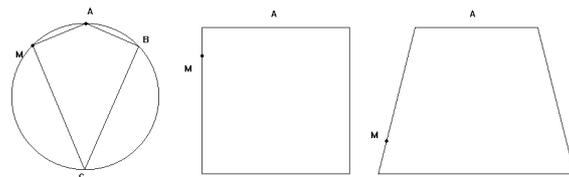


PREMIERE PARTIE.Construction



Le fichier a été préparé par le prof à l'avance...

- On demande aux élèves de manipuler afin de percevoir les « invariants »

Type de réponse attendue « les côtés [AB] et [AM] sont de même longueur ainsi que les côtés [CB] et [CM].

Le quadrilatère AMCB est un cerf-volant.

Lorsque on déplace M, le quadrilatère se déforme mais reste un cerf-volant.

Les points A, M ; B, et C restent sur le cercle ».

d'autres remarques sont possibles, à propos de la symétrie par exemple.

- Le cerf-volant n'est pas tracé dans le carré et le trapèze. On demande aux élèves de le faire eux-mêmes pour les raisons suivantes :

- ils s'entraînent à l'usage de cabri et ils aiment bien en général « dessiner à l'ordinateur ».

-ça les amène à réfléchir aux propriétés du cerf-volant (notamment la symétrie), du cercle : ils font de la géométrie. Il y a plusieurs méthodes possibles : utiliser la symétrie, les diagonales perpendiculaires, la médiatrice du cote qui contient A...

Le point A est placé au milieu d'un côté ainsi que le point M afin que celui-ci soit mobile sur un autre côté de la figure.

NB : On peut construire un cerf-volant inscrit dans le carré et tel que la diagonale [AC] ne soit pas une médiatrice du carré, mais aucun élève n'y a pensé dans nos groupes, nous n'avons pas pris en compte cette éventualité.

Difficultés rencontrées :

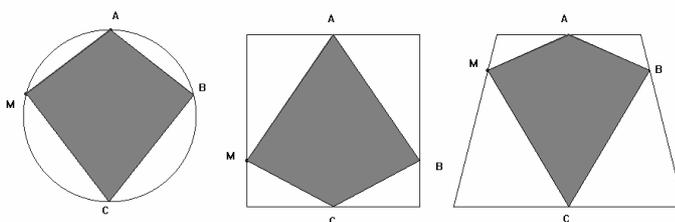
Souvent le point B est placé sans qu'il soit symétrique de M.

Pour placer B, certains élèves tracent la parallèle au côté où se trouve A et passant par le M du carré et place le M du trapèze sur cette même parallèle. Ce qui fait que seul un des deux points M est mobile.

Le point C n'est pas placé au milieu du côté.

Pour vérifier la construction, le prof déplace M et essaye de déplacer les autres points, il vérifie que la figure garde ses propriétés. Il peut demander aux élèves les plus rapides d'aider les autres, ou de construire un cerf-volant inscrit dans un rectangle.

DEUXIEME PARTIE



Pronostics.

A ce stade, les élèves ont construit leurs cerf-volants sur leur ordinateur dans le cercle et le trapèze.

Le prof leur montre au vidéoproj les 3 figures qu'il a préparées .Ce sont les mêmes que celles des élèves.

Le prof peut demander aux élèves d'éteindre leurs écrans pour centrer l'attention. Le prof déplace M successivement sur chaque figure. Les élèves font leur trois pronostics sur la variation on non de l'aire du cerf-volant dans chaque figure, en observant la figure projetée.

Le prof ne fait pas de commentaire, il peut éventuellement faire lire quelques réponses à haute voix s'il a remarqué des différences entre les réponses. Il ne prend pas parti, il n'y a pas vraiment de débat.

Le pronostic est un élément clé de notre démarche, et de notre façon d'utiliser cabri. Il permet de s'appropriier une problématique, d'anticiper un résultat avant même de rechercher une réponse.

Test Cabri

Pour l'étape de «vérifications», l'élève retourne sur son ordi, le test de pronostic se fait avec la fonction « aire d'un polygone » de cabri.

Cabri permet d'abord de déformer la surface, ce qui aide l'élève à se faire une idée de l'évolution de l'aire du cerf-volant.

Ce pronostic est ensuite validé ou invalidé en utilisant une autre fonction de cabri : l'affichage de l'aire.

Une fois le logiciel utilisé correctement, l'élève a les bonnes réponses. Nous pensons qu'il n'est pas utile d'essayer d'expliquer que ce n'est pas vraiment une preuve, qu'on a besoin d'une démonstration. Cependant, si la variation de l'aire du CV dans le cercle et le trapèze est difficilement contestable, l'invariance de l'aire du CV dans le carré est plus « douteuse ». N'y aurait-il pas une position limite de M, qui ne serait pas décelée par cabri, pour laquelle cette aire n'est pas tout à fait la même ? On retrouve là le principe de contre-exemple : si le logiciel fait ses calculs correctement, dans le cercle et le trapèze, l'inégalité des aires est certaine dès qu'on déplace M ; mais dans le carré, un seul cas suffirait pour invalider l'égalité d'ou une incertitude un peu plus forte. Selon les questions de sa classe, le professeur pourra ou non relever cette distinction.

Nous notons que certains élèves perçoivent l'influence de la longueur des diagonales sur l'aire, en remarquant que AC varie dans le cercle et le trapèze mais pas dans le carré. Ils ne font pas pour autant le lien avec le calcul de l'aire.

Troisième partie. rectangle

Il sera démontré dans cette partie que l'aire du CV ne change pas dans un rectangle. On pourra alors revenir rapidement au résultat dans le carré.

La démonstration doit permettre d'être certain de la réponse pour le rectangle et donc le carré, mais surtout de comprendre pourquoi c'est comme ça ?, pourquoi ça change dans le cercle et le trapèze et pas dans le rectangle »

Pronostic.

Le prof présente au vidéo proj un CV inscrit dans un rectangle de dimensions **8 sur 15**.

Il demande aux élèves d'écrire leur pronostic sur le cahier :

« quand on déplace le point M, que peut-on dire de l'aire du CV ? »

Il déplace le point M plusieurs fois pour aider les élèves à se faire une idée.

Il questionne quelques élèves sur leur pronostic.

Le prof valide au vidéoproj : Il semble que l'aire ne change pas : Il faudrait faire en sorte qu'il reste un petit doute, malgré cabri... c'est possible !

Version Béa : Après un rapide sondage des pronostics élèves (moitié , moitié)

Je demande directement un test papier-crayon sans validation Cabri afin que la problématique existe encore.

Je leur ai demandé de calculer eux-mêmes l'aire de différents cerf-volants inscrits dans un rectangle..

Ils ont validé ou invalidé leur pronostic par le calcul.

Dans un groupe, ils écrivent la preuve : l'aire du cerf-volant est la moitié de l'aire du rectangle avec figure à l'appui.

Test papier-crayon.

Le prof demande aux élèves de vérifier eux-mêmes que ça ne change pas, au papier-crayon.

Chaque groupe (3 élèves en moyenne) choisit les dimensions de son rectangle. Ces dimensions sont différentes d'un groupe à l'autre. A l'intérieur du groupe, chacun fait son rectangle aux dimensions choisies mais construit un CV différent. Chacun calcule son aire puis on compare les aires à l'intérieur du groupe. Puis on compare les résultats de chaque groupe.

Il se pose vite le Pb du calcul de l'aire : la plupart des élèves chez nous multiplient les dimensions de deux côtés de longueur différentes sans hésitation.

Le prof fait le point à toute la classe :

Il reprend sa figure au vidéoproj et fait constater que lorsque on multiplie ces 2 longueurs, le produit d'une part ne donne pas la même chose que l'affichage de l'aire par cabri, d'autre part ce nombre varie lorsque on déplace M...

Conclusion : ce calcul n'est pas bon...

Il faut alors faire un rappel sur ce que c'est que l'aire, (le nombre de carrés unités etc..), et il fait remarquer qu'on ne sait calculer que l'aire d'un rectangle (il justifie rapidement la formule long x larg). Donc comment faire ???

Ouf, l'idée apparaît : « il y a des rectangles sur cette figure ! , quand on trace les diagonales ! » on les mets sur la voie...

Retour sur les dessin papier crayon, chacun essaye de se débrouiller. Ça fonctionne bien, il y a un petit suspense : est-ce que on va vraiment trouver pareil avec des CV différents ? ça confirme notre idée à priori : c'est pas parce que c'est vrai sur cabri que ça va marcher aussi si on le fait nous même sur le papier...

Le prof est content !

Plusieurs méthodes de calcul exactes sont utilisées (rectangle moins 4 triangles, 4 moitié de rectangle..., la plus simple (aire du rectangle sur 2) ne sort pas.

Preuve.

Mise en commun par le prof :

« il semble bien se confirmer que dans un rectangle de dimensions données, l'aire du CV ne varie pas même lorsque on le déforme ».

On peut s'aider d'un tableau comme ci-dessous, afin de la faire émerger.

| Groupes | Dimensions du rectangle | Aire des cerfs-volants inscrits dans le rectangle | | | Aire du rectangle |
|---------|-------------------------|---|--|--|-------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Aire du cerf-volant est égale à la moitié de l'aire du rectangle.

Pour les élèves, cela est vrai pour le cerf-volant qu'ils ont tracé dans le rectangle.

Mais si on bouge le point M, pour certains l'aire varie.

IL faut repartir sur le rectangle associé à plusieurs cerf-volants dans un rectangle donné et constater que c'est le même !

On termine par la démonstration. : deux dessins, préparés sur ordi et rétroprojetés puis distribués sur fiche à coller sur le cahier, qui illustrent ce qui suit :

L'aire du CV est la moitié de l'aire du rectangle.

Quand on déplace M, elle reste la moitié, donc tous les CV inscrits dans un rectangle donné ont comme aire la moitié de celle du rectangle, ils ont tous la même aire.

Quatrième partie. Evaluation des acquisitions ?

- Construire un cerf-volant d'aire 32 cm² !

Ce n'est pas gagné, certains font $32 : 4 = 8$

Pour donner 8 cm aux côtés du cerf-volant

D'autres partent sur un rectangle quelconque pour essayer

D'autres partent sur le rectangle de 8 sur 16 qui donne un cerf_volant de 64 cm²

Finalement cerfs-volants construits dans les rectangles suivants : 2 sur 32 ou 4 sur 16 ou 8 sur 8

Choix de 32 non judicieux car $32 : 4 = 8$ et carré de 8 cm marche !

- « Tracer un CV d'aire 60 cm² avec la méthode la plus rapide possible ».

(60 cm², c'est la même aire que celle du CV du vidéoproj séance 4, les dimensions du rectangle n'avaient pas été communiquées) .

On demande aux plus rapides :

- Peut-on faire facilement d'autres CV qui ont le même aire ? comment est-on certain qu'ils ont la même aire ?
- faites une affiche qui explique tout ça.

Un petit bilan de ce qui s'est passé avec nous :

Beaucoup ne savent pas démarrer pour tracer le CV. Plusieurs refont l'erreur déjà vue (et corrigée !): ils cherchent deux longueurs de côté dont le produit est 60.

On a du refaire le point là-dessus.

Tout ça prend un certain temps. Personne n'a eu le temps de faire une affiche.

On trouve que la séance fonctionne .

La « démonstration » paraît bien acceptée et jouer convenablement son rôle.

Pour certains, le « déclic » se joue dans cette partie de réinvestissement et la preuve prend alors tout son sens.

On peut finir par les animations Cabri.....

Maryvonne, tu as été courageuse, si tu es allée au bout de ces trois pages. Bisous