

GEOPLAN : Les indispensables en Lycée

Préambule

Geoplan est un logiciel de géométrie dynamique dans le plan qui permet de créer des figures dans lesquelles il sera possible de déplacer des objets afin de vérifier si certaines conjectures ne sont pas dues uniquement à un positionnement particulier des objets.

Geoplan crée en réalité un programme de construction d'une figure à partir des objets existants au préalable sur la figure ; ainsi pour créer la droite (d) passant par les points A et B, il faut au préalable avoir créé les points A et B.

Si l'on supprime un objet, on supprime tous ses descendants : dans l'exemple précédent, la suppression du point A entraîne la suppression de la droite (d).

On peut « voir » sur une figure des objets qui n'existent pas pour Geoplan car ils n'ont pas été créés : par exemple si l'on crée deux droites (d1) et (d2) qui sont apparemment sécantes, on voit leur point d'intersection, mais celui-ci ne pourra pas être utilisé dans Geoplan tant qu'il n'aura pas été créé.

- Tous les objets créés par Geoplan le sont dans un repère orthonormé prédéfini : Roxy.
- Les mesures effectuées par Geoplan sont en unité de mesure de ce repère prédéfini.
- Tous les objets créés par Geoplan doivent être nommés : le nom d'un objet comporte au plus 4 caractères, le premier devant obligatoirement être une lettre ; le nom d'un point est constitué d'une lettre suivie d'un prime, d'un seconde ou d'un numéro.
- Seuls les noms des points sont affichés à l'écran.

Les exercices de cette rubrique sont conçus pour être réalisés dans l'ordre. Ainsi, pour un exercice donné, seuls les nouveaux outils sont indiqués, c'est à dire ceux n'ayant pas été utilisés dans les exercices précédents.

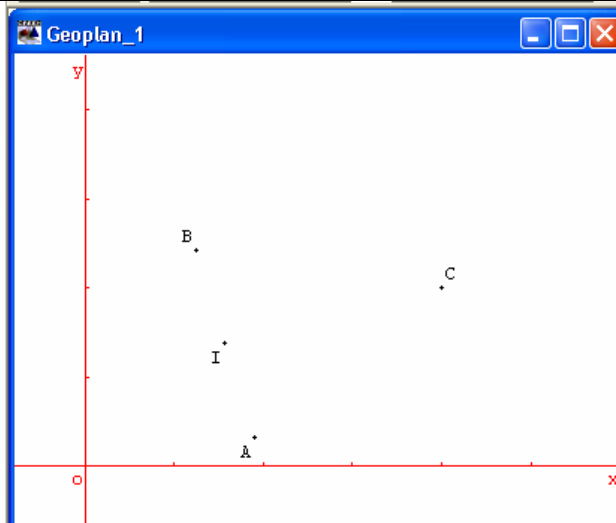
Sauf mention contraire, il faudra ouvrir une nouvelle figure du plan pour chaque exercice avec :
Fichier → Nouvelle figure du plan.

Exercice 1.

Notions à acquérir :

Les points

- Création d'un point libre ;
- Création d'un point « fixe » (non mobile sur la figure) ;
- Suppression un objet ;
- Création d'un point repéré ;
- Création du milieu d'un segment ;
- Pilotage d'un objet à la souris, au clavier.

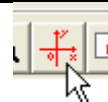


Travail à réaliser :

- Faire afficher le repère Roxy ;
- Créer trois points libres A, B et C ;
- Supprimer le point C ;
- Bloquer le point B ;
- Créer le point C de coordonnées (4 ; 2) ;
- Créer le milieu I du segment [AB] ;
- Déplacer le point A à l'aide de la souris ;
- Déplacer le point A à l'aide du clavier.

Outils à utiliser :

- Pour faire afficher le repère prédéfini :



- Cliquer sur l'icône : de la barre d'outils.

- Pour créer un point libre :

Créer → Point → Point libre → Dans le plan (il est possible de créer plusieurs points en donnant leurs noms).

- Pour supprimer un objet :

Divers → Supprimer (sélectionner l'objet à supprimer, puis cliquer sur OK).

- Pour bloquer un point libre :

Divers → Filtrer → Interdire piloter (sélectionner l'objet que l'on veut bloquer et cliquer sur OK).

- Pour créer un point repéré :

Créer → Point → Point repéré → Dans le plan

- Pour créer le milieu d'un segment

Créer → Point → Milieu (il suffit alors d'indiquer les extrémités du segment soit en tapant les noms des points au clavier, soit en cliquant sur les points à l'aide de la souris).

- Pour déplacer un point à l'aide de la souris :

Approcher le curseur de la souris du point,



effectuer un clic gauche : on obtient ; et déplacer la souris sans relâcher le bouton gauche

- Pour déplacer un objet libre à l'aide du clavier :

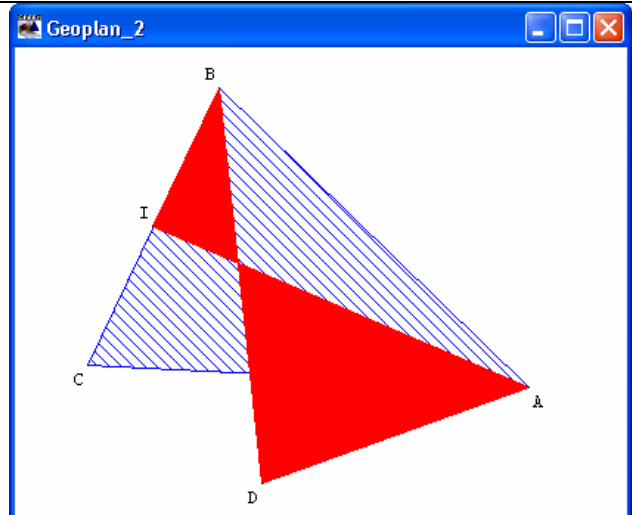
Piloter → Piloter au clavier (sélectionner l'objet à piloter au clavier et cliquer sur OK ; on déplace ensuite cet objet à l'aide des flèches G, D, H ou B).

Exercice 2.

Notions à acquérir :

Mise en forme d'un objet

- Création d'un polygone ;
- Mise en forme d'un objet.



Travail à réaliser :

- Créer trois points libres A, B et C ;
- Créer le triangle ABC, le nommer t ;
- Créer le milieu I du segment [BC] ;
- Créer un point libre D ;
- Placer ce point à l'extérieur du triangle ABC, s'il ne l'est déjà ;
- Créer le quadrilatère AIBD, le nommer q ;
- Remplir en rouge le quadrilatère AIBD ;
- Hachurer en bleu l'intérieur du triangle ABC.

Nouveaux outils à utiliser :

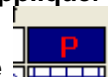
- **Pour créer un polygone** (triangle, quadrilatère, ...):

Créer → Ligne → Polygone → Polygone défini par ses sommets

- **Pour remplir un « fermé »** (polygone, cercle, arc de cercle) :



- Ouvrir la boîte de styles ;
- Choisir une couleur et cliquer sur le bord de l'objet pour la lui appliquer ;



- Cliquer sur l'icône afin de remplir l'objet de la couleur du bord ;
- Cliquer sur le bord de l'objet à remplir.


- **Pour mettre des hachures à l'intérieur d'un « fermé » :**

Procédure identique à la précédente en cliquant

cette fois sur une icône de hachures 

- **Pour annuler un remplissage (hachures ou couleur) :**



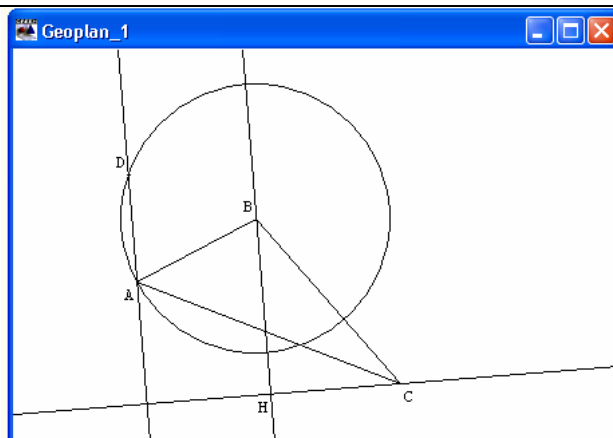
- Ouvrir la boîte de styles ;
- Cliquer sur l'icône  afin de rendre à nouveau l'objet transparent ;
- Cliquer sur le bord de l'objet à rendre transparent.

Exercice 3.

Notions à acquérir :

Les lignes

- Création d'un cercle de centre donné passant par un point ;
- Création d'un point libre sur un cercle ;
- Création d'une droite passant par deux points ;
- Création d'une droite parallèle à une droite donnée ;
- Création d'une droite perpendiculaire à une droite donnée ;
- Création du point d'intersection de deux droites.



Travail à réaliser :

Cercle – Droites – Parallèles - Perpendiculaires

- a. Créer trois points libres A, B et C ;
- b. Créer le triangle ABC, le nommer t ;
- c. Bloquer les points A, B et C ;
- d. Créer le cercle \mathcal{C} de centre B passant par A ;
- e. Créer un point D libre sur le cercle \mathcal{C} ;
- f. Créer la droite (AD) ;
- g. Créer la droite \mathcal{D} passant par B et parallèle à la droite (AD) ;
- h. Créer la droite \mathcal{D}_1 passant par C et perpendiculaire à la droite \mathcal{D} ;
- i. Créer le point d'intersection H des droites \mathcal{D} et \mathcal{D}_1 ;
- j. Déplacer le point D sur le cercle \mathcal{C} ; que peut-on conjecturer ?
- k. Enregistrer la figure sous le nom exercice3.g2w

Nouveaux outils à utiliser :

- Pour créer un cercle passant par un point donné :

Créer → Ligne → Cercle → Défini par centre et un point (L'icône BIS permet d'accéder plusieurs fois à la même fenêtre de création).

- Pour créer un point libre sur un cercle :

Créer → Point → Point libre → Sur un cercle.

- Pour créer une droite passant par deux points :

Créer → Ligne → Droite(s) → Définies par deux points.

- Pour créer une droite parallèle :

Créer → Ligne → Droite(s) → Parallèle.

- Pour créer une droite perpendiculaire :

Créer → Ligne → Droite(s) → perpendiculaire.

- Pour créer le point d'intersection de deux droites :

Créer → Point → Intersection 2 droites.

- Pour enregistrer une figure :

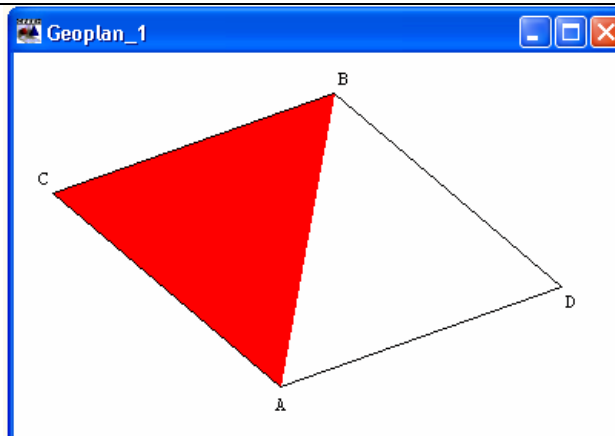
La version d'évaluation de GeoplaGeospace ne permet pas l'enregistrement d'une figure à partir du menu Fichier ; néanmoins lors de la fermeture de la figure active il est proposé de l'enregistrer : il suffit alors de préciser l'emplacement et le nom du fichier.

Exercice 4.

Notions à acquérir :

Report de longueurs – Aspect des objets

- Report de longueurs à l'aide d'un cercle ;
- Cacher/Montrer des objets.



Travail à réaliser :

Triangle équilatéral et losange

- Créer deux points libres A et B ;
- Créer le cercle \mathcal{C}_1 de centre A passant par B ;
- Créer le cercle \mathcal{C}_2 de centre B passant par A ;
- Créer un des points d'intersection des cercles \mathcal{C}_1 et \mathcal{C}_2 : il sera appelé C ;
- Cacher les cercles \mathcal{C}_1 et \mathcal{C}_2 ;
- Créer le triangle ABC et le remplir en rouge ;
- Montrer à nouveau les cercles \mathcal{C}_1 et \mathcal{C}_2 ;
- Créer le deuxième point d'intersection D des cercles \mathcal{C}_1 et \mathcal{C}_2 ;
- Cacher les cercles \mathcal{C}_1 et \mathcal{C}_2 ;
- Créer le losange ACBD.

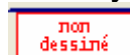
Nouveaux outils à utiliser :

- Pour créer un point d'intersection de deux cercles :

Créer → Point → Intersection 2 cercles → 2 points (on ne donne alors que le nom d'un point).

- Pour cacher un objet :

- Ouvrir la boîte de styles




- Clicker sur  ;
- Clicker sur le ou les objet(s) à cacher.

- Pour montrer un objet caché :

- Ouvrir la boîte de styles



- Clicker sur  ;
- Dans la liste cliquer sur l'objet à montrer, puis sur OK (On peut sélectionner plusieurs objets en appuyant sur la touche Ctrl du clavier).

- Pour créer le deuxième point d'intersection de deux cercles :

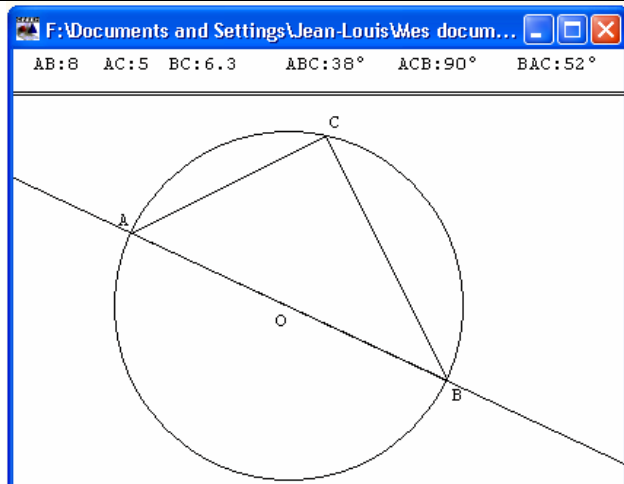
Créer → Point → Intersection 2 cercles → Deuxième point.

Exercice 5.

Notions à acquérir :

Les affichages

- Créer un cercle de rayon donné ;
- Afficher une mesure (longueur, angle).



Travail à réaliser :

Triangle inscrit dans un demi-cercle

- Créer un point libre O ;
- Créer le cercle \mathcal{C} de centre O et de rayon 4 ;
- Créer deux points A et B diamétralement opposés sur le cercle \mathcal{C} (créer d'abord A sur le cercle, puis B comme étant l'intersection du cercle \mathcal{C} et de la droite (OA)) ;
- Créer un point libre C sur le cercle \mathcal{C} ;
- Créer le triangle ABC ;
- Créer un affichage des longueurs des côtés du triangle ABC ;
- Créer un affichage des mesures (en degrés) des angles de ce triangle.
- Déplacer le point C sur le cercle \mathcal{C} .

Nouveaux outils à utiliser :

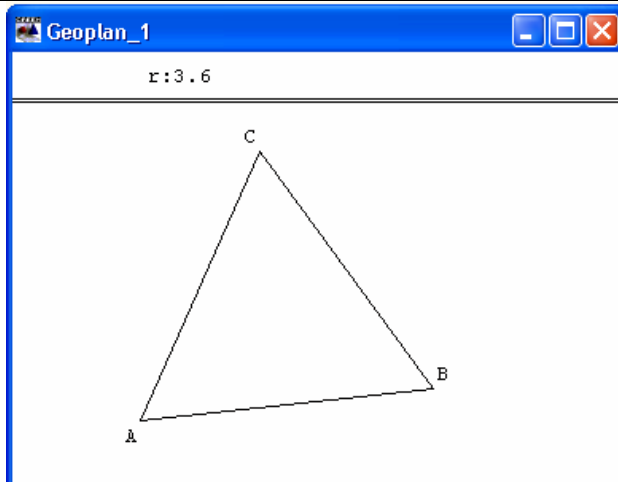
- **Pour créer un cercle de rayon donné :**
Créer → Ligne → Cercle → Défini par centre et rayon.
- **Pour créer le deuxième point d'intersection d'une droite et d'un cercle :**
Créer → Point → Intersection droite-cercle → Deuxième point.
- **Pour afficher la longueur d'un segment :**
Créer → Affichage → Longueur d'un segment.
- **Pour afficher la mesure d'un angle :**
Créer → Affichage → Mesure d'un angle géométrique (ne pas oublier de préciser l'unité d'angle).

Exercice 6.

Notions à acquérir :

Les variables

- Création d'une variable ;
- Affichage d'une variable ;
- Pilotage d'une variable ;
- Création d'un objet en utilisant une variable.



Travail à réaliser :

Triangle équilatéral de côté variable

- Créer une variable réelle r dans l'intervalle $[0 ; 6]$;
- Créer un affichage de la valeur de r à 1 décimale ;
- Modifier la valeur de r au clavier ;
- Modifier les paramètres de pilotage afin que r varie avec un pas de 0,6 ;
- Créer un point libre A ;
- Créer un triangle ABC équilatéral de côté r ;
- Cacher les outils de construction inutiles ;
- Modifier la valeur de r afin d'obtenir $r = 3,6$;
- Déplacer le point A à la souris.

Nouveaux outils à utiliser :

• Pour créer une variable réelle :

Créer → Numérique → Variable réelle libre dans un intervalle.

• Pour afficher la valeur d'une variable :

Créer → Affichage → Variable numérique déjà définie.

• Pour modifier la valeur d'une variable numérique libre :

Piloter → Piloter au clavier (cliquer sur l'objet à piloter, puis sur OK. L'objet sera piloté à l'aide des flèches du clavier H, B, G ou D).

• Pour modifier les paramètres de pilotage d'un objet au clavier (celui-ci doit au préalable être pilotable au clavier) :

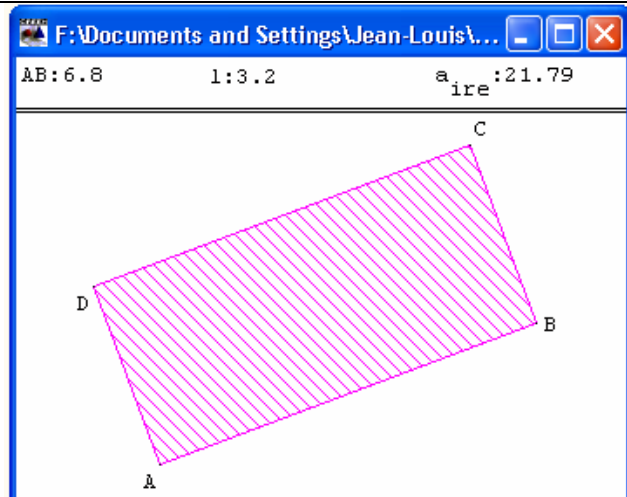
Piloter → Modifier les paramètres de pilotage au clavier.

Exercice 7.

Notions à acquérir :

Les calculs

- Création d'un calcul algébrique à partir de données d'une figure ;
- Affichage du résultat d'un calcul.



Travail à réaliser :

Aire d'un rectangle ABCD de périmètre fixe : 30

- Créer deux points libres A et B ;
- Faire afficher la longueur du côté [AB] ;
- Calculer la longueur l de l'autre côté de ce rectangle ;
- Faire afficher l ;
- Créer le 3^{ème} sommet C du rectangle ;
- Créer le 4^{ème} sommet D du rectangle ;
- Créer le rectangle ABCD ;
- Le remplir de hachures roses ;
- Cacher les constructions inutiles ;
- Calculer l'aire du rectangle, nommer ce calcul *aire* ;
- Faire afficher la valeur de cette aire ;
- Déplacer à la souris le point B et regarder les variations de l'aire ; que peut-on conjecturer ?

Nouveaux outils à utiliser :

- Pour créer un calcul algébrique :
Créer → Numérique → Calcul algébrique.

Ici :

- le premier calcul sera $15-AB$ et aura pour nom l ;
- le deuxième calcul sera $AB \cdot BC$ et aura pour nom *aire*.

La notation AB dans une formule de calcul représente la distance de A à B en unité de longueur du repère par défaut.

Il sera peut-être nécessaire de réduire la figure à

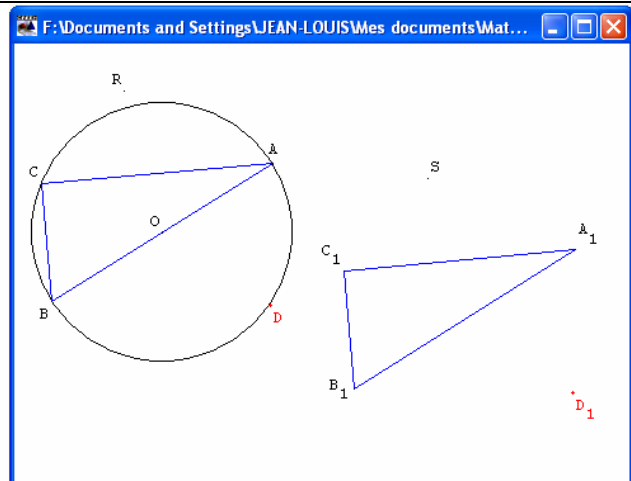
l'aide de l'icône .

Exercice 8.

Notions à acquérir :

Transformations

- Point image par transformation ;
- Création d'une transformation.



Travail à réaliser :

Images de figures par une translation

- Créer un triangle ABC rectangle en C ;
- Créer deux points libres R et S ;
- Créer les points A₁, B₁ et C₁ images respectives des points A, B et C par la translation de vecteur \overline{RS} ;
- Créer le triangle A₁B₁C₁ ;
- Déplacer à la souris le point R ou/et le point S ;
- Créer le cercle \mathcal{C} circonscrit au triangle ABC ;
- Créer un point D libre sur le cercle \mathcal{C} ;

Pour créer l'image du point D par la translation de vecteur \overline{RS} , on peut faire comme précédemment, ou bien on peut :

- Créer la translation de vecteur \overline{RS} , la nommer t ;
- Créer l'image D₁ du point D par la transformation t ;
- Déplacer à la souris le point D sur le cercle \mathcal{C} : que peut-on conjecturer ?

Nouveaux outils à utiliser :

- Pour créer l'image d'un point par une translation :

Créer → Point → Point image par → Translation (vecteur)

Le vecteur \overline{RS} sera noté $\text{vec}(R,S)$

- Pour créer une transformation :

Créer → Transformation → Translation (vecteur).

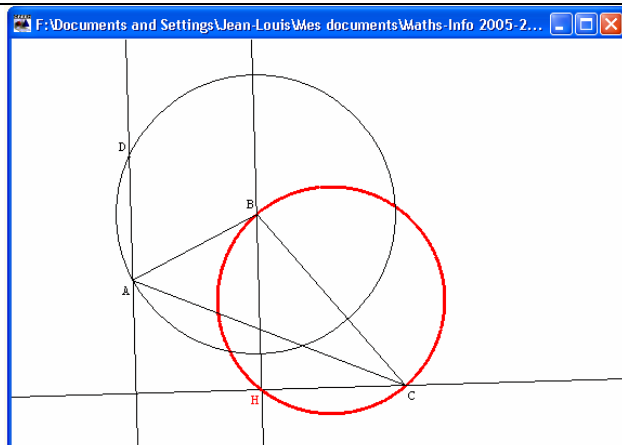
- Pour créer l'image d'un point par une transformation existante :

Créer → Point → Point image par → Transformation déjà créée.

Exercice 9.

Notions à acquérir :

Mode trace



Travail à réaliser :

- Ouvrir le fichier de l'exercice 3 ;
- Choisir de laisser la trace du point H ;
- Se placer en mode trace ;
- Déplacer le point D sur le cercle \mathcal{C} et observer.

Nouveaux outils à utiliser :

- **Pour qu'un objet puisse laisser sa trace :**
Afficher → **Sélection trace** (cliquer sur l'objet qui doit laisser sa trace, puis cliquer sur OK).
- **Pour passer en mode Trace :**



Cliquer sur l'icône de la barre d'outils.

La trace d'un objet n'est pas elle-même un objet de



Geoplan : si on clique à nouveau sur l'icône ou si on appuie sur la touche **Echap** on sort du mode trace et celle-ci disparaît.

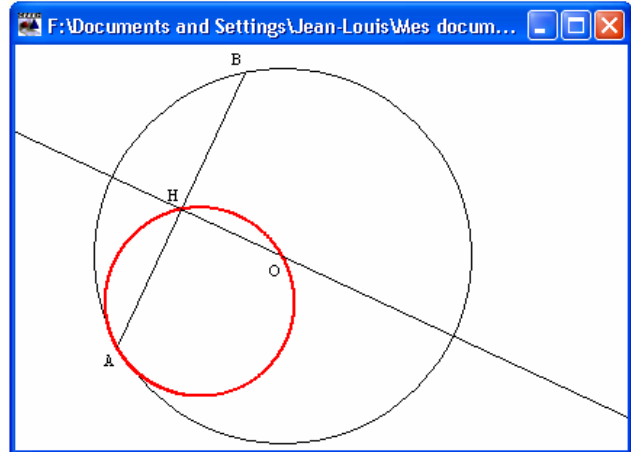
Le principe peut s'expliquer de la manière suivante :

- si par **Sélection trace** on choisit un point, cela revient à placer un crayon sur ce point ;
- en passant en mode **Trace**, on abaisse le crayon sur la feuille ;
- en déplaçant le « pilote » (ici le point D) le point H muni du crayon laisse une trace éphémère sur la feuille.

Exercice 10.

Notions à acquérir :

Lieu d'un point



Travail à réaliser :

- Créer un point libre O dans le plan ;
- Créer le cercle c de centre O et de rayon 3 ;
- Créer un point A fixe sur le cercle c ;
- Créer un point B libre sur le cercle c ;
- Créer le segment [AB] ;
- Créer le projeté orthogonal H du point O sur la droite (AB) ;
- Faire apparaître la trace du point H lorsque B se déplace sur le cercle c ;
- Déplacer le point O à l'aide de la souris : que constate-t-on ?
- Sortir du mode trace ;
- Créer le lieu du point H (pilote B) ;
- Déplacer le point O à l'aide de la souris : que constate-t-on ?
- Enregistrer le fichier sous le nom exercice10.g2w.

Nouveaux outils à utiliser :

- **Pour créer le lieu d'un point :**
Créer → Ligne → Courbe → Lieu d'un point.

Remarque :

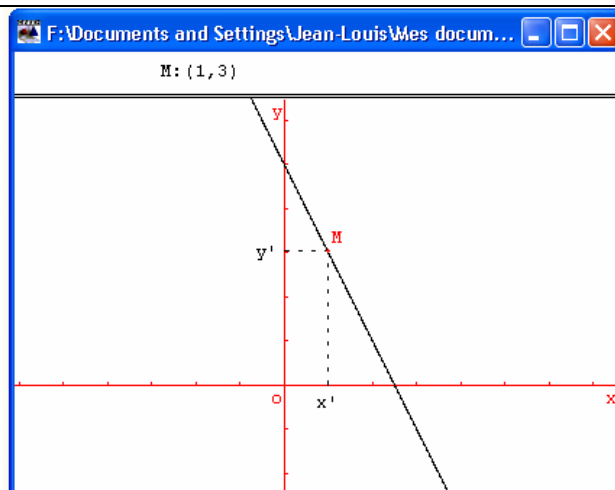
Lorsque l'on passe en mode Trace, la majorité des menus deviennent inactifs, notamment le menu Créer. Il faut donc sortir du mode Trace pour pouvoir faire des ajouts à la figure.

Exercice 11.

Notions à acquérir :

Utilisation de Geoplan en analyse

- Création d'une fonction ;
- Création de la représentation graphique d'une fonction ;
- Création d'un point mobile sur la représentation graphique d'une fonction.



Travail à réaliser :

- Créer la fonction f définie sur $[-1 ; 4]$ par $f(x) = -2x + 5$;
- Faire afficher le repère par défaut Roxy ;
- Créer la représentation graphique de la fonction f dans cet intervalle ;
- Créer la variable réelle x libre dans l'intervalle $[-1 ; 4]$;
- Créer le point repéré $M(x; f(x))$;
- Créer l'affichage des coordonnées du point M ;
- Créer les projetés orthogonaux x' et y' du point M sur les axes de coordonnées ;
- Créer les segments $[Mx']$ et $[My']$;
- Mettre ces segments en pointillés ;
- Piloter x au clavier afin de déplacer le point M sur la représentation graphique de la fonction f .

Nouveaux outils à utiliser :

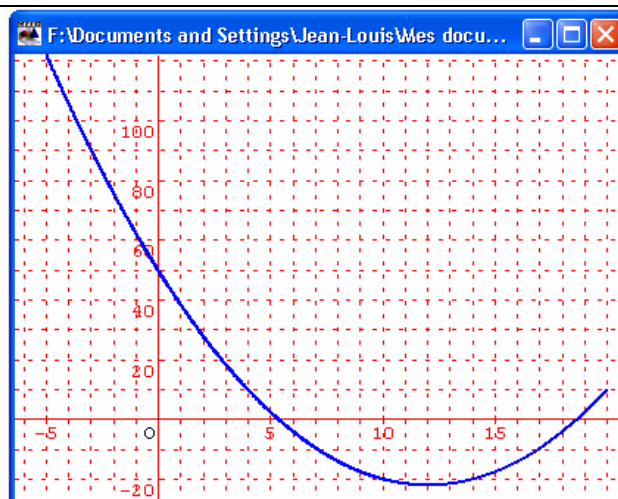
- Pour créer une fonction :
Créer → Numérique → Fonction numérique → A une variable.
- Pour créer la représentation graphique d'une fonction déjà créée :
Créer → Ligne → Courbe → Graphe d'une fonction déjà créée.
- Pour créer l'affichage des coordonnées d'un point :
Créer → Affichage → Coordonnées d'un point.
- Pour créer le projeté orthogonal d'un point sur une droite :
Créer → Point → Point image par → Projection orthogonale.

Exercice 12.

Notions à acquérir :

Utilisation d'un repère « adéquat »

- Création d'un repère ;
- Modification d'un objet.




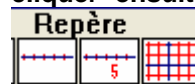
Travail à réaliser :

- Créer la fonction f définie sur $[-5 ; 20]$ par $f(x) = 0,5x^2 - 12x + 50$;
- Créer sa représentation graphique dans le repère par défaut Roxy ;
(on constate que cette représentation graphique est inutilisable ; il faut donc changer de repère afin de la rendre lisible sans agrandir ou réduire la fenêtre)
- Créer le point O de coordonnées (0 ; 0) (Le point o écrit en minuscule existe par défaut) ;
- Créer le repère Rep $\left(O; \frac{1}{2} \vec{i}; \frac{1}{15} \vec{j} \right)$;
- Faire afficher les graduations et la grille associée à ce repère ;
- Modifier la représentation graphique de la fonction f afin d'utiliser le nouveau repère.
(la figure doit être identique à l'exemple ci-contre sans aucun recadrage)

Nouveaux outils à utiliser :

- **Pour créer un repère :**
Créer → Repère.
- **Pour faire afficher les graduations et la grille d'un repère :**

Cliquer sur  pour ouvrir la boîte de styles, cliquer ensuite sur l'un des outils de Repère



, puis sur le repère.

- **Pour modifier un objet :**
Divers → Modifier/Dupliquer (cliquer sur l'objet à modifier, puis sur OK : la fenêtre de création s'ouvre de nouveau et l'on peut effectuer les modifications souhaitées : ici changer de repère).