

Faisons le point

Notions de base

Avec GeoGebra les figures géométriques sont tracées à partir d'objets géométriques : points, segments, droites, cercles etc.

Ces objets géométriques sont créés par des outils.

Chaque outil est spécialisé dans la création d'un objet géométrique particulier.

L'outil « **Point** », ne crée que des nouveaux points.

L'outil « **Segment** », ne crée que des segments.


Cependant comme un segment doit obligatoirement posséder des points extrémités, si ceux-ci n'existent pas au moment de la création du segment, l'outil « Segment », commence par créer les deux points extrémités, puis crée le segment lui-même.

Plusieurs objets géométriques sont aussi considérés comme étant **des chemins** : lignes, coniques, arcs, côtés de polygones et d'autres encore.

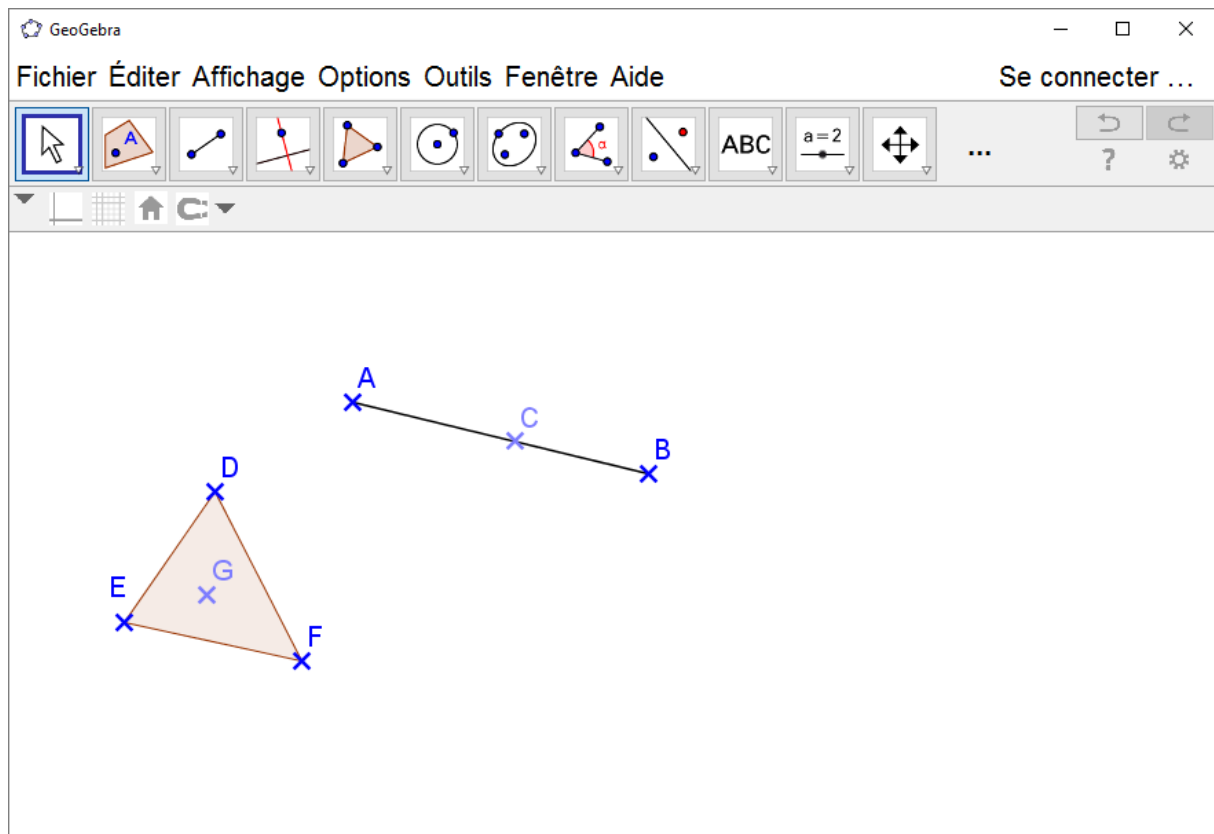
Un point défini sur un chemin, est **lié** à ce chemin et ne peut se déplacer que sur celui-ci.

Il est également possible de contraindre les points à rester **dans une région** (intérieur d'un polygone, conique, arc etc.)

Sur l'écran ci-dessous, le point C, créé sur le segment [AB] est un point « sur chemin » et il ne peut se déplacer que sur le segment [AB].


Le point G a été créé à l'intérieur du triangle avec l'outil « Point sur objet ». 

Il est contraint à rester dans le triangle. Ce point est un point « dans région ».



On remarquera que les points liés (C et G) ont une couleur bleue plus claire que celle des points libres (A, B, D, E, F).

Point libre

Avec l'outil « Point »  si vous cliquez sur le plan de travail, en dehors de tout objet géométrique déjà créé, le nouveau point est un point « **libre** ».

On peut déplacer ce point n'importe où sur le plan de travail.

La couleur par défaut d'un point « libre » est bleu foncé.

Point sur chemin

Lors de la création d'un nouveau point, si vous cliquez sur un segment, une droite, un cercle, le coté d'un polygone etc., déjà présent sur le plan de travail, le point que vous créez, est placé sur cet objet et se retrouve lié à cet objet.

Il s'agit dans ce cas d'un point « **sur chemin** ».

Vous ne pouvez déplacer le point, que sur le chemin auquel il est lié.
La couleur des points « sur chemin » est par défaut bleu clair.



Point dépendant

Lors de la création d'un nouveau point, si vous cliquez sur l'intersection de deux objets, vous créez ce point d'intersection.

Le point est alors « **dépendant** » des deux objets auxquels il appartient.

Vous ne pouvez déplacer ce point, sans aussi déplacer un des objets dont il dépend, ce qui n'est pas toujours possible. Si vous supprimez un des objets dont il dépend, le point est également supprimé.


La couleur des points « dépendants » est par défaut noir.

Les points créés par les outils « Milieu »  et « Intersection »  sont des points dépendants.

Un point milieu dépend des deux points extrémités de l'intervalle où il se situe.

Un point d'intersection dépend d'au moins deux objets, droites, cercles etc., qui se coupent.

Point dans région

Si vous cliquez à l'intérieur d'un polygone avec l'outil « Point sur objet » , le point est alors un point « **dans région** ».

Un point « dans région » ne peut se déplacer qu'à l'intérieur de la région à laquelle il est attaché.

Pour placer un point à l'intérieur d'un cercle, ou d'une ellipse, il faut d'abord opacifier l'intérieur de l'objet.

La couleur par défaut d'un point « dans région » est bleu clair.

Propriétés des objets géométriques

Tous les objets géométriques possèdent des propriétés, dont le nombre et la nature peuvent varier d'un objet à l'autre :

- nom
- couleur
- taille ou épaisseur du trait
- opacité
- forme ou style
- définition algébrique
- état caché ou non
- état fixe ou non

Il est possible, de modifier les propriétés d'un objet géométrique particulier soit à partir de la barre de style, soit à partir de la fenêtre des propriétés.

Dans la barre de style, nous pouvons modifier les propriétés : couleur, épaisseur, style de l'objet sélectionné.

Nous pouvons aussi afficher le nom de l'objet : un point est nommé automatiquement par une lettre majuscule, un segment, un cercle, un polygone par une lettre minuscule.

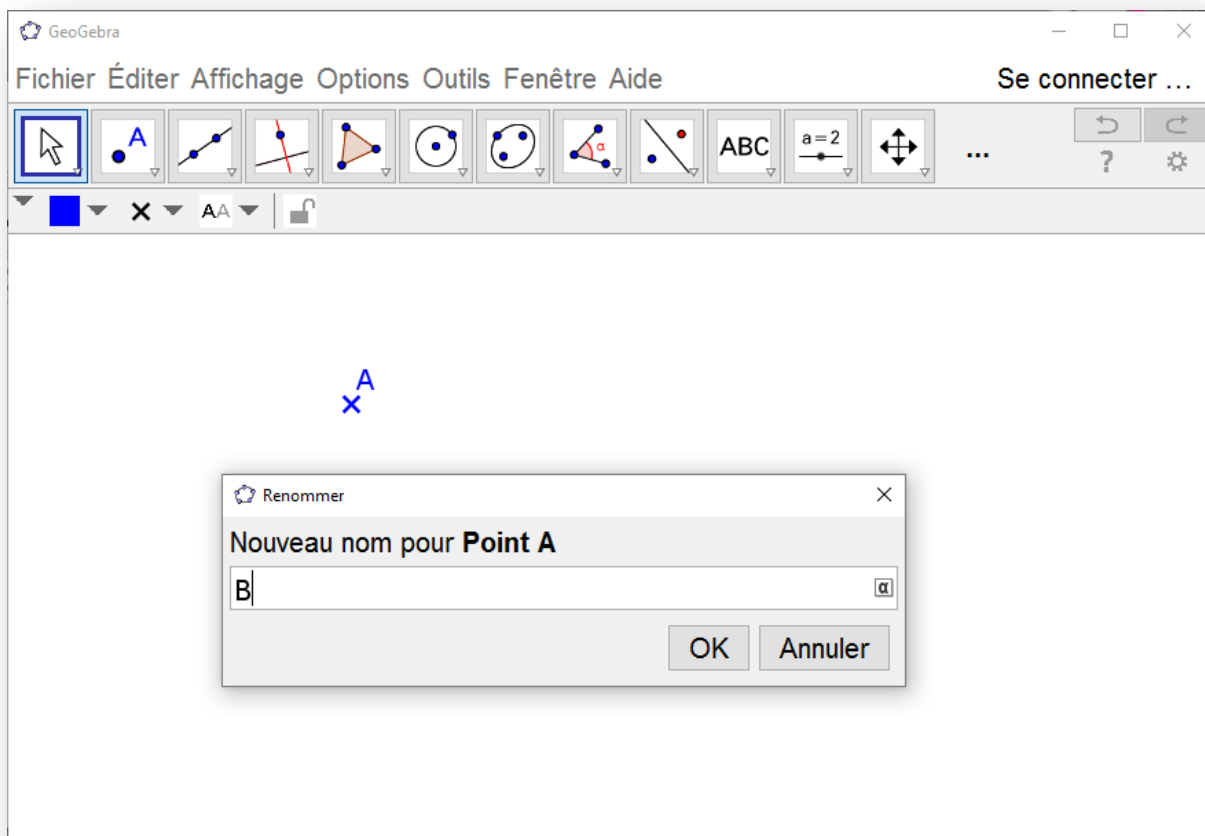
La valeur d'un point correspond aux coordonnées du point.

La valeur d'un segment correspond à sa longueur.

La valeur d'un cercle, d'une droite correspond à son équation.

On peut changer le nom d'un point, d'un segment, d'une droite etc. rapidement en :

- sélectionnant l'objet : point, segment, droite etc.
- en tapant au clavier le nouveau nom de l'objet.



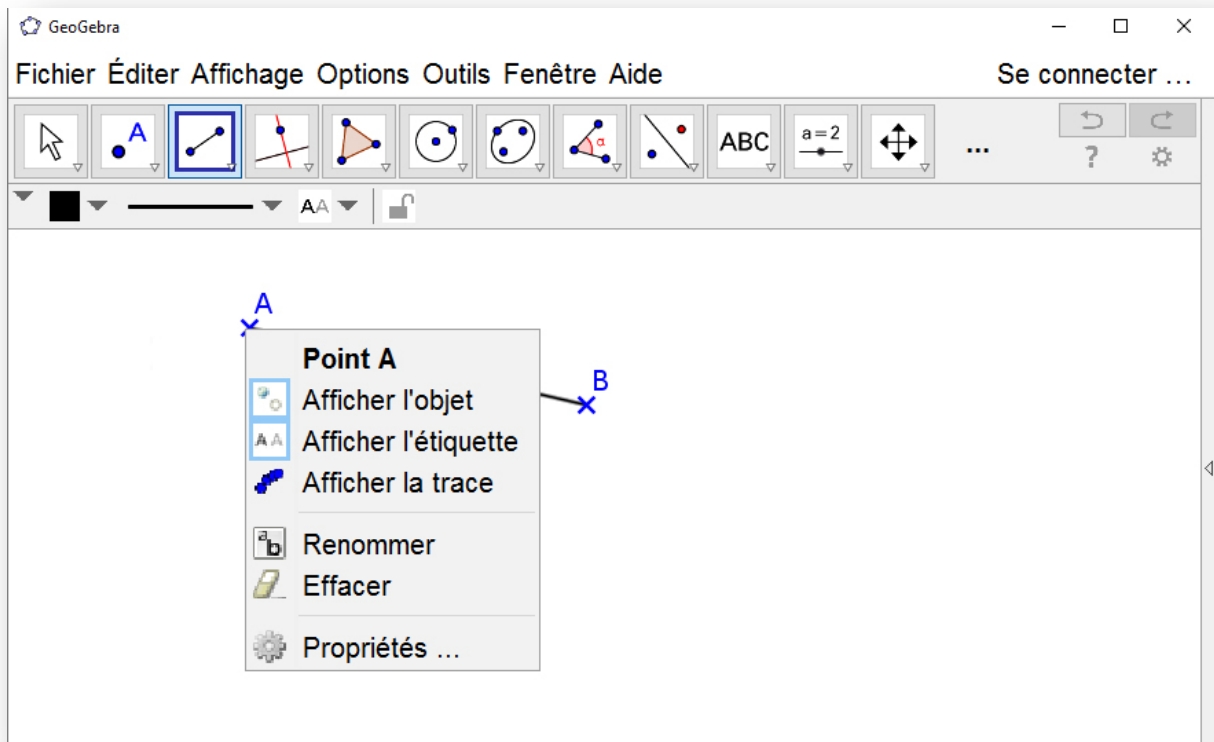
La fenêtre « **Renommer** » apparaît, avec le nouveau nom de l'objet : ici il s'agit d'un point.

Il suffit de cliquer sur OK, pour valider ce nouveau nom.

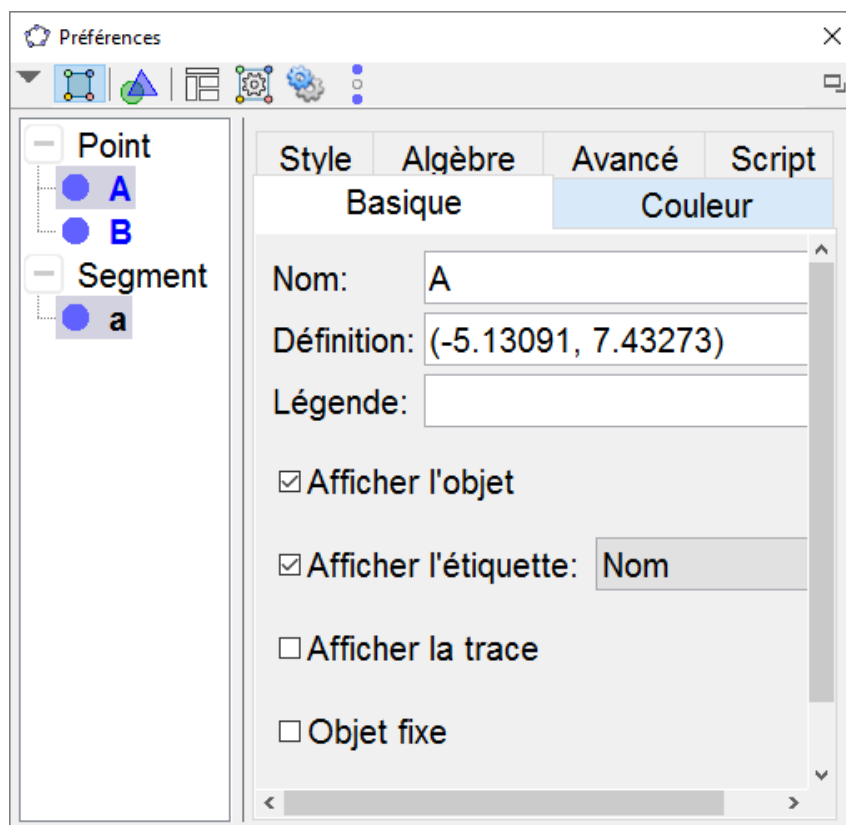
En cliquant avec le bouton droit de la souris, sur un objet géométrique, nous accédons à un petit menu, qui permet de modifier d'autres propriétés: renommer l'objet, l'effacer, le cacher.

Avec GeoGebra, les constructions géométriques deviennent rapidement encombrées de cercles et de droites qui n'ont servis qu'à déterminer tel ou tel point. Une fois le point créé, il faut **cacher** ces objets cercles et droites pour rendre les choses plus lisibles.

Par contre, il ne faut pas les **effacer**, car alors vous perdez le point **lié** que vous venez de construire.



Par ce menu, vous avez aussi accès à la fenêtre de « **Propriétés** », de tous les objets géométriques créés :



Les points et les outils points

Les outils créant des points sont par défaut groupés sous l'icône



Il y a six outils « Point » :

Point :

Point sur Objet :

Intersection entre deux objets :

Milieu ou centre :

Lier / libérer Point :

Nombre complexe : (niveau Lycée : nous n'en parlerons pas)

Outil Point

En cliquant sur le plan de travail, vous créez un nouveau point dont les coordonnées sont fixées quand le bouton de la souris est relâché.

Outil « Point sur objet »

Pour créer un point qui soit attaché à un objet, sélectionnez l'outil « **Point sur objet** » puis cliquez sur l'objet géométrique auquel vous voulez lier le point.

Si cet objet est un segment, une droite, un cercle, le coté d'un polygone, vous créez un point « **sur chemin** ».

Outil « Intersection »

Nous avons vu que l'outil « Point » permettait de créer un point d'intersection entre deux objets, simplement en cliquant sur cette intersection.

L'outil « **Intersection** » permet de créer tous les points d'intersection des deux objets.

Par exemple cet outil peut créer les 2 points d'intersection entre une droite et un cercle, si la droite coupe le cercle en deux points.

Avec l'outil « Intersection entre deux objets », il suffit de cliquer sur chacun des deux objets dont on cherche la ou les points d'intersection.

Les points d'intersection créés sont des points « **dépendants** ».

Si vous supprimez un des objets graphiques dont ils dépendent, vous supprimez aussi tous les points d'intersection.

Si vous déplacez un des objets graphiques dont ils dépendent, vous déplacez aussi les points d'intersection.

Outil « Milieu ou centre »

Après sélection de cet outil, cliquez sur...

- deux points, créés ou non, pour obtenir leur milieu ;
- un segment, ou intervalle pour obtenir son milieu ;
- une conique (cercle ou ellipse) pour obtenir son centre.

Un point milieu ou centre est un point « **dépendant** ».

Le point créé est un point « **dépendant** ».

Si vous supprimez un des objets graphiques dont il dépend, vous supprimez aussi le point milieu ou le centre.


Si vous déplacez un des objets graphiques dont ils dépendent, vous déplacez aussi le point milieu ou le centre.

L'outil « Lier/Libérer Point »








Après sélection de cet outil,

- Pour attacher un point à un chemin ou à une région cliquez sur un point libre puis sur le chemin ou la région. À partir de cet instant, le point peut toujours être déplacé à l'aide de l'Outil « Déplacer », mais uniquement sur le chemin ou dans la région.
- Pour détacher un point qui est défini comme lié à un chemin ou dans une région il suffit de cliquer simplement sur le point. Le point redevient libre.

Les lignes

Les outils « **Lignes** » sont, par défaut, regroupés sous l'icône  (3ème à gauche) dans la Barre d'outils.

Actuellement, il y a sept outils « Lignes » :

- **Droite** : 
- **Segment** : 
- **Segment de longueur donnée** : 
- **Demi-droite** : 
- **Ligne brisée** : 
- **Vecteur** :  (niveau Lycée)
- **Représentant** :  (niveau Lycée)

Outil « Droite »

En cliquant sur deux points existants A, B par exemple, vous créez la droite (AB).

Si vous cliquez deux fois sur le plan de travail, en dehors de tout point, à chaque clic un point est créé, puis la droite passant par ces deux nouveaux points est tracée.

Les points créés sont des points **libres**.

La suppression de la droite ne supprime pas les points.

La suppression d'un des deux points, supprime la droite mais ne supprime pas l'autre point.

Dans la fenêtre Algèbre, on peut lire les coordonnées des points, et l'équation de la droite.

L'**équation** de la droite est la propriété **Valeur** de celle-ci.

Outil « Segment »

En cliquant sur deux points existants A, B par exemple, vous créez le segment [AB].

Si vous cliquez deux fois sur le plan de travail, en dehors de tout point, à chaque clic un point est créé, puis le segment passant par ces deux nouveaux points est tracé.

Les points créés sont des points **libres**.

La suppression du segment ne supprime pas les points.

La suppression d'un des deux points, supprime le segment mais ne supprime pas l'autre point.

Dans la fenêtre Algèbre, on peut lire les coordonnées des points, et la longueur du segment.

On peut afficher cette **longueur**, en affichant la propriété **Valeur** du segment.

Outil « Segment de longueur donnée »

Après sélection de l'outil, cliquez sur un point existant (A par exemple) et entrez la longueur **a** du segment dans la fenêtre qui apparaît.

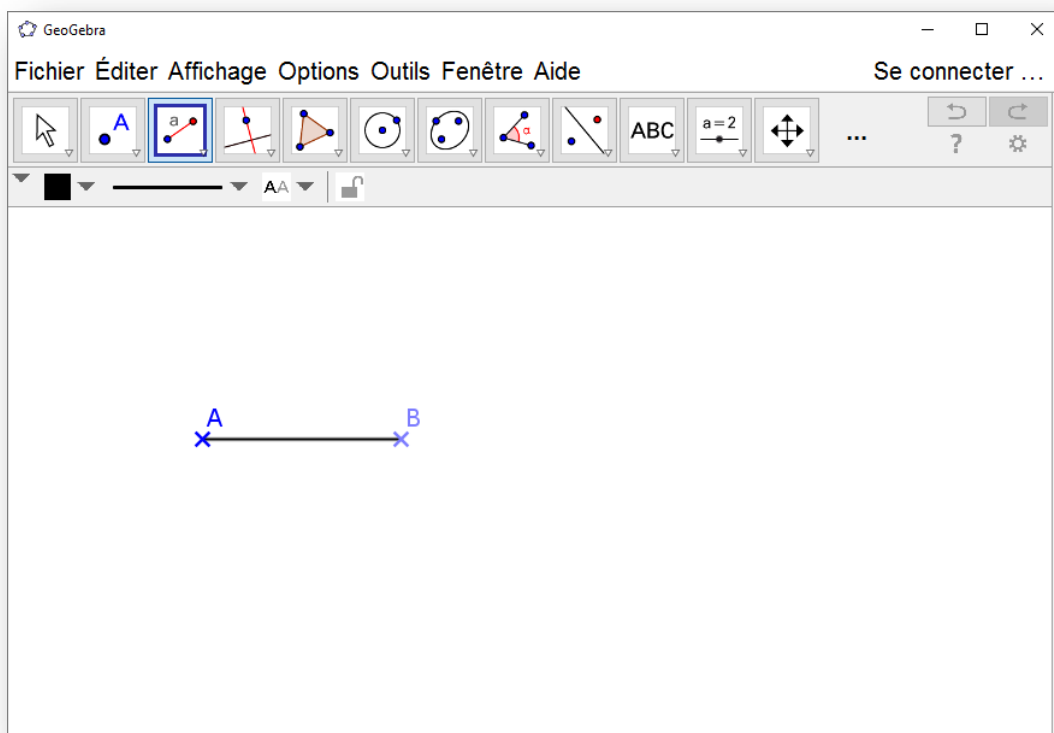
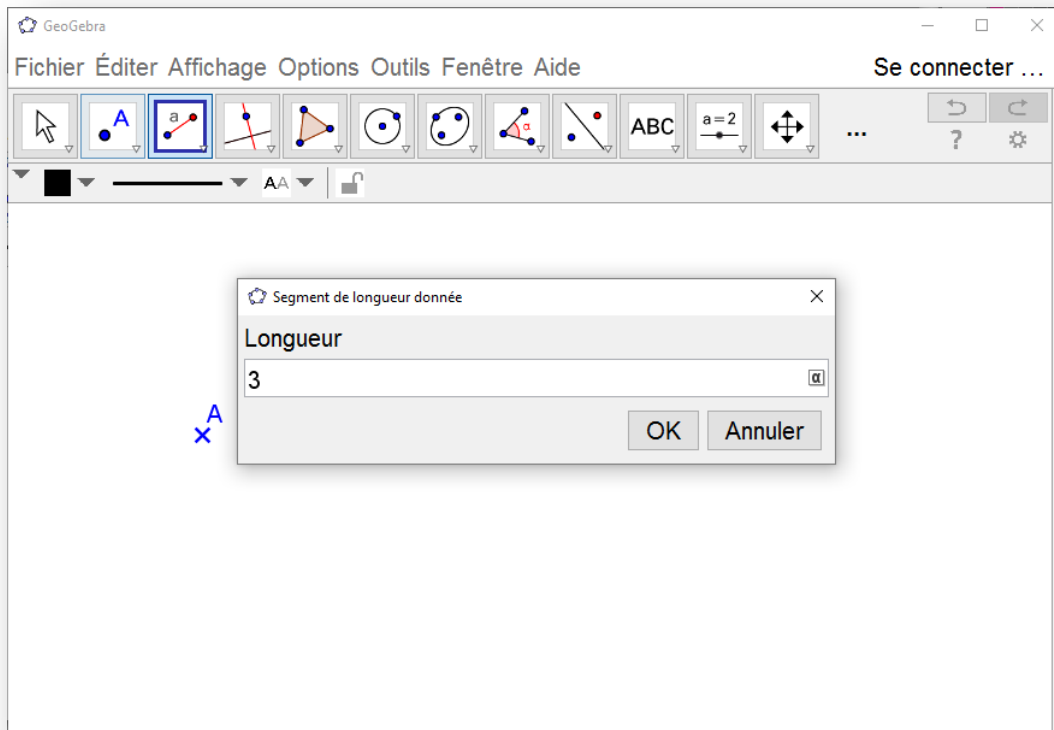
Le segment de longueur **a** et d'extrémité B est créé.

Si vous cliquez au départ en dehors de tout point, le point de départ A est créé.

Le point A créé est un point **libre**.

Le point B n'est pas un point libre. C'est un point « **sur chemin** ».

Sa couleur est bleu clair. Le point B ne peut se déplacer que sur le cercle de centre A et de rayon a.



La suppression du point B, supprime le segment mais pas le point A.

La suppression du point A, supprime le segment et le point B.

La suppression du segment, ne supprime pas les points A et B, mais B est toujours lié au point A, autour duquel il ne peut que tourner.

Outil « Demi-droite »

En cliquant sur deux points existants A, B par exemple, vous créez la demi-droite [AB).

Si vous cliquez deux fois sur le plan de travail, en dehors de tout point, à chaque clic un point est créé, puis la demi-droite passant par ces deux nouveaux points est tracée.

Les points créés sont des points **libres**.

La suppression de la demi-droite ne supprime pas les points.

La suppression d'un des deux points, supprime la demi-droite mais ne supprime pas l'autre point.

Dans la fenêtre Algèbre, on peut lire les coordonnées des points, et l'équation de la droite support.

La propriété **Valeur** d'une demi-droite, donne son **équation**.


Outil « Ligne brisée »

Sélectionnez successivement au moins trois points qui seront les sommets de la ligne brisée. Ensuite, cliquez de nouveau sur le premier point.

Dans la fenêtre Algèbre vous lisez la longueur de la ligne brisée.

La propriété **Valeur** d'une ligne brisée donne sa **longueur**.

Les cercles

Les outils « **Cercles et Arcs** » sont, par défaut, regroupés sous l'icône  (6ème à gauche) dans la Barre d'outils.

Actuellement, il y a neuf outils « Cercles et Arcs ». Nous ne décrivons dans ce tutoriel, que les trois premiers (les autres n'étant pas ou peu utilisés au niveau primaire ou collège : nous y reviendrons si nécessaire)

- **Cercle** (centre-point) : 
- **Cercle** (centre-rayon) : 
- **Compas** : 

Outil « Cercle (centre-point) »

En sélectionnant ou en créant un point A et un point B, vous créez un cercle de centre A passant par B.

Son rayon est la distance AB.

Les points A et B, créés à la volée, en cliquant simplement sur le plan de travail en dehors de tous autres points, sont des points **libres**.

Outil « Cercle (centre-rayon) »

Après avoir sélectionné ou créé le centre A on vous demande de saisir le rayon dans la fenêtre qui s'est ouverte.

Outil « Compas »

Cet outil permet de reporter une longueur.

On commence par cliquer sur un segment, ou sur 2 points existants ou non. Cela précise le rayon **a** du cercle à tracer avec le compas.

Ensuite on clique sur un point existant ou non. Ce point devient le centre du cercle de rayon **a**.

À noter :

Les cercles créés avec l'outil « Compas », sont **dépendants** du segment à partir duquel ils sont tracés.

Si vous supprimez le segment, vous supprimez aussi le cercle créé à partir de ce segment, par l'outil « Compas »

Les outils utilisés dans GeoGebra pour réaliser des figures ayant des dimensions précises.


Dans GeoGebra, il n'y a que deux outils permettant de définir des dimensions précises : l'outil « **Segment de longueur donnée** » et l'outil « **Cercle (centre-rayon)** ».

Ces deux outils sont très semblables.





Avec le premier, le deuxième point extrémité du segment, est lié au premier et ne peut se déplacer que sur un cercle ayant pour centre le premier point extrémité et de rayon égal à la dimension spécifiée pour le segment.

Pour tracer des figures géométriques avec des dimensions précises, nous devons donc toujours faire appel à un de ces deux outils pour fixer les dimensions aux valeurs désirées.

Les outils de mesure

Les outils « **Mesures** » sont, par défaut, regroupés sous l'icône  (8^{ème} à gauche) dans la Barre d'outils.

Actuellement, il y a six outils "Mesures". Nous ne décrivons dans ce tutoriel, que les quatre premiers.

- **Angle** : 
- **Angle de mesure donnée** : 
- **Distance ou Longueur** : 
- **Aire** : 

Outil « Angle »

Cet outil crée l'objet géométrique « angle »

- défini par trois points, créés ou non, le deuxième étant le sommet de l'angle ;
- entre deux segments ;
- deux droites ;
- deux vecteurs ;
- tous les angles intérieurs d'un polygone direct.

Les angles sont créés en tournant dans le sens anti-horaire.

Il s'ensuit donc que l'ordre de sélection des objets (points, droites) est important pour l'outil Angle.

Pour trouver l'angle que forment 3 points par exemple, suivant l'ordre dans lequel vous cliquez sur les points, vous obtiendrez l'angle rentrant (compris entre 180 et 360 degrés) ou son complément saillant (compris entre 0 et 180 degrés)

Lorsque l'angle a été créé, si ce n'est pas celui désiré (vous vouliez l'angle saillant et pas l'angle rentrant), il y a deux solutions.

Première solution


- double-cliquez sur l'angle qui vient d'être créé et ouvrez la fenêtre des propriétés.
- dans l'onglet "Basique", dans la liste déroulante "Angle entre : " choisissez la valeur "0 et 180°"

Deuxième solution

- vous annulez la dernière opération réalisée en cliquant sur la petite flèche jaune à droite dans la barre d'outils.
- vous cliquez sur les points en tournant dans l'autre sens.

Troisième solution

Si les angles doivent toujours être affichés avec une valeur comprise entre 0 et 180°, vous fixez cette valeur dans les paramètres par défaut.

Menu Options → Avancés → Préférences – Défaut () → Angle.

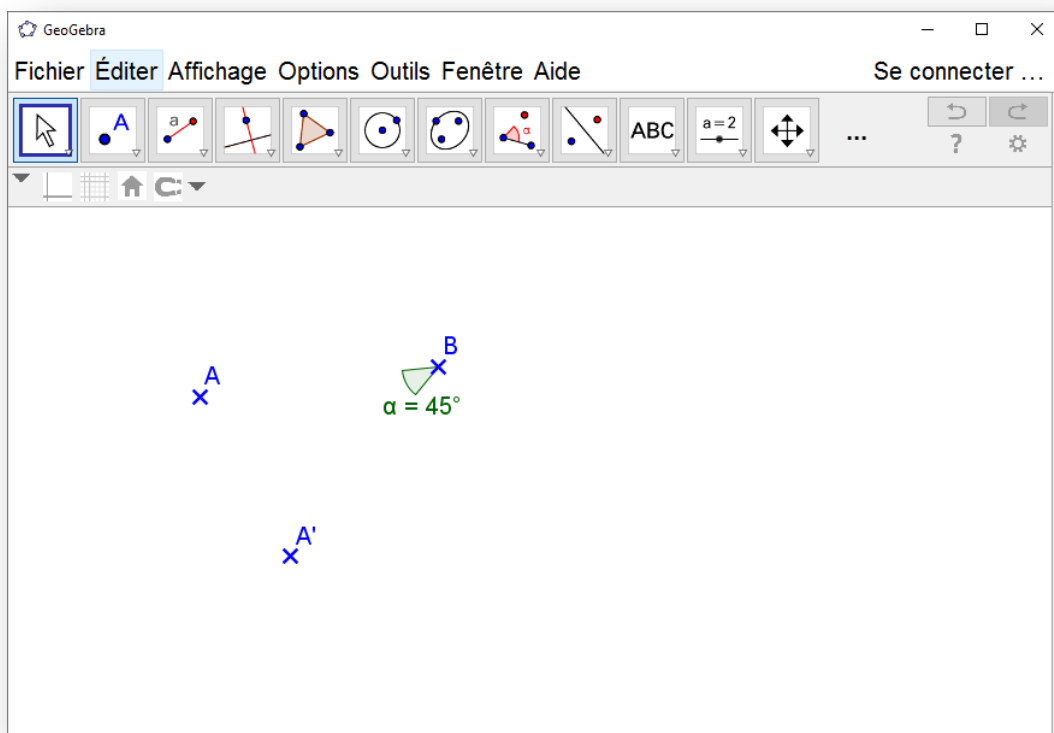
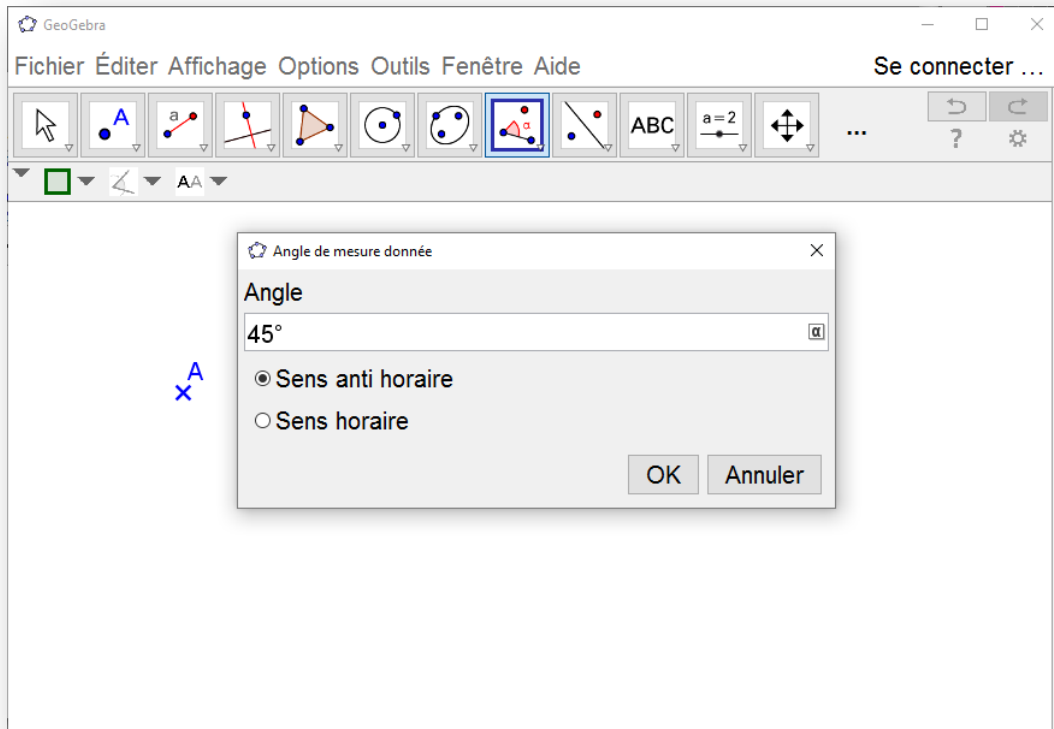
Dans l'onglet « Basique » mettre Angle entre « 0° et 180° » et sauvegarder la configuration.

C'est cette solution qui convient le mieux à des enfants de primaire, voir même de collègue.

Outil « Angle de mesure donnée »

Après avoir sélectionné ou créé deux points A et B, une fenêtre vous demande la mesure de l'angle.

Cet outil crée un point A' et un angle α , où α est l'angle $\widehat{ABA'}$.



Outil « Distance ou longueur »

Cet outil donne la distance entre deux points, deux lignes, ou un point et une ligne et l'affiche sous forme d'un texte dans la vue Graphique.

Il peut aussi donner la longueur d'un segment, la circonférence d'un cercle ou d'une ellipse, le périmètre d'un polygone.

L'outil « Aire »

Cet outil affiche l'aire d'un polygone non croisé ou d'un secteur angulaire, calcule et affiche l'aire d'un disque ou d'une ellipse, sous forme d'un texte dans la vue Graphique.

Les outils « Perpendiculaire » et « Parallèle »

Outil « Perpendiculaire »

En cliquant avec cet outil sur une ligne (a) et un point C, créé ou non, vous créez une droite passant par C et perpendiculaire à la droite (a).

Outil « Parallèle »

En cliquant avec cet outil sur une ligne (a) et un point C, créé ou non, vous créez une droite passant par C et parallèle à la droite (a).