



ACADÉMIE
D'AIX-MARSEILLE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Atelier

« Regards sur des manuels scolaires, en géométrie »



Laboratoire de Mathématiques

Alpillesⁿ

ACADÉMIE AIX-MARSEILLE

Atelier

« Regards sur des manuels scolaires, en géométrie »

Quelques focales :

- Dans quel ordre sont abordées les notions suivantes : solides, alignement, figures complexes, programme de construction, polygones ?
- Quelle place est accordée à la recherche en géométrie ?
- Quels défauts dans certains des exercices proposés ?
- Les instruments à utiliser sont-ils variés ?
- Les enjeux des différentes tâches sont-ils explicités ?

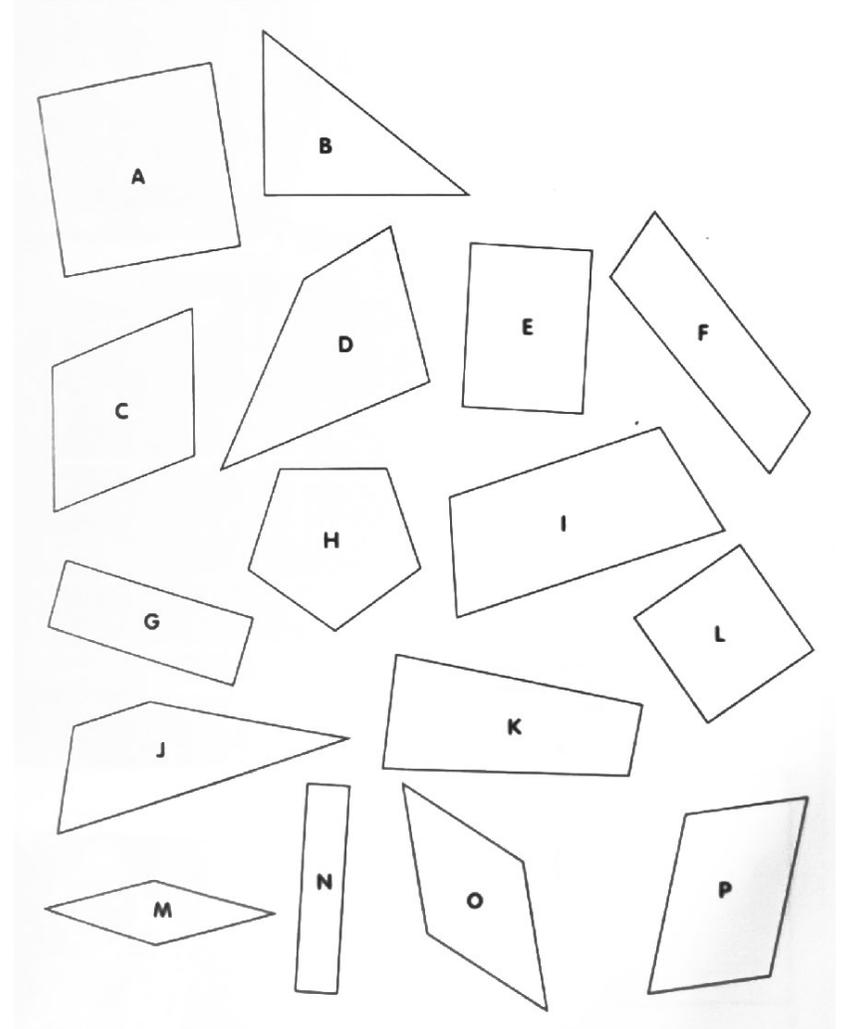
Document 1 – (1/6)

Fiche 21/48 - Les quadrilatères

« Identifier des quadrilatères »

Observe, puis colorie selon le code couleur.

Les rectangles en bleu, les carrés en jaune, les losanges en vert, les autres parallélogrammes en violet et les autres rectangles en oranges. Enfin, les autres polygones seront coloriés en gris.

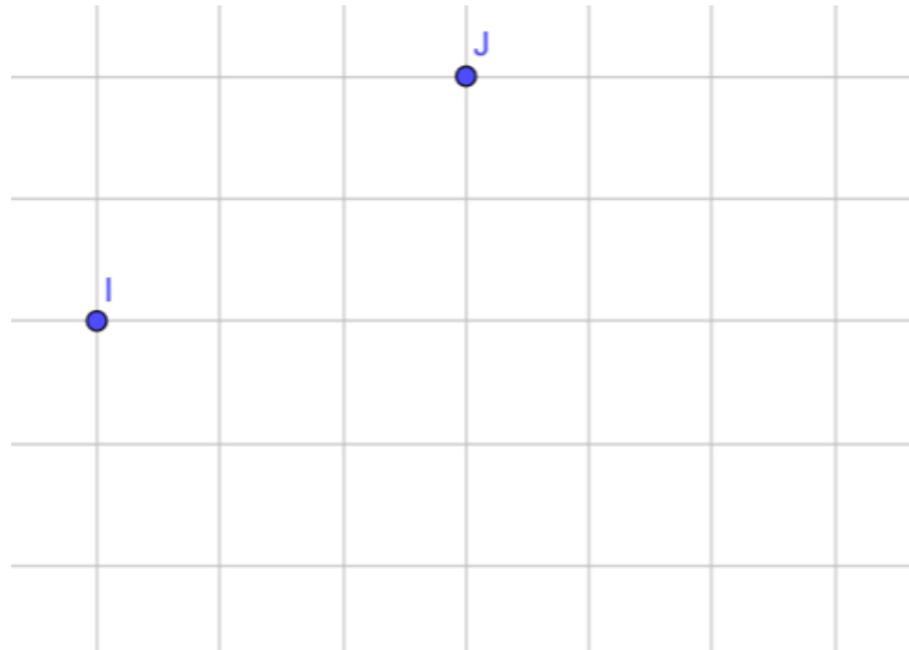
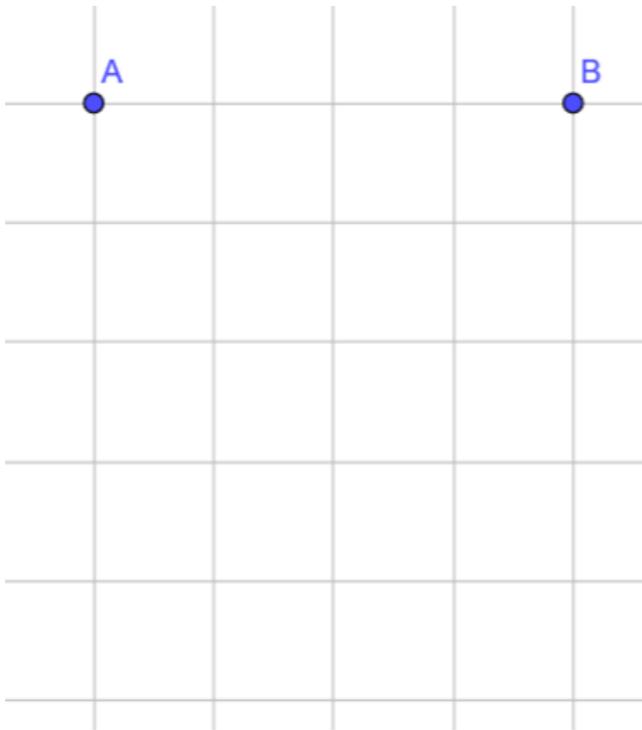


Extrait du fichier & blog « Bout de gomme », CM2

Document 1 – (2/6)

Fiche 22/48 - Les quadrilatères | « Tracer des quadrilatères »

Tracer le carré ABCD. Tracer le losange IJKL.

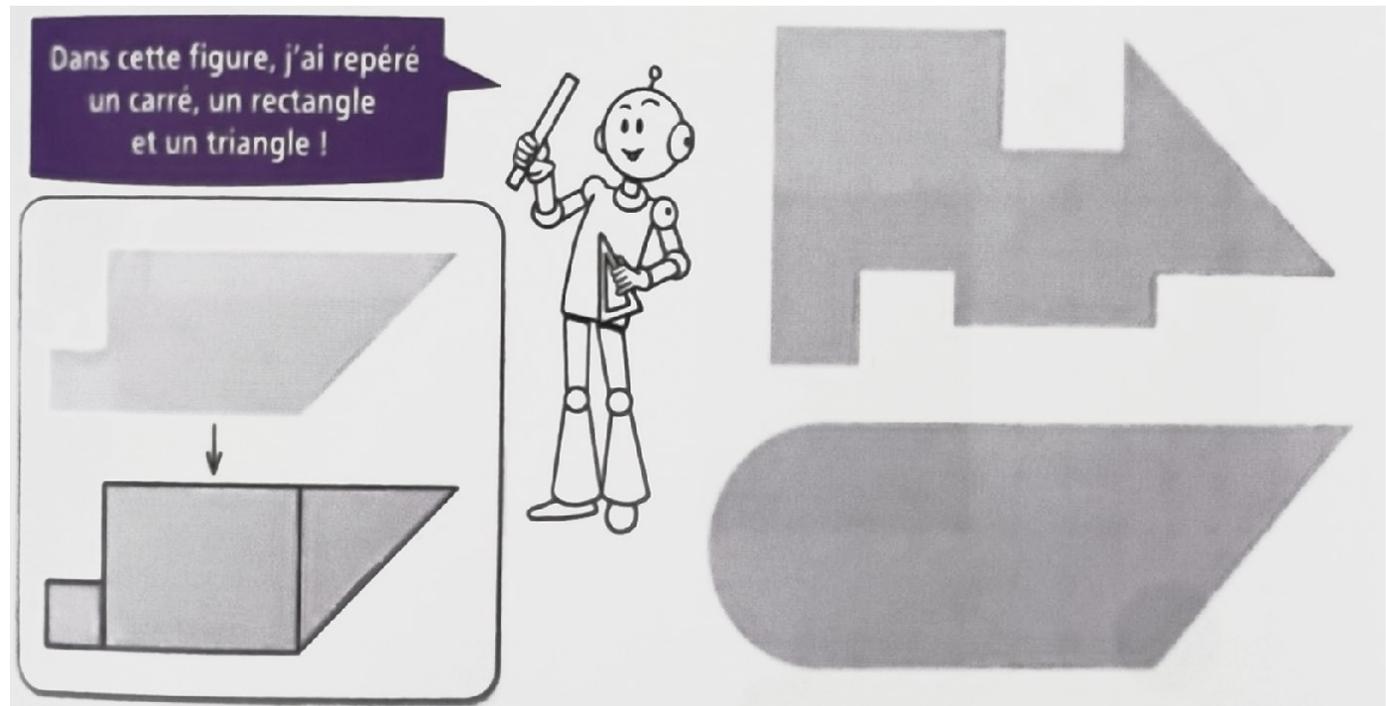


Extrait du fichier & blog « Bout de gomme », CM2

Document 1 – (3/6)

Fiche 33/48 – Reproduction de figures complexes | « Identifier les formes géométriques qui composent une figure complexe »

Observe ces figures complexes et décompose-les en figures simples.



Extrait du fichier & blog « Bout de gomme », CM2

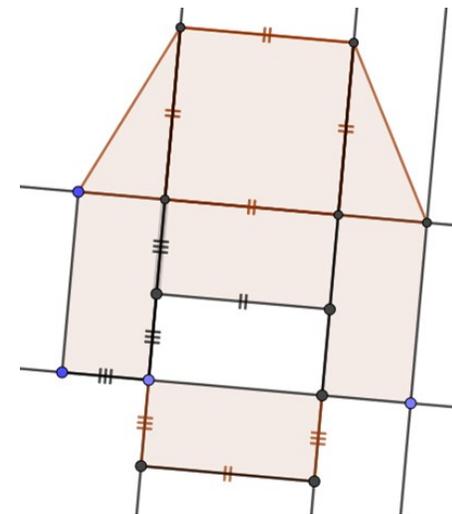
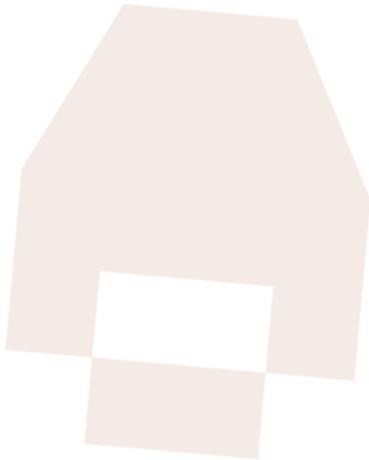
Quelques commentaires sur le document 1 (4/6)

Quelques points négatifs :

- Florilège de stéréotypes de positions.
- Renforcement de l'idée d'incompatibilité entre statuts (rectangle et carré par exemple)
- Accès très tardif dans la progression aux figures complexes.

Quelques commentaires sur le document 1 (5/6)

La proposition de décomposition de figures complexes est en revanche un point positif, comme dans cet exemple (idée de mise en évidence d'alignements, la ligne « haute » du rectangle le plus bas, ou de la partie basse avec les côtés du carré « du haut » ; reconnaissance de segments de même longueur)

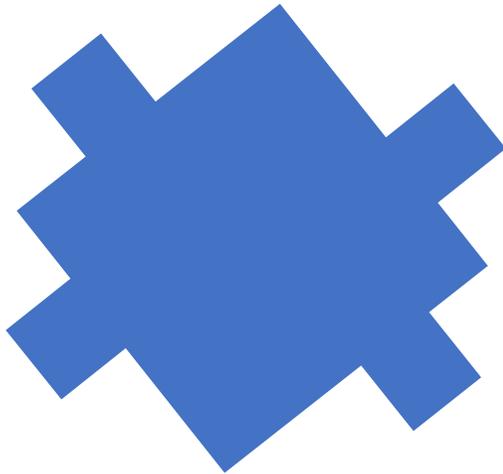


(les angles droits ne sont pas codés ici pour ne pas surcharger la figure)

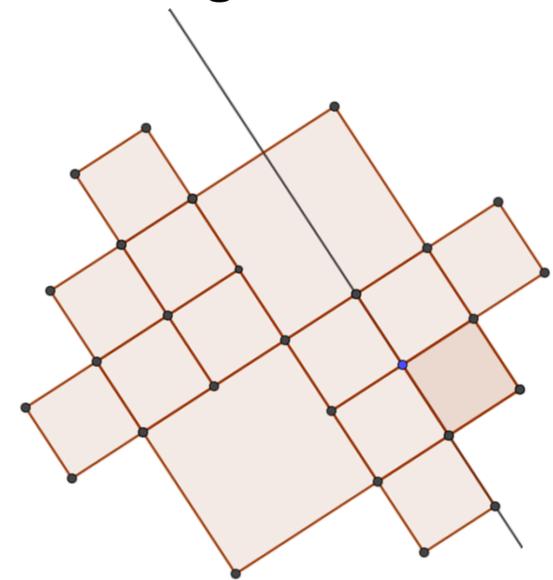
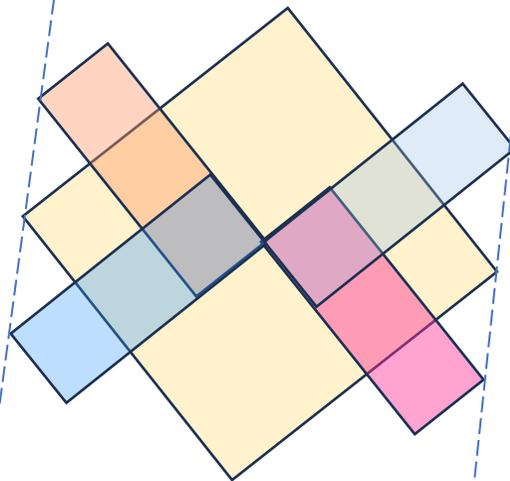
Extrait du fichier & blog « Bout de gomme », CM2

Quelques commentaires sur le document 1 (6/6)

Ou dans celui-ci :
utilisation d'un principe de superposition. Interprétation libre
des formes rectangulaires formant des chevrons. Possibilité
d'identification de lignes abstraites, de reports de longueurs...



Exemple
d'interprétation



Maillage à partir de carrés
avec Geogebra

Extrait du fichier & blog « Bout de gomme », CM2

Document 2 – (1/7)

Sommaire général

Extrait « Collection Zéphyr, 2009, Bordas ». Organisation annuelle sur 14 chapitres.

Chapitre 9	Les objets de la géométrie.....	157
Chapitre 10	Parallélisme et perpendicularité.....	177
Chapitre 11	Angles.....	199
Chapitre 12	Périmètres et aires.....	219
Chapitre 13	Symétrie axiale.....	239
Chapitre 14	Volumes.....	259

Document 2 – (2a/7)

Sommaire général

Extrait « Collection Zéphyr, 2009, Bordas ». Organisation annuelle sur 14 chapitres.

Chapitre 9	Les objets de la géométrie.....	157
Chapitre 10	Parallélisme et perpendicularité.....	177
Chapitre 11	Angles.....	199
Chapitre 12	Périmètres et aires.....	219
Chapitre 13	Symétrie axiale.....	239
Chapitre 14	Volumes.....	259

Les chapitres sont organisés de la 1D à la 3D (la partie « Connaissances » du chapitre 9 commence par le point, qui n'est pas défini, puis par l'alignement, défini par appartenance à une même droite. La droite n'est pas définie).

Document 2 – (2b/7)

Sommaire général

Extrait « Collection Zéphyr, 2009, Bordas ». Organisation annuelle sur 14 chapitres.

Chapitre 9	Les objets de la géométrie.....	157
Chapitre 10	Parallélisme et perpendicularité.....	177
Chapitre 11	Angles.....	199
Chapitre 12	Périmètres et aires.....	219
Chapitre 13	Symétrie axiale.....	239
Chapitre 14	Volumes.....	259

Il s'agit d'une présentation qui s'inscrit dans une axiomatique partielle, non « rigoureuse » (géométrie de type II dans la classification Houdement-Kuzniak). On notera un titre curieux pour le chapitre 14, « Volumes » au lieu de « Solides », pour un contenu lié à l'identification des formes spatiales et non aux grandeurs associées.

Document 2 – (3/7)

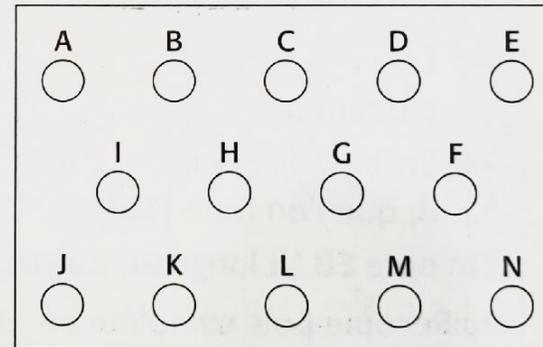
Activité extraite de « Collection Zéphyr, 2009, Bordas », page 157.

➤ Vinciane, Diphile et Benjamin visitent un temple grec, schématisé ci-dessous avec ses 14 colonnes vues de dessus. Vinciane et Diphile ont chacune choisi une colonne pour se cacher.

➤ Saurais-tu les retrouver à l'aide des informations suivantes ?

Depuis leur position respective :

- Vinciane voit D mais pas E.
- Vinciane voit Diphile mais pas J.
- Diphile voit F mais pas L.
- Diphile ne voit pas E.



Activité introductive au premier chapitre de géométrie :
mise en contexte de la notion d'alignement, dans un énoncé
de type problème de recherche.

Document 2 – (4/7)

Exercice extrait de « Collection Zéphyr, 2009, Bordas », page 166.

Mise en page respectée (renvoi de colonne).

On notera :

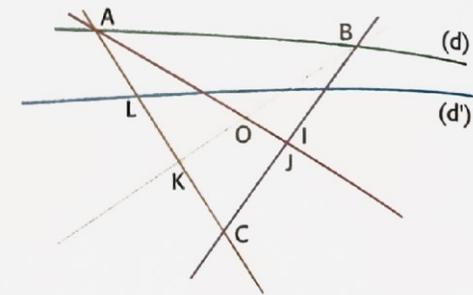
- un formalisme assez lourd
- des tracés de lignes imposés aux élèves : sont-elles indispensables ? Est-ce pour « justifier » la question 1.d. (en rapport avec la définition d'alignement évoquée plus haut) ?

Dans quelle géométrie se place-t-on ?

Dans quelle géométrie aurait-on placé la recherche d'alignement par tracés de l'élève ?

- 12** 1. En utilisant la figure, nomme :
- Deux segments.
 - Deux demi-droites opposées.
 - Deux droites sécantes en I.
 - Une série de quatre points alignés.

e) Trois droites concourantes.



- Réponds par vrai ou par faux.
 - L appartient à la demi-droite [OI].
 - Les droites (d) et (d') sont sécantes.
 - Le point I est commun aux demi-droites [BC] et [JB].
 - Tous les points du segment [LK] appartiennent à la fois [KA) et à [LC).
- Les affirmations suivantes contiennent des erreurs de notation, réécris-les correctement :
 $B \in [Ad]$; $I \in [Ld']$; $O \in LI$; $[AB) \in (d)$;
AOJ sont des points alignés.

Document 2 – (5a/9)

*Exercice extrait de « Collection Zéphyr, 2009,
Bordas », page 195*

Des carrés bien cachés

Observe attentivement la figure suivante.



À toi de trouver

Combien y a-t-il de carrés en tout dans
cette figure ?

Document 2 – (5b/7)

Exercice extrait de « Collection Zéphyr, 2009, Bordas », page 195

Des carrés bien cachés

Observe attentivement la figure suivante.



À toi de trouver

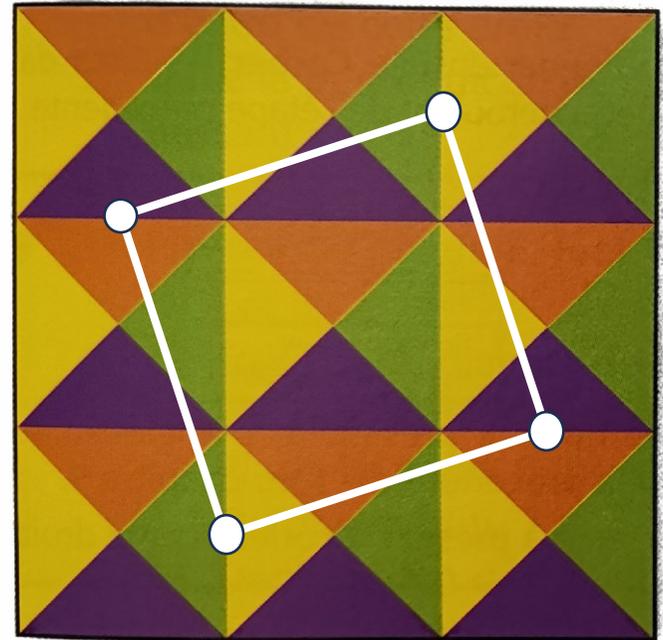
Combien y a-t-il de carrés en tout dans cette figure ?

La question s'appuie sur une interprétation des lignes tracées comme frontières de zones colorées. Elle ne prend probablement pas en compte des points pourtant bien identifiés dans le tracé (centres des neuf petits carrés horizontaux)...

Document 2 – (5c/7)

Exercice extrait de « Collection Zéphyr, 2009, Bordas », page 195

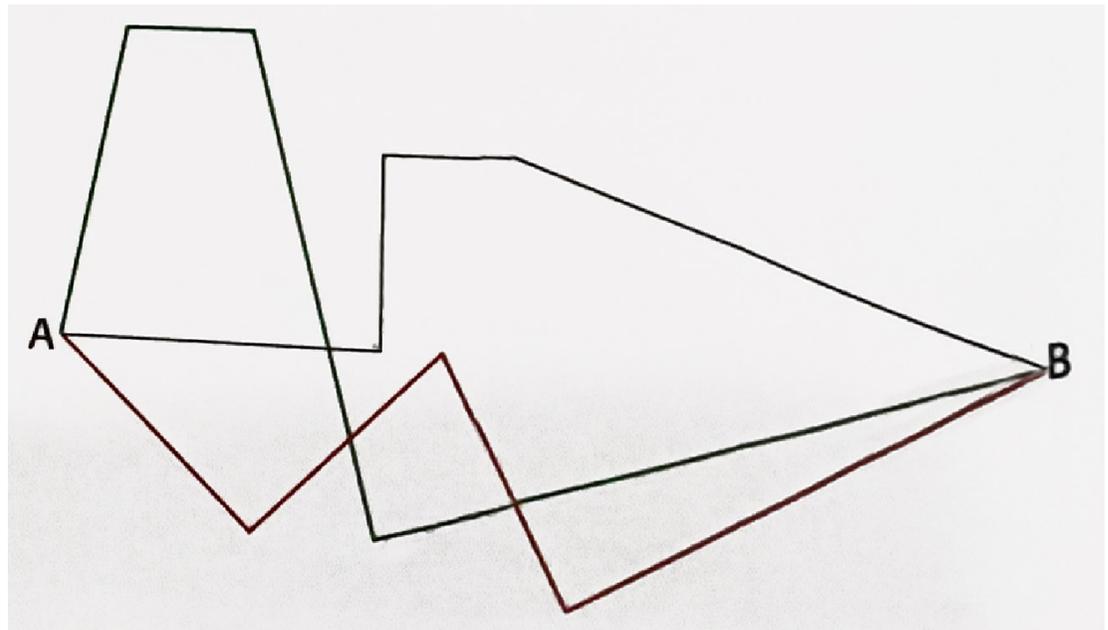
...ni ceux qui pourraient apparaître dans une vision 1D/0D d'intersections de lignes définies par des alignements de points .
À ce titre l'exercice passe à côté de l'objectif d'enrichir la vision « des structures cachées » (ce qui est pourtant son titre)



Document 2 – (6/7)

Exercice extrait de « Collection Zéphyr, 2009, Bordas », page 166.

14. Détermine, à l'aide du compas et d'une règle non graduée, le chemin le plus court pour aller du point A au point B.



Approche intéressante pour la mise à l'écart de la mesure et une utilisation du compas pour reports de longueurs.

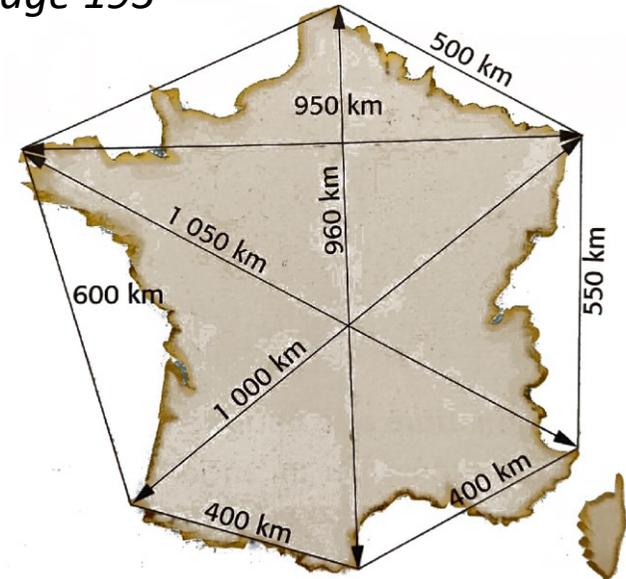
Document 2 – (7/7)

Exercice extrait de « Collection Zéphyr, 2009, Bordas », page 193

L'hexagone

Le territoire de la France métropolitaine s'inscrit globalement dans une figure géométrique à 6 côtés : l'hexagone.

1. Reproduis le dessin de l'hexagone en prenant pour échelle 1 cm pour 100 km.
2. Saurais-tu donner un ordre de grandeur du périmètre de l'hexagone ?



Cette activité, du chapitre « Parallélisme et perpendicularité » (?), propose une construction soit très difficile, soit... bien incomplète dans sa description ! Les références de longueur sont elles-mêmes assez confuses.

À supposer que le programme de construction existe (sans mesures d'angles : le chapitre correspondant commence 6 pages plus loin...), l'activité oscille entre de la géométrie de construction et un travail de mesure et de calcul lié à un changement d'échelle (justifiable dans la mesure où on travaille sur la réalité macro-spatiale géographique). Enfin l'absence de longueur du « segment inconnu » (terme utilisé dans le livre du maître associé) paraît particulièrement artificielle.

Document 3 – (1/1)

Exercice extrait de « Collection Myriade, 2016, 6^{ème}, Bordas », page 137.

La Terre est assimilée à une immense boule de 6 371 km de rayon. Elle est composée de différentes couches successives constituant sa structure interne.

On peut représenter chacune de ses couches par des cercles de même centre (le centre de la Terre). En tenant compte des informations suivantes, construire la structure de la Terre, en prenant pour échelle 1 cm=1000 km.

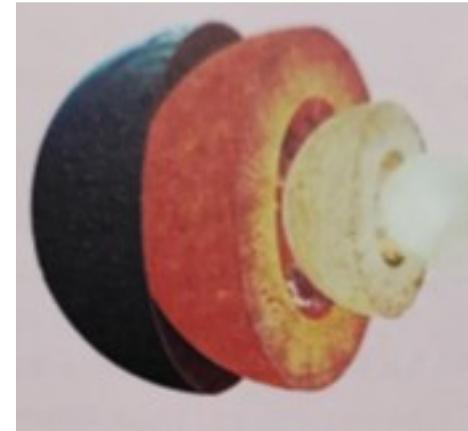
Noyau interne : rayon 1216 km.

Noyau externe : épaisseur 2 270 km.

Manteau interne : épaisseur 2 185 km.

Manteau externe : épaisseur 630 km.

Croûte océanique et terrestre : 70 km.



Document 3 – (1/1)

Exercice extrait de « Collection Myriade, 2016, 6^{ème}, Bordas », page 137.

Cet exercice du chapitre « Règle – Equerre – Compas » [sic], illustre le recours à une forme 3D (la boule, voire des boules concentriques et de rayons différents) pour un travail sur les cercles (2D). Les savoirs nécessaires sur la boule, mobilisés ici, sont d'un niveau « connaissances générales » (et sont explicités dans le texte de l'activité), tandis qu'une approche purement axiomatique sur la géométrie dans l'espace ne serait pas accessible à ce niveau : section d'une boule par un plan, définissant un disque, ou plus précisément ici un anneau. Les dimensions de ce cercle sont de mesures imposées, qui plus est obtenues après une conversion. La plupart des constructions sont définies à partir d'une mesure « épaisseur » et non du rayon.

Les maths autour de moi

La Terre est assimilée à une immense boule de 6 371 km de rayon. Elle est composée de différentes couches successives constituant sa structure interne.



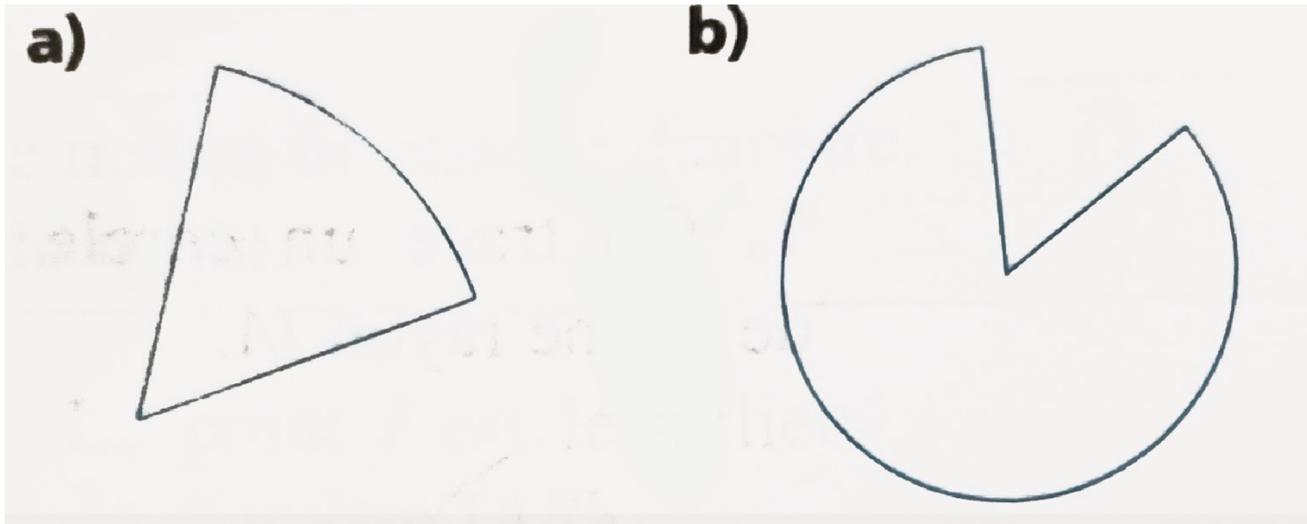
On peut représenter chacune de ses couches par des cercles de même centre (le centre de la Terre). En tenant compte des informations suivantes, construire la structure de la Terre, en prenant pour échelle 1 cm = 1 000 km.

- Noyau interne : rayon 1 216 km.
- Noyau externe : épaisseur 2 270 km.
- Manteau interne : épaisseur 2 185 km.
- Manteau externe : épaisseur 630 km.
- Croute océanique et terrestre : 70 km.

Document 4 – (1a/1)

Exercice extrait de « Maths et clic, 2000, 6^{ème}, Bordas », page 114.

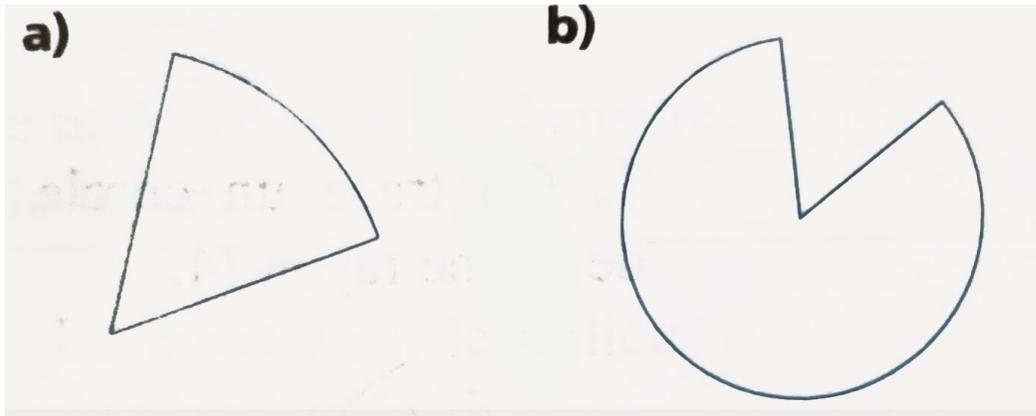
12. Reproduire, à l'aide d'un compas et d'une règle non graduée, les figures ci-dessous :



Document 4 – (1b/1)

Exercice extrait de « Maths et clic, 2000, 6^{ème}, Bordas », page 114.

12. Reproduire, à l'aide d'un compas et d'une règle non graduée, les figures ci-dessous :



Ces constructions nécessitent de définir un objet supplémentaire et non représenté, le segment joignant les extrémités de l'arc, afin de réaliser dans un premier temps un triangle à partir des longueurs de ses côtés. L'arc de cercle est tracé ensuite.

Document 5 – (1/2)

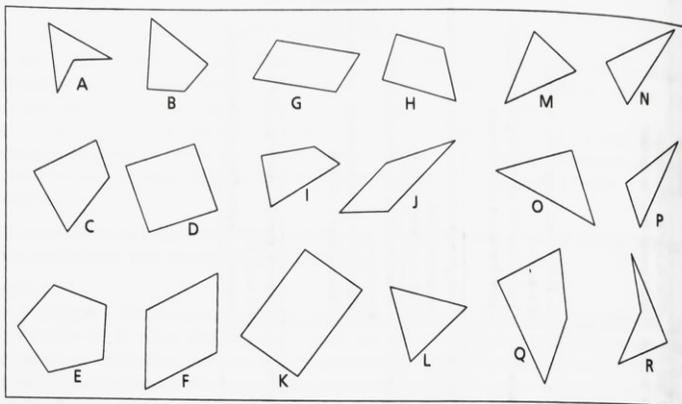
■ Situations

1. Deviner la figure (CM2)

> DESCRIPTION RAPIDE



Deviner le polygone choisi par le meneur de jeu dans un ensemble de polygones (voir fiche 1) à l'aide d'une série de questions auxquelles il ne peut être répondu que par oui ou par non.



Fiche 1

Choix des figures et propriétés étudiées

Figures	Côtés de même longueur	Angle(s) droit(s)	Côtés parallèles	Nombre de côtés
A	2 couples	/	/	4
B	2 couples	2 opposés	/	4
C	3	1	/	4
D	4	4	2 couples	4
E	5	/	/	5
F	4	/	2 couples	4
G	2 couples	/	2 couples	4
H	2	2 consécutifs	2	4

Situation extraite de « Apprentissages géométriques et résolution de problèmes », ERMEL, INRP, cycle 3, Hatier, 2016, page 428.

I	2	1	/	4
J	/	/	2	4
K	2 couples	4	2 couples	4
L	3	/	/	3
M	2	/	/	3
N	/	1	/	3
O	2	1	/	3
P	/	/	/	3
Q	3	/	/	4
R	3	1	/	4

A et R sont non convexes.

Le choix de O ou N comme figure mystère amène à considérer les propriétés suivantes : nombre de côtés, angles droits, côtés de même longueur.

Le choix de J comme figure mystère amène à considérer les propriétés suivantes : côtés parallèles, côtés de même longueur.

> OBJECTIFS

- Utiliser, seules ou conjointement, les propriétés des polygones, en particulier celles des quadrilatères.

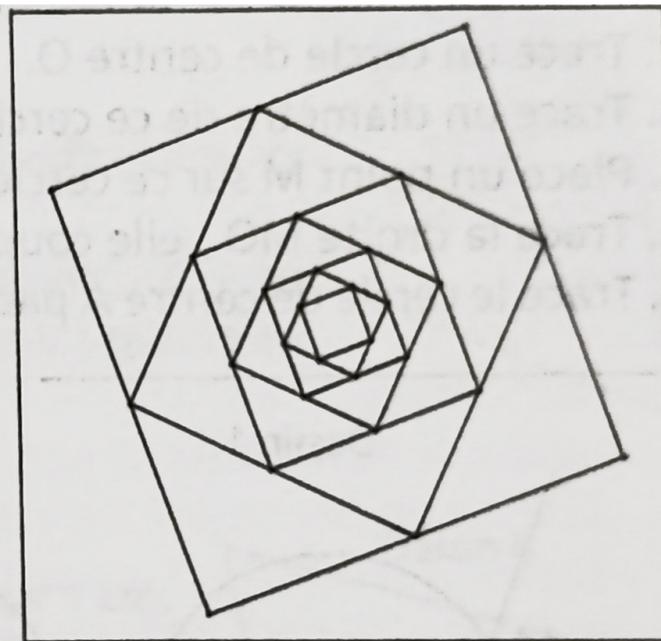
- Utiliser le vocabulaire correspondant : côté, sommet, côtés de même longueur, parallèles, perpendiculaires, angle droit, axe(s) de symétrie.

Document 5 – (2/2)

Programme de construction extrait de « Apprentissages géométriques et résolution de problèmes », ERMEL, INRP, cycle 3, Hatier, 2016, page 433.

1. Trace un carré de 8 cm de côté.
2. Place les milieux de chacun des côtés.
3. Joins ces milieux pour obtenir un nouveau quadrilatère.
4. Continue la construction en suivant le procédé : « Place les milieux de chacun des côtés et joins-les pour obtenir un nouveau quadrilatère » jusqu'à ce que tu obtiennes un quadrilatère dont tous les côtés mesurent 1 cm.

Combien de quadrilatères as-tu tracés ?
Observe bien le dessin obtenu et écris toutes les propriétés que tu remarques sur ton cahier de brouillon.



Fiche 2 : figure à obtenir