

1. Géométrie en marche

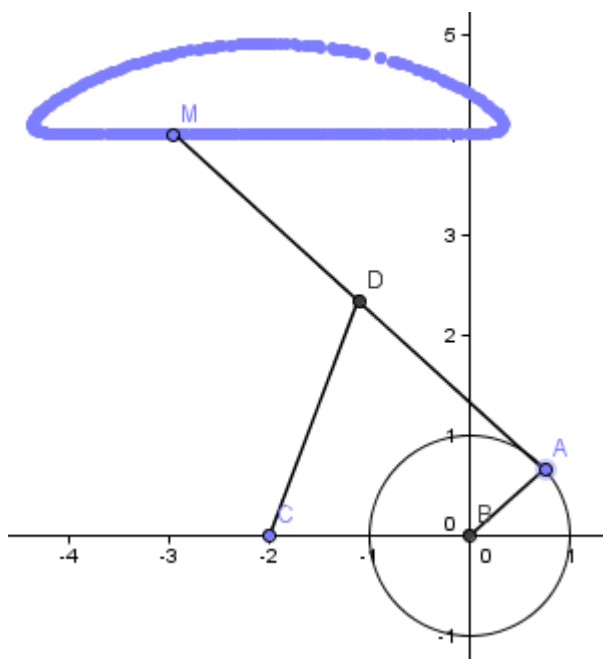
Pour moi ces journées ont tourné autour de la géométrie avec les 4 conférences et les trois ateliers sur ce thème.

Dans la conférence de Marie-Jeanne Perrin-Glorian « *sur une progression cohérente de l'enseignement de la géométrie du CP à la fin du collège* », j'ai apprécié de voir les transformations en œuvre au CM2 où l'on compose les symétries axiales pour obtenir des rotations. Sauf qu'après l'école, les élèves devront attendre l'IUFM (s'il existe encore) pour retrouver ces thèmes, qui ne sont plus au programme du lycée.

À la conférence de clôture, les critiques sur Euclide ont été évacuées par Yves Meyer qui nous a montré qu'il n'y avait pas plus difficile et plus utile que la géométrie euclidienne.

1.1. Machine à marcher de Tchebychev

Après la conférence inaugurale, d'Étienne Ghys sur la géométrie non euclidienne, nous n'avons pas pu nous empêcher de programmer le *bonhomme de la machine à marcher* de Tchebychev dans mon atelier le surlendemain.



Deux barres [AB] et [CD] de longueur 1 et 2,5 sont articulées en deux points B et C distants d'une longueur 2.

Une barre [AM] de longueur 5 est articulée en A à [AB] et en son milieu D à [CD].

Avec GeoGebra on place un point A sur le cercle (c) de centre B(0, 0) et de rayon 1,

Le point D est un des points d'intersection des cercles de centres A et C(-2, 0) et de rayon 2,5.

Deux barres [AB] et [CD] de longueur 1 et 2,5 sont articulées en deux points B et C distants d'une longueur 2.

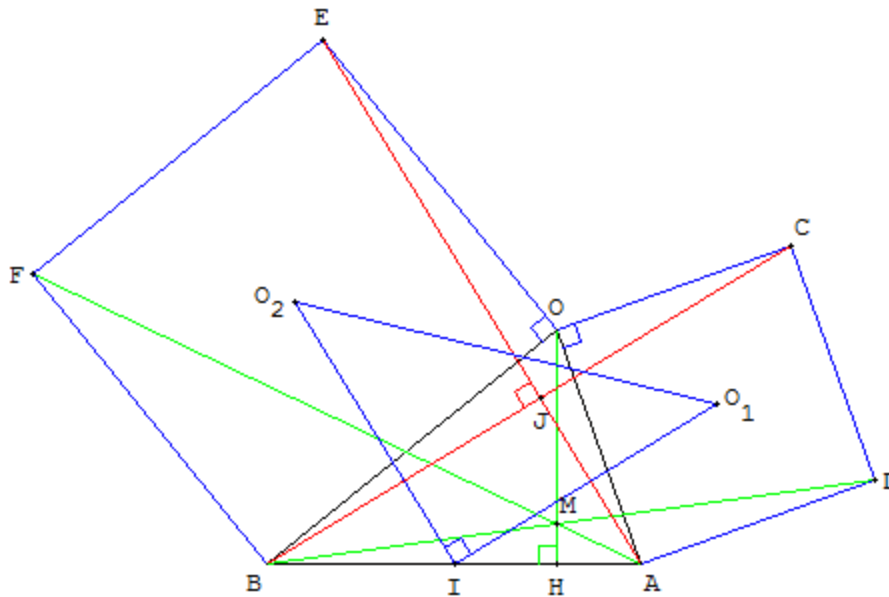
Une barre [AM] de longueur 5 est articulée en A à [AB] et en son milieu D à [CD].

Avec GeoGebra on place un point A sur le cercle (c) de centre B(0, 0) et de rayon 1,

Le point D est un des points d'intersection des cercles de centres A et C(-2, 0) et de rayon 2,5.

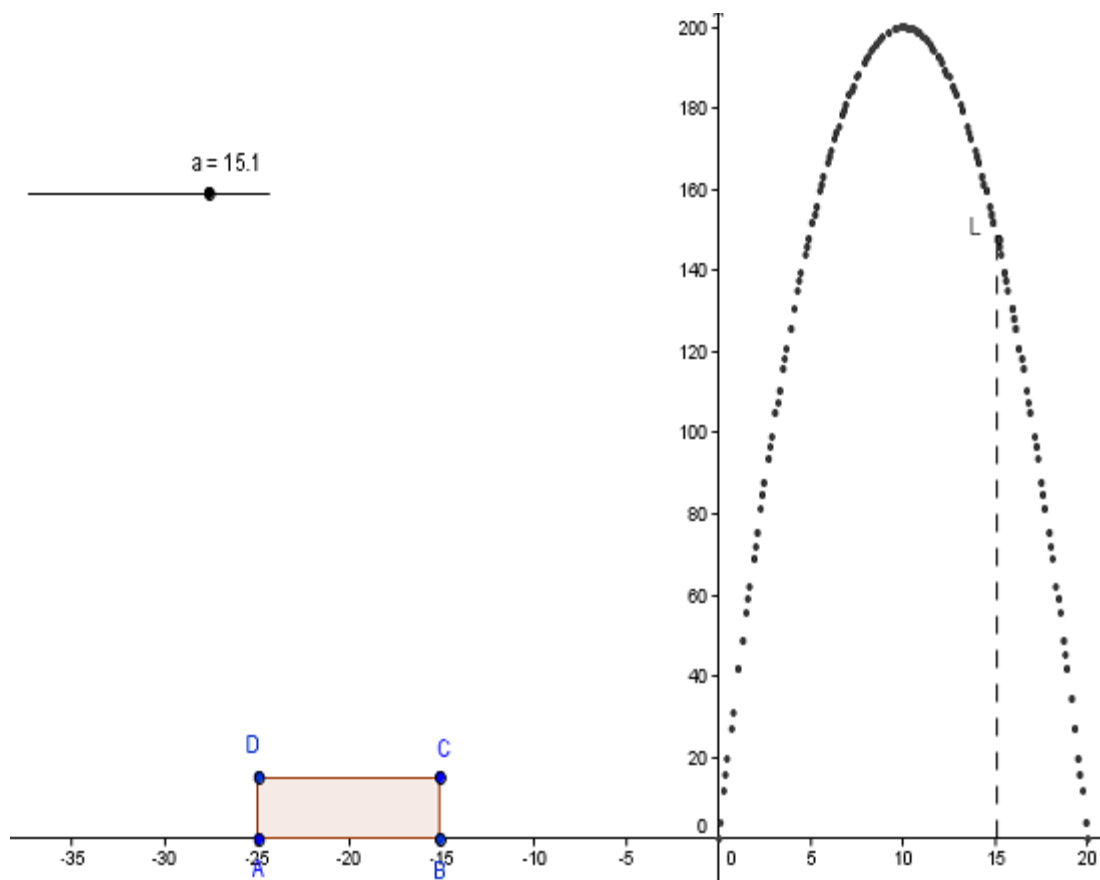
1.2. figures-clefs de Terracher

On peut retrouver, sur le site « [Descartes et les Mathématiques](#) », quelques figures-clefs proposées dans le « *point de vue d'un auteur de manuel* » de Terracher :

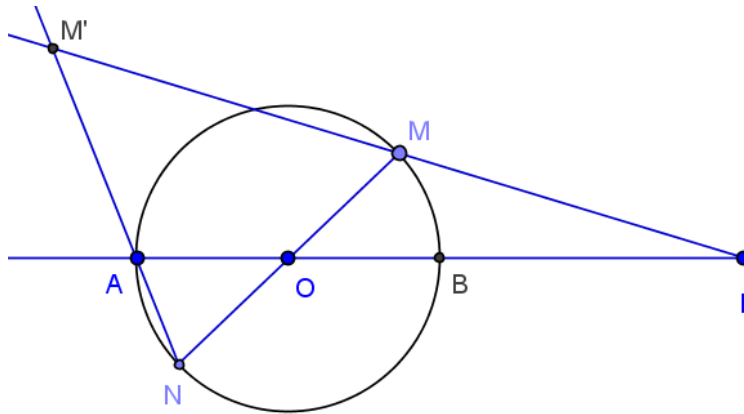


Deux carrés autour de BOA

Étude des triangles rectangles isocèles OO_1A et OO_2B

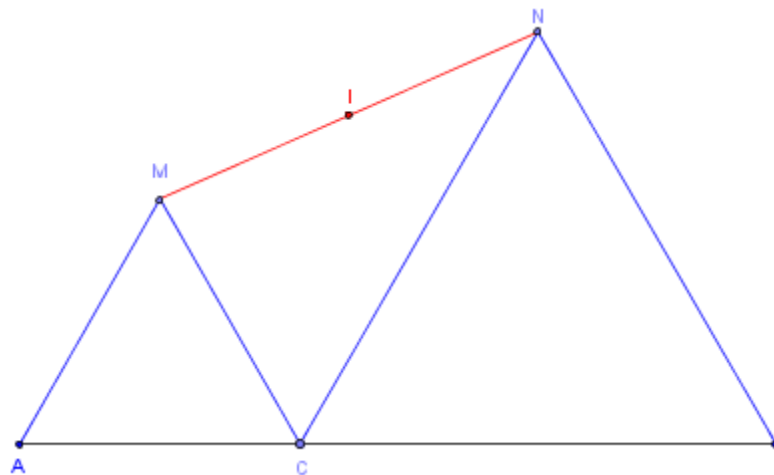


Aire délimitée par un périmètre de baignade



Lieu du transformé d'un point mobile sur un cercle

Étant donné un point M variable sur le cercle, le rayon (MO) recoupe le cercle en N . Les droites (IM) et (NA) se coupent en M' . Quel est le lieu du point M' ?



Milieu des sommets de deux triangles équilatéraux

C est un point libre sur un segment $[AB]$.

On trace les deux triangles équilatéraux « *directs* » ACM et CBN .

Quel est le lieu du point I , milieu de $[MN]$, lorsque le point C est variable sur $[AB]$.

1.4. Atelier 049 : faire de la géométrie dynamique du collège à la première

Atelier TP réalisé devant 10 collègues, du collège au lycée, avec ordinateurs (personnels ?) et utilisation du vidéoprojecteur.

Transformer, optimiser... Utiliser GeoGebra avec des élèves qui n'ont plus l'étude des transformations au collège ni de cours de géométrie en première.

La présentation avec GeoGebra de deux exemples (un exercice élémentaire et un scénario plus sophistiqué pour le lycée) sera suivie d'un échange sur la géométrie et Internet :

- Quels sont les problèmes consistants au sens de la géométrie dynamique ?
- Quelles ressources mettre à disposition sur le net ?
- Au moment où l'institution se désintéresse de la géométrie, va-t-elle devenir une activité réservée à Internet ?

2. Deux triangles isocèles

Travaux dirigés

Énoncé

On considère un triangle isocèle ABC dans lequel la médiatrice du côté AC coupe le prolongement de la base BC au point D.

On joint DA que l'on prolonge d'une longueur $AE = BD$.

- Montrer que le triangle DAC est isocèle. Conséquences ?
- Comparer les triangles ABD et CAE.
- Que peut-on dire du triangle CDE ?

Indications

Introduction

Exercice sur les angles que l'on peut traiter en troisième et qui rentre bien dans le cadre du programme de seconde de « *reconnaissance des propriétés d'un triangle* ».

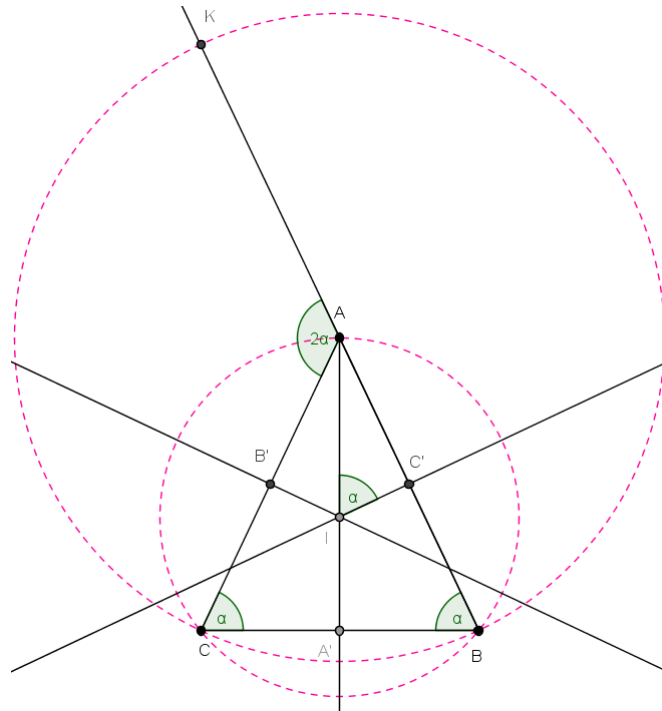
Il se trouve dans un livre de quatrième de 1965. Maintenant l'absence des transformations au lycée ne permet plus de la traiter complètement avant le bac.

Avec un logiciel on peut utiliser les transformations comme boîte noire en éventuellement parachutant quelques éléments : *par exemple* le centre du cercle circonscrit comme centre de rotation.

Rotations et symétrie permettent d'explorer donner deux configurations donnant des ouvertures à ce problème.

2.1. Outils -Triangle isocèle

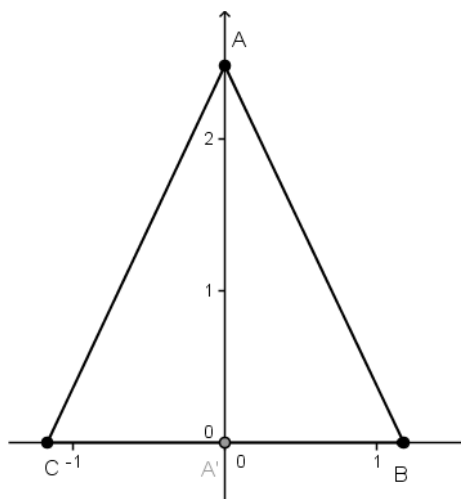
Connaître les propriétés relatives aux angles dans un triangle isocèle



Le seul prérequis mathématique est connaître les propriétés des angles :

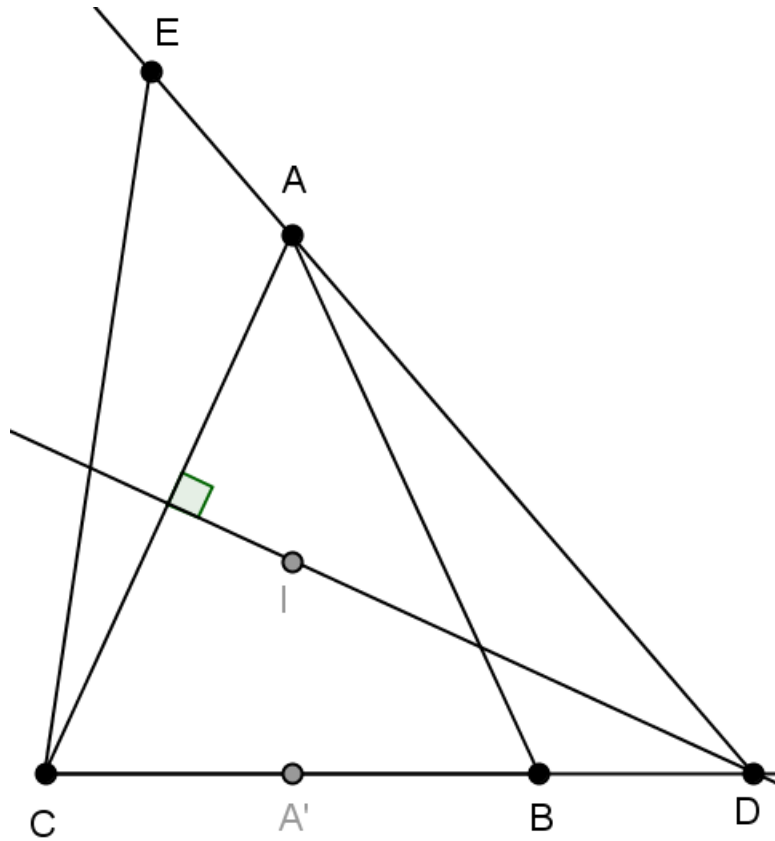
- dans un triangle isocèle d'angle à la base α , l'angle supplémentaire de l'angle au sommet est 2α ;
- dans le cercle circonscrit, 2α est aussi l'angle au centre qui intercepte les côtés, autres que la base.

Construction



Avec GeoGebra, comme en géométrie analytique, le choix des variables est important. Nous avons donc, à partir des points libres B et A, respectivement d'abscisse x et d'ordonnée y , dessiné un triangle isocèle ABC dont la base est sur l'axe (Ox), le troisième sommet A étant sur l'axe (Oy).

2.2. Figure de base



Énoncé plus moderne

ABC est un triangle isocèle en A. La médiatrice du côté [AC] coupe (BC) au point D. Comme sur la figure ci-dessus, on place un point E sur la droite (AD) tel que $AE = BD$.

- Montrer que le triangle DAC est isocèle.
- Comparer les angles ABD et CAE.
- Montrer que les triangles ABD et CAE sont isométriques.
- Quelle est la nature du triangle CDE ?

Avec GeoGebra le report de mesure se fait avec l'outil compas qui permet de tracer le cercle de centre A de rayon BD. Il faut choisir le point E entre les deux points d'intersection de ce cercle et de la droite (DA).

Les triangles ABD et CAE sont isométriques, car :

- Première démonstration par calcul d'angles :*

Deuxième démonstration, moins conviviale par mesure de côtés :

$\alpha = \text{ACB}$ est l'angle à la base, des deux triangles isocèles ABC et DAC.

De l'isométrie des triangles ABD et CAE, on déduit les mesures des côtés $DA = EC$.

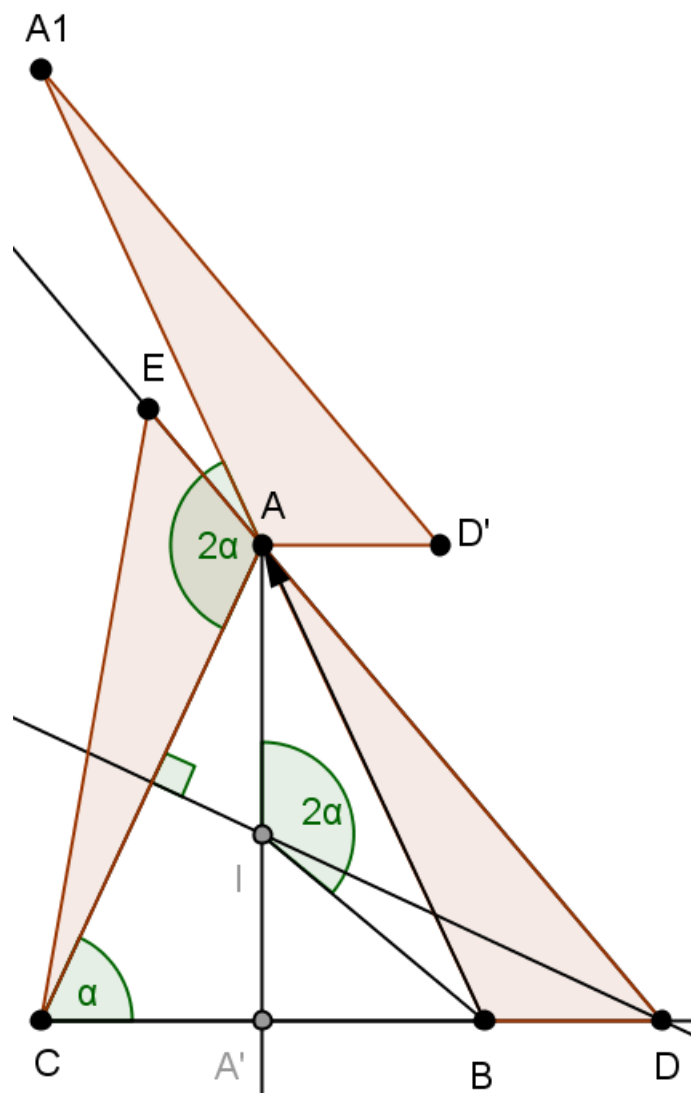
On a donc $DC = EC$. Avec deux côtés de même mesure, le triangle CDE est isocèle en C.

Interactivité

Lorsque l'on déplace le point A, ces conclusions sont confirmées tant que D est à l'extérieur de [BC].

Après le cas particulier du triangle équilatéral, lorsque $\alpha < 60^\circ$, le triangle DAC n'est plus isocèle.

2.4. Recherche d'isométrie



Les triangles isométriques sont de même sens : dans quelle isométrie le triangle ABD, a-t-il pour image CAE ?

Une étape de la recherche est de trouver de l'image du triangle ABD par la translation de vecteur $\overrightarrow{BA}$.

On obtient le triangle A_1AD' .

L'angle CAA_1 est supplémentaire de l'angle au sommet de ABC, il mesure 2α .

La rotation de centre A et d'angle 2α transforme A_1 en C, donc $[AA_1]$ en $[AC]$.

Le triangle DAC isocèle en D, ayant α comme angle à la base, a pour angle au sommet $180^\circ - 2\alpha$, supplémentaire de 2α .

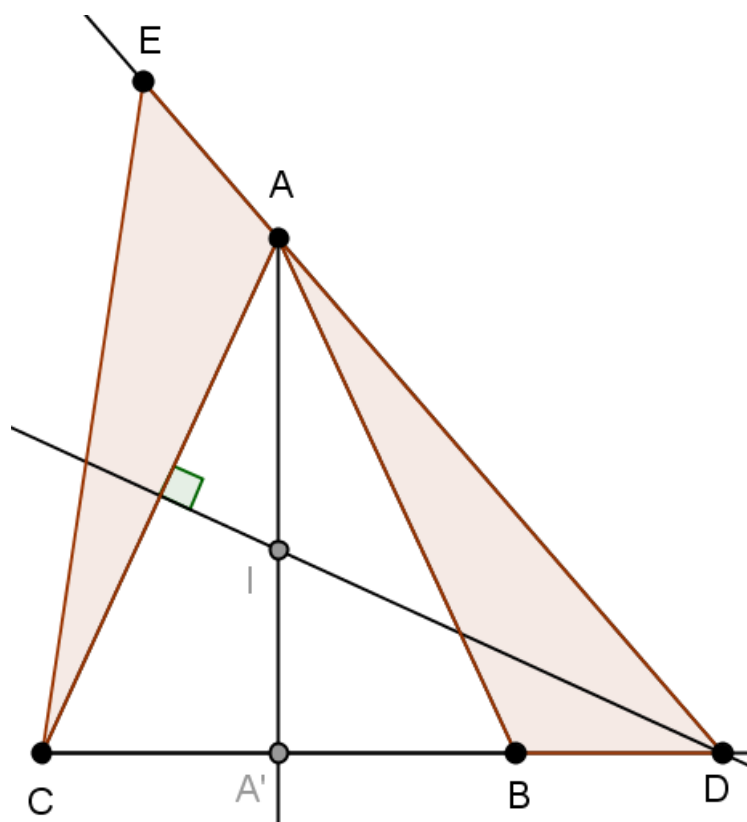
$EAD' = EAA_1 + A_1AD' = DAB + ABD$. Cette somme des deux angles de ABD a pour

La rotation de centre A et d'angle 2α transforme D' en le point E situé sur la droite (DA).

La composée de la translation de vecteur $\overrightarrow{BA}$ et de cette dernière rotation transforme le triangle ABD en CAE.

Autrefois on savait expliciter cette composée comme rotation d'angle 2α .

2.5. Rotation



Le centre de la rotation est situé sur la médiatrice de $[AC]$ et sur la médiatrice de $[BA]$, c'est donc le point I.

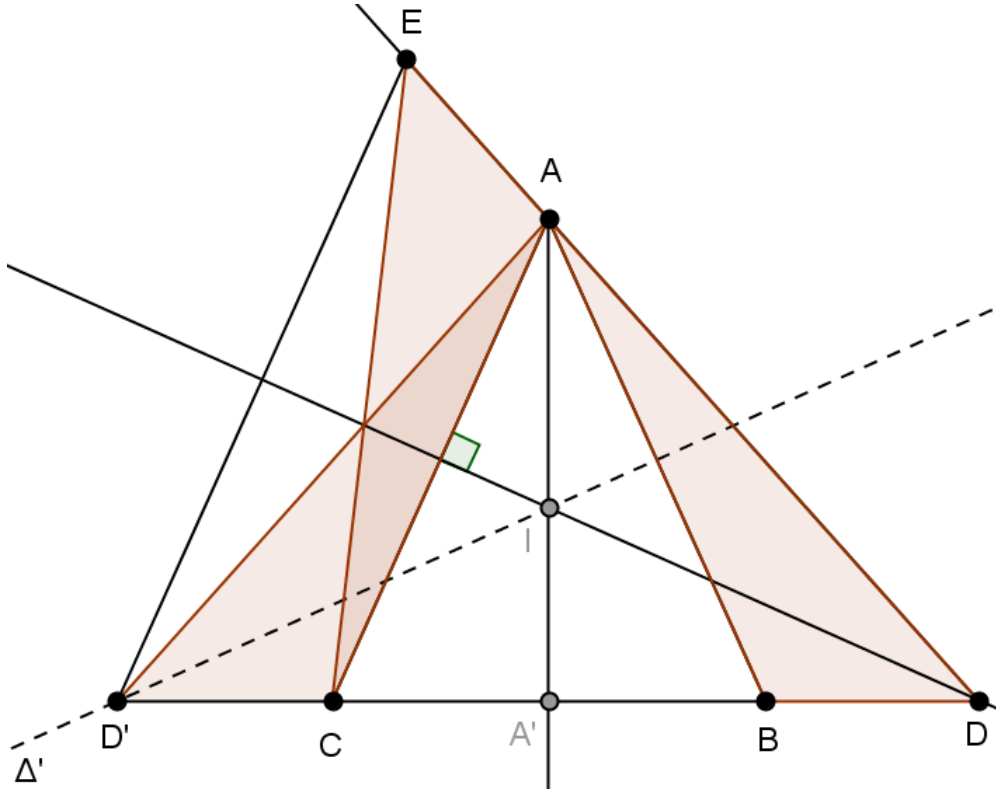
Cette rotation permet d'obtenir une construction du point E (attention au sens des angles avec GeoGebra).

Cette construction est plus fiable que la première. Le triangle DAC est isocèle quelque soit l'angle α . En effet, il est logique que lorsque A se déplace vers A', que le point E se déplace vers D. Modifier l'énoncé de l'exercice en conséquence.

2.6. Symétries

Une troisième démonstration très simple du fait que CDE est isocèle.

Une rotation de centre I, d'angle 2α , est la composée de deux symétries par rapport à des droites sécantes en I, d'angle α .



La symétrie par rapport à la médiatrice de $[BC]$ transforme ABD en ACD' , d'où $AD = AD'$.
La symétrie par rapport à la médiatrice de $[AC]$ transforme ACD' en CAE , d'où $AD' = CE$.

Soit $AD = CE$. Mais comme dans le triangle isocèle ADC , $AD = CD$, on a $CE = CD$ qui est une troisième démonstration très simple du fait que CDE est isocèle.

Conclusion

Certes, maintenant, sans les étudier, on parle d'isométrie plutôt que d'égalité ; cela fait plus savant et on largue la moitié des élèves.

Mais sans Euclide, ni les transformations, l'enseignement des mathématiques au lycée est devenu bien fade.

Pourtant cet exercice assez simple, démontré dans trois cadres, permet des activités fécondes qui n'excluent pas quelques difficultés, voire certains contresens.

Le logiciel aide aux calculs d'angles et prend en charge les transformations qui ne sont plus au programme.

La géométrie dynamique permet d'explorer des situations comme $\alpha < 60^\circ$.

Bibliographie

D'après Macia Gaspard — Isométries du plan en Terminale C ou E — Bulletin vert n° 377 — Février 1991 :

Une isométrie f du plan, où un point B a pour image A (distinct de B), se décompose de façon unique en $f = r \circ t$ où t est la translation de vecteur $\overrightarrow{BA}$ et r est une isométrie fixant A (r est une rotation de centre A si f est une isométrie directe, c'est une symétrie d'axe passant par A si f est une isométrie indirecte).

3. Carré inscrit dans un pentagone

Travaux dirigés

Énoncé

Construire un carré aussi grand que possible à l'intérieur d'un pentagone régulier.

Construction

Pour construire un pentagone régulier $ABCDE$ de côté $a = 1$ avec GeoGebra, créer deux points libres : A de coordonnées $(0 ; 0,85)$ et B de coordonnées polaires $(0,85 ; 162^\circ)$ et dessiner le pentagone $\text{penta}=\text{Polygone}[A, B, 5]$.

4.4. Carré inscrit dans le pentagone

Si trois des sommets du carré (distincts des sommets du pentagone) sont situés sur le pentagone alors les quatre sommets y sont : le carré est inscrit dans le pentagone.

Un des côtés du pentagone est parallèle aux côtés du carré.

4.5. Carré ayant un sommet en commun avec le pentagone

Carré $AMNP$ à l'intérieur du pentagone.

On trace le cercle circonscrit au pentagone de centre O . Soit $M'P'$ le diamètre perpendiculaire au rayon $[OA]$.

Trouver le carré maximal et conclure.

Indications

3.0. Pentagone

Angles et côté du pentagone régulier

L'angle au centre du pentagone régulier est de 72° et l'angle intérieur de 108° .

Si a est la longueur du côté et r le rayon du cercle circonscrit, on a montré dans la page [polygones réguliers](#) que :

$$a = 2 r \sin 36^\circ = \frac{r}{2} \sqrt{10 - 2\sqrt{5}} = r \sqrt{3 - \Phi} \approx 1,17557 r ; \text{ avec le nombre d'or } \Phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}.$$

D'où $r = 0,85065 a$.

Construction du pentagone régulier avec GeoGebra

Pour un pentagone régulier ABCDE inscrit dans le cercle de rayon r , centré en O, on peut placer le point A sur (Oy) tel que ses coordonnées soient A(0, r). Dans le sens direct, le sommet suivant a pour coordonnées : B($r \cos(9\pi/10)$, $r \sin(9\pi/10)$).

Pour construire un pentagone régulier de côté $a = 1$, créer deux points libres A et B.

Choisir pour A les coordonnées (0 ; 0,85) ;

Dans les *propriétés* du *menu contextuel* de B, choisir l'onglet *algèbre* et sélectionner *coordonnées polaires*.

Ensuite, dans l'onglet *basique*, choisir pour B les coordonnées polaires (0,85 ; 162°).

Dans le *champ de saisie*, il est aussi possible de taper directement A = (0, 0.85) , puis B = (0.85 ; 162°).

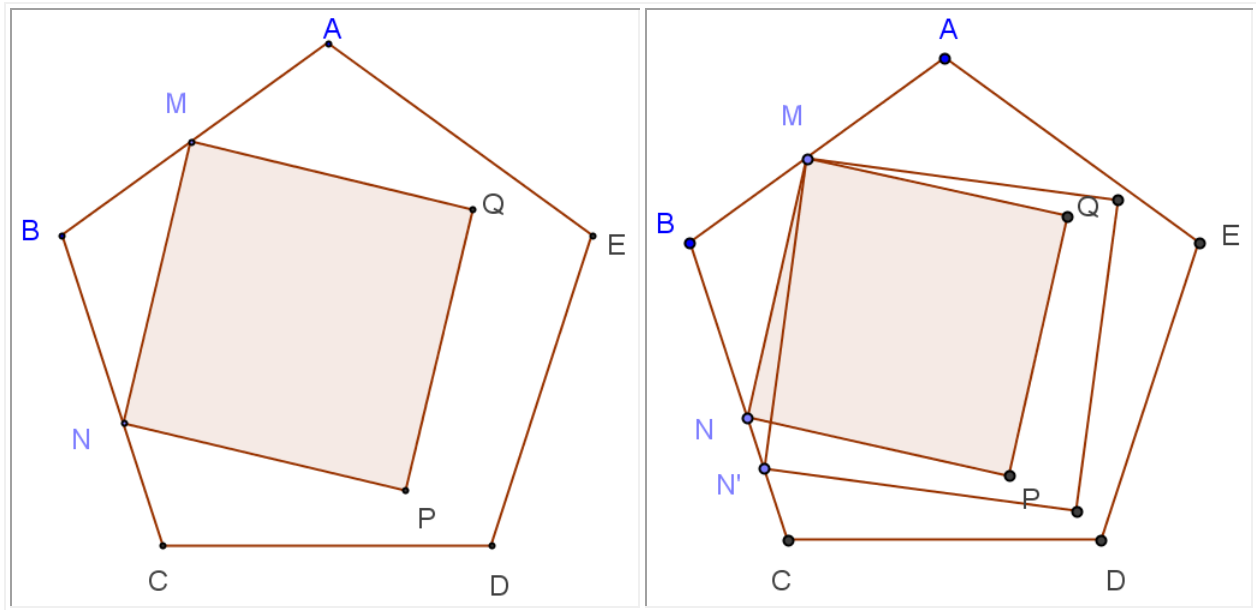
Choisir l'icône *polygone régulier*, sélectionnez les deux sommets consécutifs A et B et saisissez le nombre 5 dans la boîte de dialogue qui s'est ouverte, on obtient un polygone pentagone régulier de côté 1.

Carré à l'intérieur du pentagone

Soit MNPQ un carré situé à l'intérieur du pentagone. Si au plus un des sommets (par exemple M) se trouve sur un côté du pentagone, une homothétie de centre M, de rapport $1 + \varepsilon$, pour $\varepsilon > 0$ suffisamment petit, le transforme en un carré encore intérieur au pentagone. Le carré n'est pas maximal.

On peut donc supposer que deux sommets sont sur le pentagone.

3.1. Carré ayant deux sommets consécutifs sur le pentagone



Placer un point M sur le côté [AB], puis dans le *menu contextuel* de M, remplacer Point[AB] par Point[penta]. Recommencer pour le point N.

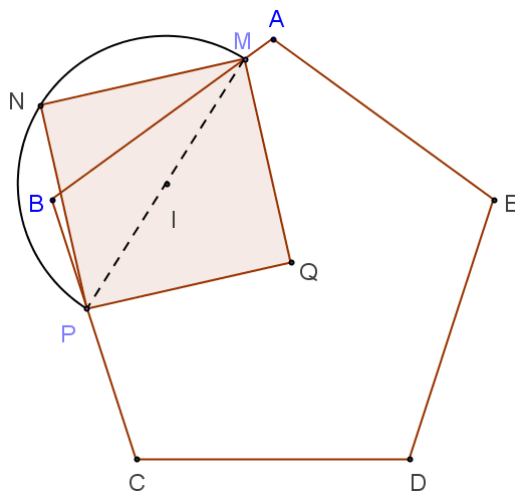
Dans le *champ de saisie*, il est aussi possible de taper directement $M = \text{Point}[\text{penta}]$, puis $N = \text{Point}[\text{penta}]$.

Soit le point M sur [AB] et N sur le côté [BC], si P et Q sont strictement à l'intérieur du pentagone, en éloignant M ou N du sommet B, on peut trouver un carré plus grand, tant que P ou Q ne sont pas sur le pentagone.

Un tel carré maximal a trois sommets sur le pentagone et la recherche peut se réorienter vers des carrés ayant deux sommets opposés situés sur le pentagone.

3.2. Carré ayant deux sommets opposés sur deux côtés consécutifs du pentagone

Soit le point M sur [AB] et P sur le côté [BC]. Le carré MNPQ n'est pas à l'intérieur du pentagone.

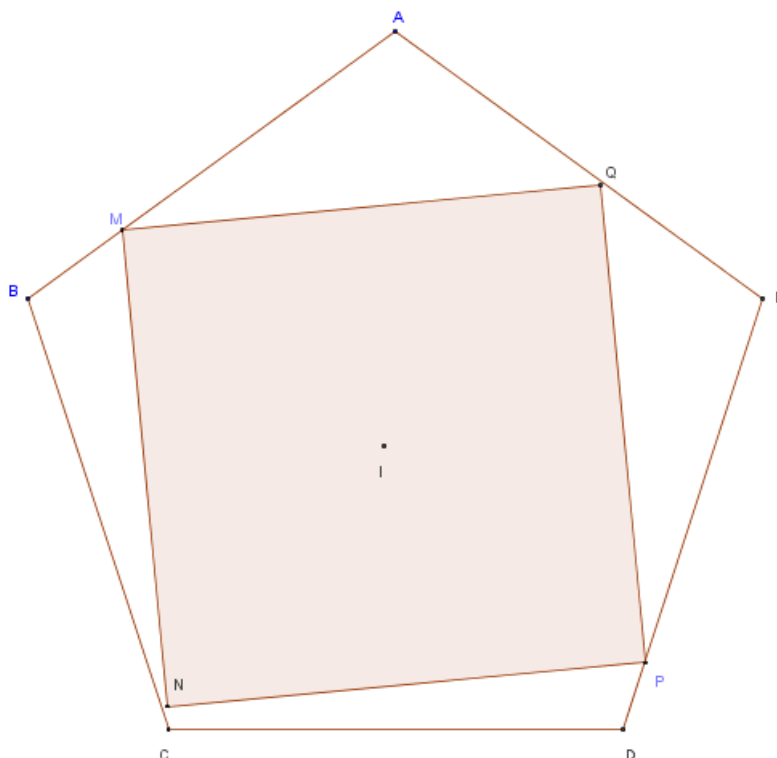


Le cercle de diamètre $[MP]$ passant par N (sens direct) est situé à l'extérieur du pentagone, le point N est à l'extérieur et le carré ne convient pas.

3.3. Carré ayant deux sommets opposés sur deux côtés non consécutifs du pentagone

Étudier le cas où le point M sur $[AB]$ et P sur le côté $[DE]$. Vérifier que Q ou N sont sur le pentagone : un carré maximal a trois sommets sur le pentagone

Soit le point M sur $[AB]$ et P sur le côté $[DE]$. Une étude rapide montre que si on choisit M proche de B ($BM < a/2$) alors P doit être proche de D ($DP < a/2$).

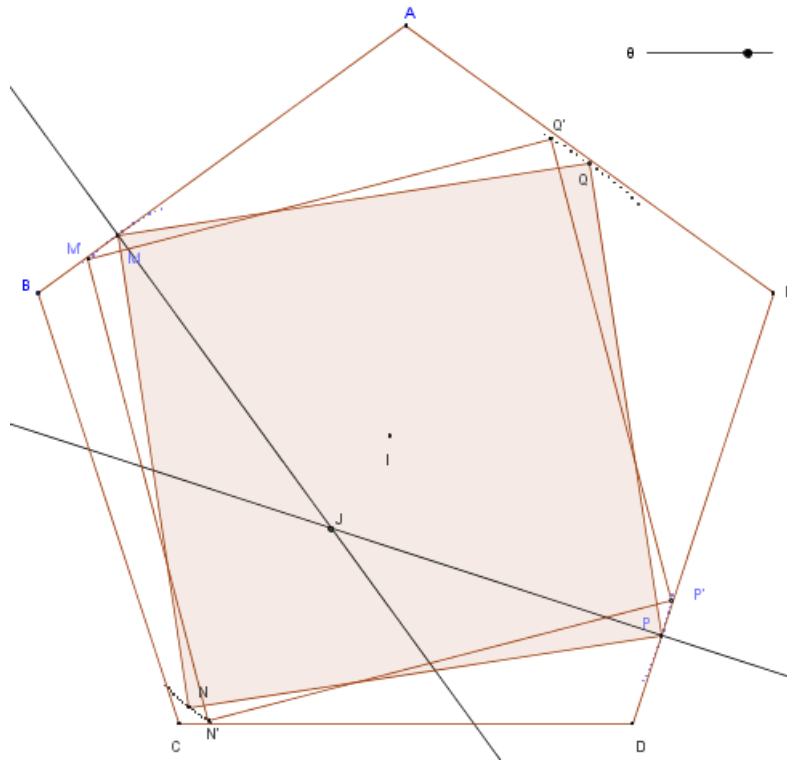


Pour aider à la recherche avec GeoGebra, on utilise l'affichage conditionnel de la couleur de remplissage du carré : soit I est le centre du carré ; la droite IN rencontre le côté $[BC]$ du pentagone en N' ; la couleur fond du carré est dessinée lorsque N est à l'intérieur du pentagone, si $IN < IN'$.

Transformation par une rotation :

Si les points N et P sont à l'intérieur du pentagone, on peut tracer les perpendiculaires en M à (AB) et en P à (DE) . Ces perpendiculaires se coupent en J .

Une rotation de centre J , d'angle θ suffisamment petit, dans un sens ou dans l'autre, transforme ce carré en un carré strictement à l'intérieur du pentagone, qui n'est pas de taille maximale.



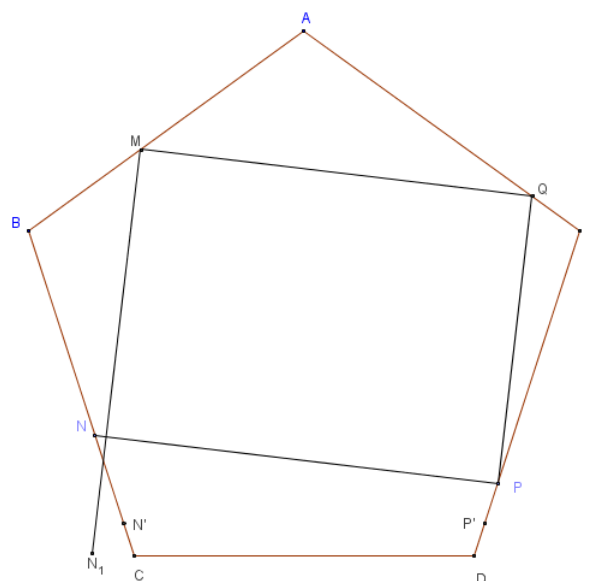
Un carré est de taille maximale si au moins trois des sommets sont situés sur le pentagone.

3.4. Carré inscrit dans le pentagone

Si trois des sommets du carré (distincts des sommets du pentagone) sont situés sur le pentagone alors les quatre sommets y sont et le carré est inscrit dans le pentagone :

En effet par exemple, si M est sur $]AB[$, N sur $]BC[$, P sur $]DE[$ et Q à l'intérieur du pentagone, alors une rotation comme ci-dessus, le transforme en un carré strictement à l'intérieur du pentagone, qui n'est pas de taille maximale.

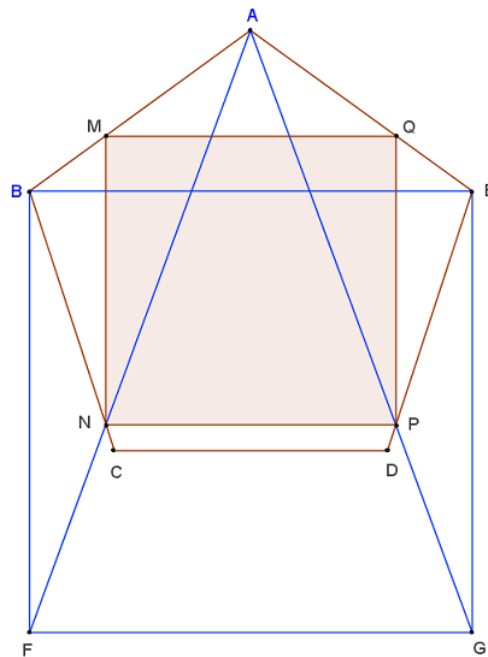
Prendre les points libres N sur $]BC[$ et P sur $]DE[$. La recherche du carré est facilitée avec une figure de clôture : La perpendiculaire en P à (NP) coupe $[AE]$ en Q, la perpendiculaire en Q à (PQ) coupe $[AB]$ en M, reporter, en N_1 , la longueur NP sur la perpendiculaire en M à (MQ) .



Faire coïncider N et N_1 ; conclure au parallélisme de (CD) et (NP) .

Un calcul d'angle démontre que le côté (CD) du pentagone est parallèle aux côtés du carré (cf. [bibliographie](#)).

Exemple de construction avec une homothétie de centre A où le carré inscrit est l'image du carré ayant pour côté la diagonale [BE] :



Carré de côté 1,0604 et d'aire 1,124.

126 GEOMETRIE PRATIQUE

PROPOSITION XV.

Inscrire un Quarré dans un Pentagone.

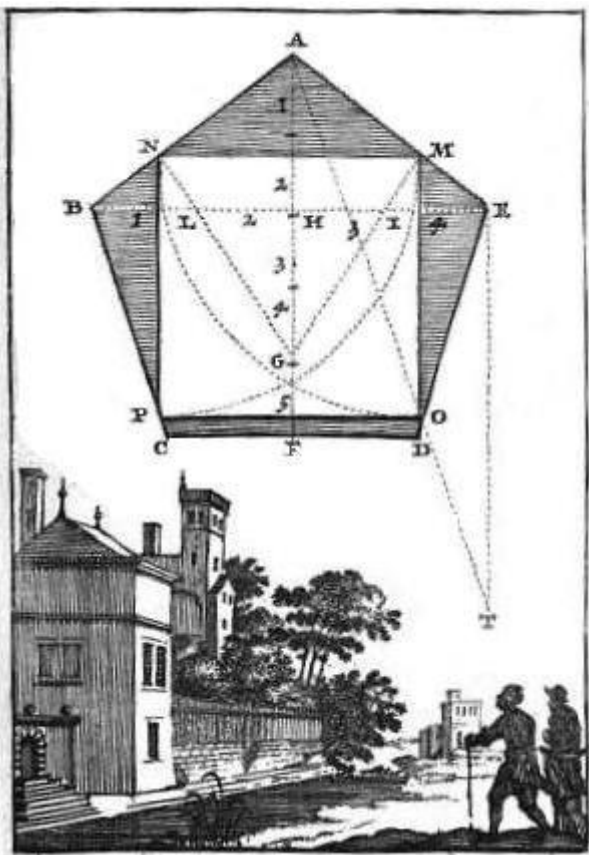
ABCDE soit le Pentagone dans lequel il faut inscrire un Quarré.

P R A T I Q U E.

Tirez la ligne droite
 Abaissez la perpendiculaire
 à l'extrémité de
 Faites cette perpendiculaire
 égale à la ligne
 Tirez la ligne
 De la section
 Menez la ligne
 parallele au cote
 Aux extremitéz
 Eslevez les perpendiculaires
 Tirez la ligne

B E.
 E T.
 B E.
 E T.
 B E.
 A T.
 O.
 O P.
 C D.
 O & P.
 O M, P N.
 N M.

N M O P sera le Quarré requis.



La « pratique » de Sébastien Leclerc donne les instructions pour dessiner la figure en géométrie dynamique !

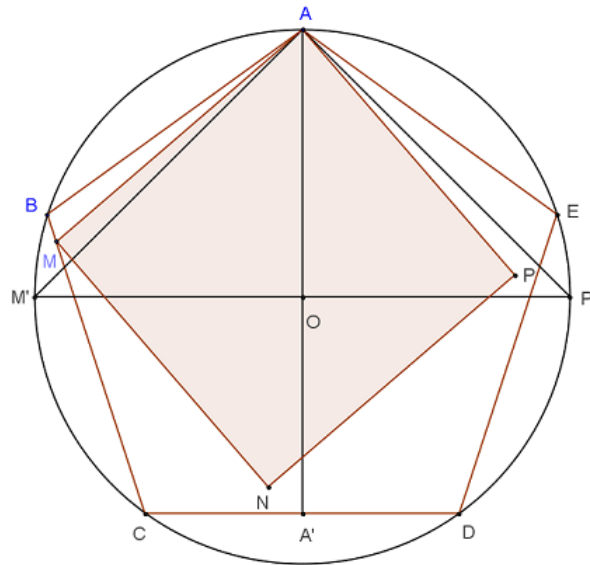
Avait-il GeoGebra ?

Les figures sont dessinées dans le ciel, accompagnées de croquis, montrent qu'au XVII^e, la géométrie était déjà centrée sur les problèmes concrets en général et l'astronomie en particulier.

3.5. Carré ayant un sommet en commun avec le pentagone

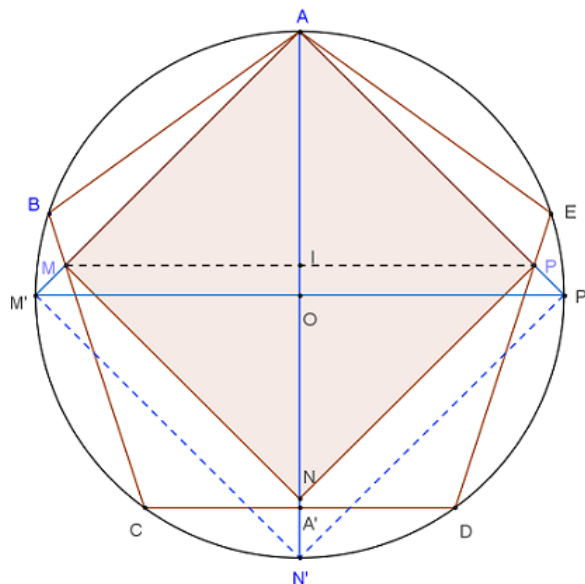
Carré AMNP à l'intérieur du pentagone.

On trace le cercle circonscrit au pentagone de centre O. Soit $[M'P']$ le diamètre perpendiculaire à médiane $[AA']$ (avec A' milieu de $[CD]$).



Recherche : déplacer le point M.

Solution :



Le carré solution est l'image du carré $AM'N'P'$, inscrit dans le cercle circonscrit, par une homothétie de centre A.

Ce carré est de côté 1,067 et d'aire 1,139. C'est la solution maximale.

Conclusion

Dans ce scénario la géométrie dynamique est particulièrement pertinente.

Elle libère des contraintes comme la construction du pentagone, du carré et des calculs.

Aucune connaissance préalable n'est requise, mais les déductions ne sont pas élémentaires et il ne faut pas passer à côté de la solution : le carré de sommet A, plus grand que le carré inscrit.

Bibliographie

Les calculs se trouvent dans le bulletin d'où est extrait cet article :

Lo Jacomo François — Les problèmes de l'APMEP — Bulletin vert n° 383 — Avril 1992

4.1. Les mathématiques et la géométrie

Depuis 30 siècles les mathématiques oscillent entre calcul et raisonnement.

Quand un Mésopotamien attaque une division, il sait qu'il aboutira, ce n'est guère ludique et il peut même évaluer le temps approximatif qu'il mettra !

Quand un pythagoricien aborde un problème de géométrie, il ne sait pas combien de temps il « séchera », et même s'il trouvera un jour ! Mais quelle joie lorsqu'il trouve.

Le mythe de la méthode de Descartes était de « *diviser chacune des difficultés que j'examinerai en autant de parcelles qu'il se pourrait et qu'il serait requis pour les résoudre* » et tous les problèmes de géométrie peuvent se réduire à des calculs sur des nombres. Génial en 1637, mais cela ne marche pas.

L'enseignement des mathématiques doit être repensé en raison des mauvais résultats de nos élèves et du rejet de la matière par nombre d'entre eux, avec une majorité de filles.

Il faut recentrer le cursus mathématique sur les problèmes réels et cet enseignement doit contribuer à l'« *alphabétisation numérique* ».

On ne fait plus de mathématiques sans outils informatiques. Ce n'est pas le plus simple, surtout pour les enseignants, et on cumule les difficultés :

- les maths,
 - l'informatique qui n'est pas moins abstraite que la mathématique,
 - sans oublier le problème des effectifs : un enseignant ne peut travailler sur plus de 8 postes, avec au maximum deux élèves par ordinateur ;
- ceci est peu compatible avec le bourrage actuel des classes et la suppression des groupes à effectif réduit.

4.2. La Géométrie

Bien que devenue pratiquement absente de l'enseignement secondaire, la géométrie est de plus en plus présente dans notre civilisation de l'image (virtuelle), mais sans bonnes images mentales, on ne peut bien travailler dans « l'espace fonctionnel » : même devant l'ordinateur, on ne peut faire des maths (et de la géométrie non euclidienne) qu'en dessinant des schémas avec un crayon, dans le plan euclidien d'une feuille.

Les axiomes comme l'« *unicité d'une parallèle* » ou les « *cas d'égalité des triangles* » ont été explicités par Euclide et fournissent un fondement de la géométrie, imparfait certes, mais sur lesquels les autres résultats reposent solidement.

Avec la méthode synthétique, Euclide a organisé la géométrie de manière déductive en donnant, à partir des propriétés géométriques établies précédemment, un raisonnement pour déduire chaque propriété cherchée.

Contrairement aux spéculations de Bourbaki sur la mort d'Euclide, de nombreux problèmes de géométrie, d'apparence simple :

- sont toujours non résolus, ou résolus récemment au prix de difficultés considérables,
- pour être compris, demandent un degré d'abstraction bien supérieur à celui de leur énoncé,
- les outils mathématiques utilisés pour les résoudre ont été conçus ou serviront dans de tout autres buts.

La géométrie doit être enseignée :

- elle est belle, utile et infinie,
- il est indispensable d'avoir une vision géométrique,
- elle est le lieu privilégié de l'apprentissage de la recherche, de l'imagination et de la rigueur,
- les logiciels de géométrie dynamique libèrent de l'imperfection des figures. Ces figures sont facilement modifiables et affranchies de la difficulté des calculs ; la maîtrise du logiciel est une bonne formation à l'informatique.

4.3. Le site « Descartes et les Mathématiques »

Mon projet de fin de carrière fût, avec GéoPlan, de mettre en forme une centaine de figures clefs. Au fil des années, s'est constituée une base d'exercices présentant la moitié des figures de géométrie synthétique réalisables dans l'enseignement secondaire.

Le site présente des activités géométriques de la 6^e à la terminale. Avec la suppression de l'épreuve pratique et la dégradation des programmes de géométrie du lycée, la majorité de mes pages pour le lycée sont hors programme. La géométrie dynamique au lycée se réduit maintenant à la répétition des exercices de collège !

Dans la mesure du possible, mes figures sont constructions ou des recherches de niveau élémentaire, mais non évidentes, où la géométrie dynamique est pertinente.

Ma pratique est de :

- *Réaliser une figure* :

devant un problème de géométrie, je fais une figure sur mon ordinateur, c'est déjà une activité formatrice.

- *Rechercher une solution* :

la figure faite, j'étudie les invariants ; je vérifie quelques conjectures et souvent je me contente *de la preuve par GéoPlan* !

Autrefois, je ne publiais que des logiciels nus, *la figure dynamique se suffisant à elle-même*.

Petit à petit, en raison de la nature même d'Internet, où l'interactivité, y compris dans les wikis, est *bien moindre que ce que l'on pourrait penser*, j'ai été amené à proposer une recherche davantage guidée, abrégant la démarche expérimentale.

Les indications de recherche et les solutions sont, dans la mesure du possible, données dans divers cadres : géométrie synthétique, isométries ou similitudes..., en évitant la géométrie analytique (calculs sous-entendus par le logiciel) et en essayant d'identifier les transferts entre domaines.

- *Faire des démonstrations* :

La place de la démonstration en géométrie est souvent exagérée. On a dû se résigner à pratiquement ne plus en faire du Collège et à la première. Quelle est sa place véritable en

Terminale S ?

Elle n'apporte pas forcément grand-chose de plus, surtout si elle se réduit à un calcul analytique ou avec les nombres complexes, alors que le contexte géométrique est complètement occulté. La démonstration rassure le professeur..., mais il faut sérieusement repenser sa place dans le contexte de la géométrie dynamique, pour qu'elle retrouve attractivité et légitimité.

La position de l'inspection est assez schizophrène : entre incitation à en faire et suppression dans les programmes.

- *Origine et téléchargement*

Les exercices sont tirés de mes cours, de mes **lectures ou de manuels**.

Ils ont été le plus souvent adaptés ou réécrits et, en général, la figure est mon œuvre personnelle ; Lorsque ce n'est pas original, les sources sont citées.

Tous les exercices sont libres, librement modifiables, et proposés au téléchargement avec GéoPlan/GéoSpace ou GeoGebra.

Ils sont proposés à l'état brut, sans scénario pédagogique, ni animation.

Étant à la retraite, je n'ai pas réalisé que très peu de ces **figures avec des élèves**.

- *Organisation multicritère*

Mes pages « .html » sont formées de quatre à une dizaine d'exercices proposés avec énoncés, figures et solutions.

Les exercices y sont regroupés :

- *par thème* : constructions, inscription, **contact**, **clôture**, **optimisation**, **transformations**, lieu, **triangle**, **polygones**, **espace** ;

- *par niveau* : de la sixième à la terminale, **après-bac**, **Capes** et ce qui a été retiré des programmes ;

- *selon des critères historiques* : **Antiquité**, **Euclide**, **Descartes**, grands théorèmes et **culture mathématique**.

Divers menus permettent de naviguer dans le site et Google y est très à l'aise.

- *Histoire des mathématiques*

Retrouver des figures anciennes est un plus et permet d'introduire une perspective historique dans l'enseignement

- *Wikipédia*

J'ai inséré de nombreuses figures dans Wikipédia (**géométrie du triangle**) et dans les forums où trop d'énoncés sont donnés sans images.

- *Liens et rétroliens*

De nombreux liens sont proposés vers d'autres sites et vers Google qui assure 80% de la diffusion.

Il y a peu de collaboration et peu de feedback, même sur les Wiki.

- *GeoGebra comme Outil de Présentation*

J'utilise GeoGebra et ses feuilles de travail dynamique comme logiciel de présentation pour la géométrie.

4.4. Conclusion

J'espère que les solutions proposées sur mon site stimuleront l'intérêt des collègues et pourront les convaincre d'intégrer la géométrie dynamique au cours de mathématique.

Je suis très triste des évolutions de l'enseignement en général et la géométrie en particulier. L'inspection ne sera pas présente aux journées de Grenoble. Par ce manque de franchise, elle montre que, ne pouvant assumer la situation, elle ne sert plus à rien.

Dans l'optique des économies actuelles, au lieu de supprimer un prof sur deux, il serait plus efficace de supprimer l'inspection générale !

J'espère que 2012 permettra de voir renaître les mathématiques en France, conformément aux idéaux que j'avais placés en début de carrière dans l'APM et les IREM, ce qui permettra une mondialisation gagnante au lieu du démantèlement et de la démission actuelle.