

Enseigner le CALCUL MENTAL

Animation pédagogique

2019 – 2020



RÉGION ACADÉMIQUE
BOURGOGNE
FRANCHE-COMTÉ

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Circonscription Avallon

www.ac-dijon.fr

Organisation des 9 h



Objectifs de ces 9 h

S'entendre sur le vocabulaire

Identifier les enjeux du calcul mental et les méthodes

Concevoir l'enseignement du calcul mental

S'approprier des ressources

Organiser des séances et séquences de calcul mental

Partager les pratiques

Évaluer les acquis

Présentation temps 1

I – **Le calcul** : ses différentes modalités
posé, en ligne, mental, instrumenté

II – **Le calcul mental**

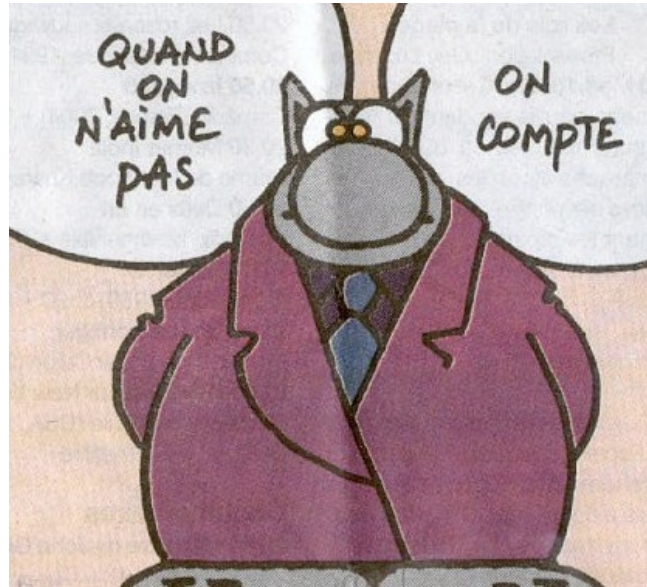
- 1) dans nos classes
- 2) ses fonctions et enjeux
- 3) automatisme ou raison ?



III – **L'enseignement du calcul mental**

- 1) comment ?
- 2) un exemple : l'apprentissage des tables
- 3) ressources

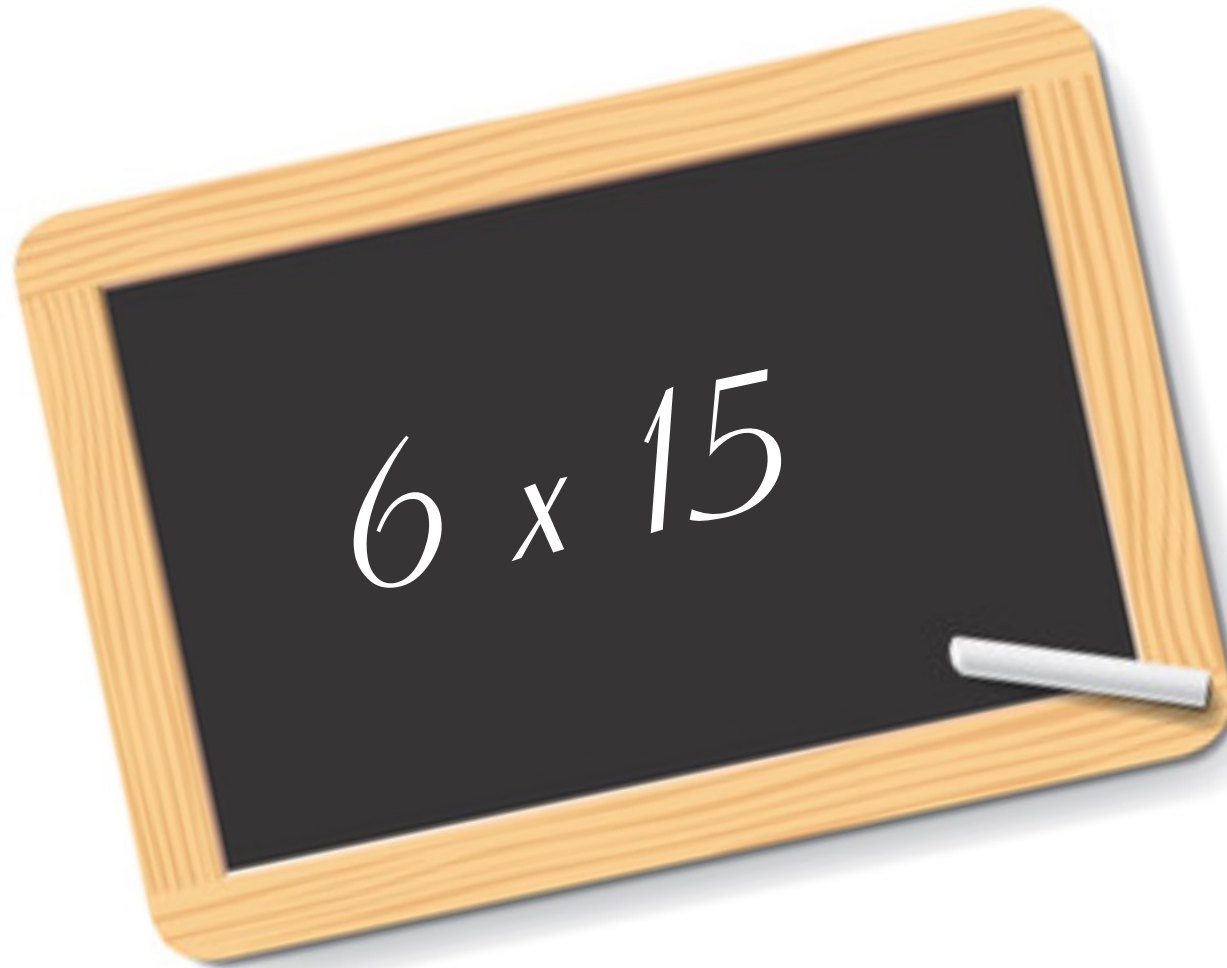
IV – **Forum**



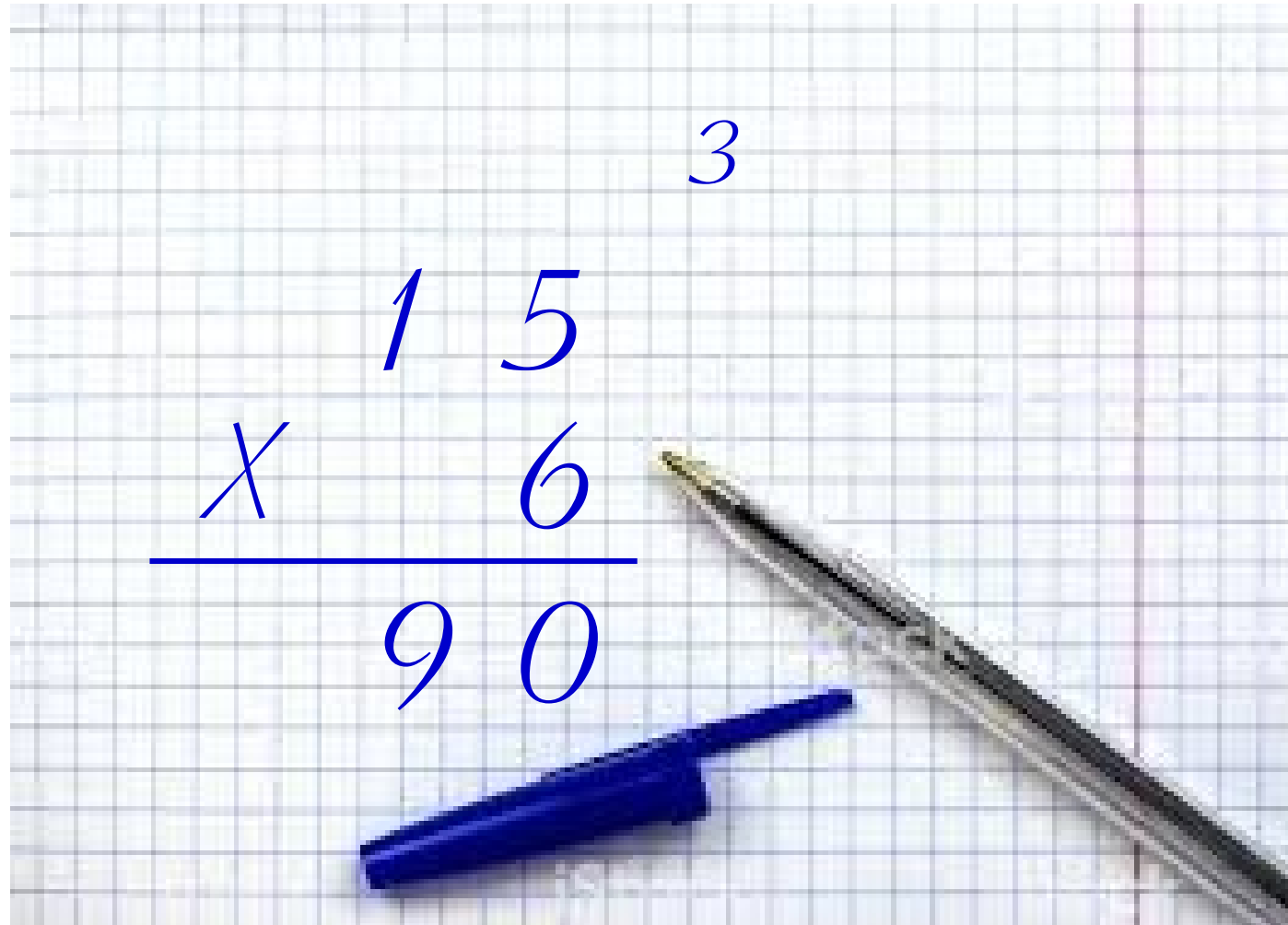
Vous avez dit CALCUL ?

Que recouvrent ces différentes expressions ?

- calcul **posé**
- calcul **en ligne**
- calcul **instrumenté**
- calcul **mental**



Le calcul posé



Calcul posé : usage d'une technique opératoire.

Le calcul en ligne

Un exemple

$$\begin{aligned} 6 \times 15 &= (6 \times 10) + (6 \times 5) \\ &= 60 + 30 \\ &= 90 \end{aligned}$$

Calcul en ligne : écrits (partiels) des calculs intermédiaires.

Le calcul instrumenté



Calcul instrumenté : calcul effectué à l'aide d'un ou plusieurs instruments, appareils, ou logiciels : abaque, boulier, calculatrice, tableur...

Calcul mental, posé OU instrumenté ?

- différents modes de calcul, à construire en interaction
- chacun fait l'objet d'un entraînement spécifique

Le choix par l'élève d'une procédure adaptée :

- se fera en fonction du répertoire de procédures enseignées
- et sera évolutif en fonction de ses connaissances, de ses progrès.

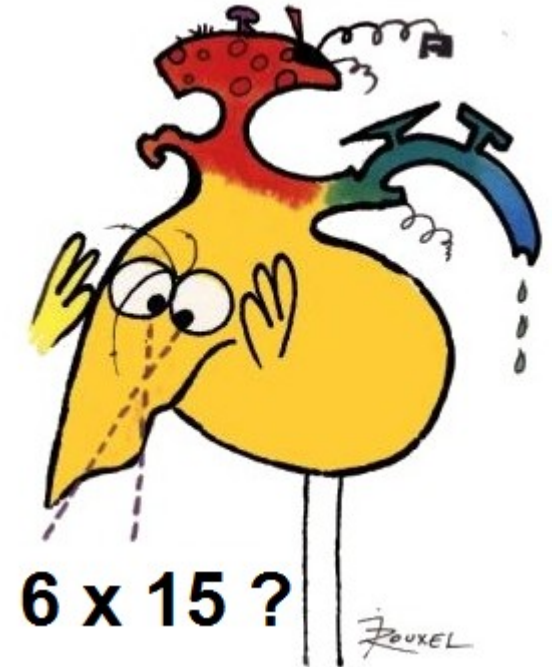
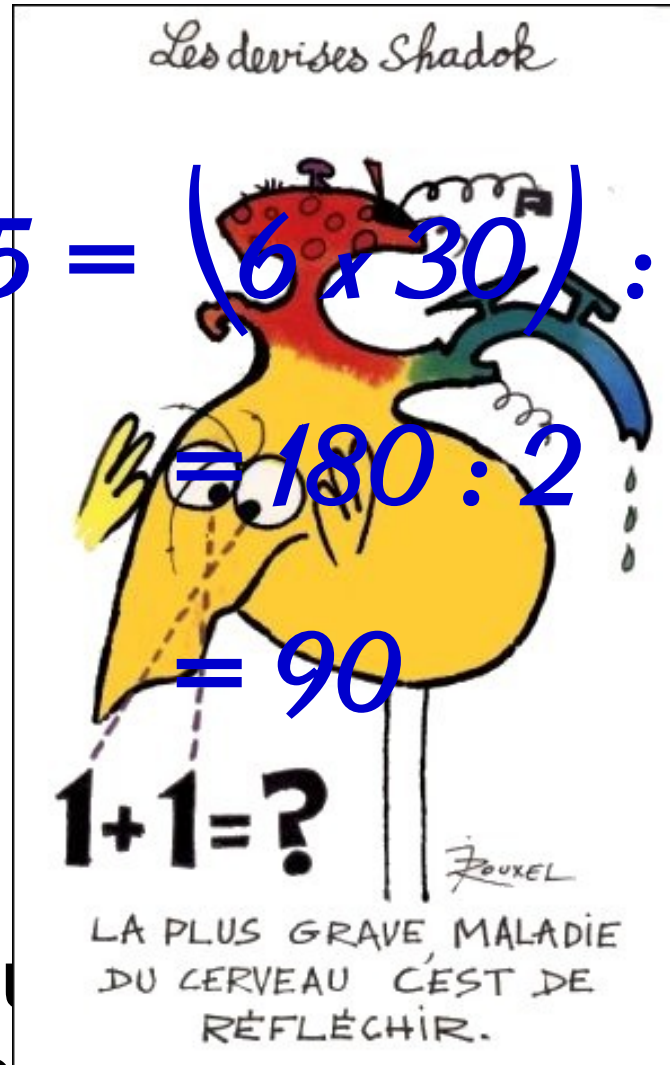
et le calcul réfléchi ?

Un exemple

$$6 \times 15 = (6 \times 30) : 2$$

$$= 180 : 2$$

$$= 90$$



Calcul réfléchi (ou calcul réfléchi) : calcul qui se fait par décomposition des nombres et propriétés des opérations. Il peut être mental ou écrit.

Le calcul rapide ?

Je suis le plus grand maître
des calculs rapides...

Très bien.. alors.. combien
font 758×642 divisé par 5 ?

22 !

C'est faux !!

Peut-être, mais c'était
rapide !

BirdsDessines.fr

**Le calcul rapide = critère de performance de restitution
des résultats mémorisés et procédures automatisées**

Le calcul approché ?

Calculer

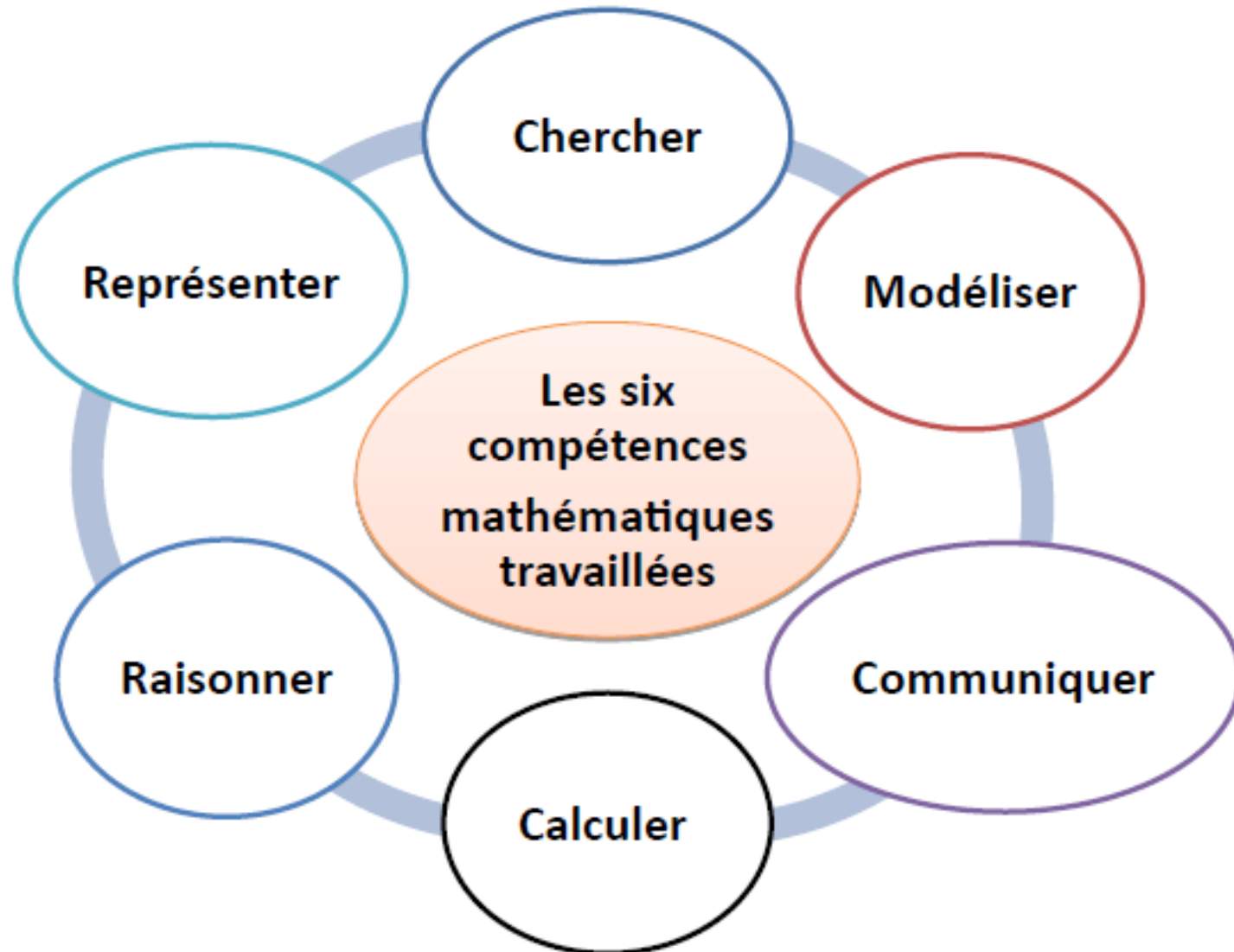
- calculer avec des nombres décimaux et des fractions simples de manière exacte **ou approchée**, en utilisant des stratégies ou des techniques appropriées (mentalement, en ligne, ou en posant les opérations) ;
- **contrôler la vraisemblance de ses résultats** ;
- utiliser une calculatrice pour trouver ou vérifier un résultat.

Programmes 2018



Le calcul approché permet de donner un ordre de grandeur.

Zoom sur les 6 compétences



Le calcul mental



Le calcul mental



Le calcul mental dans nos classes

POURQUOI ?

QUAND ?

COMMENT ?

Quelle(s)

difficulté(s) ?

Pourquoi le calcul mental ?

Un enjeu social

Dans la vie quotidienne

Rendre la monnaie (complément à...)

Vérifier un ticket de caisse (calcul approché)

Calcul du prix après réduction (pourcentages)



Les proportions dans une recette (proportionnalité)

Mais aussi trouver la quantité de matériaux (surfaces, longueurs),
estimer une durée de trajet....



Pourquoi le calcul mental ?

Un enjeu scolaire

Le calcul, dans toutes ses modalités, contribue à la connaissance des nombres.

*[L'enseignement du calcul mental] vise
[...]prioritairement*

**l'exploration des nombres, la maîtrise de faits
numériques et des propriétés des opérations.**

Programmes 2018

Pourquoi le calcul mental ?

Calcul et connaissance du nombre

«Le calcul mental nous semble être un moment privilégié de l'apprentissage pour enrichir les conceptions numériques... »

*Calcul mental et résolution de problèmes numériques au début du collège,
Denis BUTLEN, Monique PEZARD, IREM, 2000)*

Calculer,
c'est « faire parler » les nombres,
c'est jouer avec leurs propriétés.



Pourquoi le calcul mental ?

Calcul et ordre de grandeur

Calcul mental et calcul approché

Pour anticiper et contrôler la vraisemblance d'un résultat.



Pourquoi le calcul mental ?

Calcul et résolution de problèmes

De bonnes capacités en calcul mental permettent de :

Libérer de l'espace dans la
mémoire de travail

Accroître les capacités d'initiative



Pourquoi le calcul mental ?

Pour aussi

Développer des habiletés et des méthodes.

Développer l'esprit critique.



Et accroître le plaisir de jouer avec les nombres !

Pourquoi le calcul mental ?

Structuration arithmétique des nombres

Relation additives et multiplicatives
doubles –moitiés -décomposition

Enraciner le sens des opérations

Compréhension des liens entre les opérations
Savoir que $26+14 = 40$ amène au résultat de $40-26$ ou $40-14$

Aide à la résolution de problèmes

Ramener le problème à un champ numérique familier
Essayer avec des nombres plus petits -intuition

Première compréhension des propriétés des opérations

Commutativité -associativité -distributivité
 $8 \times 7 = (8 \times 5) + (8 \times 2)$

Pas de calcul posé sans calcul mental

La disponibilité des tables
= accès facilités aux techniques opératoires

Les différents calculs

	réfléchi	automatisé
Calcul écrit	Procédures construites ou reconstruites pour des calculs exacts ou approchés.	Techniques opératoires : calcul posé
Calcul de tête		Restitution immédiate de résultats mémorisés. Mobilisation de procédures automatisées
Calcul instrumenté		Utilisation usuelle d'instruments de calcul

Pourquoi le calcul mental ?

Il s'agit d'amener les élèves à s'adapter en adoptant la procédure la plus efficace en fonction de leurs connaissances et des nombres en jeu.



Programmes 2018

Le calcul mental



Le calcul mental : que disent les programmes ?

Le cycle 3 vise à [...] :

- consolider l'automatisation des [...] résultats et procédures de calcul mental du cycle 2,



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Programme du cycle 3

En vigueur à compter de la rentrée de l'année scolaire 2018-2019

Texte consolidé à partir du programme au BOEN spécial n° 11 du 26 novembre 2015, des nouvelles dispositions publiées au BOEN n°30 du 26 juillet 2018 pour les parties « Volet 1 : les spécificités du cycle de consolidation », « Volet 2 : contributions essentielles des différents enseignements au socle commun » et les sous-parties « Français » et « Mathématiques » de la partie « Volet 3 : les enseignements », programme d'enseignement moral et civique publié au BO du 26 juillet 2018

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE ET
DE LA JEUNESSE

éduscol Ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse

Novembre 2018

Le calcul mental

Calcul mental

=

**apprentissage et mémorisation
d'automatismes ?**

Pas seulement !

Automatisé ? Jusqu'où ?

+

$4+1$

$6+4$

$32+18$

$250+650$

$127+90$

$774+389$

-

$6-1$

$19-7$

$100-40$

$37-22$

$260-116$

$774-389$

x

5×2

7×8

15×10

6×15

6×17

39×102

:

$10:2$

$100:4$

$63:7$

$17200:100$

$95:5$

$972:7$

Le calcul mental

Le cycle 3 vise à [...] :

- consolider l'automatisation des [...] résultats et procédures de calcul mental du cycle 2,
- **mais aussi à construire de nouvelles techniques [...] mentales [...]**

POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Programme du cycle 3

En vigueur à compter de la rentrée de l'année scolaire 2018-2019



Texte consolidé à partir du programme au BOEN spécial n° 11 du 26 novembre 2016, des nouvelles dispositions publiées au BOEN n°30 du 26 juillet 2018 pour les parties « Volet 1 : les spécificités du cycle de consolidation », « Volet 2 : contributions essentielles des différents enseignements au socle commun » et les sous-parties « Français » et « Mathématiques » de la partie « Volet 3 : les enseignements », programme d'enseignement moral et civique publié au BO du 26 juillet 2016



MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE ET
DE LA JEUNESSE

eduscol service et accompagnement
des professionnels de l'éducation

Novembre 2018

Le calcul mental

Calcul mental

=

**apprentissage et mémorisation
d'automatismes**

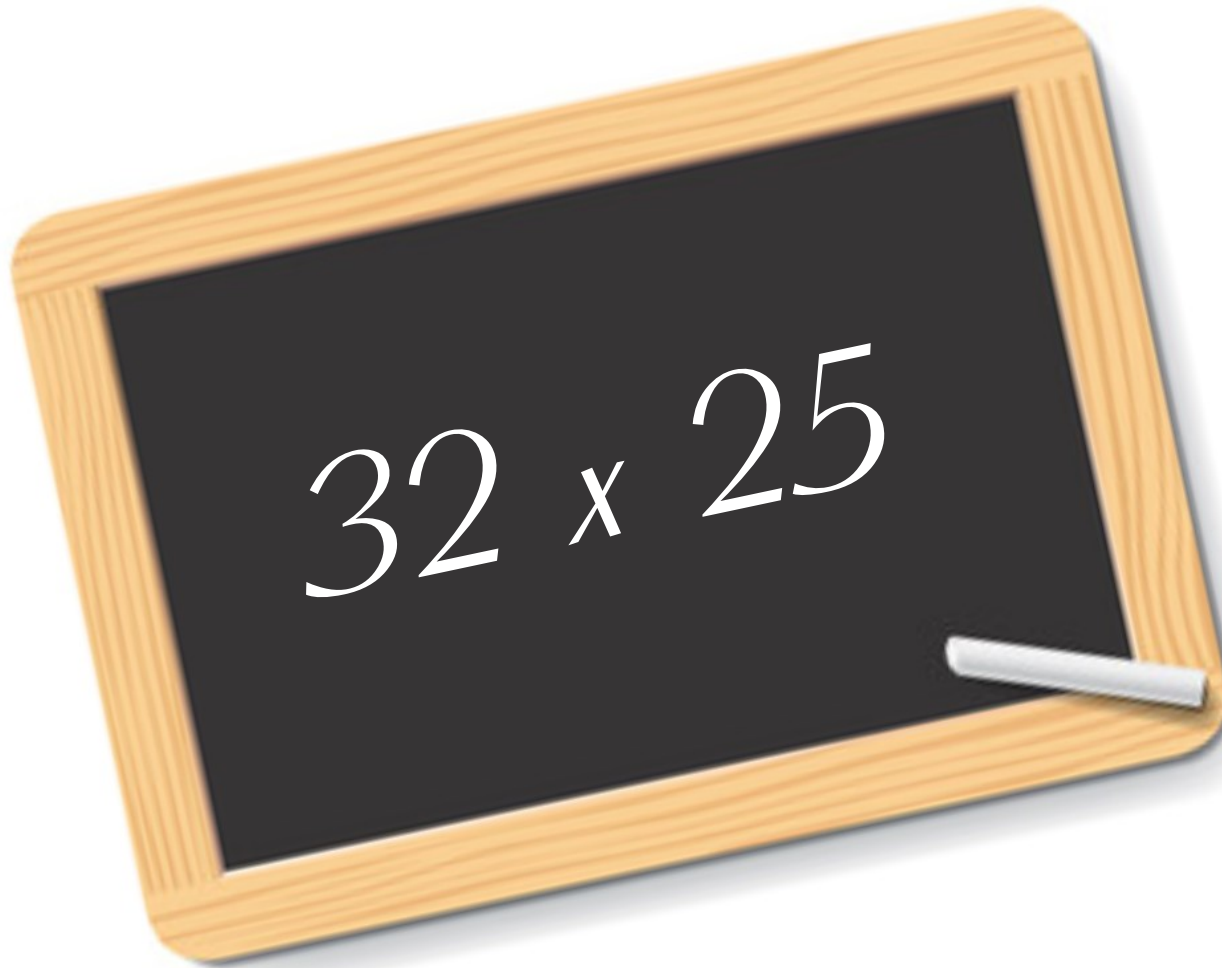
+

**construction et apprentissage de
procédures**

Le paradoxe de l'automatisme

- Une installation suffisante de
 - faits numériques mémorisés
 - de modules élémentaires de calculpermet aux élèves de mobiliser des procédures plus adaptées, plus économiques et d'échapper à l'automatisme
- Pour cela, il est nécessaire :
 - de faire appel à la mémoire
 - d'institutionnaliser à la fois la procédure et son domaine d'efficacité

Quelles procédures ?



*Calculez
mentalement*

Situation proposée par
Denis BUTLEN

Le calcul mental = une dynamique positive

Résultats
mémorisés

Procédures
automatisées

Stratégies de
calcul



Le calcul mental = une dynamique positive

= Outil
d'apprentissage



= Objet
d'apprentissage

Enseigner le calcul mental c'est ...

« construire un enseignement rigoureux et progressif visant l'acquisition par tous les élèves :

- du sens des opérations
- de connaissances de faits numériques incontournables
- de procédures de calcul efficaces ».

(BO spécial n°3 du 26 avril 2018)

Comment enseigner le calcul mental ?



Un enseignement pas toujours facile à mettre en œuvre...

Un exemple: l'enseignement des tables ...

Ce qu'on voit	Ce qu'on ne voit pas souvent
<p>Travail de mémorisation à la maison</p> <p>Récitation de la table</p> <p>Juxtaposition de séances sans liens</p> <p>Questionnement $a \times b = ?$</p>	<p>Séquences d'apprentissage</p> <p>Construction – compréhension</p> <p>Travail de mémorisation en classe</p> <p>Progressivité des tables sur les cycles 2 et 3.</p> <p>Evaluation spécifique</p> <p>Questionnements autre que $a \times b = ?$; $Ex = a \times ? = c$</p> <p>Remobilisation, réactivation</p>

Un exemple : l'apprentissage des tables



Enseigner le calcul mental

Faire prendre conscience de l'existence de stratégies de calcul personnelles

Faire apprendre à observer

Faire apprendre à s'organiser et à agir vite

Méthodologie

Favoriser l'adaptabilité

Faire optimiser l'usage de la mémoire immédiate

Valoriser la diversité des procédures, leur confrontation et leur validation

Et la mémorisation ? !

Conditions de mémorisation

Avoir une bonne représentation des nombres

Compréhension des opérations en jeu

Prise de conscience de l'intérêt de disposer d'un répertoire de résultats/procédures qui se construit au fur et à mesure.

Importance de la trace écrite

Entraînement régulier

« On mémorise mieux ce qu'on a compris que ce qu'on n'a pas compris. »

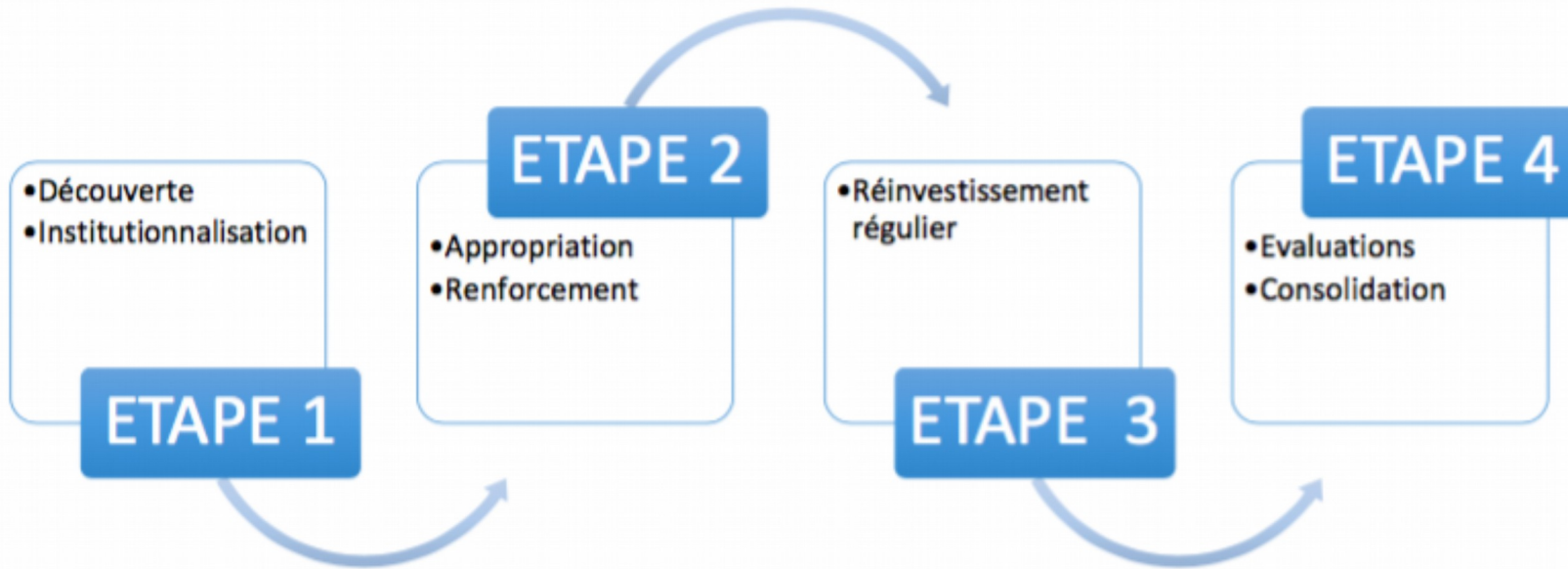
Des séances de calcul mental de deux types

- **Des séances courtes et quotidiennes** ayant deux objectifs :
 - ▶ entraîner au calcul (mémorisation, automatisation)
 - ▶ accroître les performances
- **Des séances plus longues** visant à enrichir l'espace des procédures
 - ▶ explicitation de procédures
 - ▶ comparaison de procédures
 - ▶ institutionnalisations « souples »

Enseigner les procédures : 4 étapes
découvrir, construire, entraîner et
automatiser

MANIPULER – VERBALISER – ABSTRAIRE

Une séquence en 4 étapes



Evaluations mises au service des apprentissages
Différenciation

Une séquence en 4 étapes

ETAPE 1

Situation de départ

Recherche

Mise en commun

Institutionnalisation

Une séquence en 4 étapes

ETAPE 2

Appropriation

- De façon
- 1 à 4 séances

Apprendre et mémoriser les tables

Int

Interroger sur les tables : à l'écrit (pas de lecture de l'enseignant).

- $6 \times 7 = ?$ $7 \times 6 = ?$
- $? \times 6 = 42$ $7 \times ? = 42$
- $42 : 6 = ?$ $42 : 7 = ?$
- $? \times ? = 42$
- QCM : $6 \times 7 = 56$? 13 ? 42 ?
- Vrai / Faux : $6 \times 7 = 49$ (V) (F)
- Suite croissante et décroissante de 6 en 6

Une séquence en 4 étapes

ÉTAPE 3

Réinves

- **De façon**
procédure

Un exemple : le calcul à l'envers

Principe du « compte est bon » avec un nombre-cible

- L'élève est acteur
- « *L'automath* » ne fonctionne plus
- Sollicitation des connaissances automatisées
- Donne du sens aux nombres et aux opérations
- Principe non naturel qui consolide le calcul direct
- Pratique de la décomposition des nombres
- Ressort ludique naturel (défi)

Éric Trouillot

Quelques exemples concrets:

- Montre moi 5 en utilisant les doigts de tes deux mains
- Fabrique le nombre 10 en utilisant une addition
- Fabrique le nombre 10 en utilisant une soustraction
- Fabrique le nombre 25 en utilisant trois nombres et les opérations que tu veux
- $56 = ?$
- Décompose 120 sous la forme d'une somme
- Décompose 7,5 sous la forme d'un produit
- Décompose 7,5 sous la forme d'un quotient

Une séquence en 4 étapes

ÉTAPE 4

Évaluati

- **Autoévaluati**

Procédures et progressivité

Enseigner les procédures

41

- Une semaine sur la procédure 1

**Ex : $34+10=$
 $56-10=$**

*Ajout de dizaines et
soustraction*

- Une semaine sur la procédure 2

**Ex : $34+\dots=40$
 $\dots+ 56 =60$**

*Passage à la dizaine
supérieure*

- Une semaine sur la procédure 3

Ex : $34 + 17 = 34+10+7$

*Décomposition du 2nd
nombre*

ADAPTATION

- Une semaine où l'élève a le choix de l'utilisation ...

- Avoir un **enseignement structuré du calcul mental** : séances avec un objectif clairement identifié qui s'inscrivent dans des séquences
- Utiliser la **diversité des modalités de travail** en fonction de l'objectif visé
- **Expliciter la procédure devant être acquise** : institutionnalisation , trace écrite
- Conduite des moments de **correction** : choix à effectuer
- **Évaluer ce qui est enseigné** : valorisation des progrès
- Renforcer le travail de **mémorisation des tables**
- Développer la pratique du **calcul en ligne**

Sites officiels

- Eduscol

Liens : calcul et numérique

[Mathématiques magiques](#)

[Mathador](#)

[Calcul@tice](#)

Jeux : Mathador, jeux de cartes ...

Pour conclure

[...] la majorité des élèves aiment manipuler les nombres, calculer, c'est pour eux une forme de jeu.

Enseigner explicitement et intensivement le calcul aux élèves revient en fait à leur offrir à la fois des outils pour la résolution de problèmes et la suite de leurs études
et le plaisir de jouer avec les nombres.

Rapport VT

Calcul fruité, bon pour la santé !

$$\text{Banane} + \text{Banane} + \text{Banane} = 60$$

$$\text{Banane} + \text{Pomme} + \text{Pomme} = 26$$

$$\text{Pomme} + \text{Orange} + \text{Orange} = 7$$

$$\text{Orange} + \text{Pomme} \times \text{Banane} = ??$$

À vous de jouer

Merci de votre attention

J'aime les

Maths

+ - × ÷