

1. Pourquoi faire de la géométrie à l'école?
2. Retour sur quelques concepts.
3. L'enseignement de la géométrie du cycle 1 au cycle 3
4. Les principales difficultés des élèves- variables didactiques



Pour commencer: la géométrie c'est quoi?

Etymologiquement:

Le terme *géométrie* dérive du grec γεωμέτρης / *geômétrês*, « géomètre, arpenteur », qui vient de γῆ / *gê*, « terre », et de μέτρον / *métron*, « mesure ».

Ce serait donc « **LA SCIENCE DE LA MESURE DU TERRAIN** ».



1. Pourquoi faire de la géométrie à l'école?

outil pour répondre à des problèmes de l'espace physique, posés dans le cadre de pratiques sociales, culturelles et plus tard professionnelles

établit des « ponts » entre plusieurs disciplines: mathématiques, géographie, EPS, arts plastiques...

donne du sens aux opérations mathématiques aux nombres

Géométrie

permet de donner à chaque élève une culture géométrique, (vocabulaire, propriétés géométriques, procédés de construction, théorèmes ...)

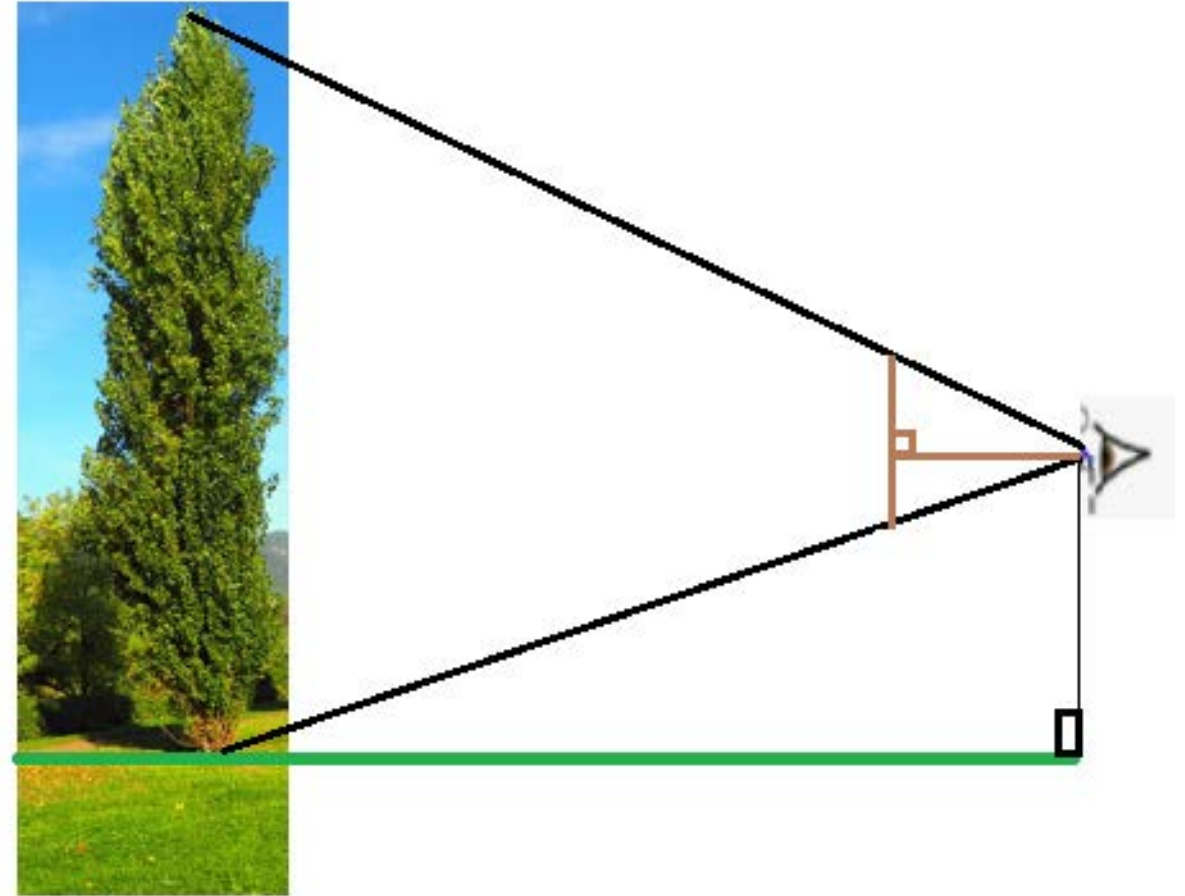
lieu privilégié pour apprendre à observer et s'initier au raisonnement (expliquer, justifier, démontrer).

➡ création d'un langage géométrique



Pourquoi?

Pour mesurer des longueurs inaccessibles





Pourquoi?



Pour résoudre des problèmes d'arpentage

(la technique de la mesure de la superficie des terres, en particulier des terrains agricoles)



Identifier des parcelles qui pourraient être modélisées par des figures géométriques planes connues



2. Retour sur quelques concepts.

La géométrie:

monde environnant

Les premières
expériences **du**
monde sensible
(le monde qui nous
entoure)



VERBALISATION:
les descriptions, le
vocabulaire
employé

monde « géométrique ».

participent à l'entrée dans un
« savoir géométrique ».

L'école propose des activités qui favorisent le passage de la forme dessinée
(objet de réalité) à l'évocation d'une figure (objet de pensée)

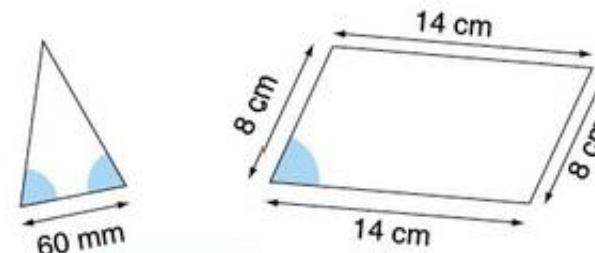
Les différents espaces

Espace sensible



Espace contenant
des objets concrets accessibles par le biais
des sens : vue, toucher, odorat, et grâce à
notre motricité.

Espace graphique



Espace des tracés à deux dimensions,
(lieu d'expérimentations et de conjectures
Dans cet espace, ces tracés sont appelés
schémas, dessins

Source: Enseigner les mathématiques à l'école élémentaire (géométrie, grandeur et mesures) Annie Noïrfalise et Yves Matheron-Vuibert

Espace théorique

Dans un triangle ABC rectangle en A, $BC^2 = AB^2 + AC^2$.

est un espace **abstrait**, conçu par l'esprit.

Il est constitué de points insécables, dont « l'épaisseur est nulle, susceptible de former des figures- Il est isotrope: toutes les directions sont équivalentes; en particulier il n'y a ni haut ni bas, ni gauche, ni droite.



Les différents types d'espace de travail

Selon les travaux de Brousseau

Le passage du méso-espace
à la représentation faite dans
le micro-espace n'est pas immédiat.

LE MACRO-ESPACE

Espace où le sujet doit prendre des décisions relatives à un territoire dans lequel il est plongé et dont il ne peut avoir que des visions locales.

Toute vision globale est une construction intellectuelle.

Exemple de situation :
Décrire un trajet dans une ville.

LE MÉSO-ESPACE

Espace où le sujet doit prendre des décisions relatives à un territoire placé sous le contrôle de sa vue.

Le sujet fait partie de cet espace et même s'il ne peut en manipuler tous les objets, il en a une vision globale pratiquement simultanée.

Exemple de situation:
Déplacer tous les cubes de la salle de motricité, faire un plan de la cour.

LE MICRO-ESPACE

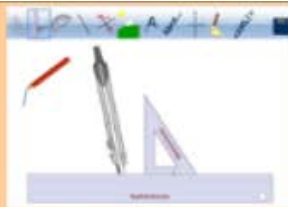
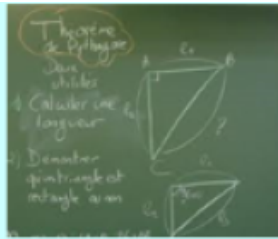
Espace des petits objets que le sujet peut manipuler. Le sujet domine et contrôle cet espace de l'extérieur.

Exemple de situation:
Construire sur une feuille de papier, positionner des formes sur une table.



Les différents types de géométrie.....

Selon les travaux de Roland Charnay

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.

Géométrie des sens

Géométrie des connaissances



... de la perception aux connaissances

Quels principes pédagogiques et pédagogiques:

- tenir compte du développement de l'enfant
- favoriser l'observation et la manipulation
- entrer par la problématisation
- aider à construire une méthodologie et fixer le vocabulaire
- entraîner à la validation par les instruments et les propriétés
- travailler sur les figures, mais aussi sur le solides



Les différents types de tâches en géométrie

Afin de faire émerger et d'enrichir les concepts géométriques, le programme invite à proposer différents types de tâches aux élèves :

- **Reconnaître** : identifier, de manière perceptive, en utilisant des instruments ou en utilisant des définitions et des propriétés, une figure géométrique plane ou un solide. Exemple : reconnaître qu'un quadrilatère est un rectangle ou reconnaître un rectangle parmi un ensemble de figures géométriques.
- **Nommer** : utiliser à bon escient le vocabulaire géométrique pour désigner une figure géométrique plane ou un solide ou certains de ses éléments. Exemple : nommer différents éléments d'un disque : rayon, diamètre, centre.
- **Vérifier** : s'assurer, en recourant à des instruments ou à des propriétés, que des objets géométriques vérifient certaines propriétés (points alignés, droites perpendiculaires, etc.), ou s'assurer de la nature d'une figure géométrique ou d'un solide.
- **Décrire** : élaborer un message en utilisant le vocabulaire géométrique approprié et en s'appuyant sur les caractéristiques d'une figure géométrique pour en permettre sa représentation ou son identification. Exemple : jeu du portrait.
- **Reproduire** : construire une figure géométrique à partir d'un modèle fourni avec les mêmes dimensions ou en respectant une certaine échelle. Exemple : reproduire une figure complexe en la décomposant en plusieurs figures simples.
- **Représenter** : reconnaître ou utiliser les premiers éléments de codage d'une figure géométrique plane ou de représentation plane d'un solide (perspective, patron).
- **Construire** : réaliser une figure géométrique plane ou un solide à partir d'un programme de construction, un texte descriptif, une figure à main levée, etc.



Au service des compétences mathématiques

Chercher

démarche de résolution de problèmes (observer, questionner, manipuler, expérimenter, émettre des hypothèses, raisonner)

Modéliser

reconnaître des formes dans des objets réels et reproduire

Représenter

utiliser diverses représentations de solides et de situations spatiales

Communiquer :

utiliser l'oral et l'écrit, le langage naturel puis quelques représentations et quelques symboles pour indiquer des démarches, argumenter

3. L'enseignement de la géométrie du cycle 1 au cycle 3

Au cycle 1 :

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

Ecole maternelle Neuvy-Pailloux. Animations pédagogiques Maternelle 36 – Année 2011-2012

Ecole maternelle Neuvy-Pailloux. Animations pédagogiques Maternelle 36 – Année 2011-2012



Suggestion

- **Classer** des objets en fonction de caractéristiques liées à leur forme.
- Savoir **nommer** quelques formes planes (carré, triangle, cercle ou disque, rectangle) et **reconnaître** quelques solides (cube, pyramide, boule, cylindre).

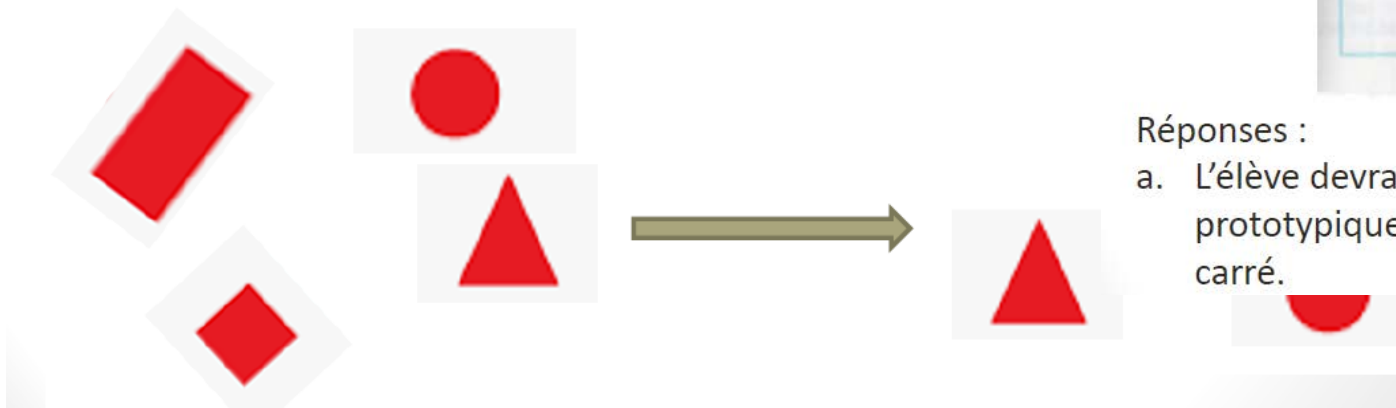
Exemple : le jeu de KIM (exemple en maternelle)

Poser sur la table **4 formes simples** (triangle, carré, rectangle, cercle).

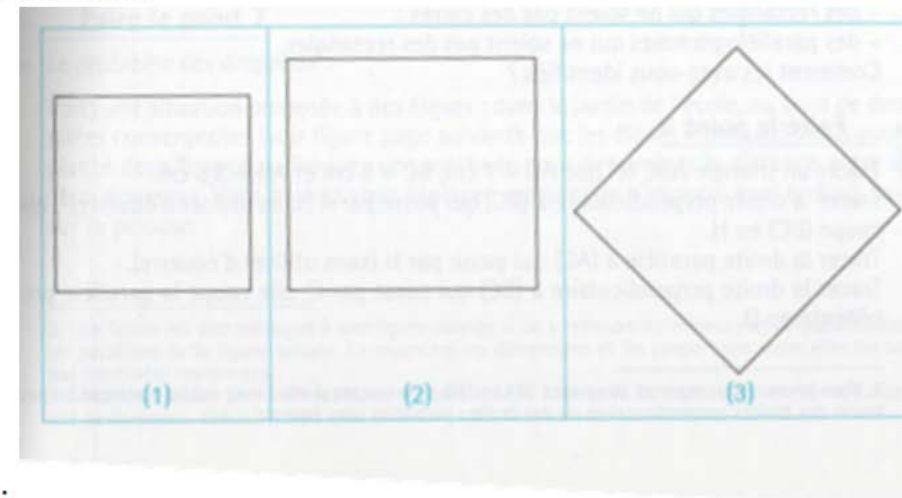
Laissez à l'enfant le temps d'observer, de manipuler et de nommer les formes. S'il ne les connaît pas, lui dire le nom des formes.

Consigne : « tu vas fermer les yeux et je vais retirer une forme, il faudra ensuite me dire laquelle. »

Retirez une forme puis demander à l'enfant d'ouvrir les yeux et de dire laquelle manque.



- Parmi les quadrilatères ci-dessous, reconnaître ceux qui sont des carrés:



Réponses :

- L'élève devrait reconnaître trois carrés, mais le dernier étant en position non prototypique on peut s'attendre à ce qu'ils ne le reconnaissent pas en tant que carré.

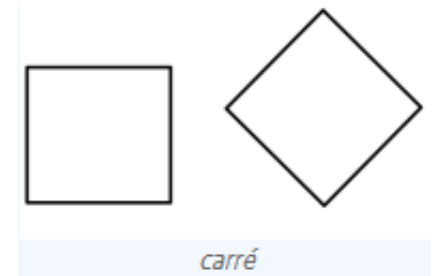


Les figures prototypiques

Les figures **prototypiques** sont les figures « modèles » intégrées dans la mémoire à long terme.

Elles sont intégrées avec des positionnements et des dimensions spécifiques qui peuvent entraîner des difficultés de reconnaissance.

Position : la figure prototypique du carré est une figure dont les bords sont parallèles à la feuille. Cela peut amener une difficulté de reconnaissance de la figure quand celle-ci est présentée sur la pointe.



Dimensions : veiller à proposer des rectangles « beaucoup plus longs que larges », « presque carrés mais pas carrés », des triangles de toutes formes (u sens mathématique du terme)



4.2. Explorer des formes, des grandeurs, des suites organisées

4.2.1. Objectifs visés et éléments de progressivité

Très tôt, les enfants regroupent les objets, soit en fonction de leur aspect, soit en fonction de leur utilisation familière ou de leurs effets. À l'école, ils sont incités à « mettre ensemble ce qui va ensemble » pour comprendre que tout objet peut appartenir à plusieurs catégories et que certains objets ne peuvent pas appartenir à celles-ci.

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. Ils commencent à appréhender la notion d'alignement qu'ils peuvent aussi expérimenter dans les séances d'activités physiques. 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 (carré/cube). 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.

Par ailleurs, **dès la petite section**, les enfants sont invités à organiser des suites d'objets en fonction de critères de formes et de couleurs ; les premiers algorithmes qui leur sont proposés sont constitués d'alternances simples. **Dans les années suivantes, progressivement**, ils sont amenés à reconnaître un rythme dans une suite organisée et à continuer cette suite, à inventer des « rythmes » de plus en plus compliqués, à compléter des manques dans une suite organisée.

4.2.2. Ce qui est attendu des enfants en fin d'école maternelle

- Classer des objets en fonction de caractéristiques liées à leur forme.
- Reconnaître quelques solides (cube, pyramide, boule, cylindre).
- Savoir nommer quelques formes planes (carré, triangle, cercle ou disque, rectangle) et ce dans toutes leurs orientations et configurations.
- Classer ou ranger des objets selon un critère de longueur ou de masse ou de contenance.
- Reproduire un assemblage à partir d'un modèle (puzzle, pavage, assemblage de solides).
- Reproduire, dessiner des formes planes.
- Identifier une organisation régulière et poursuivre son application.

Au cycle 1:

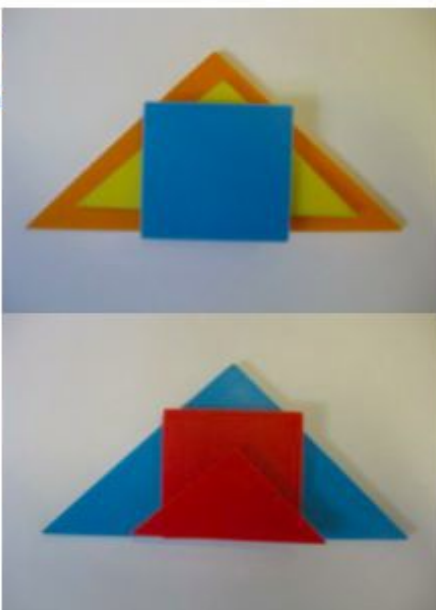
Un exemple de cette progressivité : les empilements

1



En jeu libre, constater et **verbaliser** ce qui résulte de l'empilements de plusieurs formes en plastique.

2



Reproduire des empilements déjà constitués, d'après des modèles réels et/ou photographiés.



Associer un montage à sa représentation.

Reproduire des empilements d'après un modèle *représenté* (même format puis à échelles différentes).

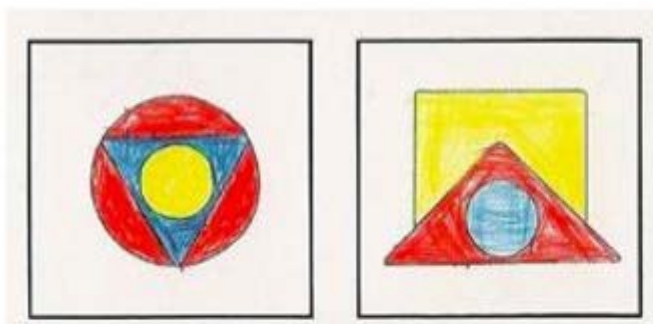
4



Associer un empilement à sa *représentation* en le décrivant (en retrouvant sa photographie ou sa représentation – dessin des contours sans couleur).

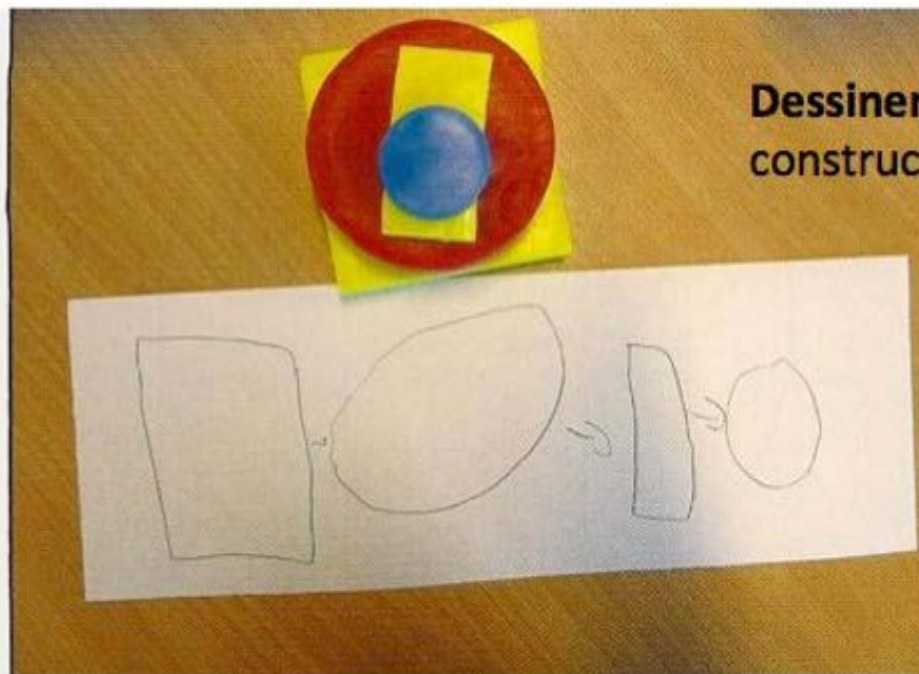


5



Colorier pour *représenter* le modèle réel.

6



Dessiner pour représenter le modèle de construction de l'empilement.



Au cycle 2:



MATHÉMATIQUES ► Repères annuels de progression pour le cycle 2

ESPACE ET GÉOMÉTRIE

Il est possible, lors de la résolution de problèmes, d'aller au-delà des repères de progressivité identifiés pour chaque niveau.

Reconnaître, nommer, décrire, reproduire quelques solides

Les élèves fréquentent régulièrement les solides, en passant d'une approche perceptive à une approche analytique.

Ils reconnaissent des solides variés (cube, pavé droit, boule, cône, cylindre, pyramide), dans un ensemble de solides fournis par le professeur ou dans leur environnement proche. Ils descrivent le cube et le pavé droit en utilisant les termes face et sommet et en décrivant leurs faces (carré ; rectangle).

Les élèves apprennent à nommer ces solides (cube, pavé droit, boule, cône, cylindre, pyramide) et à les décrire en utilisant le vocabulaire adapté (face, sommet, arête).

Ils construisent un cube avec des carrés ou avec des tiges que l'on peut assembler.

Les élèves nomment et descrivent les solides découverts aux CP et CE1.

Ils approchent la notion de patron du cube (par exemple, déplier une boîte cartonnée).



Reconnaître, nommer, décrire, reproduire, construire quelques figures géométriques

Les propriétés géométriques sont engagées progressivement dans la reproduction et la description de figures (alignement, report de longueur sur une droite et égalités de longueur en début de cycle, puis angle droit en milieu de cycle).

Les élèves reproduisent un carré, un rectangle et un triangle ou des assemblages de ces figures sur du papier quadrillé ou pointé, sans règle ou avec une règle.

Les élèves consolident la reproduction d'un carré, un rectangle et un triangle, sur un support uni (une feuille blanche par exemple), connaissant la longueur des côtés, avec règle et équerre.

Les élèves construisent des cercles sans contraintes, avec un instrument tel qu'une ficelle ou un compas.

Les élèves consolident la construction d'une figure géométrique sur tout support, quelles que soient la longueur des côtés.

Les élèves construisent des cercles à partir du centre et du rayon à partir du centre et du diamètre.

Reconnaître et utiliser les notions d'alignement, d'angle droit, d'égalité de longueurs, de milieu, de symétrie

L'utilisation des instruments se fait graduellement.

Les élèves utilisent la règle comme un outil de tracé de segment.

Ils utilisent la règle graduée comme un outil de mesure ou de report de longueur.

Les élèves consolident l'utilisation de la règle graduée comme outil de mesure et de report de longueur.

Les élèves utilisent l'équerre pour tracer ou reconnaître des angles droits.

Ils utilisent le compas pour tracer des cercles.

Les élèves consolident l'utilisation de la règle graduée, de l'équerre et du compas.

Ils peuvent aborder le report de longueur sur une droite déjà tracée, avec le compas.

La symétrie

Les élèves perçoivent des éléments symétriques dans leur environnement proche de l'école.

Les élèves consolident la perception d'éléments symétriques.

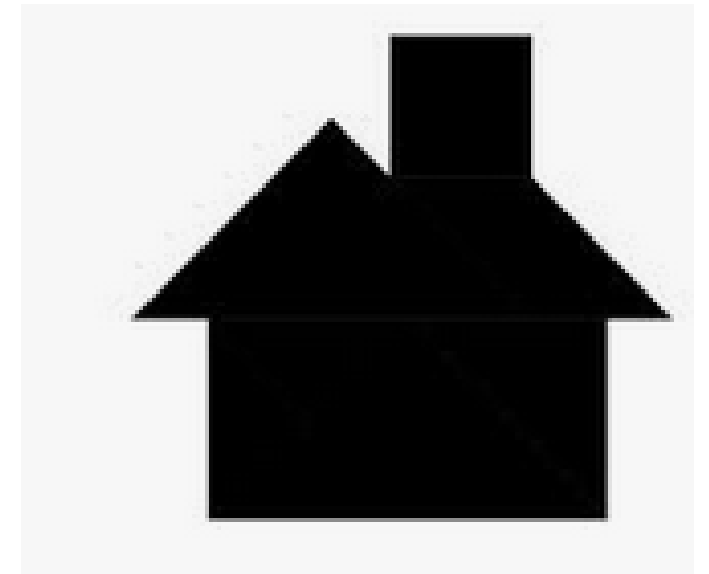
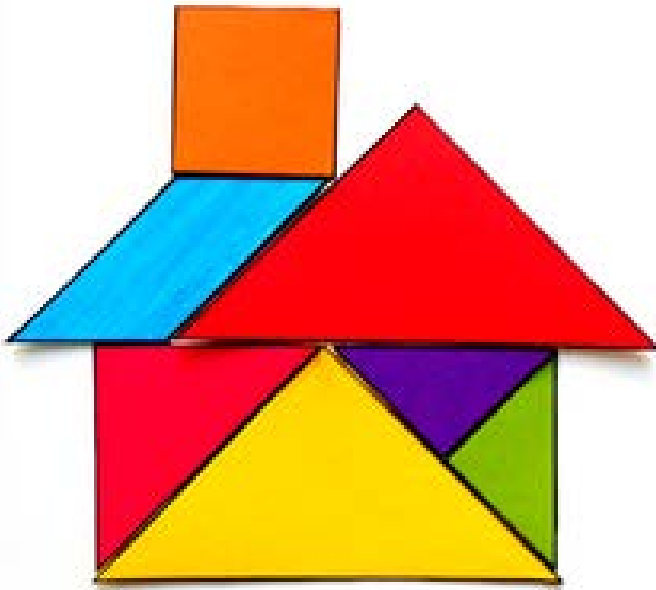
Ils reconnaissent si une figure présente un axe de symétrie (à trouver), visuellement et/ou en utilisant du papier calque, des découpages, des pliages.

Les élèves complètent une figure pour qu'elle soit symétrique par rapport à un axe donné.

Autour d'un jeu : Le tangram:

Mise en situation

Réaliser l'assemblage correspondant à ce modèle



Contrainte et créativité dans la consigne

Consigne: à partir de formes du jeu de tangram, ou de blocs logiques

Assemble les formes comme tu veux, une seule contrainte : elles doivent se toucher



Quels apprentissages ?

Premiers apprentissages en maternelle

Apprentissages CP

Autour d'un jeu : Le tangram:

Autre exemple – déplacement de l'attention de l'élève

Consigne : Trouve **plusieurs façons d'assembler** un carré et deux triangles

Contrainte: seuls leurs « sommets, pointes », doivent se toucher



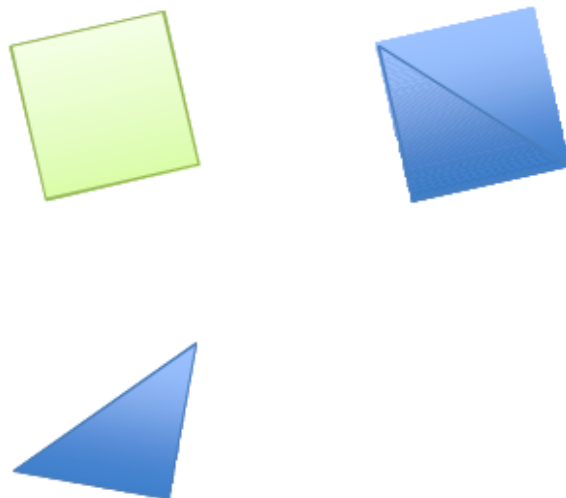
Quels apprentissages ?

Autour d'un jeu : Le tangram:

Autre exemple – déplacement de l'attention de l'élève

Consigne : Trouve **plusieurs façons d'assembler** un carré et deux petits triangles:

Contrainte: les côtés de même longueur doivent se toucher



Quels apprentissages ?



Vers la géométrie de tracés

Après avoir assemblé, « **composé** librement »....
apprendre à « **décomposer** » une figure donnée en deux sous-figures...



Retrouver les assemblages correspondant
aux silhouettes tracées



*Adopter une progressivité
dans les activités liées au jeu
de tangram*

Rôle du maître...



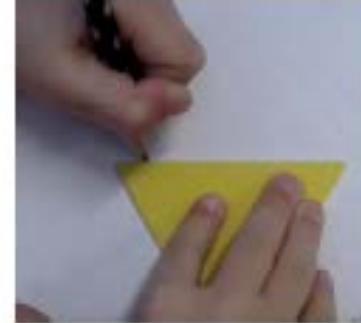


Vers la géométrie de tracés

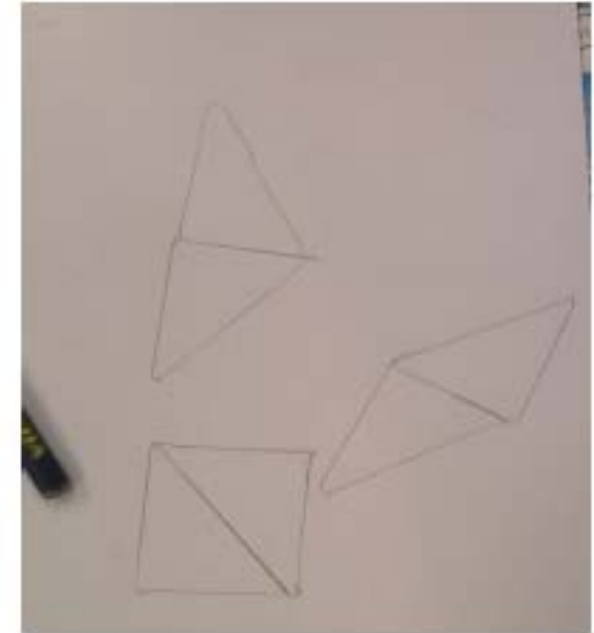
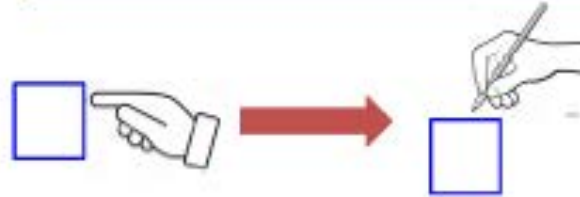


REPRODUIRE

TRACER



FRAGMENTATION DU CONTOUR



VISION



SURFACE



CONTOUR

Le passage de la VISION SURFACE à la VISION CONTOUR s'accroît



MATHÉMATIQUES > Repères annuels de progression pour le cycle 3**Les apprentissages géométriques**

Les élèves tracent avec l'équerre la droite perpendiculaire à une droite donnée en un point donné de cette droite.

Ils tracent un carré ou un rectangle de dimensions données.

Ils tracent un cercle de centre et de rayon donnés, un triangle rectangle de dimensions données.

Ils apprennent à reconnaître et à nommer une boule, un cylindre, un cône, un cube, un pavé droit, un prisme droit, une pyramide.

Ils apprennent à construire un patron d'un cube de dimension donnée.

Les élèves apprennent à reconnaître et nommer un triangle isocèle, un triangle équilatéral, un losange, ainsi qu'à les décrire à partir des propriétés de leurs côtés.

Ils tracent avec l'équerre la droite perpendiculaire à une droite donnée passant par un point donné qui peut être extérieur à la droite.

Ils tracent la droite parallèle à une droite donnée passant par un point donné.

Ils apprennent à construire, pour un cube de dimension donnée, des patrons différents.

Ils apprennent à reconnaître, parmi un ensemble de patrons et de faux patrons donnés, ceux qui correspondent à un solide donné : cube, pavé droit, pyramide.

Les élèves sont confrontés à la nécessité de représenter une figure à main levée avant d'en faire un tracé instrumenté. C'est l'occasion d'instaurer le codage de la figure à main levée (au fur et à mesure, égalités de longueurs, perpendicularité, égalité d'angles).

Les figures étudiées sont de plus en plus complexes et les élèves les construisent à partir d'un programme de construction. Ils utilisent selon les cas les figures à main levée, les constructions aux instruments et l'utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique.

Ils définissent et différencient le cercle et le disque. Ils réalisent des patrons de pavés droits. Ils travaillent sur des assemblages de solides simples.

ESPACE ET GÉOMÉTRIE (suite)

Le raisonnement

La dimension perceptive, l'usage des instruments et les propriétés élémentaires des figures sont articulés tout au long du cycle.

Le raisonnement peut prendre appui sur différents types de codage :

- signe ajouté aux traits constituant la figure (signe de l'angle droit, mesure, coloriage...) ;
- qualité particulière du trait lui-même (couleur, épaisseur, pointillés, trait à main levée...) ;
- élément de la figure qui traduit une propriété implicite (appartenance ou non appartenance, égalité...) ;
- nature du support de la figure (quadrillage, papier à réseau pointé, papier millimétré).

Tout le long de l'année se poursuit le travail entrepris au CM2 visant à faire évoluer la perception qu'ont les élèves des activités géométriques (passer de l'observation et du mesurage au codage et au raisonnement).

On s'appuie sur l'utilisation des codages.

Un vocabulaire spécifique est employé dès le début du cycle pour désigner des objets, des relations et des propriétés.

On amène progressivement les élèves à dépasser la dimension perceptive et instrumentée des propriétés des figures planes pour tendre vers le raisonnement hypothético-déductif.

Il s'agit de conduire sans formalisme des raisonnements simples utilisant les propriétés des figures usuelles ou de la symétrie axiale.

Les élèves utilisent les propriétés relatives aux droites parallèles ou perpendiculaires pour valider la méthode de construction d'une parallèle à la règle et à l'équerre, et établir des relations de perpendicularité ou de parallélisme entre deux droites.

Ils complètent leurs acquis sur les propriétés des côtés des figures par celles sur les diagonales et les angles.

Dès que l'étude de la symétrie est suffisamment avancée, ils utilisent les propriétés de conservation de longueur, d'angle, d'aire et de parallélisme pour justifier une procédure de la construction de la figure symétrique ou pour répondre à des problèmes de longueur, d'angle, d'aire ou de parallélisme sans recours à une vérification instrumentée.

ESPACE ET GÉOMÉTRIE (suite)

Le vocabulaire et les notations

Tout au long du cycle, les notations (AB) , $[AB]$, $\overline{AB}$, AB , sont toujours précédées du nom de l'objet qu'elles désignent : droite (AB) , demi-droite $[AB]$, segment $\overline{AB}$, longueur AB . Les élèves apprennent à utiliser le symbole d'appartenance $\in$ d'un point à une droite, une demi-droite ou un segment.

Le vocabulaire et les notations nouvelles $\in$, $[AB]$, (AB) , $\overline{AB}$, AB , $\widehat{AOB}$ sont introduits au fur et à mesure de leur utilité, et non au départ d'un apprentissage.

Le vocabulaire utilisé est le même qu'en fin de cycle 2 : côté, sommet, angle, angle droit, face, arête, milieu, droite, segment.

Les élèves commencent à rencontrer la notation « segment $[AB]$ » pour désigner le segment d'extrémités A et B mais cette notation n'est pas exigible ; pour les droites, on parle de la droite « qui passe par les points A et B », ou de « la droite d ».

Les élèves commencent à rencontrer la notation « droite (AB) », et nomment les angles par leur sommet : par exemple, « l'angle $\hat{A}$ ».

Les élèves utilisent la notation AB pour désigner la longueur d'un segment qu'ils différencient de la notation du segment $[AB]$.

Dès que l'on utilise les objets concernés, les élèves utilisent aussi la notation « angle $\widehat{ABC}$ », ainsi que la notation courante pour les demi-droites.

Les élèves apprennent à rédiger un programme de construction en utilisant le vocabulaire et les notations appropriés pour des figures simples au départ puis pour des figures plus complexes au fil des périodes suivantes.

Les instruments

Tout au long de l'année, les élèves utilisent la règle graduée ou non graduée ainsi que des bandes de papier à bord droit pour reporter des longueurs. Ils utilisent l'équerre pour repérer ou construire un angle droit.

Ils utilisent aussi d'autres gabarits d'angle ainsi que du papier calque.

Ils utilisent le compas pour tracer un cercle, connaissant son centre et un point du cercle ou son centre et la longueur d'un rayon, ou bien pour reporter une longueur.

Le travail sur les angles se poursuit, notamment sur des fractions simples de l'angle droit (ex : un « demi angle droit », « un tiers d'angle droit », « l'angle plat comme la somme de deux angles droits »).

Les élèves doivent comprendre que la mesure d'un angle (« l'ouverture » formée par les deux demi-droites) ne change pas lorsque l'on prolonge ces demi-droites.

Les élèves se servent des instruments (règle, équerre, compas) pour reproduire des figures simples, notamment un triangle de dimensions données. Cette utilisation est souvent combinée à des tracés préalables codés à main levée.

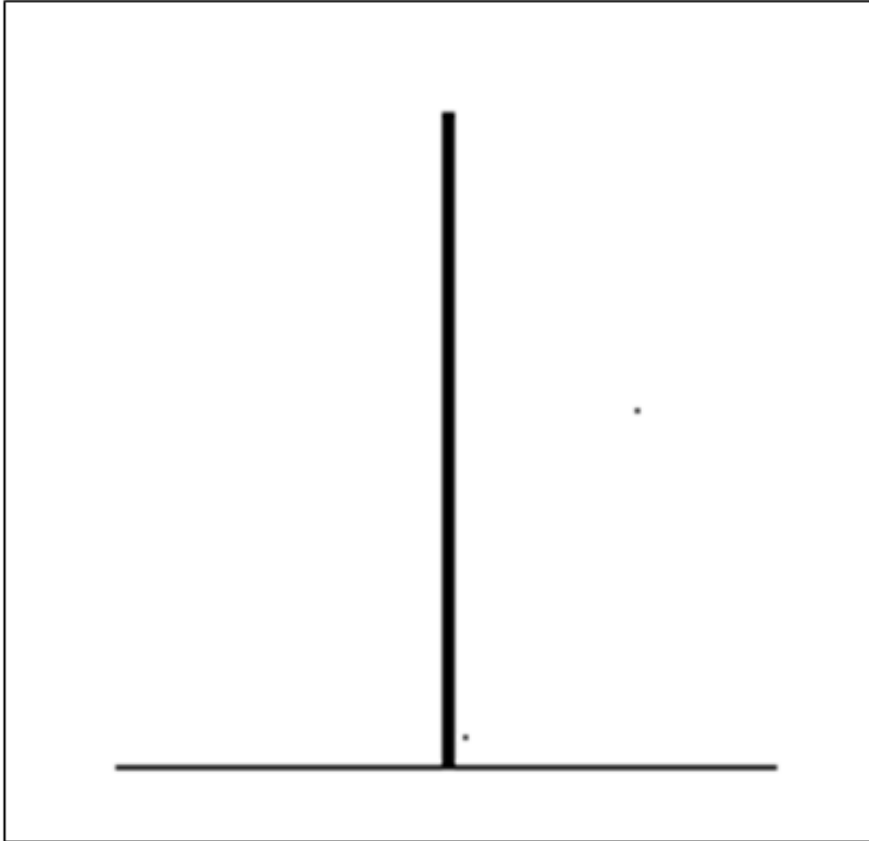
Ils utilisent le rapporteur pour mesurer et construire des angles.

Dès que le cercle a été défini, puis que la propriété caractéristique de la médiatrice d'un segment est connue, les élèves peuvent enrichir leurs procédures de construction à la règle et au compas.

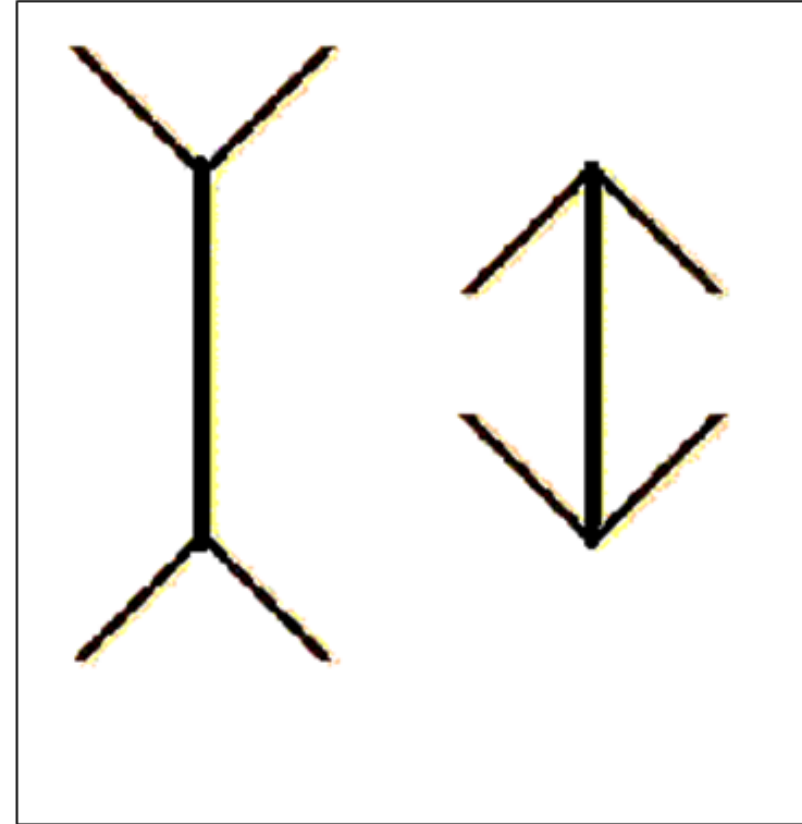
A collection of various geometric shapes including squares, rectangles, triangles, circles, and polygons, some with red dots indicating centers or vertices.

Activité2 : Quels enjeux, quelles compétences ?

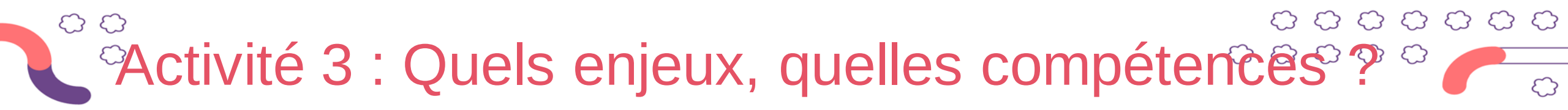
Cycle 3 – Les différents types de géométrie – Activité 2 - Attention aux apparences !



Comparer les longueurs des deux segments ?

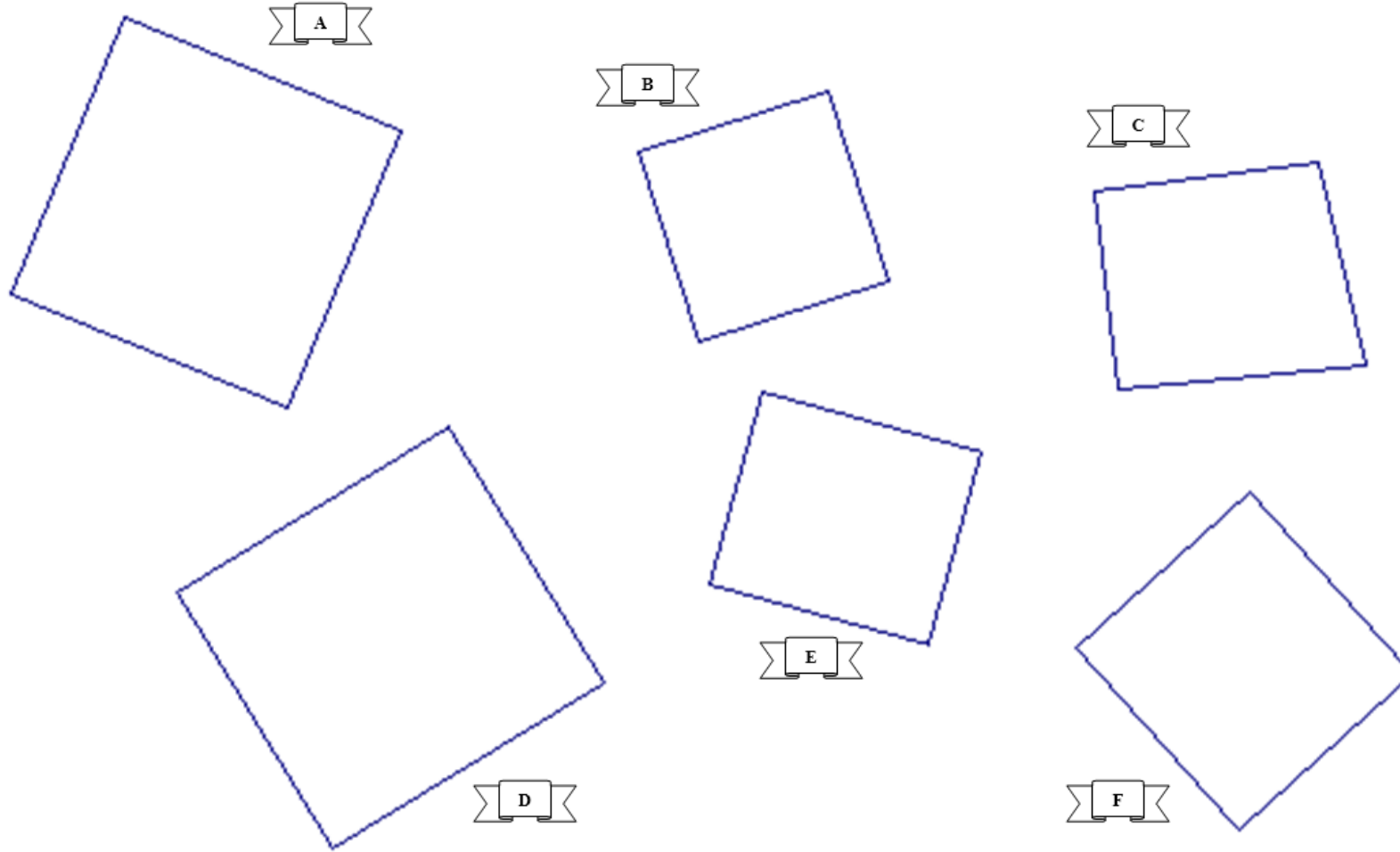


Comparer les longueurs des deux segments
les plus épais ?



Activité 3 : Quels enjeux, quelles compétences ?

Colorier en rouge les carrés.





Vérification avec des instruments sans mesures:

Compas

$AB = AE$

$AB = BD$

$DE = AE$

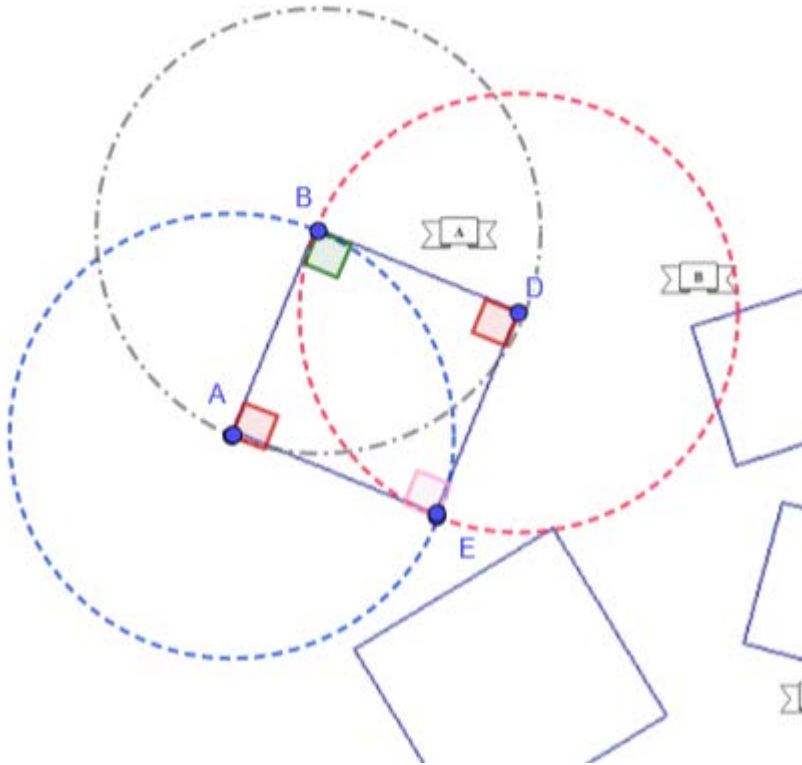
Donc $AB = BD = DE = AE$

Et ABDE est un losange

Equerre

Les 4 angles sont droits

Donc ABDE est un rectangle

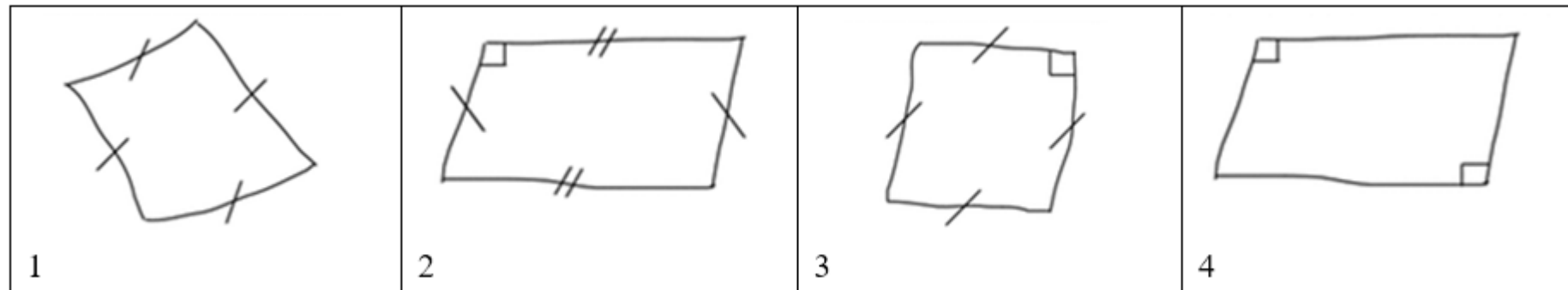


ABDE est un carré

Qui suis-je?

A l'aide du codage, indiquer si possible la nature précise de chaque quadrilatère

Justifier vos réponses à l'aide d'une propriété.



Losange

rectangle

carré

quadrilatère 2 angles droits



Les principales difficultés des élèves



1. Difficultés liées aux connaissances spatiales
2. Difficultés liées aux représentations des objets géométriques (*par exemple : distinction de représentation entre le segment et la droite*)
3. Difficultés liées aux tâches de reproduction, représentation et construction de figures géométriques (*repérer des figures de base dans une figure complexe, établir une chronologie des tracés, exécuter des tracés géométriques*)
4. Difficultés liées aux descriptions de figures (*vocabulaire, connaissances des propriétés, effort de décentration, codage des figures*)
5. Difficultés concernant la reconnaissance ou le tracé d'axes de symétrie





4. Variables didactiques

Une définition:

Une variable didactique est une donnée du problème (*la taille d'un ou de plusieurs nombres, la place d'un nombre par rapport à 1, la place dans la feuille de papier de l'axe de la symétrie, etc.*) ou un élément de consigne (*autorisation ou non d'utiliser une calculatrice, tel ou tel instrument pour tracer : règle, équerre, compas, etc., ou pour mesurer : double décimètre, rapporteur, etc.*) dont la variation va provoquer une modification dans le choix des procédures de résolution employées par les élèves.





Variables didactiques en géométrie

- **la taille de l'espace** ;
- **le support** : papier blanc ou papier quadrillé ;
- **les instruments disponibles** : calque, gabarit, règles non graduée ou graduée, équerre, compas... ;
- **la spécificité des objets à construire ou représenter** :
 - Dimensions, taille
 - complexité de la figure (nombre de figures de bases associées, nature de ces figures),
 - orientation (standard ou non),
 - la chronologie des tracés(intervient-elle ou non ?),
 - présence de sur-figure ou non... ;
- **la proximité de la figure à reproduire** (possibilité de s'informer à chaque étape de la reproduction si la figure est disponible ou au préalable si la figure est éloignée) ;
- **la complexité de la consigne** : présence de vocabulaire géométrique complexe, précision, présence de l'implicite, le nombre d'information ...





En conclusion:

Enseigner la géométrie à l'école c'est:

Peu de connaissances à enseigner MAIS un effort constant quant à la précision du vocabulaire pour les dire

Utiliser des outils sensibles pour comprendre les concepts abstraits

Donner aux élèves des outils conceptuels pour résoudre des problèmes de la vie quotidienne

PROCESSUS DE L'ENSEIGNEMENT DE LA GÉOMÉTRIE

