
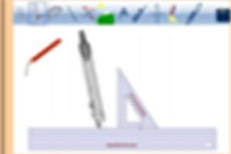



Explorer des formes, des grandeurs, des suites organisées

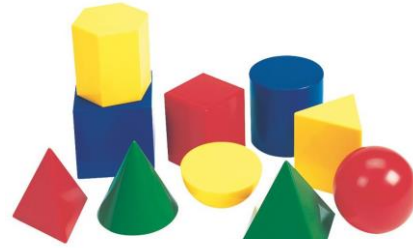
Un enjeu pour développer
des compétences géométriques
dès le cycle 1

Il existe trois niveaux de géométrie rencontrés du cycle 1 au cycle 4

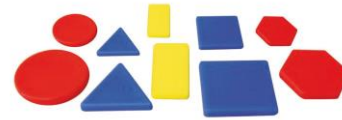
Les géométries rencontrées de la maternelle au collège.....				
niveaux	Types de géométries	Est vrai(e)...	Action	boîte à outils
C1/C2	géométrie de la perception	ce qui est vu/senti comme tel : un carré, un rectangle...	Je vois /Je sens	 L'œil / La main
C2/C3	géométrie instrumentée	la propriété vérifiée par un instrument	Je vois et je vérifie	 Les instruments.
Collège	géométrie déductive	ce qui est démontré.	Je démontre	 Les théorèmes.

Vision :

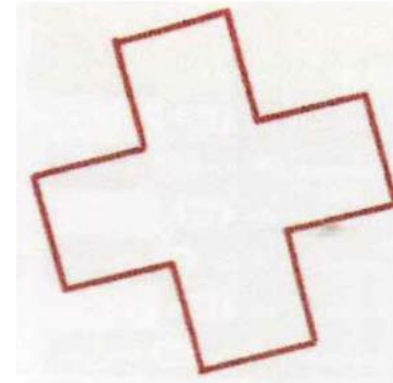
3D (objet réel)



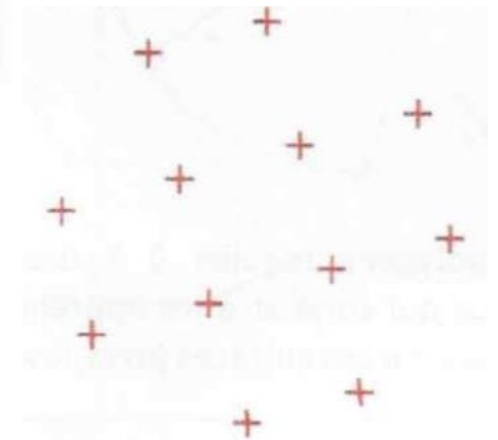
2D (surface)



1D (contour)



0D (points remarquables)



- On se met par 3, si possible de 3 écoles différentes.
- 1 **émetteur** réalise une construction avec des blocs logiques : en empilant des pièces, qui ne doivent pas se recouvrir totalement.
- Il dessine une représentation et, oralement, il décrit la construction que les **récepteurs** doivent réaliser – un cache empêche de voir le modèle.
- Validation par comparaison de la reproduction (récepteurs) avec la représentation (émetteur).



Situation d'émetteur – récepteur :

Le langage... ? Est-il utile aux apprentissages mathématiques ?

- NON s'il se limite à l'apprentissage d'un lexique sans représentation mentale et sans manipulation.
- OUI s'il sert à communiquer.

Le langage... pour communiquer quoi ?

- Nommer les objets
- Décrire une disposition spatiale
- Expliciter les propriétés
- Enchaîner les constats et organiser un raisonnement

Quelles sont les modalités d'apprentissage *prévues par les programmes* ?

- Apprendre en résolvant des problèmes \Rightarrow on cherche, on confronte.
- Apprendre en jouant \Rightarrow il faut un enjeu.
- Apprendre en mémorisant \Rightarrow pour faciliter la communication et la réalisation. Il faut utiliser un langage commun.
- Apprendre en s'exerçant \Rightarrow activité à itérer avec des variables.

Que disent les Programmes ?

Par des **observations**, des **comparaisons**, des **tris**, les enfants sont amenés à mieux distinguer différents types de critères: **forme**, longueur, masse, contenance essentiellement.

Ils apprennent **progressivement** à reconnaître, distinguer, décrire des **solides** puis des **formes planes**. L'enseignant est attentif au fait que l'appréhension des formes planes est plus abstraite que celle des solides et que certains termes prêtent à confusion (carre/cube).

Ils commencent à appréhender la notion d'**alignement** qu'ils peuvent aussi expérimenter dans les séances d'activités physiques.

L'enseignant utilise un **vocabulaire précis** (cube, boule, pyramide, cylindre, carré, rectangle, triangle, cercle ou disque - à préférer à *rond*) que **les enfants sont entraînés ainsi à comprendre d'abord puis amenés progressivement à utiliser**.

QU'EST-CE QU'UNE FORME ?

La forme est une propriété du contour de l'objet.

Dans le programme, le mot « forme » se réfère aux figures planes (carré, triangle divers, cercle ou disque, rectangle) et aux solides (cube, pyramide, boule, cylindre).

Les formes sont perçues (*géométrie de perception – C1 et C2*). Plus tard elles seront caractérisées par certaines grandeurs comme la longueur, l'angle, l'aire...

DES OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

De la petite section à la grande section

PS

- Percevoir l'invariance d'une forme par rapport au déplacement qu'elle peut subir.
- Comprendre quelques mots du vocabulaire spécifique.

MS

- Percevoir l'invariance d'une forme par rapport à l'orientation et à la taille.
- Savoir désigner des formes simples.
- Associer une forme à une de ses représentations .
- Reproduire des formes.

GS

- Nommer des formes simples.
- Reconnaître des formes simples dans des assemblages complexes.
- Décrire quelques propriétés géométriques des formes (bord droit ou arrondi, sommet pointu ...).
- Reproduire des assemblages de formes.
- Représenter des formes.

Les activités géométriques en maternelle

CATEGORISER

Classer des objets en fonction de caractéristiques liées à leur forme.

Savoir **nommer** et **reconnaître** quelques formes planes.

Savoir **reconnaître** quelques solides.



Les activités géométriques en maternelle

REPRODUIRE

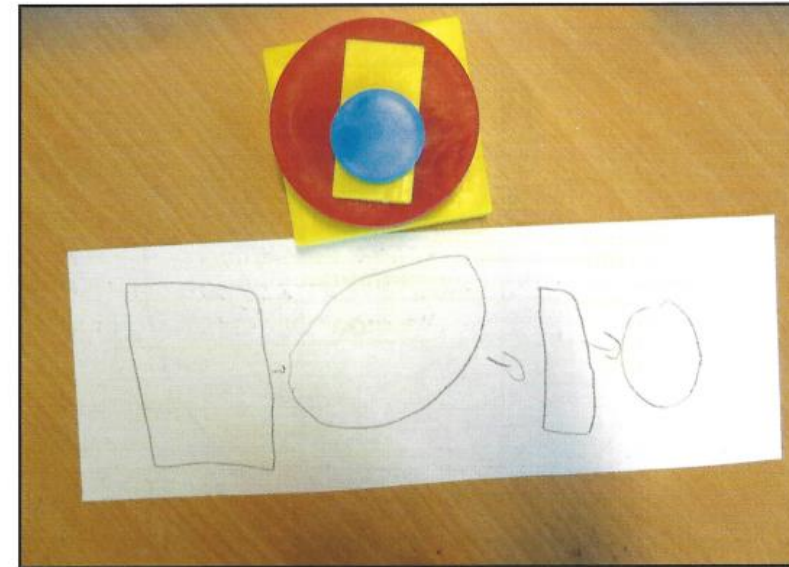
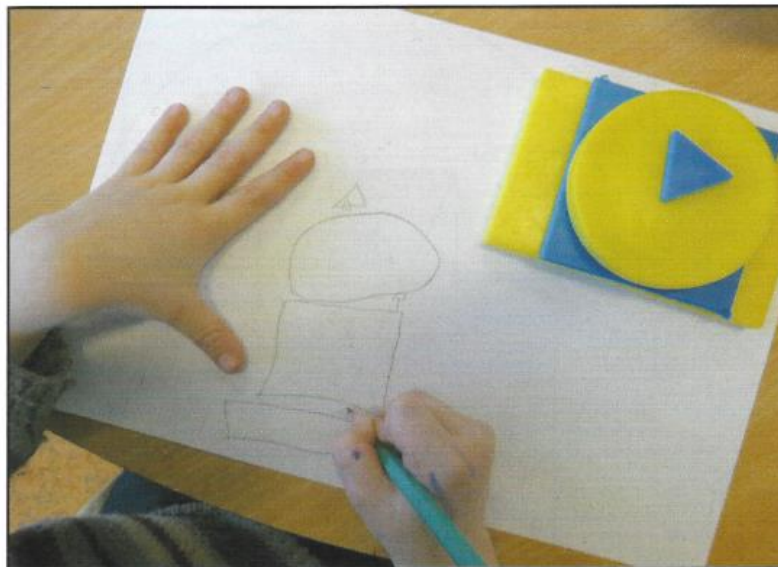
Reproduire un assemblage à partir d'un modèle (réel ou représenté ; avec le même matériel ou du matériel différent).



Les activités géométriques en maternelle

REPRESENTER

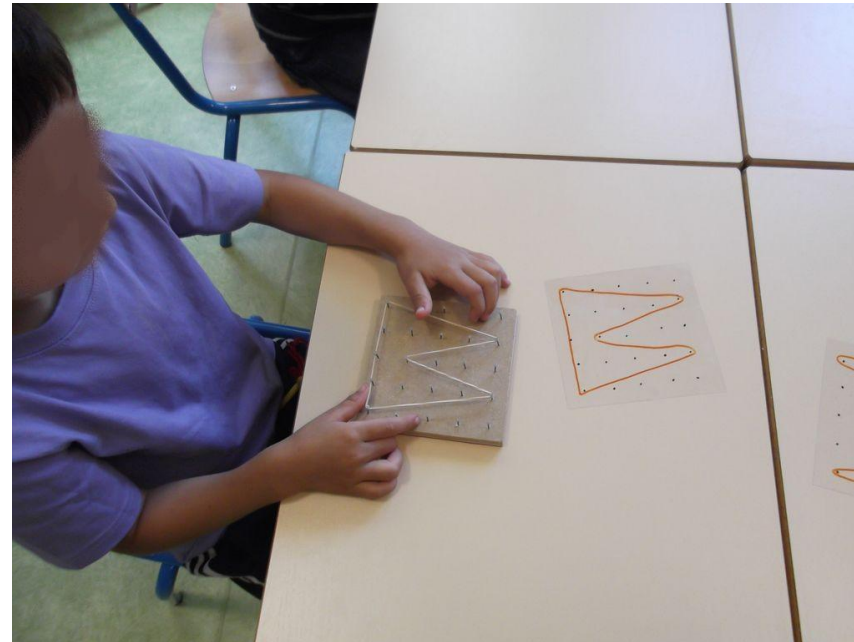
Reproduire, **dessiner** des formes planes, des solides ; des assemblages.



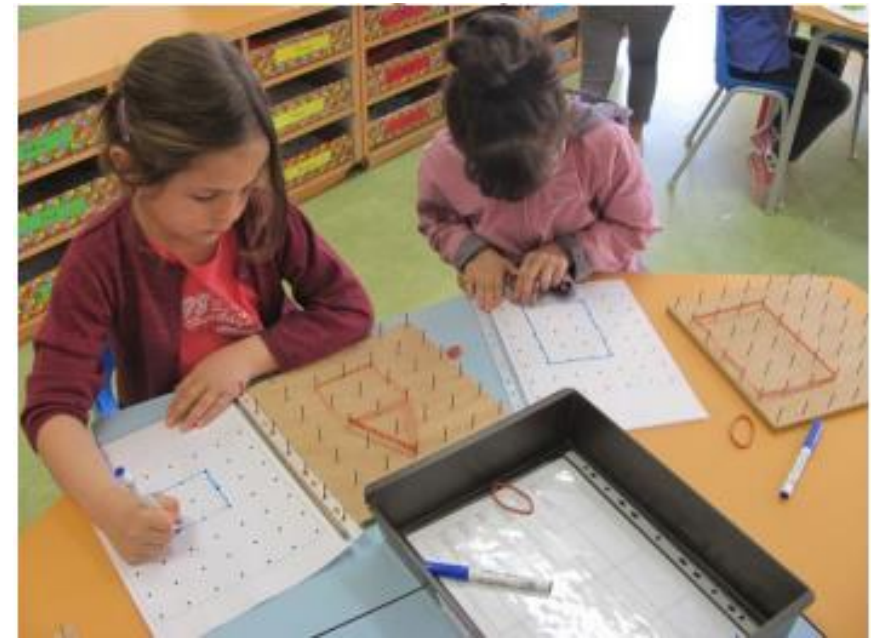
Avec des Géoplans :



Catégoriser
(appariement)



Reproduire



Représenter

3 ateliers autour des solides

Objectifs :

- Tester du matériel
- Jouer avec les variables didactiques
- Echanger pour élargir l'activité

1 – Solides en bois

2 – Lego

3 – Polydron

1 – Solides







Quelles variables didactiques ?

La pièce manquante

Catégorisation

VARIABLES		
Nombre de pièces	+ / - important	
Modèle	Réel	Représenté (photo)
Les pièces du jeu	Non visibles <i>(dans un sac opaque)</i>	Visibles - <i>proches</i> - <i>à distance</i>

Les solides en bois : *la pièce présente*

Perception visuelle	Perception tactile
 <p data-bbox="555 611 996 839">Quel est le solide pareil à ce solide ?</p> 	 <p data-bbox="1531 625 1921 825">Quel est le solide pareil à celui qui est caché dans le sac ?</p> 

Progression :

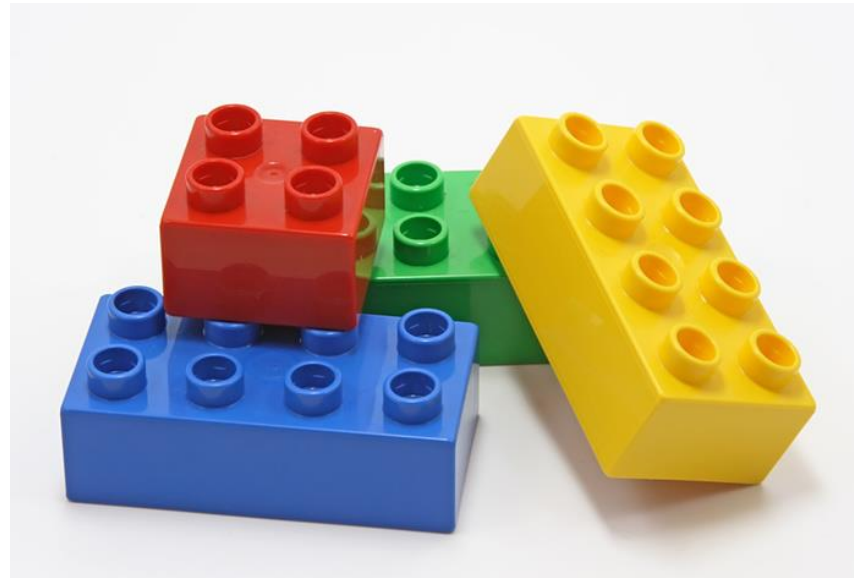
- Tris
- Constructions
- Reproductions



Catégorisation
Reproduction

- Reconnaissance : **visuelle ; tactile ; lexicale**
 - Quel solide est pareil à... *celui-ci* ?
 - Quel est le solide manquant ?
 - Quel est le solide ajouté ?
 - Quels sont les solides identiques ?

2 – Lego



Nous avons appris à reproduire des constructions.

- Quand ces constructions sont toutes plates, comme si elles étaient découpées dans une planche, c'est plus facile.



Reproduction

- Pour être sûr de bien reproduire une construction, il faut la regarder de plusieurs côtés.

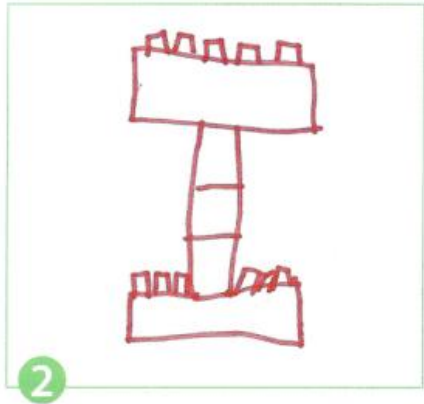
Vues comme ça, ces constructions ont l'air identiques :



Mais si on les tourne, on voit qu'elles ne le sont pas :

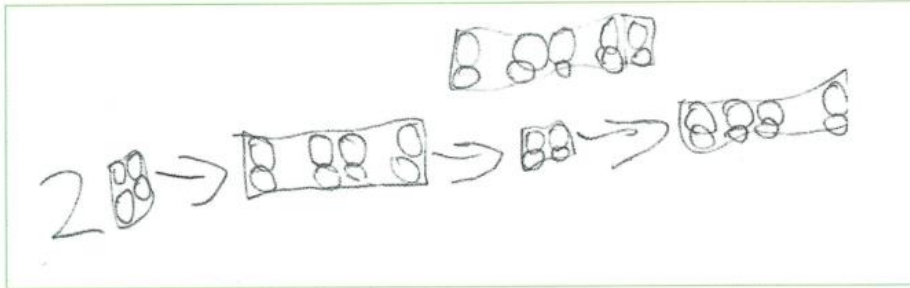
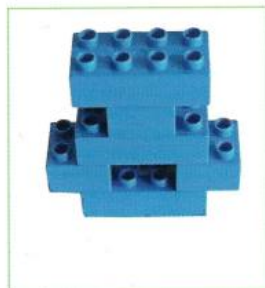
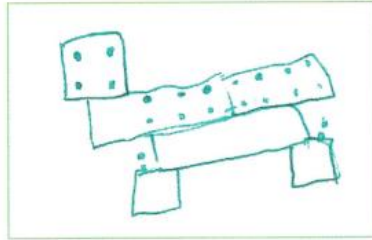
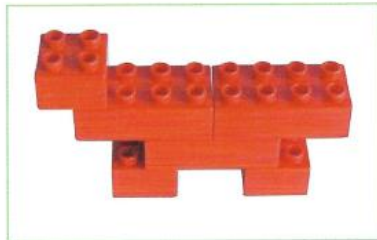


Ces trois photos montrent un modèle ①, un dessin d'élève ② et sa tentative de reproduction ③ à l'aide du modèle. Pour un premier essai, il s'agissait d'une production de très grande qualité.

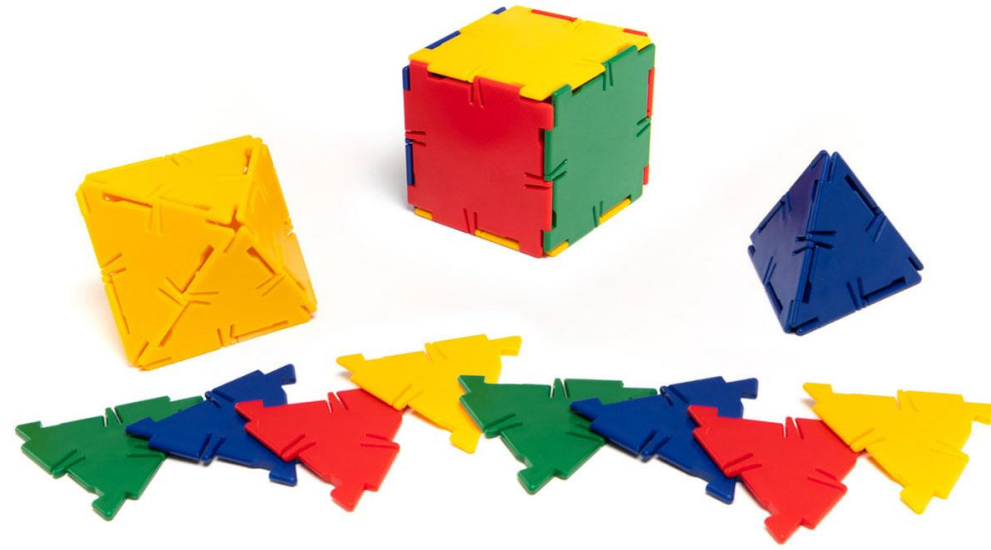


**Reproduction
Représentation**

D'autres dessins réalisés pour reproduire des modèles de difficulté proche montrent à la fois la difficulté de la tâche et la variété des solutions imaginées par les élèves.



3 – Polydron



Nous avons appris qu'on peut construire beaucoup de solides différents avec seulement des carrés et des triangles équilatéraux.

*Catégorisation
Reproduction*



- Avec 6 carrés on peut fabriquer un cube.

- Avec 1 carré et 4 triangles, on peut fabriquer une pyramide.



- Avec 4 triangles on peut fabriquer une autre pyramide.

Catégorisation...
de formes planes !

**Catégorisation
Reproduction**

- Mais on peut aussi fabriquer d'autres solides très différents.



**Catégorisation...
de formes planes !**

3 ateliers autour des empreintes et des formes planes

Objectifs :

- Tester du matériel
- Jouer avec les variables didactiques
- Echanger pour élargir l'activité

1 – La pâte à modeler

2 – Les cubes encastrables

3 – Polydron

1 et 2 - Les empreintes



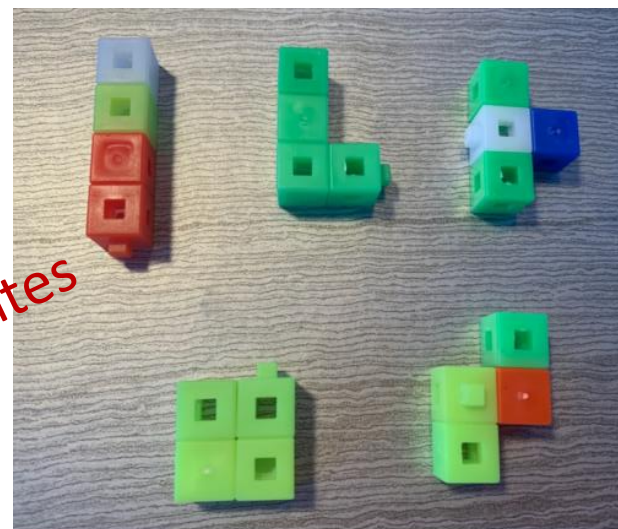
Trouve tous les solides, parmi ceux qui sont sur la table, qui correspondent à une empreinte

Trouve tous les solides, parmi ceux qui sont sur la table qui correspondent à deux empreintes en même temps.



Trouve tous les solides constitués de 4 cubes qui peuvent avoir une empreinte **avec 4 carrés**.

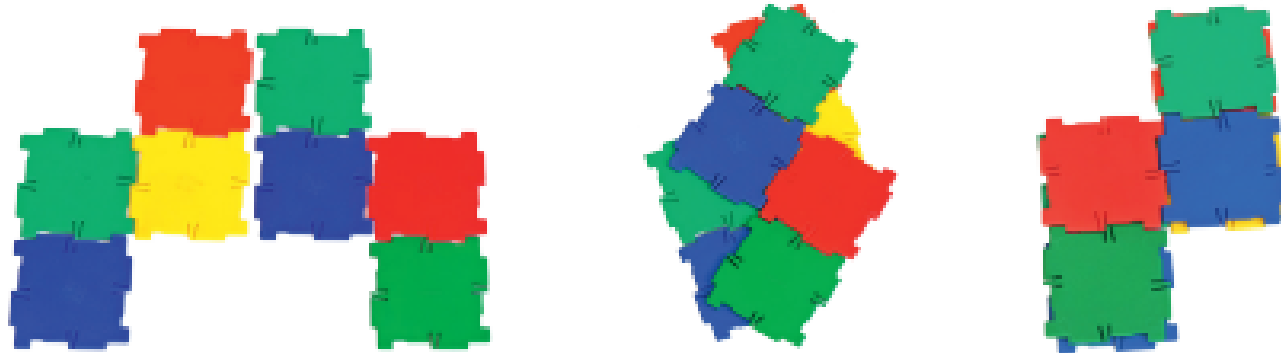
Empreintes différentes



3 – Polydron

- Pour savoir si deux figures sont identiques, il faut essayer de les poser exactement l'une sur l'autre.

Quelquefois, pour poser exactement une figure sur une autre, on est obligé de la retourner.



- C'est plus facile de ne pas en oublier si on classe les figures par familles :
 - les figures avec 4 carrés.
 - les figures avec 3 carrés et 1 triangle.
 - les figures avec 2 carrés et 2 triangles.
 - les figures avec 1 carré et 3 triangles.
 - les figures avec 4 triangles.

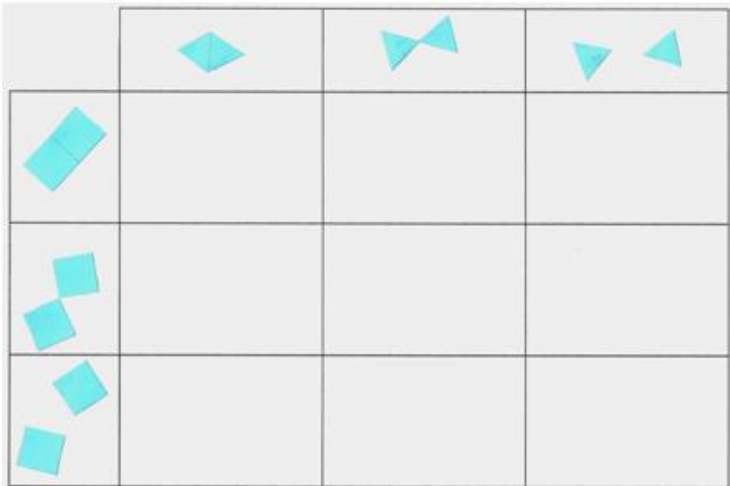
Le musée des surfaces (formes planes de 4 pièces)



Utilise les carrés et triangles.



Trouve tous les assemblages possibles permettant d'obtenir des surfaces de 4 pièces.



Parmi les surfaces obtenues (formées de 4 pièces), certaines peuvent être rangées dans le tableau. **Colle** (*Patafix*) les bonnes surfaces dans les cases correspondantes.

3 ateliers autour des contours et des alignements

Objectifs :

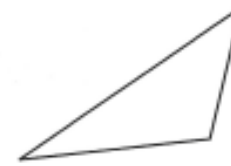
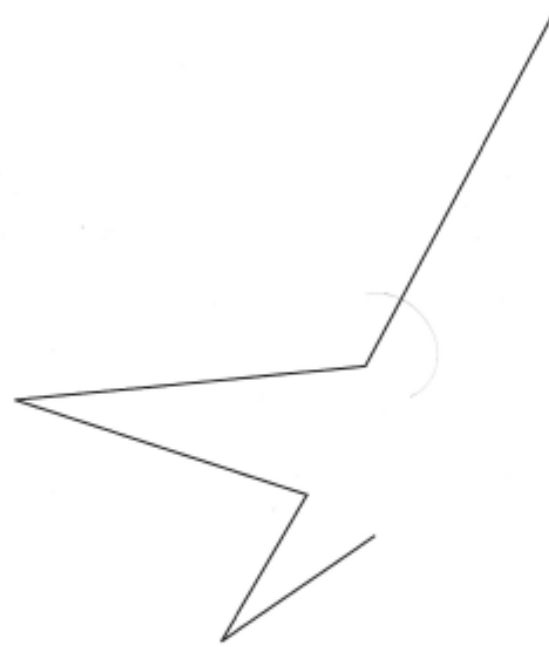
- Tester du matériel
- Jouer avec les variables didactiques
- Echanger pour élargir l'activité

1 – Les bandes [GS]

2 – Puzzles de polygones

3 – Tangram

1 – Les bandes

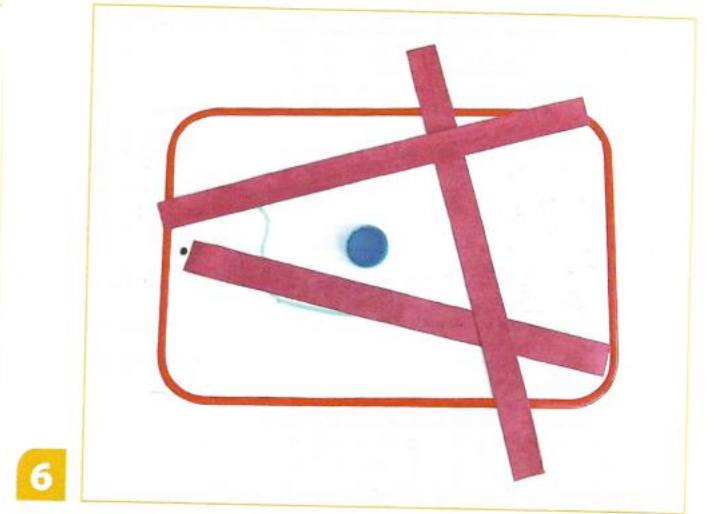
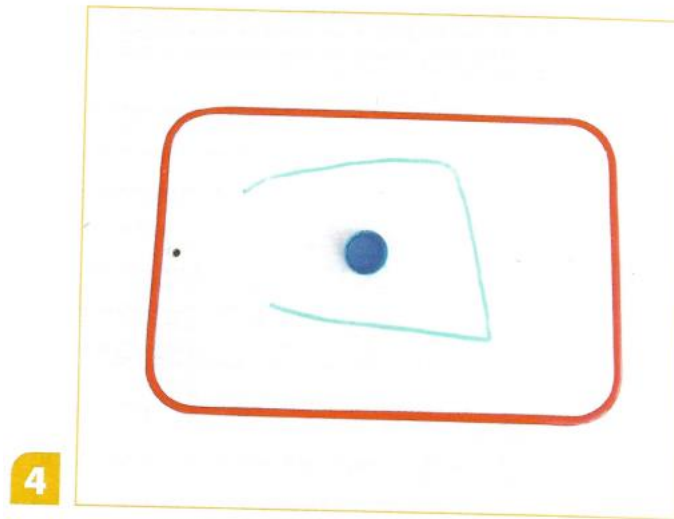
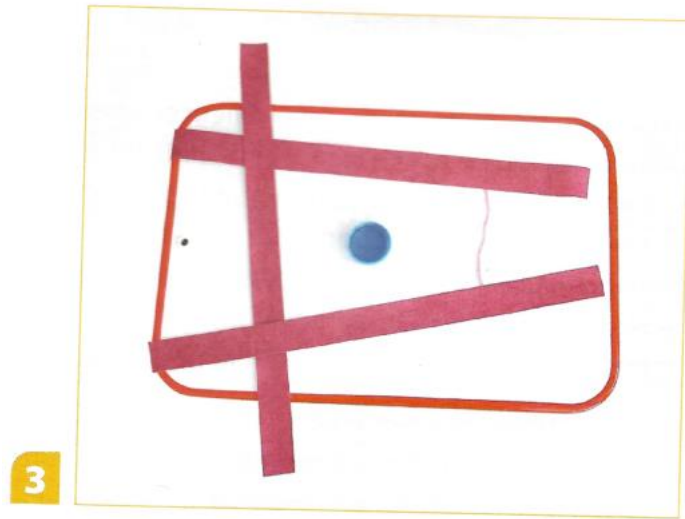
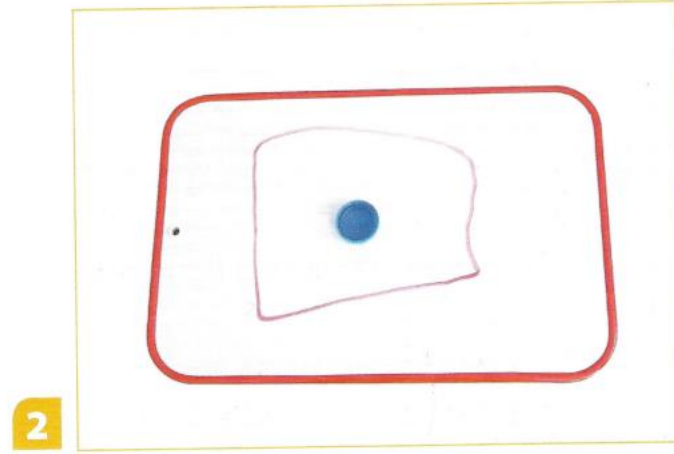
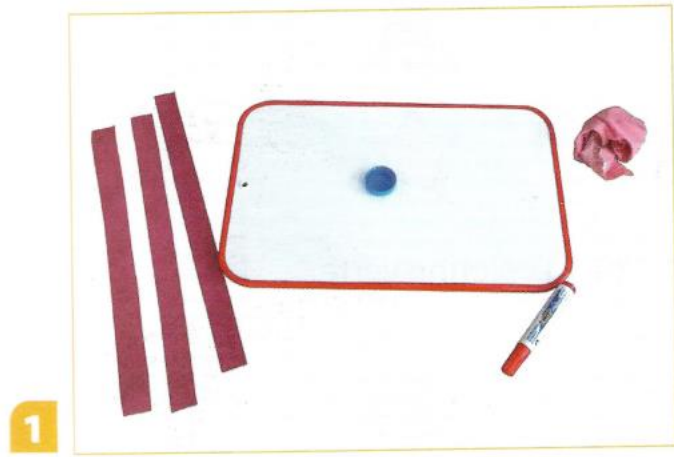


Contours et alignements

- Quand deux segments sont alignés, on peut poser une règle qui suit les deux segments à la fois.
- Quand deux segments sont alignés, on peut aussi les cacher avec une seule bande mince bien droite.

Contours et alignements

Par le tracé du contour, le triangle est la forme plane que les élèves ont le plus de difficultés à représenter.



2 – Puzzles de polygones



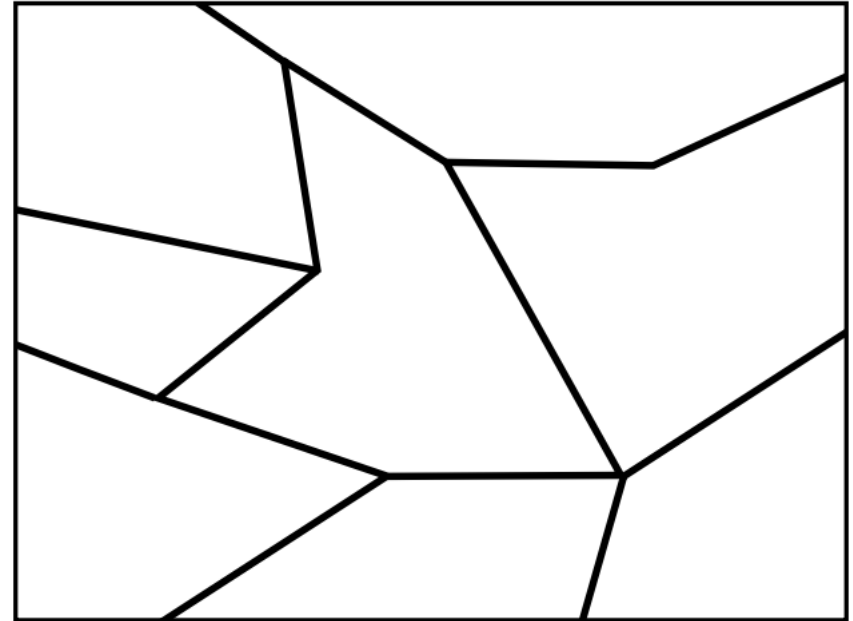
Pièces



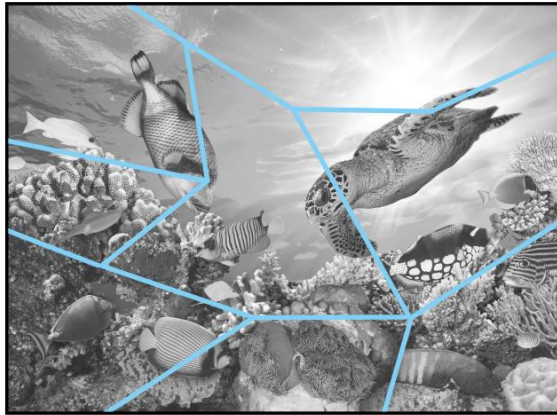
à poser sur le modèle.



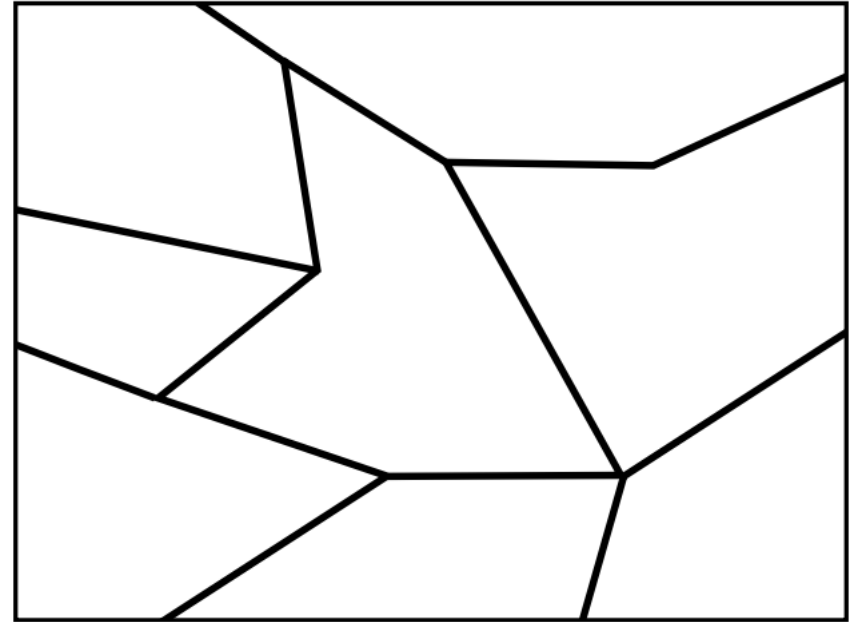
Modèle



Pièces à poser

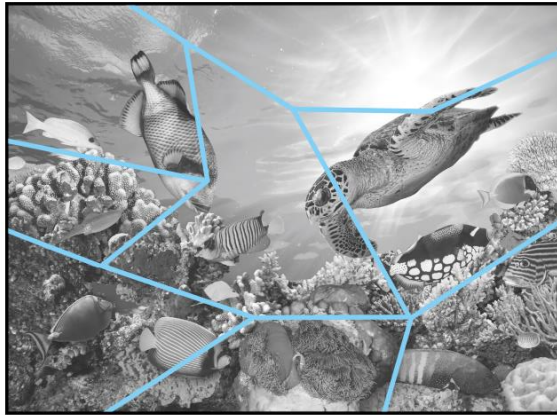


(Modèle)

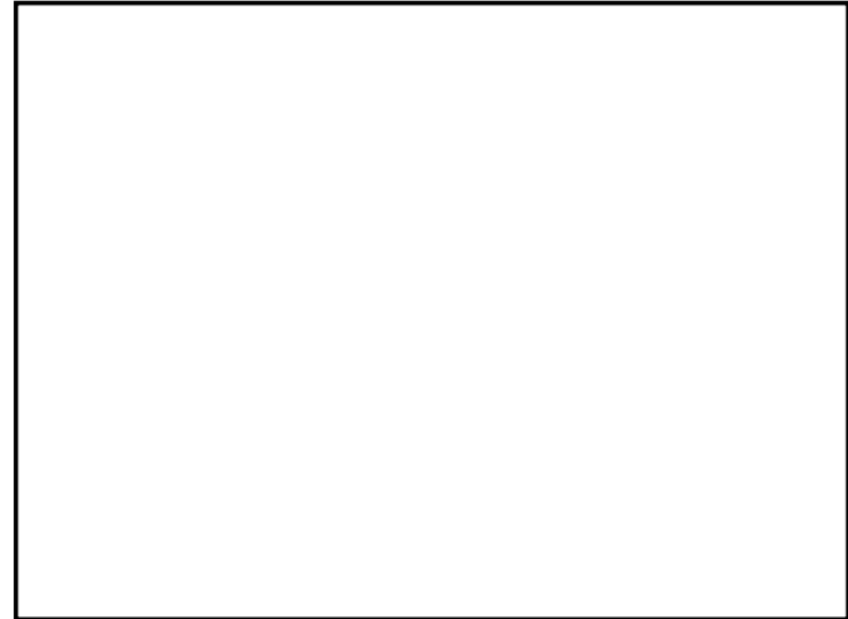


Pièces à poser

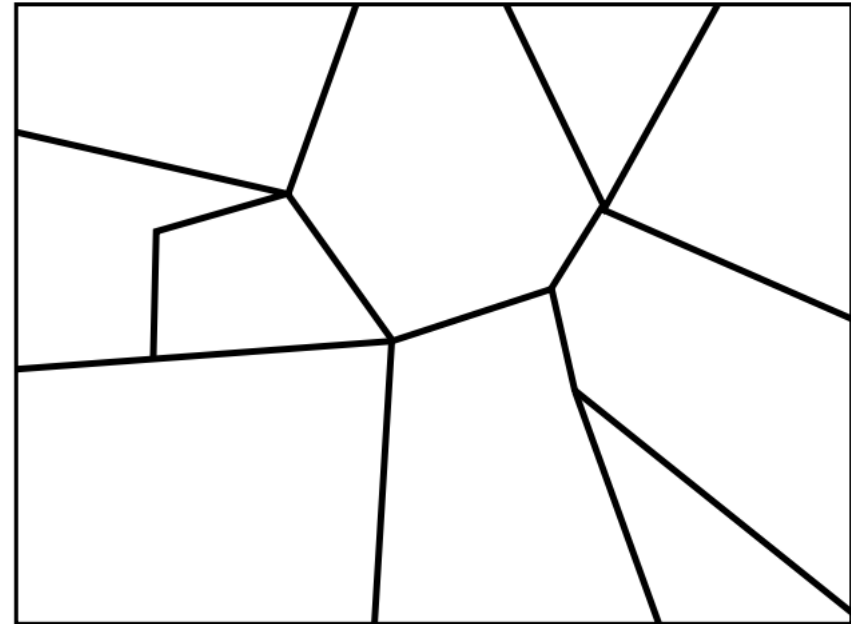
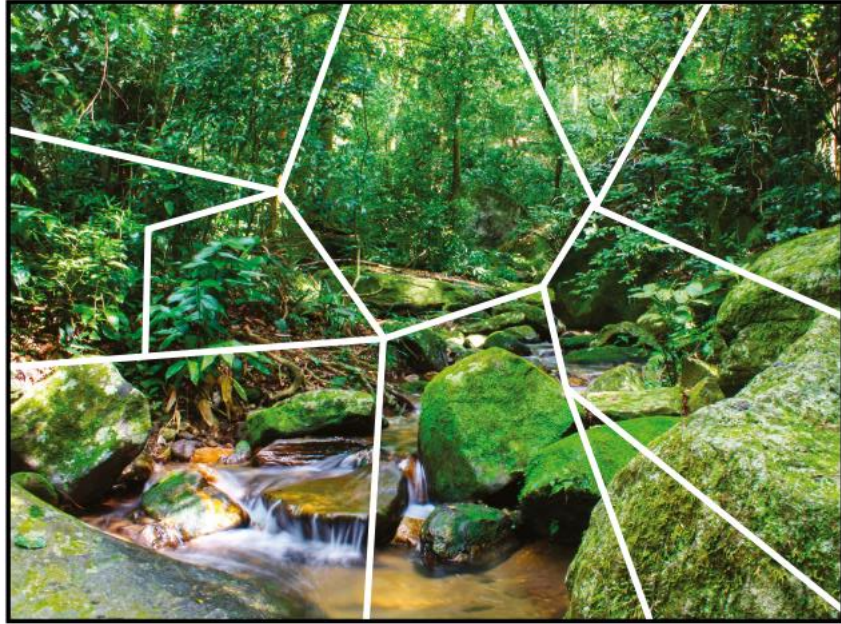
Variable : la taille et/ou l'éloignement du modèle



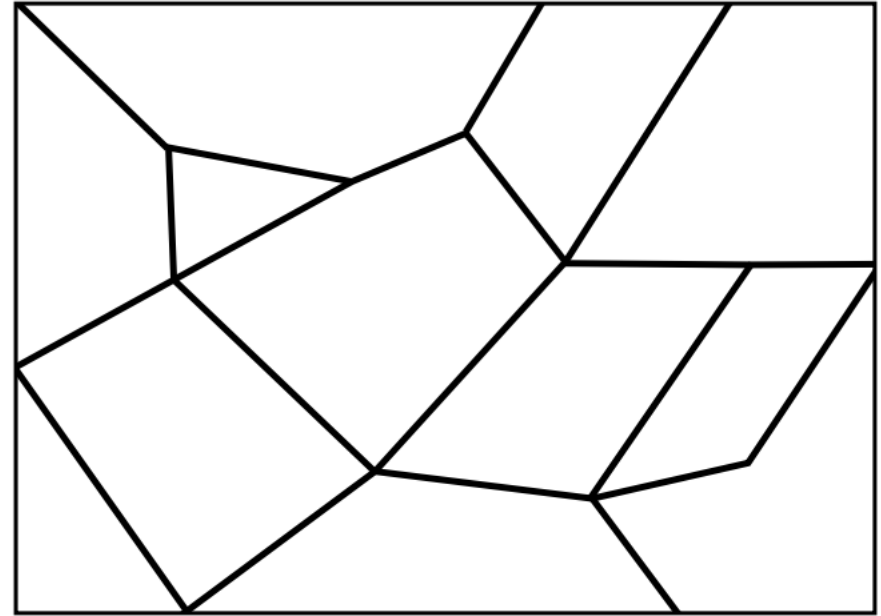
Modèle



Pièces à poser



Variable : le nombre de pièces



Variable : les éléments représentés (+/- abstraits)

3 - TANGRAM

Assemble les formes comme tu veux mais elles doivent se toucher.



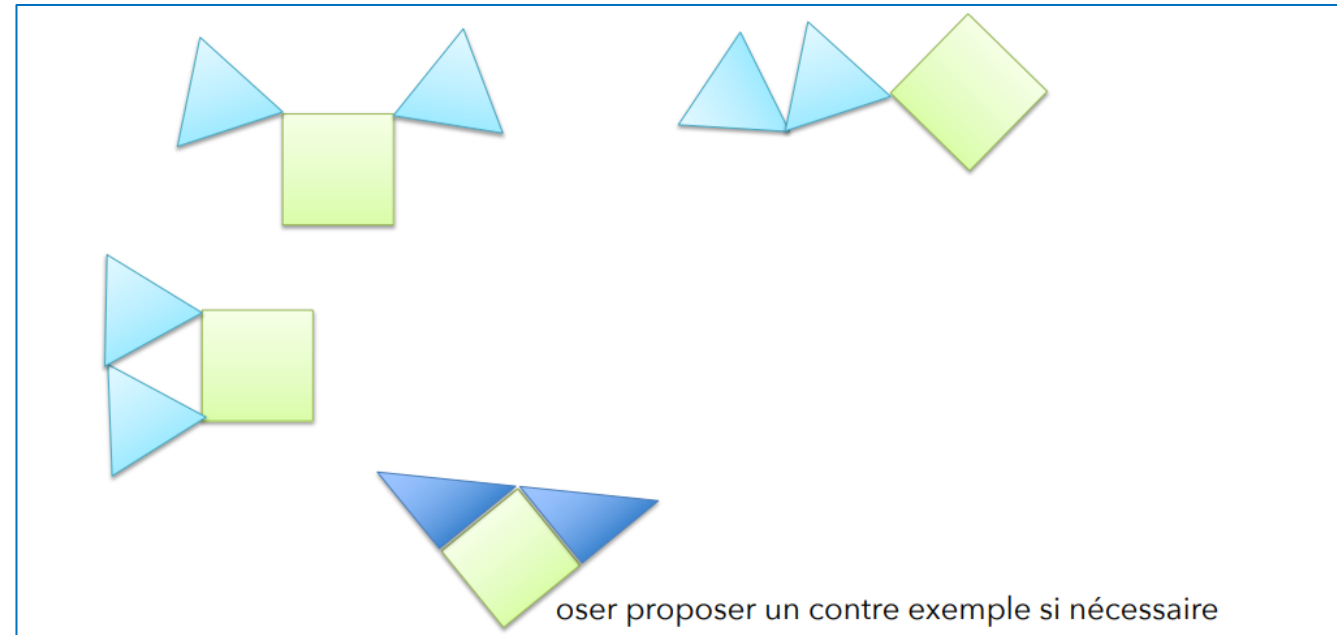
Prendre des photos, pour un musée de la classe...

- Rôle de l'enseignant :
 - faire comparer les productions.
 - Faire formuler les élèves.
 - Reformuler les propos des élèves avec des mots géométriques.
- Quels apprentissages géométriques ?
 - Pointe/sommet
 - Bord/côté

3 - TANGRAM

Trouve plusieurs façons d'assembler un carré et deux triangles mais attention, seules les pointes/sommets doivent se toucher.

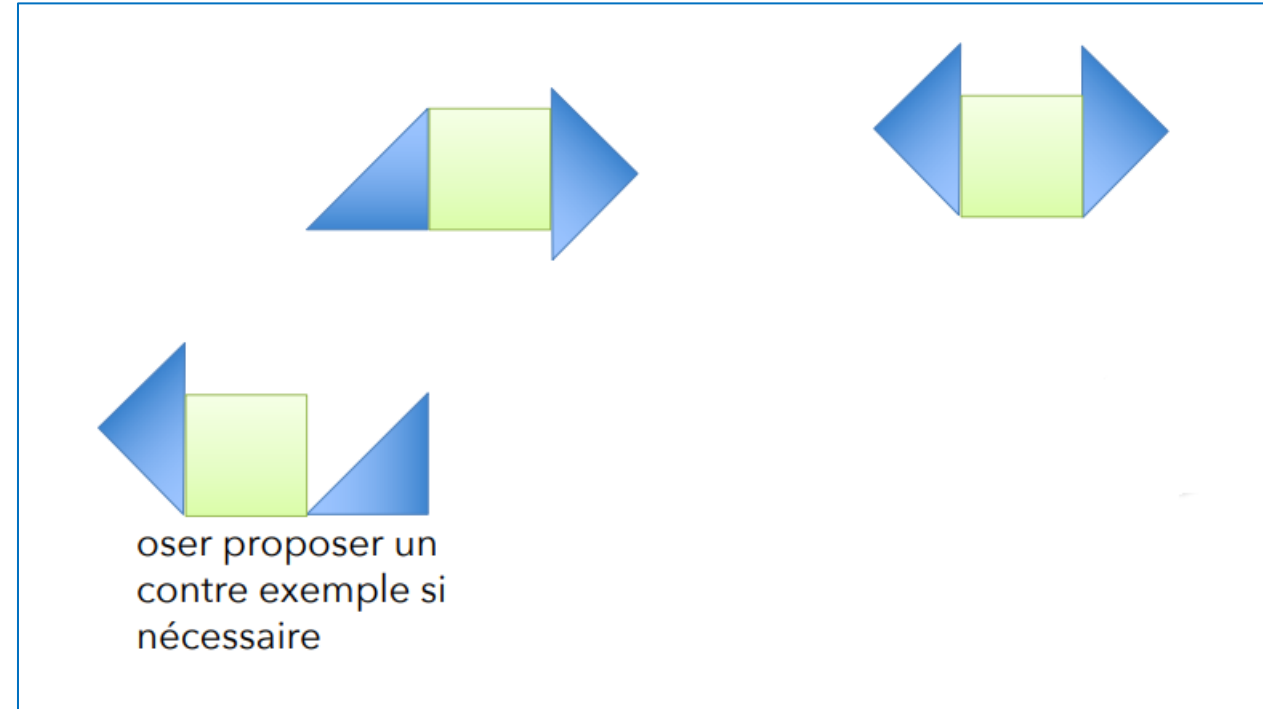
- Rôle de l'enseignant :
 - faire comparer les productions.
 - Faire formuler les élèves.
 - Reformuler les propos des élèves avec des mots géométriques.
- Quels apprentissages géométriques ?
 - Pointe/sommet
 - Bord/côté



3 - TANGRAM

Trouve plusieurs façons d'assembler un carré et deux triangles mais attention, seules les côtés/bords doivent se toucher.

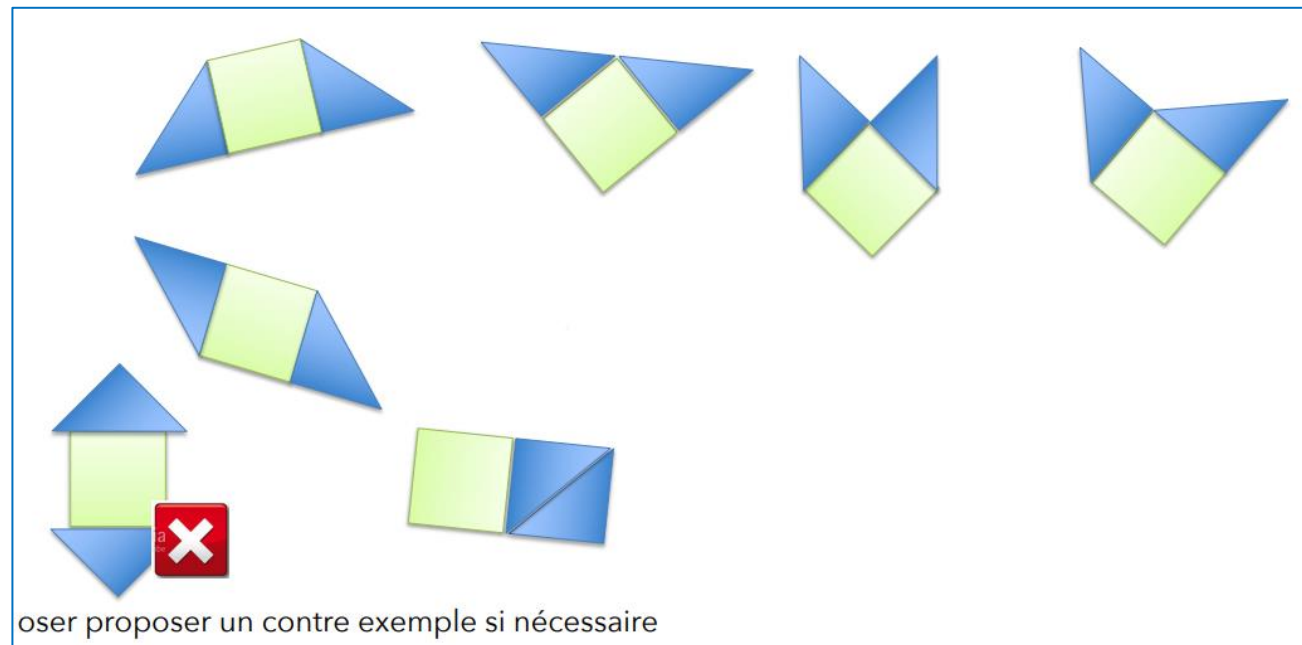
- Rôle de l'enseignant :
 - faire comparer les productions.
 - Faire formuler les élèves.
 - Reformuler les propos des élèves avec des mots géométriques.
- Quels apprentissages géométriques ?
 - Pointe/sommet
 - Bord/côté



3 - TANGRAM

Trouve plusieurs façons d'assembler un carré et deux triangles mais attention, seules les côtés/bords de même longueur doivent se toucher.

- Rôle de l'enseignant :
 - faire comparer les productions.
 - Faire formuler les élèves.
 - Reformuler les propos des élèves avec des mots géométriques.
- Quels apprentissages géométriques ?
 - Pointe/sommet
 - Bord/côté
 - Egalité de longueur



TANGRAM

Synthèse :

- Passer des assemblages **libres** aux assemblages avec **contrainte**.
- Comparer les productions pour **décrire** et **argumenter**.
- Passer par des **situations d'action** et des situations de **verbalisation**.
- Reproduire des **égalités et des inégalités de longueur**.
- **Passer d'une vision surface à une vision contour.**

Passer d'une vision de surface à une vision de contour d'une forme plane



1-Situation : la forme qui est
différente



2-Situation : assembler des formes en
respectant des contraintes

... des contraintes de contour,
et non pas de surface, comme
dans l'activité d'empilement.

Situation 1 : la forme différente – perception visuelle

Analyse :

- Quel objectif ?
 - Orienter l'attention des élèves sur la notion de différence.
- Que font les élèves ?
 - Ils comparent les formes visuellement de manière globale (perceptive).
 - Ils mobilisent leurs connaissances sur les formes et notamment ils les nomment.
- Quels sont les gestes professionnels de l'enseignante ?
 - Elle oriente l'attention des élèves sur la notion de forme différente.
 - L'objectif n'est pas le tri (probablement travaillé en amont) mais bien la différence.
 - Permet la compréhension de la tâche.
 - Permet la réactivation des connaissances.

Quelle évolution possible ?



- elle demande aux élèves de placer leur lot de formes dans un sac opaque



- elle mélange les sacs et les positionne au centre de la table

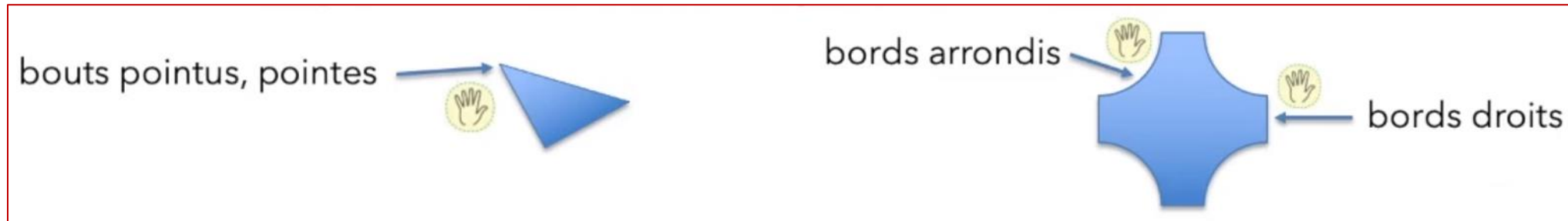
Elle fait évoluer la situation en ajoutant un empêchement (une contrainte).

Cependant la consigne reste fondamentalement identique.

Situation 2 : la forme différente – perception tactile

Analyse :

- Quel effet sur l'apprentissage des élèves ?
 - Les élèves doivent se concentrer sur le contour et non plus sur l'aspect global.
 - Les élèves vont donc devoir identifier les caractéristiques des contours des formes.



- Quels gestes professionnels ?
 - Demander aux élèves comment ils ont fait.
 - Faire formuler les caractéristiques.

On prépare ainsi les élèves à avoir un regard géométrique.

Conclusion : manipuler - verbaliser

- Géométrie **Perceptive** : perception **Visuelle > Tactile**

- Catégorisation – Reproduction – Représentation

- **Manipulation** : **Libre > Avec contrainte(s)**

- **Distance**

- **Emetteur – Récepteur**

*2 dispositifs très
intéressants*

- **Le langage** pour communiquer (une description, une action, une argumentation, ...)

Bibliographie :

