

La résolution de problèmes au service de l'utilisation du nombre au cycle 1

Circonscription d'Auxerre 1

2022 2023

Juliette Royer

Faïza Atik

3 heures de réflexion autour de la résolution de problèmes en maternelle

3 heures de réflexion collective en équipe d'école à partir d'un diaporama commenté le 26/04/2023

[Cliquez ici pour écouter](#)

Programme de la matinée

- A) Lecture en équipe de la première partie du diaporama commenté (1h00)
- B) Analyse d'une situation de classe à partir d'une vidéo (1h30)
- C) Découverte de situations problèmes à partir d'un bookcreator (30 minutes)

[Cliquez ici pour écouter](#)

A/ La résolution de problèmes au service de
l'utilisation du nombre

*« – Tu as fait quoi aujourd'hui à l'école, fiston ?
– Des problèmes ! Et toi, papa, au travail ?
– Des problèmes ! »
Gad Elmaleh*

Plan de la partie A du diaporama

1/ Rappels sur la construction du nombre

2/ Qu'est-ce qu'un problème ?

3/ La place de la résolution de problèmes dans les programmes

4/ Quelles situations problèmes proposer aux élèves ?

5/ Comment mettre en place des situations problèmes ?

6/ La manipulation

7/ Le vocabulaire spécifique

8/ Une progression en résolution de problèmes de la PS à la GS

9/ Un exemple de démarche en 7 étapes

1. RAPPELS SUR LA CONSTRUCTION DU NOMBRE

Progressivité de l'apprentissage de la construction du nombre :

**PS : construire les
nombres jusqu'à 3**

**MS : construire les
nombres jusqu'à 5**

**GS : construire les
nombres jusqu'à 10**

[Cliquez ici pour écouter](#)

1. RAPPELS SUR LA CONSTRUCTION DU NOMBRE

L'enfant a construit le nombre 3 lorsque ce nombre est stabilisé. Le nombre 3 est stable si :

- L'enfant est capable de donner, montrer ou prendre 3 objets
- L'enfant est capable de déterminer le cardinal d'un ensemble de 3 objets
- L'enfant est capable de décomposer et recomposer 3 (3 c'est 2 et 1 ; 1 et 2 ; 1 et 1 et 1)
- L'enfant est capable d'utiliser ces compétences pour résoudre des problèmes concrets

**En faisant abstraction
de la nature et la
taille des objets**

Cliquez ici pour écouter

1. RAPPELS SUR LA CONSTRUCTION DU NOMBRE



Toutes ces collections contiennent 3 objets !



1. Cliquez ici pour écouter

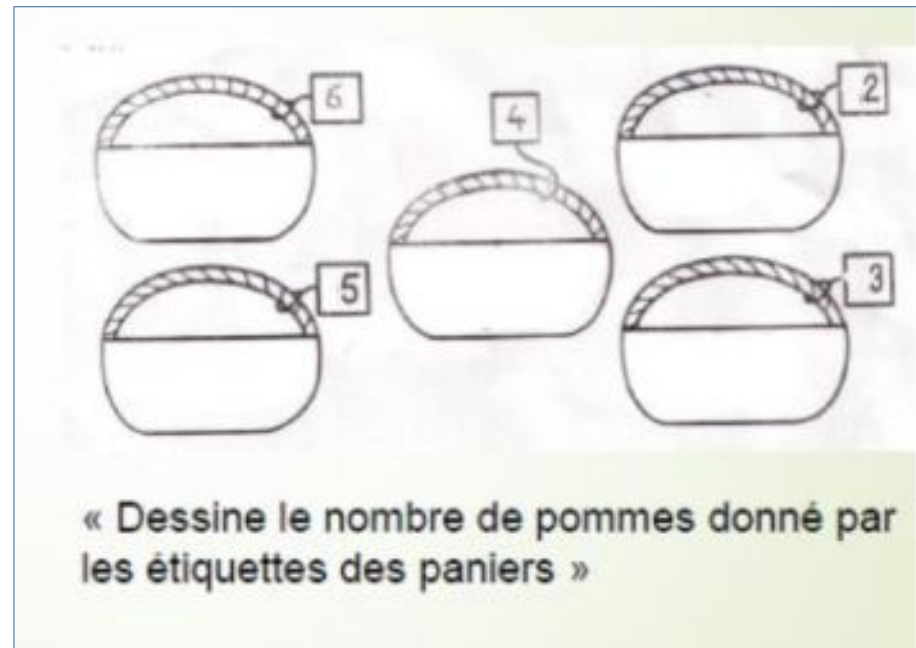
2. Cliquez ici pour écouter

1. RAPPELS SUR LA CONSTRUCTION DU NOMBRE

Le travail sur fiche

[Cliquez ici pour écouter](#)

Deux situations semblables ou différentes ?



D'après les travaux de C. Margolinas

1. RAPPELS SUR LA CONSTRUCTION DU NOMBRE

Le travail sur fiche



Synchronisation possible du geste et de l'énoncé des mots-nombres

Rapidité d'exécution qui autorise la mémorisation du nombre à atteindre

L'agencement des pommes dans le panier n'a pas d'importance

Gestion de l'erreur facilitée: enlever, ajouter, compléter, dénombrer, recommencer...



Synchronisation impossible du geste et de l'énoncé des mots-nombres

Difficile mémorisation du nombre à atteindre car geste graphique mobilisant l'attention

L'agencement des dessins est important

Gestion de l'erreur difficile: Commencer effacer? Comment réorganiser pour mieux gérer l'espace?

D'après les travaux de C. Margolinas

[Cliquez ici pour écouter](#)

2. Qu'est-ce qu'un problème ?

Définition d'une situation problème selon Jean Brun :

« Un problème est généralement défini comme une situation initiale, avec un but à atteindre, demandant au sujet d'élaborer une suite d'actions ou d'opérations pour atteindre ce but. Il n'y a problème que dans un rapport sujet/situation où la solution n'est pas disponible d'emblée, mais possible à construire. C'est dire aussi qu'un problème pour un sujet donné peut ne pas être un problème pour un autre sujet, en fonction de leur niveau de développement intellectuel par exemple. »

Jean BRUN, revue *Math-École*
n° 141, Institut de mathématiques
(Neuchâtel).

[Cliquez ici pour écouter](#)

Jean Brun, professeur en didactique des mathématiques

3. La place de la résolution de problèmes dans les programmes

Cliquez ici pour écouter

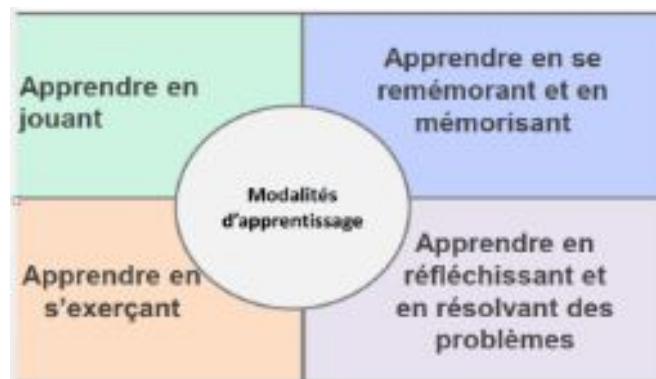
Cycle 1

L'enseignant favorise le développement très progressif de la notion de nombre dès la PS et tout au long du cycle 1 **en proposant de manière fréquente et régulière des situations de résolution de problèmes** mettant en jeu des nombres. Cette construction ne saurait se confondre avec celle de la numération et des opérations qui relèvent de l'apprentissage de l'école élémentaire.

Attendus en fin de cycle :

Commencer à résoudre des problèmes de composition de 2 collections, d'ajout ou de retrait, de produit ou de partage (les nombres en jeu sont tous inférieurs ou égaux à 10)

**4 modalités d'apprentissage
à l'école maternelle**



3. La place de la résolution de problèmes dans les programmes

Cycle 2

La résolution de problèmes est au centre de l'activité mathématique des élèves, développant leurs capacités à chercher, à raisonner et communiquer. Les problèmes permettent d'aborder de nouvelles notions, de consolider des acquisitions, de provoquer des questionnements. Ils peuvent être issus de situations de vie de classe ou de situations rencontrées dans d'autres enseignements, ce qui contribue à renforcer le lien entre les mathématiques et les autres disciplines. Ils ont le plus souvent possible un caractère ludique.

Attendus en fin de cycle :

Résoudre des problèmes impliquant des longueurs, des masses, des contenances, des durées, des prix

3. La place de la résolution de problèmes dans les programmes

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. Si la modélisation algébrique relève avant tout du cycle 4 et du lycée, la résolution de problèmes permet déjà de montrer comment des notions mathématiques peuvent être des outils pertinents pour résoudre certaines situations. Les situations sur lesquelles portent les problèmes sont, le plus souvent, issues de la vie de la classe, de la vie courante ou d'autres enseignements, ce qui contribue à renforcer le lien entre les mathématiques et les autres disciplines. Les élèves rencontrent également des problèmes issus d'un contexte interne aux mathématiques.

Attendus en fin de cycle :

Résoudre des problèmes en utilisant des fractions simples, les nombres décimaux et le calcul.

Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs (géométriques, physiques, économiques) en utilisant des nombres entiers et des nombres décimaux.

4. Quelles situations problèmes ?

➔ Des situations problèmes qui font apparaître le nombre comme utile pour anticiper le résultat d'une action sur des quantités (augmentation, diminution, réunion, distribution, partage)

➔ Des situations problèmes qui font apparaître le nombre comme utile pour anticiper le résultat d'une action sur des positions (déplacements en avant ou en arrière)

5. Comment mettre en place des situations de résolution de problèmes ?

- En mettant à disposition un matériel varié (cubes, gobelets, jetons, petites voitures, peluches...) que les élèves peuvent manipuler
- Par l'intermédiaire de jeux, de situations de vie de classe, de situations spécifiquement élaborées
- En variant les situations, nombreuses et travaillées autant que nécessaire avec éventuellement des évolutions (avec ajout de contraintes d'éloignement dans l'espace, dans le temps, de transmission d'informations sans parler)
- En adaptant les nombres aux compétences des enfants
- En amenant les enfants à anticiper, choisir, décider, essayer, recommencer, se demander si la réponse obtenue convient et comment le vérifier

6. La manipulation : différencier manipulation active et manipulation passive

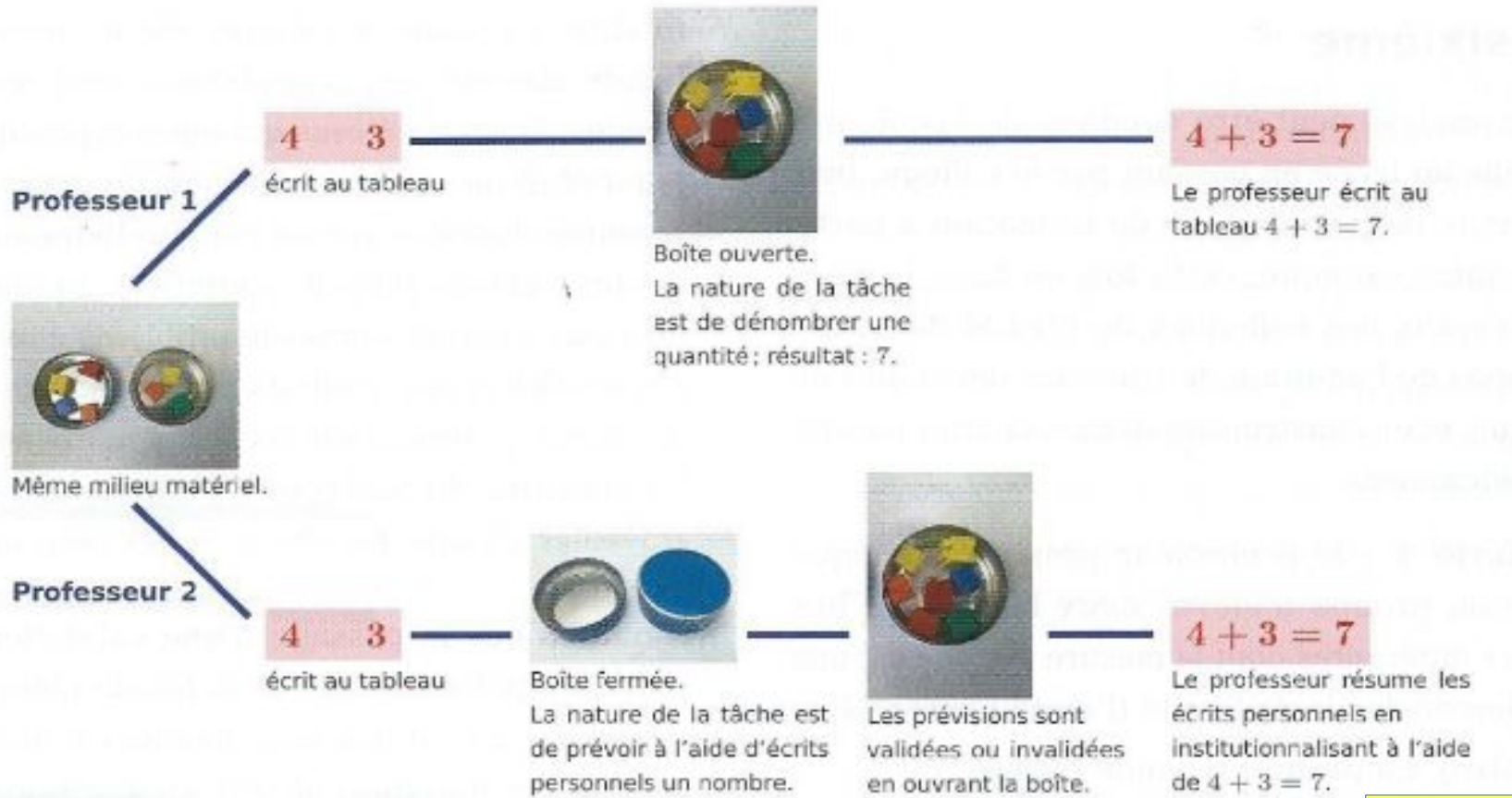
Différencier manipulation passive et active :

- **Manipulation passive** : les élèves ont un accès direct au résultat
- **Manipulation active** : les élèves doivent anticiper, ils mobilisent des représentations mentales et connaissances sur les nombres

6. La manipulation : différencier manipulation active et manipulation passive

1. Cliquez ici pour écouter

2. Cliquez ici pour écouter



3. Cliquez ici pour écouter

6. Passage de la manipulation à l'abstraction

La manipulation

Réduire l'utilisation du papier-crayon pour augmenter la confrontation aux objets mathématiques par la manipulation. Au cours du cycle 1, les élèves vont passer du perceptif au symbolique :



6. Passage de la manipulation à l'abstraction

VERBALISER

MANIPULER

IMAGER

ABSTRAIRE

Wang avait 3 biscuits en arrivant. Il en a maintenant 1. Combien en a-t-il mangé?




3 | 1

[Cliquez ici pour écouter](#)

6. De la manipulation au schéma...

- pour se détacher progressivement de la manipulation
- pour construire des images mentales et aller vers l'abstraction

Tom a apporté 2 jonquilles, Amina 3 tulipes. Le maître les met dans le même vase. Combien le bouquet contient-il de fleurs?



The image illustrates a sequence of steps in a mathematical problem-solving process. The top row shows concrete objects: two red pens, three blue pens, and a glass containing five pens (two red and three blue). The bottom row shows the objects being manipulated and then abstracted: five loose blocks (three red and two yellow), two vertical stacks of blocks (one red on top of yellow, one green on top of yellow), and a hand-drawn diagram of a container with five vertical lines representing the items inside.

6. De la manipulation au schéma...

Il faut poser 2 sacs de graines dans chacun des 3 cerceaux. Combien de sacs faut-il préparer?



7. Le vocabulaire spécifique

Certains mots, représentant des situations mathématiques, requièrent un apprentissage : chaque, autant que, plus que, moins que ...

Ces mots permettent de faire le lien entre des situations problème déjà rencontrées, perceptivement différentes, mais relevant pourtant de la même structure mathématique. Ils facilitent alors la construction d'une image mentale de la nouvelle situation.

Romain s'est lavé les mains dans chaque lavabo. Combien de fois s'est-il lavé les mains ?



Lina distribue 2 gâteaux à chaque poupée. Combien de gâteaux a-t-elle distribués ?



8. Progression

Recommandations pédagogiques	PS	MS	GS
Addition et Soustraction (augmentation, diminution et réunion)	<p>Problèmes d'ajout et de retrait avec recherche de l'état final. Problèmes de composition de deux collections (les nombres en jeu sont tous inférieurs ou égaux à 5). L'enfant réalise l'action correspondant au problème et détermine la réponse par perception immédiate du cardinal correspondant ou en s'appuyant sur des décompositions.</p>	<p>Problèmes d'ajout et de retrait avec recherche de l'état final. Problèmes de composition de deux collections (les nombres en jeu sont tous inférieurs à 8).</p>	<p>Problèmes d'ajout et de retrait avec recherche de l'état final ou de la transformation. Problèmes de composition de deux ou trois collections. Problèmes de partie-tout avec recherche d'une partie (les nombres en jeu sont tous inférieurs à 10). L'enfant détermine le résultat par un comptage en s'appuyant éventuellement sur les doigts. Il peut surcompter ou décompter. En l'absence de matériel tangible, l'enfant peut réaliser un dessin pour l'aider à visualiser la situation.</p>

8. Progression

Recommandations pédagogiques	PS	MS	GS
Multiplication et Division (distribution et partage)		Problèmes de produits, de partage (les nombres en jeu sont tous inférieurs à 6). L'enfant réalise l'action correspondant au problème pour déterminer le résultat.	Problèmes de produits, de partage ou de groupement (les nombres en jeu sont tous inférieurs à 10). L'enfant imagine l'action ou s'appuie sur un dessin pour résoudre le problème puis réalise l'action correspondant au problème pour vérifier son résultat.

8. Progression avec exemples de problèmes

âge	3 ans		4 ans		5 ans		6 ans	
	Avant l'école	PS	MS	MS	GS	GS	GS	GS
Addition et soustraction		Problèmes d'ajout ou de retrait avec recherche de l'état final. Problèmes de composition de deux collections (les nombres en jeu sont tous inférieurs à 4 ou 5). L'enfant réalise l'action correspondant au problème et détermine la réponse par perception immédiate du cardinal correspondant ou en s'appuyant sur des décompositions.	Problèmes d'ajout ou de retrait avec recherche de l'état final. Problèmes de composition de deux collections (les nombres en jeu sont tous inférieurs à 8). L'enfant détermine le résultat par un dénombrement immédiat ou par un comptage s'appuyant sur les doigts.	Problèmes d'ajout ou de retrait avec recherche de l'état final ou de la transformation. Problèmes de composition de deux ou trois collections. Problèmes de partie-tout avec recherche d'une partie (les nombres en jeu sont tous inférieurs à 10). L'enfant détermine le résultat par un comptage s'appuyant éventuellement sur les doigts. Il peut surcompter (pour une addition comme pour une soustraction) ou décompter. En l'absence de matériel tangible l'enfant peut réaliser un dessin pour l'aider à visualiser la situation.				
Exemples de problèmes additifs		J'ai deux pommes dans mon panier, j'en ajoute encore une. Combien y a-t-il de pommes dans mon panier maintenant ? J'ai mis trois cubes dans la boîte. J'en enlève un. Combien y a-t-il de cubes dans la boîte maintenant ? Dans la boîte il y a deux jetons rouges et deux jetons bleus. Combien y a-t-il de jetons en tout dans la boîte ?	J'ai trois cubes dans ma boîte, j'en rajoute encore deux. Combien cela me fait-il de cubes ? J'ai cinq cerises. J'en mange deux. Combien reste-t-il de cerises ? Dans la boîte il y a quatre jetons rouges et trois jetons bleus. Combien y a-t-il de jetons en tout dans la boîte ?	Dans ma boîte, j'ai trois cubes bleus, deux cubes rouges et trois cubes verts. Combien y a-t-il de cubes dans ma boîte ? Je veux mettre dix billes dans ma boîte. Pour l'instant il y en a six. Combien dois-je rajouter de billes ? Il y a six œufs dans ma boîte, deux œufs sont cassés. Combien d'œufs ne sont pas cassés dans ma boîte ?				
Multiplication et division			Problèmes de produits, de partage (les nombres en jeu sont tous inférieurs à 6). L'enfant réalise l'action correspondant au problème pour déterminer le résultat.	Problèmes de produits, de partage ou de groupement (les nombres en jeu sont tous inférieurs à 10). L'enfant imagine l'action ou s'appuie sur un dessin pour résoudre le problème puis réalise l'action correspondant au problème pour vérifier son résultat.				
Exemples de problèmes multiplicatifs			J'ai trois boîtes, il y a deux cubes dans chaque boîte. Combien y a-t-il de cubes en tout ? J'ai six images à partager entre mes deux poupées. Je veux que chaque poupée ait le même nombre d'images. Combien d'images va avoir chaque poupée ?	J'ai trois boîtes, il y a trois cubes dans chaque boîte. Combien y a-t-il de cubes en tout ? J'ai dix images à partager entre mes deux poupées. Je veux que chaque poupée ait le même nombre d'images. Combien d'images va avoir chaque poupée ? J'ai neuf images. Je veux mettre trois images par enveloppe. Combien d'enveloppes me faut-il pour ranger toutes les images ?				

9. Exemple de démarche de résolution de problèmes en 7 étapes (issue de Retz)

- Mise en situation motivante (issue de la vie de la classe ou du quotidien des élèves)
- Émergence du problème : verbalisation collective pour que tout le monde s'approprié la même situation
- Recherche (individuelle puis en groupe)
- Validation : une stratégie est choisie et devient collective, testée par le groupe
- Conceptualisation : trace écrite de ce qui a été appris, affichage, photos, ...
- Entraînement et réinvestissement
- Évaluation

[Cliquez ici pour écouter](#)

Évolutions possibles du problème : ajouter des contraintes d'éloignement dans l'espace, dans le temps, de transmission d'informations sans parler...



B/ Analyse d'une situation de classe

[Cliquez ici pour écouter](#)

Cliquez sur la vidéo pour la visionner.



Analyse de la situation de classe

La vidéo précédente représente une situation de classe dans laquelle l'enseignante amène ses élèves à construire la quantité 3.

1/ Quel est le rôle de la manipulation dans cette séance ? S'agit-il d'une manipulation active ou passive ?

2/ Quelle place est accordée à la verbalisation ?

Munissez-vous de la fiche « Résolution de problèmes en 7 étapes »

Transposons maintenant la situation précédente en une situation problème :

3/ En reprenant la démarche présentée dans la diapositive 27, imaginez et écrivez collectivement les 7 étapes de la résolution du problème « les monstres » en proposant une adaptation de la PS à la GS.

C/ La résolution de problèmes avec l'application en ligne bookcreator

[Cliquez ici pour écouter](#)

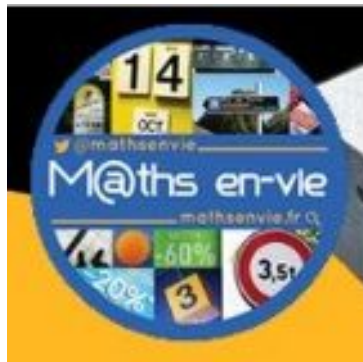
Exemple d'un livre numérique répertoriant des situations problèmes réalisées à partir d'un même matériel (cliquer sur l'image)



**Merci de votre attention et de
votre participation, vous
trouverez dans la prochaine
diapositive des sites internet où
trouver des banques de
problèmes**

Sites internet (cliquer sur les noms des sites) :

- **M@ths en-vie** : la photographie au service de la résolution de problèmes



- **MATHebdo** : 10 problèmes à résoudre par semaine

