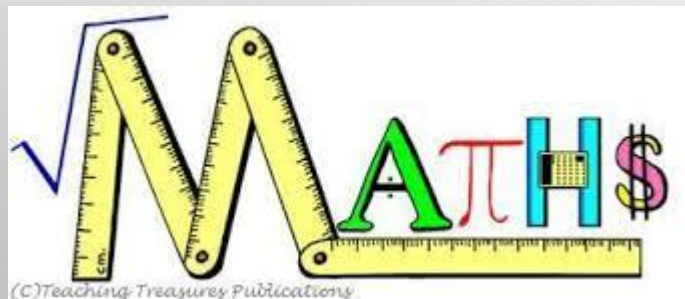


MISE EN ŒUVRE DU PLAN DE FORMATION DES PROFESSEURS DES ÉCOLES EN MATHÉMATIQUES SUR LES PRIORITÉS NATIONALES



Plan maths CM1-CM2
Circonscription d'Andolsheim
Cité administrative - Colmar

OBJECTIFS NATIONAUX

Répondre aux constats qui ressortent de l'enquête TIMM'S selon lesquels

- La proportion des professeurs des écoles français qui se sentent à l'aise pour améliorer la compréhension des élèves en difficulté est plus faible que dans les autres pays européens
- La proportion des professeurs des écoles ayant suivi une formation en mathématiques au cours des deux dernières années est nettement inférieure à la moyenne européenne

A. ENSEIGNER LA RESOLUTION DE PROBLEMES ?

1.1. Les constats

- Des résultats aux évaluations internationales
- Des rapports de l'inspection générale

1.2. Les programmes

1.3. Le socle commun de connaissance, de compétence et de culture et les 6 compétences mathématiques



ENSEIGNER LA RESOLUTION DE PROBLEMES : LES CONSTATS

M06_05	
TIMSS Benchmark	Elevé
Domaine de contenu	Nombre
Domaine cognitif	Appliquer
Description	Résoudre un problème à plusieurs étapes impliquant des décimales à deux positions et des nombres entiers.

TIMMS 2015

*Trends in International
Mathematics and Science Study*
CM1

Une bouteille de jus de pomme coûte 1,87 zeds.

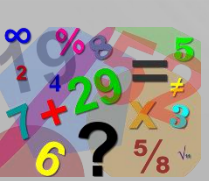
Une bouteille de jus d'orange coûte 3,29 zeds.

Julien a 4 zeds.

Combien de zeds Julien doit-il avoir **en plus** pour acheter les deux bouteilles ?

- Ⓐ 1,06 zeds
- 1,16 zeds
- Ⓒ 5,06 zeds
- Ⓓ 5,16 zeds

M06_05	France 42 % - Europe 56 % - International 51 %
TIMSS Benchmark	Elevé
Domaine de contenu	Nombre
Domaine cognitif	Appliquer
Description	Résoudre un problème à plusieurs étapes impliquant des décimales à deux positions et des nombres entiers.



ENSEIGNER LA RESOLUTION DE PROBLEMES : LES CONSTATS

TIMMS 2015

M02_04	
TIMSS Benchmark	Avancé
Domaine de contenu	Nombre
Domaine cognitif	Raisonner
Description	Résoudre un problème de raisonnement en plusieurs étapes impliquant la division.

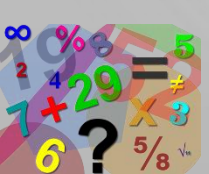
Célia a 12 longueurs de fil, 40 perles rondes, et 48 perles plates.

Elle utilise 1 longueur de fil, 10 perles rondes, et 8 perles plates pour fabriquer 1 bracelet.

Si Célia fabrique des bracelets tous identiques, combien peut-elle en fabriquer ?

- Ⓐ 40
- Ⓑ 12
- Ⓒ 5
- 4

M02_04	France 28 % - Europe 39 % - International 37 %
TIMSS Benchmark	Avancé
Domaine de contenu	Nombre
Domaine cognitif	Raisonner
Description	Résoudre un problème de raisonnement en plusieurs étapes impliquant la division.



ENSEIGNER LA RESOLUTION DE PROBLEMES : LES CONSTATS

Groupe 5	10,2 %	... Ces élèves font preuve d'expertise dans les compétences et connaissances de fin d'école primaire, ils maîtrisent tous les champs du programme et font preuve de capacité d'abstraction, de rigueur et de précision...
Groupe 4	18,8 %	... Ces élèves sont capables de mettre en œuvre des stratégies évoluées, de résoudre des problèmes complexes et de produire des réponses en autonomie pour des situations peu fréquentes en classe...
Groupe 3	28,6 %	...Si ces élèves sont capables de résoudre des problèmes de proportionnalité qui ne mettent pas en jeu des unités spécifiques, leurs acquis restent fragiles lorsqu'il s'agit de produire en autonomie une réponse...
Groupe 2	26,1 %	Ces élèves ont des connaissances sur les nombres entiers qui leur permettent de réussir un certain nombre de problèmes de type additif voire soustractif sans étape intermédiaire... Ils traitent l'information et sont capables de retrouver un résultat correct mais ils échouent quand il s'agit de produire une réponse en autonomie
Groupe 1	12,6 %	...Les réussites observées s'appuient essentiellement sur des automatismes scolaires. Certains de ces mécanismes leur permettent de réussir des problèmes additifs directs qui ne nécessitent qu'une seule étape pour leur résolution.
Groupe < 1	3,7 %	Ces élèves peuvent répondre ponctuellement à quelques items simples... Ils maîtrisent très peu de compétences ou de connaissances exigibles en fin d'école primaire.

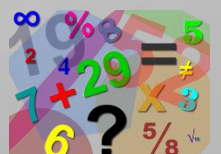
La partie haute (29%) :
détient les acquis attendus.

La partie médiane (54,7 %) : a
les bases nécessaires

Évaluation CEDRE (fin
d'école primaire) -

Note DEPP n°18 - mai 2015

La partie basse : maîtrise
fragile, insuffisante



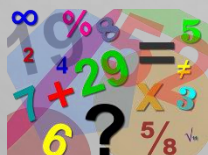
ENSEIGNER LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES : LES CONSTATS DES RAPPORTS DES INSPECTEURS GÉNÉRAUX

EXTRAITS

- *Les problèmes, encore peu présents dans les classes,*
- *Insuffisamment intégrés aux différents sous domaines,*
- *Ils font rarement l'objet d'une progression,*
- *Des catégories peu appréhendées par les enseignants,*
- *Des espaces de recherche réduits,*
- *Peu d'écrits de synthèse réalisés avec les élèves*

*L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES AU CYCLE III DE L'ÉCOLE PRIMAIRE, RAPPORT - N° 2006-034, JUIN 2006.

•BILAN DE LA MISE EN ŒUVRE DES PROGRAMMES ISSUS DE LA RÉFORME DE L'ÉCOLE PRIMAIRE DE 2008, RAPPORT - N° 2013-066, JUIN 2013

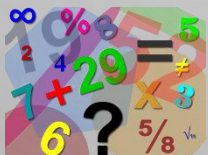


1.3. LES PROGRAMMES

Cycle 2 “la résolution de problèmes **est au centre de l’activité mathématique des élèves...** “

Cycle 3 : “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... la résolution de problèmes permet de montrer comment des notions mathématiques peuvent être des outils pertinents pour résoudre certaines situations.* “

Cycle 4 : “la mise en œuvre des programmes doit permettre de développer les six compétences majeures de l’activité mathématiques : ... pour ce faire, une place importante doit être accordée à la résolution de problèmes... “



LE SOCLE COMMUN DE CONNAISSANCES, DE COMPÉTENCES ET DE CULTURE

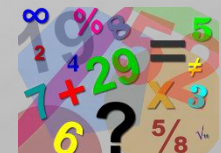
Le socle commun de connaissances, de compétences et de culture concerne les élèves âgés de 6 à 16 ans. Il identifie les connaissances et les compétences indispensables qui doivent être acquises à l'issue de la scolarité obligatoire. Ce nouveau socle entrera en vigueur à la rentrée scolaire 2016.



ENSEIGNER LA RESOLUTION DE PROBLEMES : LES ATTENTES INSTITUTIONNELLES

COMPÉTENCES MATHÉMATIQUES

- **CHERCHER**
- **MODÉLISER**
- **REPRÉSENTER**
- **RAISONNER**
- **CALCULER**
- **COMMUNIQUER**

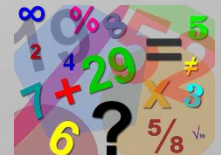


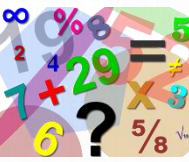
CHERCHER

- Prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés : textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas, etc.
- S’engager dans une démarche, observer, questionner, manipuler, expérimenter, émettre des hypothèses, en mobilisant des outils ou des procédures mathématiques déjà rencontrées, en élaborant un raisonnement adapté à une situation nouvelle.
- Tester, essayer plusieurs pistes de résolution.

MODÉLISER

- Utiliser les mathématiques pour résoudre quelques problèmes issus de situations de la vie quotidienne.
- Reconnaître et distinguer des problèmes relevant de situations additives, multiplicatives, de proportionnalité.
- Reconnaître des situations réelles pouvant être modélisées par des relations géométriques (alignement, parallélisme, perpendicularités, symétrie).
- Utiliser des propriétés géométriques pour reconnaître des objets.





REPRÉSENTER

- Utiliser des outils pour représenter un problème : dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec parenthésage, ...
- Produire et utiliser diverses représentations des fractions simples et des nombres décimaux.
- Analyser une figure plane sous différents aspects (surface, contour de celle-ci, lignes et points).
- Reconnaître et utiliser des premiers éléments de codages d'une figure plane ou d'un solide.
- Utiliser et produire des représentations de solides et de situations spatiales.

RAISONNER

- Résoudre des problèmes nécessitant l'organisation de données multiples ou la construction d'une démarche qui combine des étapes de raisonnement.
- En géométrie, passer progressivement de la perception au contrôle par les instruments pour amorcer des raisonnements s'appuyant uniquement sur des propriétés des figures et sur des relations entre objets.
- Progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui. Justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose.

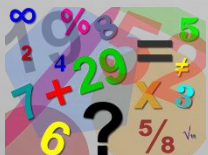
CALCULER

- Calculer avec des nombres décimaux, 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.

COMMUNIQUER

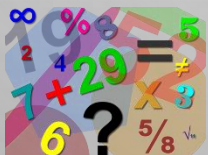
- Utiliser progressivement un vocabulaire adéquat et/ou des notations adaptées pour décrire une situation, exposer une argumentation.

Expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange.



B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES

- 1.1. Les différents types de problèmes
- 1.2. Les difficultés que peuvent rencontrer les élèves
- 1.3. Comment fait-on pour résoudre des problèmes ?
- 1.4. Conclusion
- 1.5. Quels types de problèmes est-il urgent de faire rencontrer et mener à terme aux élèves ?
- 1.6. Mise en œuvre
- 1.7. Gestes professionnels : analyse des erreurs, procédure, différenciation et remédiation



B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES

1.1.LES DIFFÉRENTS TYPES DE PROBLÈMES

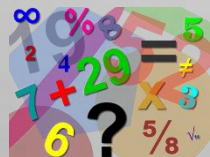
Définition d'un problème ?

Les travaux de recherche sur la résolution de problèmes (en mathématiques) abordent la question de la typologie des problèmes selon différents angles* :

1. Les objectifs de ces problèmes,
2. Les théories de l'apprentissage,
3. La typologie développée par Charnay

C'est cette troisième catégorisation que nous connaissons le mieux dans le premier degré : problèmes ouverts, situations problèmes pour aborder une notion, problèmes de réinvestissement, ...etc..

* RÉFÉRENCE : DOSSIER DE VEILLE DE L'IFÉ • N° 105 • NOVEMBRE 2015 : LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES DE MATHÉMATIQUES AU PRIMAIRE



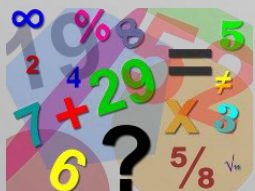
**QUELLES SONT LES DIFFICULTÉS QUE RENCONTRENT LES
ÉLÈVES DANS LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES ?**

B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES

1.2 LES OBSTACLES RENCONTRÉS PAR L'ÉLÈVE

1. OBSTACLES LIÉS À LA PRÉSENTATION DU PROBLÈME

- L'organisation lexicale (mots ou expressions plus difficiles comme « *de plus (que)* », « *de moins (que)* »...),
- L'organisation rhétorique (la succession des apports d'informations dans le texte du problème, l'ordre d'apparition des informations, selon qu'elles suivent ou non le traitement nécessaire à la résolution),
- L'organisation syntaxique (l'organisation de phrases),
- L'organisation énonciative d'un texte (le placement en tête de la question entraîne une amélioration systématique des scores, cela à tout âge et pour tout type de problèmes additifs d'après M. Fayol),
- En particulier, pour les problèmes additifs, M. Fayol, précise que les sujets mauvais lecteurs bénéficient plus que les autres d'une représentation imagée. Cela faciliterait le traitement sémantique des données et soulagerait la « charge cognitive » de la mémoire de travail. En effet, l'image a le mérite de donner simultanément plusieurs informations.



B. COMMENT APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES ?

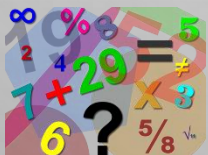
1.2 LES OBSTACLES RENCONTRÉS PAR L'ÉLÈVE ?

1. OBSTACLES LIÉS À SA CAPACITÉ À SE METTRE EN RECHERCHE

2. OBSTACLES LIÉS À SA CAPACITÉ À INTERROGER SA MÉMOIRE À LONG TERME (CONVOQUER L'OPÉRATION DE MANIÈRE IMMÉDIATE)

3. OBSTACLES LIÉS À SA CAPACITÉ À ACTIVER DES CONTRÔLES ET DES INFÉRENCES

4. OBSTACLES LIÉS À LA CONVERSION (CHANGEMENT DE REGISTRE)



B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES

COMMENT FAIT-ON POUR RÉSOUDRE DES PROBLÈMES ? LE POINT DE VUE DE LA PSYCHOLOGIE COGNITIVE

On vous propose 4 problèmes.

1. Vous allez noter les caractéristiques de ces 4 problèmes (contexte, syntaxe, type de question, place de la question, nombres mis en jeu, opérations arithmétiques mises en jeu).
2. Vous allez résoudre les 4 problèmes et vous allez essayer de vous souvenir comment vous avez procédé.

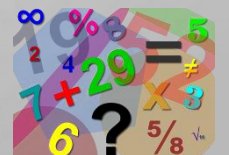
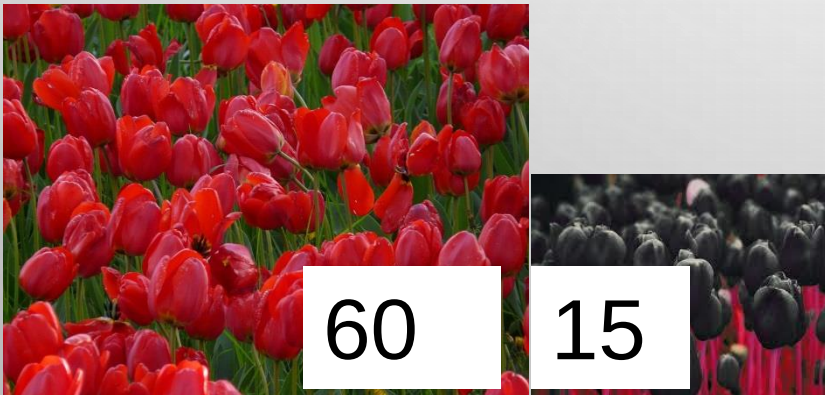


B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES

COMMENT FAIT-ON POUR RÉSOUDRE DES PROBLÈMES ?

Un massif de fleurs est formé de 60 tulipes rouges et de 15 tulipes noires.

CHERCHEZ LE NOMBRE DE TULIPES DANS CE MASSIF



B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES

COMMENT FAIT-ON POUR RÉSOUDRE DES PROBLÈMES ?

Un massif de 60 rangées, toutes de 15 tulipes.

CHERCHEZ LE NOMBRE DE TULIPES DANS CE MASSIF.

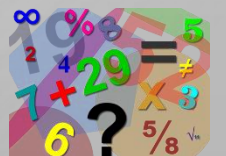
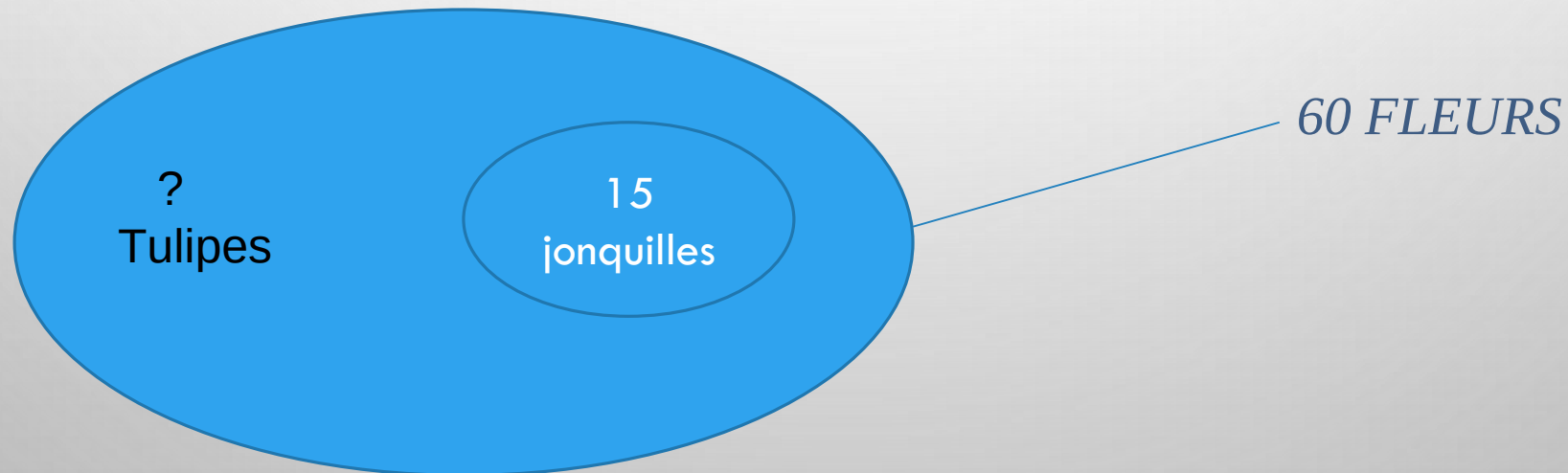


B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES

COMMENT FAIT-ON POUR RÉSOUDRE DES PROBLÈMES ?

Un massif de 60 fleurs, composé de tulipes et de 15 jonquilles,

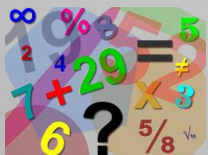
CHERCHEZ LE NOMBRE DE TULIPES DANS CE MASSIF .



B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES
COMMENT FAIT-ON POUR RÉSOUDRE DES PROBLÈMES ?

60 tulipes disposées en 15 massifs tous identiques.

CHERCHEZ LE NOMBRE DE TULIPES DANS CE MASSIF .



COMMENT A-T-ON FONCTIONNÉ ?

- On réfléchit à peine, l'opération à faire s'invite toute seule,
- On peut avoir une évocation imagée,
- Certains mots inducteurs ont induit une opération (rangées, ...).

Ces exemples permettent d'invalidier les aides méthodologiques portant sur des "compétences isolées" (chercher la question, relever les informations utiles, inutiles....)*

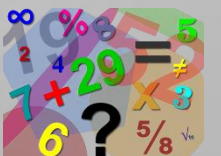
*Référence : C. Houdement

B. Apprendre aux élèves à résoudre des problèmes

Comment fait-on pour résoudre des problèmes ?

Charles a récolté 108 kg de châtaignes. Il les met dans trois paniers, un petit, un moyen, un grand. Les châtaignes du panier moyen pèsent le double de celles du petit panier. Les châtaignes du grand panier pèsent le double de celles du panier moyen. Après avoir rempli ces trois paniers, il lui reste quelques kg de châtaignes, exactement la moitié du poids des châtaignes du grand panier. Combien de kg de châtaignes Charles a-t-il mis dans chaque panier ? combien de kg lui reste-il ?

Pour celui-ci, fonctionne t-on de la même façon?



**RÉSOLVEZ LE PROBLÈME
QUELLES DIFFICULTÉS RENCONTREZ-VOUS?**

Charles a récolté 108 kg de châtaignes. Il les met dans trois paniers, un petit, un moyen, un grand.

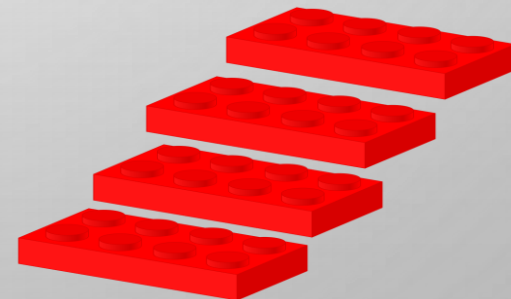
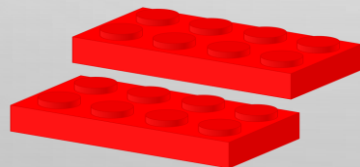
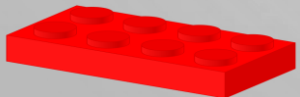


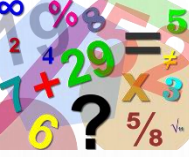
Les châtaignes du panier moyen pèsent le double de celles du petit panier. Les châtaignes du grand panier pèsent le double de celles du panier moyen

X

2X

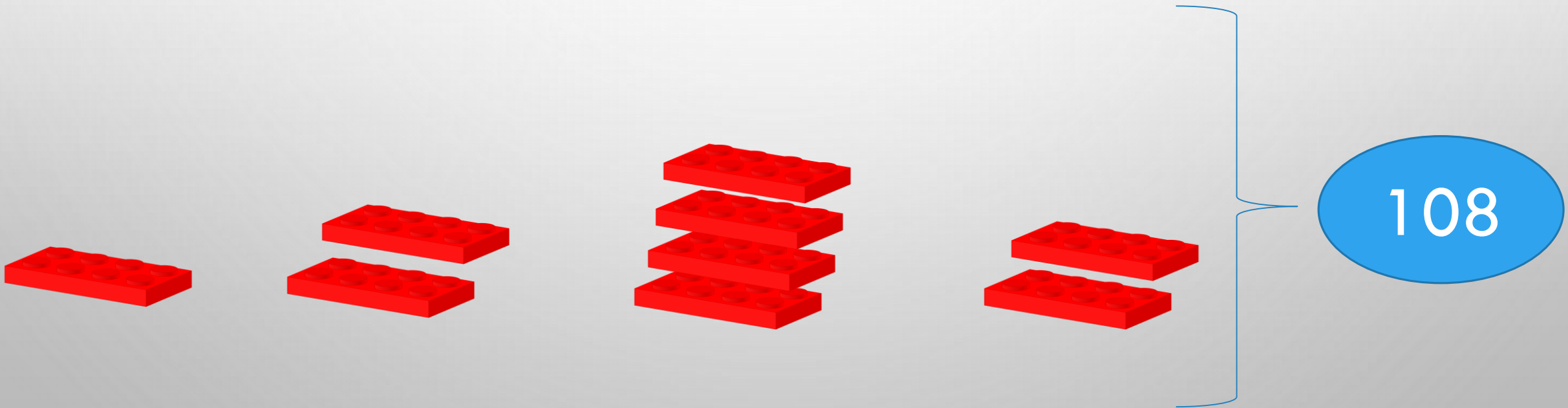
4X





Après avoir rempli ces trois paniers, *il lui reste quelques kg de châtaignes,*
exactement la moitié du poids des châtaignes du grand panier.

$$X = 12 ; 2X = 24;$$



B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES
“CE QUE NOUS APPRENNENT LES ÉLÈVES RÉSOLVEURS” (C. HOUEMENT)

- *CH : est-ce qu’avec ces deux phrases là : 25 tables et 300 kg on peut trouver le poids d’une table ?*

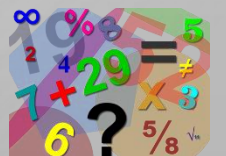
Deborah [hésitante] : oui / enfin ...

- *CH : si tu as besoin d’un papier ...*

Deborah : [en regardant CH]: je vais faire 300 divisé par 25. (Elle pose la division 300 par 25) on trouve 12.

→ **Une inférence sémantique**

EXTRAITS DE “PROBLÈMES ARITHMÉTIQUES DE RÉINVESTISSEMENT : UNE SYNTHÈSE, DES PISTES DE C. HOUEMENT”



B. Apprendre aux élèves à résoudre des problèmes
“Ce que nous apprennent les élèves résolveurs” (C. Houdement)

- *CH : alors qu'est ce que c'est 12 ?*

Deborah : le poids d'une table

- *CH : es-tu sûre de ça ?*

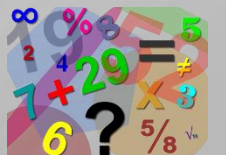
Deborah : non ça m'étonnerait.

- *CH : pourquoi ça t'étonnerait ?*

Deborah : bah c'est beaucoup / c'est pas assez je veux dire

→ **Contrôle pragmatique**

EXTRAITS DE “PROBLÈMES ARITHMÉTIQUES DE RÉINVESTISSEMENT : UNE SYNTHÈSE, DES PISTES DE C. HOUEMENT”



B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES
“CE QUE NOUS APPRENNENT LES ÉLÈVES RÉSOLVEURS” (C. HOUEMENT)

Deborah : *bah je doute un petit peu.*

CH : *tu doutes un peu parce que tu trouves que c'est pas assez 12 pour une table ? est-ce que tu doutes de l'opération que tu as faite ?*

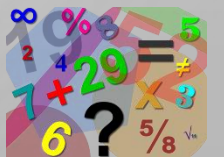
Deborah : *bah no...non*

CH : *tu penses que c'est l'opération qui va te permettre de trouver le résultat ?*

Deborah : *oui je pense.*

CH : *Pourquoi tu penses que c'est l'opération qui va te permettre de trouver le résultat ?*

Deborah : *bah, parce qu'on peut faire une multiplication / 300 multiplié par 25, c'est pas possible / c'est beaucoup trop / ni une soustraction / donc je pense faire une division / et aussi parce qu'il faut partager / il faut / oui, faut partager*



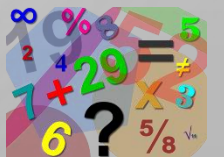
B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES
“CE QUE NOUS APPRENNENT LES ÉLÈVES RÉSOLVEURS” (C. HOUEMENT)

« il faut faire 573 plus quelque chose égale 1260 »

$$573 + ? = 1260$$

$$\text{Puis } 1260 - 573 = ?$$

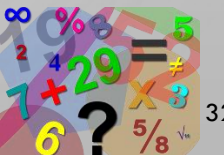
→ Inférence et contrôle syntaxique



B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES
“CE QUE NOUS APPRENNENT LES ÉLÈVES RÉSOLVEURS” DE C. HOUEMENT

*Au cinéma ‘royal ciné’ un adulte paye 6€ par séance et un enfant paye 4€ par séance. À la séance de l’après-midi, il y avait 50 adultes et des enfants. A la séance du soir, il y avait 15 adultes et 20 enfants. La recette de la journée est 542€. Combien y avait-il d’enfants à la séance de l’après-midi ? **

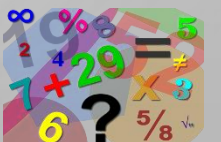
* Référence Ermel



B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES
“CE QUE NOUS APPRENNENT LES ÉLÈVES RÉSOLVEURS” DE C. HOUEMENT

*Nicolas (CM1) : Bah là j'ai essayé de faire / parce que un adulte c'est 6€ et un seul enfant 4€/ un adulte c'est 6€ donc j'ai fait 15 fois 6, 90 /
Ensuite il y avait 20 enfants à la séance / comme c'était 4€ j'ai fait 20 fois 4, 80 / euh/
Il y avait 50 adultes donc j'ai fait 50 fois 6, 300 /
Et là il demandait combien il y a d'enfants à cette séance / donc j'ai additionné ces 3 là et j'ai trouvé 542 /
J'ai trouvé la recette de la journée / j'ai trouvé 72 enfants.*

EXTRAITS DE “PROBLÈMES ARITHMÉTIQUES DE RÉINVESTISSEMENT : UNE SYNTHÈSE, DES PISTES DE C. HOUEMENT”



B. Apprendre aux élèves à résoudre des problèmes

“Ce que nous apprennent les élèves résolveurs” de C. Houdement

- *CH : alors là quand tu / est ce que... / Quand tu calcules cela / qu'est ce que tu calcules / ça correspond à quoi le nombre 90 que tu cherches ?*

Nicolas :(silence)

- *CH : le nombre 90 que tu as trouvé là / si tu pouvais me donner une petit phrase qui va avec ce nombre là.*

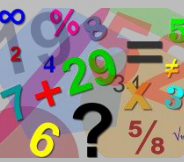
Nicolas : (silence)

- *CH : tu vois pas / donc quand tu as fait le calcul tu avais envie de faire ce calcul-là mais tu vois pas à quoi correspond 90 ?*

Nicolas : non

→ Il sait connecter les informations mais ne sait pas qualifier le résultat

EXTRAITS DE “PROBLÈMES ARITHMÉTIQUES DE RÉINVESTISSEMENT : UNE SYNTHÈSE, DES PISTES DE C. HOUEMENT”



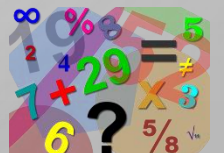
B. Apprendre aux élèves à résoudre des problèmes

Conclusion

- Pour résoudre les problèmes **on fait appel à des processus cognitifs**. Ces processus cognitifs nous permettent de « mobiliser nos connaissances et traiter les problèmes » Lors de la résolution de problèmes arithmétiques, l'existence de schémas de problèmes, d'une mémoire des problèmes résolus, permet l'inférence de l'opération ou du champ conceptuel dont relève le problème.

Ces références mémorielles sont filtrées par des inférences et contrôles sémantiques, pragmatiques et syntaxiques.

- Résoudre un problème passe par la construction d'une représentation de ce problème et la réussite à ce problème enrichit notre mémoire des problèmes ... résolus.

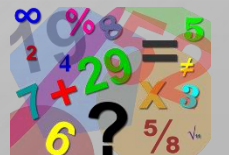


APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES

CONCLUSION

Résoudre un problème complexe nécessite aussi **de connecter des informations** pour construire des sous-problèmes calculables, souvent élémentaires, et utiles pour avancer vers la réponse (représentation du problème), **de qualifier les résultats intermédiaires**.

Le rôle que jouent les problèmes élémentaires dans la résolution des problèmes complexes **renforce la nécessité d'un enseignement renforcé des problèmes élémentaires**.

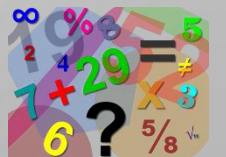


B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES

CONCLUSIONS

Pour un élève confronté à un problème, il y a deux possibilités extrêmes :

- Soit il active dès la lecture un schéma adéquat qu'il associe, voire adapte, au problème à résoudre,
- Soit en l'absence d'instanciation d'un tel schéma, l'élève doit construire « de toutes pièces » une représentation ad hoc du problème



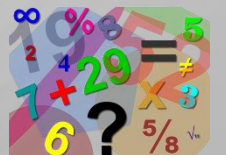
B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES

1.5. CONCLUSION

- **Il est urgent et crucial d'enrichir la mémoire des problèmes de chaque élève** (pour favoriser un fonctionnement par analogie).

Cet enrichissement passe nécessairement par la rencontre des élèves avec des problèmes qu'ils mènent à terme **(donc on consacre du temps à la résolution de problème)**.

- Aujourd'hui, la finalité affichée dans certains manuels des tâches préliminaires à la résolution du problème (ex. Souligner les informations utiles, barrer les informations inutiles, trouver la question...) est contestée.



B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES

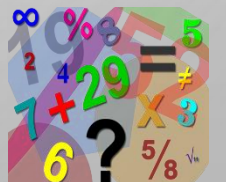
1.5. CONCLUSION

Apprendre à l'élève à relier les problèmes résolus (analogie) **et à consigner ces relations dans un cahier structurant ***

Certains chercheurs pensent que pour faciliter la construction de la représentation du problème **il faut travailler par problèmes qui se ressemblent** (au niveau des raisonnements mis en jeu et aux données numériques) mais qui ont des contextes évoqués différents.

→ Programmation et progression (classe, cycle, école)

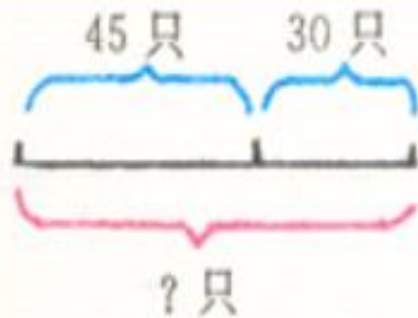
→ Séquences d'enseignement



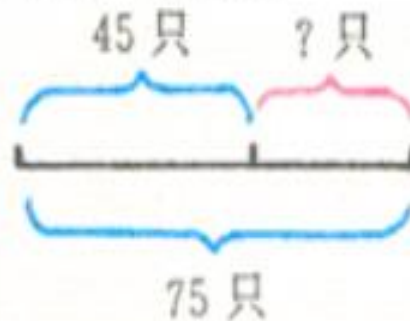
LES TENDANCES EN CHINE

First solve the nine problems below. Then explain why they have been arranged in rows and columns in this way, finding relationships

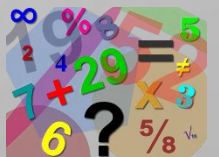
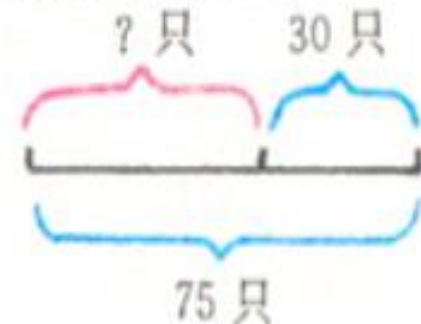
(1) In the river there are 45 white ducks and 30 black ducks. All together how many ducks are there?



(2) In the river there are white ducks and black ducks. All together there are 75 ducks. 45 are white ducks. How many black ducks are there?



(3) In the river there are white ducks and black ducks. All together there are 75 ducks. 30 are black ducks. How many white ducks are there?



B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES

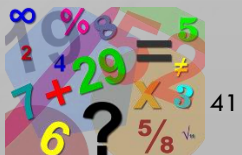
1.6. QUELS TYPES DE PROBLÈMES EST-IL URGENT DE FAIRE RENCONTRER ET MENER À TERME AUX ÉLÈVES ?

- Les problèmes à deux données où il s'agit de déterminer la troisième, à énoncé court, syntaxe simple, sans information superflue : les « *one step problems* »
 - *champ additif (addition-soustraction)*
 - *champ multiplicatif (multiplication-division -proportionnalité)*

Outils théoriques qui les organisent : Vergnaud 1985, 1997

outils pour l'enseignant (Le nombre au cycle II) et une grille d'analyse des problèmes

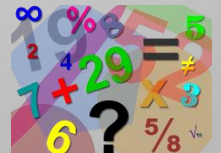
[Problèmes\Grille d'analyse des problèmes-1.docx](#)



B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES

1.6. QUELS TYPES DE PROBLÈMES EST-IL URGENT DE FAIRE RENCONTRER ET MENER À TERME AUX ÉLÈVES ?

- Les problèmes « complexes » sont des agrégats de « problèmes élémentaires »
- Des « problèmes atypiques »



3.2. DES STRATEGIES D'ENSEIGNEMENT : LA DÉMARCHÉ TYPE

TEMPS 1. APPRENTISSAGE : SÉANCES LONGUES POUR RÉINVESTIR LES COMPÉTENCES APPRISSES, DANS DES SITUATIONS VARIÉES ET BIEN CHOISIES, DÉCOUVRIR UNE PROCÉDURE, INTERROGER LES RELATIONS ENTRE LES NOMBRES, TRAVAILLER DES PROPRIÉTÉS.

- Découverte et recherche
- Mises en commun et explicitation orales des procédures (correctes, erronées, abouties ou pas)
- Institutionnalisation (mise en avant du savoir par l'enseignant) et élaboration collective d'un écrit évolutif de savoir (institutionnalisation écrite)

↓
TEMPS 2. APPROPRIATION (DE FAÇON MASSÉE)

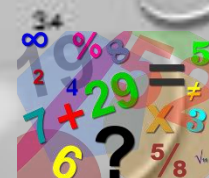
↓
TEMPS 3. ENTRAÎNEMENT : (DE FAÇON FILÉE) SÉANCES COURTES RÉGULIÈRES POUR S'APPROPRIER LES PROCÉDURES DÉCOUVERTES, TRAVAILLER LES FAITS NUMÉRIQUES, LES RELATIONS ENTRE LES NOMBRES, LES PROPRIÉTÉS.

AUTO EVALUATION (élève) et SUIVI DES PROGRES (tableau de bord de l'enseignant)

↓
REMEDATION ou d'autres temps d'entraînement si nécessaire

↓
TEMPS 4. EVALUATION ET CONSOLIDATION

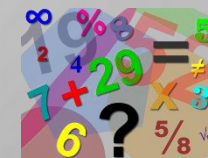
05/12/2017



B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES

LA MISE EN OEUVRE DANS LA CLASSE : TEMPS 1

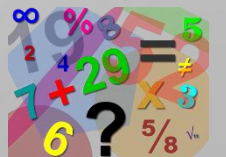
- **1. Phase de présentation du problème** : la compréhension de l'énoncé ne doit pas constituer un obstacle à la résolution du problème. L'énoncé doit être explicité avant de lancer les élèves dans la recherche.
- **2. Phase de recherche** : les élèves se lancent dans la résolution du problème, d'abord individuellement (cahier de recherche) puis en groupe. Le groupe réalise une trace explicative (une affiche, un transparent, etc.). L'enseignant circule, explicite, interroge les élèves afin de permettre aux élèves de penser tout haut et de ne pas les laisser « sécher ».
- **3. Phase de mise en commun des solutions** : on débat, on explique, on argumente, on valide. On pense cette phase en amont pour qu'elle ne soit pas chronophage.
- **4. Phase de structuration et d'institutionnalisation** : l'enseignant explicite les différentes procédures dégagées et validées. Il les classe (exemple : de la plus adaptée à la moins adaptée, de la moins coûteuse à la plus coûteuse, etc...). Il les organise en explicitant les savoirs sous-jacents. Il passe des écrits intermédiaires vers des écrits décontextualisés*.



B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES

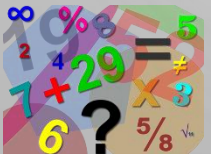
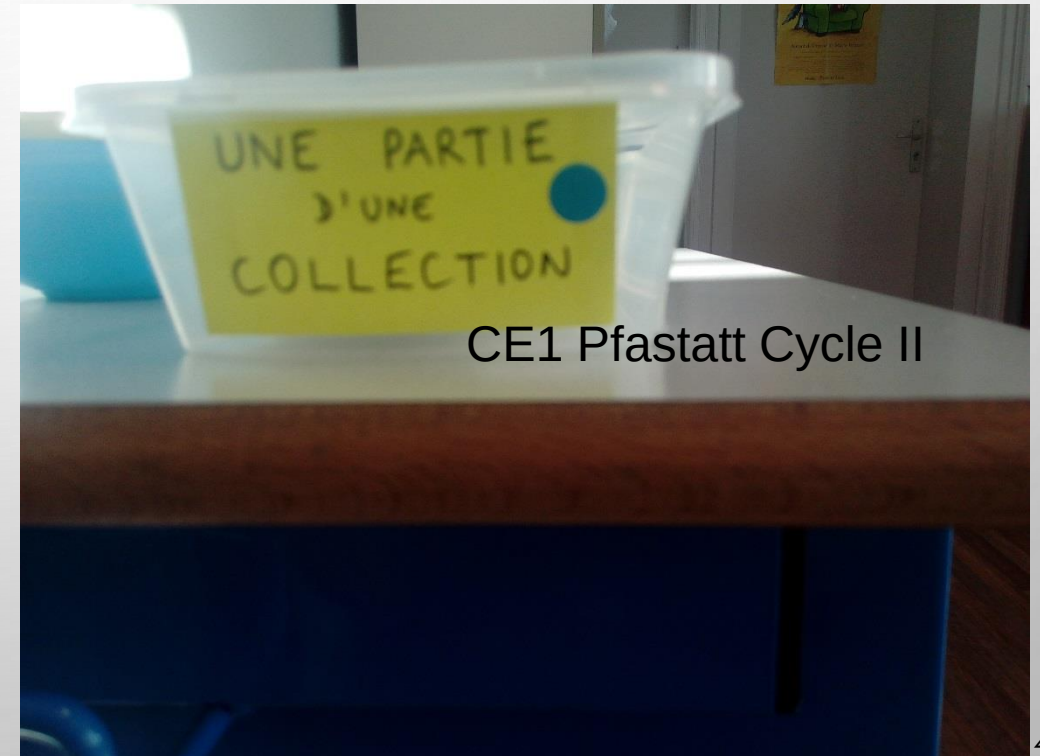
LES GESTES PROFESSIONNELS

- Optimiser le temps où les élèves travaillent réellement,
- Avoir des séances très structurées (différencier une séance d'introduction, d'une séance d'entraînement...),
- Choisir les situations en adéquation avec les notions visées (savoir catégoriser les problèmes proposés)
- Se centrer sur l'accompagnement individuel **de tous les élèves** (circuler, questionner les élèves, les faire douter, se remobiliser, comprendre les erreurs....),
- Penser le fonctionnement du groupe classe selon la constitution du groupe (ateliers, en groupe de travail, tutorat, etc...) pour permettre cet accompagnement,
- **Différencier : jouer sur la taille des nombres, la nature des nombres, le vocabulaire, la réécriture, les aides (dessins, schématisations...) fournies, le nombre d'étapes du problème, la présentation de la fiche de travail, etc.**



B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES LES GESTES PROFESSIONNELS

- **Collectionner (catégoriser)** des problèmes « types » résolus....Commenter des procédures, les lister.... (Affiches, cahier des savoirs....)

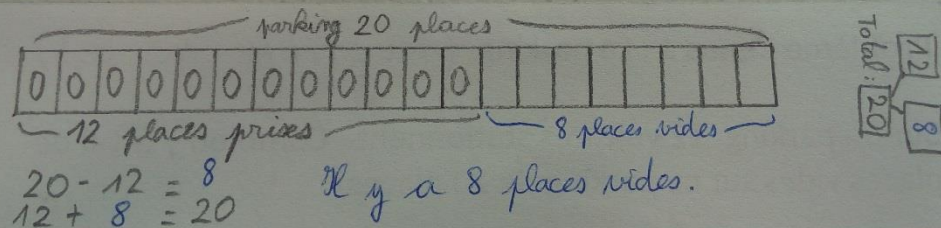


B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES LES GESTES PROFESSIONNELS

- À L'INTÉRIEUR DE LA BOÎTE,
LES PROBLÈMES RENCONTRÉS ET CATÉGORISÉS

Problème bonus 1 : Le parking (SANS SOLUTION)

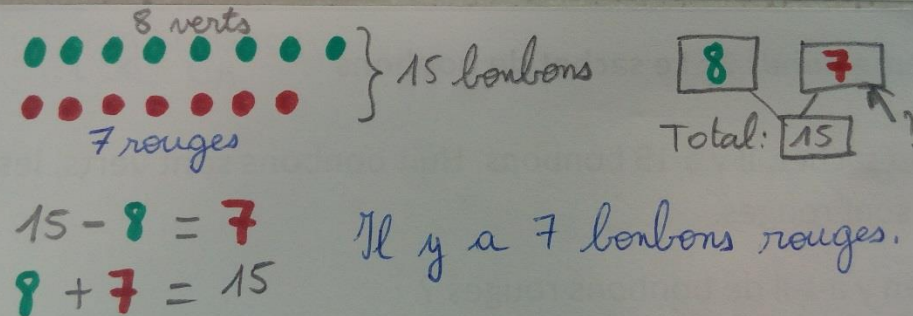
Sur un parking, 12 voitures stationnent. Combien y a-t-il de places vides sur ce parking de 20 places?



Problème bonus 2 : Le sachet de bonbons SANS SOLUTION

Dans un sachet, il y a 15 bonbons. Huit bonbons sont verts, les autres sont rouges.

Combien y a-t-il de bonbons rouges ?



B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES LES GESTES PROFESSIONNELS (M. PRIOLET)

P1 : les élèves sont placés en situation de recherche d'une ou plusieurs solutions à un problème donné,

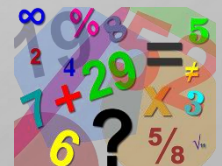
P2 : les élèves sont placés en situation de se référer à des « expériences précédentes » (à établir des liens avec le passé, avec la mémoire didactique de la classe et ainsi à mettre en réseau le problème à résoudre avec des problèmes antérieurs déjà résolus

P3 : Les élèves ont la possibilité de procéder à des conversions de représentations sémiotiques

P4 : Les élèves sont conduits à catégoriser les problèmes rencontrés

+ régularité et variété

extrait des travaux de Mme Priolet

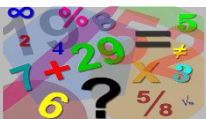


B. APPRENDRE AUX ÉLÈVES À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES LES GESTES PROFESSIONNELS (MME PRIOLET)

Problème n°3 :

Vendredi dernier, le président de l'Amicale Laïque est venu nous donner des bonbons pour nous féliciter de nos bons résultats aux Foulées Vertes. Sur le paquet, il était écrit 100 bonbons. Ce jour-là, il y avait 3 absents dans notre classe. Pour partager équitablement les bonbons entre tous les enfants présents ce jour-là, combien fallait-il distribuer de bonbons à chacun ?

		$\begin{array}{r} 5 \rightarrow \text{la réponse} \\ \times 20 \\ \hline 100 \end{array}$	pour partager équitablement il faut donner 5 bonbons à chacun des élèves						
23 élèves - 3 élèves	$\left. \begin{array}{l} 20 \\ \times 5 \\ \hline \end{array} \right\} = 100$	$100 - 3 = 97$ $97 : 5 = 19.4$	Il faut distribuer 5 bonbons à chacun						
	<table border="1"> <tr> <td>a</td> <td>b</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>100</td> </tr> </table>	a	b	1	?	20	100	erreur de calcul	il fallait distribuer 5 bonbons à chacun
a	b								
1	?								
20	100								



INSÉRER TABLEAU CAHIER DES SAVOIRS

FOND	FORME
- Ne pas s'arrêter à un résumé de la mise en commun	-Sommaire paginé
- Décontextualiser le savoir en s'appuyant sur les écrits intermédiaires (exemple de l'exercice sur les bandes (fractions))	-Titres qui renvoient aux savoirs ainsi le partage du trésor ne renvoie pas au savoir, le titre devrait être le partage équitable vers la
- s'appuyer sur les écrits mathématiques	- Utiliser les noms des sous domaines relatifs aux programmes (cohérence) nombres et calcul et non pas numération par exemple....
- Ne pas utiliser des documents tous prêts et foisonnant sur internet	
- l'écrit institutionnel est de la responsabilité de l'enseignant et doit renvoyer au savoir	



DES INCONTOURNABLES DU TRAVAIL DE PRÉPARATION

1. En amont :

→ Questions relatives au problème proposé :

Caractéristiques de ce problème (catégories, concepts, présentation) ?

Compétences mobilisées dans sa résolution ?

Quelles difficultés peut-on anticiper ?

→ questions relatives à la singularité des élèves et au groupe classe

Quelles pistes d'étayage peut-on proposer ?

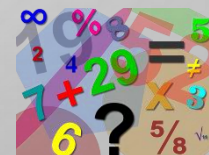
Comment gérer l'hétérogénéité ?

→ programmations et progressions (classe, cycles, école)

2. En aval :

→ Analyse des erreurs des élèves

→ Analyse de la séance



BIBLIOGRAPHIE

- L'enseignement des mathématiques au cycle III de l'école primaire, rapport - n° 2006-034, juin 2006.
- Bilan de la mise en œuvre des programmes issus de la réforme de l'école primaire de 2008, rapport - n° 2013-066, juin 2013
- Problèmes arithmétiques de réinvestissement : une synthèse, des pistes. De C. Houdement
- LA MULTIPRÉSENTATION, UN DISPOSITIF D'AIDE A LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES jean berky NGUALA IREM des antilles et de la guyane, section guadeloupe equipe DIDIREM paris 7
- Enseignement-apprentissage de la résolution de problèmes numériques à l'école élémentaire : un cadre didactique basé sur une approche systémique. M. Priolet (pour aller plus loin)
- LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES DE MATHÉMATIQUES AU PRIMAIRE N°105 novembre 2015 IFE
- Cahiers pédagogiques N° 529

