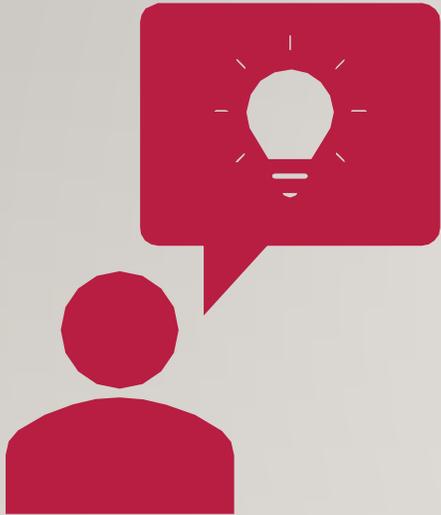


FORMER LES ENSEIGNANTS À LA RÉSOLUTION DE PROBLÈMES : PRISE EN COMPTE DES PRATIQUES ET EFFETS SUR LES ELÈVES

CÉCILE ALLARD, MCF EN DIDACTIQUES DES MATHÉMATIQUES, LDAR, UA, UCP,
UPEC, UP7, UR

2 INTRODUCTION



- La résolution de problèmes n'est pas un domaine des mathématiques c'est pourquoi la conception des formations portant sur la « résolution des problèmes » ne s'appuie pas aussi facilement sur une progression basée sur les connaissances mathématiques et didactiques.
- Des travaux de recherches à mener pour identifier les besoins des enseignants et analyser les pratiques enseignantes au sujet de la résolution de problèmes en général.

3 PLAN

Points d'appuis
théoriques sur des
dispositifs de
formations

Présentation
d'une
recherche
dite
collaborative
et ses
premiers
résultats

Les
conséquences :
que retenir?

LEA : projet porté par J.Pilet, J.Horoks et B.Grugeon, C.Allard

Recherche collaborative : Cycle 3/cycle 4 en REP+

Thème : pré algébrique, résolution de problèmes et fonctions

Oser les maths, oser chercher par C.Allard, J.Horoks, M.Mamede, P. Masselot.

Recherche collaborative intégrant des situations de compagnonnage.

Cycle 3, en Rep+ et en milieu peri urbain

Thème : résolution de problèmes, pratiques enseignants.

Formation REP+ porté par D.Butlen, P.Masselot, F.Tempier, C.Allard

Recherche sur l'étude des conditions favorisant des effets des dispositifs de formation en formation continue

Thème : résolution de problèmes, calcul mental, géométrie

**Trois
dispositifs
de
formation
qui traitent
de la
résolution
de
problèmes.**

5

DES QUESTIONS
COMMUNES À CES
TROIS RECHERCHES
COLLABORATIVES
PORTANT SUR LA
RÉSOLUTION DE
PROBLÈMES

Quelle place et
fonction des
problèmes dans
les pratiques
effectives?

Quels effets
de ces choix
sur les
élèves?

Qu'est qui
guide les
logiques des
pratiques?

6 DES QUESTIONS COMMUNES À CES TROIS RECHERCHES COLLABORATIVES

- Le but initial pour les chercheurs est d'élaborer, expérimenter et évaluer un dispositif d'accompagnement qui vise à enrichir les pratiques en tenant compte des besoins exprimés (ou non) des enseignants.
- Il s'agit de viser une amélioration de l'apprentissage des élèves et un bénéfice relatif au confort des enseignants en termes d'élargissement des marges de manœuvre dont ils disposent et de recul sur leur pratique (à moyen et long termes).

Allard, C. Butlen, D. Masselot, P.(2018)

Copirelem

7

DES RECHERCHES SUR LES PRATIQUES AU DES POINTS DE VIGILANCE POUR LA FORMATION DES ENSEIGNANTS

Butlen et Masselot (2018)

- Co construction des difficultés des élèves (Butlen, 2007; Ngonzo 2003)
- Des réponses privilégiant les remédiations individuelles (Butlen, Pezard, 2003 mais aussi Bautier)
- Un défaut d'institutionnalisation (Butlen, Coulange, Margolinas, Allard...)
- Une stabilisation et un formatage rapide des pratiques (Butlen et al, Robert)

8 PRINCIPES POUR PENSER CES FORMATIONS

1. Rapprocher problèmes ressentis et problèmes identifiés par les chercheurs
2. Construire une formation holistique
3. Impliquer les enseignants et construire une mémoire collective d'équipe
4. Améliorer le confort du professeur et proposer des prises de risques raisonnables
5. Inscire les formations sur un temps long
6. Instauration d'un climat de confiance
7. Impliquer les formateurs terrains et proposer des formations en co intervention.

9 INTÉRÊT DES RECHERCHES COLLABORATIVES

Elles reprennent en partie ces principes et beaucoup visent à saisir les problèmes de la profession :

- Il existe des problèmes et il existe des praticiens et des chercheurs. Dans certains cas les « experts » de la profession ne peuvent trouver seuls les solutions aux problèmes
- Résoudre ces problèmes de la profession nécessite une reformulation de ceux-ci par les chercheurs en problèmes pour la recherche

10 LE CAS DES RALLYES MATHÉMATIQUES

- Ces rallyes ont comme objectif annoncé de changer le rapport aux mathématiques des élèves et des professeurs.
- L'apport du chercheur/formateurs consiste, notamment dans ce cas, **à replacer les types de problèmes fréquentés à l'occasion des rallyes (problèmes souvent atypiques ou complexes) dans le cadre plus complet de l'apprentissage** des différentes catégories de problèmes susceptibles d'être enseignés dans la scolarité obligatoire en mathématiques. Cela peut permettre de relativiser la place de ces rallyes dans la fréquentation des mathématiques.



IDENTIFICATION DES BESOINS EN FORMATION CONTINUE : UNE TRADUCTION DES BESOINS EXPRIMÉS

Il ne s'agit pas de proposer une liste de « bons problèmes » mais d'outiller les enseignants à :

- favoriser la représentation des problèmes (Julo, 1999) verbaux
- aménager des temps de recherche conséquents,
- favoriser le travail de groupe et les échanges entre pairs (Priolet, 2008)
- Exposer et exploiter les différents cheminements cognitifs
- valider les résultats par les pairs (vers le débat scientifique)
- Distinguer écrits pour chercher et pour communiquer (le force du support)

12 PARTIE 2 : PRINCIPES APPLIQUÉS À UNE RECHERCHE COLLABORATIVE : OLM : LE CAS DES AIDES

1. Rapprocher problèmes ressentis et problèmes identifiés par les chercheurs
2. Construire une formation holistique : identifier les questions et les réponses des enseignants aux difficultés rencontrées
3. Impliquer les enseignants et construire une mémoire collective d'équipe
4. Améliorer le confort du professeur et proposer des prises de risques raisonnables

**DU COTÉ DES
ENSEIGNANTS :
QUELLES
DIFFICULTÉS
SONT
IDENTIFIÉES?
QUELS SONT LES
ATTENDUS?
QUELLES SONT
LES AIDES?**

Questionnaire portant sur une centaine d'enseignants

« Qu'est ce qui pour vous rend la résolution de problèmes difficiles pour vos élèves? »

Les tournures syntaxiques et lexicales et des mots inducteurs

Les élèves qui n'osent pas chercher, s'organiser qui ont peur des erreurs et attendent la solution

« Qu'attendez vous des vos élèves pour dire que le problème est réussi? »

Le bon résultat quelque soit la démarche utilisée.

Trouver la bonne opération

De comprendre la démarche c'est-à-dire voir: une opération posée, parfois écriture en ligne et phrase réponse.

COMPRENDRE LE RECOURS AUX AIDES MÉTHODOLOGIQUES

- Elles ont marqué une génération d'enseignants puis d'élèves devenus eux-mêmes enseignants.
- Elles permettent d'établir des progressions. Valérie 2018 : « Sur quoi va reposer ma progression? »
- Elles répondent à un besoin des enseignants à prendre en charge (de manière illusoire) la particularité de ces problèmes verbaux constitués de tourments grammaticaux et de difficultés lexicales. En Rep, c'est l'argument pour expliquer toutes les difficultés des élèves
- Elles permettent l'exposition de règles, de traces écrites comme « pour résoudre un problème, il faut entourer la question » ou encore « les problèmes de multiplication donnent un nombre plus grand alors que les problèmes de division donnent des nombres plus petits »

RÉPONSES POSSIBLES EN APPUI SUR DES RECHERCHES

- Montrer les limites de ces aides (Balmes, Coppé, 1999); (Coppé, Houdement, 2000)
- Mais ne pas négliger les spécificités des problèmes verbaux qui conduisent à des résultats sur:
 - La place de la question (avant le problème plus efficace en cycle 2)
 - La part d'implicite dans les énoncés (Nesher, 1980, De Corte et Verschaffel, 1985)
 - L'effet de l'ordre d'énonciation (Coquin-Viennot, 2000)
 - Le lexique : notamment les termes relationnels présents dans l'énoncé (Rosse et Morrison, 1991)
 - L'intêret de prise en charge collective et à l'oral des problèmes verbaux (Sayac et Lepelletier)

16 SYNTHÈSE

- Replacer les fonctions des problèmes dans le champ des mathématiques, rompre avec l'idée que la résolution de problèmes est un domaine à part sans pour autant négliger des spécificités de cette activité
- Une discussion sur les aides apportées aux élèves favorise une modification des points de vue des enseignants.
- Des apports sur d'autres aides possibles.

17 TROISIÈME PARTIE DES EXEMPLES DE MISE EN ŒUVRE

- Des Exemples :

Sur les pbs basiques : ce qui guide les choix

Sur les problèmes complexes : brouillon (écrit pour chercher), et exploitation des brouillons : les cas des pratiques de Mme S.

18 LES PROBLÈMES BASIQUES

1. Impliquer les enseignants et construire une mémoire collective d'équipe
2. Améliorer le confort du professeur et proposer des prises de risques raisonnables
3. Inscrire les formations sur un temps long
4. Instauration d'un climat de confiance
5. Impliquer les formateurs terrains et proposer des formations en co intervention.

19 LES PROBLÈMES BASIQUES

- Construire un test diagnostique pour faire un état des lieux des connaissances des élèves et prendre des informations sur ce qui guide les choix des enseignants.
 - proposition d'une liste des problèmes classés selon les catégories de Vergnaud : choisir un problème dans chaque catégorie.
 - s'accorder sur le mode de passation des consignes et des attendus sur les brouillons

20 DES CHOIX PILOTÉS PAR DES HABILLAGES DITS FACILITATEURS, DES CHOIX CONTRADICTOIRES.

- Regroupement de Versailles : choisir des problèmes variant les unités de mesure (Km, année, euros..), mais rejet des unités de capacité (cl) et des unités de temps. Une préoccupation sur le choix des mots pour ne pas tuer le problème (le mot repoussé de 15 minutes)
- Regroupement Rep+ : choisir des problèmes dont on pense que l'énoncé ne posera pas de problèmes liés au vocabulaire. Une préférence vers les problèmes mettant en jeu des quantités discrètes (billes, œufs) ou des unités de longueurs (km)
 - C'est ainsi que pour des groupes ; Une course comprend deux étapes : une de 127 km et une autre de 230 km. Quelle est la longueur totale de la course? **est préféré à**
 - Pour réaliser son diabolo menthe, Julia verse 18 cl de limonade et 7 cl de sirop de menthe. Quelle quantité de liquide y-at-il dans son verre?

21 DES CHOIX CONTRADICTOIRES EN REP+

- Modification des énoncés (CMI/CM2/6) qui complexifie ou facilite:

Mon journal de télévision annonce le début d'un film à 20h30 et la fin à 22h40(22h20). Quelle est la durée prévue pour ce film?

Alors que

9 pirates se partagent équitablement un trésor de 243 (117) pièces d'or. Combien de pièces aura chaque pirate?

22 DES HIÉRARCHISATIONS DIFFÉRENTES SELON LES CONTEXTES SOCIAUX

- En rep+, rejet des problèmes de comparaison multiplicative sauf pour les CM2 (refus pour la sixième)

Des adultes accompagnent 48 enfants à une sortie scolaire. Il y a 6 fois plus d'enfants que d'adultes. Combien y a-t-il d'adultes accompagnateurs?

- Dans l'académie de Versailles, ce problème est proposé aux CMI et aux CM2 (réussi à 40 pour cent)

23 DES EXPLICATIONS POSSIBLES

- Le collectif à Versailles existe depuis 6 ans pour la moitié des enseignants.

proposition des problèmes basiques de deux à trois fois par semaine du Ce1 au Cm2. Ce qui conforte les hypothèses sur le temps long et la constitution de collectif d'enseignants stable.

- Le collectif de Créteil débute. Finalement peu d'occasion de discuter sur les contenus d'où les contradictions et le peu d'harmonisation sur les capacités de leurs élèves. Le collectif existe un peu grâce au rallye mathématique sans prise en charge des choix des problèmes

24 SYNTHÈSE

- L'élaboration de ce test a été faite dans les trois dispositifs, il permet de faire discuter les participants quel que soit leur statut. Il informe les formateurs sur les choix des enseignants et permet un diagnostic sur la mise en œuvre de leurs connaissances didactiques (donc donne des moyens d'agir aux enseignants).
- L'élaboration du test a été plus difficilement vécu en Rep+ (évaluations cp/cm I nationales)

25 DERNIER EXEMPLE : DES AIDES POSSIBLES POUR FAVORISER LA REPRÉSENTATION ET LA RECHERCHE.



26 LES PROBLÈMES COMPLEXES ET ATYPIQUES : MISE AU POINT D'UNE DÉMARCHE

- Un déroulement construit par les formateurs (chercheurs/Pemfs/Cpc), repris et enrichi par les enseignants
 - Lecture à voix haute du problème
 - Lecture et prise des notes
 - Mise en commun
 - Recherche en groupe
 - Validation par voie d'affichage suite au débat
 - Institutionnalisation au sujet de l'usage du brouillon/ du travail de groupe/ et de la validation.

Favorise la mise en relation des données par la reformulation de l'histoire du problèmes.
Contribue à comprendre le rôle heuristique de l'écrit et du brouillon

13 filles
 il y a 27 garçons
 2 écoles
 15 garçons
 29 élèves

2 classes de CM2 c'est : 42... filles en CM2.
 13 filles
 15 garçons
 29 élèves
 32 garçons CM2
 1^{ère} classe
 2^{ème} classe

Problème A

Dans l'école Jacques Prévert, il y a deux classes de CM2.

Dans la première classe il y a 13 filles et 15 garçons.

Dans la deuxième classe, il y a 29 élèves.

Il y a 32 garçons en tout en CM2.

Quel est le nombre de filles dans la deuxième classe de CM2 ?

2 écoles 1 classe

73 befu

15 garçon

29 élève

32 garçon

29 élèves

13 F

15 G

$$\begin{array}{r}
 13 \\
 + 15 \\
 + 29 \\
 \hline
 57
 \end{array}$$

2 classe C M 2

1^{er} classe 15 garçons et 13 filles

2^{ème} classe 32 garçons tout 29 élèves

~~29~~

$$15 + ? = 29$$

$$\begin{array}{r} 29 \\ - 15 \\ \hline 14 \end{array}$$

~~15 + 13 = 28~~

1 ^{er} classe
15 garçons
13 filles

2 ^{ème} classe
29 élèves

32 garçons en tout

Il y a 14 filles dans la deuxième classe.

Classe 1 CM2

13 Filles

15 garçons

Classe 2 CM2

29 élèves

~~12~~ filles ~~17~~ garçons

32
garçons

~~$$\begin{array}{r} 15 \\ - 32 \\ \hline 83 \end{array}$$~~

$$\begin{array}{r} 32 \\ - 15 \\ \hline 17 \end{array}$$

15 + 17 = 32 garçons

$$\begin{array}{r} 15 \\ + 17 \\ \hline 32 \end{array}$$

|||||

~~$$\begin{array}{r} 17 \\ + 17 \\ \hline 34 \end{array}$$~~

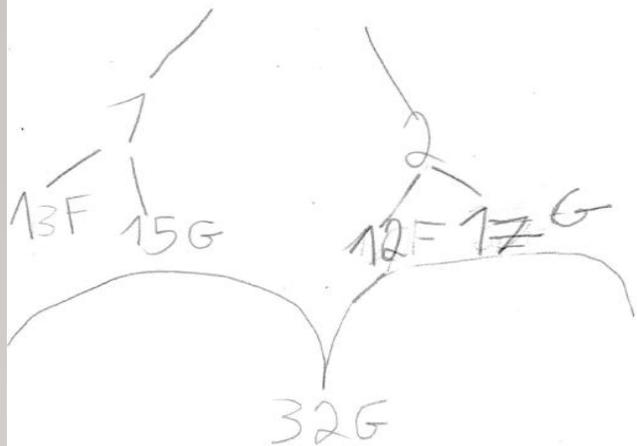
$$\begin{array}{r} 17 \\ + 12 \\ \hline 29 \end{array}$$

Il y a 12 F et 17 G 152

30

CM2

Il y a 25 filles



J'ai pu la vérifier
et une addition à trois
peut devenir une
soustraction.

Classe de Mme C.

1^{ère} classe 13F 15G

2^{ème} classe 29 élèves 32

12F 17G

$$15 + 17 = 32$$

$$32 - 15 = 17$$

$$\begin{array}{r}
 - 32 \\
 + 15 \\
 \hline
 17
 \end{array}$$

J'ai appris à refaire une
addition à trois. Et que si
on la fait à l'envers on trouve
le même résultat



Il y a 12 filles et 17 garçons dans la 2^{ème} classe de
CM2.

J'ai appris qu'une addition à trois est la même chose qu'une
soustraction. ex. $15 + \dots = 32$

$$32 - 15 = \dots$$

3 | MISE EN COMMUN : RACONTER L'HISTOIRE DU PROBLÈME À PARTIR DES TRACES ÉCRITES SUR LE BROUILLON



32



33

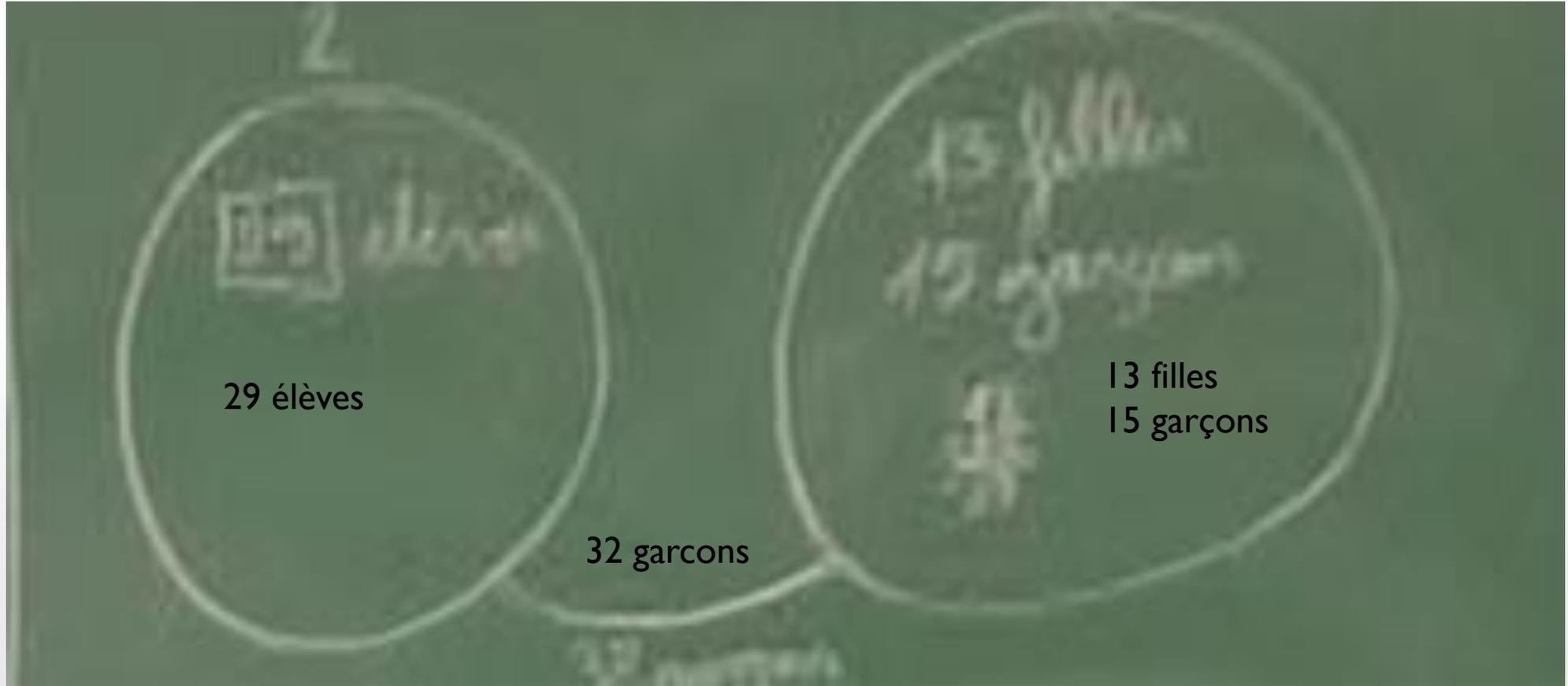


2 écoles
13 filles
15 garçons
29 élèves
32 garçons



Classe 1
13 filles
15 garçons
32 garçons

classe 2
29 élèves



35 CONCLUSION

- Importance d'apports formateurs sur un temps long pour favoriser la diffusion des connaissances.
- instaurer un climat de confiance, de la diffuser pour assurer un co développement
- Co développement possible pour les chercheurs formateurs et les enseignants (changement de point de vue) mais si les enrichissements ne seront pas de même nature.
- de construire des ressources même locales pour proposer d'autres possibles et une mémoire collective bref...mettre la main à la pâte😊

36 UN INCONTOURNABLE : DES MODES D'INTERVENTION ADAPTÉS AUX DEMANDES ET CONTEXTES LOCAUX

- Appui indispensable et co construction des dispositifs de formation grâce au soutien des relais institutionnels et acteurs du terrain :
 - LEA : enseignants disponibles les vendredis apm pour les réunions ce qui impliquent le soutien des PERDIR
 - OLM : 4 regroupements de deux heures reconnus comme les 9 heures de formation obligatoire ce qui implique l'intêret et l'investissement des IEN et de leurs équipes.

le soutien institutionnel indispensable pour assurer de bonnes conditions de travail.

