



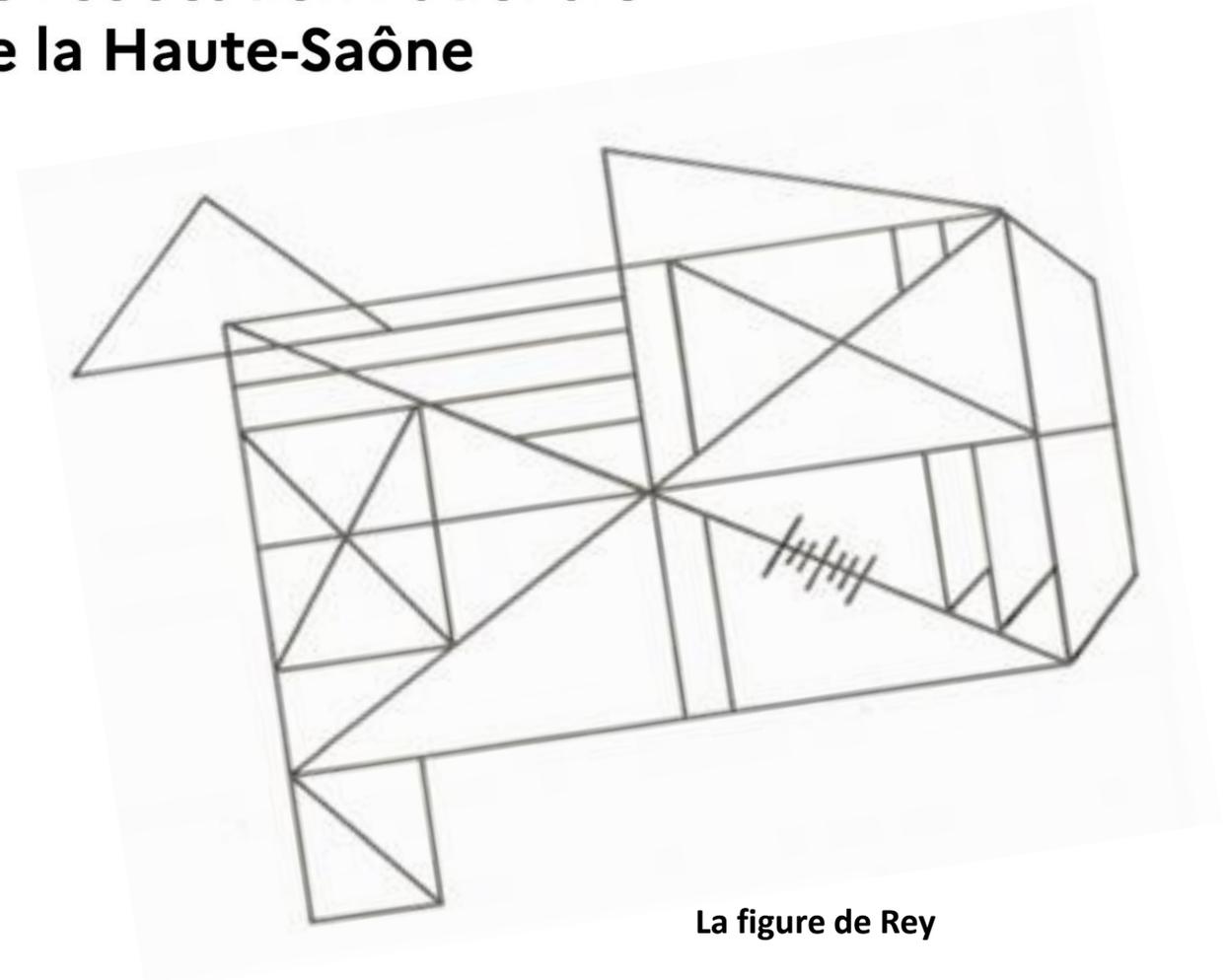
ACADÉMIE DE BESANÇON

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Enseigner la géométrie au cycle 3

Mercredi 17 novembre 2021 – Gray

Direction des services départementaux
de l'éducation nationale
de la Haute-Saône



La figure de Rey



PLAN

- 1. RETOUR SUR LE QUESTIONNAIRE DU PARCOURS MAGISTERE**
- 2. LA GÉOMÉTRIE : QUELLES DIFFICULTÉS ?**
- 3. ÉLÉMENTS DE RÉPONSE ET APPORTS THÉORIQUES**
- 4. MISE EN SITUATION**
- 5. OUVERTURE ET CONCLUSION**

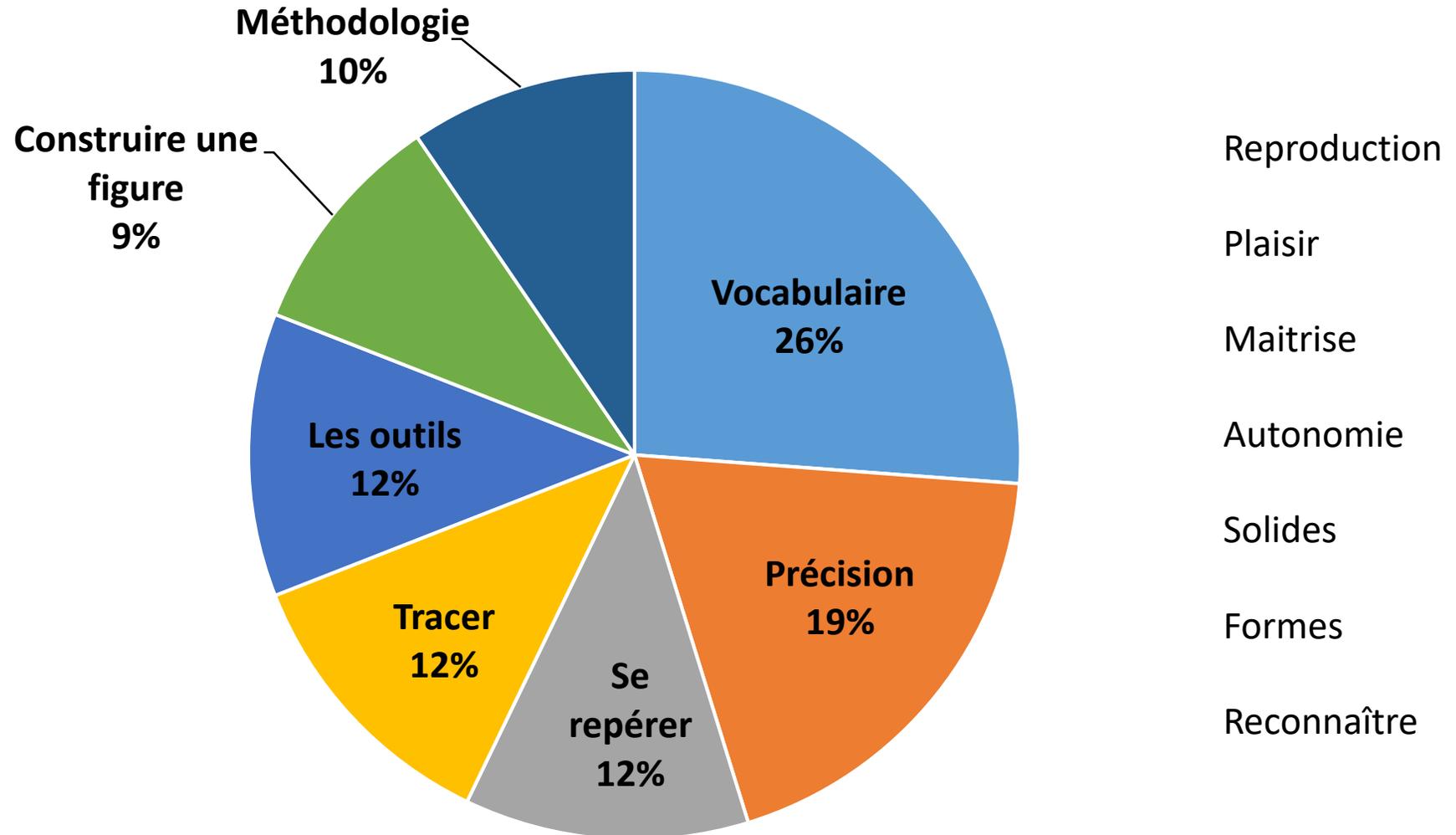
- Intitulé : *"Les figures géométriques : changement de visions entre cycle 1 et le cycle 3"*
- Description : *"Lors de cette animation, l'enseignement des figures géométriques sera abordé à travers les trois cycles. Les difficultés rencontrées par les élèves dans la construction des concepts géométriques des figures planes seront analysées. Des pistes pédagogiques seront proposées à la lumière des derniers éléments de recherche en didactique de la géométrie."*

1 Retour sur le parcours M@gistère

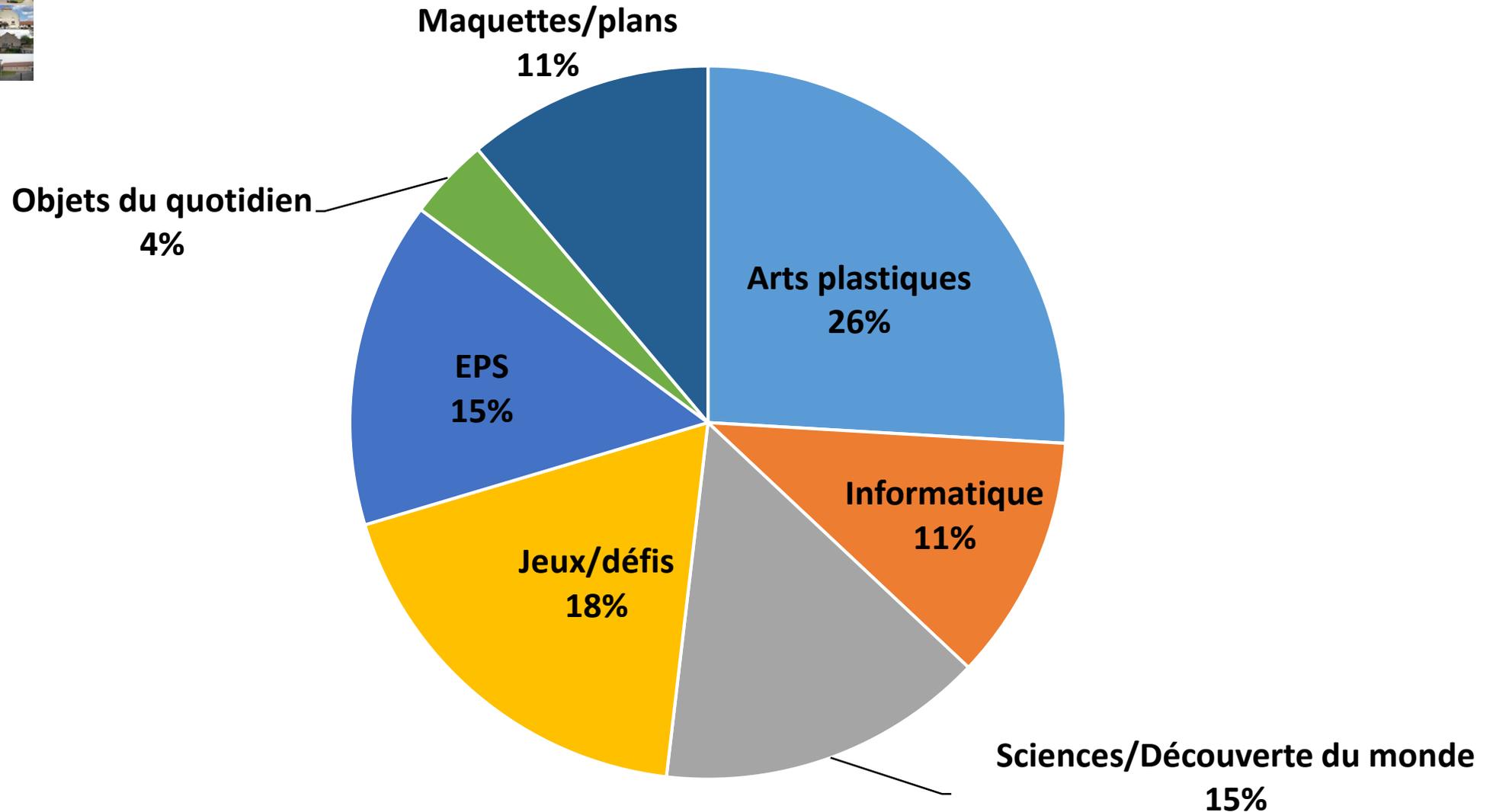




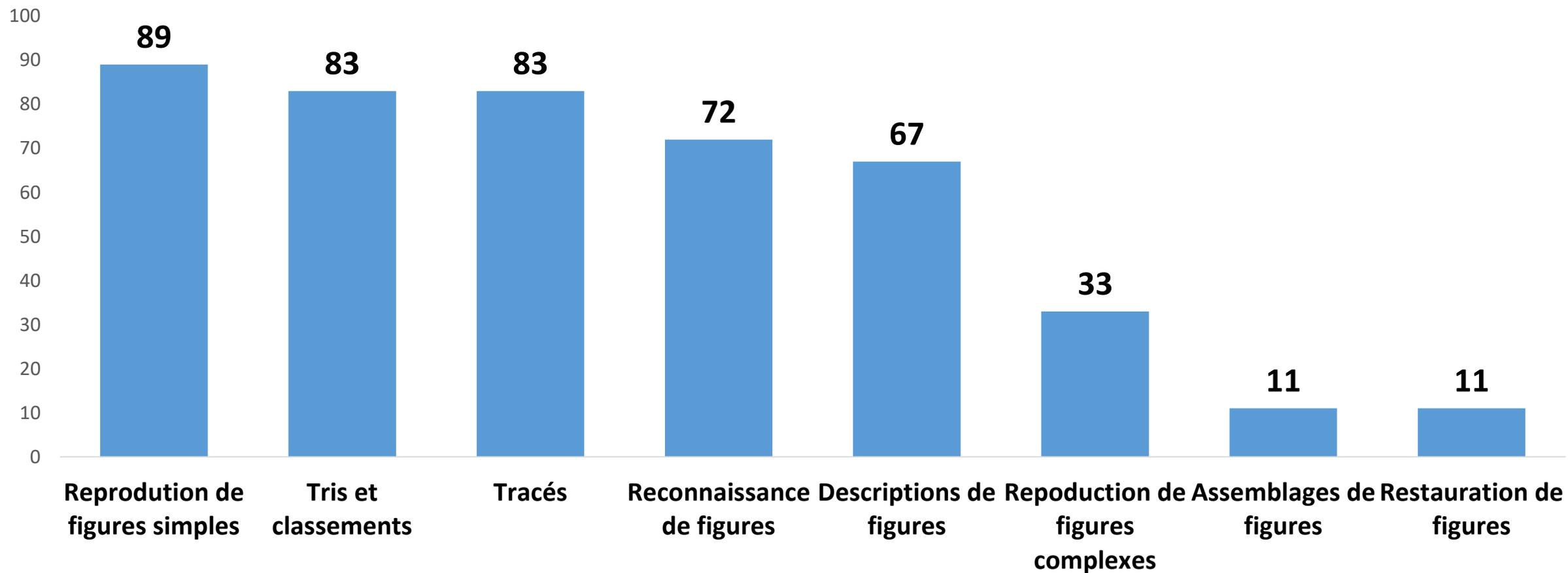
Quelles sont vos priorités pour l'enseignement de la géométrie ?



Quelles entrées avez-vous déjà utilisées ?

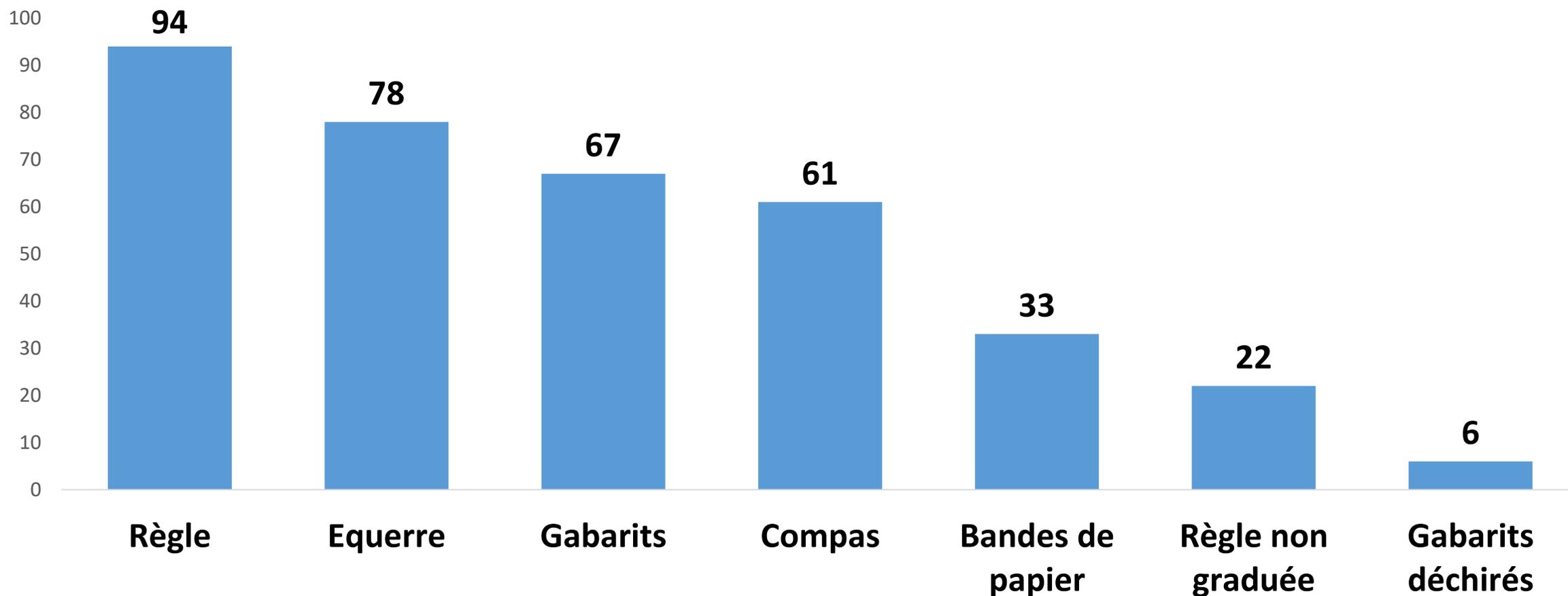


Tâches proposées le plus souvent pour les figures planes



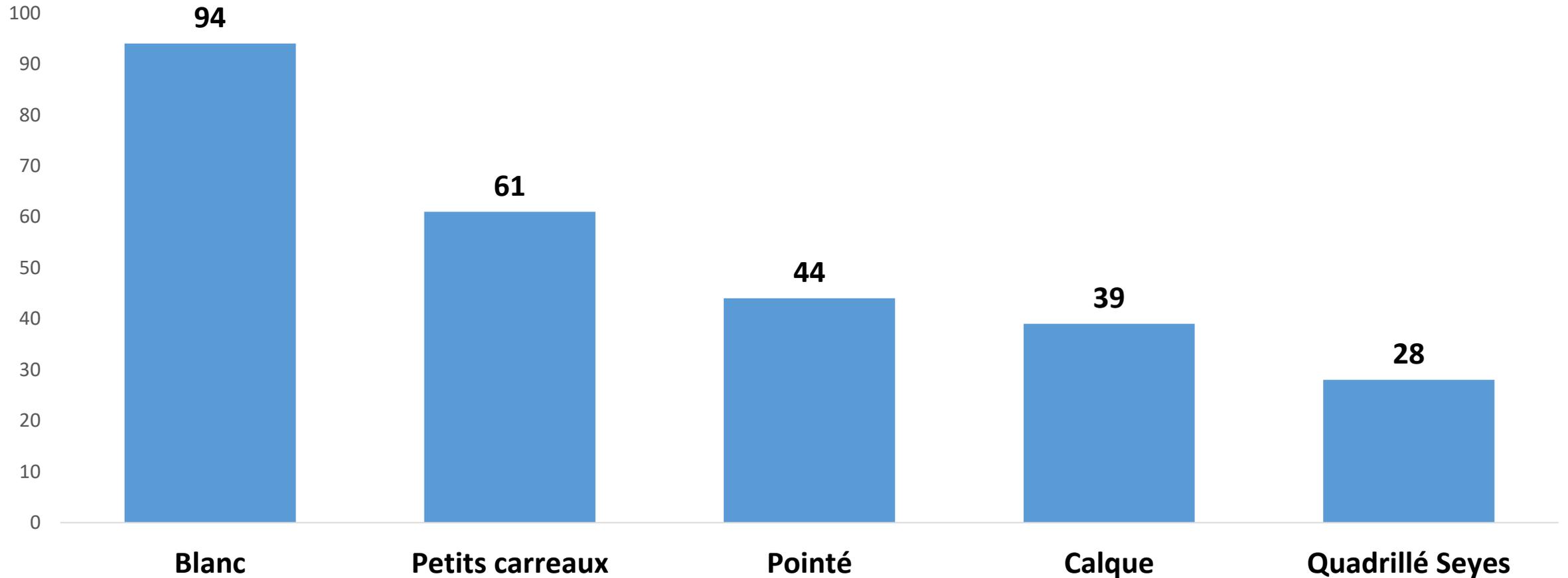


Quels instruments proposez-vous ?



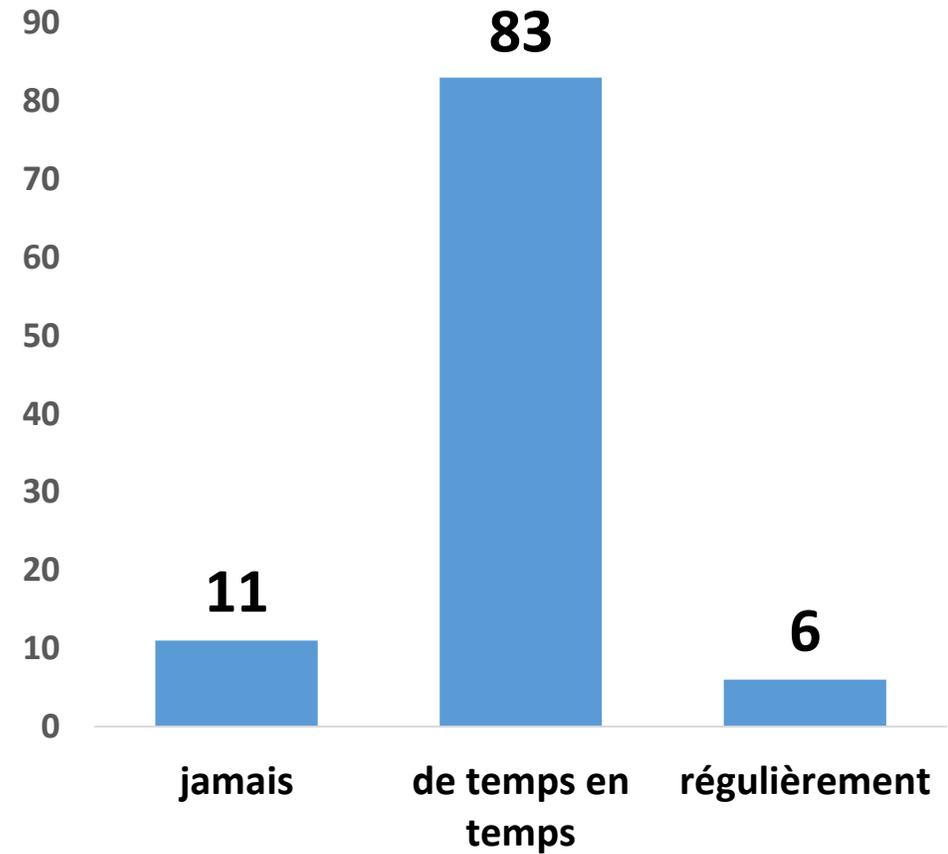
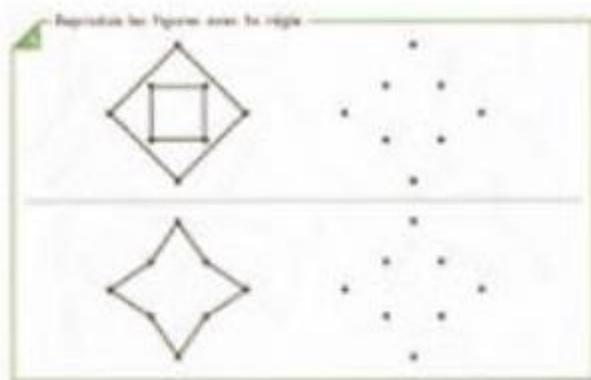
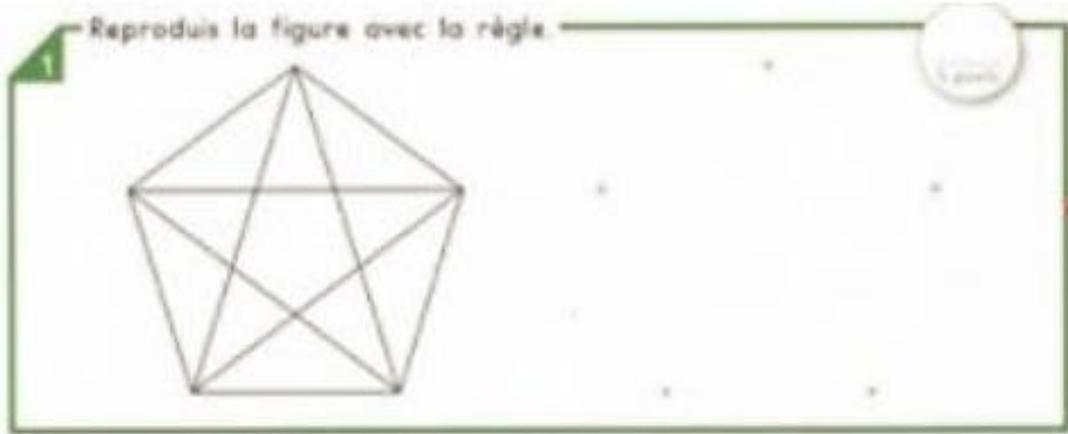


Quels supports papier proposez-vous ?



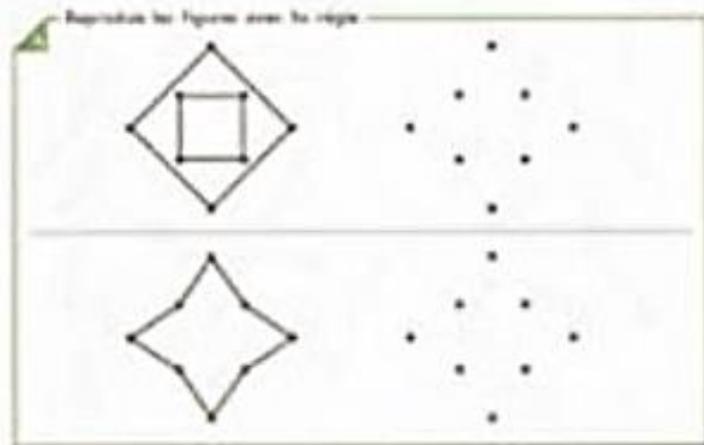
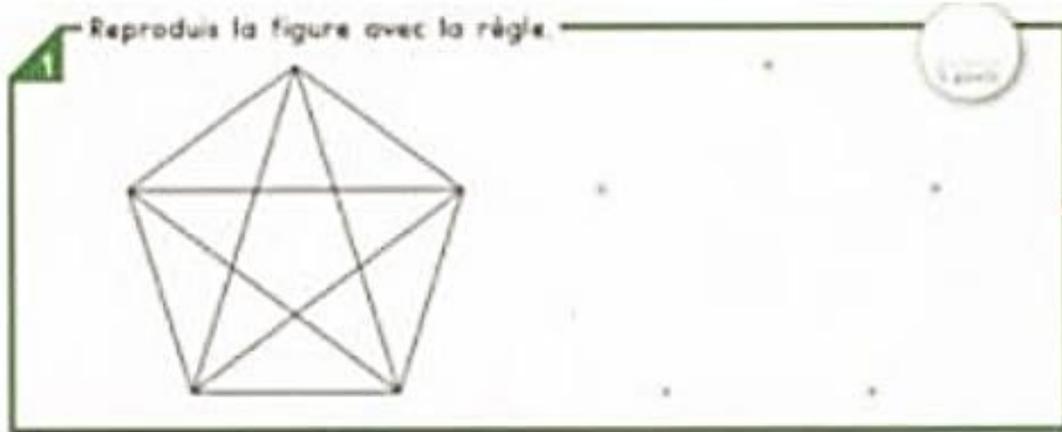


Proposez-vous ce genre d'exercices ?





Proposez-vous ce genre d'exercices ?

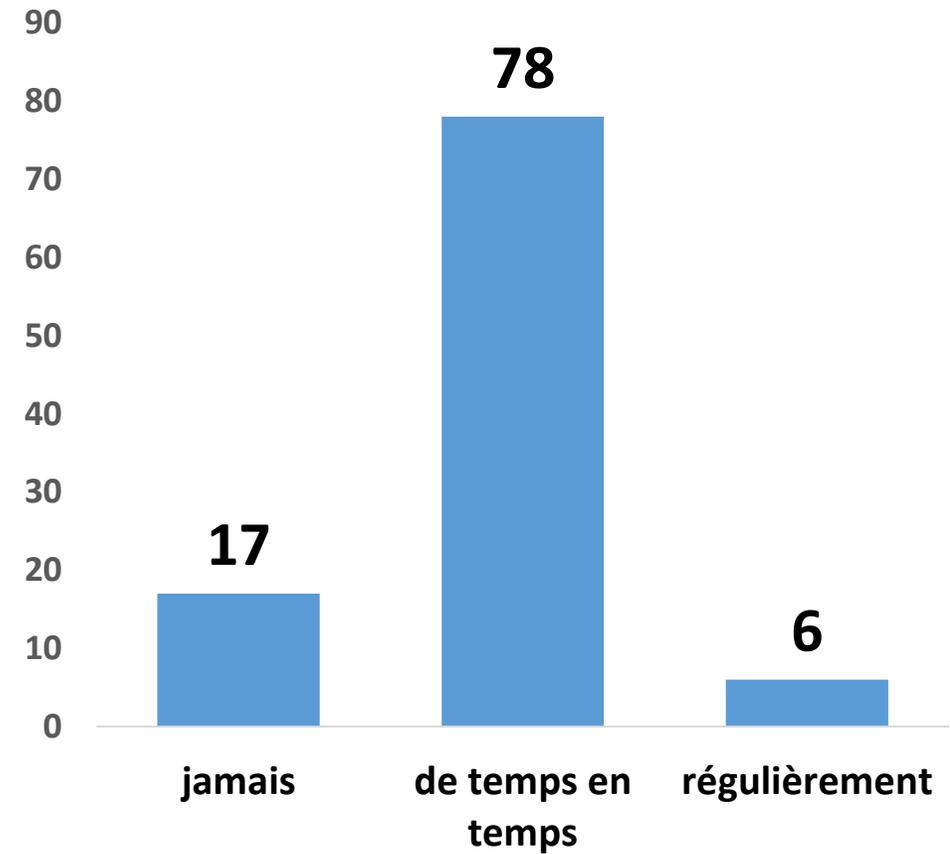
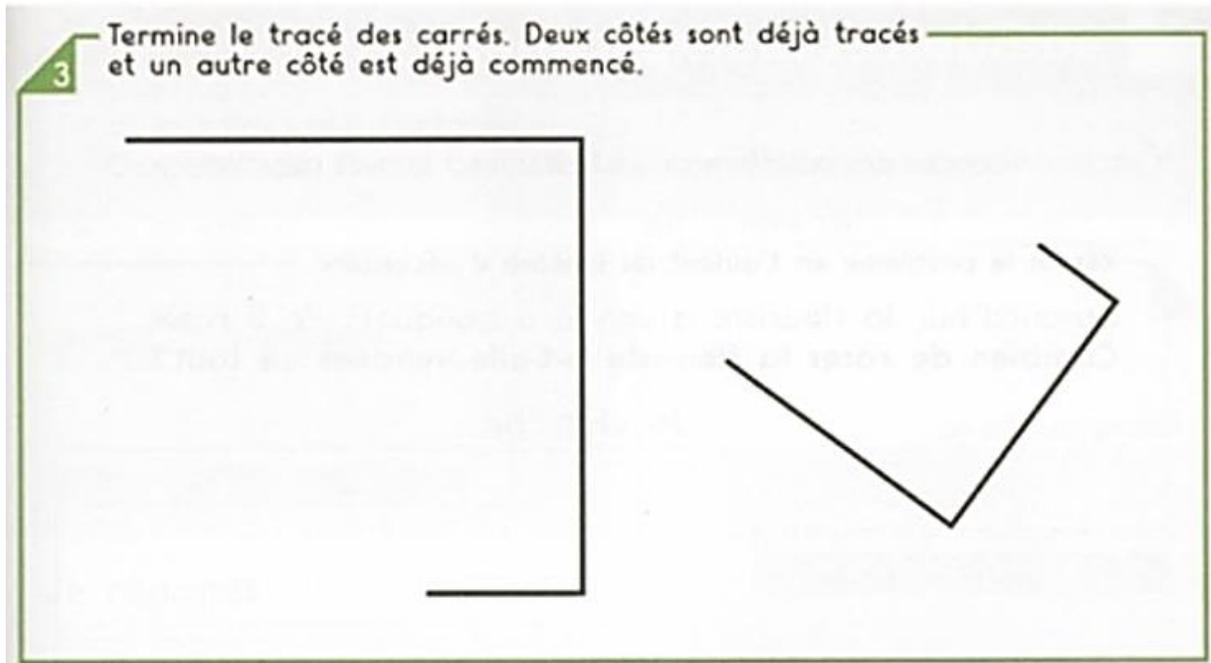


Connaissances ou compétences visées :

- Utilisation de la règle (graduée / non graduée)
- Tracer un segment
- Reconnaissance de figures
- Description de figure
- Analyse de la figure
- Reproduire une figure
- Se repérer dans l'espace
- Reconnaître les étapes nécessaires
- Qualité du tracé



Proposez-vous ce genre d'exercices ?

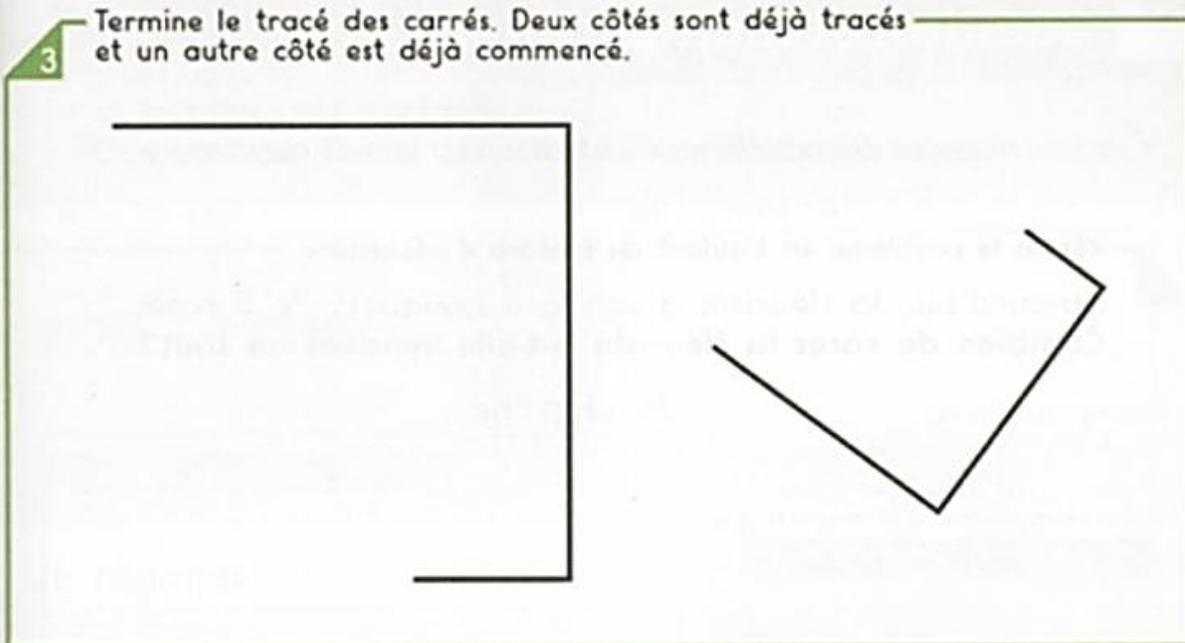




Proposez-vous ce genre d'exercices ?

3

Termine le tracé des carrés. Deux côtés sont déjà tracés et un autre côté est déjà commencé.

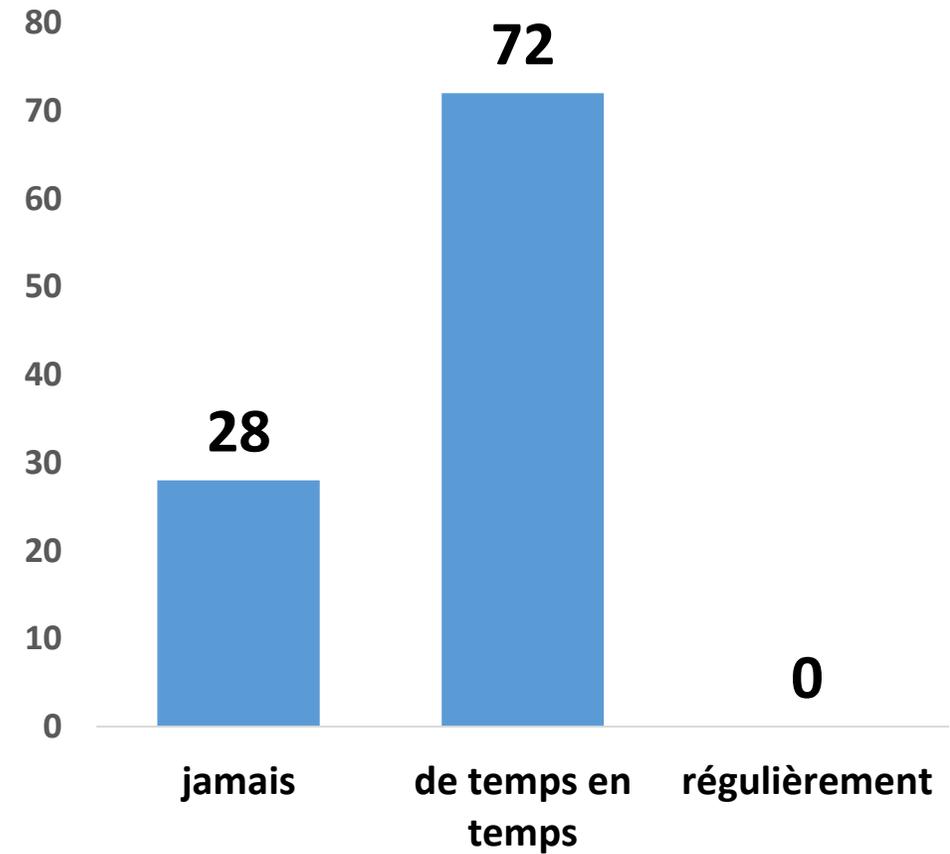
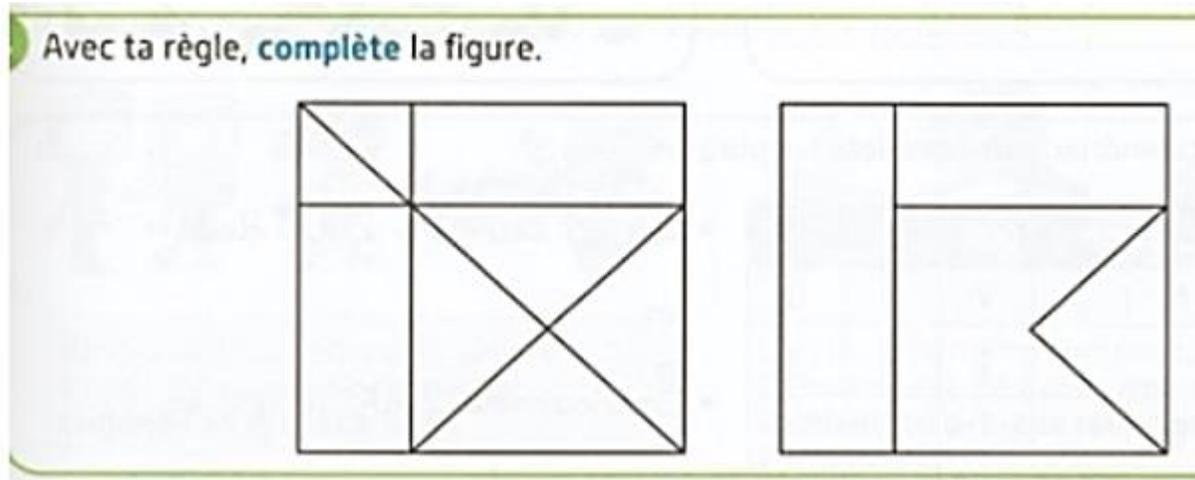


Connaissances ou compétences visées :

- Tracer à la règle
- Connaitre les propriétés du carré
- Utiliser l'équerre
- Mesurer un segment
- Tracer un segment d'une longueur donnée
- Tracer un angle droit
- Utiliser la règle non graduée

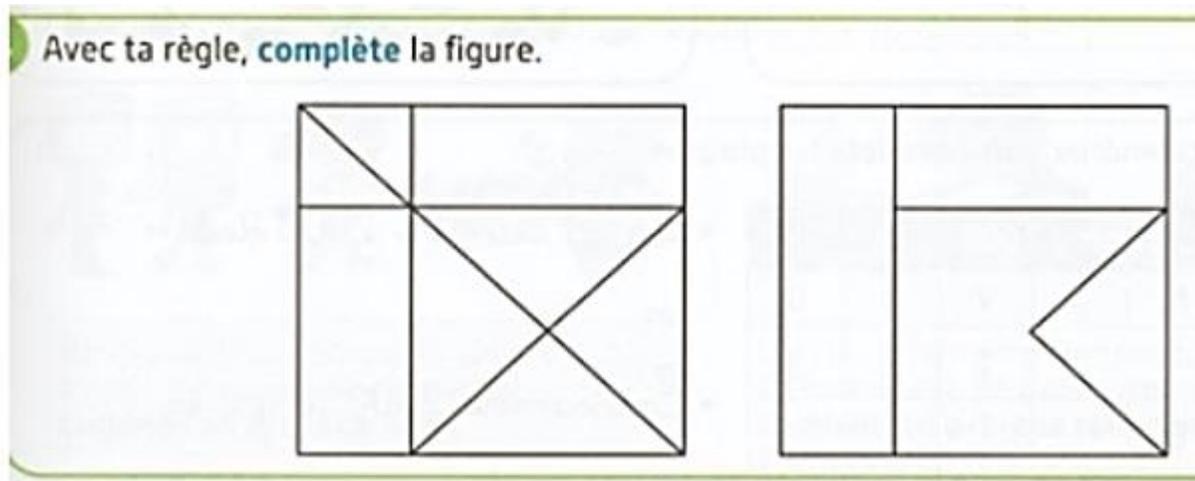


Proposez-vous ce genre d'exercices ?





Proposez-vous ce genre d'exercices ?

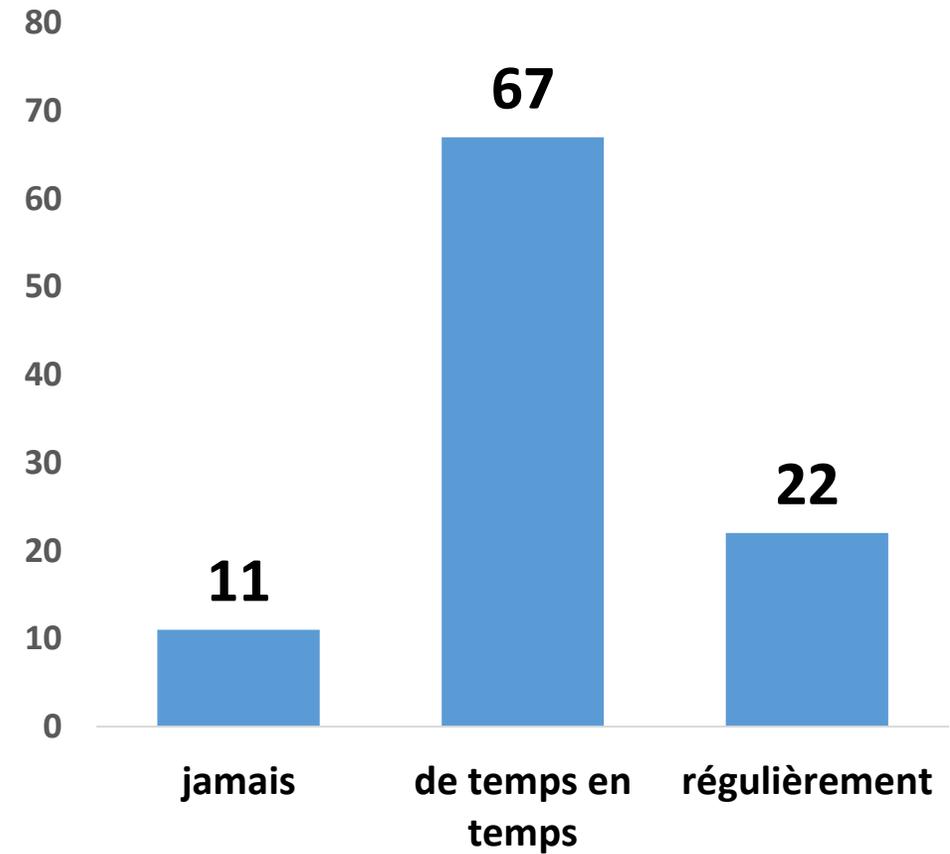
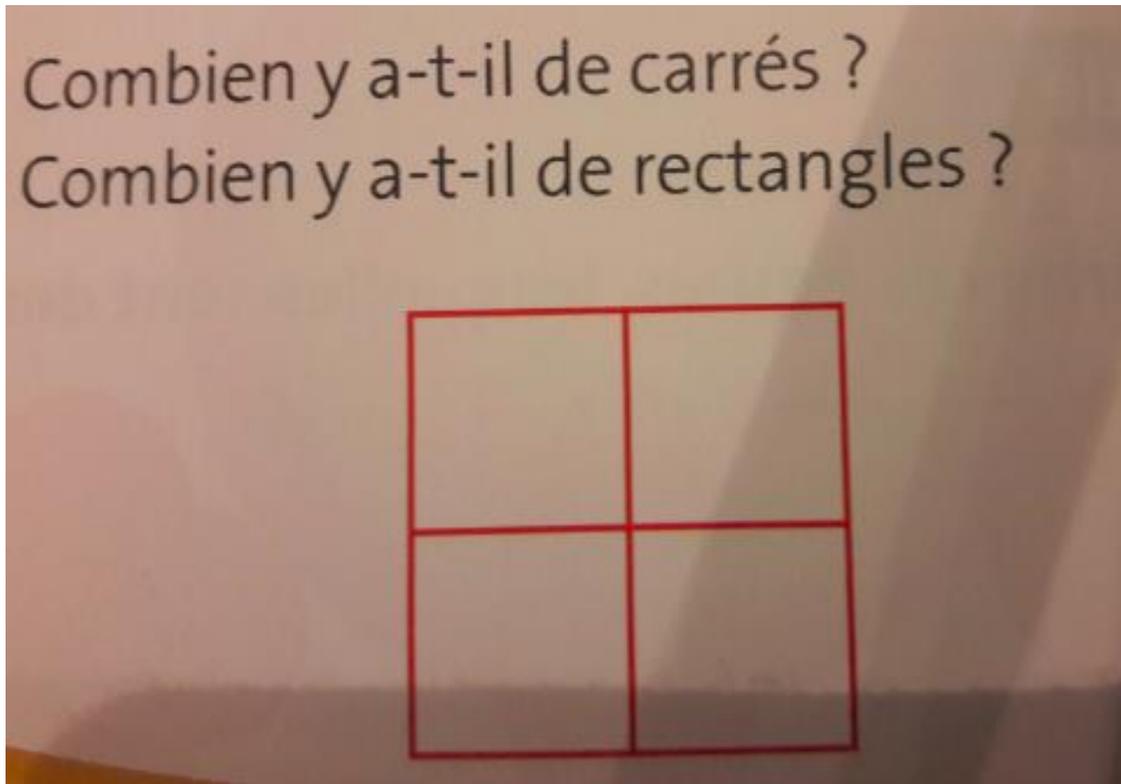


Connaissances ou compétences visées :

- Analyser une figure complexe
- Tracer à la règle
- Relier des points alignés
- Prolonger un segment
- Visualiser les figures cachées
- Repérer les figures assemblées



Proposez-vous ce genre d'exercices ?





Proposez-vous ce genre d'exercices ?

Combien y a-t-il de carrés ?
Combien y a-t-il de rectangles ?



Connaissances ou compétences visées :

- Propriétés du carré et du rectangle
- Résoudre des problèmes / Chercher
- Visualiser les figures de façon inhabituelle (pas d'image restrictive)
- Avoir une vision globale pour occulter certaines lignes
- Discriminer visuellement
- Reconnaître des figures dans une figure complexe
- Mesurer des longueurs

2) La géométrie, quelles difficultés ?

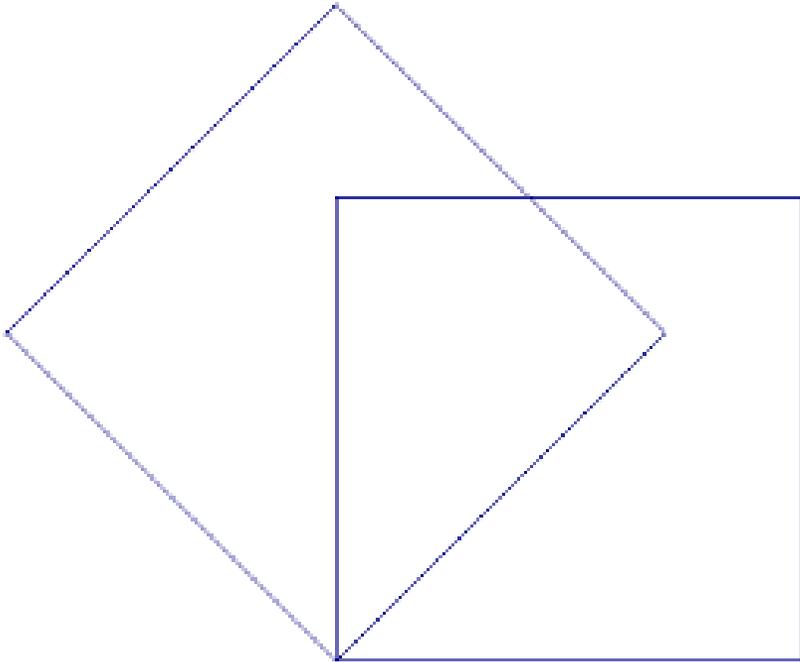




Activité de reproduction de figure

Consigne :

- Cette figure représente deux carrés.
- Vous devez reproduire cette figure sur une feuille blanche.
- On veut agrandir la figure. Les côtés [AB] et [AC] mesureront alors 8 cm.
- Lister toutes les étapes qui vous ont permis de reproduire la figure. Lister également le matériel utilisé.

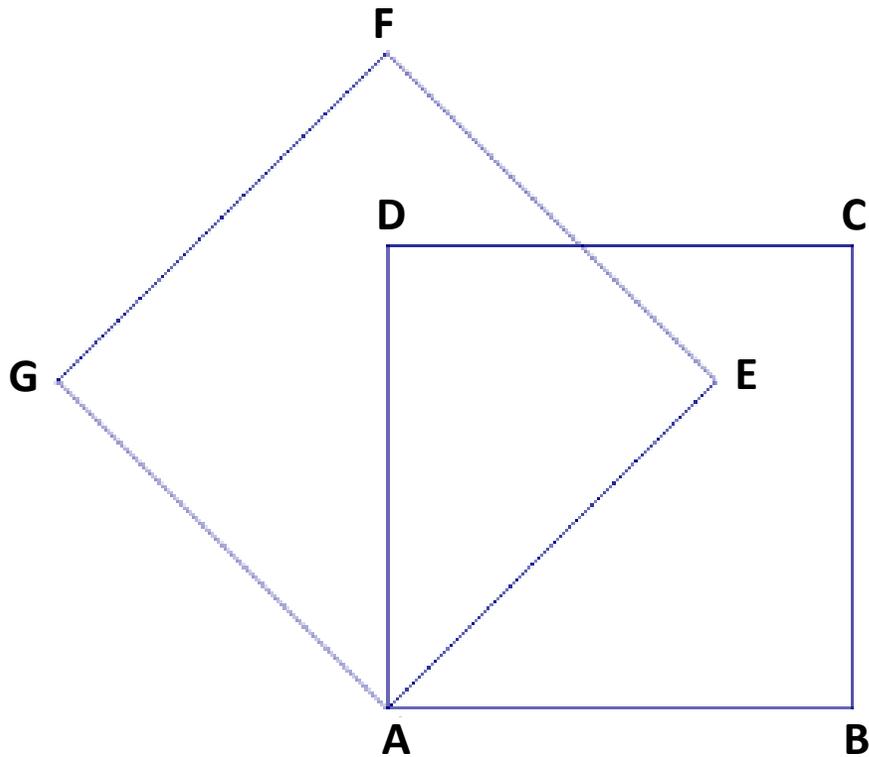




Activité de reproduction de figure

Les différentes étapes :

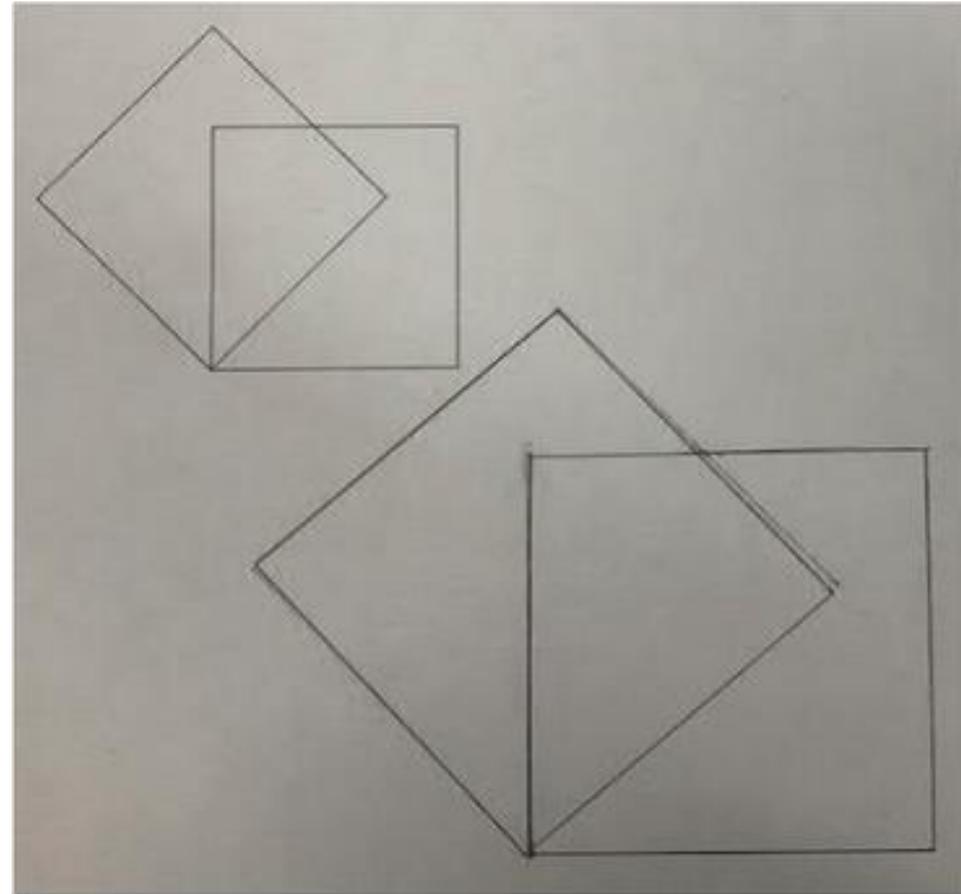
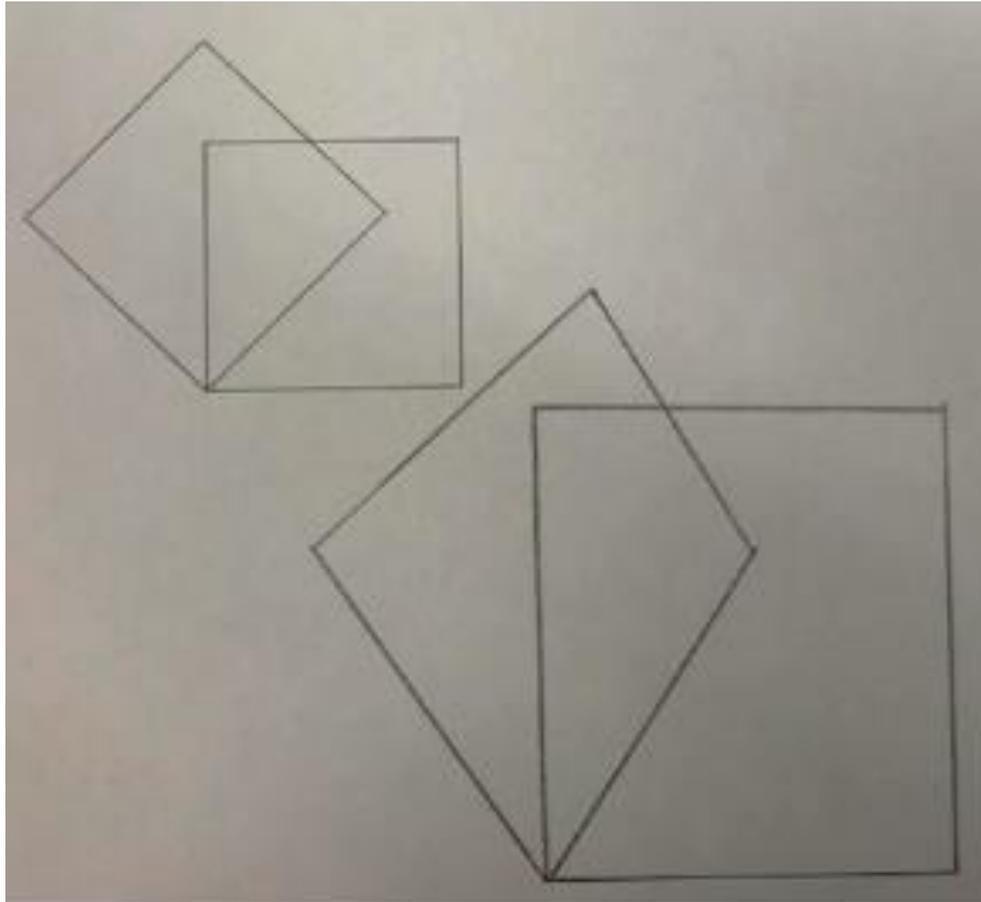
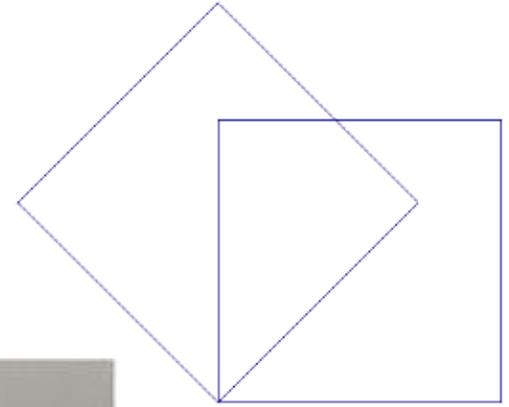
- Tracer le segment $[AB]$ à l'aide la règle graduée.
- Tracer les côtés du carré à l'aide de l'équerre et reporter la longueur du côté à l'aide du compas.
- Tracer le dernier côté à la règle.
- Tracer la diagonale à l'aide la règle et reporter la longueur à l'aide du compas.
- Reprendre les étapes de construction du premier carré pour le second carré.



Ou s'appuyer sur le point d'intersection entre les 2 carrés après report de la mesure à l'aide du compas.

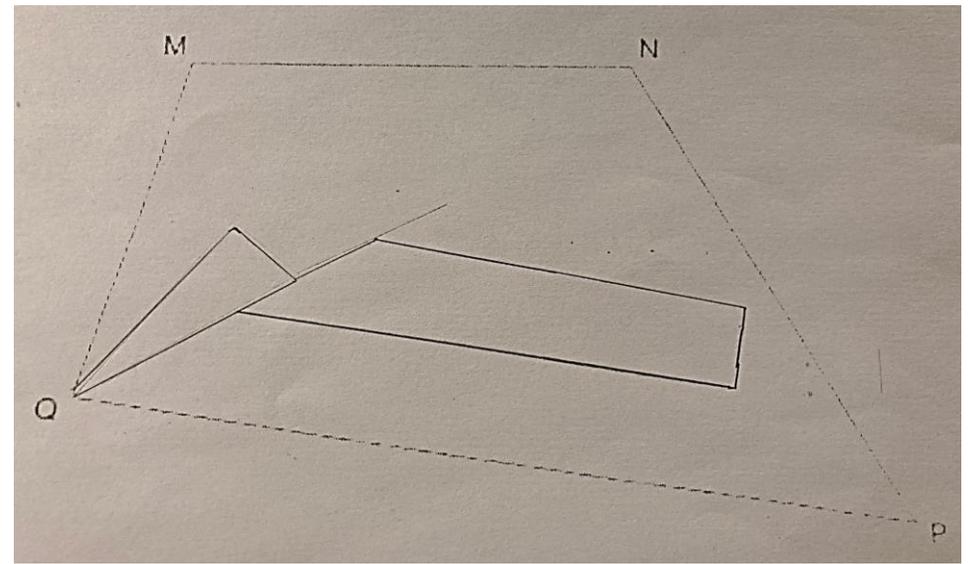
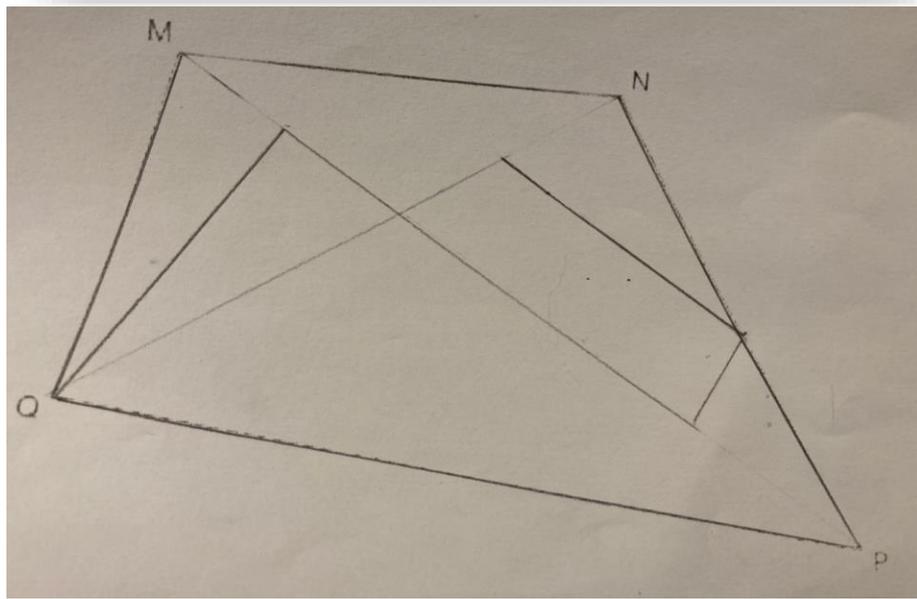
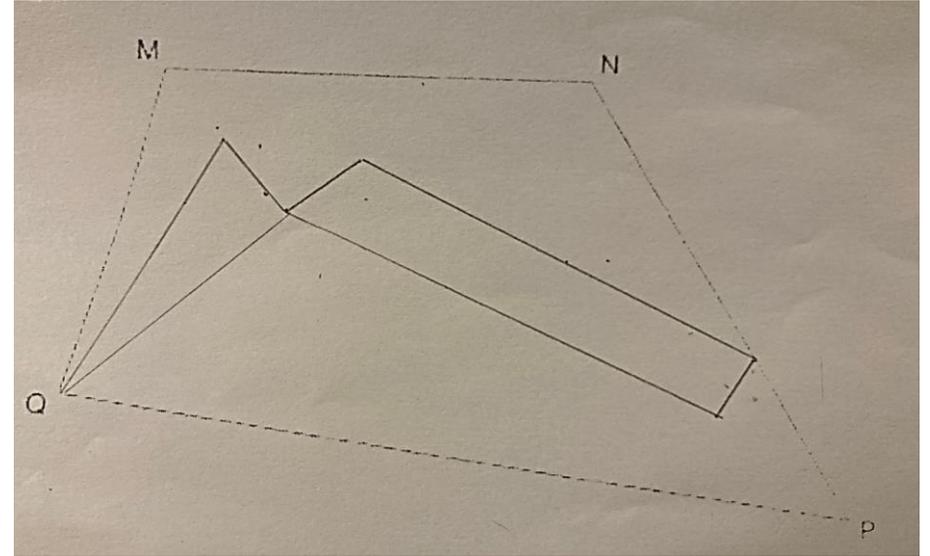
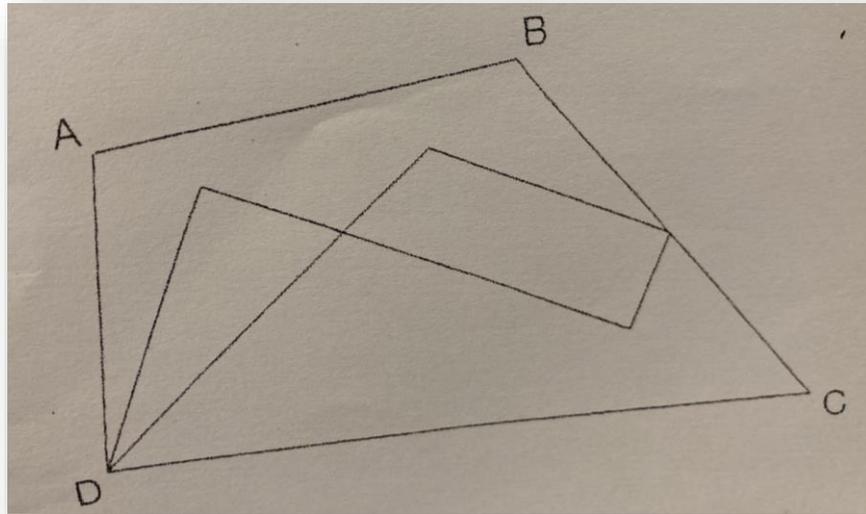


Productions d'élèves



- **Proposer une analyse de production d'élèves**

Un autre exemple



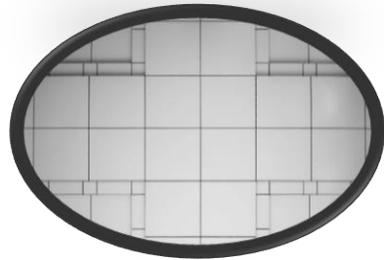


Les problèmes qui émergent...



Un problème de vision :

- Les élèves voient deux carrés et ne semblent pas voir les alignements, les droites non tracées



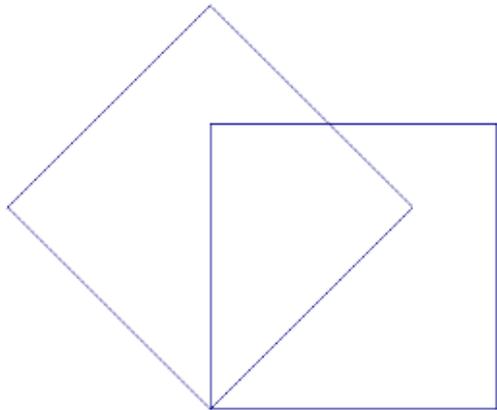
Un problème de reconnaissance des figures :

- le carré n'est pas reconnu dans une position non prototypique



Un problème dans l'utilisation des instruments :

- Recours systématique au mesurage
- Mauvaise prise d'informations





Les problématiques



- Comment amener les élèves à changer de regard sur les figures ?
- Comment les faire passer d'un regard centré sur les **surfaces** et leurs **contours** à un regard qui fait apparaître le **réseau de droites** et de points sous-jacents aux différentes figures étudiées à l'école ?



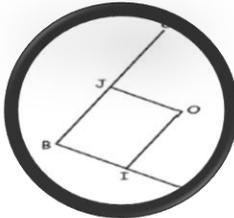
3) Éléments de réponse et apports théoriques



- Programmes et repères de progressivité



- Différents types de tâches en géométrie



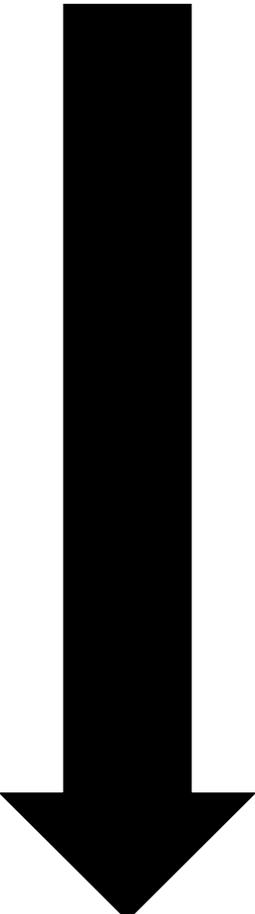
- Un élément de réponse : la restauration de figures



- Mise en œuvre pédagogique



Repères de progressivité

- 
- Au cycle 1 : la reconnaissance est globale : **géométrie perceptive**
 - Au cycle 2 : elle est également perceptive en début de cycle. La vérification s'effectue grâce aux instruments : **géométrie instrumentée**
 - Au cycle 3 : structuration de définitions et de propriétés. Les élèves se détachent progressivement des mesures effectuées directement sur les figures : **géométrie argumentée**

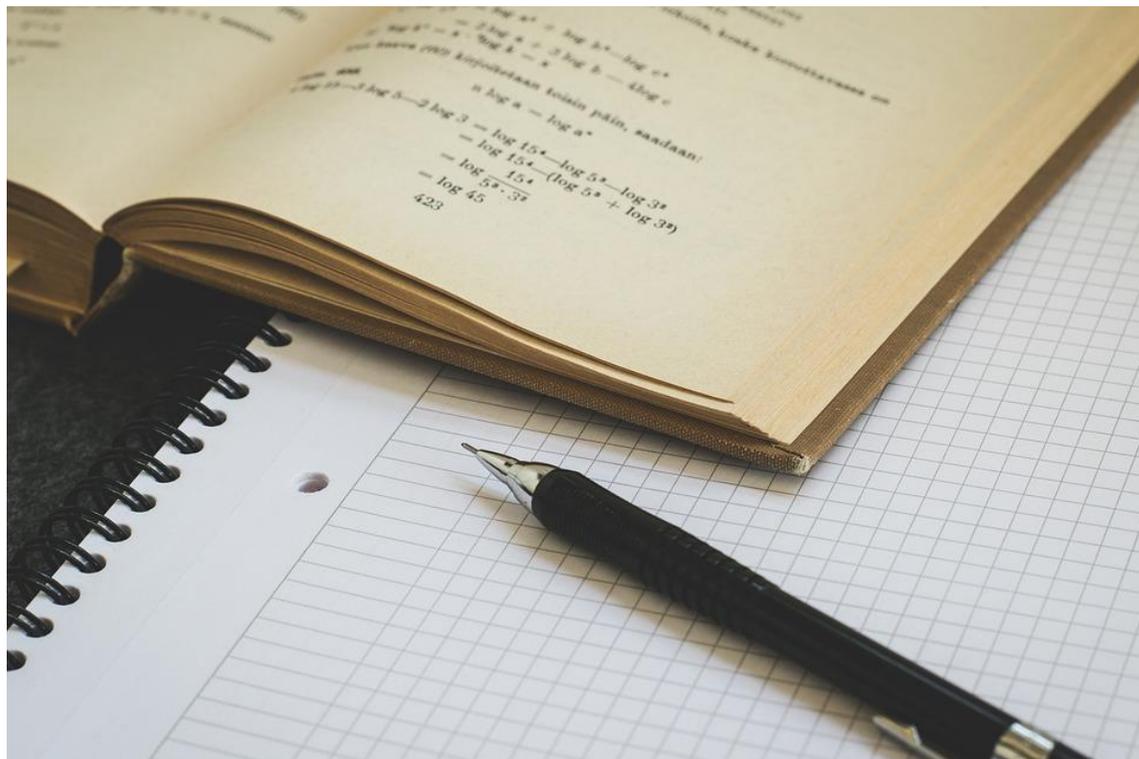


Les traces écrites

Trois types d'énoncés sont rencontrés progressivement au cycle 3 :

- **des définitions**
- **des propriétés**
- **des propriétés caractéristiques**

Ces différents types d'énoncés sont notés dans les cahiers lors des phases d'institutionnalisation et les élèves s'y réfèrent autant que nécessaire pour répondre aux questions qui leur sont posées.





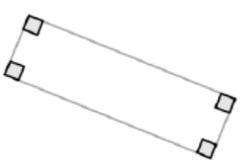
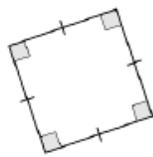
Les traces écrites

- **Définitions** : propriétés suffisantes pour nommer une figure
- **Propriétés** : elles précisent des éléments vérifiés par l'ensemble des figures de ce type
Les propriétés ne permettent pas de dire qu'une figure donnée est d'un certain type
- **Propriétés caractéristiques** : permet d'établir la nature d'une figure Si... alors...





Les traces écrites : exemples

QUADRILATÈRE (LA FIGURE CODÉE ILLUSTRE LA DÉFINITION)	UNE DÉFINITION POSSIBLE DES LE DÉBUT DU CYCLE	DES PROPRIÉTÉS A OBSERVER PROGRESSIVEMENT	DES PROPRIÉTÉS CARACTÉRISTIQUES ACCESSIBLES A LA FIN DU CYCLE	QUADRILATÈRE (LA FIGURE CODÉE ILLUSTRE LA DÉFINITION)	UNE DÉFINITION POSSIBLE DES LE DÉBUT DU CYCLE	DES PROPRIÉTÉS A OBSERVER PROGRESSIVEMENT	DES PROPRIÉTÉS CARACTÉRISTIQUES ACCESSIBLES A LA FIN DU CYCLE
Rectangle 	Un rectangle est un quadrilatère qui a quatre angles droits.	Un rectangle a deux axes de symétries. Un rectangle a des côtés opposés de la même longueur. Un rectangle a ses côtés opposés parallèles deux à deux. Un rectangle a des diagonales qui ont la même longueur. Un rectangle a des diagonales qui ont le même milieu.	Si un quadrilatère a ses côtés opposés de même longueur et a un angle droit alors ce quadrilatère est un rectangle. Si un quadrilatère a ses diagonales qui ont même longueur et même milieu alors ce quadrilatère est un rectangle.	Carré 	Un carré est un quadrilatère qui a quatre côtés de même longueur et qui a quatre angles droits.	Un carré a quatre axes de symétrie. Un carré a des diagonales de la même longueur. Un carré a des diagonales perpendiculaires. Un carré a des diagonales qui ont le même milieu.	Si un quadrilatère a ses diagonales perpendiculaires et qui ont le même milieu et la même longueur alors ce quadrilatère est un carré. Si un quadrilatère a quatre côtés de même longueur et un angle est droit alors ce quadrilatère est un carré.



Les programmes



- Attendus de fin de cycle :
 - (Se) repérer et (se) déplacer dans l'espace en utilisant ou en élaborant des représentations.
 - **Reconnaître, nommer, décrire, reproduire, représenter, construire des figures et solides usuels.**
 - **Reconnaître et utiliser quelques relations géométriques** (notions d'alignement, d'appartenance, de perpendicularité, de parallélisme, d'égalité de longueurs, d'égalité d'angle, de distance entre deux points, de symétrie, d'agrandissement et de réduction).

Les programmes

Espace et géométrie – Attendus de fin d'année

Cycle 2			Cycle 3		
CP	CE1	CE2	CM1	CM2	6ème
(Se) repérer et (se) déplacer en utilisant des repères et des représentations			(Se) repérer et (se) déplacer dans l'espace en utilisant ou en élaborant des représentations		
<p>-Il situe les uns par rapport aux autres des objets ou des personnes qui se trouvent dans la classe ou dans l'école en utilisant un vocabulaire spatial précis : à gauche, à droite, sur, sous, entre, devant, derrière, au-dessus, en-dessous.</p> <p>-Il utilise ou il produit une suite d'instructions qui codent un déplacement sur un tapis quadrillé, dans la classe ou dans l'école en utilisant un vocabulaire spatial précis : avancer, reculer, tourner à droite, tourner à gauche, monter, descendre.</p>	<p>-Il situe, les uns par rapport aux autres, des objets ou des personnes qui se trouvent dans la classe ou dans l'école en utilisant un vocabulaire spatial précis : à gauche, à droite, sur, sous, entre, devant, derrière, au-dessus, en-dessous, près, loin, premier plan, second plan, nord, sud, est, ouest.</p> <p>-Il utilise ou il produit une suite d'instructions qui codent un déplacement sur un tapis quadrillé, dans la classe ou dans l'école en utilisant un vocabulaire spatial précis : avancer, reculer, tourner à droite, tourner à gauche, monter, descendre.</p> <p>-Il produit des représentations des espaces familiers (école, espaces proches de l'école, quartier, village) et moins familiers (vécus lors de sorties).</p>	<p>-Il situe les uns par rapport aux autres des objets ou des personnes qui se trouvent dans la classe ou dans l'école en utilisant un vocabulaire spatial précis : à gauche, à droite, sur, sous, entre, devant, derrière, au-dessus, en-dessous, près, loin, premier plan, second plan, nord, sud, est, ouest.</p> <p>-Il utilise ou il produit une suite d'instructions qui codent un déplacement sur un tapis quadrillé, dans la classe ou dans l'école en utilisant un vocabulaire spatial précis : avancer, reculer, tourner à droite, tourner à gauche, monter, descendre.</p> <p>-Il produit des représentations des espaces familiers (école, espaces proches du quartier ou du village) et moins familiers (vécus lors de sortie).</p>	<p>-L'élève se repère, décrit ou exécute des déplacements, sur un plan ou sur une carte (école, quartier, ville, village). Il accomplit, décrit, code des déplacements dans des espaces familiers.</p> <p>-Il programme les déplacements d'un robot ou ceux d'un personnage sur un écran.</p> <p>-Il connaît et utilise le vocabulaire permettant de définir des positions et des déplacements (tourner à gauche, à droite ; faire demi-tour ; effectuer un quart de tour à droite, à gauche).</p> <p>-Il réalise divers modes de représentation de l'espace : maquettes, plans, schémas.</p>	<p>-L'élève se repère, décrit ou exécute des déplacements, sur un plan ou sur une carte (école, quartier, ville, village). Il accomplit, décrit, code des déplacements dans des espaces familiers.</p> <p>-Il programme les déplacements d'un robot ou ceux d'un personnage sur un écran.</p> <p>-Il connaît et utilise le vocabulaire permettant de définir des positions et des déplacements (tourner à gauche, à droite ; faire demi-tour ; effectuer un quart de tour à droite, à gauche).</p> <p>-Il réalise divers modes de représentation de l'espace : maquettes, plans, schémas.</p>	<p>-Dans divers modes de représentation de l'espace (maquettes, plans, schémas) -Il se repère, décrit (tourner à gauche, à droite ; faire demi-tour ; effectuer un quart de tour à droite, à gauche) ou exécute des déplacements -Il connaît et programme des déplacements absolus (vers le haut, l'ouest...) d'un robot ou ceux d'un personnage sur un écran. Il connaît et programme des déplacements relatifs (tourner à sa gauche, à sa droite ; faire demi-tour ; effectuer un quart de tour à sa droite, à sa gauche...) d'un robot ou ceux d'un personnage sur un écran.</p>
Reconnaître, nommer, décrire, reproduire quelques solides			Reconnaître, nommer, décrire, des solides et figures géométriques		
<p>-Il reconnaît les solides usuels suivants : cube, boule, cône, pyramide, cylindre, pavé droit.</p> <p>-Il repère des solides simples dans son environnement proche.</p> <p>-Il nomme le cube, la boule et le pavé droit.</p> <p>-Il décrit le cube et le pavé droit en utilisant les termes face et sommet.</p> <p>-Il sait que les faces d'un cube sont des carrés et que</p>	<p>-Il reconnaît les solides usuels suivants : cube, boule, cône, pyramide, pavé droit.</p> <p>-Il nomme : cube, boule, cône, pyramide, pavé droit.</p> <p>-Il décrit : cube, pyramide, pavé droit en utilisant les termes face, sommet et arête.</p> <p>-Il sait que les faces d'un cube sont des carrés.</p> <p>-Il sait que les faces d'un pavé droit sont des carrés ou des rectangles.</p>	<p>-Il nomme et décrit les solides usuels suivants : cube, boule, cône, pyramide, cylindre, pavé droit.</p> <p>-Il nomme : cube, boule, cône, pyramide, cylindre, pavé droit.</p> <p>-Il décrit : cube, pyramide, pavé droit en utilisant les termes face, sommet et arête.</p> <p>-Il sait que les faces d'un cube sont des carrés.</p> <p>-Il sait que les faces d'un pavé droit sont des carrés ou des rectangles.</p>	<p>-Les élèves reconnaissent, nomment, décrivent des figures simples ou complexes (assemblages de figures simples) :</p> <p>- triangles dont les triangles particuliers (triangle rectangle, triangle isocèle, triangle équilatéral) ;</p> <p>- quadrilatères dont les quadrilatères particuliers (carré, rectangle, losange, première</p>	<p>L'élève reconnaît, nomme, décrit des figures simples ou complexes (assemblages de figures simples) :</p> <p>- triangles dont les triangles particuliers (triangle rectangle, triangle isocèle, triangle équilatéral) ;</p> <p>- quadrilatères dont les quadrilatères particuliers (carré, rectangle, losange, première approche du parallélogramme) ;</p>	<p>Dans le plan</p> <p>-Il code des figures simples :</p> <p>- les triangles (dont les triangles particuliers : triangle rectangle, isocèle, équilatéral) ;</p> <p>- les quadrilatères (dont les quadrilatères particuliers : carré, rectangle, losange).</p> <p>-Il connaît et utilise le vocabulaire associé à ces figures et à leurs propriétés (côté, sommet, angle, diagonale, polygone, centre, rayon, diamètre, milieu,</p>

- CF document du parcours M@gistère « Espace et géométrie – Attendus de fin d'année »



Différents types de tâches en géométrie

- Reconnaître et Nommer
- Vérifier
- Décrire
- Reproduire
- Représenter
- Construire



Reconnaître et nommer

- Reconnaître une figure ou un objet , c'est **l'identifier** de manière ***perceptive*** ou avec des ***instruments*** en utilisant des ***définitions et des propriétés***.
- On peut reconnaître à partir d'une description verbale, ou reconnaître une figure simple dans une figure complexe.
- Nommer c'est utiliser à bon escient le **vocabulaire géométrique** pour désigner une figure ou certains de ces éléments (exemple du cercle)

Chercher Gabarits d'angle droit

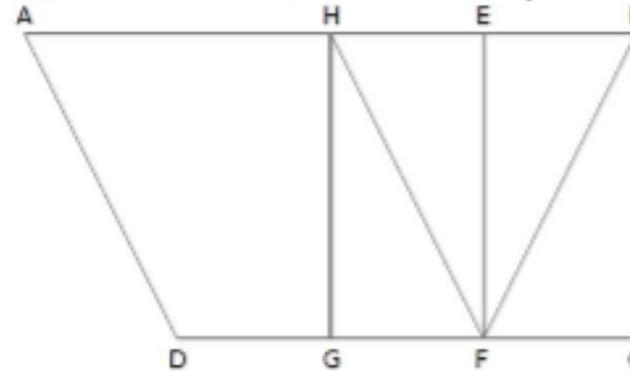
1 Parmi ces quadrilatères, quels sont les carrés ?
Tu peux utiliser ta règle graduée et le gabarit d'un carré.

2 À quoi reconnais-tu qu'un quadrilatère est un carré ?
Avec ton voisin, rédige une réponse.



Vérifier

- 1 Utilise les instruments de géométrie pour vérifier si les droites sont parallèles.



- S'assurer, en recourant à des **instruments** ou à des propriétés, que des objets géométriques vérifient certaines propriétés (alignement, perpendicularité, ...)
- S'assurer de la **nature d'une figure** ou d'un solide



Reproduire

- Reproduire une figure, c'est réaliser une **figure identique** au modèle ou en respectant une échelle.

Supports : papier quadrillé, pointé, uni, ...

Modèle disponible tout au long de la reproduction ou temporairement, à proximité ou à distance.

- **Objectif principal** : tirer de l'observation du modèle les propriétés suffisantes pour la reproduction.

CRISIS MENTAL
Ajouter un petit nombre.
 $47 + 3$; $88 + 7$; $75 + 4$.

Reproduire une figure sur papier pointé

33

Objectif -- Tracer une figure à main levée sur papier pointé.

• Observe la figure.
• Reproduis-la à main levée sur le papier pointé.

Reproduis cette figure à main levée sur le papier pointé.



Décrire

- Décrire une figure c'est donner toutes ses caractéristiques à l'écrit ou à l'oral.

→ **vocabulaire géométrique approprié**

- On peut décrire une figure pour permettre sa représentation ou son identification

EXERCICE DIRIGÉ

Voici plusieurs figures composées de cercles, de carrés ou de rectangles.

1 Trouve la figure décrite par Aïze, et celle décrite par Dwang.

La figure est composée d'un cercle et d'un carré. Un côté du carré est un diamètre du cercle.

La figure est composée d'un cercle et d'un rectangle. Un sommet du rectangle est le centre du cercle, un autre est sur le cercle.

2 Propose une description pour la figure A, puis une description pour la figure E.

3 Reproduis la figure E en l'agrandissant. Pour cela, construis un cercle de rayon 3 cm.



Construire

- C'est réaliser une figure géométrique plane ou un solide à partir d'un programme de construction, d'un texte descriptif, d'une figure à main levée, d'un objet visualisé

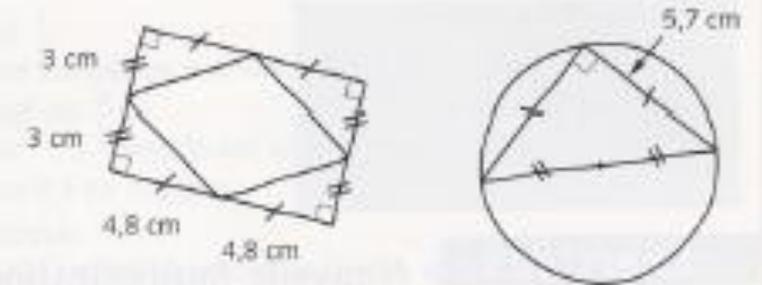
→ *utilisation des instruments*

→ *vocabulaire pour interpréter le programme*

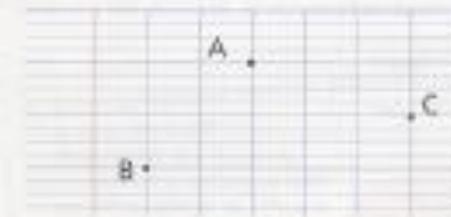
Revoir

Construire à partir d'un schéma

Sur papier uni, construis, en vraie grandeur, la figure qui correspond à chacun des schémas.



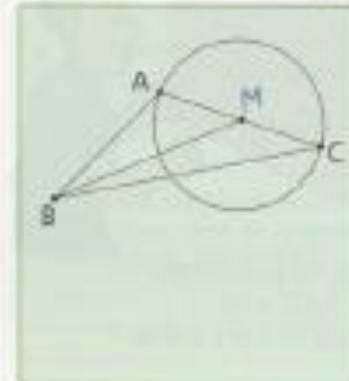
Voici les consignes d'un exercice de géométrie proposé dans un fichier de mathématiques :



Construction géométrique :

1. Trace le triangle ABC.
2. Place le point M, milieu de [AC].
3. Joins le point M au sommet B du triangle ABC.
4. Trace le cercle de centre M et de rayon [AM].

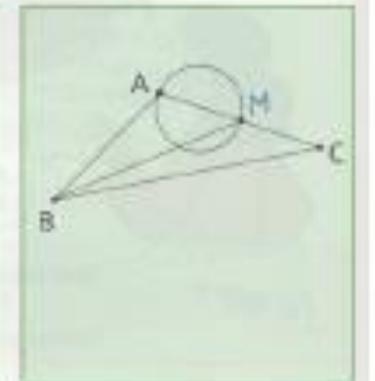
Et voici les constructions de Sébastien, Mélanie et Cécile.
Pour évaluer leur travail, tu peux tracer cette construction sur ton cahier.



Sébastien



Mélanie



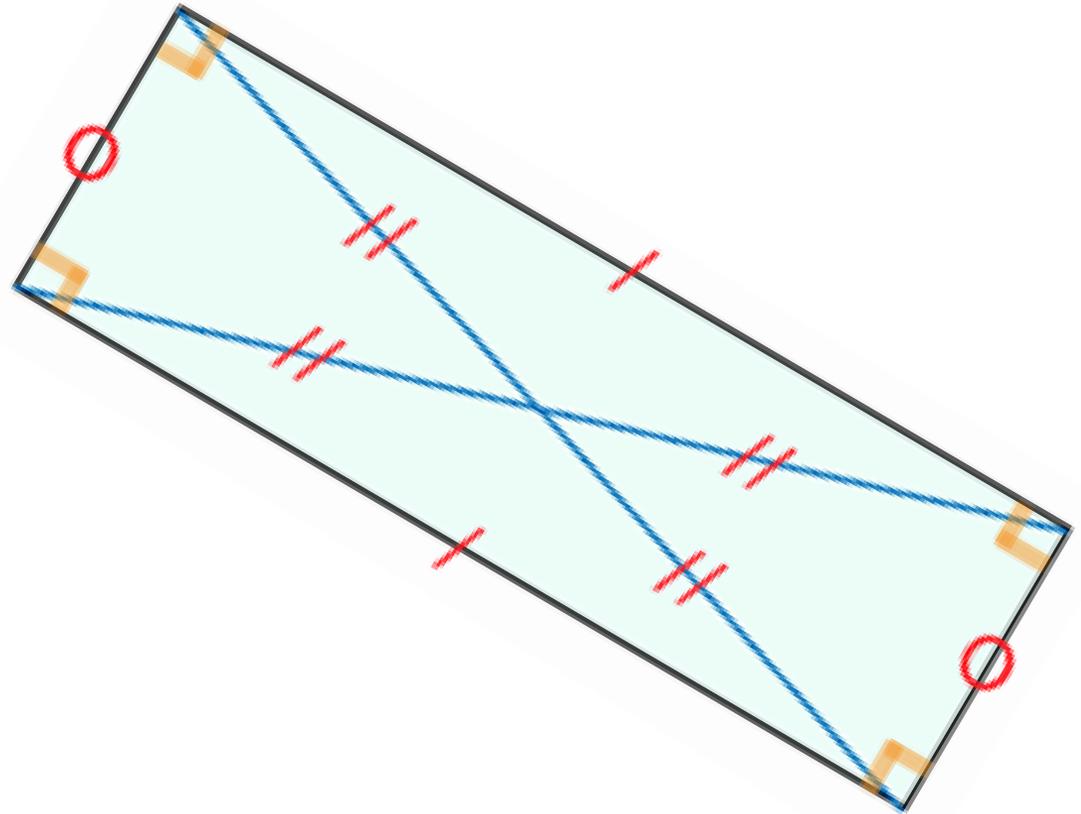
Cécile

Quelle(s) construction(s) conviennent ? Pourquoi la ou les autres ne conviennent-elles pas ?



Représenter

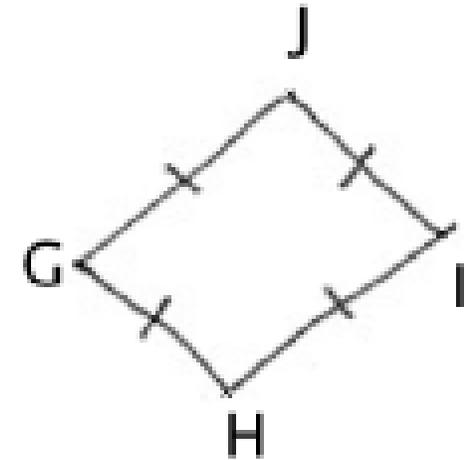
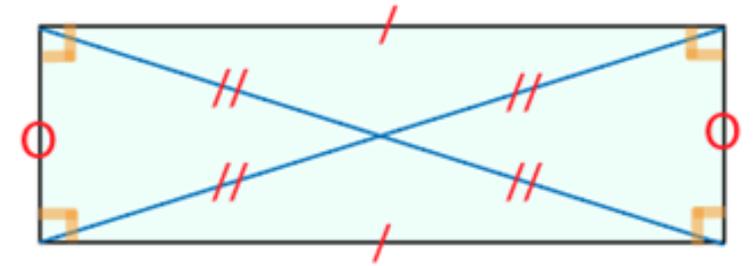
- Il s'agit d'une **abstraction** de la réalité.
- Reconnaître ou utiliser les premiers **éléments de codage** d'une figure géométrique plane ou de représentation plane d'un solide (perspective, patron)



Le codage des figures géométriques

Codage : les angles droits et les segments de même longueur sont codés dès le CM1, en habituant les élèves à coder les figures qu'ils construisent ou qui leur sont fournies.

Décodage : identifier la nature de figures dessinées à main levée mais codées. De tels travaux peuvent être menés dès le CM2.



La notation en géométrie

Description (vocabulaire et syntaxe)	Figure	Notation
Le point A.		A
La droite passant par les points A et B.		(AB) ou (BA) ou (d)
Le segment d'extrémités A et B.		[AB] ou [BA]
La demi-droite d'origine B passant par A.		[BA]

On peut mesurer le segment [AB]. Sa longueur se note AB.

On note **AB** la longueur du segment [AB].

Aucune maîtrise n'est attendue des élèves pour ce qui est des codages (*par exemple, l'usage des crochets pour un segment*) avant la **6ème**.

L'enseignant qui, lui, utilisera toujours la notation correcte au tableau, jugera de la pertinence ou non de corriger sur les productions des élèves d'éventuelles notations non conformes.

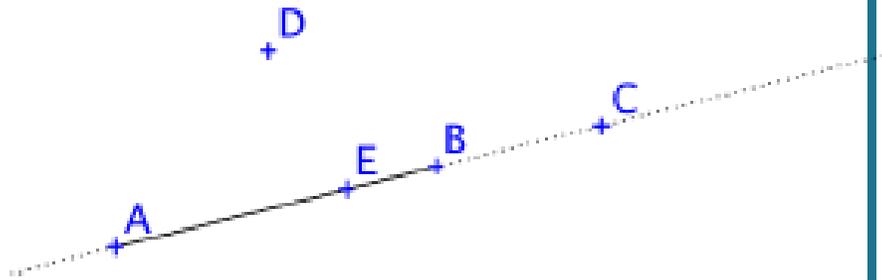
Pour mémoire :

- (AB) désigne la droite passant par A et B ;
 - $[AB)$ désigne la demi-droite d'origine A passant par B
 - $[AB]$ désigne le segment d'extrémités A et B ;
 - AB désigne la longueur du segment $[AB]$, on écrit, par exemple, $AB = 3,4 \text{ cm}$, mais on ne peut pas écrire une égalité de longueur en utilisant la notation $[AB]$;
 - ABC , sans parenthèses, désigne le triangle de sommets A, B et C ;
 - une lettre comme d , sans parenthèses, en minuscule, peut être utilisée pour désigner une droite, comme dans « le point A appartient à la droite d » ;
 - \widehat{ABC} , avec un « chapeau », est utilisé pour désigner l'angle (saillant) de sommet B délimité par les demi-droites $[BA)$ et $[BC)$;
 - $\overset{\frown}{AB}$ désigne un arc de cercle d'extrémités A et B, il y en a deux, on peut dire « l'arc $\overset{\frown}{AB}$ passant par C ».
-

Pour mémoire :

Les symboles \in et \notin mettent en relation un point et un ensemble de points⁴.

EXEMPLE DE REPRESENTATION



UTILISATION DES SYMBOLES \in ET \notin

Le point C appartient à la droite (AB) se note : $C \in (AB)$.

Le point D n'appartient pas à la droite (AB) se note : $D \notin (AB)$.

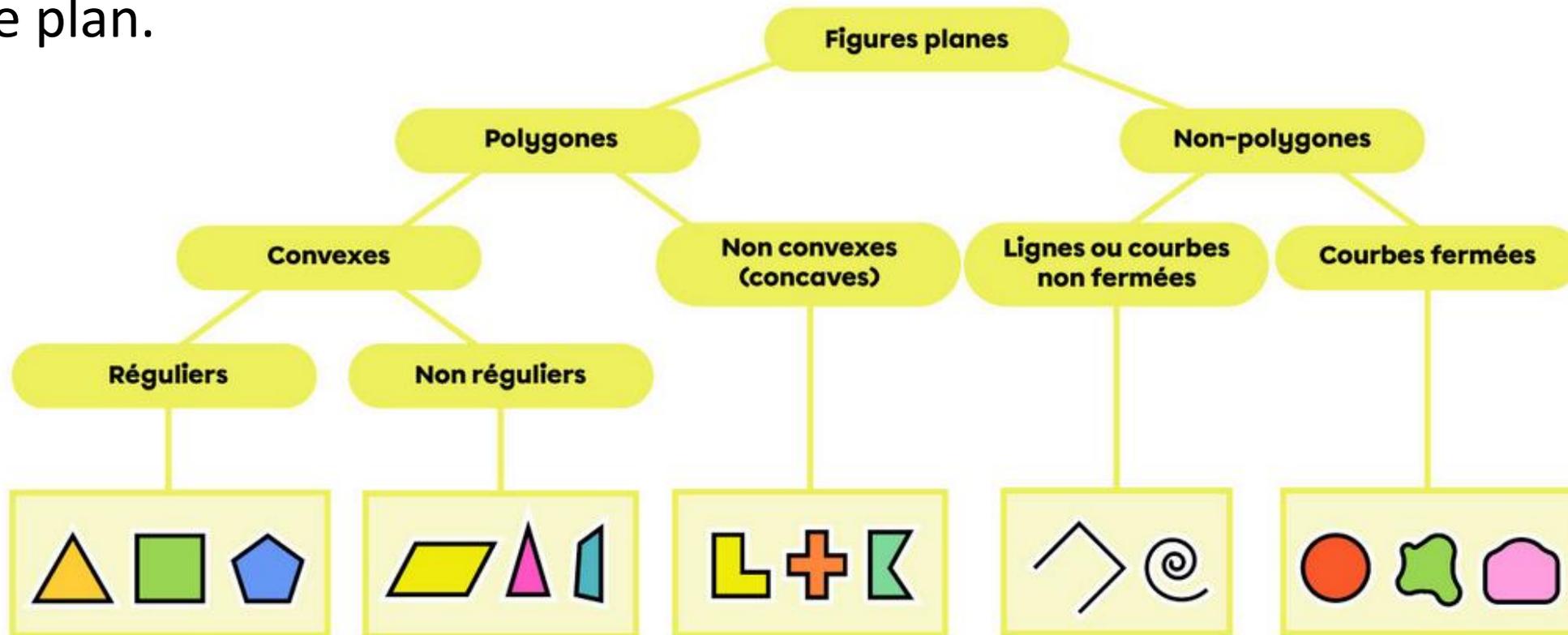
Le point E appartient au segment [AB] se note : $E \in [AB]$.

Le point C n'appartient pas au segment [AB] se note : $C \notin [AB]$.



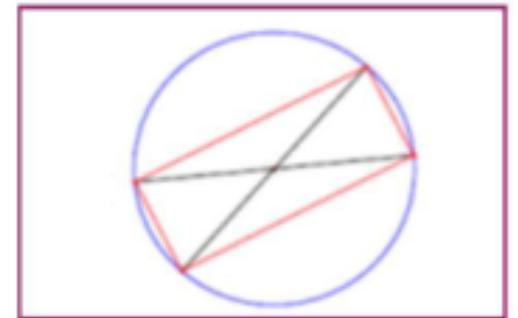
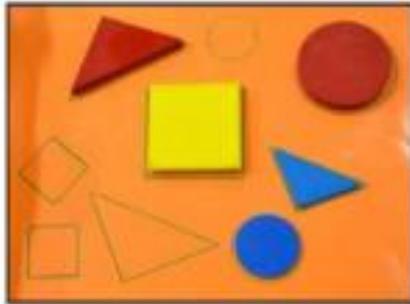
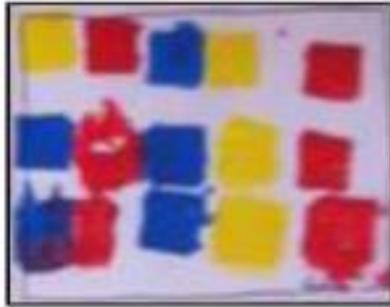
Les figures planes

Une **figure plane**, formée de lignes droites ou courbes, est une figure géométrique en **deux dimensions** dont tous les points sont situés dans un même plan.





- Quelles visions porte-t-on sur les figures ?
- Quelles évolutions entre les 3 cycles ?



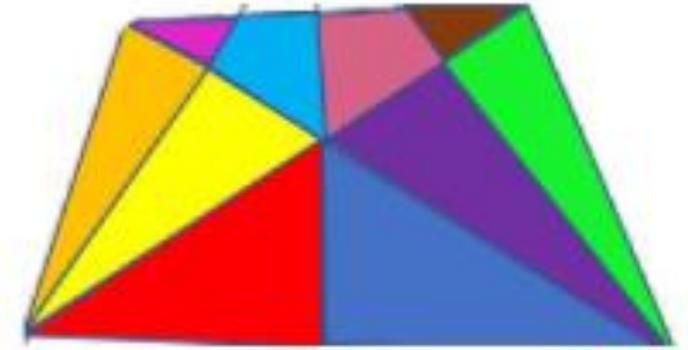


Il existe 3 visions

La vision « surface » (2D)

La vision surface d'une figure est celle que l'on porte sur un puzzle, c'est-à-dire un assemblage de figures simples.

Cet assemblage peut se faire par juxtaposition ou par superposition



Combien y a-t-il de carrés ?
Combien y a-t-il de rectangles ?



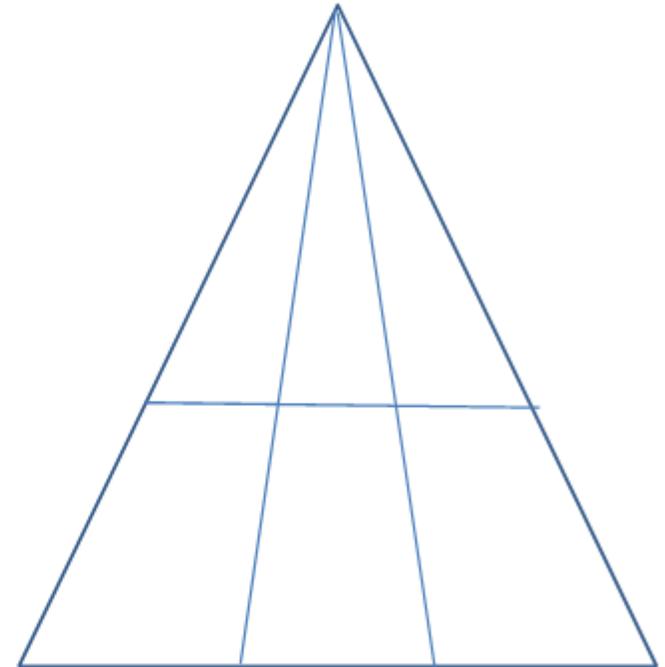


Il existe 3 visions

La vision « surface » (2D)

Un autre exemple

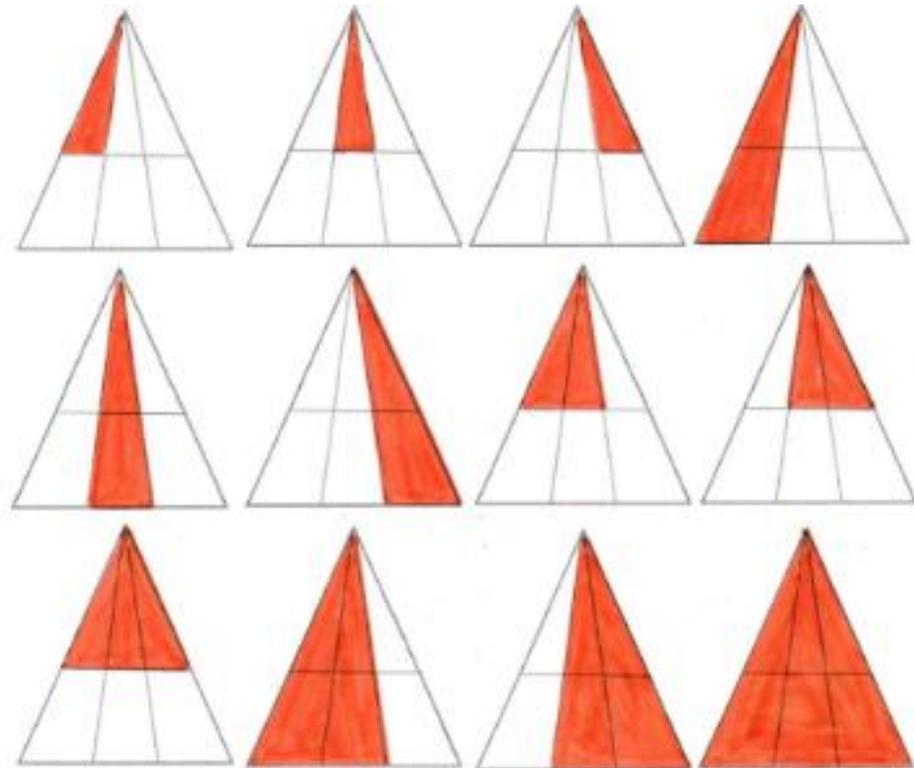
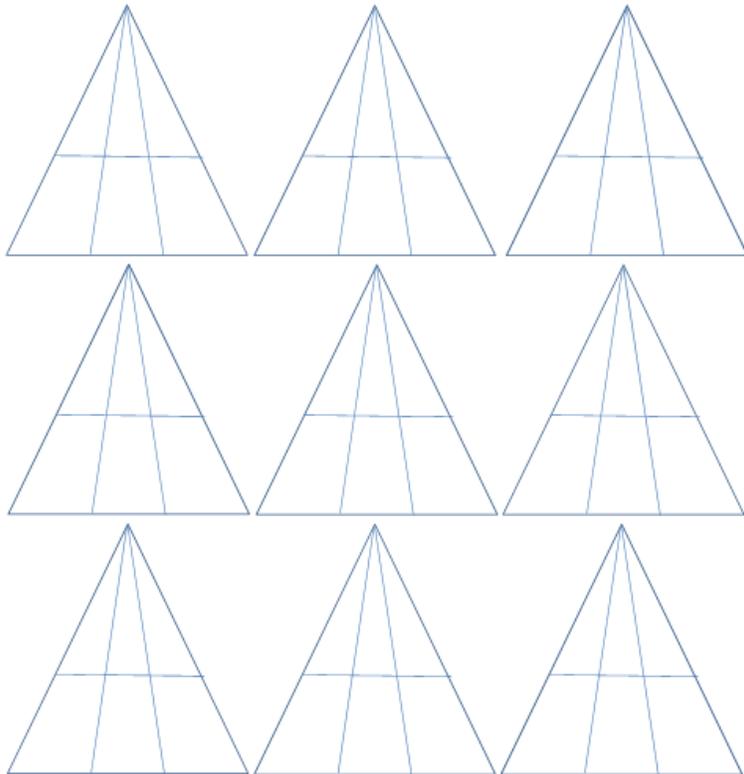
Combien y-a-t-il de triangles sur cette figure ?





Il existe 3 visions

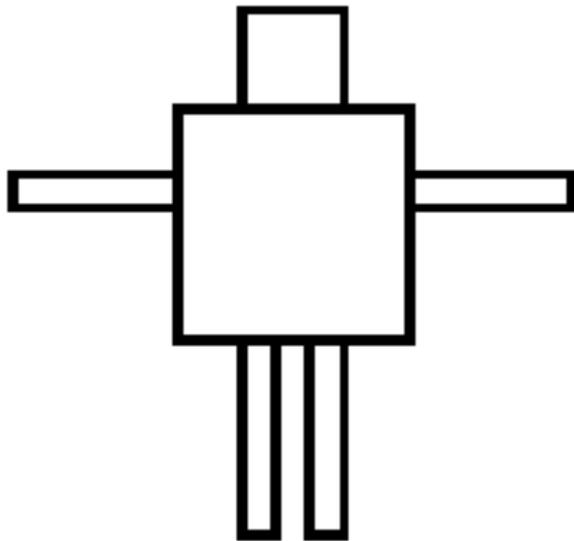
La vision « surface » (2D) → ***Aide possible***



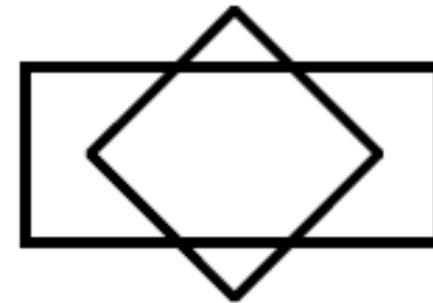


Il existe 3 visions

- Spontanément et au premier coup d'œil, l'appréhension d'un objet est global



Assemblage par juxtaposition

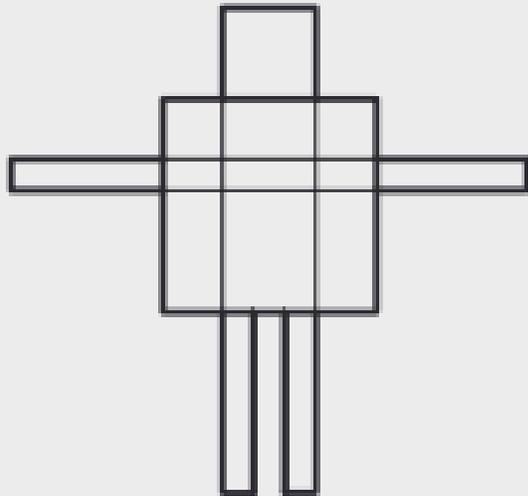


Assemblage par superposition.

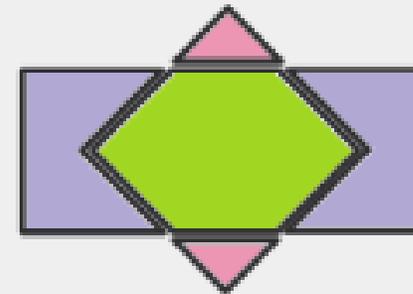


Il existe 3 visions

- Passer de la juxtaposition à la superposition contraint les élèves à passer d'une vision surface à une vision ligne



Le prolongement des traits inverse un assemblage par juxtaposition en un assemblage par superposition



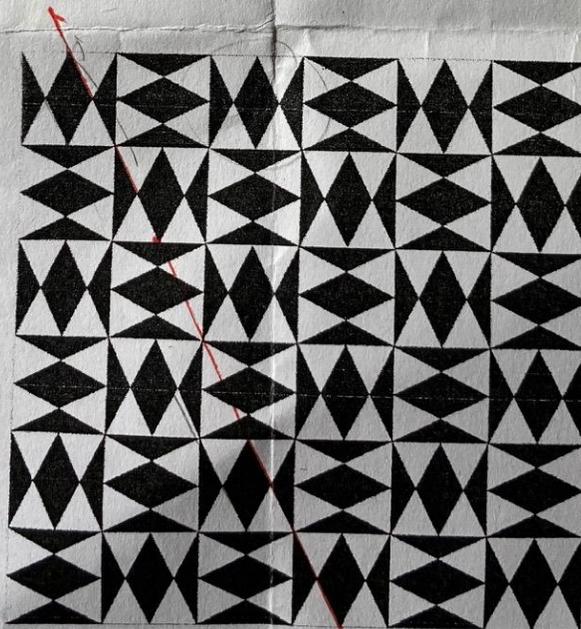
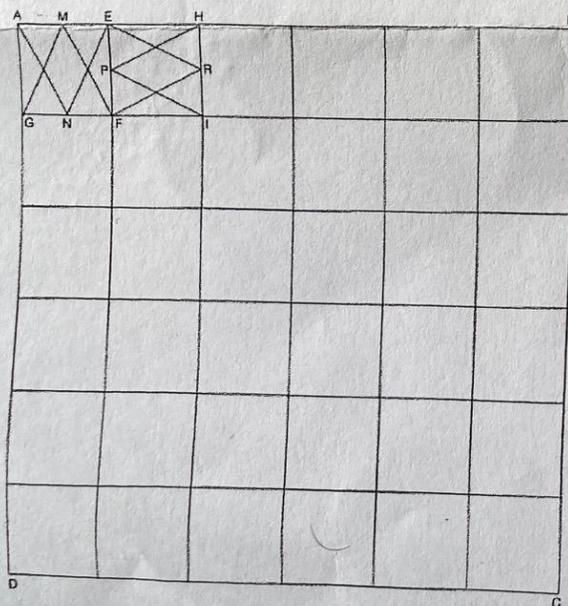
La décomposition en autant de formes que de contours fermés transforme un assemblage par superposition en un assemblage par juxtaposition



CONSTRUCTION D'UNE FIGURE

Matériel : crayon de papier bien taillé (faire des tracés fins pour pouvoir les effacer sans traces), gomme, réquerre (ou règle + équerre), feutre noir, feuille blanche.

- Tracez un carré ABCD de 18 cm de côté. Faites ensuite un quadrillage de mailles carrées de 3 cm de côté. Soit A EFG le premier carré.
- Placez les points M milieu de [AE] et N milieu de [GF].
- Tracez les segments [MG], [MF], [NA], et [NE].
- Soit EHIF le carré voisin situé à droite. Placez les points P milieu de [EF] et R milieu de [HI]. Tracez les segments [PH], [PI], [RE], et [RF].
- Continuez toujours de la même façon en alternant les carrés.
- Gommez le nom des points et colorier la figure en noir et blanc comme sur le modèle.



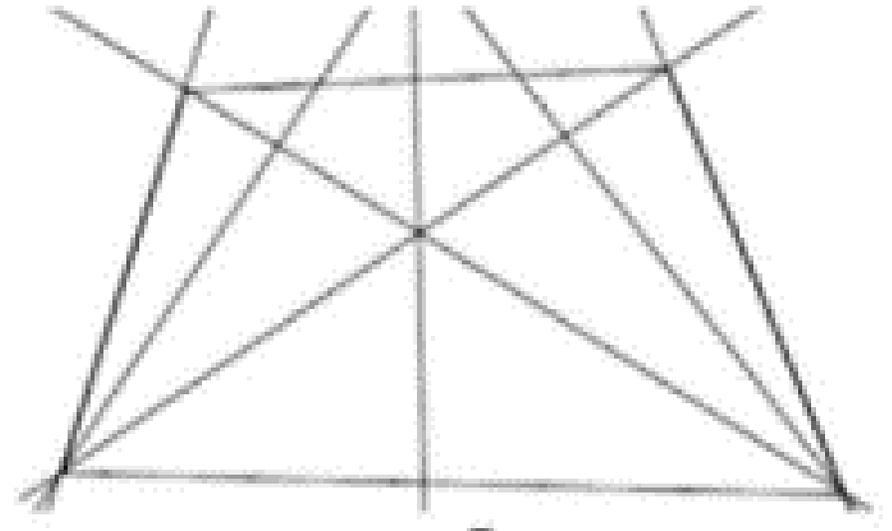
Attention, les
dessins ci-contre
sont réduits par
rapport au texte
de l'énoncé.



Il existe 3 visions

La vision « lignes » (1D)

La figure est constituée de lignes (droites, demi-droites et segments que l'on peut prolonger).

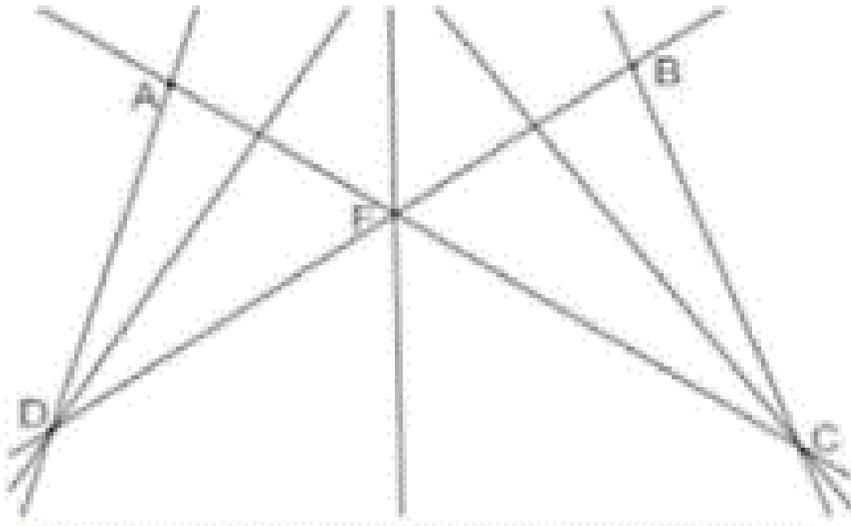




Il existe 3 visions

La vision « Points » (0D)

Les points s'obtiennent par intersection
d'au moins deux lignes



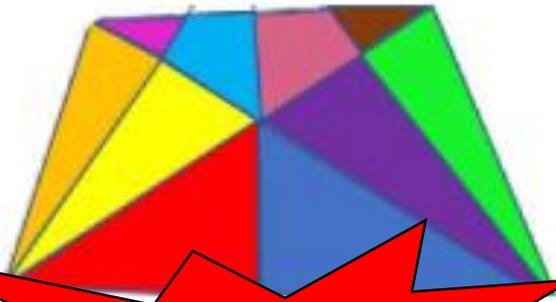
Exercice 7

a. Choisis quatre points pour tracer un carré.
Utilise ta règle et ton crayon bleu.

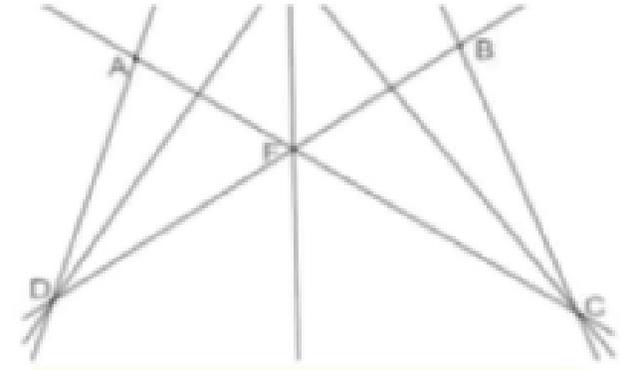
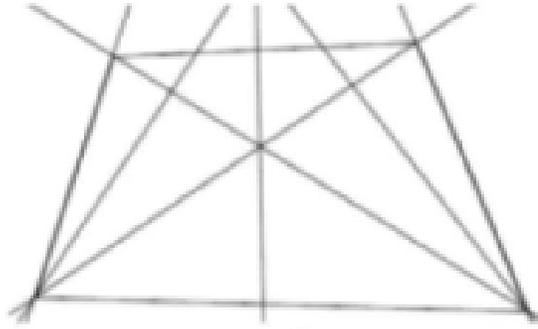
b. Choisis quatre points pour tracer un rectangle.
Utilise ta règle et ton crayon rouge.



Il existe 3 visions



Priorité cognitive



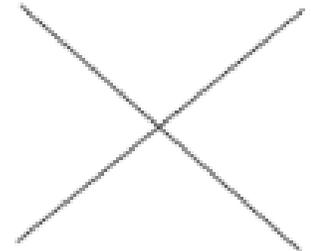
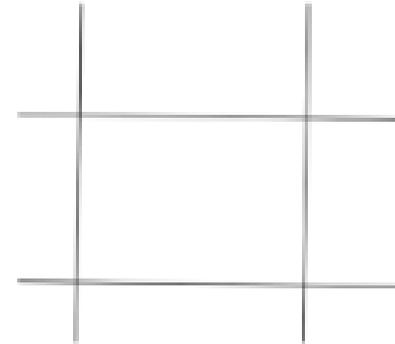
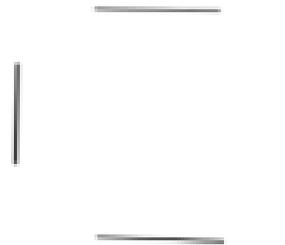
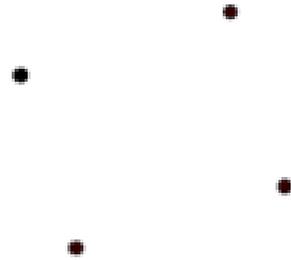
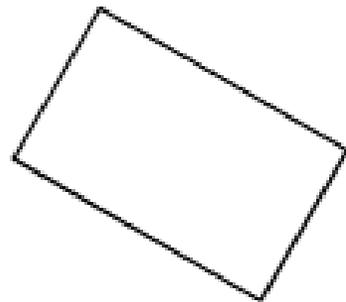
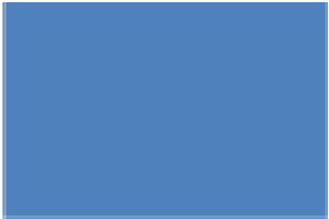
Développer la flexibilité entre ces 3 visions

Au cycle 3 les concepts géométriques sont des relations entres lignes et/ou points(alignement, parallélisme, perpendicularité, égalité de longueurs, milieu)



Mobilité du regard...

On voit plus ou moins facilement un rectangle





Objectifs



- **Objectif de l'école** = amener les élèves à découper une figure (surface) en unités visuelles de dimensions 1D (lignes) ou 0D (points)
- On parle alors de **déconstruction dimensionnelle** (Raymond Duval)
- La déconstruction dimensionnelle va à l'encontre des processus spontanés d'identification visuelle des figures = **coût cognitif important**



Les problématiques

- Comment amener les élèves à changer de regard sur les figures ?
- Comment les faire passer d'un regard centré sur les **surfaces** et leurs **contours** à un regard qui fait apparaître le **réseau de droites** et de points sous-jacents aux différentes figures étudiées à l'école ?



Comment faire passer d'une analyse visuelle des figures en termes d'assemblages de surfaces (forme 2D) à une analyse visuelle en termes d'assemblages de lignes et de points (formes 1D).

→ **Déconstruction dimensionnelle**



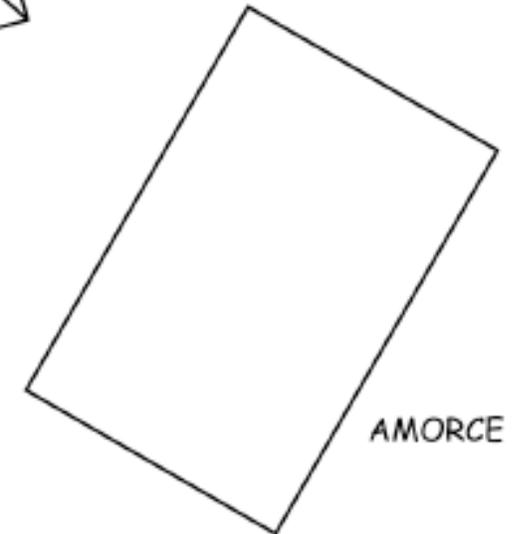
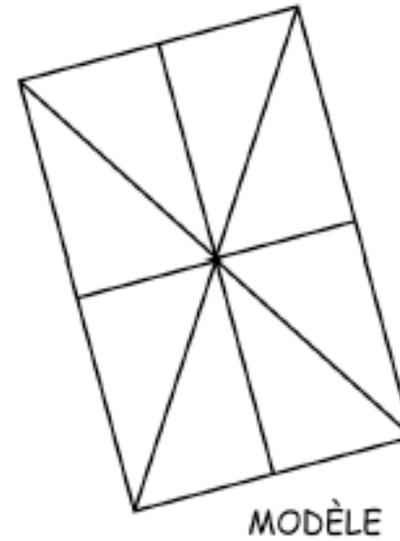
Une piste pédagogique...



- La **restauration de figures**
- Les activités de restauration /reproduction de figures ont un rôle essentiel. Elles permettent de **construire** et de **réinvestir** des définitions et des propriétés institutionnalisées
- La géométrie est envisagée comme une **résolution de problème**
- Un exemple...



- C'est une reproduction de figure avec des contraintes particulières :
- Une **figure modèle** est donnée
- Une partie de la figure à obtenir est donnée = **amorce**
- On dispose d'instruments variés qui ont **un coût** (le moindre coût)
- On vérifie le résultat avec un calque



Instrument	Coût
Règle non graduée	1 €
Règle graduée	75 €
Équerre	5 €
Compas	50 €
Calque	250 €
Gomme	0 €



Pourquoi une restauration plutôt qu'une reproduction ?



- Analyse de la figure modèle (sous figures, alignements, propriétés,...)
- Raisonner sur la différence entre deux figures : la figure modèle et l'amorce
- La présence de l'amorce et du coût des instruments permet de favoriser certaines procédures plutôt que d'autres en induisant une analyse particulière du modèle.



Pourquoi donner un coût aux instruments ?

- **Barème** = utilisation d'un instrument est favorisée
- Mettre en avant la **multiplicité des procédures** possibles.
- Nécessité de garder **une trace des étapes** de sa construction (calcul du coût). Ainsi, la rédaction d'une ébauche de programme de construction prend alors tout son sens.
- **La gomme** est toujours gratuite
- Les opérations réalisées sur **le modèle** sont toujours gratuites





Les instruments sont une variable didactique clé

- Les instruments que l'on prend pour reproduire ou restaurer une figure **commandent la manière de les appréhender** :

Gabarit, pochoir, calque, règle, règle non graduée, bande de papier, compas, équerre, ...

- L'approche des figures **sans mesurage** facilite l'entrée des élèves dans une problématique géométrique (VS numérique)





Mise en œuvre pédagogique



- **Etape 1** : Présentation de l'activité
- **Etape 2** : Analyse de la figure modèle
- **Etape 3** : recherche- restauration
- **Etape 4** : mise en commun (stratégie / cout)
- **Etape 5** : recherche
- **Etape 6** : mise en commun (stratégie / cout)

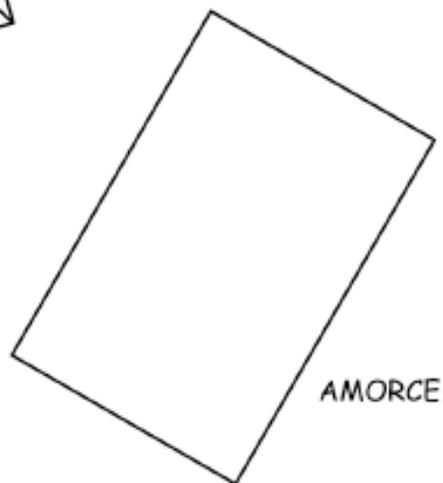
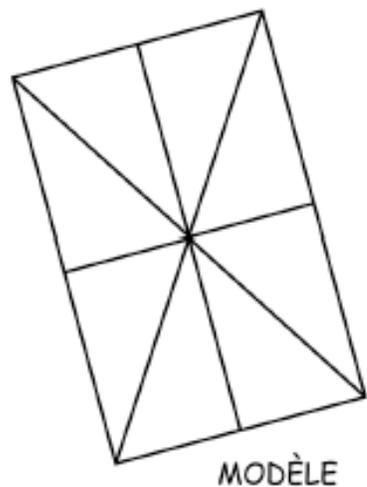


Exemple : présentation de l'activité

- **Consigne** : « Vous allez travailler par deux. Chaque binôme va recevoir une fiche 1 sur laquelle il y a une figure « modèle » et une figure « amorce ». À l'aide de vos instruments de géométrie, vous devez restaurer la figure « amorce », c'est à dire la compléter pour retrouver exactement la figure « modèle ».
- **Consigne** : « D'autre part, chaque instrument a un coût qui est précisé dans le barème. Quand vous aurez trouvé une façon de restaurer votre figure, vous calculerez combien vous coûte l'opération. L'équipe gagnante sera celle qui restaurera sa figure en dépensant un minimum d'argent. »



Exemple



Instrument	Coût
Règle non graduée	1 €
Règle graduée	75 €
Équerre	5 €
Compas	50 €
Calque	250 €
Gomme	0 €

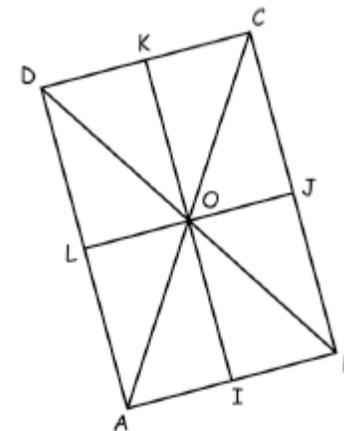
Exemple



- **Procédure « règle graduée » 1 :**
- On trace [AC] et [BD] à la règle non graduée ;
- On note le milieu L de [AD], le milieu J de [BC], le milieu K de [CD] et le milieu I de [AB] à la règle graduée ;
- On trace [IK] et [JL] à la règle non graduée ;
- Total : $(4 \times 1 \text{ €}) + (4 \times 75 \text{ €}) = 304 \text{ €}$.

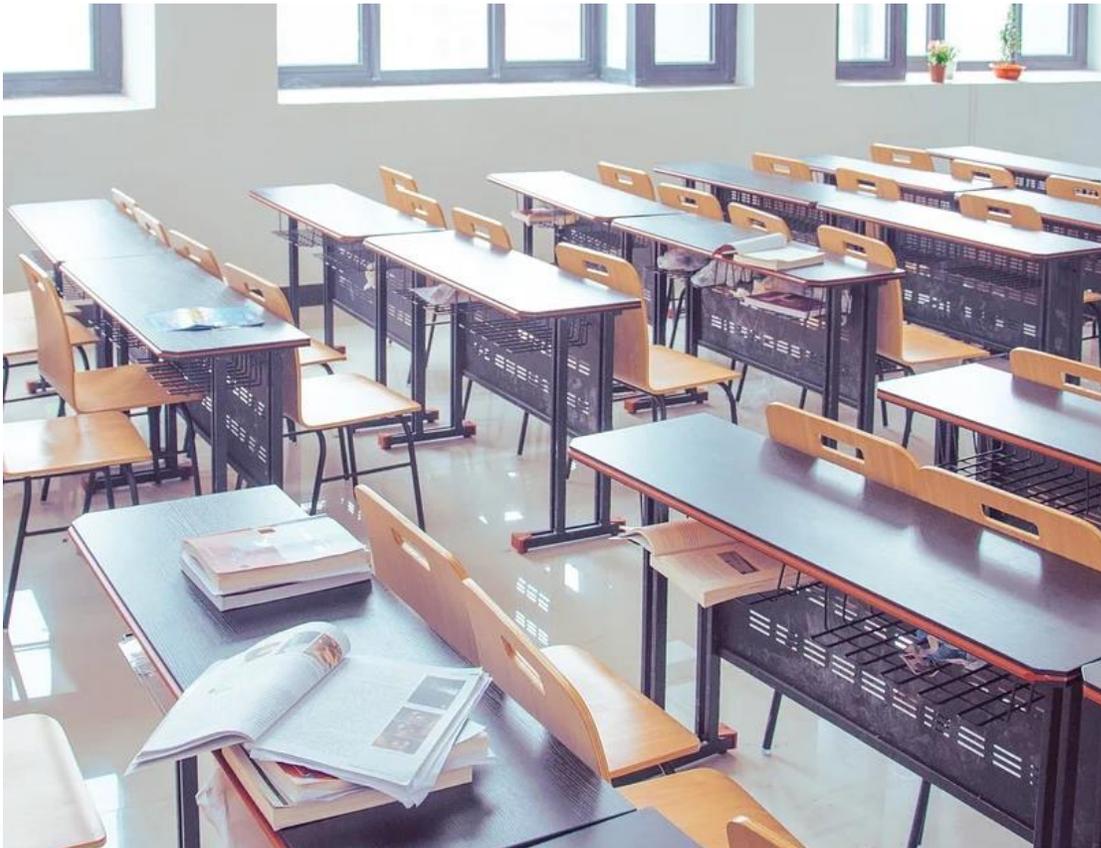
- **Procédure « équerre » :**
- On trace [AC] et [BD] à la règle non graduée ;
- On trace la perpendiculaire à [AD] passant par O et la perpendiculaire à [AB] passant par O à l'équerre ;
- Total : $(2 \times 1) + (2 \times 5) = 12 \text{ €}$.

- **Procédure « règle graduée » 2 :**
- On trace [AC] et [BD] à la règle non graduée et on obtient O ;
- On note le milieu L de [AD] et le milieu I de [AB] à la règle graduée ;
- On trace (LO) et (IO) à la règle non graduée ;
- Total : $(4 \times 1) + (2 \times 75) = 154 \text{ €}$.





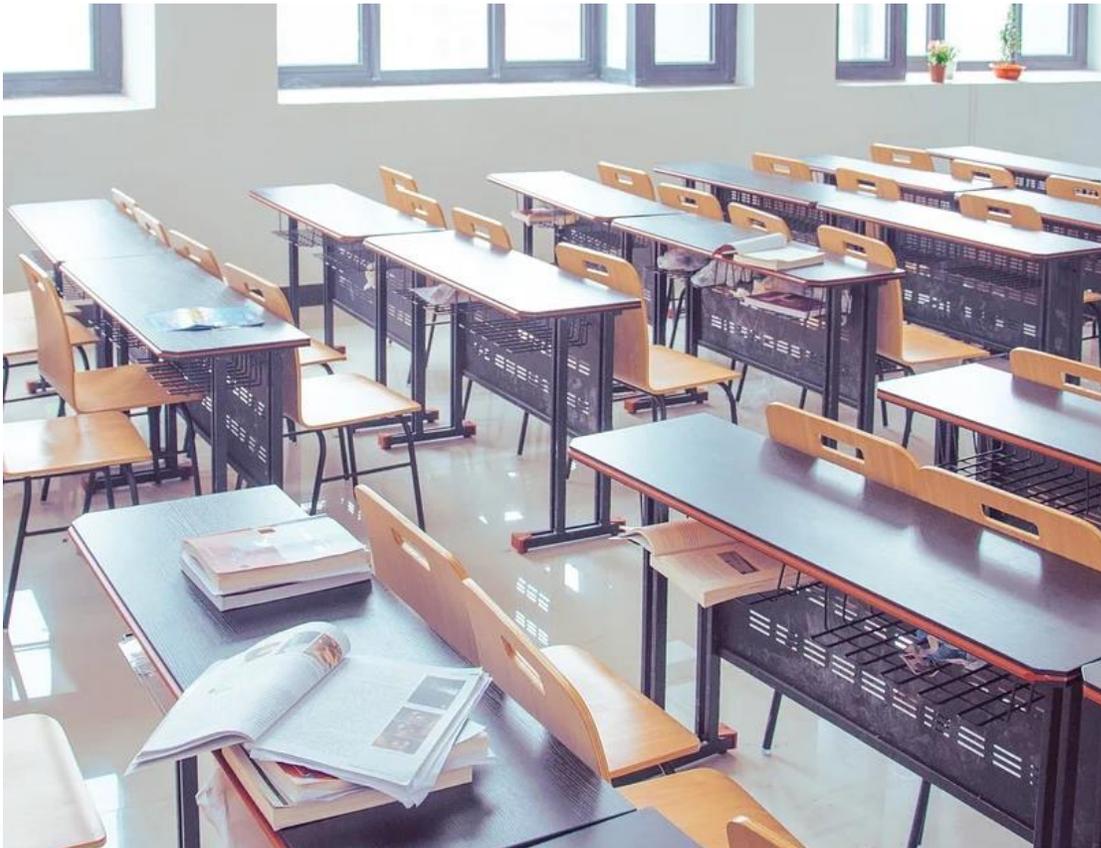
Exemple



- Mise en commun : plusieurs binômes viennent exposer leur procédure et le coût total obtenu.
- On note qu'il peut être utile de nommer les sommets par des lettres pour décrire plus aisément sa démarche.
- La procédure la moins coûteuse est mise en avant.



Vers le programme de construction

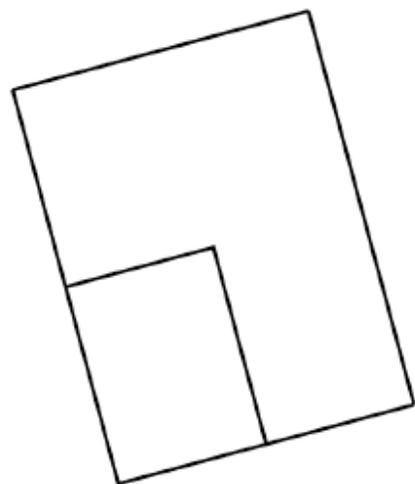


- On fait apparaître la nécessité de **garder une trace écrite** de sa procédure pour réussir à en calculer le coût.
- La rédaction d'une sorte de « **programme de construction** » prend ici tout son sens pour remplir la tâche.

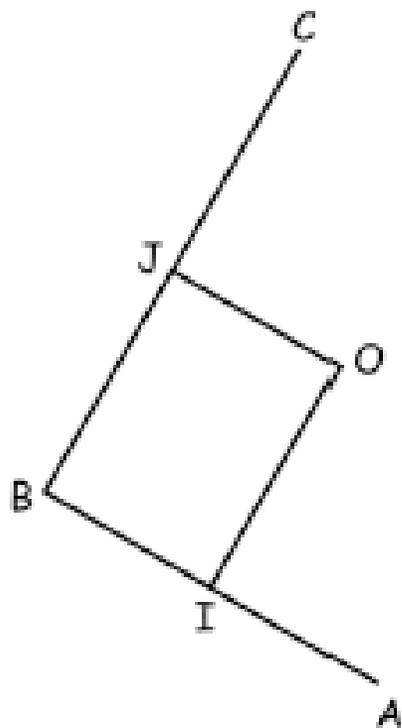
Ce que je fais	Ce que j'utilise	Nombre de points



Exemple



MODÈLE



Instrument	Coût
Règle non graduée	3 €
Règle graduée	25 €
Équerre	115 €
Compas	10 €
Calque	500 €
Gomme	0 €



Les variables didactiques



- Le choix de la figure
- Le choix de l'amorce
- Le choix des instruments
- Le coût des instruments

→ Le jeu du malus constitue une motivation

4) Mise en situation





Les variables didactiques

Consigne :

- *Choisir une figure, l'analyser*
 - *Déterminer un objectif pour l'élève*
 - *Définir une amorce possible*
 - *Déterminer les instruments disponibles*
 - *Déterminer le coût de chaque instrument*
-

4) Ouverture et conclusion





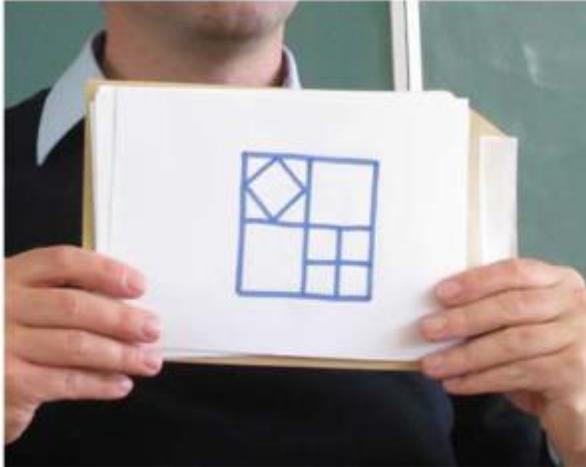
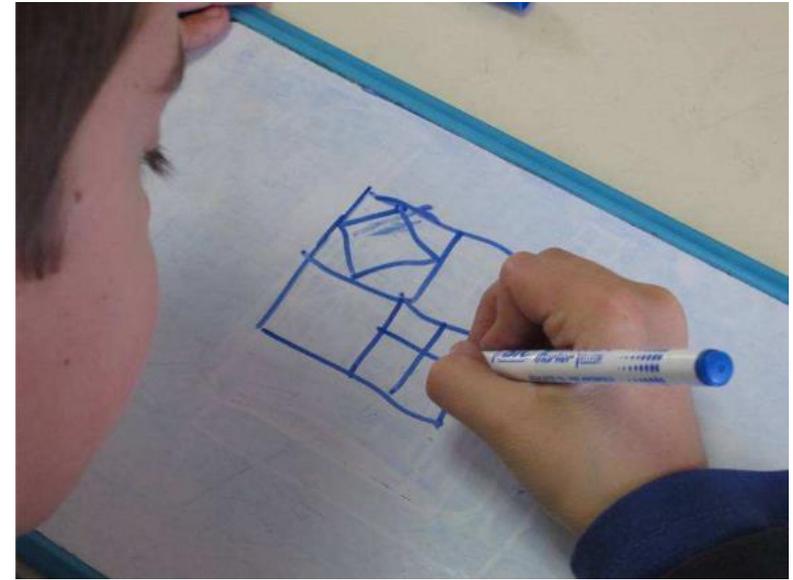
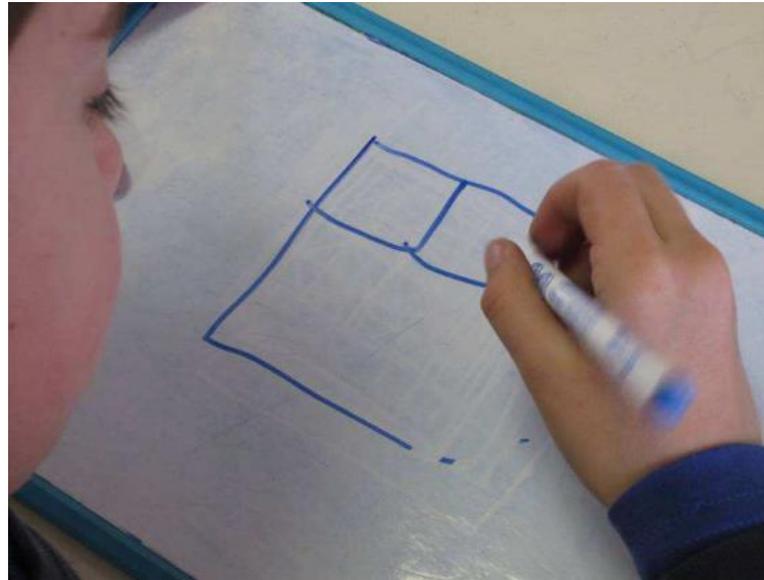
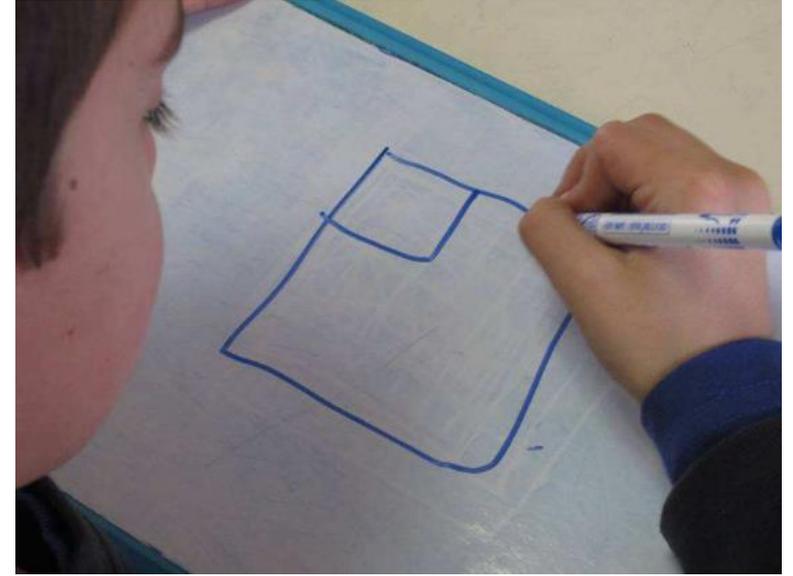
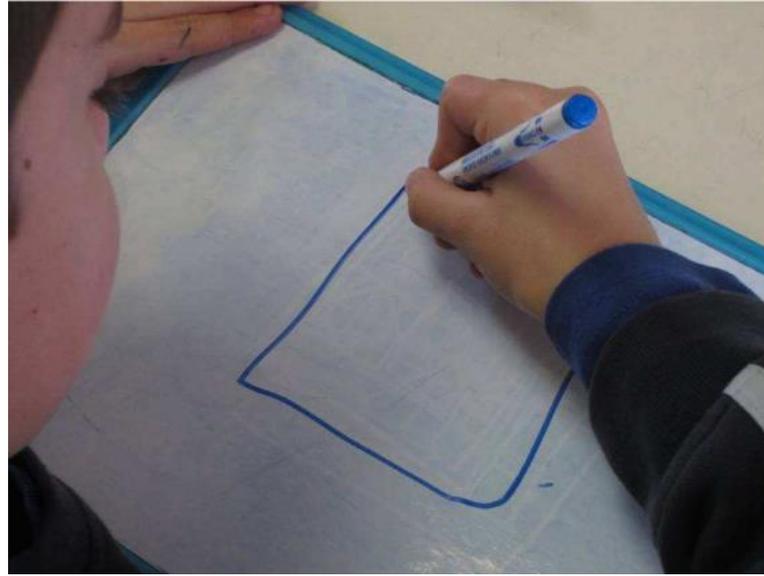
La géométrie flash

- La **géométrie flash** (ou géométrie mentale) est le pendant géométrique de ce qui est proposé sur les nombres en **calcul mental**
- Elle a pour but de **renforcer les connaissances** et savoir-faire géométriques des élèves en complément de travaux menés en classe.
- Comme pour le calcul mental, les activités sont à conduire en **rituels réguliers**.





La copie flash



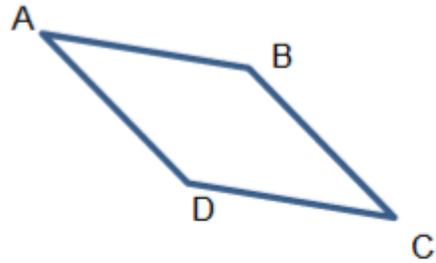


Dessin d'une figure géométrique

Dessine à main levée la figure suivante, en mettant sur ton dessin les codes d'angles droits et de longueurs égales.

ABCD est un carré et CDE est un triangle équilatéral. Le point E est à l'intérieur du carré ABCD

Longueur du côté d'un losange

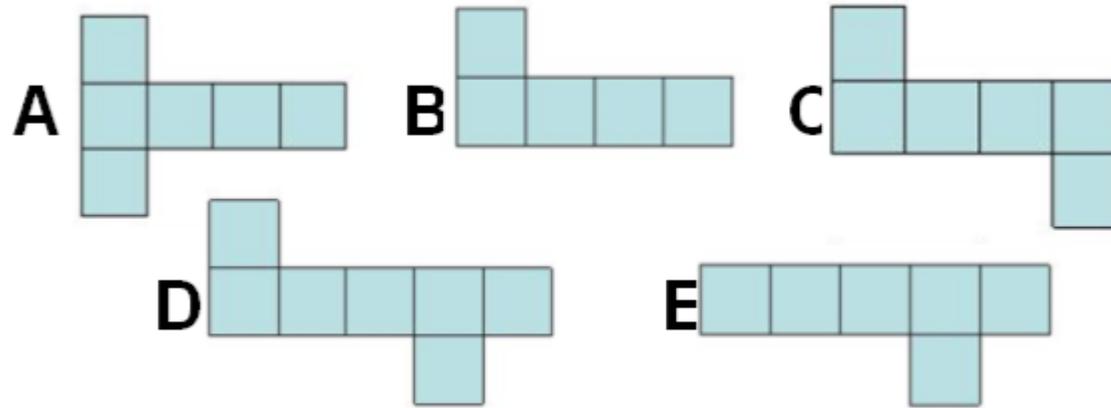


AB = 6 cm

ABCD est un losange.

Combien mesure le segment [AD] ?

Patron d'un cube



Parmi les cinq patrons ci-dessus lesquels permettent de construire un cube ?

Codage d'un chemin

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					

La fusée doit se rendre sur la planète.

Quel codage correspond à ce déplacement ?

A ↓↓→→→↓

B →↓←↓↓→

C ←↓↓→→→→↓←

D →→→↓↓←←↓

Axes de symétrie

