

Projet d'école 2024-2027

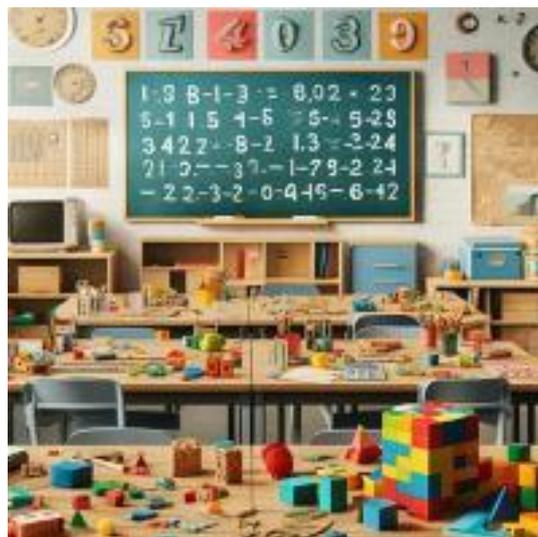
Ecole Notre Dame Guéret

Résolution de problèmes



La résolution de problèmes : un enjeu pour comprendre les mathématiques et acquérir des compétences

Comment améliorer la résolution de problèmes de la petite section au CM2 ?



Qu'est-ce qu'un projet d'école ?

Le projet d'école est un document rédigé par l'ensemble des maîtres pour annoncer ce qu'ils ont l'intention de mettre en œuvre, sur une période donnée, afin d'améliorer la réussite scolaire de tous les élèves. Il témoigne d'une démarche collective de constats, d'analyses, de recherche de stratégies pédagogiques efficaces, à travers des actions bien précises, pour atteindre les objectifs que l'on se fixe.

Présentation rapide de l'école

L'école Notre Dame est une école privée catholique en association avec l'Etat. Elle est localisée au centre-ville de Guéret. L'école est de taille humaine, elle est composée de 6 classes avec souvent un double niveau. L'école dispose de locaux spacieux.

L'équipe enseignante est stable et soudée. Les enseignants travaillent en réseau avec les deux autres écoles privées catholiques de Creuse. Des décloisonnements sont mis en place entre les classes. Des sorties et projets de qualité sont organisés chaque année. Elle compte environ 160 élèves en septembre 2024.

A l'origine du projet

Les remontées des évaluations nationales (CP, CE1, CM1) ainsi que les résultats des évaluations internes à l'école font apparaître les difficultés dans le domaine de la résolution de problèmes.

Les enseignants constatent :

- Pour les élèves, une situation problème est forcément numérique. Après avoir parcouru l'énoncé, ils se lancent dans une démarche avec des nombres de l'énoncé pour faire un calcul.
- Un manque de persévérance dans la recherche d'une solution. Les élèves sont souvent non chercheurs.
- Les élèves rencontrent des problèmes de lecture de l'énoncé, de compréhension du contexte, d'utilisation de certains mots dans un sens mathématique.
- Ils ont des difficultés à se représenter l'histoire, à traiter l'information, à schématiser la situation.

Par ailleurs, les pratiques de classe manquent de moments de mise en commun au cours desquels ils peuvent confronter, comparer, échanger et argumenter sur leur procédure. La résolution problème est essentiellement travaillée en numération. Elle n'est pas suffisamment variée dans les différents domaines des mathématiques.

Les enseignants ont la volonté :

- d'échanger et de se former autour de pratiques pédagogiques pour en améliorer l'efficacité.
- De mettre en place une véritable dynamique autour de la résolution de problèmes pour en faire un enseignement primordial, de favoriser les situations de recherche avec une pratique quotidienne ou quasi quotidienne.
- De mettre en place une pratique variée dans les différents domaines des mathématiques sous différentes formes (travail coopératif, rallye, défi ou concours mathématiques, résolution d'énigmes, d'activités rituelles autour du problème...)
- D'impliquer les familles visant à mieux maîtriser les compétences en mathématiques et en français et donner du sens aux apprentissages.

Principes théoriques

« Les problèmes servent à s'exercer alors que résoudre un problème c'est inventer un chemin »

Gérard de Vecchi

« Tout progrès est erreur rectifiée »

Gaston Bachelard

Qu'est-ce qu'un problème ?

Le programme 2024 définit un problème comme « une situation aboutissant à une question dont la réponse, apportée sous forme de solution, nécessite un traitement mathématique ».

La notion de problème suppose également la présence d'un obstacle : la réponse à un problème **n'est pas immédiate**. Elle demande un temps de réflexion pour être résolue. Pour trouver la ou les solutions du problème, l'élève doit **mobiliser ses connaissances** et une certaine **stratégie**.

La résolution de problèmes participe au questionnement sur le monde et de l'acquisition d'une culture scientifique, et par là contribue à la formation des citoyens. Elle fait appel à l'analyse et impose une démarche réfléchie.

C'est en pratiquant une démarche réfléchie de « résolution de problèmes » face à des énoncés ouverts et complexes, où il faut essayer, se tromper, oser une pensée parfois divergente, que les élèves tireront le plus grand profit de cet apprentissage...

Lorsqu'un élève est confronté à un problème, non immédiatement accessible à la lecture de l'énoncé, il cherche, raisonne, travaille l'abstraction, la rigueur et la précision pour finalement conclure sur des éléments de réponse à ce qui faisait originellement obstacle.

La résolution de problèmes permet à l'élève de consolider ses connaissances, de développer des compétences mathématiques (chercher, modéliser, représenter, raisonner, calculer, communiquer), d'être actifs et de renforcer sa confiance en lui. *Eduscol*

Dans les programmes

La résolution de problèmes, au centre de l'activité mathématique, engage les élèves à chercher, émettre des hypothèses, élaborer des stratégies, confronter des idées pour trouver un résultat. Qu'elle soit proposée individuellement ou collectivement en invitant les élèves à collaborer avec leurs pairs, la tâche de résolution de problèmes permet aux élèves d'accéder au plaisir de faire des mathématiques.

Jean-Michel Blanquer, ancien ministre de l'Éducation nationale

La résolution de problèmes se retrouve dans les 4 domaines du programme de mathématiques à l'école primaire :

1- nombres et calculs, elle vise à renforcer le raisonnement, la maîtrise et le sens des opérations.

2- Géométrie, il s'agit essentiellement de problèmes de reproduction ou de construction de figures géométriques, d'utilisation d'un vocabulaire spécifique, de mesures et de tracé.

3- Grandeurs et mesures, la résolution de problèmes contribue à consolider les connaissances liées aux grandeurs et aux mesures.

4- Organisation et gestion des données, il s'agit d'apprendre à trier des données, à les classer, à lire ou à produire des tableaux, des graphiques et à les analyser.

Le didacticien des mathématiques Gérard Vergnaud a proposé une typologie des problèmes arithmétiques qui peuvent être proposés aux élèves. (cf annexe 1)

Quels types de problèmes à la maternelle ?

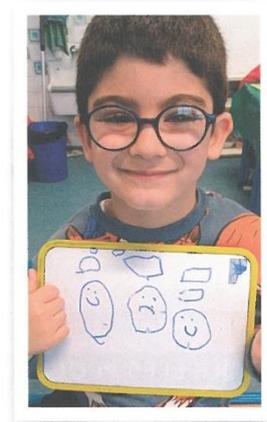
À l'école maternelle, les problèmes proposés sont tous des problèmes de nature arithmétique. Une situation problème qui ne présenterait pas une certaine résistance à l'élève ne serait pas d'un grand intérêt pédagogique.

Les élèves doivent prendre plaisir à chercher, à faire des essais, à formuler une réponse et à vérifier qu'elle convient, à recommencer si ce n'est pas le cas, et toujours à **verbaliser** les procédures mises en œuvre. Le programme évoque de « véritables défis à relever, donnant lieu à des mises en scènes et à des manipulations ».

La manipulation est une véritable modalité d'apprentissage en mathématiques. Il s'agit de manipuler et de faire manipuler des objets réels, figuratifs, puis symboliques, pour amener les élèves à des représentations sur papier, par le dessin ou le schéma. La manipulation est aussi préconisée pour vérifier la justesse du résultat.

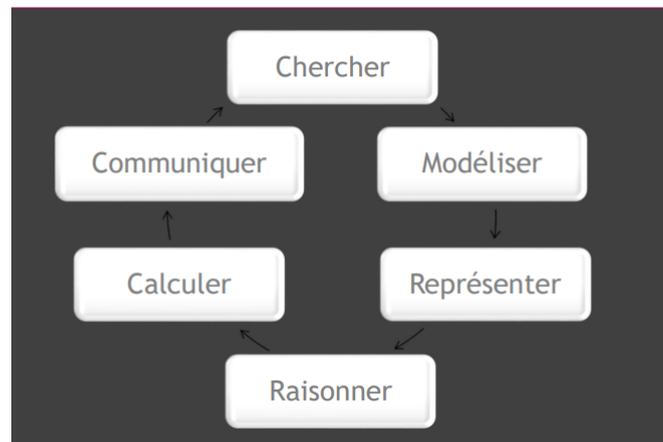
● Procédures possibles

Manipulation d'objets réels ou figuratifs et dénombrement par subitizing ⁷ ou par énumération.	Manipulation d'objets symboliques (jetons, cubes emboîtables...) et dénombrement.	Utilisation des doigts pour compter, surcompter ou décompter. Exemple : « Je recule de 2 à partir de 5 : 4 ; 3. »
Utilisation de la bande numérique pour compter, surcompter ou décompter.	Utilisation des compositions et des décompositions des nombres. Exemple : « Je sais que 5, c'est 2 et 3. »	Manipulation et dénombrement en utilisant une représentation symbolique du problème sur papier ou ardoise. Exemple : sur un schéma, barrer les symboles des objets retirés et compter ceux qui restent.
	Utilisation d'images mentales ⁸ pour dénombrer, compter de 2 en 2, surcompter, décompter.	



Source : *Un problème, un jour* de F. Nouguez

Les compétences à développer :



« **Modéliser** » et « **calculer** » sont deux compétences fondamentales pour la résolution de problèmes à l'école élémentaire qui doivent guider l'action des enseignants afin d'aider les élèves à surmonter leurs difficultés.

- difficultés à « modéliser » : l'élève n'arrive pas à faire le lien entre le problème posé et le modèle mathématique dont il relève, il ne comprend pas le sens de l'énoncé ou il ne propose pas de solution ou encore la solution proposée ne s'appuie pas sur les opérations attendues ;
- difficultés à « calculer » : les calculs effectués, mentalement ou en les posant, sont erronés, là où les erreurs peuvent être dues à une méconnaissance de faits numériques ou à une maîtrise imparfaite des algorithmes de calculs utilisés.

Synthèses des axes du projet d'école

Axe 1 : renforcer les fondamentaux - Apprendre à comprendre

Objectif : comprendre et s'exprimer en utilisant les langages (écrit/oral, mathématiques/scientifiques)

Axe 2 : développer une démarche scientifique - Apprendre à chercher

Objectif : promouvoir une pensée méthodologique et l'esprit critique

Axe 3 : communiquer et travailler en équipe

Objectif : *aider les élèves à mieux comprendre les concepts, à développer leur confiance en eux et à renforcer leurs compétences sociales pour renforcer leurs apprentissages.*

AXE 1

Comprendre et s'exprimer en utilisant les langages (écrit/oral, mathématiques/scientifiques)

Cycles concernés	Descriptif des actions envisagées
1-2-3	<p><u>Objectifs</u> : mettre en place un enseignement explicite de la compréhension de la maternelle au CM2.</p> <p>Comprendre les consignes et les énoncés de problèmes</p> <p><u>Actions</u> :</p> <p>1) Valoriser l'oral (textes lus par l'enseignant) : il s'agit d'apprendre à l'élève à se questionner sur un texte, à verbaliser sa compréhension ou son incompréhension :</p> <ul style="list-style-type: none">- débats philosophiques - raconter, reformuler, mimer une situation- valoriser et systématiser les mises en commun après une résolution de problèmes. <p>Phase de Verbalisation (importance des échanges entre enfants) et de validation : il est important que l'élève puisse juger par lui-même pour contrôler la validité.</p> <ul style="list-style-type: none">- Feedback constructif : retour sur les tentatives de résolution de problèmes et valorisation de l'erreur.
2-3	<p>2) Mise en place d'ateliers de compréhension de textes</p> <p>Comprendre une phrase, puis un texte, détecter les informations implicites, les inférences, développer et utiliser un vocabulaire riche pour mieux comprendre un texte :</p> <ul style="list-style-type: none">- travail sur « des chasses aux indices » (inspirées des éditions SED) dans de courts textes de plus en plus complexes- Dispositif ROLL : questionner un texte en atelier- Travail méthodologique sur le texte : mise en exergue des mots-clés
3	<p>3) Apprendre à produire des reformulations et des résumés pour s'entraîner à cibler et concentrer son attention sur les éléments importants et pour s'exercer à donner à voir ce qu'on a compris.</p>
1-2-3	<p>4) Ritualiser les activités autour du vocabulaire, d'énigmes du jour, de devinettes, de jeux de rôle...</p> <ul style="list-style-type: none">- Travail ritualisé sur les énoncés de problèmes mathématiques (classer les énoncés selon le calcul qui permet de le résoudre, rédiger des questions suite à la lecture d'un énoncé, rédiger un énoncé suite à la lecture d'une question, énoncés à trous...)- Mise en réseau des problèmes : Lors des mises en commun, certains élèves repèrent des similitudes entre problème dans un contexte différent. <p>La mémoire de problèmes similaires préalablement résolus : les élèves s'appuient largement sur leur mémoire pour résoudre des problèmes. L'évocation en mémoire de problèmes peut aider à la résolution d'un nouveau problème (transfert d'apprentissage)</p>

1	<ul style="list-style-type: none"> - Produire des consignes à partir d'ateliers manipulation type Montessori : ateliers hebdomadaires de langage pour mettre en évidence des verbes d'action - Promouvoir toutes les opportunités dans la vie de tous les jours qui mettent les élèves à l'école et à la maison en situation de résolution de problèmes : cuisine, jardinage, planifier un itinéraire, gérer un petit budget, chasse au trésor, jeux... - Résoudre sur des situations concrètes afin d'agir sur la situation avec le corps (agir sur le réel)
2-3	<p>5) Affichage du vocabulaire spécifique aux problèmes Affichage méthodologique sur la résolution de problèmes : « les 5 pourquoi »</p>
1-2-3	<p>6) Importance de la manipulation - appuyer le raisonnement sur un objet matériel, un schéma : « la modélisation » facilite l'approfondissement de la pensée de l'élève.</p> <p>Rematérialiser les maths : confrontés à des problèmes concrets, les élèves découvrent l'utilité des outils mentaux (nombres, mesures, graphes...) qui permettent de les résoudre. Promouvoir un aller-retour entre situations concrètes et abstractions mathématiques. Maths en vie</p>

Axe 2

Développer une démarche scientifique : apprendre à chercher

Cycles concernés	Descriptif des actions envisagées
1-2-3	1) Mobiliser quotidiennement les connaissances mathématiques des élèves : ils doivent en effet identifier les nombres en jeu dans l'énoncé et leur nature (entiers, fractions, décimaux), quelle que soit leur écriture (en lettres, en chiffres, avec ou sans virgule, sous forme fractionnaire), connaître le sens des opérations qu'ils vont devoir mobiliser, maîtriser des moyens d'effectuer les calculs nécessaires, mentalement ou par écrit, etc. ;
2-3	2) Proposer un enseignement explicite des stratégies de résolution de problèmes : identification des mots-clés, décomposition des problèmes complexes en parties gérables, l'utilisation de dessins ou de schémas pour aller vers l'abstraction.. Apprendre à « schématiser les histoires » (Cf schématisation de Vergnaud-Lalaimesaclasse)
1-2-3	3) Renforcer les apprentissages qui concernent la construction de la pensée et du raisonnement logicomathématiques chez les élèves : - Mise en place de temps de jeux et manipulations dans toutes les classes. Favoriser les jeux qui stimulent la réflexion : jeux de logique, puzzles, jeux de construction... - Mise en place d'1/2 journée balisée « ateliers maths » par période pour travailler les maths autrement : énigmes, balades mathématiques, jeux traditionnels, club d'échecs...l'heure inoubliable (B. Guérite-Hess)
2-3	4) Développer les stratégies de calcul réfléchi et mental, renforcer et automatiser les calculs posés : approches différentes des techniques opératoires : travail en groupes de besoin, tutorat. Ritualiser le calcul mental. Harmoniser le vocabulaire employé, les techniques, le matériel de manipulation...
1-2-3	5) Sensibiliser et former les élèves à la démarche scientifique (appropriation du problème, représentation des élèves, formulation d'hypothèses, recherche, synthèses des résultats, connaissance, évaluation). Rematérialiser les sciences : les sciences, plus facilement concrètes, peuvent remobiliser l'intérêt des élèves et renforcer leur culture scientifique. Mettre en place des projets scientifiques liés aux projets fil rouge de l'école. Ce projet particulièrement motivant pour les élèves permet de faire dialoguer les disciplines au service d'une éducation transversale et citoyenne.

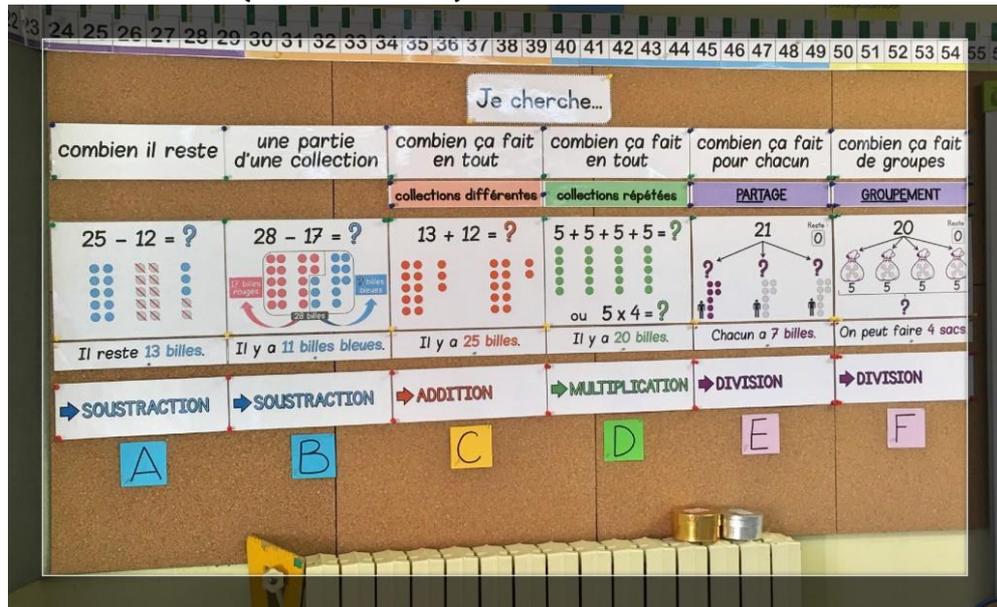
1-2-3

5) Se doter d'une **ludothèque mathématique** avec du matériel amusant : jeux, casse-têtes, pliage, constructions
Doter d'une **bibliothèque de livres à contenu mathématique**.

2-3

6) **Organiser et structurer sa pensée.**

Créer un **affichage** permettant de mettre en avant les catégories de problèmes étudiées (cf Lutinbazar)



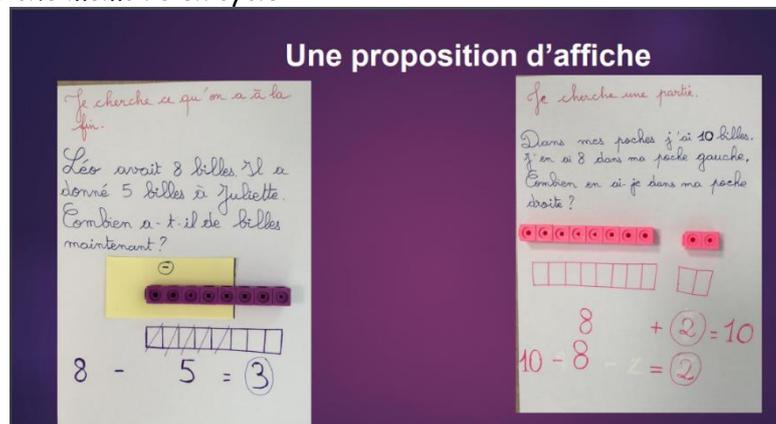
1-2-3

7) **Mémoriser**, c'est faire des analogies. Faire des analogies, c'est faire des liens sur les structures des problèmes :

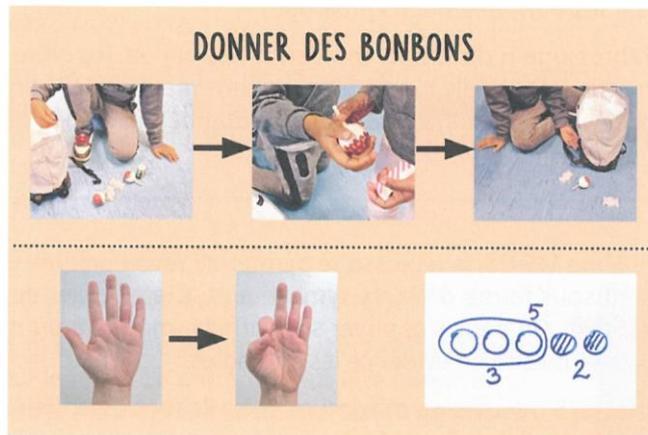
à l'oral systématiquement (« ça nous fait penser à... », « c'est comme... ») ;

à l'écrit, pour aider à se souvenir des structures sous forme **d'affiche-mémoire**.

Exemple d'affiche mémoire en cycle 2 :



Exemple d'affiche-mémoire en cycle 1 :



Exemple d'affiche-mémoire.

1-2-3

1-2-3

8) S'entraîner : rebrassage et prolongements

Le rebrassage vise à contrebalancer le phénomène de l'oubli et à renforcer régulièrement les acquis pour assurer la mémorisation à long terme.

Les neurosciences nous enseignent, avec « la courbe de l'oubli », que les informations nouvellement acquises sont rapidement oubliées si elles ne sont pas révisées ou utilisées.

9) Confronter les élèves à des situations résistantes variées pour développer à la fois le goût de la recherche et donner du sens aux notions mathématiques : participation à la semaine des mathématiques, défis mathématiques et scientifiques, concours kangourou...

10) Accueillir en classe des passionnés de sciences et de maths : récréasciences, animateur scientifique de le FOL 23, scientibus...

Axe 3

Communiquer et travailler en équipe

Aider les élèves à mieux comprendre les concepts, à développer leur confiance en eux et à renforcer leurs compétences sociales pour renforcer leurs apprentissages.

"L'élève travaille en équipe, partage des tâches, s'engage dans un dialogue constructif, accepte la contradiction tout en défendant son point de vue, fait preuve de diplomatie, négocie et recherche un consensus. L'élève sait que la classe, l'école, l'établissement sont des lieux de collaboration, d'entraide et de mutualisation des savoirs. Il aide celui qui ne sait pas comme il apprend des autres."

[...] Décret du 31 mars 2015 Définissant le socle commun de connaissances, de compétences et de culture

Cycles concernés	Descriptif des actions envisagées
1-2-3	<p>1) Mise en place d'ateliers de résolution problèmes Les élèves sont confrontés à des problèmes qu'ils doivent résoudre en groupes pour encourager la collaboration, le partage d'idées et le développement de stratégies de résolution de problèmes.</p> <p>2) Utiliser des histoires et des contes avec des énigmes ou des problèmes à résoudre afin de stimuler l'imagination et encourager les élèves à penser de manière critique. Après la lecture, poser des questions qui nécessitent une réflexion approfondie et la recherche de solutions. Exemples : livre d'énigmes policières, livres-jeux et aventures dont le lecteur est le héros dans lesquels il peut choisir différentes voies à suivre, albums interactifs, contes mathématiques...</p> <p>3) Encourager la réflexion métacognitive : apprendre aux élèves à réfléchir sur leur propre pensée « Comment as-tu résolu ce problème ? ». Il s'agit de les aider à analyser et à confronter leurs stratégies.</p> <p>4) Promouvoir l'endurance en résolution de problèmes en encourageant les élèves à persévérer face aux défis et à ne pas abandonner facilement. Valoriser l'effort autant que la réussite.</p> <p>5) Construire une communication positive entre les élèves pour développer la confiance en leur capacité à traiter les problèmes qui leur sont soumis, l'engagement dont ils font preuve pour chercher à résoudre le problème. Elaborer des activités d'apprentissage qui favorisent les communications et répondent au besoin de l'élève de s'exprimer, d'analyser et de communiquer sa pratique, son expérience, son vécu. Le savoir se construit quand l'élève discute, analyse, travaille en groupe.</p>

2-3

6) Enseignement explicite de la rédaction d'une phrase réponse (en reprenant les mots de la question).

7) Activités en coopération dans différents domaines (EPS, art visuel...)

Annexe 1

● Typologie de Gérard VERGNAUD

Le didacticien des mathématiques Gérard VERGNAUD a proposé une typologie des problèmes arithmétiques pour regrouper ceux qui ont un sens commun, permettant ainsi de soumettre différents types de problèmes aux élèves. Cette typologie s'adresse aux enseignants et n'est pas destinée à être enseignée aux élèves. Un résumé sélectif, utile pour la maternelle, est présenté ci-dessous, avec différentes appellations possibles des types de problèmes :

CATÉGORIES	PROBLÈMES ACCESSIBLES AU CYCLE 1	EXEMPLES
Réunion (ou composition d'états) Les éléments sont déjà tous présents. Aucune action ne vient perturber la situation.	<ul style="list-style-type: none"> Recherche de la valeur de la réunion de deux états (le tout) 	« Dans le pot de feutres, il y a 3 feutres rouges et 2 bleus. Combien y a-t-il de feutres en tout ? »
	<ul style="list-style-type: none"> Recherche d'un état (une partie) connaissant un second état et la valeur de la réunion 	« Dans le pot il y a 5 feutres de deux couleurs, parmi lesquels 3 sont rouges. Combien y a-t-il de feutres bleus ? »
Ajout et retrait (ou transformation d'état) Un état initial, puis une action qui le modifie, pour arriver à un état final.	<ul style="list-style-type: none"> Recherche de l'état final (le tout) à la suite d'une action d'ajout 	« J'avais 3 pommes. J'ai rencontré Sarah et elle m'a donné 2 pommes. Combien de pommes ai-je en tout ? »
	<ul style="list-style-type: none"> Recherche de l'état final (une partie) à la suite d'une action de retrait 	« J'avais 5 pommes. J'ai rencontré Sarah et je lui ai donné 3 pommes. Combien de pommes me reste-t-il ? »
	<ul style="list-style-type: none"> Recherche de la transformation (quantité ajoutée) à partir de l'état initial et de l'état final (le tout) 	« J'avais 3 pommes. J'ai rencontré Sarah et elle m'a donné des pommes. Maintenant, j'ai 5 pommes. Combien de pommes Sarah m'a-t-elle données ? »
	<ul style="list-style-type: none"> Recherche de la transformation (quantité retirée) à partir de l'état initial (le tout) et de l'état final 	« J'avais 5 pommes. J'ai rencontré Sarah et je lui ai donné des pommes. Maintenant, il me reste 2 pommes. Combien de pommes ai-je données à Sarah ? »
Comparaison d'états	<ul style="list-style-type: none"> Recherche d'un état à partir de l'autre et de l'écart entre eux – énoncé concordant avec l'opération 	<ul style="list-style-type: none"> « Jérôme a 3 bonbons. Elsa a 2 bonbons de plus que lui. Combien de bonbons a Elsa ? » « Elsa a 5 bonbons. Jérôme a 2 bonbons de moins qu'elle. Combien de bonbons a Jérôme ? »
	<ul style="list-style-type: none"> Recherche d'un état à partir de l'autre et de l'écart entre eux – énoncé discordant avec l'opération 	<ul style="list-style-type: none"> « Elsa a 5 bonbons. Elle a 2 bonbons de plus que Jérôme. Combien de bonbons a Jérôme ? » « Jérôme a 3 bonbons, il a 2 bonbons de moins qu'Elsa. Combien de bonbons a Elsa ? »
	<ul style="list-style-type: none"> Recherche de l'écart entre deux états 	« Elsa a 5 bonbons, Jérôme a 3 bonbons. Combien de bonbons Elsa a-t-elle de plus que Jérôme ? » Ou : « Combien de bonbons Jérôme a-t-il de moins qu'Elsa ? »
Groupements (ou multiplicatifs)	<ul style="list-style-type: none"> Recherche du tout par addition répétée 	« Antoine, Sophie et Léonie sont dehors. Ils ont besoin de moufles. Combien de moufles faut-il apporter ? »
	<ul style="list-style-type: none"> Recherche du tout en configuration rectangulaire (notion de rangée)⁵ 	« J'ai 3 rangées de 4 fleurs. Combien ai-je de fleurs en tout ? »
Partage équitable (ou division)	<ul style="list-style-type: none"> Recherche de la valeur d'une part ou division partition 	« Pour la fête d'anniversaire, les parents distribuent 12 bonbons. Il y a 4 enfants. Combien de bonbons chaque enfant aura-t-il dans son sachet ? »
	<ul style="list-style-type: none"> Recherche du nombre de parts 	« Pour la fête d'anniversaire, les parents ont 12 bonbons. Ils préparent des sachets de 3 bonbons. Combien y aura-t-il de sachets de bonbons ? »

⁵ Cette configuration permet de rendre visible la propriété de la commutativité : il y aura le même nombre de fleurs avec 3 rangées de 4 fleurs ou 4 rangées de 3 fleurs.