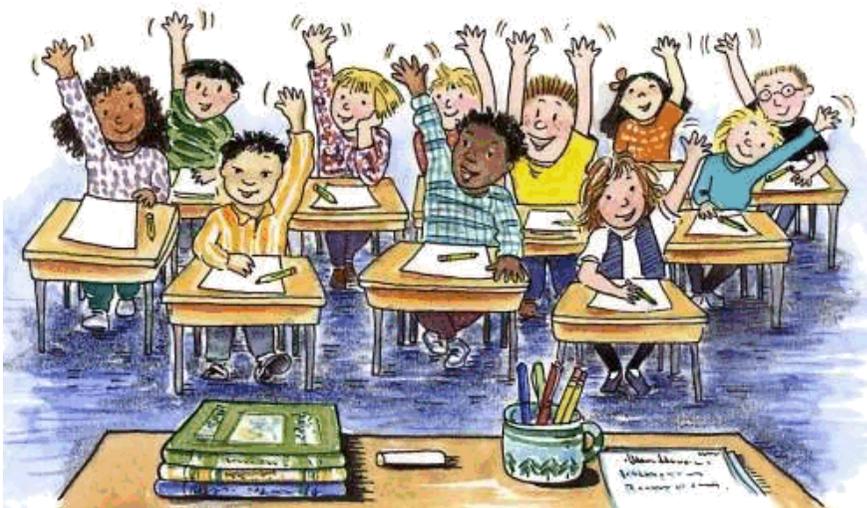


Conférence mathématiques Département de la Manche



Mardi 6 février

H. COURTEILLE

IEN Cherbourg-Ville

IEN missionné Mathématiques

$$\begin{array}{l} 2 > -3 \\ 0.999\dots = 1 \\ \pi \approx 3.14 \\ \sqrt{2} \\ 5(2+2) \\ 101_2 = 5_{10} \end{array} \quad \begin{array}{l} + \\ - \\ \times \\ \div \\ \infty \\ 5^2 \\ (1-2)+3 \end{array}$$

Plan de la conférence

- 1- Eléments de contexte: enquêtes internationales
- 2- Eléments de contexte: national
- 3-Organisation de la formation départementale
 - la proportionnalité
 - le calcul mental

Savoir (ce qu'est la proportionnalité, le calcul mental)

Didactique (analyse des productions d'élèves)

Pédagogie (organisation de l'enseignement)

- 4-Des points de vigilances
- 5- Suite de la formation: Parcours FOAD, Mise en œuvre dans les classes et suivi, analyse, retour

1-L'évaluation internationale TIMSS

Participation de la France en 2015

TIMSS (Trends in mathematics and science survey)

- Compétences en calcul et en résolution de problèmes, quatre ans après le début de la scolarité obligatoire
 - Des résultats inférieurs à la moyenne internationale
Les élèves français obtiennent un score moyen de 488 en mathématiques et de 487 en sciences.
Ces résultats sont significativement inférieurs aux moyennes des deux échelles TIMSS fixées à 500.
 - Les performances de la France en retrait des moyennes de l'UE et de l'OCDE

L'ÉVALUATION INTERNATIONALE TIMSS

« Mathématiques : les petits Français sont les plus mauvais d'Europe »



Les élèves de CM1 sont fâchés avec les mathématiques. Ils sont les plus mauvais de l'Union Européenne. »

« Mathématiques et sciences : les écoliers français en chute libre »

LE FIGARO

« L'inquiétant niveau des élèves français en maths et sciences »

Le Monde

« BONNET D'ÂNE

En maths et sciences, les écoliers français tout en bas du classement »



« TIMSS 2015 : en maths, des résultats tragiques pour la France »

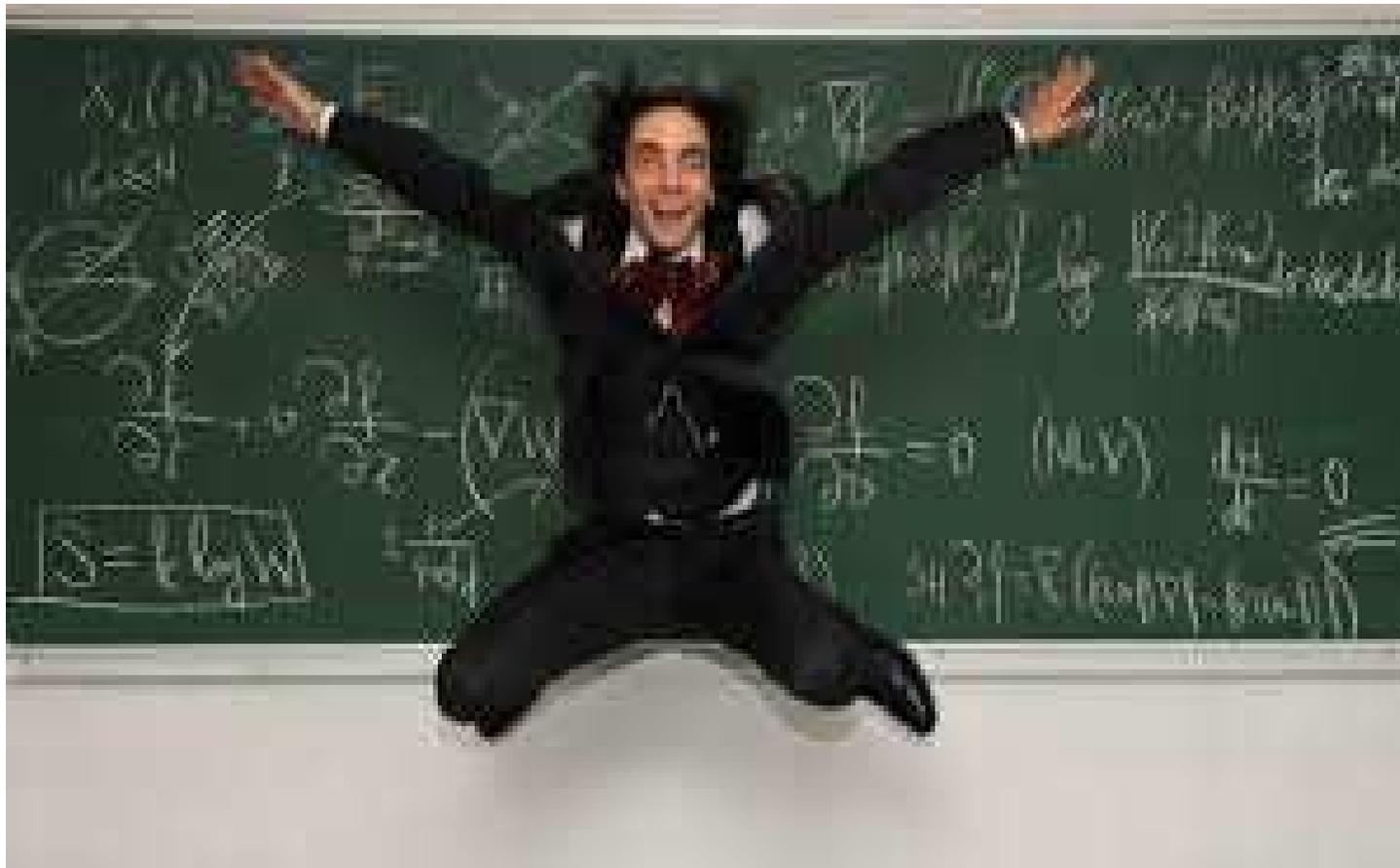
Le Point

Ne pas culpabiliser

Il y a aussi du mieux:

Discipline préférée des 18-24 ans et des 25-34 ans

Et des élèves de l'école primaire



Une série de bilans

- Grande importance des mathématiques pour les professions et la réussite scolaire;
- Comparaisons internationales: très importantes différences et **inégalités**;
- **Précocité** des inégalités: importance du milieu socio-culturel et de la préscolarisation;
- Avancées des recherches faisant **espérer des améliorations** si les interventions sont précoces;

Les enseignements de TIMSS 2015

- Surreprésentation des élèves français dans le premier quartile
 - Au lieu des 25% attendus, ils sont **44%** en mathématiques.
 - A l'inverse, **11%** des élèves français, au lieu des 25% attendus, font partie du quartile européen le plus performant.

- En France, 1 élève sur 8 ne maîtrise pas de compétences élémentaires.

Les enseignements de TIMSS

- **Des enseignants français plus souvent mal à l'aise que leurs pairs européens**
 - Seulement 61% des enseignants français (vs 79% des européens) déclarent se sentir à l'aise ou très à l'aise quand il s'agit *d'améliorer la compréhension des mathématiques des élèves en difficulté* ;
 - 70% (vs 88%) lorsqu'il s'agit *d'aider les élèves à comprendre l'importance des mathématiques* ;
 - 72% (vs 85%) lorsqu'il s'agit *de donner du sens aux mathématiques*.
- **Une formation continue limitée**
 - 53% des élèves français ont des enseignants qui n'ont participé à aucune formation (contre 32% en moyenne européenne) au cours des deux dernières années.

Le niveau « Low »

Trois mille vingt-trois s'écrit :

- (A) 323
- 3 023
- (C) 30 023
- (D) 300 023

Country	Percent Correct
Chinese Taipei	98 (0.6) ○
Russian Federation	98 (0.7) ○
Japan	98 (0.6) ○
Korea, Rep. of	96 (0.8) ○
Czech Republic	96 (0.8) ○
† Hong Kong SAR	96 (0.9) ○
² Spain	96 (1.0) ○
² Lithuania	95 (1.1) ○
² Portugal	94 (0.9) ○
France	94 (1.2) ○
Croatia	94 (1.2) ○
† Belgium (Flemish)	94 (0.9) ○
Norway (5)	94 (1.2) ○
³ Serbia	94 (1.5) ○
Poland	94 (1.2) ○
² Singapore	94 (1.0) ○
† Netherlands	93 (1.3) ○
Kazakhstan	93 (1.3) ○
Ireland	93 (1.3) ○
England	93 (1.1) ○
‡ Northern Ireland	92 (1.4) ○
Finland	92 (1.2) ○
² † United States	92 (0.8) ○
Chile	92 (1.1) ○
Germany	92 (1.3) ○
Cyprus	92 (1.2) ○
² Italy	91 (1.4) ○
Bulgaria	91 (1.5) ○
Hungary	91 (1.7) ○
² Sweden	91 (1.4) ○
Slovenia	90 (1.3) ○
Australia	89 (1.3) ○
Slovak Republic	88 (1.5) ○
² † Denmark	88 (1.7) ○
New Zealand	87 (1.2) ○
International Avg.	87 (0.2) ○
¹ Georgia	87 (1.8) ○
¹ ² † Canada	87 (1.1) ○
Turkey	85 (1.7) ○
United Arab Emirates	77 (1.2) ▼
Qatar	74 (1.9) ▼
² Bahrain	72 (1.8) ▼
Oman	66 (1.8) ▼
Morocco	62 (2.6) ▼
Indonesia	59 (2.7) ▼
Kuwait	58 (2.5) ▼
Saudi Arabia	58 (2.2) ▼
Iran, Islamic Rep. of	57 (3.2) ▼
Jordan	--
South Africa (5)	--

Le niveau « high »

A bottle of apple juice costs 1.87 zeds.

A bottle of orange juice costs 3.29 zeds.

Gavin has 4 zeds.

How much **more** does Gavin need to buy both bottles of juice?

- (A) 1.06 zeds
- (B) 1.16 zeds
- (C) 5.06 zeds
- (D) 5.16 zeds

Country	Percent Correct
² Singapore	79 (1.6) <input type="radio"/>
Korea, Rep. of	75 (1.8) <input type="radio"/>
[†] Hong Kong SAR	73 (1.7) <input type="radio"/>
Japan	70 (2.4) <input type="radio"/>
[‡] Northern Ireland	70 (2.3) <input type="radio"/>
Ireland	65 (2.4) <input type="radio"/>
Poland	64 (2.5) <input type="radio"/>
England	62 (2.4) <input type="radio"/>
[†] Netherlands	62 (2.4) <input type="radio"/>
Germany	62 (2.1) <input type="radio"/>
² Lithuania	62 (2.6) <input type="radio"/>
Chinese Taipei	61 (2.0) <input type="radio"/>
Russian Federation	59 (2.2) <input type="radio"/>
² [†] Denmark	59 (2.2) <input type="radio"/>
[†] Belgium (Flemish)	59 (1.8) <input type="radio"/>
² Spain	59 (2.6) <input type="radio"/>
Kazakhstan	58 (3.0) <input type="radio"/>
Finland	58 (2.6) <input type="radio"/>
² [†] United States	58 (1.4) <input type="radio"/>
² Portugal	57 (2.2) <input type="radio"/>
Norway (5)	55 (2.6) <input type="radio"/>
Slovenia	54 (2.0) <input type="radio"/>
Bulgaria	54 (2.6) <input type="radio"/>
Australia	53 (2.3) <input type="radio"/>
Cyprus	52 (2.3) <input type="radio"/>
International Avg.	51 (0.3) <input type="radio"/>
Croatia	51 (2.2) <input type="radio"/>
Czech Republic	51 (2.5) <input type="radio"/>
Slovak Republic	50 (2.0) <input type="radio"/>
² Sweden	49 (2.6) <input type="radio"/>
¹ ² [†] Canada	48 (1.9) <input type="radio"/>
Hungary	48 (2.3) <input type="radio"/>
Turkey	47 (2.0) <input type="radio"/>
² Italy	47 (2.5) <input type="radio"/>
New Zealand	47 (2.1) <input type="radio"/>
³ Serbia	47 (2.5) <input type="radio"/>
France	42 (2.4) <input type="radio"/>
¹ Georgia	41 (2.6) <input type="radio"/>
² Bahrain	36 (2.2) <input type="radio"/>
United Arab Emirates	36 (1.1) <input type="radio"/>
Indonesia	33 (2.3) <input type="radio"/>
Qatar	30 (1.7) <input type="radio"/>
Chile	28 (1.7) <input type="radio"/>
Iran, Islamic Rep. of	28 (2.6) <input type="radio"/>
Oman	27 (1.4) <input type="radio"/>
Kuwait	27 (2.2) <input type="radio"/>
Saudi Arabia	26 (1.9) <input type="radio"/>
Morocco	22 (2.0) <input type="radio"/>

Le niveau « advanced »

The perimeter of a 5-sided figure is 30 centimeters. Three of the sides are each 4 cm long. The other two sides, A and B, are the same length. What is the length of side A?

- (A) 6 cm
- 9 cm
- (C) 12 cm
- (D) 18 cm

Country	Percent Correct
Korea, Rep. of	70 (2.1) ●
² Singapore	68 (1.8) ●
[†] Hong Kong SAR	63 (2.3) ●
Russian Federation	53 (2.2) ●
[‡] Northern Ireland	52 (2.8) ●
Kazakhstan	49 (2.8) ●
Chinese Taipei	48 (2.3) ●
Poland	45 (2.3) ●
Bulgaria	45 (2.4) ●
Japan	45 (2.1) ●
Norway (5)	44 (2.9) ●
Finland	44 (2.0) ●
² Sweden	41 (2.3)
² [†] Denmark	41 (2.0)
England	40 (2.2)
Slovenia	39 (2.5)
² [†] United States	39 (1.4)
Cyprus	39 (1.9)
[†] Belgium (Flemish)	38 (2.1)
International Avg.	37 (0.3)
Turkey	37 (1.8)
² Spain	35 (2.3)
Hungary	35 (2.5)
[†] Netherlands	35 (2.1)
Ireland	35 (2.6)
³ Serbia	35 (2.3)
Czech Republic	34 (2.2)
² Portugal	34 (2.0)
² Lithuania	34 (2.8)
Slovak Republic	33 (2.2) ▼
² Italy	33 (2.3)
Australia	33 (2.2) ▼
¹ ² [†] Canada	33 (1.4) ▼
New Zealand	32 (1.9) ▼
United Arab Emirates	32 (1.2) ▼
¹ Georgia	32 (2.4) ▼
Croatia	31 (2.2) ▼
² Bahrain	30 (2.6) ▼
Germany	30 (1.9) ▼
Chile	30 (2.3) ▼
France	28 (2.0) ▼
Oman	28 (1.6) ▼
Saudi Arabia	25 (1.9) ▼
Qatar	25 (1.9) ▼
Iran, Islamic Rep. of	24 (2.2) ▼
Kuwait	24 (1.7) ▼
Morocco	22 (2.1) ▼
Indonesia	19 (2.0) ▼



2-L'évaluation nationale CEDRE Pour les mathématiques : 2008 – 2014

Résultats stables en moyenne mais la moyenne masque des disparités:

- **augmentation du taux de pourcentage d'élèves faibles ;**
- **baisse en technique opératoire ;**
- amélioration concernant les ordres de grandeurs.

Une illustration sur les décimaux...

Calculer en posant l'opération

$$4700 - 2789,7 =$$

34,0% des élèves ont répondu correctement à CEDRE 2014

Réussite en baisse par rapport à CEDRE 2008

3-Éléments de contexte national et déclinaison départementale

Circulaire de rentrée

*« Le plan de revitalisation de la formation dans le premier degré initié à la rentrée scolaire 2016 est marqué en 2017-2018 par la priorité accordée à la formation des professeurs des écoles en mathématiques. **Un premier volet s'adresse aux professeurs en charge des classes de CM1 et CM2.** Il est organisé selon une logique d'action-formation combinant des temps de regroupement et des temps in situ au sein de la classe et de l'école. **Pour ces enseignants, il représente la moitié des 18 heures inscrites à l'Obligation réglementaire de service (ORS) au titre des animations pédagogiques et formations.** »*

Circulaire de rentrée 2017
circulaire n° 2017-045 du 9-3-2017
BO n°10 du 9 mars 2017

Objectifs du plan mathématique

- Permettre à chaque élève d'acquérir dès le plus jeune âge les fondamentaux nécessaires à sa réussite
- Soutenir la formation des enseignants pour améliorer les apprentissages des élèves

Déclinaison départementale

T1	Conférence Problématique générale de l'enseignement des mathématiques au cycle 3 (Proportionnalité et calcul)	2h15
T2	FOAD Parcours de formation comprenant : <ul style="list-style-type: none">• Un module sur le calcul• Un module sur la proportionnalité	4h30
T3	Mise en œuvre dans la classe des situations proposées	
T4	Suivi, analyse et retour concernant la mise en œuvre dans la classe	2h15

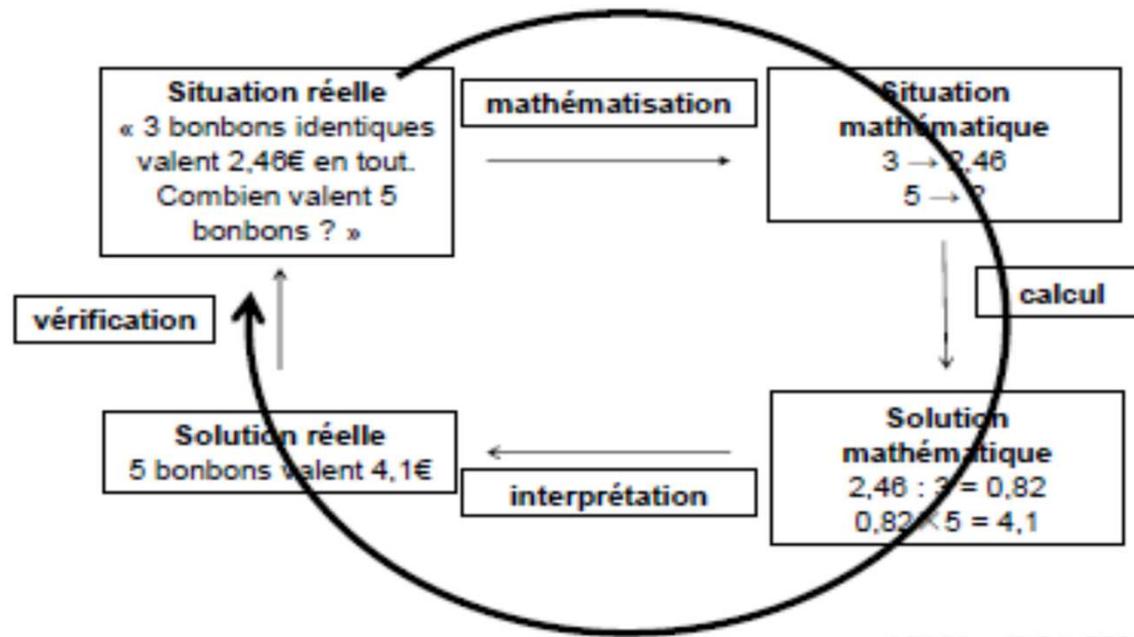
1^{ère} thématique: LA PROPORTIONNALITE



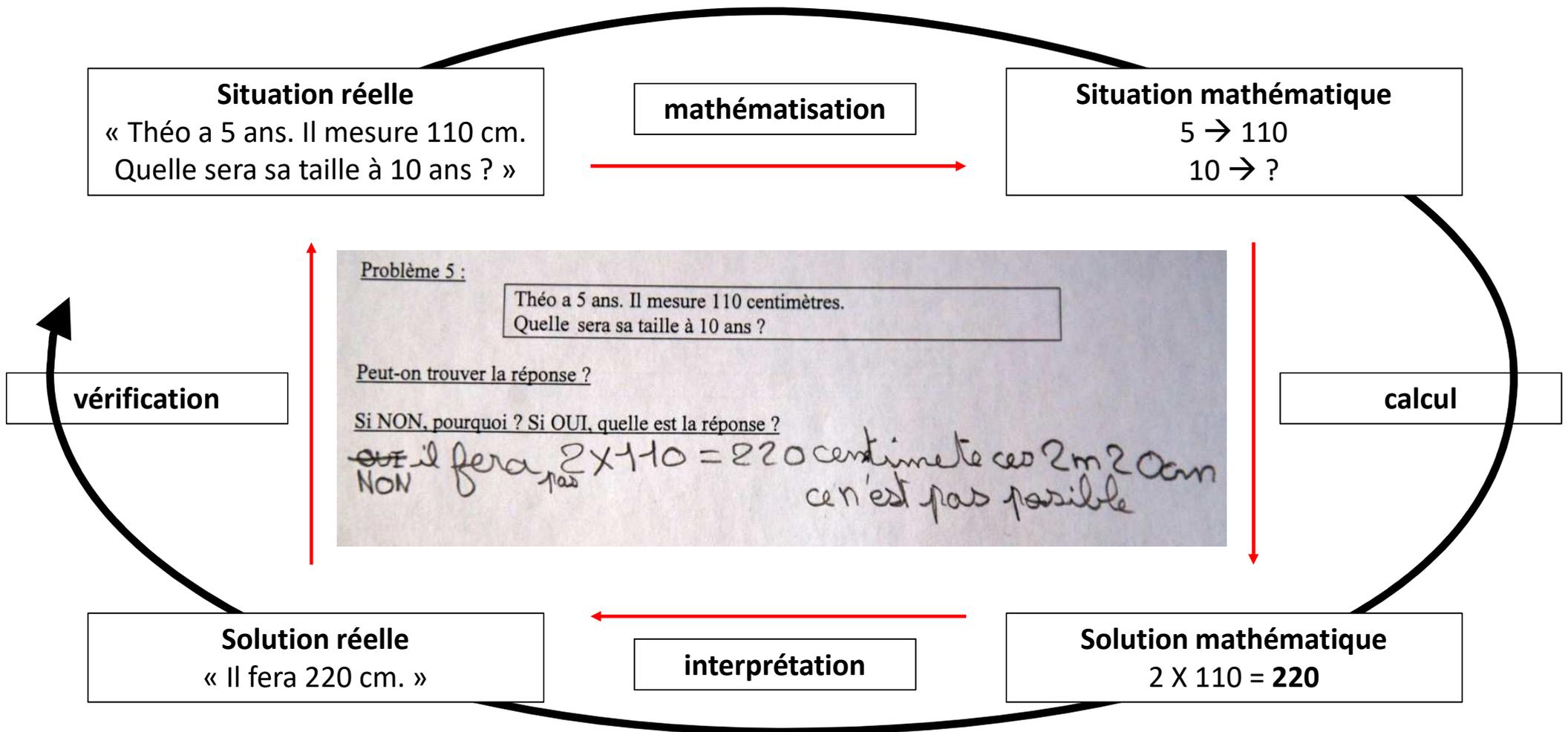
Des lignes de force lors du travail de la proportionnalité

- La modélisation
- La diversité des procédures
- La progressivité

La modélisation



La modélisation



La diversité des procédures

- Importance de **la diversité des procédures de la proportionnalité**
- Pas de procédure particulière, **pas de procédure experte attendue**, mais des procédures efficaces
- C'est la comparaison des procédures qui va permettre à l'élève de voir ce qui lui semble être le mieux
- **Importance de l'oralisation et du raisonnement**
- Expliciter et **ne pas donner de tableau**

2 En vacances, Ryan achète des cartes postales vendues 3 € les deux cartes. **Complète** les tableaux.

a

Cartes postales	2	4	16
Prix en €	3

Diagram showing multiplication: $2 \times 2 = 4$ and $4 \times 4 = 16$. Below the table, there are two boxes labeled 'x' with arrows pointing to the '2' and '4' in the first row, and another box labeled 'x' with an arrow pointing to the '16' in the first row.

b

Cartes postales	2	10	12
Prix en €	3

12 Une voiture consomme 6 L d'essence pour faire 100 km : on dit qu'elle consomme « 6 litres aux 100 ».

a. Reproduis et complète le tableau suivant.

Nombre de kilomètres	100	50	150	300
Litres d'essence	6			

Diagram showing operations: $100 + 50 = 150$ and $150 \times 2 = 300$. A box with '+' and an arrow points from 100 to 150. A box with ': 2' and an arrow points from 150 to 300. A box with 'x 2' and an arrow points from 150 to 300.

b. Combien cette voiture peut-elle faire de kilomètres avec 12 L d'essence? 18 L?

La progressivité en CM1

On dispose d'un sac de billes identiques.
On connaît la masse de 3 billes (51g) et de 5 billes (85g)

Début CM1

- Linéarité somme et différence

Quelle est la masse de 8 billes ? de 2 billes ?

Fin CM1

- Linéarité somme / différence / double et mixte (facile à identifier)

Quelle est la masse de 6 billes ? de 10 billes ?
de 13 billes ? de 7 billes ?

La progressivité en CM2

On dispose d'un sac de billes identiques.
On connaît la masse de 3 billes (51g) et de 5 billes (85g)

Début CM2

- linéarité somme / différence / multiple / diviseur / mixte

Quelle est la masse de 21 billes ? de 28 billes ?

- de 500 billes ? de 250 billes ? 125 billes ?

Fin CM2

- linéarité et passage à l'unité

Quelle est la masse de 20 billes ? de 21 billes ?
de 1 bille ? de 87 billes ?

La progressivité en 6^{ème}

On dispose d'un sac de billes identiques.
On connaît la masse de 3 billes (51g) et de 5 billes (85g)

Début 6°

- linéarité / passage à l'unité et coefficient de proportionnalité

A l'aide du tableur, donner la masse de tous les paquets de moins de 180 billes.

Fin 6°

- linéarité / passage à l'unité / coefficient de proportionnalité / tableau de proportionnalité

Résumer sous forme de tableau la situation de la masse des billes en sachant faire apparaître les opérations de linéarité et le coefficient de proportionnalité.

La proportionnalité: Phase « SAVOIR »

Grille d'analyse autour d'un problème

1. Dans le livre de recettes de cuisine de Corentin, on donne la recette pour faire 15 crêpes ou 25 crêpes :

Pour 15 crêpes
300 g de farine
3 œufs
75 cL de lait
3 cuillères à soupe d'huile

Pour 25 crêpes
500 g de farine
5 œufs
125 cL de lait
5 cuillères à soupe d'huile

Mais Corentin veut faire 10 crêpes seulement.

Donne la quantité d'ingrédients nécessaires pour faire 10 crêpes ?

2. Madame Lucas veut préparer 60 crêpes pour la fête d'anniversaire de sa fille. Elle a emprunté le livre de recette de Corentin.

Quelles sont les quantités d'ingrédients nécessaires pour faire 60 crêpes ?

Sachant que 4 bonbons valent 2 euros,
combien valent 8 bonbons?

*rapport interne simple
rapport externe simple*

Sachant que 4 bonbons valent 2,42 euros,
combien valent 8 bonbons?

*rapport interne simple
rapport externe complexe*

Sachant que 4 bonbons valent 2 euros,
combien valent 14 bonbons?

*rapport interne complexe
rapport externe simple*

Sachant que 4 bonbons valent 2,42 euros,
combien valent 14 bonbons?

*rapport interne complexe
rapport externe complexe*

la proportionnalité: Aspect « DIDACTIQUE »

Un exercice (prod citrons), des productions.

Consigne :

Quelles procédures ?

Quelles compétences semblent acquises ?

Quelle(s) erreur(s) ?

Comment faire évoluer les procédures ?

Comment passer des traces élèves aux écrits institutionnels ?

Quelle synthèse dans la classe ?

Production d'élèves de CM2

Problème 3 :

Dans la recette du poulet au citron il faut 2 citrons pour 5 personnes.
Combien faut-il de citrons pour 20 personnes ?

Peut-on trouver la réponse ? oui

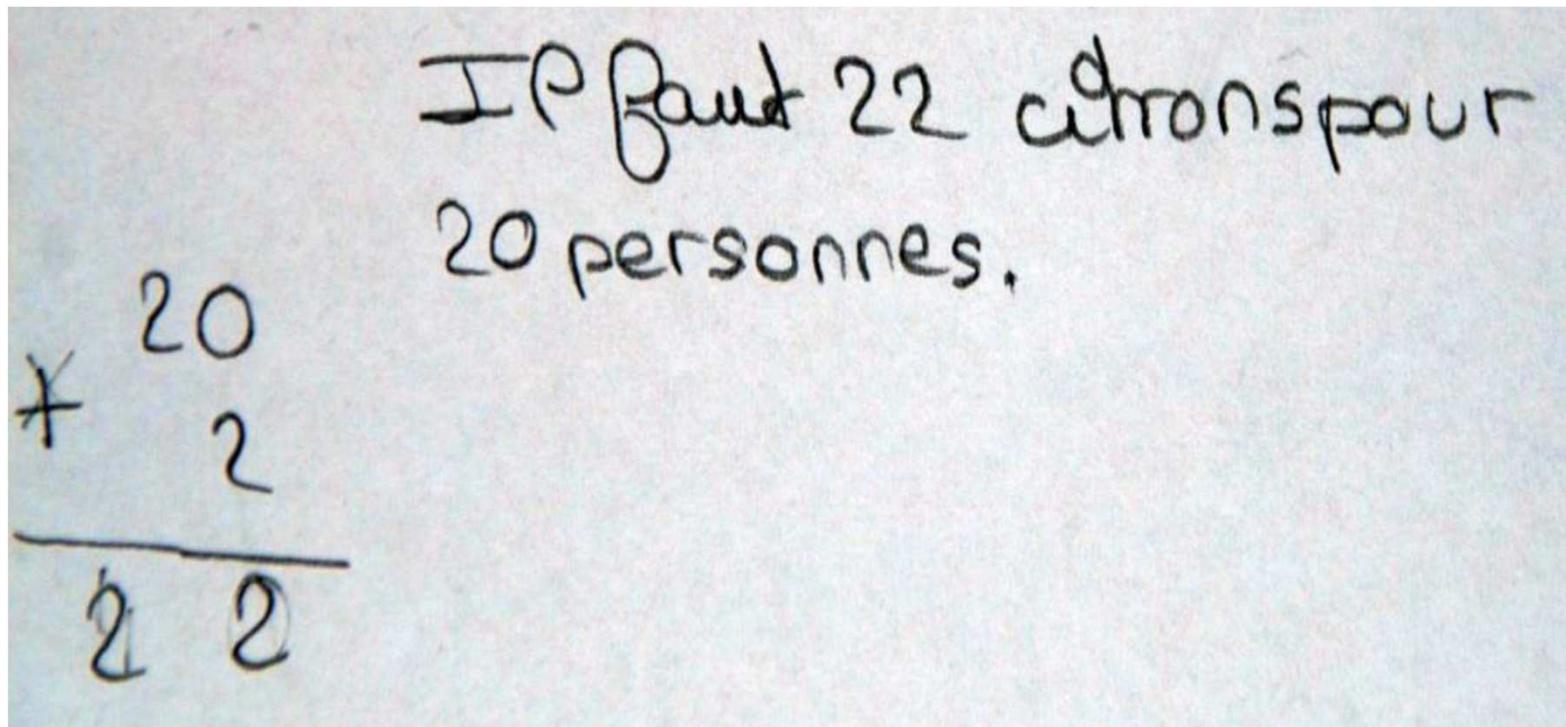
Si NON, pourquoi ? Si OUI, quelle est la réponse ?

$$\begin{array}{r} \times 2 \\ 2 \\ \hline 4 \\ \times 2 \\ 4 \\ \hline 8 \end{array}$$

2 citrons	pour 5 personnes
4 citrons	pour 10 personnes
6 citrons	pour 15 personnes
8 citrons	pour 20 personnes

il faut 8 citrons pour 20 personnes

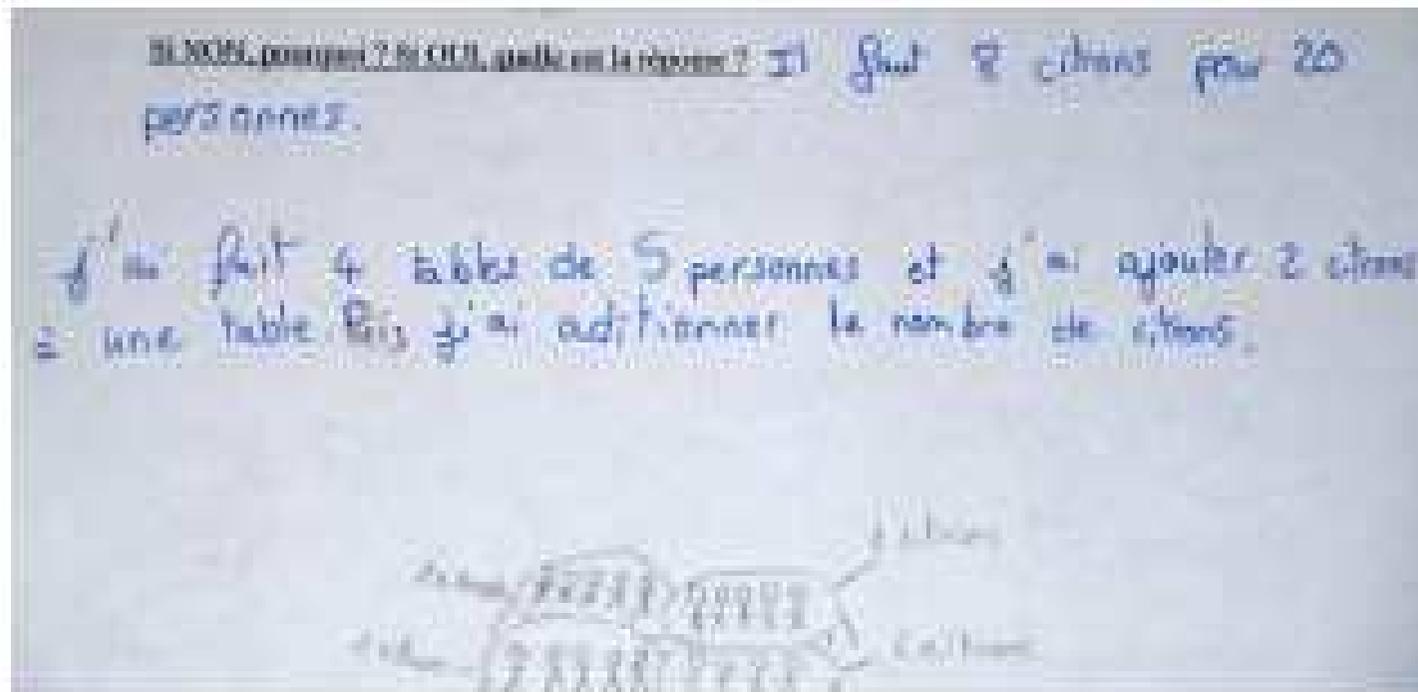
Production d'élèves de CM2



Il faut 22 citrons pour
20 personnes.

$$\begin{array}{r} * \quad 20 \\ \quad 2 \\ \hline 22 \end{array}$$

Production d'élèves de CM2



La proportionnalité- Aspect « PEDAGOGIQUE »

Temps court
« activité flash »

Temps court/long
« manuels »

Temps long
« résolution de problème »

Temps long
« documents ressource »

Temps long
« problème à prise d'initiative »

- ➔ Quelle place pour chacune de ces modalités de travail ?
 - ➔ Quelle régularité au cours de l'année scolaire ?
 - ➔ Quel intérêt de chaque modalité de travail ?

La proportionnalité

Points de vigilance

Ne pas se noyer dans l'analyse préalable mais:

- **Pas de tableaux** avant d'avoir installé des raisonnements oralisés stables (si j'ai deux fois plus de...)
- Interroger les énoncés en se demandant **quelles procédures ils privilégient**
- Lister **les implicites** : en lever certains, en laisser d'autres... tout l'art du professeur
 - Les crêpes sont toutes de même taille (masse)
 - Le prix est proportionnel au poids

Variation du type d'énoncés

Temps courts, intermédiaires, longs

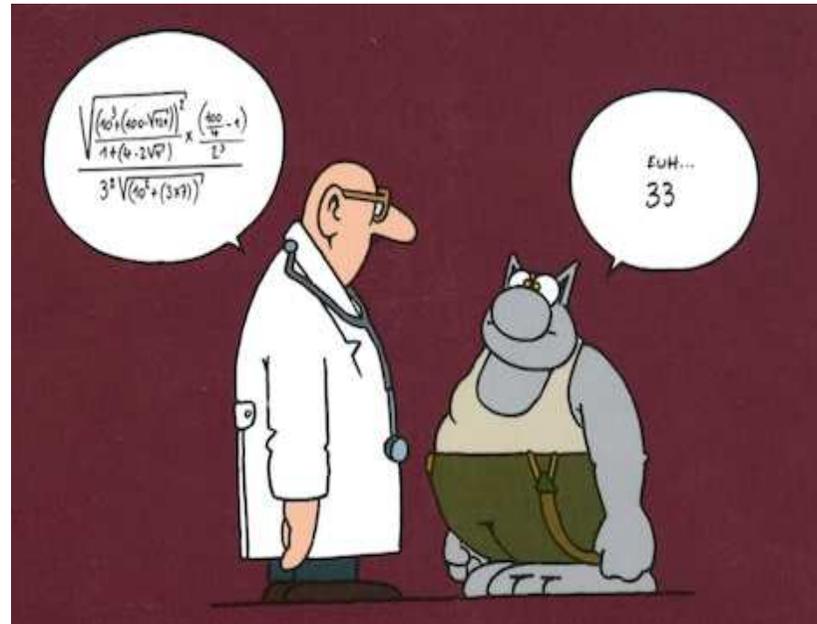
- Rapports internes (à une même grandeur)
- Rapports externes (entre deux grandeurs)

→ Amener les élèves à pratiquer et maîtriser plusieurs procédures, passer de l'une à l'autre de manière en fonction des situations

Quelques points essentiels pour l'enseignement de la proportionnalité :

- Notion à développer sur le long terme (cycle 2 – cycle 3 – cycle 4)
- **Progressivité dans les procédures attendues** (linéarité puis passage à l'unité puis coefficient de proportionnalité)
- **Jouer sur les variables « numériques »** (taille des nombres / rapport interne / rapport externe / nature des nombres)
- **Insister sur l'oral** (explicitation et confrontation)
- **Multiplier les contextes** (vie courante et problèmes mathématiques)
- **Jouer sur l'interdisciplinarité** (EPS, géographie, histoire, sciences, technologie...)
- **Confronter proportionnalité, non proportionnalité et proportionnalité « partielle »**
- Impliquer les élèves (vie de tous les jours)
- Résoudre des problèmes « concrets »
- **Introduire les tableaux lorsque la notion a un sens**

2^{ème} thématique: Le calcul



- Calcul mental
- Calcul en ligne
- Calcul posé
- Calcul instrumenté

Calcul mental

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.

Calcul posé

Le calcul posé est une modalité de **calcul écrit** consistant à l'application d'un **algorithme opératoire** (par exemple celui de la multiplication entre nombres décimaux).

Calcul en ligne

Le calcul en ligne est une modalité de **calcul écrit ou partiellement écrit**. Il se distingue à la fois :

- du calcul mental, en donnant la possibilité à chaque élève, s'il en ressent le besoin, **d'écrire des étapes de calcul intermédiaires** qui seraient trop lourdes à garder en mémoire ;
- du calcul posé, dans le sens où il **ne consiste pas en la mise en œuvre d'un algorithme**, c'est-à-dire d'une succession d'étapes utilisées tout le temps dans le même ordre et de la même manière indépendamment des nombres en jeu.

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: place particulière dans les programmes ... et enjeux

- Avant tout **un outil au service des maths**
- **Des procédures qui ne se valent pas** ($37 + 9 ?$ $51 + 9 ?$)
- Ne pas viser l'obtention du résultat mais profiter pour **faire travailler sur la décomposition additive et multiplicative**
($32 \times 25 = 32 \times 20 + 32 \times 5 = 640 + 160 = 800$)
- **Travailler et fréquenter les propriétés des nombres et des opérations**, accroître le domaine des connaissances disponibles (connaissances et procédures élémentaires automatisées)
- **Ne pas calculer seulement** mais explorer les propriétés des nombres
- Mobiliser les connaissances nécessaires pour **réduire le coût en calcul et mémoire** ($32=8 \times 4$)

UN EXEMPLE DE CALCUL MENTAL

$$32 \times 25$$

La simulation du calcul posé

- Calcul de la multiplication « posée dans la tête » (l'algorithme écrit)

$$\begin{array}{r} 32 \\ \times 25 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 32 \\ \hline \end{array}$$

A un moment ou à un autre du calcul, le sujet peut être amené à « poser un calcul dans sa tête »

!

Ou?

Les procédures mobilisant des décompositions additives

- Procédure canonique : utilisant la **distributivité « simple »** de la multiplication sur l'addition

$$32 \times 25 = 32 \times 20 + 32 \times 5 = 640 + 160 = 800$$

$$25 \times 32 = 25 \times 30 + 25 \times 2 = 750 + 50 = 800$$

- Calcul utilisant la **distributivité « complexe »** de la multiplication sur l'addition

$$32 \times 25 = (30 + 2) \times (20 + 5)$$

$$32 \times 25 = 30 \times 20 + 30 \times 5 + 2 \times 20 + 2 \times 5$$

$$32 \times 25 = 600 + 150 + 40 + 10 = 800$$

Les procédures mobilisant des décompositions multiplicatives

- Les procédures mobilisant des **décompositions multiplicatives**

$$32 \times 25 = 32 \times 100 : 4 = 3200 : 4 = 800$$

$$32 \times 25 = 32 \times 100 \times 1/4 = 3200 \times 1/4 = 800$$

$$32 \times 25 = 8 \times 4 \times 25 = 8 \times 100 = 800$$

- Ou bien (plus rarement encore) :

$$32 \times 25 = 32 \times 50/2 = (32 \times 5 \times 10)/2 = 160 \times 10/2 = 1600/2 = 800$$

$$32 \times 25 = 16 \times 50 = 8 \times 100$$

32 x 25 :

-Différentes procédures:

$$32 \times 25 = 32 \times 20 + 32 \times 5 = 640 + 160 = 800$$

Ou $(32 \times 20) + (32 \times 5)$: **procédures coûteuses pour la mémoire,**

Ou $25 \times (4 \times 8)$ ou $32 \times (100 : 4)$, selon la disponibilité de $32 = 4 \times 8$.

-**Oralisation du calcul** est une variable importante de l'activité potentielle des élèves
32 fois 25 ou 25 fois 32 peut entraîner des procédures différentes selon les élèves.

-**Le travail d'estimation** d'un ordre de grandeur du résultat :

32×25 est « proche » de $30 \times 20 = 600$,

$32 \times 25 = 800$ pourra servir d'ordre de grandeur pour un calcul du type $32,15 \times 24,6$.

-**Peut être décliné et adapté aux nombre décimaux :**

$32 \times 2,5$; $3,2 \times 25$; $3,2 \times 2,5$; $32 \times 0,25$ sont autant de calculs qui font intervenir ou développer le sens des nombres.

Le calcul mental- aspect didactique

- Productions d'élèves

Productions d'élèves de CM2

- Production A

$$4 \times 25 = 100$$

$$8 \times 25 = 200$$

$$24 \times 25 = 600$$

$$32 \times 25 = 800$$

Explique comment tu as procédé pour calculer 32×25 .

Pour 4×25 j'ai fait 4×20 et après 4×5

Pour 8×25 j'ai fait $4 \times 25 \times 2$

Pour 24×25 j'ai fait 20×20 puis 4×5

Pour 32×25 j'ai fait 30×20 et 2×5

Productions d'élèves de CM2

- **Production C**

$4 \times 25 = 60$

$8 \times 25 = 120$

$24 \times 25 =$

~~1200~~

$32 \times 25 =$

480

Explique comment tu as procédé pour calculer 32×25 .

J'ai multiplié par 4 le résultat de 8×25 .

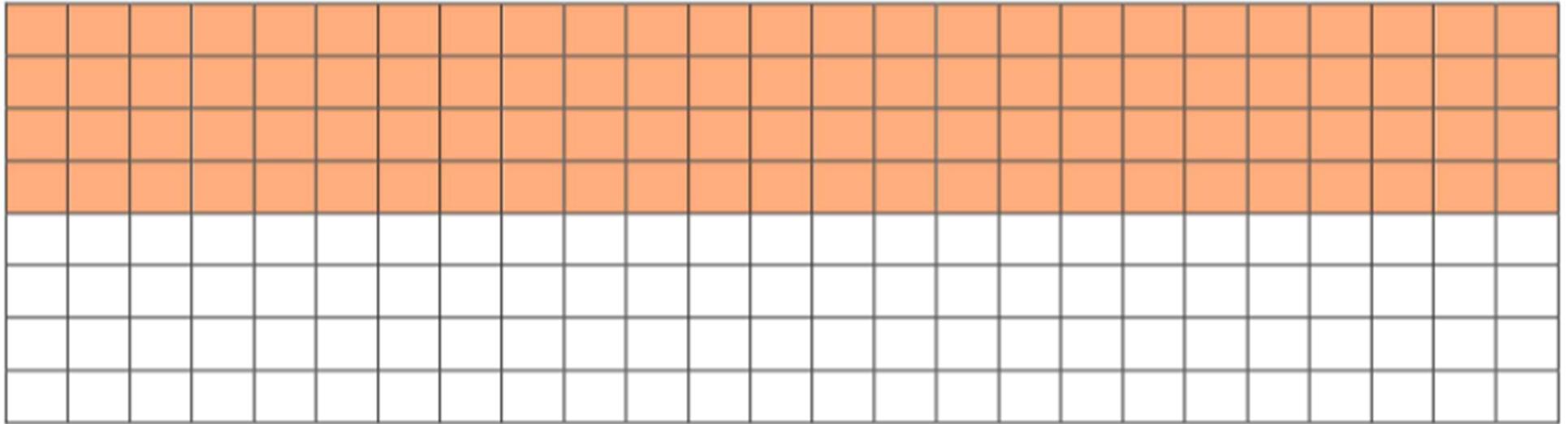
Le calcul mental- aspect pédagogique

$$8 \times 25$$

Utiliser des registres variés pour aider les élèves à comprendre et mémoriser les procédures visées



8×25 (8 fois 25), c'est 2 fois « 4×25 »



8×25 (8 fois 25)
c'est 2 fois « 4×25 »

$$25 \times 12$$

Utiliser des registres variés pour aider les élèves à comprendre et mémoriser les procédures visées

**Procédure fondée sur la distributivité
de la multiplication sur l'addition**

$$25 \times 12 = 25 \times (10 + 2) = (25 \times 10) + (25 \times 2)$$

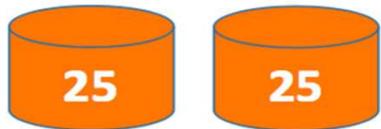
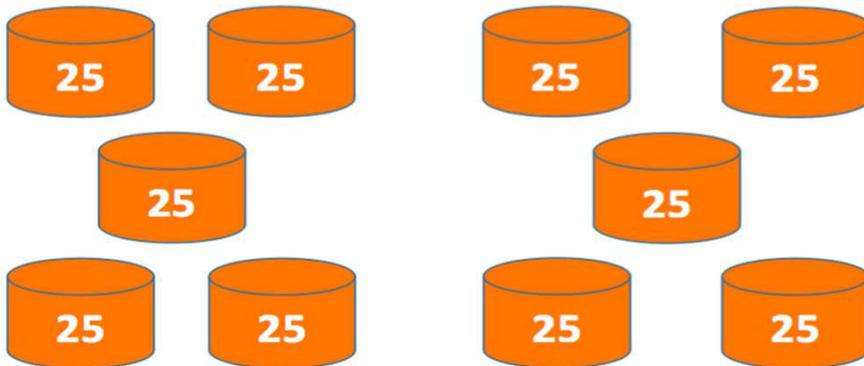
**Procédure fondée sur l'associativité
de la multiplication**

$$25 \times 12 = 25 \times (4 \times 3) = (25 \times 4) \times 3$$

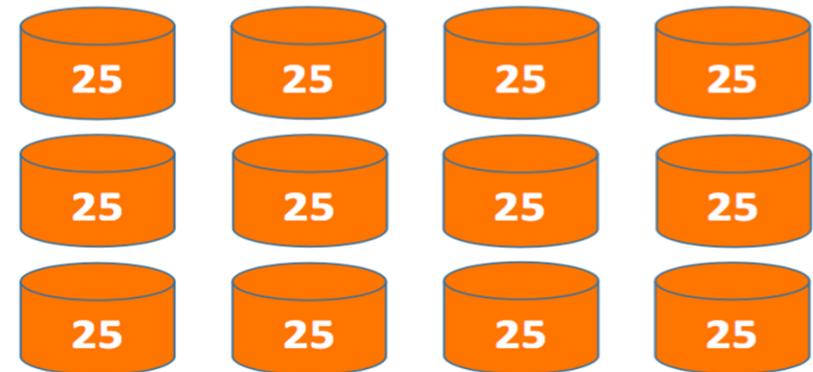
Procédure fondée sur la distributivité
de la multiplication sur l'addition

Procédure fondée sur l'associativité
de la multiplication

Registres figurés



12 boîtes de 25 bonbons
décomposées en
10 boîtes de 25 bonbons et 2 boîtes de 25 bonbons

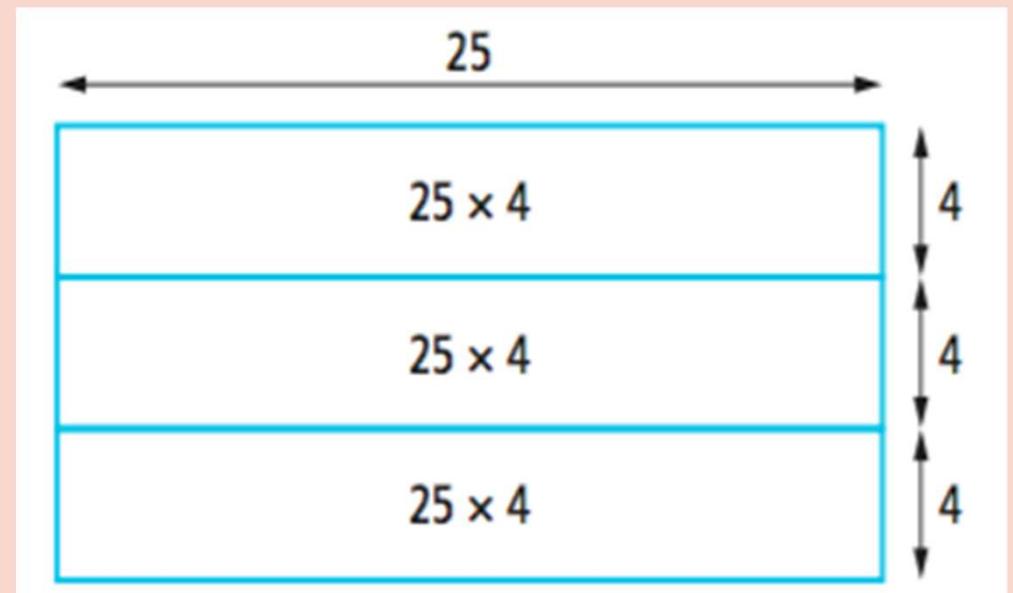
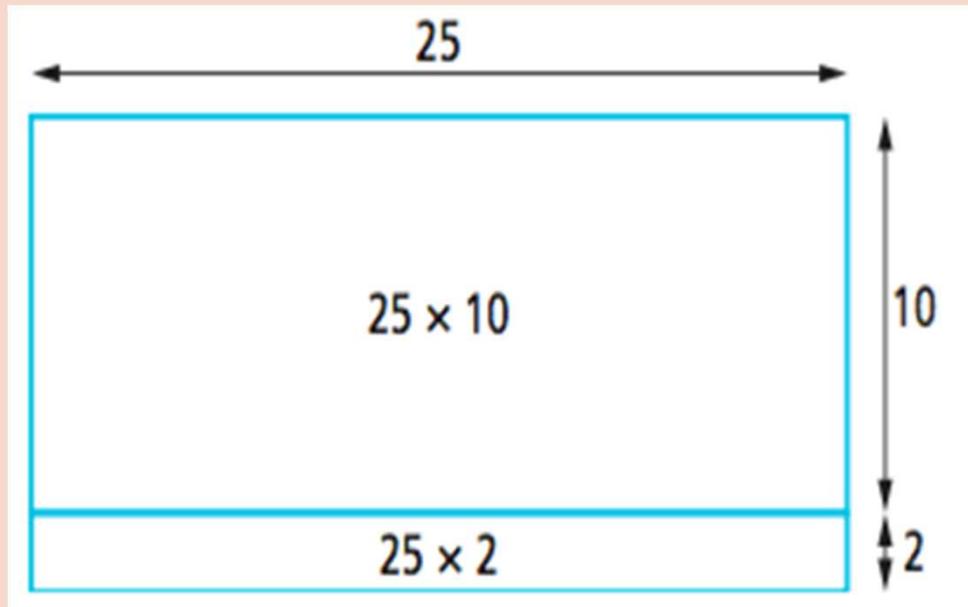


12 boîtes de 25 bonbons
décomposées en
3 groupes de 4 boîtes de 25 bonbons
ou
4 groupes de 3 boîtes de 25 bonbons

Procédure fondée sur la distributivité
de la multiplication sur l'addition

Procédure fondée sur l'associativité
de la multiplication

Registres des quadrillages



**Procédure fondée sur la distributivité
de la multiplication sur l'addition**

**Procédure fondée sur l'associativité
de la multiplication**

Registres verbaux

**12 fois 25 ,
c'est 10 fois 25 plus 2 fois 25**

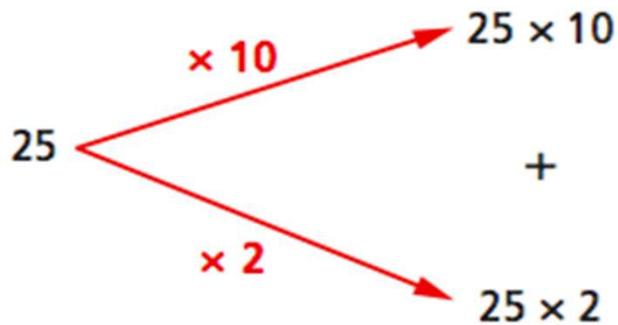
**12 fois 25,
c'est 3 fois « 4 fois 25 »**

Procédure fondée sur la distributivité
de la multiplication sur l'addition

Procédure fondée sur l'associativité
de la multiplication

Registres symboliques

Arbres de calcul



Calculs en ligne

$$25 \times 12 = 25 \times (10 + 2) = (25 \times 10) + (25 \times 2)$$



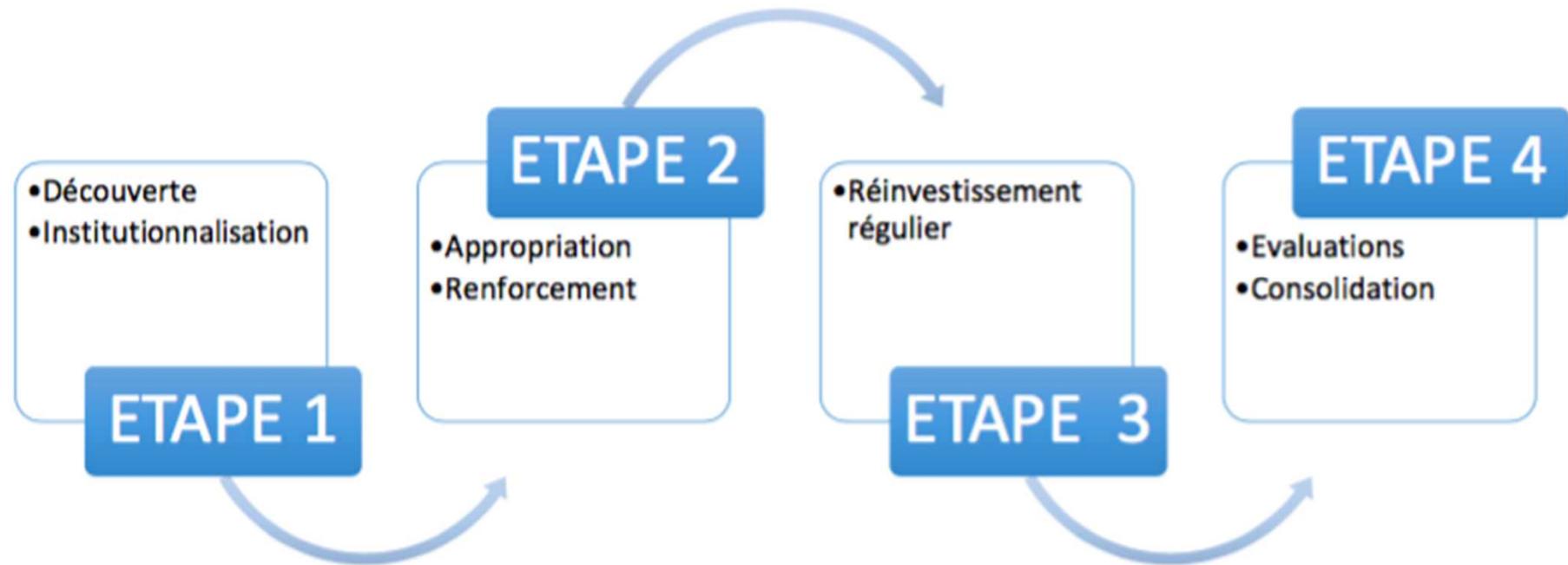
Calculs en ligne

$$25 \times 12 = 25 \times (4 \times 3) = (25 \times 4) \times 3$$

Mise en œuvre dans la classe- aspect pédagogique

- Séance de calcul mental au quotidien
 - Qu'apprennent les élèves ? Comment ?
 - La séquence
 - Les outils
 - L'évaluation
-
- → **Le calcul mental doit être un temps d'apprentissage.**
 - → **Il faut construire des séquences.**

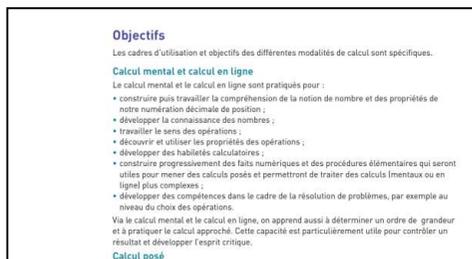
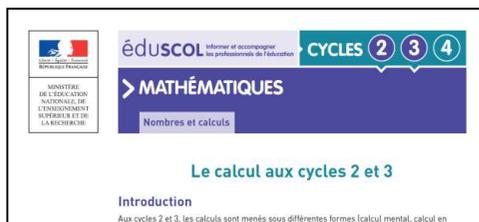
Une démarche en 4 étapes



Evaluations mises au service des apprentissages
Différenciation

calcul mental

Points de vigilance



- Assurer la connaissance de faits numériques
- Développer la connaissance des propriétés des opérations et de procédures de calcul mental
- Renforcer des capacités et connaissances mathématiques

Assurer la connaissance de faits numériques

- Connaissances des tables dans les deux sens
- Soulager la mémoire de travail : 36×8 et 6×8
- Avoir des nombres qui « parlent »
14 objets identiques pèsent ensemble 63kg.
Combien pèsent 4 de ces objets ?
- Pouvoir aborder sereinement le calcul posé (les deux s'enrichissent mutuellement)

Développer la connaissance des propriétés des opérations et de procédures de calcul mental

- Commutativité

$$5 + 27 = 27 + 5$$

$$6 \times 4 = 4 \times 6$$

- Associativité

$$(37 \times 4) \times 25 = 37 \times (4 \times 25)$$

- Distributivité

$$12 \times 47 = (10 + 2) \times 47 = 10 \times 47 + 2 \times 47$$

- ajouter 9

$$37 + 9 ?$$

$$51 + 9 ?$$

- multiplier par 5

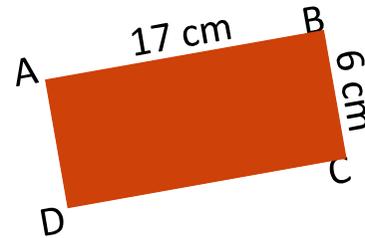
$$14,86 \times 5 ?$$

$$70 \times 5 ?$$

$$5 \times 50 \times 6,08 ?$$

Renforcer des capacités et connaissances mathématiques

- Aire du rectangle ABCD
- $3,5 \text{ kg} = ? \text{ g}$
- Proportionnalité



Ce qu'il faut retenir

- Libérer la mémoire
- Développer la pensée intelligente du calcul pour aller plus loin dans la compréhension (exécution et contrôle)
- Faire parler les nombres

14 objets identiques pèsent ensemble 63kg.

Combien pèsent 4 de ces objets ?

- Connaître les propriétés des nombres

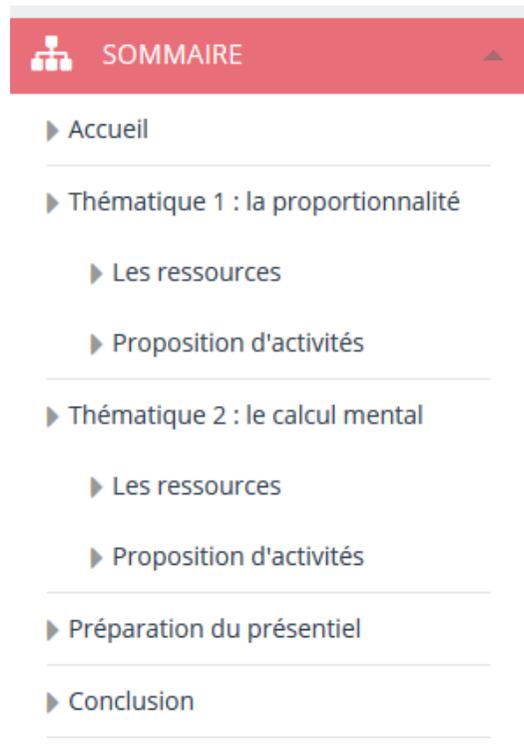
Retour au plan de formation

T1	Conférence Problématique générale de l'enseignement des mathématiques au cycle 3 (Proportionnalité et calcul)	2h15
T2	FOAD Parcours de formation comprenant : <ul style="list-style-type: none">• Un module sur le calcul• Un module sur la proportionnalité	4h30
T3	Mise en œuvre dans la classe des situations proposées	
T4	Suivi, analyse et retour concernant la mise en œuvre dans la classe	2h15

Zoom sur le parcours

Zoom Mise en œuvre dans la classe des situations proposées

Zoom sur le suivi



The image shows a vertical table of contents menu. At the top is a red header bar with a white icon of a tree structure and the word "SOMMAIRE" in white capital letters. Below the header, the menu items are listed in a light gray font, each preceded by a right-pointing triangle icon. The items are: "Accueil", "Thématique 1 : la proportionnalité" (with sub-items "Les ressources" and "Proposition d'activités"), "Thématique 2 : le calcul mental" (with sub-items "Les ressources" and "Proposition d'activités"), "Préparation du présentiel", and "Conclusion".

- ▶ Accueil
- ▶ Thématique 1 : la proportionnalité
 - ▶ Les ressources
 - ▶ Proposition d'activités
- ▶ Thématique 2 : le calcul mental
 - ▶ Les ressources
 - ▶ Proposition d'activités
- ▶ Préparation du présentiel
- ▶ Conclusion

Thématique 1 : la proportionnalité

Thématique 2 : le calcul mental

-Mettre en relation **le savoir** avec **l'aspect didactique** (étude des productions des élèves) et **l'aspect pédagogique** (organisation en classe)

-Mettre en œuvre en classe et/ou en équipe des **situations proposées**

Objectif(s) :
une séquence de calcul mental (pour amener les élèves à construire des compétences autour de "multiplier par 25")

Le géant

Vous êtes tous prêt

Une entreprise fabrique des vis

Le suivi

•2 temps :

- **consensus autour du projet d'enseignement** (comment avez-vous introduit votre séquence ?

Comment avez-vous évalué vos élèves ? Quelle adaptation avez-vous opérée au sein de votre séquence ?)

- **consensus autour du projet d'apprentissage** (quelles stratégies pour répondre aux besoins des élèves ?)

Également : croiser typologie des situations de proportionnalité (temps courts, courts/longs, longs)

et les phases de l'apprentissage (entraînement, etc.).

Pensez à conserver et à apporter des traces de l'activité des élèves afin de pouvoir échanger autour de cette expérimentation.

Ceux qui le souhaitent pourront présenter leur mise en œuvre.

BON COURAGE

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

$$\begin{array}{c} 2 > -3 \\ 0.999\dots = 1 \\ \pi \approx 3.14 \\ \sqrt{2} \\ 5(2 + 2) \\ 101_2 = 5_{10} \end{array} \quad \begin{array}{c} \infty \\ \times \\ \div \\ + \\ - \end{array} \quad \begin{array}{c} 1 + 2 \cdot 3 \\ (1 - 2) + 3 \\ 5^2 \end{array}$$