

Geogebra (4) : Construction de figures

Objectifs

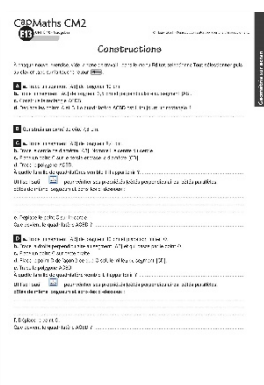
- Utiliser les outils de base Geogebra
- Exécuter un programme de construction
- Utiliser ses connaissances géométriques

Cette séance, qui se présente comme une **synthèse du travail conduit avec Geogebra**, sollicite des connaissances géométriques construites ou consolidées durant l'année.

L'existence d'un outil **Parallèle** dans Geogebra permet d'utiliser les propriétés de parallélisme des côtés pour construire par exemple un carré, un rectangle, alors que dans l'environnement papier-crayon la construction de ces mêmes figures se fait en utilisant les propriétés de perpendicularité des côtés.

Dans les activités proposées, les élèves vont aussi approcher de nouvelles propriétés relatives aux diagonales des rectangles, losanges et carrés qui feront l'objet d'un travail spécifique en début de collège.

Construire des figures



MATÉRIEL

POUR LA CLASSE :

- ordinateur sur lequel est installé Geogebra et le fichier **GeoGebra_Cap_Maths.ggb**
- TNI ou vidéoprojecteur

PAR ÉQUIPE DE 2 :

- ordinateur sur lequel est installé Geogebra et le fichier **GeoGebra_Cap_Maths.ggb**
- questions A à D → **Fiche E13**
- feuille de brouillon

DÉROULÉ

1 Recherche de la question A

Par équipes de 2

2 Exploitation de la question A

Par équipes de 2 et collectif

3 Recherche et exploitation de la question B

Par équipes de 2 et collectif

4 Recherche et exploitation de la question C

Par équipes de 2 et collectif

5 Recherche et exploitation de la question D

Par équipes de 2 et collectif

RECHERCHE

Comment utiliser Geogebra pour approcher de nouvelles propriétés du rectangle et du losange et renforcer la vision d'un carré comme un rectangle ou un losange particulier ?

Toutes les équipes traiteront les questions A à C. La question D pourra n'être traitée que par les équipes les plus rapides.

1 Recherche par équipes de la question A

- Distribuer la fiche E13 à chaque équipe.
- Demander de traiter la question A.
- Préciser que tous les outils connus de Geogebra peuvent être utilisés.
- Observer comment les équipes procèdent pour construire le rectangle après avoir tracé les segments $[AB]$ et $[AC]$. Repérer les difficultés.

» PROCÉDURES POSSIBLES

Une fois les côtés [AB] et [AC] construits :

1. Tracer la parallèle à la droite (AB) passant par C et la parallèle à la droite (AC) passant par B, placer le point D à l'intersection des deux droites ;
2. Tracer la perpendiculaire à la droite (AB) passant par B et la perpendiculaire à la droite (AC) passant par C, placer le point D à l'intersection des deux droites ;
3. Tracer, par exemple, la parallèle à la droite (AB) passant par C et la perpendiculaire à la droite (AB) passant par B ;
4. Tracer, par exemple, la perpendiculaire à la droite (AB) passant par B et reporter sur cette droite une longueur BD égale à la longueur AC.

» DIFFICULTÉS ÉVENTUELLES

- Pour construire le segment [AC]

Aide Rappeler à l'équipe qu'elle a appris en unité 9 à placer un point sur une droite, à une distance donnée d'un point de la droite (questions A et B).

- Pour envisager une stratégie de construction du rectangle

Aide Demander comment l'équipe ferait avec les instruments de géométrie sur une feuille de papier, lui demander d'essayer d'adapter la procédure aux outils de Geogebra.

- Une fois la construction réalisée, le déplacement des points A et B permet d'invalider les constructions qui auraient été au moins pour partie réalisées à vue.

2 Exploitation collective de la question A

- Dans un premier temps demander à une équipe de tracer les segments [AB] et [AC] sur l'écran projeté, sous le contrôle de la classe. Valider les étapes **a.** et **b.**
- Lui demander d'effectuer ensuite les tracés pour construire le quatrième sommet D du rectangle en lui demandant d'expliquer sa construction en référence aux propriétés du rectangle :
 - **Procédure 1** : les côtés opposés d'un rectangle sont parallèles ;
 - **Procédure 2** : deux côtés consécutifs d'un rectangle sont perpendiculaires ou tous les angles du rectangle sont des angles droits ;
 - **Procédure 3** : une combinaison des deux premières (deux côtés opposés sont parallèles et deux côtés consécutifs sont perpendiculaires) ;
 - **Procédure 4** : tous les angles du rectangle sont des angles droits et deux côtés opposés ont même longueur.
- Valider la construction avec l'aide de la classe.
- Poursuivre en sollicitant une ou plusieurs équipes qui ont utilisé d'autres procédures. À ce stade, seules celles utilisées par les équipes seront exploitées.
- Si aucune équipe n'a utilisé la propriété de parallélisme des côtés opposés, relancer collectivement la recherche.
 - *Vous savez que les côtés opposés d'un rectangle sont parallèles. Comment, une fois les côtés [AB] et [AC] construits, est-il possible d'utiliser cette propriété ?*
- S'appuyer sur les propositions des équipes pour exécuter la procédure et la reconnaître comme celle qui nécessite le moins d'étapes de toutes les procédures utilisées par les équipes.

3 Recherche par équipes et exploitation collective de la question B

- Demander de traiter la question B.
- Préciser que le carré ne devra pas se déformer lorsqu'on déplacera un de ses sommets qui peuvent l'être.
- Il s'agit dans cette question de transférer à la construction d'un carré une des procédures mises en évidence dans la question A pour construire un rectangle, en espérant que les équipes utiliseront la plus rapide.

- Observer comment procèdent les équipes et repérer leurs difficultés.
- La similitude de construction d'un carré et d'un rectangle est l'occasion de revoir le carré comme étant un rectangle particulier.

» PROCÉDURES POSSIBLES

Les mêmes qu'en phase 1.

» DIFFICULTÉS ÉVENTUELLES

Les mêmes qu'en phase 1.

- Si besoin, procéder à une correction collective. La faire porter sur les difficultés rencontrées et les différentes procédures utilisées.

4 Recherche par équipes et exploitation collective de la question C

- Demander de traiter la question C.
- Cette question permet d'approcher les propriétés du rectangle relatives à ses diagonales qui seront travaillées au collège : un quadrilatère qui a ses diagonales de même longueur et qui se coupent en leur milieu est un rectangle.
- Repérer les difficultés rencontrées par les équipes.

» DIFFICULTÉS ÉVENTUELLES

– Pour déterminer la position du centre du cercle

Aide Demander aux élèves ce qu'ils savent d'un diamètre d'un cercle.

– Pour placer la seconde extrémité du diamètre [CD]

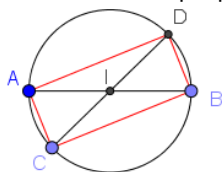
Aide Après que les élèves ont rappelé qu'un diamètre est un segment qui a ses extrémités sur le cercle et que le centre du cercle est un point du diamètre, les inviter à explorer la boîte Lignes pour trouver l'outil adapté.

– Pour faire que le segment [CD] reste un diamètre du cercle quand le point C est déplacé

Aide À traiter lors de l'exploitation collective.

- Dans un premier temps procéder à la correction collective des questions **a.**, **b.** et **c.** en s'appuyant sur les propositions des équipes et en exploitant les difficultés rencontrées. Ainsi :
 - le placement du point D, extrémité du diamètre [CD] ne peut pas se faire à vue car alors le segment [CD] n'est plus un diamètre du cercle quand on déplace le point C ;
 - il est nécessaire d'utiliser un outil qui assure que le point D restera aligné avec les points C et I : Droite ou Demi-droite. Le point D est ensuite placé à l'intersection de cette ligne et du cercle.
- Après avoir recueilli les réponses des équipes à la question **d.** (le quadrilatère ACBD semble être un rectangle), le vérifier sur l'écran

projeté avec l'outil **Relation** : les côtés opposés ont même longueur et sont parallèles. Deux côtés consécutifs sont perpendiculaires.



- Les réponses à la question e. permettent de dégager que :
 - quand on déplace le point C sur le cercle, le quadrilatère ACBD reste un rectangle ;
 - pour une position particulière du point C (quand le diamètre [CD] semble être perpendiculaire au diamètre [AB]), le quadrilatère semble être un carré. La vérification peut en être faite en traçant la droite perpendiculaire à [AB] passant par I et, après avoir amené le point C sur cette droite, en vérifiant que les côtés de ACBD ont même longueur avec l'outil **Distance ou longueur**.
 - Expliciter les propriétés des diagonales du quadrilatère ACBD et conclure.

EXPLICITATION, VERBALISATION

- Le quadrilatère ACBD a **ses diagonales qui ont même longueur et le même milieu**. Le quadrilatère ACBD est **un rectangle**.
- Quand **en plus les diagonales sont perpendiculaires**, le quadrilatère ACBD est **un carré**.

5 Recherche par équipes et exploitation collective de la question D

- Demander de traiter la question D.
- Cette question permet d'approcher les propriétés du losange relatives à ses diagonales : un quadrilatère qui a ses diagonales perpendiculaires et qui se coupent en leur milieu est un losange. Elle est aussi l'occasion de revoir le carré comme étant un losange particulier.

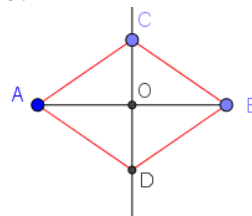
- Le déroulement est similaire à celui de la phase 4.

» DIFFICULTÉS ÉVENTUELLES

– Pour placer le point D de façon à ce que O soit le milieu de [CD]

Aide Demander aux élèves de décrire précisément la position du point D et ensuite d'explorer les boîtes **Lignes et Cercle** pour trouver un outil adapté.

- Lors de la correction mettre l'accent sur la construction du point D tel que O soit le milieu du segment [CD].
- La question e. conduit à vérifier que le quadrilatère ACBD a les propriétés d'un losange (4 côtés de même longueur et les côtés opposés parallèles).
- Si on a fait afficher avec l'outil **Mesure** les longueurs des 4 côtés, la question f. permet de vérifier que le quadrilatère ACBD reste un losange quand le point C est déplacé sur la droite perpendiculaire au segment [AB] passant par O.




- Le quadrilatère semble devenir un carré quand les longueurs OC, OD, OA et OB sont égales. La vérification peut être faite en traçant le cercle de centre O et de diamètre [AB], en créant les points d'intersection du cercle avec la perpendiculaire à la droite (AB) passant par O et en traçant le quadrilatère ayant pour sommets les extrémités des deux diamètres.

EXPLICITATION, VERBALISATION

- Le quadrilatère ACBD a **ses diagonales qui sont perpendiculaires et ont le même milieu**. Le quadrilatère ACBD est **un losange**.
- Quand **en plus les diagonales ont la même longueur**, le quadrilatère ACBD est **un carré**.

Constructions


À chaque nouvel exercice, vide la zone de travail : dans le menu **Éditer**, sélectionne **Tout sélectionner** puis au clavier tape sur la touche retour .

- A**
- a. Trace un segment $[AB]$ de longueur 10 cm.
 - b. Trace un segment $[AC]$ de longueur 3,5 cm et perpendiculaire au segment $[AB]$.
 - c. Construis le rectangle ACDB.
 - d. Déplace les points A et B. Le quadrilatère ACBD est-il toujours un rectangle ?
-

- B** Construis un carré de côté 7,8 cm.

- C**
- a. Trace un segment $[AB]$ de longueur 9,4 cm.
 - b. Trace le cercle de diamètre $[AB]$. Nomme I le centre du cercle.
 - c. Place un point C sur le cercle et trace le diamètre $[CD]$.
 - d. Trace le polygone ACBD.

À quelle famille de quadrilatères semble-t-il appartenir ?

Utilise l'outil  pour vérifier ses propriétés (côtés perpendiculaires, côtés parallèles, côtés de même longueur) et écris-les ci-dessous :

.....

.....


.....

- e. Déplace le point C sur le cercle.

Que devient le quadrilatère ACBD ?

- D**
- a. Trace un segment $[AB]$ de longueur 10 cm et place son milieu O.
 - b. Trace la droite perpendiculaire au segment $[AB]$ et qui passe par le point O.
 - c. Place un point C sur cette droite.
 - d. Place le point D de façon à ce que O soit le milieu du segment $[CD]$.
 - e. Trace le polygone ACBD.

À quelle famille de quadrilatère semble-t-il appartenir ?

Utilise l'outil  pour vérifier ses propriétés (côtés perpendiculaires, côtés parallèles, côtés de même longueur) et écris-les ci-dessous :

.....

.....

.....

- f. Déplace le point C.

Que devient le quadrilatère ACBD ?