

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 : exploration, familiarisation, premiers éléments de langage, hypothèses, raisonnement, validation...
- 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 - **Chacune sa place – Pièces perdues**

- Logique
- Quantité
- Dénombrement

Compétences visées :

- Se repérer dans l'espace ;
 - Savoir situer des objets les uns par rapport aux autres ;
 - Comprendre, acquérir et utiliser un vocabulaire clair et précis lié au repérage dans l'espace ;
 - Produire des phrases correctement construites pour :
 - argumenter,
 - justifier,
 - défendre son point de vue.
-

Modalité d'organisation :

- Travailler en individuel puis en binôme
- Donner une grille et les blocs logiques correspondants
- Laisser le temps de l'exploration et de la familiarisation avec les supports.

Matériel :

- Quadrillages ou photocopies de grilles
- 9 formes géométriques ou blocs logiques (en 3 D) – 3 triangles, 3 carrés et 3 disques.

Variables :

- Le nombre de cases
- La forme des grilles
- le nombre de formes géométriques (Diff.)
- Le nombre de couleurs (Diff.)
- L'alignement des formes géométriques (horizontalement et verticalement)

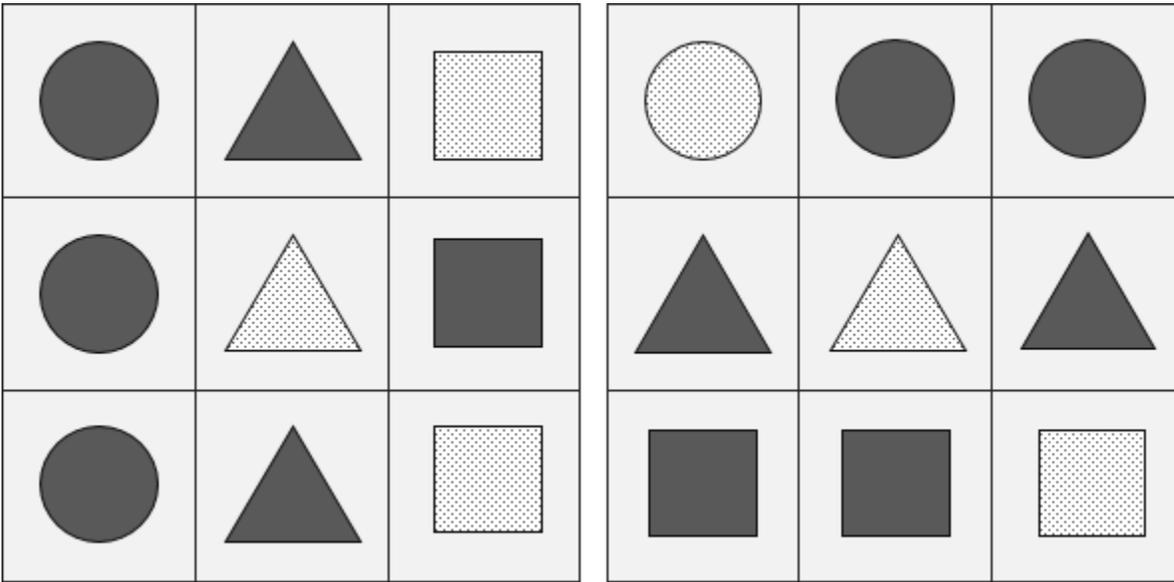
Pourquoi s'entraîner, mémoriser, se remémorer ?

Ces activités ne sont pas à négliger.

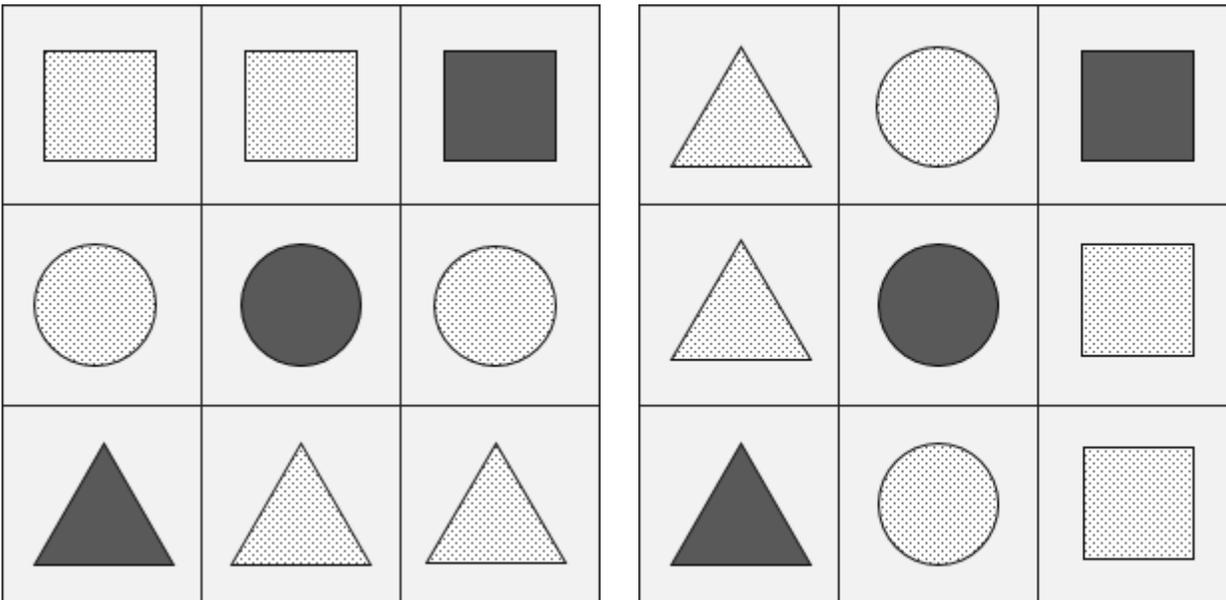
Il s'agit de la part de l'enseignant de concevoir des activités permettant effectivement l'entraînement et la mémorisation de ce qui est attendu. Il faut « jouer » avec les variables pour adapter les activités à chaque élève.

L'élève doit pouvoir résoudre l'exercice en utilisant consciemment des stratégies ou démarches en cours de construction. Ces procédures deviennent de plus en plus robustes. A terme, le bénéfice est plus important et durable si l'enfant prend appui sur des propriétés mathématiques plutôt que sur des aspects perceptifs liés aux couleurs ou basés sur le hasard.

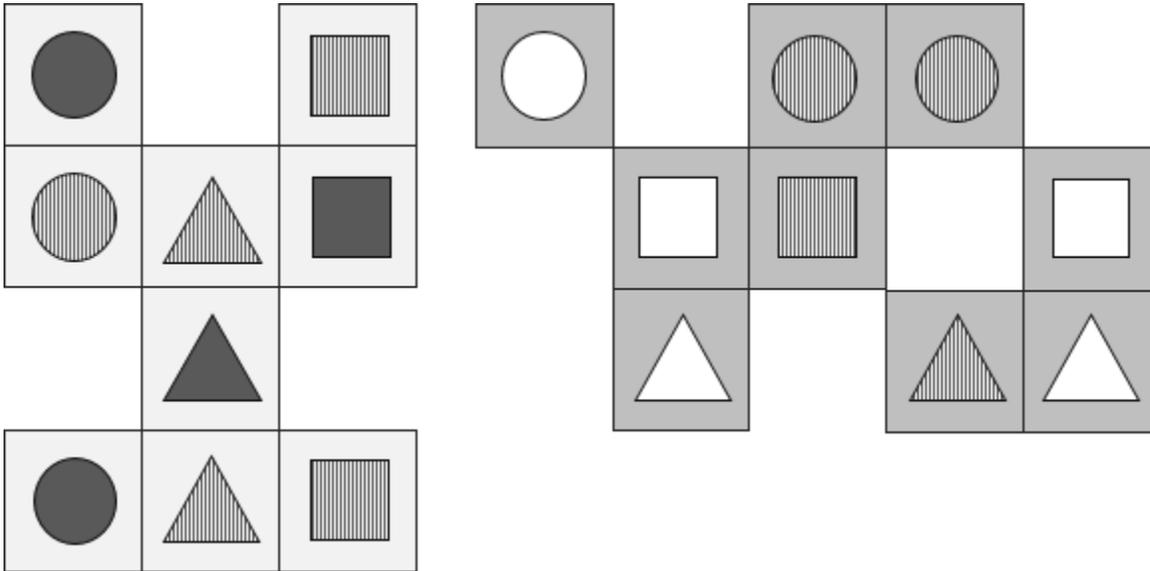
Réponses pour les grilles 1 et 2 – Pièces perdues



Deux réponses pour la grille 3 – Pièces perdues



Réponses pour les grilles 4 et 5- Pièces perdues



Problème n° 2 - **Les poussins**

- Logique
- Dénombrement
- Partage
- Le concept de désignation (un nombre désigne une quantité).

Le principe du jeu – Travailler plutôt en binôme pour favoriser les interactions langagières

Il s'agit pour les élèves de retrouver la bonne quantité de pattes – travailler la notion de quantité de pattes (nombre de pattes) pour aller au nombre et à son écriture chiffrée.

Observer l'image – la définir – dire ce qu'elle représente et l'intérêt ici pour nous, ce sont les pattes.

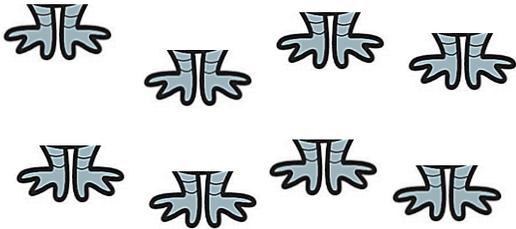
- **Modalité d'organisation :**
 - Privilégier l'appropriation du problème en se racontant l'histoire puis par la manipulation (§ **préambule ou introduction**).
 - Travailler plutôt en binôme
 - Déposer un groupe de poussins, de renards ou de fourmis sur la table avec les pattes correspondantes.
- **Matériel :**
 - Photocopies des groupes de poussins, de renards et de fourmis et des pattes (à découper)
 - Une bannette (éloignement géographique des pattes)
- **Variables :**
 - Le nombre de poussins, de renards ou de fourmis (Diff.)
 - Le nombre de pattes (selon l'animal)
- **Éléments de progressivité**
 - Laisser le temps de la recherche avant une mise en œuvre réfléchie
 - Solution sans reste et avec reste (Diff.)

Les points de vigilance et temporalité dans les apprentissages

- Passation de la consigne
- Découverte du support
- Enrichissement du lexique – nommer les animaux, les qualifier - dire, s'exprimer, échanger, comprendre
- Utiliser le dénombrement pour comparer deux quantités – les poussins (les renards et les fourmis) et leurs pattes
- Essais/erreurs, réussites – obstacles, écueils
- S'attacher à mettre en évidence les stratégies mises en œuvre et leur efficacité
- Finalisation du problème en écrivant le nombre

Solutions

1 – Combien comptes-tu de poussins pour toutes ces pattes ?



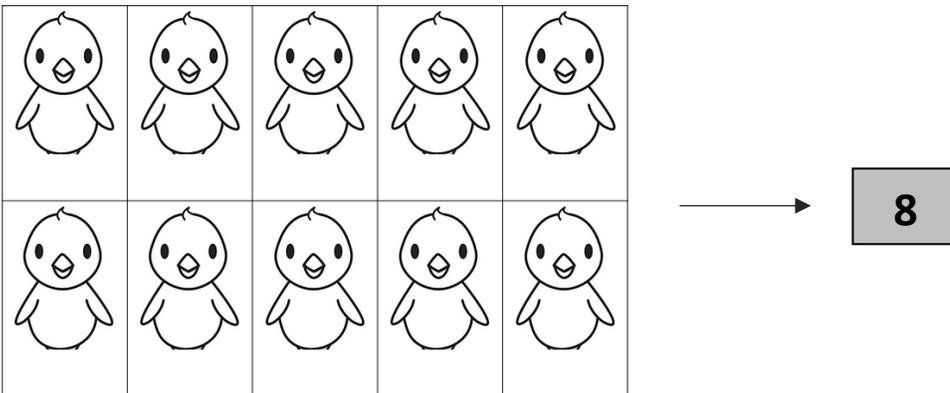
Il faut faire correspondre les paires de pattes aux poussins du tableau (comparer deux collections : trouver la quantité de poussins comparée à la quantité de paires de pattes (collection initiale)).

8 paquets de paires de pattes correspondent à 8 poussins.

Il faut donc passer du nombre de poussins... au nombre.

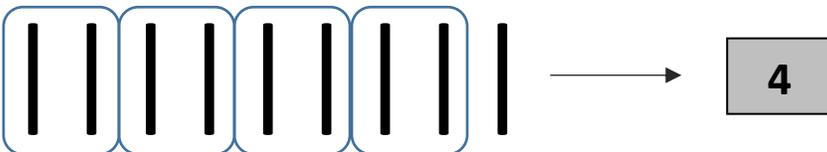
La quantité initiale est de 8 paires de pattes. Ce qui correspond à 8 poussins - Le nombre est 8

Deux poussins ici ne peuvent pas avoir de pattes (notion de reste).



.....

2 – Combien comptes-tu de poussins pour toutes ces pattes?



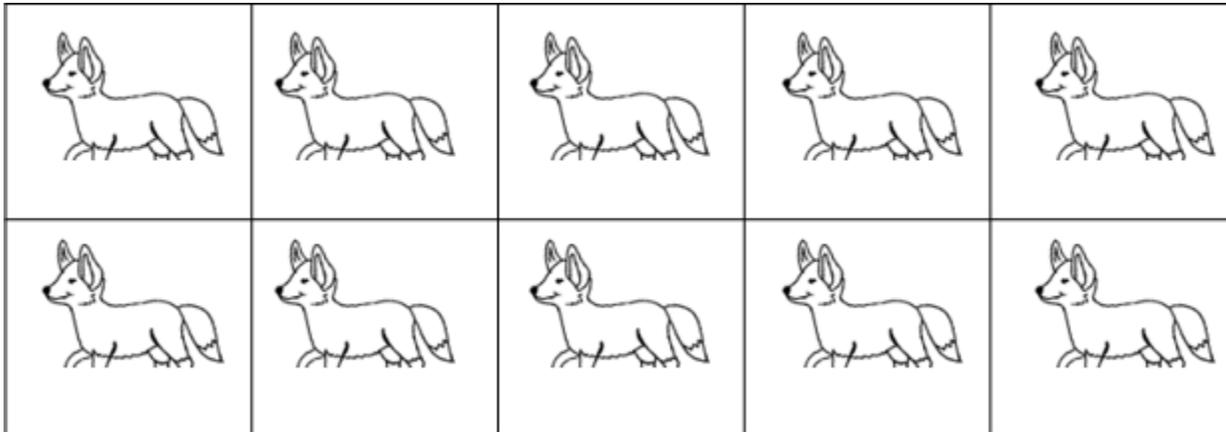
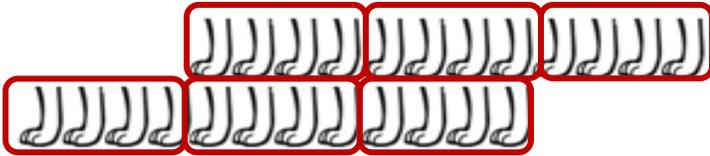
Il reste une patte

Les pattes sont groupées par deux. Chaque ensemble correspond à un poussin. Il y a 4 ensembles (ou groupes) de 2 pattes. Il y a donc 4 poussins.

Il y a une patte en trop - il y a donc un reste. Un poussin ne peut pas avoir qu'une patte.

3 - Combien trouves-tu de renards pour toutes ces pattes ? – Diff.

Écrire le nombre



Nous pouvons regrouper les pattes par paquets de 4. Il faut trouver une stratégie pour faire un paquet de 4 et l'associer à un renard. Renouveler la procédure jusqu'à « épuisement » des pattes. Cette procédure d'énumération conjuguée à une comparaison terme à terme permet de faire correspondre ces 6 paquets composés de 4 pattes aux renards (6 en tout).

La quantité trouvée est 6 paquets de 4 pattes (4 par renard), c'est-à-dire 6 renards - Le nombre est 6
Quatre renards ici ne peuvent pas avoir de pattes.

.....

4 - Combien trouves-tu de renards pour toutes ces pattes (symbolisées ou désignées par ces traits) ? – Diff.



Il faut trouver 4 paquets de 4 pattes (4 est le nombre de pattes pour un renard),

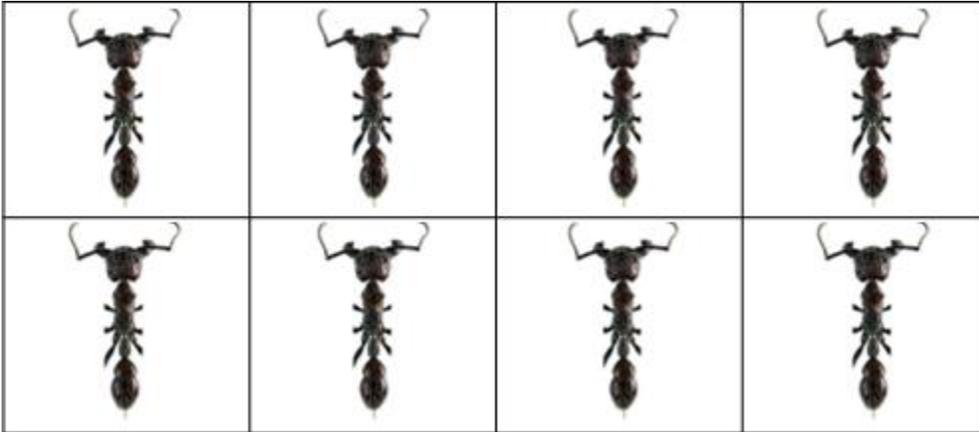
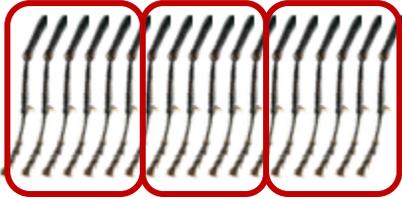
La quantité trouvée (la quantité ou le nombre de...) est 4 renards → Le nombre est 4

Ici pas de reste, le nombre de pattes était la juste quantité pour quatre renards.

Dessiner, symboliser

Ces traits dans cette situation désignent, représentent, symbolisent les pattes des renards. Il est impératif de bien préciser le contexte dans lequel les enfants travaillent. Dans la situation précédente, ces traits (identiques dans l'écriture proposée) représentaient, symbolisaient des pattes de poussins. Selon le contexte, ces traits évoquent des pattes d'animaux bien distincts. L'enfant doit comprendre ces symboles utilisés pour une compréhension claire.

5 - Combien trouves-tu de fourmis pour toutes ces pattes ? – Diff.



Chaque fourmi a 6 pattes.

Faire un paquet de 6 pattes et associer une fourmi. Barrer 6 pattes et entourer une fourmi (énumération).

Reprendre la même procédure pour la deuxième fourmi, etc.

Il est possible de faire 3 paquets de 6 pattes.

Toutes les pattes sont utilisées. Il y a 3 fourmis avec 6 pattes chacune. Le nombre est 3.

Prolongement possible :

Finalement, nous pouvons en déduire que 5 fourmis n'ont pas de pattes.

Combien de pattes pour les 5 fourmis restantes ?

.....

6 - Combien trouves-tu de fourmis pour toutes ces pattes (symbolisées ou désignées par ces traits) ? – Diff.



Il faut trouver 2 paquets (collections) de 6 pattes (6 est le nombre de pattes par fourmi),

La quantité trouvée (la quantité ou le nombre de...) est 2 fourmis → Le nombre est 2

Deux fourmis ont toutes leurs pattes. Pas de reste ici.

Problème n° 3 - Les empilements

- Formes géométriques – blocs logiques
- Représentation dans l'espace – vue de dessus/dessous et vue de côté
- Problème logique
- Énumération
- Travailler les points de vues (vue de côté et vue de dessus)

Le principe du jeu

- Observer les (3, 4) formes géométriques empilées pour indiquer la position du bloc dans cet empilement - compléter un tableau.
- L'activité peut commencer avec 3 formes géométriques différentes pour se poursuivre avec 4.
- L'utilisation de couleurs différentes facilite le travail de recherche.

Modalité d'organisation :

- Travailler en individuel puis en binôme
- Laisser le temps de l'exploration et de la familiarisation avec le support
- Utiliser des blocs logiques

Matériel :

- Formes géométriques (blocs logiques en 3 D)
- Éviter de faire chercher les élèves sur feuille (en 2D) ou seulement pour validation/évaluation
- [§ postulats](#).
- Utiliser un Appareil Photo Numérique (A.P.N.) pour photographier différents points de vue (vue de côté et vue de dessus - organiser les résultats).

Variables :

- Le nombre de formes géométriques (Diff.) – passer de 3 à 4 formes de même couleur
- Le nombre de couleurs (Diff.) - Choisir une couleur distincte par forme.

Les points de vigilance et temporalité dans les apprentissages

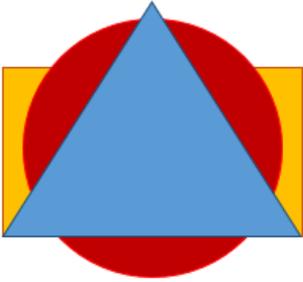
- Passation de la consigne
- Découverte du support
- Enrichissement du lexique – nommer les formes, les qualifier - dire, s'exprimer, échanger, comprendre
- Le lexique de la vie courante peut être utilisé : rond, bord, pointe...
- Le lexique mathématique peut être utilisé ou introduit sans être étudié de manière formelle – carré, triangle, rectangle, disque, côté, sommet.
- 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.

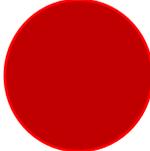
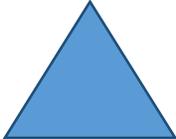
Consignes :

1 – Observe bien l’empilement

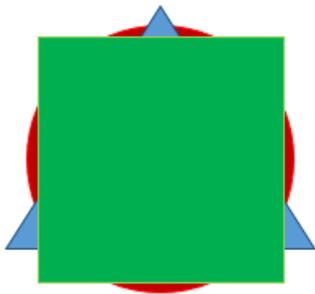
2 - Renseigne le tableau pour indiquer le nombre de pièces (blocs logiques),

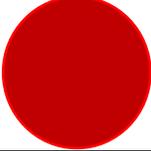
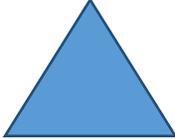
3 - Dessine les pièces et colorie-les selon leur place ou position dans l’empilement.



| Nombre de pièces ou blocs logiques | Bloc logique placé en-dessous | Bloc logique placé au milieu | Bloc logique placé au-dessus |
|------------------------------------|--|---|--|
| 3 |  |  |  |

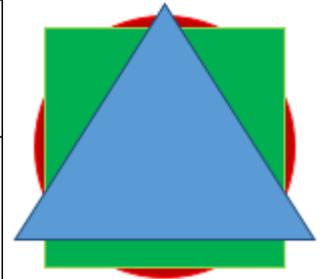
.....



| Nombre de blocs logiques | Bloc logique placé en-dessous | Bloc logique placé au milieu | Bloc logique placé au-dessus |
|--------------------------|---|--|---|
| 3 |  |  |  |

1 -

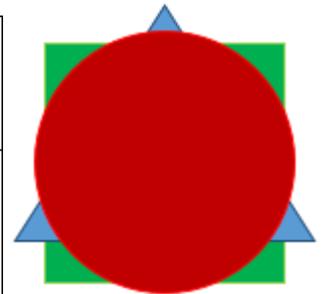
| Nombre de blocs logiques | Bloc logique placé en-dessous | bloc logique placé au milieu | Bloc logique placé au-dessus |
|--------------------------|---|---|--|
| 3 |  |  |  |



.....

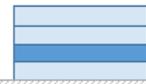
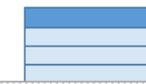
2 -

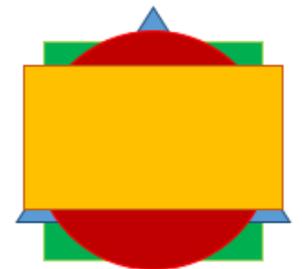
| Nombre de blocs logiques | Bloc logique placé en-dessous | Bloc logique placé au milieu | Bloc logique placé au-dessus |
|--------------------------|--|--|--|
| 3 |  |  |  |



.....

3 – Activité bonus - Diff

| Nombre de blocs logiques |  |  |  |  |
|--------------------------|---|---|---|---|
| 4 |  |  |  |  |



Problème n° 4 - Des formes géométriques à gogo

- Formes géométriques
- Représentation dans l'espace
- Énumération
- Dénombrement

Modalité d'organisation :

- Travailler en individuel et/ou en binôme – confrontation des résultats.
- Laisser le temps de l'exploration et de la familiarisation avec le support.

Matériel :

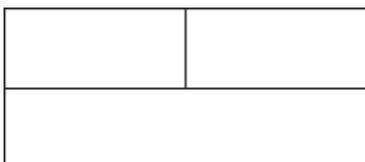
- Utiliser de préférence des formes géométriques (en 3 D)
- Proposer des gabarits manipulables en carton épais par exemple (éviter les feuilles photocopiées – 2D).

Variables :

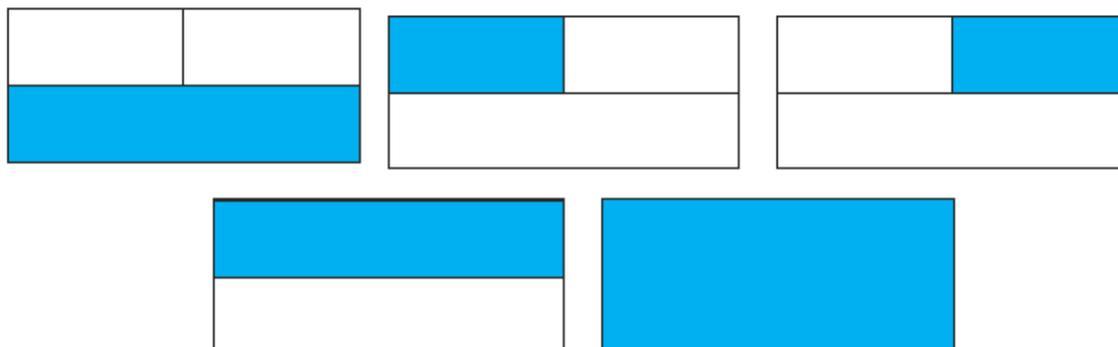
- Le nombre de formes géométriques
- Le nombre de petites formes (2, 3, 4)
- La taille des formes (grandes et petites)
- L'orientation des formes.

Solutions

Représentation n° 1



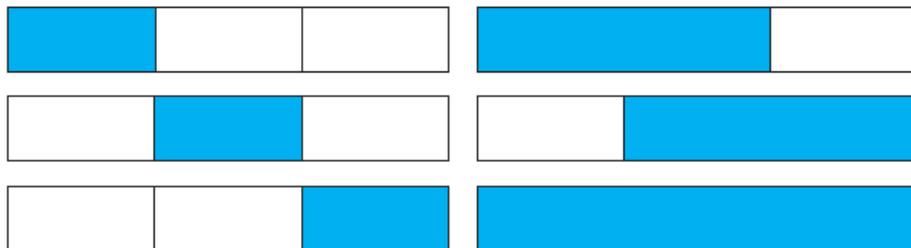
Le nombre de rectangles : 5



Représentation n° 2

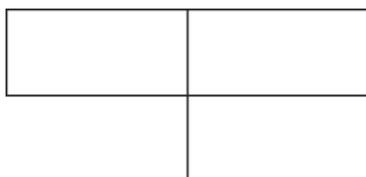


Le nombre de rectangles : 6

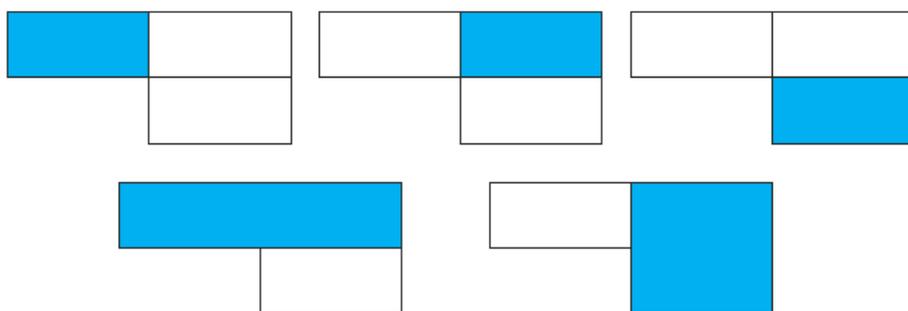


.....

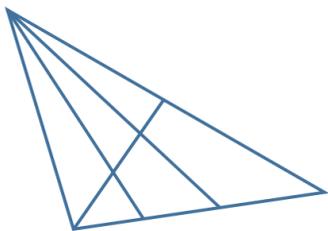
Représentation n° 3



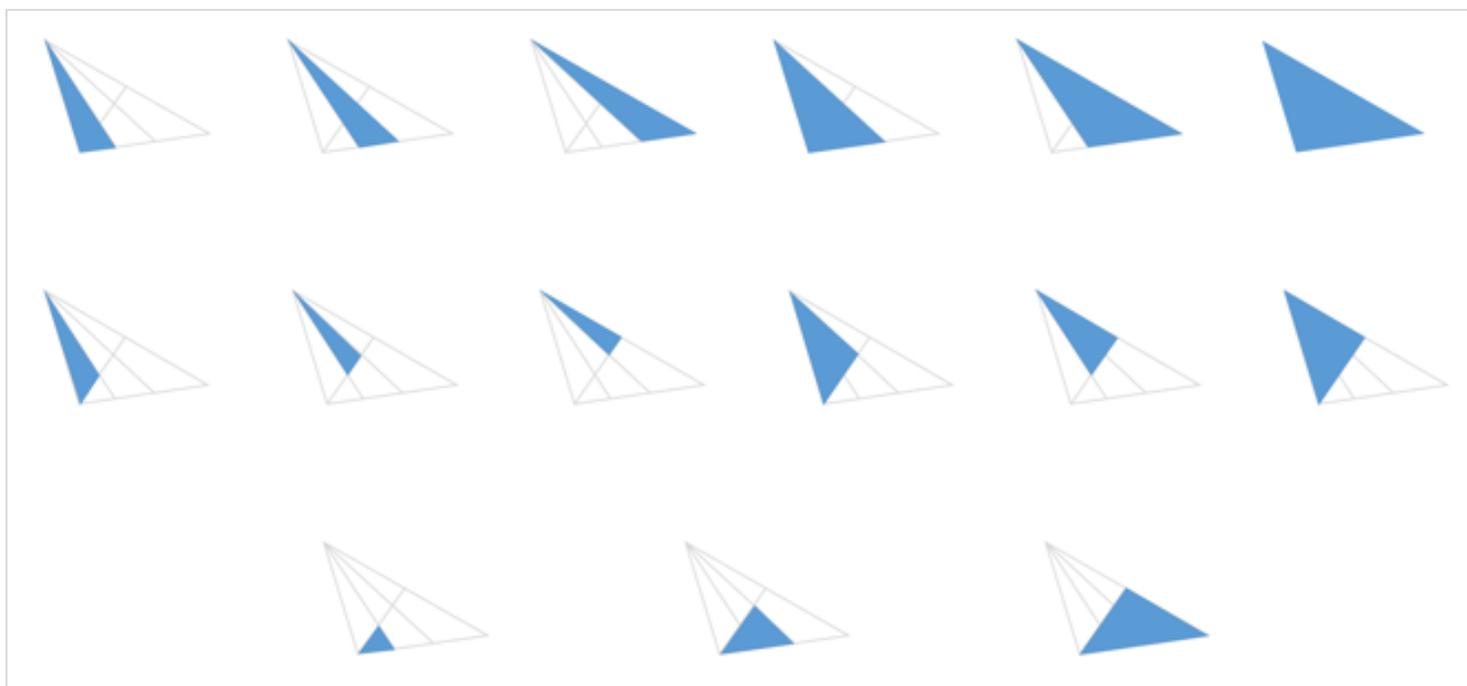
Le nombre de rectangles : 5



Représentation n° 4



Le nombre de triangles : 15



Problème n° 5 - **Le goûter d'anniversaire**

- Logique
- Dénombrement
- Distribution, partage
- Désignation (les gâteaux sont représentés ou désignés par des losanges)

Présentation du problème

Quatre enfants sont réunis pour un goûter d'anniversaire : Clémence, Tatiana, Oscar et Lucien.

Clémence, Tatiana, Oscar et Lucien ont chacun une assiette bleue et ont déposé des gâteaux dans chacune de leur assiette.

Les gâteaux peuvent être dénombrés pour chaque enfant (dans chacune de leur assiette). Avant de se servir, les gâteaux se trouvaient sur le plateau gris. Trouver combien de gâteaux sur le plateau avant que les enfants se servent ?

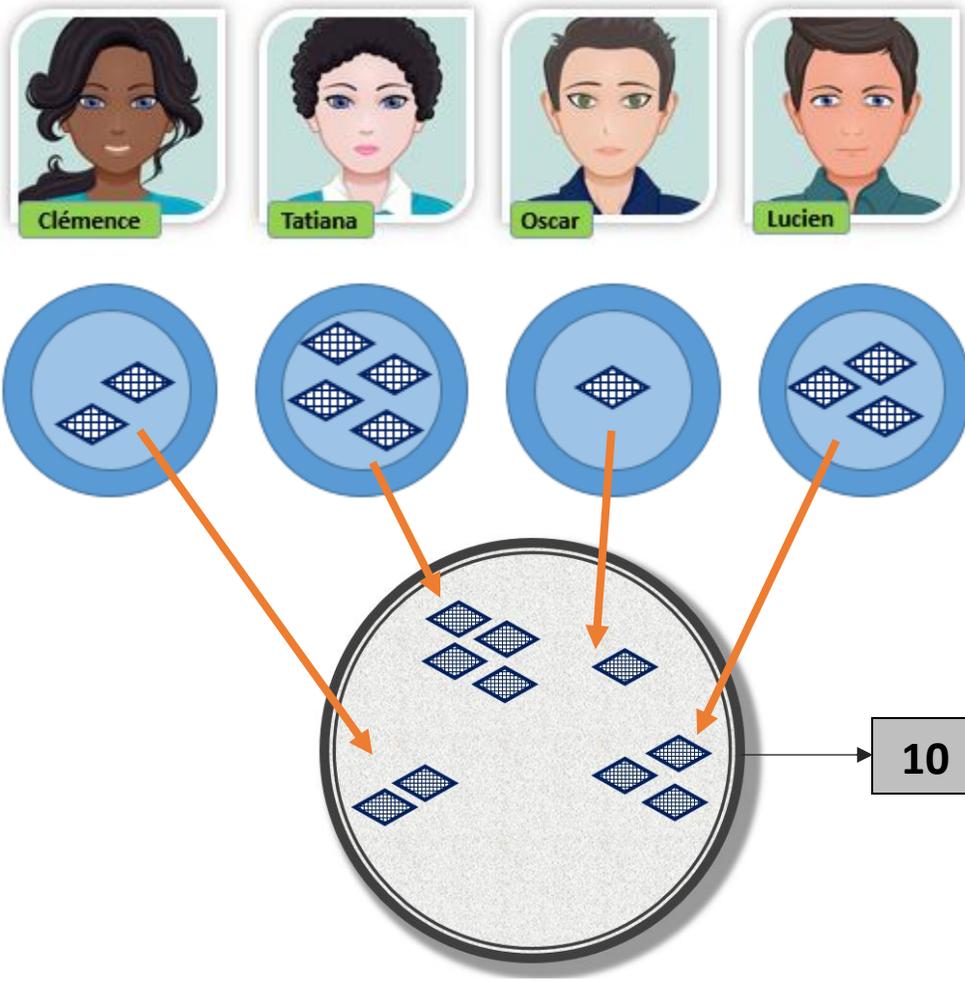
Déroulement

- Découverte et familiarisation du défi – premières expérimentations et premières hypothèses
- Expliciter les assiettes, le plateau et les gâteaux (désignés respectivement par des disques bleus, un grand disque gris et des formes en losange - en bleu foncé).
- Utiliser des personnages type Duplo, des assiettes et un plateau ou une bannette.
- Théâtraliser la situation, scénariser et faire manipuler les enfants
- Favoriser les interactions langagières – Construire des phrases - Enrichir et augmenter le lexique avec des mots justes
- Anticiper le résultat - Expliciter les démarches – Faire des dessins, organiser les données sous forme d'un tableau, d'une carte mentale ou d'un schéma par exemple → ces entrées proposent progressivement des écrits organisés et de plus en plus structurés.

Variables didactiques

- Le nombre de convives
- Le nombre de gâteaux
- Le nombre de plateaux
- Varier les contextes – plateau, assiette, table (en priorité s'appuyer sur des objets concrets de la vie quotidienne et/ou familiaux)
- Un partage sans reste
- Un partage avec reste

Solution au problème



| Clémence Écrire le nombre de gâteaux | Tatiana Écrire le nombre de gâteaux | Oscar Écrire le nombre de gâteaux | Lucien Écrire le nombre de gâteaux |
|--|---|---|--|
| 2 | 4 | 1 | 3 |
| 2 | 5 | | 3 |
| 10 | | | |

**Avant le partage (non équitable ici), le plateau était rempli de gâteaux.
Les enfants ont pris des gâteaux pour les déposer chacun dans leur assiette.**

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).