

Chapitre Utilisation de logiciels

1

Calculatrices et ordinateurs

De nombreux aspects des mathématiques peuvent être illustrés à l'aide de calculatrices ou d'ordinateurs, soit pour **conjecturer**, soit pour **vérifier** les résultats.

Les calculatrices

Il est indispensable et facile d'apprendre à utiliser notamment les **représentations graphiques** : il peut être utile, **avant** l'étude d'une fonction, de la représenter graphiquement, pour **découvrir** le sens de variation, les extremums, les tangentes, les limites, les asymptotes, la position de la courbe par rapport à une tangente ou une asymptote, quand les résultats ne sont pas donnés.

On peut aussi tracer la représentation graphique **après** l'étude de la fonction, pour **vérifier** les résultats obtenus ; ne pas oublier de dresser un tableau des valeurs.

Une **calculatrice programmable** est utile pour s'initier à la programmation, notamment pour le calcul des termes d'une suite récurrente, pour le calcul de ses termes jusqu'à ce qu'une condition soit vérifiée, pour les encadrements des solutions d'une équation, etc.

Les exemples de programmes sont donnés pour les calculatrices TI-82 et Casio 25+, qui sont les calculatrices programmables les plus élémentaires. Pour les utiliser sur des calculatrices plus élaborées, il faudra étudier leur langage et faire quelques modifications, mais le principe reste le même.

Les ordinateurs

Ils utilisent des logiciels téléchargeables sur internet, souvent gratuits, et qui assurent une ou plusieurs fonctions.

Les grapheurs : sont des logiciels qui permettent, comme les calculatrices, de tracer des courbes et de les exploiter. Ils sont rarement plus utiles que les calculatrices graphiques.

Ils permettent de conjecturer graphiquement : le sens de variation, les extremums, les points d'inflexion, les tangentes, la position de la courbe par rapport à la tangente, les limites, les asymptotes.

Il est en tous cas très utile d'utiliser un grapheur comme moyen de vérification des résultats obtenus par le calcul.

Logiciel payant : Géoplan.

Logiciels gratuits : Géolabo, Géogebra, Sinequanon.

Les tableurs : permettent de :

- encadrer une solution d'une équation,
- calculer un grand nombre de termes d'une suite récurrente,
- observer le comportement d'une suite : sens de variation et limite,
- calculer des sommes dont le nombre de termes est élevé,
- faire des simulations en probabilité,
- calculer des paramètres en statistique, etc.

Logiciel payant : Excel.

Logiciel gratuit : Open Office, qui contient un tableur.

Pour apprendre leur fonctionnement, il ne faut pas essayer de lire un manuel entier d'aide : on risque d'être vite découragé.

Lire et essayer de comprendre des programmes déjà créés. Essayez de les modifier légèrement ou d'en faire d'autres à partir d'un programme donné.

Petit à petit essayez de trouver la syntaxe utile pour le problème étudié : on est en effet loin de devoir tout connaître !

Les logiciels de géométrie :

- Sans repère : quand on sait bien les manier, ils permettent de :
 - ▶ Construire des figures : même si le dessin à la main est plus rapide, s'il est peu lisible en raison de la disposition des points, il faut le recommencer. Alors qu'un dessin fait avec un ordinateur peut être facilement modifié, par déplacement d'un ou plusieurs points initiaux.
 - ▶ Conjecturer : alignement, parallélisme, perpendicularité, et de vérifier la conjecture en déplaçant des points.
 - ▶ Evaluer des longueurs, angles, aires.
 - ▶ Conjecturer des lieux géométriques.
- Avec repère :
 - ▶ Obtenir l'équation d'une droite.
 - ▶ Vérifier des coordonnées obtenues par le calcul.
 - ▶ Etudier les variations d'une grandeur : longueur, aire, angle, ...

Logiciels payants : Géoplan ; Cabri Géomètre.
Logiciels gratuits : Géogebra ; Géolabo.

Le logiciel le plus facile à apprendre est Géogebra : il utilise surtout la souris et très peu de boîtes de dialogue.
Les icônes permettent souvent de remplacer le langage.
C'est ce logiciel qui sera utilisé souvent par la suite.

Géoplan aussi est très maniable et facile à apprendre.

Géogebra

Géogebra fonctionne presque exclusivement avec la souris : les boîtes de dialogue sont rares. Téléchargez et ouvrez Géogebra.

On désigne les 11 icônes par l_1, l_2, \dots, l_{11} ; pour l_1 (la flèche) par exemple, les éléments de la colonne seront notés $l_{1,1}, l_{1,2}, l_{1,3}$.

Une configuration sans repère : construire un triangle ABC, la hauteur et la médiane issues de A, le cercle circonscrit au triangle, un point M variable sur le cercle et sa tangente en M.

Evaluer la distance AC et l'angle \widehat{CAB} .

Les étapes : quand j'écris cliquer, il s'agit d'un clic gauche.

Cliquer sur : Affichage et supprimer l'une après l'autre toutes les cases cochées. On aura ainsi un plan vide.

Cliquer sur $l_{2,1}$, puis sur le plan pour créer un point, puis clic droit sur le point et clic sur : Afficher l'étiquette.

Le point A est créé ; idem pour B et C sans re cliquer sur $l_{2,1}$.

Cliquer sur $l_{3,2}$, puis sur A, puis sur B.

[AB] est créé. Idem pour [BC] et [CA] sans re cliquer sur $l_{3,2}$.

Cliquer sur $l_{4,1}$, puis sur [BC] puis sur A.

La hauteur issue de A est créée.

Cliquer sur $l_{2,3}$, puis sur B, puis sur C.

Le milieu de [BC] est créé.

Le logiciel l'appelle D, mais par un clic droit sur ce point et un clic sur renommer, on peut l'appeler I.

Cliquer sur $l_{3,1}$, puis sur A puis sur I.

La médiane (AI) est créée.

Cliquer sur $l_{6,4}$, puis sur les points A, B, C.

Le cercle circonscrit au triangle ABC est créé.

Cliquer sur $I_{2,1}$, puis sur le cercle.

Le point D apparaît, qu'on renomme M.

Cliquer sur $I_{4,5}$, puis sur le cercle, puis sur M.

La tangente en M est créée.

Cliquer sur $I_{1,1}$, puis sur le point M, en maintenant la pression et en déplaçant la souris ; le point M et la tangente se déplacent.

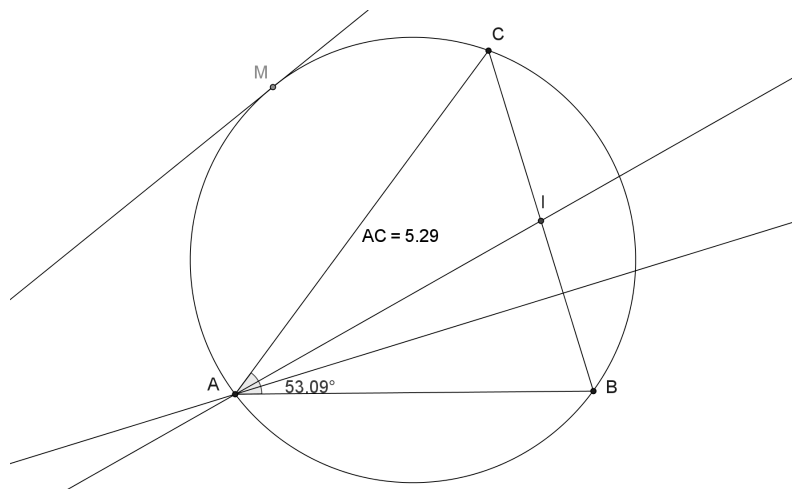
Cliquer sur $I_{8,3}$, puis sur A, puis sur C, on obtient AC.

La distance AC = 5,29 s'affiche (sur mon dessin).

Cliquer sur $I_{8,1}$, puis sur B, A, C.

La mesure de l'angle $\widehat{BAC} = 53,09^\circ$ s'affiche.

Remarque : si on a cliqué sur C, puis A, puis B, c'est la mesure de l'angle rentrant qui s'affiche.



Une configuration avec repère : soit dans un repère orthonormal : $A(-4, 3)$, $B(6, 5)$, $C(4, -2)$.

1. Evaluer :

- les coordonnées de D et E, milieux de $[AB]$ et $[BC]$,
- les équations des médiatrices de $[AB]$ et $[BC]$,
- les coordonnées du centre F du cercle C_1 circonscrit à ABC,
- le rayon de ce cercle, les coordonnées de l'orthocentre H de ABC.

2. Créer les images K, L, M, du point H par : la symétrie s axe (AC), la translation t de vecteur \overline{DE} , la symétrie s' de centre C. Evaluer les coordonnées de K, L et M.

Les étapes : Affichage : cocher axes, grille et champ de saisie.

1. Cliquer sur $I_{2,1}$ puis sur les points de coordonnées $(-4, 3)$, $(6, 5)$ et $(4, -2)$. Clic droit sur les points et "afficher l'étiquette".

A, B et C sont créés.

Cliquer sur $I_{3,2}$, puis sur A et B, B et C, C et A.

Les segments $[AB]$, $[BC]$, $[CA]$ sont créés.

Cliquer sur $I_{2,3}$, puis sur A et sur B ; *idem* pour B et C.

Les milieux D de $[AB]$ et E de $[BC]$ sont créés.

Clic droit sur D puis gauche sur "Copier dans Champ de saisie".

On lit les coordonnées de D dans le champ de saisie.

Cliquer sur $I_{4,3}$, puis sur A et sur B ; *idem* pour B et C.

Les médiatrice de $[AB]$ et $[BC]$ sont créées.

Clic droit sur la médiatrice de $[AB]$, puis clic gauche sur "Copier dans le champ de saisie". *Idem* pour $[BC]$.

Dans le champ de saisie on lit : $5x + y = 9$, puis $2x + 7y = 20,5$.

Cliquer sur $I_{2,2}$, puis sur le point d'intersection des 2 médiatrices.

Appeler F ce point (on peut déplacer l'étiquette en cliquant $I_{1,1}$).

Clic droit sur F puis gauche sur "Copier dans Champ de saisie".

Les coordonnées de F apparaissent : $(1,29 ; 2,56)$.

Cliquer sur $I_{8,3}$, puis sur F et sur B.

La distance $BF = 5,31$, rayon du cercle circonscrit apparaît.

Cliquer sur $I_{6,4}$, puis sur les points A, B, C.

Le cercle C1 circonscrit au triangle ABC apparaît.

Cliquer sur $I_{4,1}$, puis sur B et [AC]. Cliquer sur C et sur [AB].

Les hauteurs issues de B et de C apparaissent.

Cliquer sur $I_{2,2}$, puis sur le point d'intersection des deux hauteurs :

On obtient l'orthocentre qu'on renomme H, du triangle.

Clic droit sur H, puis sur "Copier...".

On a $H(3,42 ; 0,88)$.

2. Cliquer sur $I_{9,1}$, puis sur H puis sur [AC].

Le point obtenu qu'on renomme K est l'image de H par s.

Cliquer sur $I_{3,5}$, puis sur D, puis sur E. Le vecteur \overline{DE} est créé.

Cliquer sur $I_{9,5}$, puis sur H, puis sur \overline{DE} .

Le point obtenu qu'on renomme L est l'image de H par t.

Cliquer sur $I_{3,5}$, puis sur H puis sur L ;

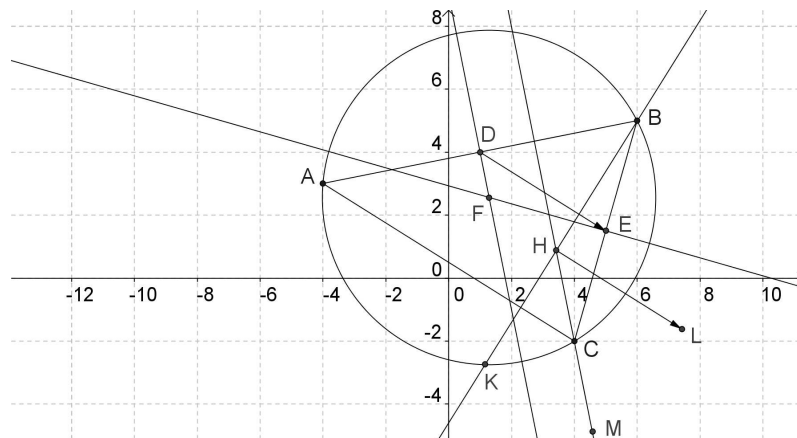
Le vecteur \overline{HL} est tracé.

Cliquer sur $I_{9,2}$, puis sur H puis sur C.

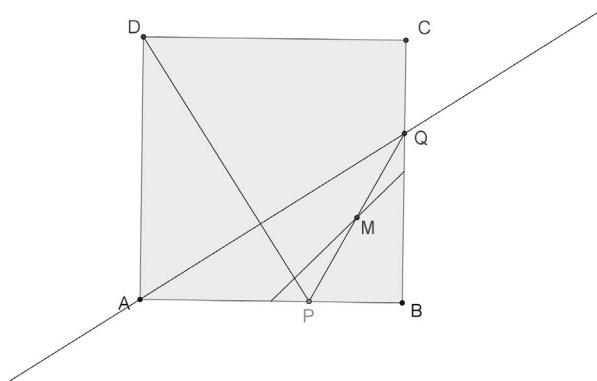
Le point obtenu qu'on renomme M est l'image de H par s'.

Clic droit sur K, L, M, puis "Copier dans le champ de saisie" :

On obtient : $K(1,16 ; -2,74)$, $L(7,42 ; -1,62)$, $M(4,58 ; -4,88)$.



Conjecturer un lieu géométrique : soit un carré ABCD ; le point P décrit [AB] ; la perpendiculaire à (DP) passant par A coupe [CB] en Q et M est le milieu de [PQ]. Conjecturer le lieu de M.



Les étapes : Affichage : décocher tout, successivement.
Cliquez sur $I_{5,2}$, puis deux fois dans le plan : ce seront A et B.
Dans la boîte de dialogue écrire 4.

Le logiciel dessine le carré ; on fait apparaître les noms des sommets (clic droit, faire apparaître l'étiquette).

Cliquez sur $I_{2,1}$, puis sur le segment [AB] où un choix est proposé : choisir sur a, qui signifie sur [AB] et non sur le polygone.

Un point apparaît qu'on renomme P.

Cliquez sur $I_{3,2}$, puis sur D, puis sur P.

Le segment [DP] apparaît.

Cliquez sur $I_{4,1}$, puis sur A, puis sur [DP].

La perpendiculaire d à (DP) passant par A apparaît.

Cliquez sur $I_{2,2}$, puis sur le point d'intersection de d et (BC).

Un point apparaît qu'on renomme Q.

Cliquez sur $I_{2,3}$, puis sur P et sur Q.

Le point qu'on renomme M apparaît.

Cliquez sur $I_{4,8}$, puis sur M, puis sur P.

Le lieu de M apparaît.

C'est le segment qui joint les milieux de [AB] et [BC].