
M@ths en vie



M@ths en vie



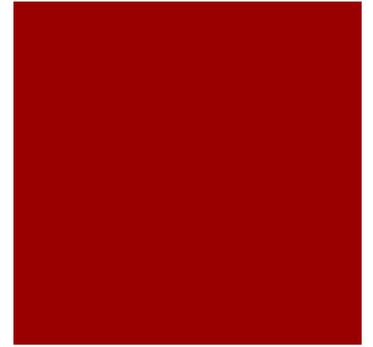
M@ths en vie



M@ths en vie



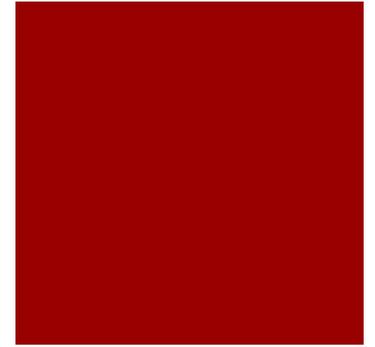
Les formes de pratiques (F.Boule)



Les situations à la volée.

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

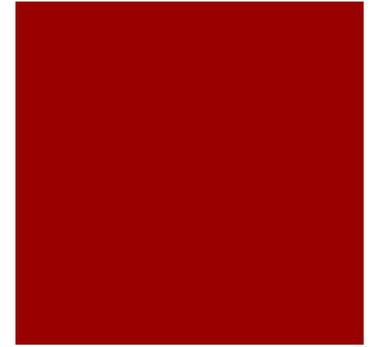
Les formes de pratiques (F.Boule)



Les exercices quotidiens.

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

Les formes de pratiques (F.Boule)

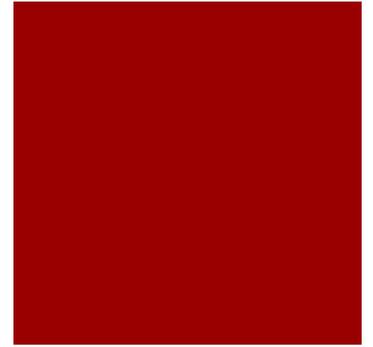


Les séquences de recherche.

C'est par exemple :

Comment calculer 23×17 ?

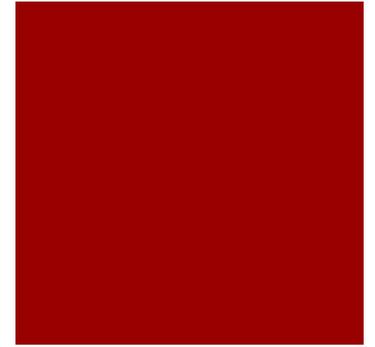
Comment structurer une séance ?



1. Echauffement

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

Comment structurer une séance ?

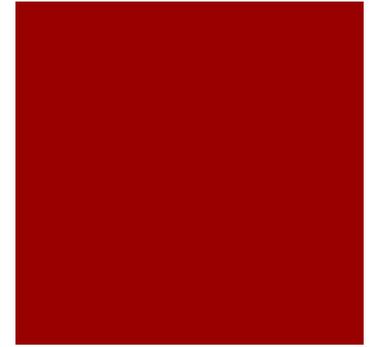


1. Echauffement

2. Entraînement

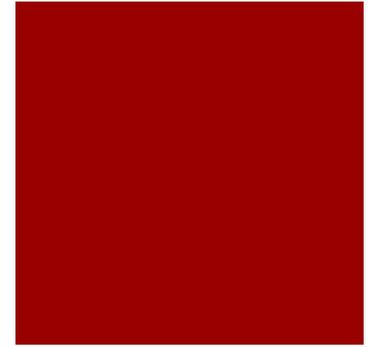
- Exemple : proposer des nombres ; les élèves doivent additionner 10.

Comment structurer une séance ?



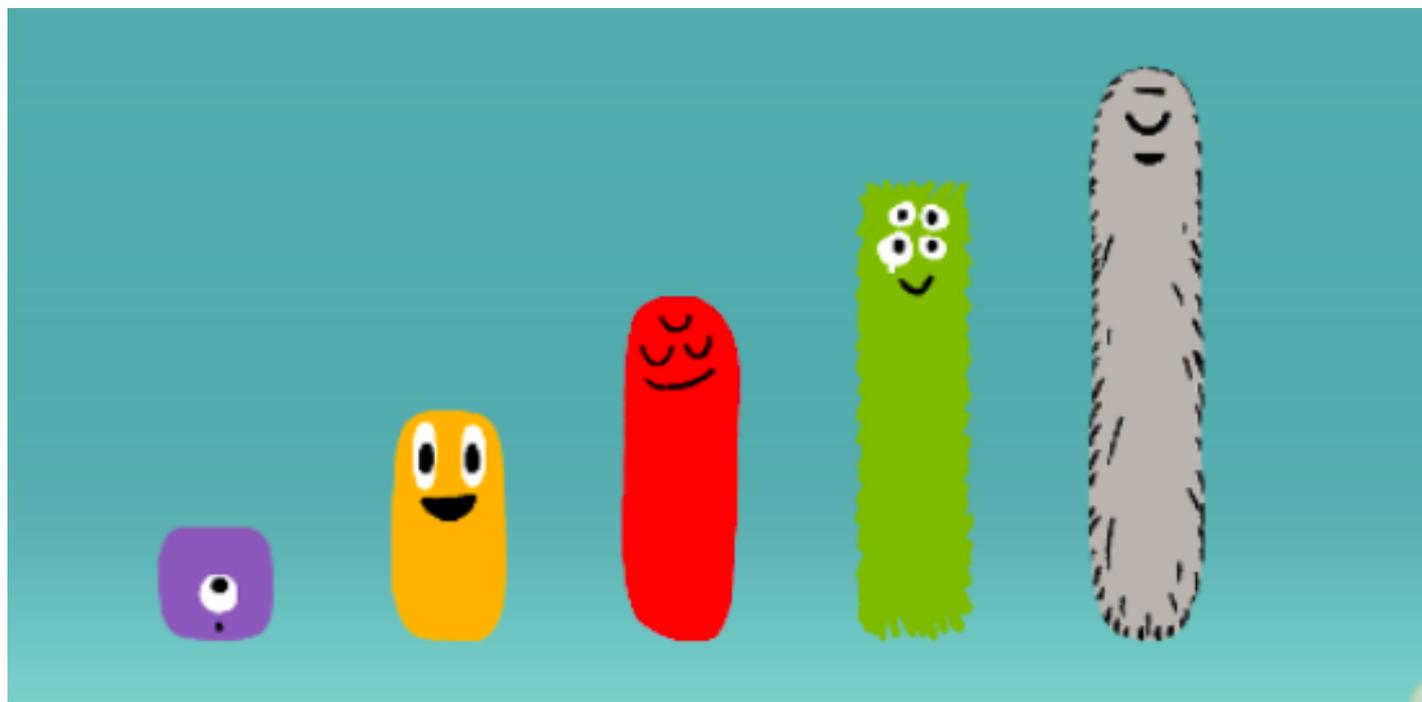
1. Echauffement
 2. Entraînement
 3. Recherche
- Exemple : Proposer des nombres et les élèves doivent additionner 9

Comment structurer une séance ?

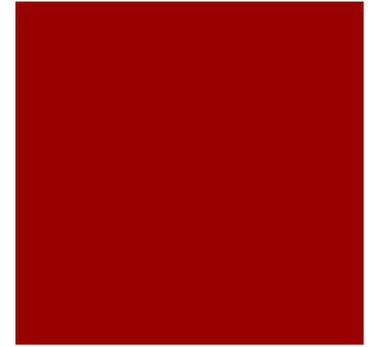


1. Echauffement
2. Entraînement
3. Recherche
4. Institutionnalisation
 - Comment ajouter 9 à un nombre ?
 - Il s'agit d'accepter différentes stratégies.
 - La trace écrite doit être partagée et élaborée alors que les élèves sont concentrés.

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:

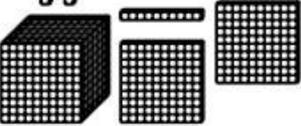
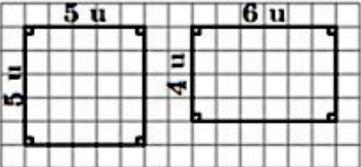
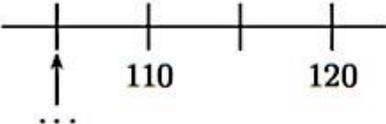
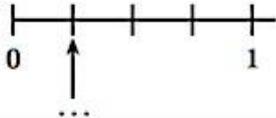
- ✓ *Durée: 9 minutes*
- ✓ *L'épreuve comporte 30 questions.*
- ✓ *L'usage de la calculatrice et du brouillon sont interdits. Il n'est pas permis d'écrire des calculs intermédiaires.*

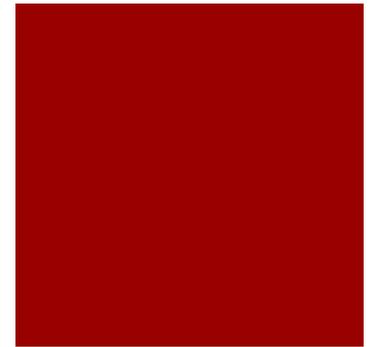
SUJET CM1 JUIN 2019

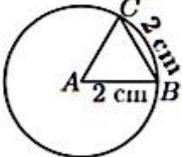


	ÉNONCÉ	RÉPONSE	JURY
1)	3×6		
2)	Complète.	$25 = \dots \times \dots$	
3)	La moitié de 50		
4)	$200 - 99$		
5)	Complète.	$1 \text{ L} = \dots \text{ cL}$	
6)	Entoure la bonne réponse. $2,5 \times 10$	2,50 20,50 25	
7)	Enlève une demi-heure à 2 h 10 min.	$\dots \text{ h } \dots \text{ min}$	
8)	Combien 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		



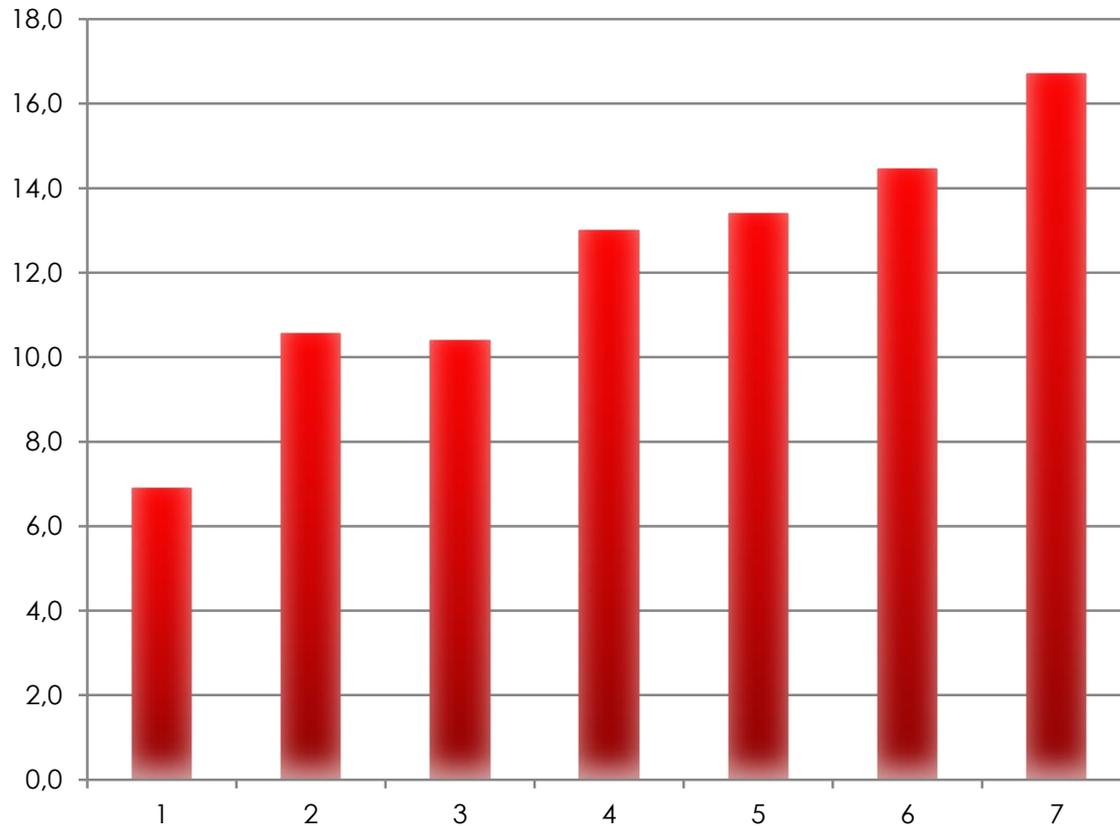
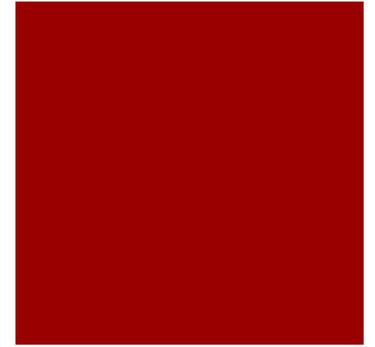
	ÉNONCÉ	RÉPONSE	JURY
11)	Complète.	$71 + \dots = 100$	
12)	$71 + 37 + 29$		
13)	<p>L'unité est le petit cube.</p> 	Il y a ... unités en tout.	
14)	Complète.	$642 = \dots$ dizaines ... unités	
15)	Complète.	$3 \text{ mm} + 6 \text{ cm} = \dots \text{ mm}$	
16)	<p>VRAI ou FAUX ?</p> 	<p>Ces figures ont 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)	18×5		



	ÉNONCÉ	RÉPONSE	JURY
21)	Tom achète 7 romans à 8 € et 3 BD à 8 €. Combien payera-t-il ?	... €	
22)	$(7 \times 8) + (3 \times 8)$		
23)	Entoure la réponse possible.	Un camion pèse : 35 kg 3500 kg 35 dg	
24)	Entoure la réponse la plus précise. J'achète 150 petits pains à 0,95 € chacun.	Je paye environ : 15 € 100 € 150 €	
25)	Quel est le chiffre des unités de 32×45 ?		
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)	Entoure les réponses possibles. 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. Complète. 	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

claire.lomme@gmail.com

