

Guide du maître

Préambule - introduction

Ces défis mathématiques visent une pluralité d'apprentissages. Tout apprentissage doit être progressif et structuré.

Voici donc quelques repères pour guider une action pédagogique, organisée, structurante, équilibrée, adaptée :

- Opérer un choix parmi les défis proposés (ne pas se fixer comme objectif de vouloir tous les faire), Résoudre les défis sur toute une période (sur plusieurs semaines),
 - Chaque défi peut faire l'objet de plusieurs séances.
 - Laisser du temps aux enfants pour s'approprier les supports : découvert, exploration, premiers éléments de langage, hypothèses, raisonnement, validation, exercice, familiarisation, entraînement, consolidation des connaissances.
 - Amener les élèves à théâtraliser le problème, le rejouer plusieurs fois. Autrement dit, comment faire en sorte que l'élève s'approprie le problème, le reformule, s'en empare, le joue, le parle, le scénarise, l'imagine, s'en fait une image mentale....
 - Élaborer une progression et instruire une séquence d'apprentissage en plusieurs phases (selon les compétences et les connaissances ciblées, clarifier les apprentissages visés).
 - Permettre aux enfants de manipuler seul ou à plusieurs.
 - Leur permettre d'agir, d'échanger, de s'exprimer et faire des allers et retours pendant les phases de recherche en privilégiant le statut d'essai/erreur (entre manipulation/action, expression, raisonnement et pensée en devenir).
 - Leur concéder du temps pour interagir, faire des hypothèses, formuler clairement leurs solutions, utiliser un vocabulaire adapté, construire des phrases simples.
 - Évaluer, valider et rendre-compte (fixer les connaissances et savoirs construits pour les communiquer à autrui).
 - Ces constructions plurielles lentes et progressives sont capitales : c'est amener les enfants à s'impliquer pour qu'ils opèrent intellectuellement et construisent des raisonnements sûrs et mobilisables plus tard ; elles demandent du temps, de la patience, de la bienveillance et de la rigueur.
 - Tout ceci vise à développer l'envie et la capacité à chercher, à mettre en œuvre des démarches pour élaborer des connaissances.
 - C'est amener l'enfant à se transformer à travers l'acte d'apprendre.
 - Pour enrichir cette activité de résolution de problème, ne pas hésiter à jouer sur les variables ou à complexifier les consignes.

Dévolution

Il y a dévolution seulement si l'élève s'approprie le problème de manière telle que sa résolution produira la connaissance visée. La dévolution consiste, non seulement à présenter à l'élève le jeu auquel le maître veut qu'il s'adonne, mais aussi à faire en sorte que l'élève se sente responsable (au sens de la connaissance et non pas de la culpabilité) du résultat qu'il doit chercher.

Problème n°1 - **Un escalier pour la cabane de Cléobule**

Le programme : La résolution de problème en maternelle - Développer la pensée logique

- Logique
- Quantité
- Dénombrement

Compétences visées :

- Se repérer dans l'espace ;
- Savoir ordonner des objets les uns par rapport aux autres ;
- Comprendre, acquérir et utiliser un vocabulaire clair et précis lié au repérage dans l'espace ;
- Dénombrer ;
- Produire des phrases correctement construites pour :
 - argumenter,
 - justifier,
 - défendre son point de vue.
- Se questionner, formuler des interrogations de plus en plus rationnelles ;
- Anticiper des situations ;
- Prévoir des conséquences.

Modalité d'organisation :

- Laisser le temps de l'exploration et de la familiarisation avec les supports.
- Travailler en individuel puis en binôme,
- Proposer des temps d'échange (pause cognitive pour analyser, synthétiser et émettre éventuellement d'autres hypothèses),

Matériel :

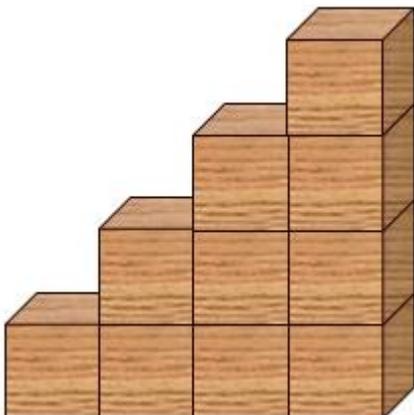
- Quadrillages ou photocopies de grilles,
- Formes géométriques - cubes, Lego, Duplo (en 3 D) ou blocs logiques (en 2 D)

Variables :

- Le nombre de marches,
- La taille des marches,
- L'alignement des formes géométriques (horizontalement et verticalement).

Réponse :

Cléobule doit assembler 10 cubes pour réaliser son escalier de 4 marches.



Problème n° 2 - Des tours ou des alignements

Le programme : La résolution de problème en maternelle - Développer une pensée logique

L'école maternelle conduit l'enfant à **s'étonner, s'interroger** et à **questionner**...

→ L'enfant apprend à :

- Formuler des interrogations plus rationnelles,
- Anticiper des situations,

Compétences visées :

- Se repérer dans l'espace ;
- Savoir ordonner des objets les uns par rapport aux autres ;
- Prévoir des conséquences,
- Observer les effets de ses actes,
- Comprendre, acquérir et utiliser un vocabulaire clair et précis lié au repérage dans l'espace ;
- Identifier des caractéristiques susceptibles d'être catégorisées.
- Produire des phrases correctement construites pour :
 - argumenter,
 - justifier,
 - défendre son point de vue.

Le principe du jeu

Il s'agit pour les élèves de trouver le plus possible de tours différentes.

Modalité d'organisation :

- Privilégier l'appropriation du matériel
- Travailler plutôt en binôme

Matériel :

- Cubes, brique Lego ou brique Duplo
- Photocopies de grilles,

Variables :

- Le nombre de cubes (Diff.),
- Des supports variés.

Éléments de progressivité :

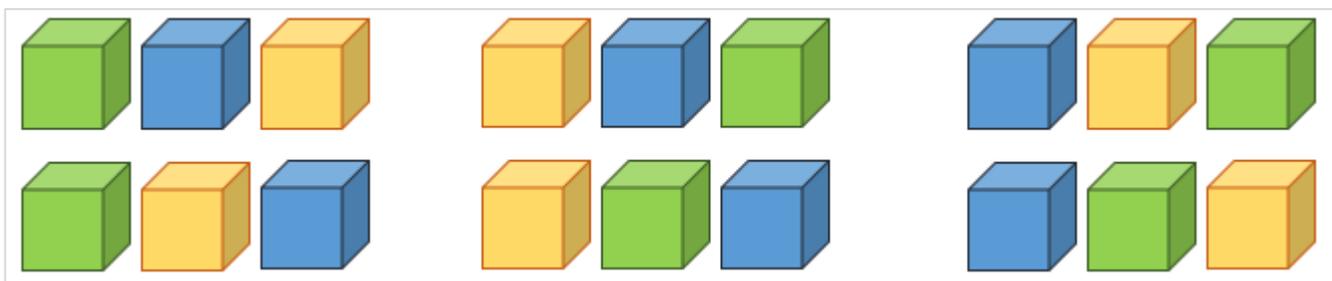
- Laisser le temps de la recherche avant une mise en œuvre réfléchie,
- Échanger sur les solutions trouvées.

Les points de vigilance et temporalité dans les apprentissages

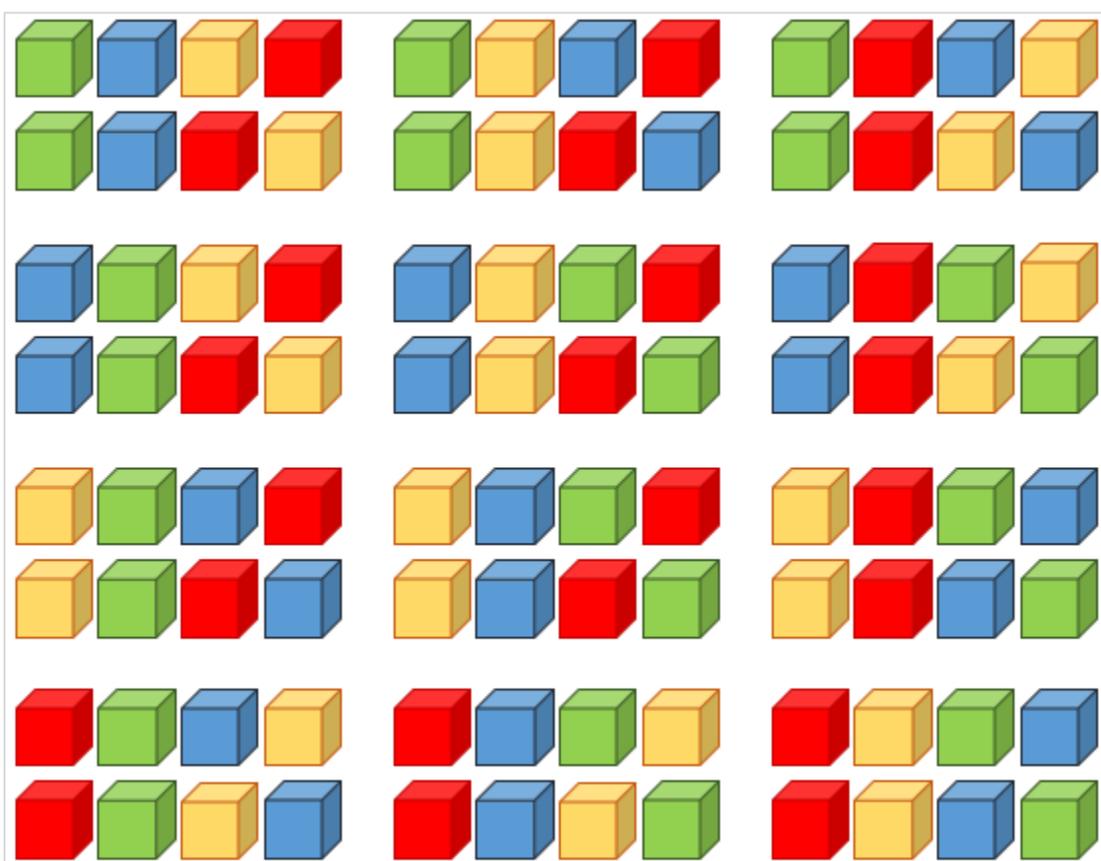
- Passation de la consigne,
- Découverte du support,
- Essais/erreurs, réussites – obstacles, écueils,
- S'attacher à mettre en évidence les stratégies mises en œuvre et leur efficacité,
- Finalisation du problème en écrivant les solutions.

Solutions

6 possibilités avec 3 cubes



24 possibilités avec 4 cubes



Problème n° 3 - **Des œufs mélangés**

- Logique
- Dénombrement
- Désignation
- Décomposition
- Partage



Présentation du problème

Deux poules ont pondu des œufs.
Des œufs ont été disposés dans une
boite et sont mélangés.

Principe du jeu (avec indice et sans indice)

Dans un premier temps s'approprier la situation, retrouver le nombre d'œufs pondus par chacune des poules.
Dans un second temps, donner le plus possible de décompositions de 10 pour chercher combien les deux poules
peuvent avoir pondu d'œufs (chaque poule a pondu au moins un œuf).

Appropriation d'un premier problème (avec un indice – travailler le complément à dix)

Consignes :

1 - Combien d'œufs dans la boîte ?

2 - La poule blanche a pondu 4 œufs.

Combien d'œufs la poule rousse a-t-elle pondu ?

Réponse : La poule rousse a pondu 6 œufs.

Le défi (sans indice – travailler le complément à dix et les décompositions)

Le paysan ne connaît plus le nombre d'œufs pondu par chacune des poules.

Consigne :

*Cherche le plus de solutions possibles
(chaque poule pond au moins un œuf)
pour calculer le nombre d'œufs pondu
par chacune des poules.*

*Si la poule blanche a pondu 1 œuf alors la
poule rousse en a pondu combien ?*



Déroulement

- Découverte du problème – premières expérimentations et premières hypothèses,
- Favoriser les interactions langagières – Construire des phrases - Enrichir et augmenter le lexique avec des mots justes,
- Anticiper le résultat - Expliciter les démarches.

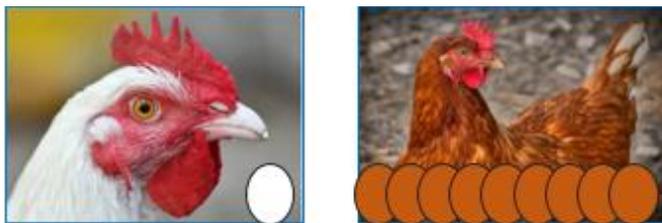
Variables didactiques

- Augmenter le nombre de poules

Les points de vigilance et temporalité dans les apprentissages

- Passation de la consigne
- Découverte du support
- Enrichissement du lexique – nommer les poules, les qualifier - dire, s'exprimer, échanger, comprendre
- Essais/erreurs, réussites – obstacles, écueils.
- S'attacher à mettre en évidence les stratégies mises en œuvre et leur efficacité.
- Finalisation du problème en dessinant, en photographiant les solutions proposées.

Propositions possibles dans la communication du résultat (désignation, représentation, modélisation)



Quantité d'œufs dans la boîte

Quantité d'œufs (poule blanche)

0000000000	
0	0000000000
10	
1	9

Quantité d'œufs (poule rousse)

Problème n° 4 - Tous les œufs dans le même panier

Un paysan a 3 poules et a déposé tous les œufs dans le même panier.

- Logique
- Dénombrement
- Désignation
- Décomposition
- Partage



Présentation du problème

Trois poules ont pondu des œufs. Une poule noire, une poule, rousse et une poule noire.

Tous les œufs ont été mélangés.

Principe du jeu (avec indice et sans indice)

Dans un premier temps s'approprier la situation : trouver le nombre d'œufs pondus par la poule grise (faire le complément à 10).

Dans un second temps répondre au défi : donner le plus possible de décompositions de 10 en cherchant combien les trois poules peuvent avoir pondu d'œufs (chaque poule a pondu au moins un œuf).

Variables didactiques

- Faire varier le nombre d'œufs
- Varier les contextes – écureuils/noisettes...

Les points de vigilance et temporalité dans les apprentissages

- Passation de la consigne
- Découverte du support
- Enrichissement du lexique – nommer les poules, les qualifier - dire, s'exprimer, échanger, comprendre
- Essais/erreurs, réussites – obstacles, écueils.
- S'attacher à mettre en évidence les stratégies mises en œuvre et leur efficacité.
- Finalisation du problème en dessinant, en photographiant les solutions proposées.

Consignes (problème avec indices) :

1 – Combien d'œufs (visibles) dans le panier ?

2 - La poule noire a pondu 3 œufs.

La poule marron en a pondu 2.

Combien d'œufs la poule grise a-t-elle pondu ?

Le défi (sans indice – travailler le complément à dix et les décompositions)

Le paysan ne connaît pas le nombre d'œufs pondu par chacune des poules. Il cherche et trouve plusieurs solutions.

Consigne :

Saurais-tu proposer le plus de solutions possibles pour calculer le nombre d'œufs pondu par chacune des poules (chaque poule pond au moins un œuf) ?



Si la poule noire a pondu 1 œuf,

Si la poule rousse a pondu 1 œuf

alors combien d'œufs la poule grise a-t-elle pondu ?



La solution à ce problème – 36 réponses différentes

Poule NOIRE	Poule ROUSSE	Poule GRISE	Total des oeufs pondus par les 3 poules
1	1	8	10
1	2	7	10
1	3	6	10
1	4	5	10
1	5	4	10
1	6	3	10
1	7	2	10
1	8	1	10
2	1	7	10
2	2	6	10
2	3	5	10
2	4	4	10
2	5	3	10
2	6	2	10
2	7	1	10
3	1	6	10
3	2	5	10
3	3	4	10
3	4	3	10
3	5	2	10
3	6	1	10
4	1	5	10
4	2	4	10
4	3	3	10
4	4	2	10
4	5	1	10
5	1	4	10
5	2	3	10
5	3	2	10
5	4	1	10
6	1	3	10
6	2	2	10
6	3	1	10
7	1	2	10
7	2	1	10
8	1	1	10

Postulats – Ce qu’il faut privilégier pour faciliter les apprentissages :

- Des situations proches de situations concrètes et proches de la vie quotidienne des enfants, effectives et neutres (L’important à l’école maternelle en mathématiques, c’est de confronter les élèves à des situations concrètes/réelles variées à leur portée (situation action)),
- Des outils facilement manipulables, simples et proches de leur quotidien – privilégier des objets en volume plutôt que des outils en 2 dimensions : feuille, tablette...),
- La manipulation sensible, l’action, les échanges - Le corps est engagé, l’élève est en recherche, il opère intellectuellement pour apporter une réponse à un problème posé,
- L’essai/erreur,
- Les différentes procédures en gratifiant les démarches mises en oeuvre par les enfants (et non les procédures expertes),
- Un écrit mathématique, une trace écrite épurée...

Sans oublier que le recours à l’exercice et à la mémorisation, ces deux modes d’apprentissage ont leur importance. Mais peu ou pas d’exercices formels (sur feuilles photocopiées ou sur tablettes numériques).