

GeoGebra

Petit vadémécum pour l'École Primaire

Introduction

GeoGebra est un logiciel mis au point par une équipe internationale sous le pilotage de l'Université de Linz en Autriche. Pour plus d'infos, consultez la page <http://www.geogebra.org/cms/fr/team>.

Destiné à une pratique active en mathématiques, il permet de résoudre des systèmes d'équations, d'étudier des fonctions et de tracer leurs courbes, d'organiser des calculs en tableau, enfin et surtout pour notre propos, de tracer des figures de géométrie.

Le principe est commun à tous les logiciels de géométrie dynamique, tous redevables à Cabri : on pose des points, qui permettent de définir des droites, des demi-droites, des segments, des cercles, d'autres figures selon les prouesses du logiciel. Certaines de ces lignes se coupent, définissant alors de nouveaux points, après déclaration de l'utilisateur. Et ainsi de suite !

Ce logiciel était plus particulièrement destiné aux lycéens et aux étudiants du premier cycle universitaire. Mais son potentiel, le fait qu'il soit *libre* et gratuit, lui a permis de dépasser ce premier cercle et d'être choisi par de nombreux enseignants du collège.

Ce document se propose d'indiquer comment bien régler le logiciel pour qu'il puisse être employé commodément à l'école primaire.

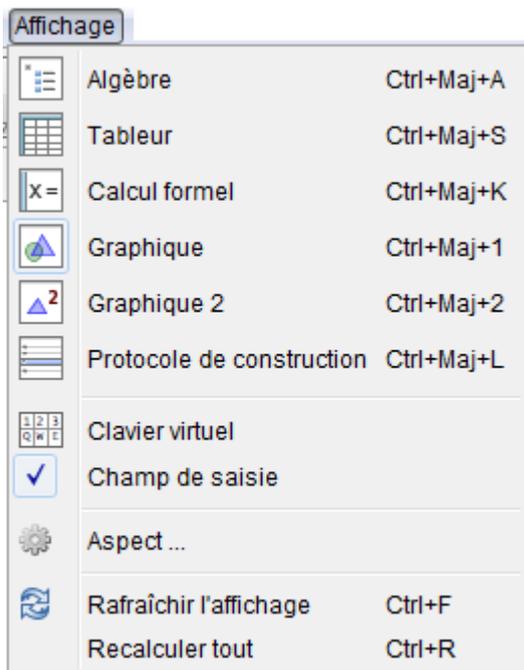
Il est supposé que vous avez installé la version la plus récente du logiciel (>4.2) et que vous l'avez lancé pour expérimenter les indications qui vont suivre.

Sommaire

RÉGLAGE DES ESPACES DE TRAVAIL	2
CHOIX DES OUTILS	2
PROPRIÉTÉS DES OBJETS	10
Objet et forme	10
Attributs des objets	11
Réglage par défaut des nouveaux objets	13
PRÉPARER L'ENVIRONNEMENT GRAPHIQUE	13
Activer ou désactiver la grille.	14
LE CHAMP DE SAISIE	15

Réglage des espaces de travail

Commencez par dérouler le menu **[Affichage]**.



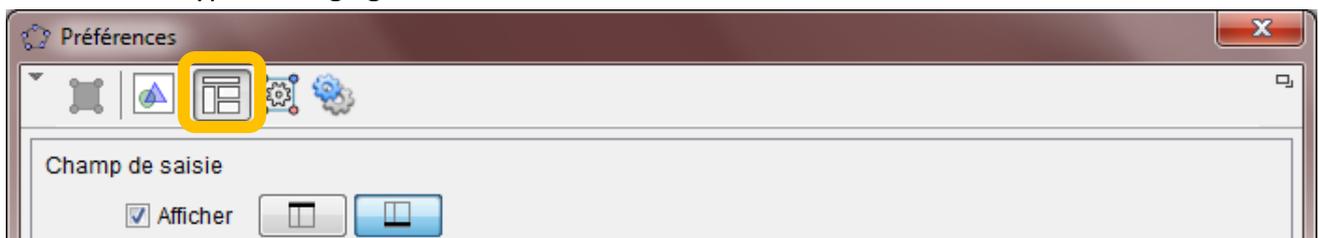
Les 7 premiers articles permettent d'afficher ou de masquer une zone spécifique.

Dès que plusieurs zones sont affichées, elles se partagent l'écran. Notez en haut et à droite de chaque zone une petite croix de fermeture. Cliquez systématiquement sur toutes ces croix sauf celle de la zone « **Graphique** ». Repérez que cette croix disparaîtra d'elle-même quand il ne restera plus que cette zone.

Vous pouvez choisir de laisser apparent le champ de saisie ou au contraire de le masquer.

Pour un usage intensif, ce champ permet de définir rapidement des objets géométriques ou d'en modifier certains attributs. Il va de soi que les élèves du primaire n'ont pas à connaître le principe de cette zone.

Un clic sur l'article « **Aspect ...** » déclenche l'apparition du panneau **[Préférences]** permettant d'accéder à 5 types de réglages. En voici le haut :



Ici, vous pouvez gérer la position du champ de saisie et celle de la barre des outils. Les changements sont immédiats. Je vous laisse libre d'afficher ou non la barre de style (Cf. infra) et vous conseille plutôt de ne pas afficher le volet latéral : ni vous ni vos élèves n'en aurez jamais besoin.

Refermez le panneau quand vous êtes satisfait.

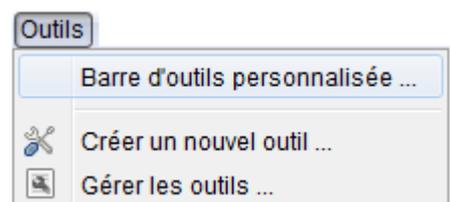
Choix des outils

Si vous êtes pressé(e), chargez depuis [mon site](#) le fichier [\[Modèle primaire.ggb\]](#) et sautez au dernier alinéa de cette section.

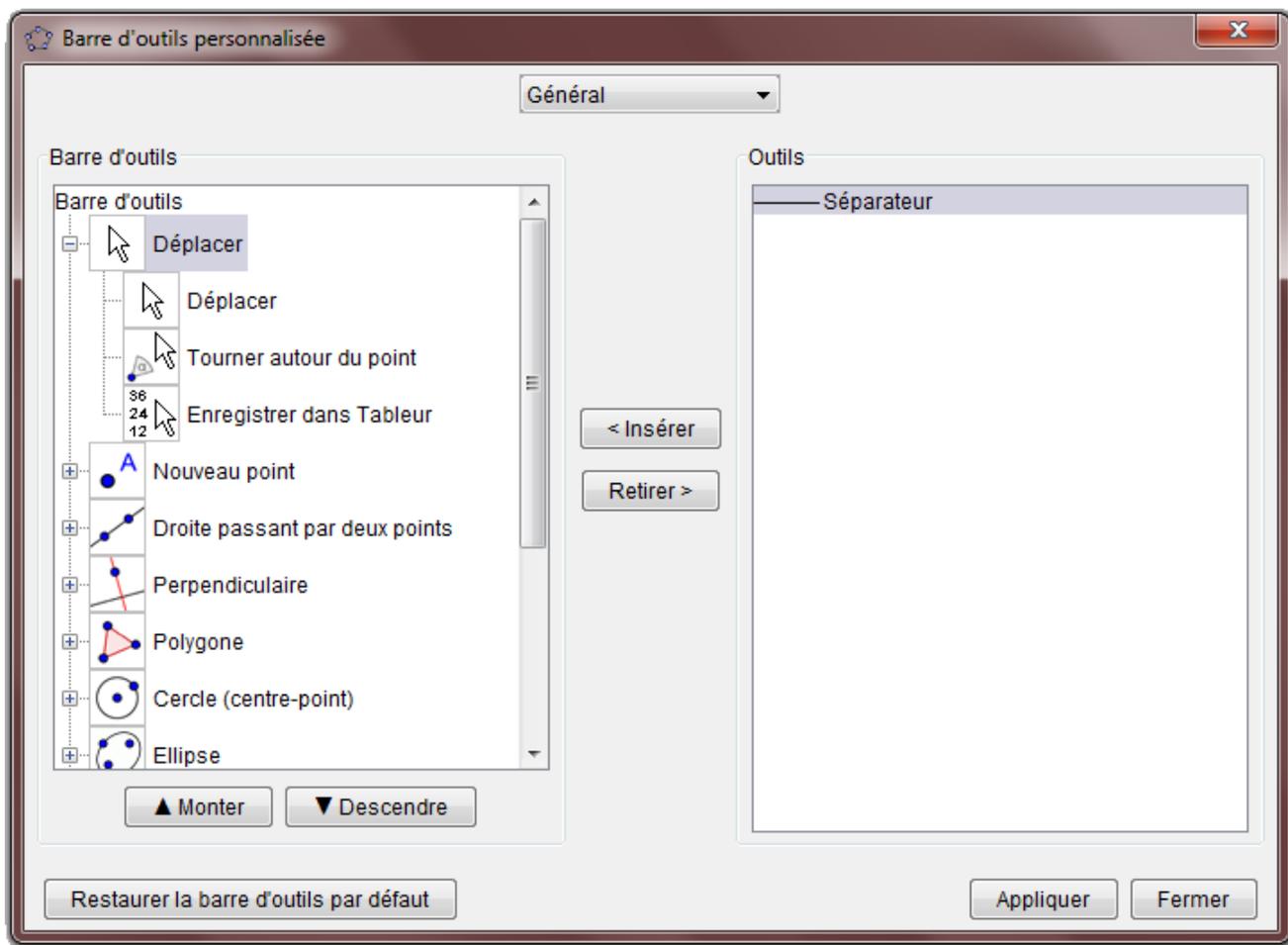
Les outils disponibles sont rangés par grandes familles. Pour activer un outil, vous devez savoir à quelle famille il appartient, la dérouler (comme un menu) jusqu'au bouton voulu.

Or GeoGebra est beaucoup trop riche : de nombreux outils ne vous serviront jamais. Il faut donc élaguer.

Voici comment procéder : Activez le premier article du menu **[Outils]**. Un panneau apparaît. Dans une fenêtre à gauche apparaissent les 12 familles d'outils. Chaque famille peut être



dépliée ou repliée. Commencez par déplier la **première famille** :



Vous n'avez pas besoin de l'outil **{Enregistrer dans Tableur}**. Cliquez dessus puis sur le bouton **{Retirer>}**. L'outil glisse dans la fenêtre à droite. Repliez la première famille.

Ouvrez la **seconde famille** pour retirer le second séparateur et l'outil **{Nombre complexe}**.

Repliez pour ouvrir la **troisième famille** dédiée à la définition des droites et des segments. Otez-en le troisième séparateur, l'outil **{vecteur}** et l'outil **{Représentant}**.

Vous pouvez maintenant ouvrir la **quatrième famille**, commençant par **{Perpendiculaire}**. Faites tout glisser à droite à partir du séparateur sous **{Bissectrice}**. Vous pourriez certes supprimer les deux derniers outils, soit **{Médiatrice}** et **{Bissectrice}** puisque n'étant pas au programme de l'école primaire, mais vous vous priveriez d'outils bien utiles pour préparer des planches pour vos élèves.

Sautez la famille des polygones pour déplier celle des cercles. Retirez le dernier séparateur ainsi que les deux outils qui le suivent.

Vous voilà arrivé à la **famille des coniques**, commençant par **{ellipse}**, que vous retirez en bloc.

Déployez la **famille des outils de mesures**, dont celle des angles. Vous en retirez l'outil **{Pente}**, le séparateur et l'outil **{Créer une liste}**. En revanche, soyez attentif/tive à garder les outils de mesure des angles et des distances.

Vient la **famille des transformations**, qui s'ouvre par **{Symétrie axiale}**. Éliminez d'office les outils **{Inversion}** et **{Translation}**. Je vous recommande de garder l'outil **{Symétrie centrale}** bien que la notion associée ne soit plus au programme du Primaire. Je vous conseille de garder l'outil **{Rotation}** bien que vos élèves ne s'en servent pas directement, ainsi que l'outil **{Homothétie}**.

Occupez-vous maintenant de la **famille des outils afficheurs**. Commencez par faire monter l'outil **{Relation entre deux objets}** pour qu'il s'intercale entre **{Stylo}** et **{Croquis}**. Vous pouvez maintenant

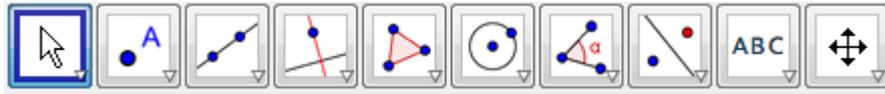
retirer les 4 outils à partir de {Croquis}.

Courage ! Retirez d'un seul tenant la **famille des outils d'interaction** : un clic sur {Curseur} puis un clic sur le bouton [Retirer>].

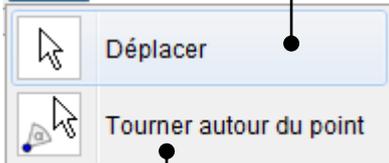
C'est presque fini ! La dernière famille reste intacte. Mais avez-vous repéré tout en bas : n'y a-t-il point un séparateur inutile ? Si oui, retirez le !

Maintenant : cliquez sur le bouton [Appliquer] puis refermez cette fenêtre de réglage.

Ceux qui ont sauté toute cette partie, s'étant contenté de charger le fichier [\[Modèle primaire.ggb\]](#) nous rejoignent ici. Voici la barre des outils pour école primaire :

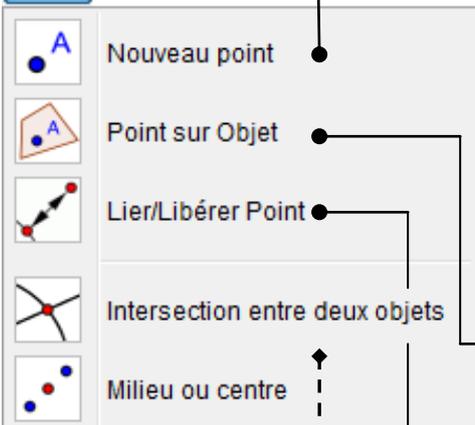


Je la déploie, famille par famille ci-après.



Cette commande permet de sélectionner puis de déplacer, quand le bouton (gauche) reste enfoncé, un objet libre. L'objet doit être sélectionnable et sa position non verrouillée.
Ne pas confondre cet outil avec celui permettant de déplacer la feuille de dessin, famille d'outils la plus à droite.

Cliquez sur un point déjà posé puis sur un objet libre. Vous pouvez faire tourner l'objet à la souris autour du point désigné. Si l'objet est complexe, c'est tout l'objet qui tourne. Cette commande est assez utile pour tester la résistance des constructions. Utile pour faire pièce aux directions trop facilement privilégiées par les élèves.



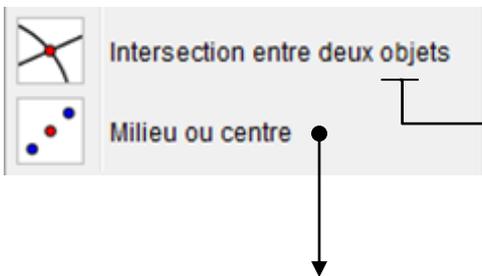
Un clic sur la feuille de dessin fait apparaître un nouveau point. Ce point reçoit obligatoirement un nom, qui peut apparaître ou non selon les réglages initiaux. Cf. infra.
Attention : si le clic se fait sur un objet déjà défini, de type ligne, alors le point est automatiquement lié à cette ligne : si on clique sur un segment, on attache le point commandé à ce segment, si on clique sur un cercle, à ce cercle

Après sélection de cet outil, cliquer sur un objet déjà défini, ligne, fermée ou non, polygone, disque. L'outil est libre d'évoluer dans le cadre de cette définition.

Cette commande permet d'attacher un point libre à un objet ou en contraire de l'en libérer. Il s'agit d'une démarche de seconde chance. Un enseignant(e) y fera sans doute appel, pas un élève du primaire ou du collège.



Vous pouvez placer un point à l'intérieur (au sens large) d'un polygone, ou sur son périmètre exclusivement. Pour imposer à un point de rester à l'intérieur d'un cercle, modifiez temporairement l'opacité du remplissage. Cf. section dédiée aux propriétés.

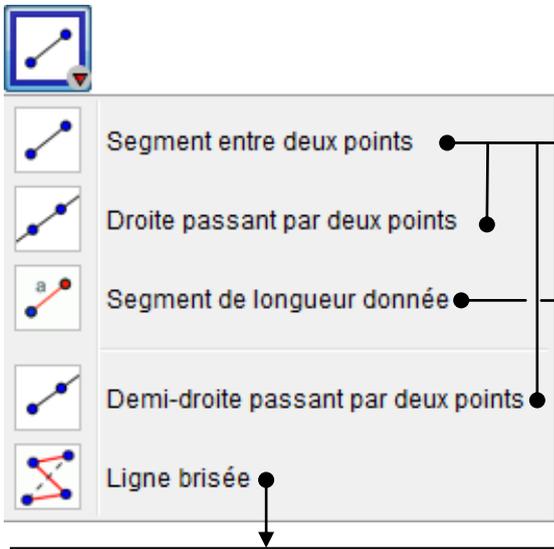
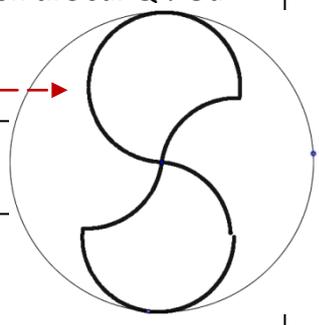


Le logiciel recherche l'intersection de deux lignes. Il n'y a aucun problème quand ces lignes sont du type : segment, demi-droite, droite, cercle. Un des deux objets peut être un polygone, et l'autre une ligne droite : toutes les intersections sont trouvées. Je déconseille de chercher l'intersection d'un cercle et de la périphérie d'un polygone.

Permet de poser le milieu d'un segment, que celui-ci soit complètement défini ou non. Dans le premier cas, après sélection de l'outil, on clique sur le tracé d'un segment ; dans le second cas, on clique sur deux points l'un après l'autre. L'outil est aussi capable de poser le centre d'un cercle. Cet appel n'a de sens que lorsque le cercle a été défini par 3 points. Cette situation n'est pas du niveau de l'école primaire. Mais voici un petit problème ouvert pour des CM2 :

 Un cercle étant donné, deux points fixés sur lui, disons P et Q. On demande au logiciel de poser le milieu I entre P et Q. Comment évolue ce point quand l'on tire sur Q ? Ou sur P ? Activer la trace du point I pour avoir un début de réponse.

Ci-contre à droite, un tracé qui peut mettre sur la voie. 

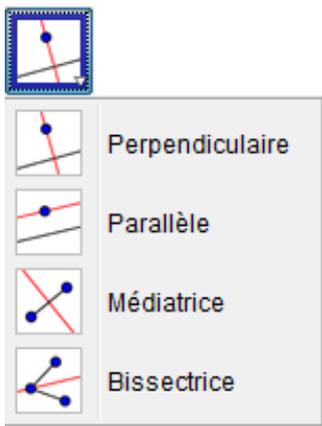


Ces trois commandes ne posent aucun problème d'utilisation ...

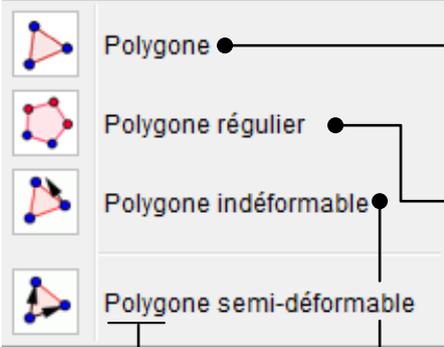
On désigne un point existant ou on le crée par clic, puis on sert une valeur. Le deuxième point est libre d'évoluer sur le cercle invisible de centre le point désigné et de rayon la valeur indiquée. Au lieu de saisir une valeur numérique, on peut servir le nom d'un segment déjà créé ou celui d'un curseur.

Par clics répétés, on définit une ligne brisée. Le logiciel comprend que la saisie est terminée quand on clique à nouveau sur le premier point visé. Les nœuds de la ligne brisée sont soit des points existants visés à la souris, soit des points nouveaux définis au moment du clic. La ligne brisée ainsi définie est entièrement déformable. Tel ne serait pas le cas si l'on avait construit de proche en proche une ligne brisée avec la commande **{Segment de longueur donnée}**.





Aucune difficulté majeure pour ces commandes. Les deux premières sont à la portée des élèves de Cycle 3. Si on ne veut pas installer des outils-macros (Cf. infra), il faudra abuser de ces deux commandes, plus de la commande **{Intersection ...}** pour générer des rectangles. Les deux autres commandes sont réservées à l'enseignant(e).



Cliquez dans l'ordre sur un premier point, puis sur d'autres, et enfin sur le premier point. Un polygone est ainsi généré ; il comprend un pourtour, constitué de segments aboutés, et un intérieur. Pour régler ses paramètres graphiques : **[CTRL]-[E]** ou équivalent selon la plateforme employée.

Cliquez sur deux points (déjà posés ou à définir) puis indiquez le nombre de cotés désirés.
Attention : l'orientation du polygone final dépend de l'ordre de choix des deux premiers points. Cliquer **A** puis **B** ne donne pas le même résultat que cliquer **B** puis **A**.
 La commande est surtout utile pour produire des triangles équilatéraux, des carrés, des hexagones, peut-être des pentagones. Cette commande, qui raccourcit tellement les procédures, comparées aux stratégies classiques avec son compas, pose clairement la question de la relation entre la géométrie aux instruments et la géométrie sur ordinateur.

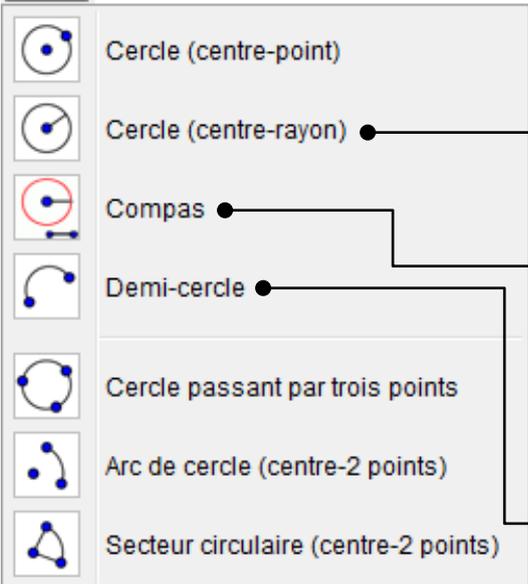
Attention, ces deux outils génèrent des curseurs invisibles. En les révélant, vous pouvez faire varier les cotes et donc déformer les polygones !

Permet de dessiner un polygone dont seuls les deux premiers points sont sélectionnables ; en tirant sur le premier on déplace le polygone, en tirant sur le second, on le fait tourner autour du premier.
 Alternativement, si on clique sur un polygone avec cet outil, on génère un clone indéformable que l'on peut déplacer où l'on veut.

Avec l'outil **{Polygone}**, vous dessinez une forme dont tous les sommets sont libres. Pour déplacer cette forme, vous devez cliquer à l'intérieur avec l'outil **{Déplacer}**.
 L'outil **{Polygone semi-déformable}** fonctionne presque pareil à ceci près que le premier point n'est plus libre et sert de poignée pour déplacer la forme.



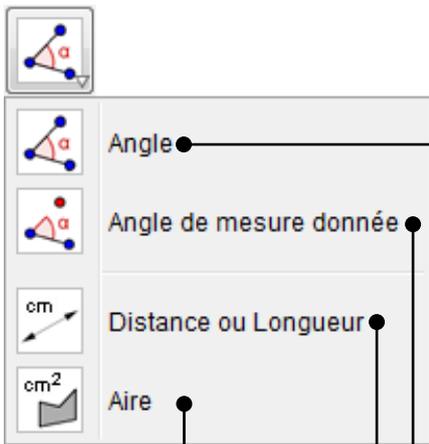
Les commandes de cette famille sont explicites. 3 d'entre elles méritent une précision.



Vous désignez ou vous posez un point. Le logiciel requiert alors une valeur pour le rayon. Il peut s'agir d'une valeur numérique (à saisir), du nom d'une variable de type nombre ou du nom d'un segment.

Simule au mieux ce que l'on fait avec un compas. Vous commencez à ouvrir le compas, ici vous désignez un segment déjà tracé, ou vous pointez ou générez deux points ; Vous plantez le compas pour commencer à tracer, ici vous visez un point ou le créez.

Attention à l'ordre pour désigner les deux points !



Permet d'afficher la mesure d'un angle. Deux modalités différentes !

Avec des lignes : cliquez sur l'une puis l'autre. Si ces lignes ne s'intersectent pas (par exemple deux segments disjoints) la marque angulaire sera posée au point invisible de cette intersection.

Avec des points : cliquez dans l'ordre sur un premier point, puis le sommet de l'angle et enfin un troisième point.

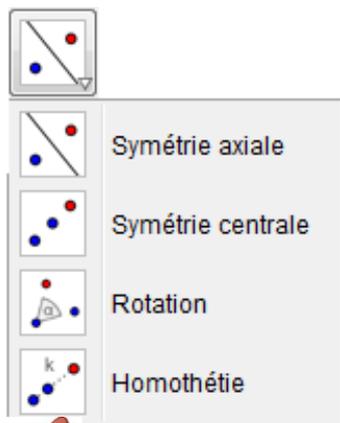
Attention : le logiciel respecte la convention mathématique selon laquelle les angles sont orientés dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Pensez à cliquer dans le bon ordre les éléments pour disposer du marquage approprié. Le logiciel produit des secteurs circulaires, sauf quand il s'agit, par construction, d'un angle droit : on retrouve la petite marque habituelle. Pour modifier le coloriage de la marque, appelez le panneau **[Préférences]**. Cf. infra.

Désignez deux points ou un segment. Le logiciel requiert une valeur : saisissez une valeur numérique ou le nom d'une variable numérique. L'angle est considéré en degrés par défaut. Cette commande revient à opérer une rotation. Elle est plus explicite pour les élèves de CM.

Désignez deux points ou un segment. Le logiciel affiche une légende comprenant la valeur. Vous pouvez déplacer la légende, modifier son contenu en réglant ses propriétés.

Mais il y a mieux ! Si vous cliquez à l'intérieur d'un polygone ou sur un cercle, le logiciel affiche le périmètre. Couplez cette caractéristique avec celle de l'aire

Désignez un polygone ou un cercle. Le logiciel affiche une légende comprenant la valeur. En couplant avec l'affichage du périmètre, on peut faire travailler les élèves de CM2 sur l'opposition entre aire et périmètre : il suffit de faire jouer sur un triangle dont l'un des sommets peut glisser parallèlement au côté opposé !



Les quatre commandes présentées ici sont extrêmement puissantes. Le mode d'emploi est toujours le même : vous désignez un objet, vous renseignez les éléments de la transformation et l'image de l'objet sous cette transformation est générée. Magique !

Exemple avec la symétrie axiale (seule au programme du Cycle 3) : Vous tracez un polygone, vous placez un segment ou une droite, vous cliquez sur l'icone de l'outil **{Symétrie axiale}** puis dans l'ordre : vous cliquez à l'intérieur du polygone, vous cliquez sur la ligne qui doit servir d'axe de symétrie ; apparait alors la figure symétrique voulue.



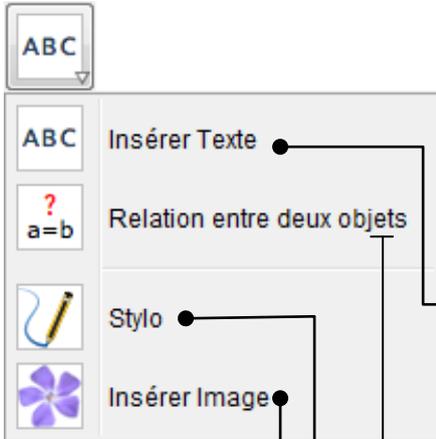
Cas des cercles : seul le cercle est dupliqué, pas les éléments de définition du cercle initial. Pour retrouver son centre, initiez l'outil **{Milieu ou centre}** puis cliquez sur le cercle.



La puissance de la commande pose un problème didactique : l'outil **{Symétrie axiale}** agit comme un miroir, mais à demande ! Certes, l'outil produit des symétries de figures données ; il peut aussi compléter des figures pour engendrer des figures

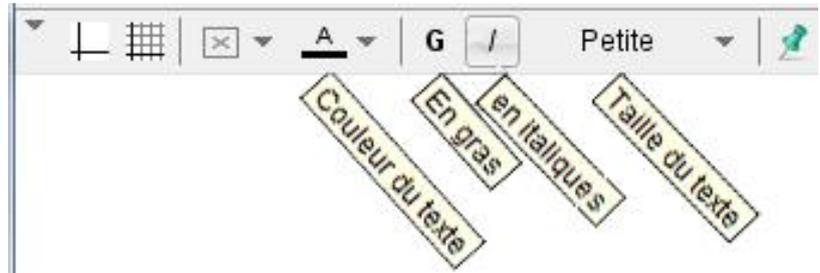
symétriques : faites joujou avec une ligne brisée et un axe passant par deux de ses nœuds !

Mais dans un deuxième temps : comment fait-on pour justifier que l'axe de symétrie est médiatrice¹ des segments –non tracés- reliant les couples de points homologues ?



Cette famille d'outils est plutôt destinée à l'enseignant(e) qui souhaite préparer une planche pour sa classe.

Utile pour insérer des consignes, des remarques ... Au moment de la frappe, vous pouvez éditer les attributs typographiques en profitant de la barre de style :



Pour des petits gris-gris ...
Hum ! Peut-être utile sur un TNI avec le stylet ?

Attention : les attributs sont globaux à toute la boîte de texte. Le logiciel ne sait pas mettre en forme : pas de retour automatique. Il vous revient de casser la ligne si nécessaire. Vous pouvez toujours éditer une zone de texte par la suite en cliquant droit ou en affichant la fenêtre de propriétés des objets. Cf. section correspondante.

Clic sur la planche de dessin pour afficher le panneau de choix d'une image ; le clic indique le coin inférieur gauche de l'image.

Voici une technique pour gérer la taille de l'image sur la planche de dessin.

Commencez par placer deux points, disons **A** puis **B** à même hauteur mais à la droite de **A**. Avec l'outil **{Insérer Image}** cliquez sur le point **A** puis choisissez l'image voulue grâce au sélecteur de fichier.

Éditez enfin les propriétés de l'image. Sous l'onglet **[Position]** assignez le point **B** au **coin 2**. Masquez pour finir les deux points **A** et **B**.



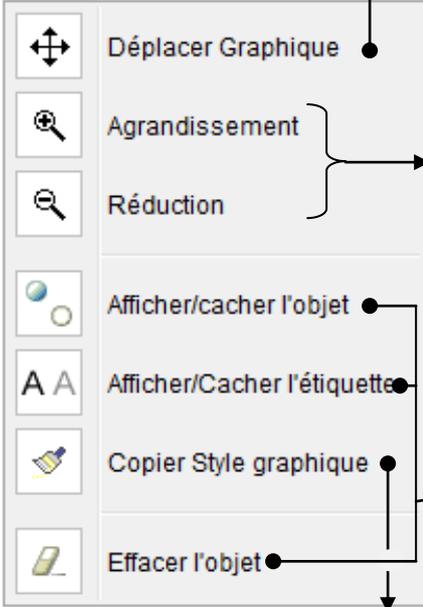
Le format des zones de texte ou d'image est fixe. Il ne dépend pas des zoom que l'on peut pratiquer par la suite. Ces zoom n'affectent en effet que les objets géométriques construits pas à pas.

Je vous conseille de rendre ces zones non sélectionnables. Dans le cas des images, cochez dans la boîte des propriétés la case **[Image d'arrière-plan]**.

Avec l'outil **{Relation ...}** cliquez sur deux objets l'un après l'autre. Un panneau s'affiche, indiquant :

- 1/ si deux objets de même nature sont superposables ;
- 2/ si un point appartient à une droite ou à un cercle ;
- 3/ si deux droites sont sécantes ou parallèles, ou encore perpendiculaire, si l'une a été déclarée telle par rapport à l'autre au moment de la construction. Geogebra n'infère pas, il se contente de parcourir l'historique de construction.

¹ En langage CM 2, on utiliserait pas le vocable médiatrice ...



C'est toute la planche de dessin qui se déplace, pas tel ou tel objet survolé par le curseur. Ne pas confondre avec l'outil **{Déplacer}** tout à gauche de la barre d'outils.

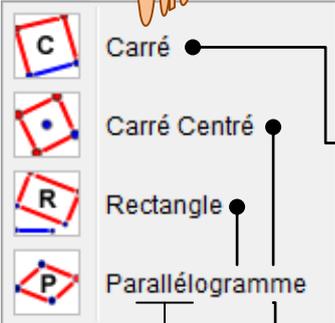
Permet de zoomer ou dézoomer, à partir du point désigné par le clic. N'affecte pas la taille des zones de textes. N'affecte pas non plus la taille des images si l'on n'a pas pris la précaution d'attacher le **coin 1** et le **coin 2** à des points de la planche.

Commandes suffisamment explicites. La première permet de faire réapparaître tous les objets cachés ; utile parfois ! On peut obtenir à peu près les mêmes résultats en cliquant-droit sur l'objet. Dans certains cas, il est plus rapide ou plus commode d'afficher le panneau des propriétés des objets. Pour supprimer un objet désignez-le puis appuyez sur la touche **[Suppr.]**.

Cet outil permet de reproduire les propriétés du style graphique d'un objet vers un ou plusieurs autres : couleur, taille et style du trait, etc.

Cliquez en premier sur l'objet dont vous voulez copier les propriétés puis cliquez sur tous les objets qui doivent hériter de ces propriétés. Changez d'outil pour arrêter le dispositif.

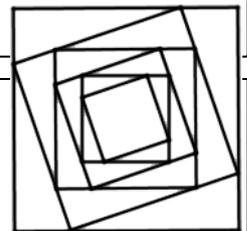
Outils Macros



Si vous avez chargé depuis [mon site](#) le fichier "[Modèle primaire.ggb](#)" alors vous devez voir cette dernière famille d'outils.

En voici un rapide descriptif. Sur l'art et la manière de charger ou gérer ces outils, reportez-vous à mon papier "[Outils GGB.pdf](#)".

Cliquez sur deux points pour générer un carré. L'outil ne reconnaît pas le clic sur un segment. L'ordre des clics à son importance : la figure peut se situer, perceptivement parlant, sur ou sous le segment joignant les deux points visés.



Tous ces outils produisent des figures vides.

Les étiquettes des points créés ne sont pas affichées.

Affichez le panneau des propriétés pour adapter à votre goût.

Cliquez sur deux points pour générer un carré. Ici pas de problème d'orientation : le premier point est centre du carré, le second un des quatre sommets. Je ne résiste pas au plaisir d'afficher la figure ci-dessus réalisée en 4 coups de cuillères à pot !

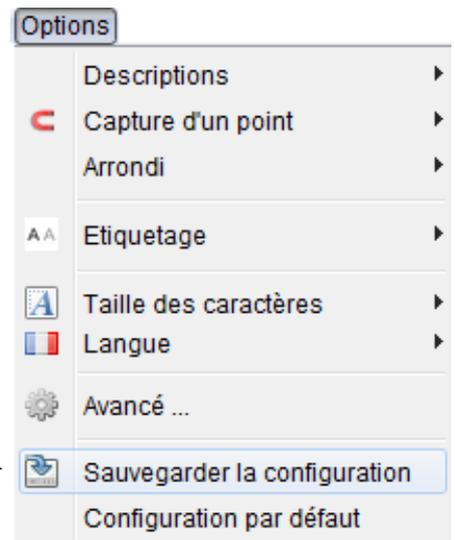
Cliquez sur deux points puis un segment déjà posé. Comme pour le carré, l'ordre de désignation des deux premiers sommets joue sur la position du rectangle. L'orientation du segment est sans effet.

Cliquez sur deux points puis un troisième point. L'ordre de désignation des ces trois sommets joue sur l'apparence du résultat. Pour dire vite, c'est une logique de vecteur qui prévaut.

Quand vous avez terminé de choisir les outils courants, vous devez fixer ce choix. Sinon, tout sera à recommencer la prochaine fois.

A cet effet déroulez le menu **[Options]** et activez l'article **[Sauvegarder la configuration]**.

Il se peut que vous ayez besoin occasionnellement d'un outil retiré de la liste : invoquez l'article de menu **[outils/Barre d'outils personnalisée]** pour le réintégrer dans la liste des outils disponibles. Quand vous quitterez le logiciel, cette modification sera tout simplement oubliée.



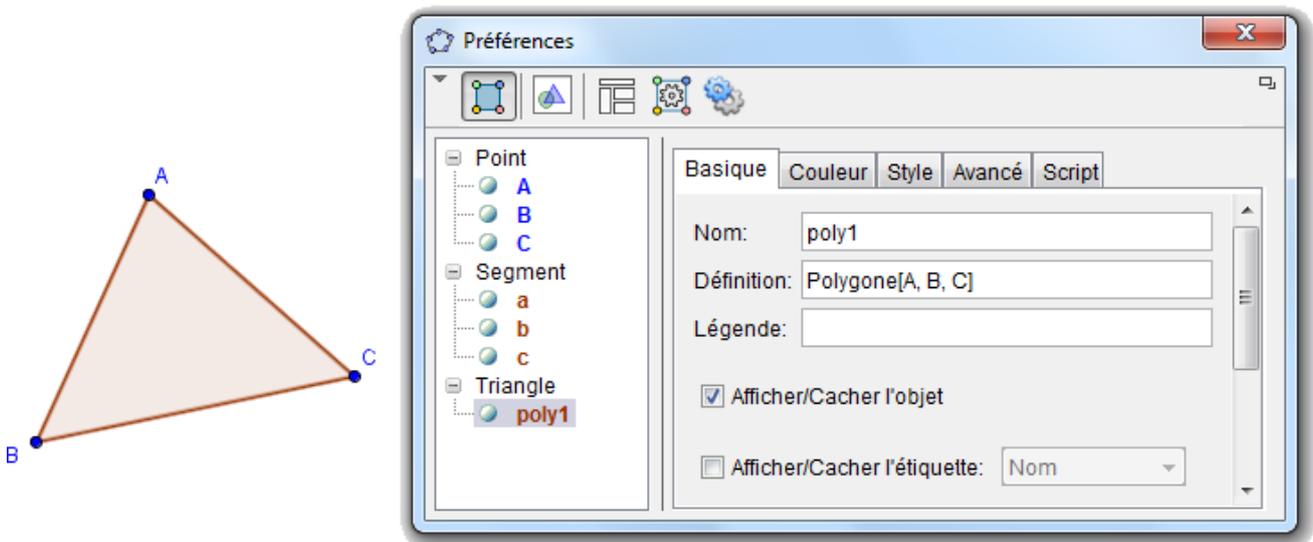
Propriétés des objets

Objet et forme

Un objet pour GeoGebra est une déclaration, ou sous un angle plus technique une entrée dans une liste. Concrètement, il s'agit d'un point, d'une ligne, d'une région, mais aussi d'une variable (qui pourra apparaître sous forme d'un curseur).

Une forme est ce que nous reconnaissons à l'écran. Une forme est un tout qui fait sens. Une forme est souvent réalisée grâce à plusieurs objets.

Expérience : tracez un triangle puis affichez ses propriétés (cliquez-droit dessus et lancez l'article **[Propriétés]**). Voici une vue d'écran :

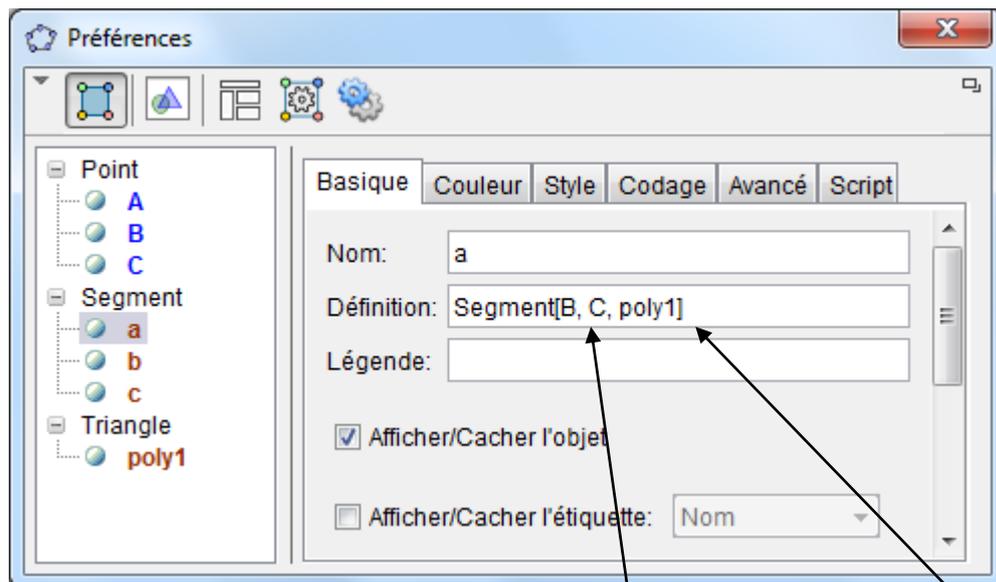


A gauche la forme triangle, à droite la liste des objets générés : 3 points, 3 segments, une région.

Dans le panneau **[Préférences]** observez les petits boutons à gauche du nom des objets : tous à . Cliquez sur l'un de ses boutons, par exemple celui correspondant au triangle : le triangle disparaît, intérieur et bords compris. Observez la liste : tous les petits ronds correspondant sont devenus . Si vous cliquez sur le petit rond à gauche de l'entrée **poly1**, tout réapparaît. Vous pouvez aussi ne faire réapparaître que les segments.

Cette petite expérience indique que certains objets sont liés. Pour vous en convaincre, cliquez dans

le panneau [**Préférences**] sur le libellé **poly1**, puis vérifiez que l'onglet [**Basique**] est au premier plan. La définition nous indique que l'objet dépend des points **A, B, C**. Mais cliquez maintenant sur l'étiquette **a** et observez bien sa définition :



Le segment **a** a pour extrémités les points **B** et **C** et bord du triangle **poly1**. Ainsi toute modification de l'objet **poly1** affectera le segment **a**, et **b** et **c**, mais l'inverse est faux, vous pouvez modifier les attributs du segment **a**, sans conséquence pour l'objet **poly1**.

Attributs des objets

Les objets disposent de nombreux attributs, considérez cela comme des réglages. Ces attributs sont accessibles via les onglets du panneau [**Préférences**]. Le plus simple pour vous consiste à feuilleter ces onglets l'un après l'autre.

Voici quelques éléments qui me semblent indispensables à connaître.

Onglet **Basique**

Tout objet a un nom, et donc une étiquette, que vous pouvez rendre visible ou non. Cette étiquette peut être le nom, une légende (à fournir), une valeur. Observez le petit déroulant à droite de la commande [**Afficher/Cacher l'étiquette**].

Vous pouvez modifier le nom en éditant le champ correspondant (validez en tapant [**Entr**]).

Respectez la syntaxe de GeoGebra : majuscules pour les points, minuscules pour les lignes, ce que vous voulez pour les régions. Pour ajouter un numéro d'indice, tapez un tiret bas puis le chiffre voulu. Cette syntaxe s'écarte des règles de la géométrie classique.

Tout objet possède une définition. Nous verrons plus tard qu'il est loisible d'éditer directement la définition, ce qui permet de gagner un précieux temps².

Tout objet peut être rendu fixe (on peut interdire des déplacements intempestifs), observez le bas du panneau. Le dernier réglage [**Objet auxiliaire**] est de peu d'importance pour nous.

Onglet **Couleur**

Comme vous vous y attendez, vous réglez la couleur de l'objet désigné. Cette couleur sera aussi

Pour afficher le panneau [**Préférences**], cliquez-droit sur un objet visible ou enfoncez la combinaison de touches [**CTRL**]-[**E**].

² Les enfants n'ont pas à connaître cette chose là.

celle de l'étiquette. Lorsque l'objet est une zone, vous disposez d'un réglage supplémentaire : **l'opacité**. Par défaut, la valeur est fixée à 10%. L'objet est opaque à 100%, transparent à 0%. Notez que lors de sa définition, un cercle est d'opacité nulle. Pour voir le disque ainsi bordé, par exemple pour y attacher un point, montez l'opacité à 5%, posez le point avec l'outil **[Point sur objet]** puis fixez l'opacité à nouveau à 0%.

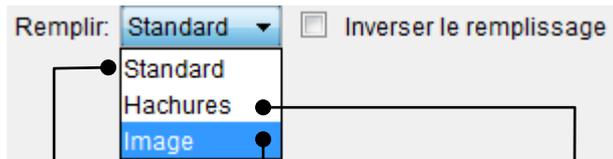
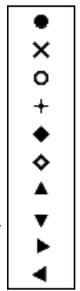
Onglet **Style**

Permet de régler la taille du point, d'une ligne, d'une ligne délimitant une zone.

Dans le cas du point, vous pouvez choisir le style du point parmi 10 possibles.

Dans le cas d'une ligne, 6 styles de trait sont proposés.

Dans le cas d'une zone, 3 types de remplissage sont offerts.

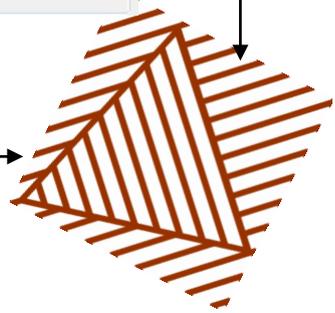
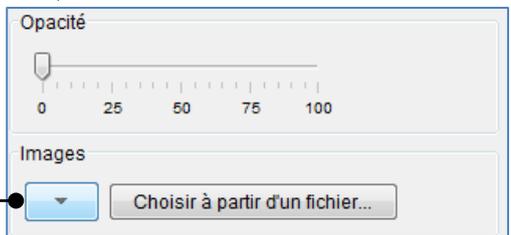
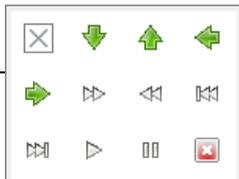


Quand cette case est cochée, le réglage s'applique à l'extérieur de la forme. On peut livrer rapidement des images pop-art !

Coloriage homogène dans la couleur choisie. La tonalité dépend de l'opacité.



Fixer l'opacité, puis au choix, sélectionnez une image stéréotypée (idéale pour un bouton) ou dans votre bibliothèque.
Attention : L'image choisie est mappée (pixel d'image sur pixel de l'écran) et pave la région, son coin supérieur gauche coïncidant avec le coin supérieur gauche de la région. Un zoom n'a aucun effet sur l'image.



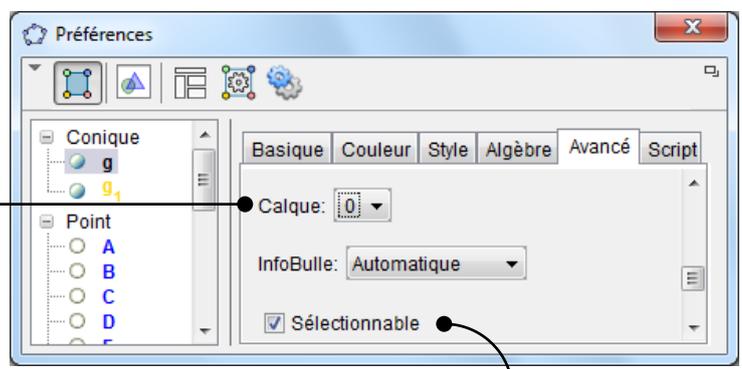
Onglet **Algèbre**

On passe ... rien pour nous !

Onglet **Avancé**

Halte obligatoire ici.

Le dernier objet tracé s'affiche devant tous les autres dans le calque courant. Modifiez le n° de calque pour changer cet état de fait.



Décochez si vous voulez empêcher l'utilisateur de toucher à l'objet. Commode pour bloquer toute action sur des points de votre construction.

Rond jaune posé en second dans le calque 0.



Rond noir passe devant car placé dans calque 1.

Onglet **Script**

Une petite merveille, très efficace pour qui a un peu l'habitude de ... *scripter*.

La présentation des techniques associées dépasse le niveau basique de cette note.

Réglage par défaut des nouveaux objets

Vous pouvez choisir la forme des prochains points, la couleur des lignes à venir, etc.

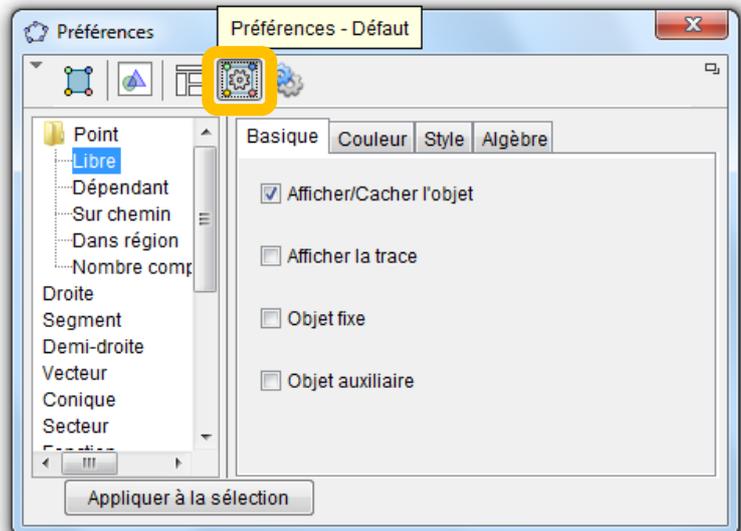
A cet effet, affichez le panneau des préférences, via **[CTRL]-[E]** par exemple.

Puis cliquez sur le deuxième bouton à partir de la droite.

Pour chaque type d'objet, vous pouvez déclarer ses attributs par défaut.

Concentrez-vous sur les **points**, les **lignes (Droite, Segment, Demi-droite)**, les **coniques** (comprendre les **cercles** à notre niveau), les **polygones** et, enfin, les **angles**.

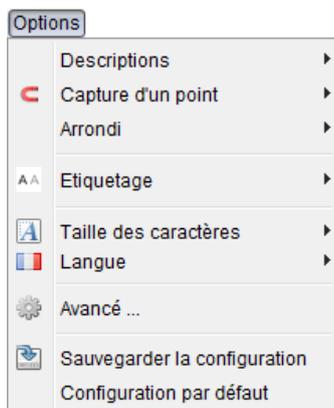
Je vous laisse fouiller car c'est une bonne façon de s'accaparer le logiciel.



N'oubliez pas de sauvegarder la configuration en appelant l'article de menu éponyme.

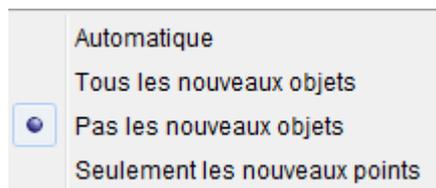
Préparer l'environnement graphique

Cette section est consacrée aux réglages que vous pouvez effectuer avant de travailler ou avant de mettre vos élèves au travail.



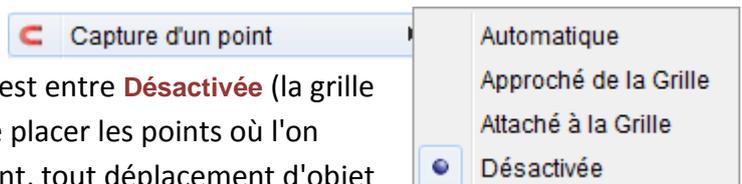
Déroulez le menu **[Options]**. Deux articles doivent attirer votre attention.

Étiquetage :



Les menus sont plus qu'explicités. Il me semble que dans nombre de situations vous devriez opter pour l'absence d'étiquetage. Cela signifie juste que les objets nouvellement créés ne verront aucune légende affichée. Cela n'empêche pas le logiciel d'attribuer un nom à chaque nouvel objet.

Capture d'un point :



4 choix possibles. Pour faire simple, le choix est entre **Désactivée** (la grille magnétique n'est pas activée, on est libre de placer les points où l'on veut) et **Attaché à la grille** (toute pose de point, tout déplacement d'objet suivra la géométrie de la grille sous-jacente, qu'elle soit visible ou non).

Dans certains cas, il peut être intéressant de ne pas trancher d'emblée. Optez alors pour l'option **Automatique** : la capture est activée si et seulement si la grille est affichée.

Reste à gérer les paramètres de cette grille. Les habitués du module **Draw** de **LibreOffice** ne seront pas trop étonnés, à une petite surprise près.

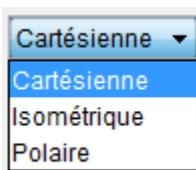
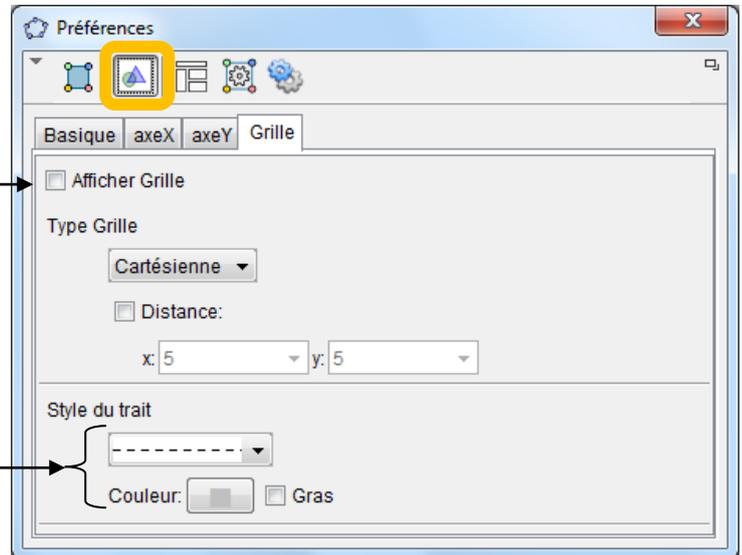
Réglage de la grille magnétique

Commandez encore une fois le panneau de préférences / **[CTRL]-[E]** / et cliquez sur le second bouton à partir de la gauche. Enfin, faites passer l'onglet **[Grille]** au 1^{er} plan.

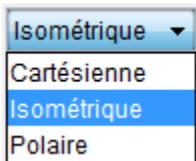
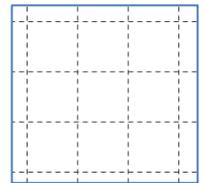
Vous pouvez choisir d'afficher, ou non, la grille.

Vous pouvez choisir le style du trait et sa couleur, pourquoi pas un léger mauve comme les carreaux Seyès ?

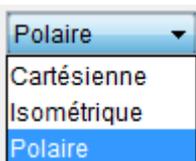
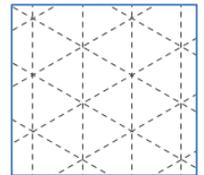
Mais c'est le type de la grille qui doit attirer votre attention. Trois choix vous sont proposés.



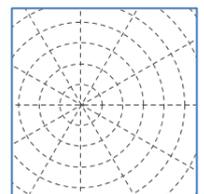
La grille s'organise selon deux directions orthogonales. Vous pouvez fixer la taille de la maille de base en cochant la case **[distance]**, puis en servant les deux cases **x** et **y**. A l'école primaire, il est habituel de faire travailler sur des mailles carrées.



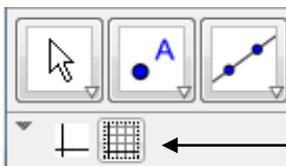
La grille s'organise selon trois directions à 60 degrés. La maille de base est obligatoirement un triangle équilatéral dont vous fixez la taille en cochant la case **[distance]**, puis en servant la seule case **x**. Cette grille permet de produire rapidement des figures en perspective axonométrique ; elle facilite le tracé de figures à base de triangles équilatéraux ou d'hexagones.



Une possibilité certainement incongrue à l'école primaire. Vous pouvez fixer l'écartement entre les cercles concentriques et choisir le nombre de rayons (4, 6, 8, 12, 24).



Activer ou désactiver la grille.



Si vous avez choisi de capturer les points en mode automatique, utilisez la barre de style : un clic sur ce bouton met en action la grille, un nouveau clic l'inhibe.

Si vous préférez activer la grille, mais la laisser invisible, alors réglez la grille dans le panneau de préférences comme indiqué ci-dessus, ne cochez pas la case **[Afficher Grille]** mais prenez bien soin de fixer le mode de **capture** à **[Attachée à la grille]**.

Vous aurez noté que la possibilité d'afficher des grilles sous GeoGebra autorise de transférer sous ce logiciel des travaux classique de tracé sur papiers quadrillés.

En revanche, GeoGebra ne sait pas n'afficher que les nœuds de la grille, à l'instar de GeoNext par exemple. Cela oblige à fabriquer –à la main– des papiers virtuels pointés. Vous en trouverez quelques échantillons sur ma page <http://db.vdb.free.fr/Geom/GeoDyn/index2.htm>.

J'ai gardé le plus beau pour la fin !

Le champ de saisie

Cette dernière rubrique approche le fonctionnement interne du logiciel. Si vous découvrez GeoGebra, ou si vos besoins sont basiques, vous pourrez considérer cette lecture comme non prioritaire. Sinon, voici une petite aventure, à mon avis enrichissante.

Je suppose que le champ de saisie est visible, sans doute en bas de la planche de dessin. Au besoin faites la paraître en profitant du menu **[Affichage/Aspect ...]**.

👁 Nous commençons un nouveau projet : menu **[Fichier/Nouveau]**. Pour plus de clarté, vérifiez que l'étiquetage des nouveaux objets est activé.

👁 Dans le champ de saisie, tapez **O=(0,0)**. **O** désigne un point, **0** la valeur nulle. Validez en appuyant sur la touche **[Entr]**. Un point vient d'apparaître.

👁 Dans le champ de saisie, tapez **A = (10,10)** et validez.

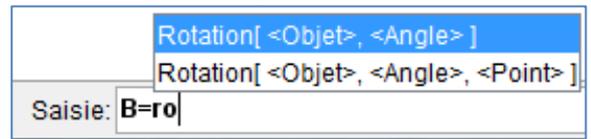
Nous allons maintenant définir le symétrique de **A** par rapport à **O**. Ce point sera donc dépendant de **A**.

Dans le champ de saisie, tapez **C=Symétrie[A, O]** et validez. Vous venez d'engendrer un point **C** sans faire appel à l'outil **{Symétrie centrale}**.

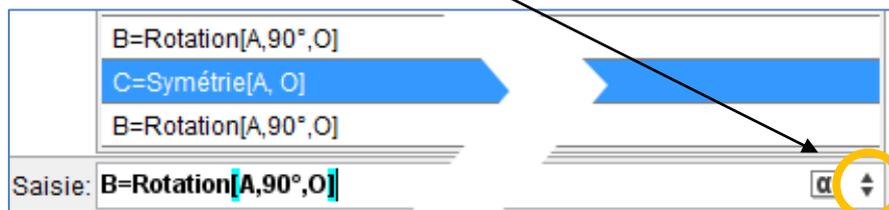
👁 Mon projet est de faire apparaître les points **B** et **D** de telle sorte que les points **A, B, C, D** soient les sommets d'un carré, qui n'apparaîtra pas. Une technique basique consiste à poser le cercle de centre **O** et passant par **A**, puis à instancier la perpendiculaire au segment **[AC]** pour en rechercher les deux points d'intersection avec les cercles. Restera ensuite à renommer ces points et à masquer le cercle et la droite. Tout cela est beaucoup trop long. Aussi nous nous contentons de faire appel à une rotation de centre **O** et d'angle 90° .

Dans le champ de saisie, tapez **B=Rotation[A,90°,O]** et validez. A propos, avez-vous remarqué l'aide prodiguée pendant la saisie ?

👁 Pour produire le quatrième point, nous profitons de l'historique du champ de saisie.



Repérez à l'extrémité droite la double flèche. Cliquez dessus ; l'historique apparaît.



Cliquez sur la ligne contenant le mot symétrie.

Elle est dupliquée dans le champ de saisie ; remplacez **C** par **D** et **A** par **B**. Le tour est joué !

👁 Malgré vos déclarations, les points **O** et **A** sont libres. Amusez-vous à déplacer le point **A**. Que font les points **B, C, D** ?

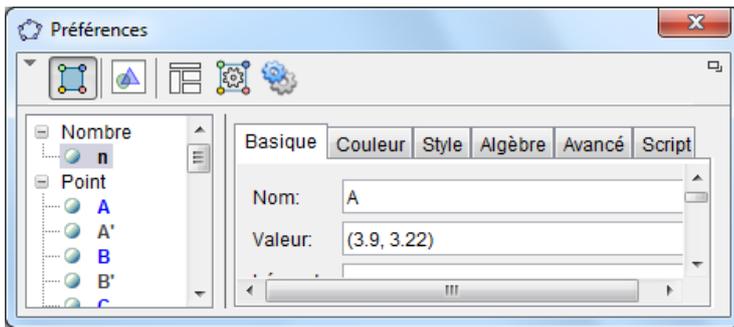
Nous allons un peu plus loin. Comment déplacer les points pour engendrer une nouvelle esquisse de carré ? Simple comme bonjour !

👁 Dans le champ de saisie, tapez : **A' = A + (2,0)** et validez. Éditez la dernière ligne trois fois de suite pour engendrer les points **B', C', D'** à partir des points **B, C, D**.

👁 Maintenant, faites apparaître les triangles **AOA'**, **BOB'**, **COC'**, **DOD'**. Quand vous tirez sur le point **A**, comment évolue les autres points ? Quel joli petit moulin déjanté !

Mais continuons ! Dans le champ de saisie tapez : **n = 4** puis validez. Ciel rien ne se passe ! Que

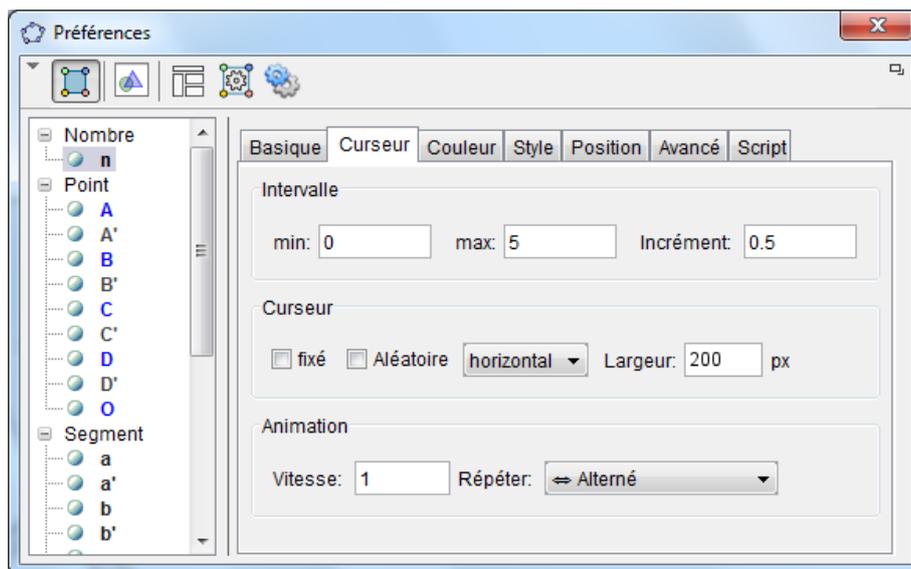
nenni ! Ouvrez le panneau des préférences avec la combinaison magique **[CTRL]-[E]**.



Observez la première rubrique : Sous **Nombre**, vous lisez $\circ n$. Remplacez le rond vide par un rond plein : un curseur apparaît.

Vous allez éditer le style de ce curseur. Le panneau de préférence restant ouvert, cliquez sur le libellé **n** pour éditer ses

attributs. Faites passer au premier plan l'onglet **[Curseur]**. Fixez les valeurs comme sur l'illustration :



Pour valider, appuyez sur la touche **[Entrée]**.

- 👁️ Essayez de déplacer le curseur. Noter comme l'étiquette suit et varie selon les mouvements de votre souris. Mais à quoi bon me direz-vous ?
Et si vous éditiez la définition du point **A** ?
- 👁️ Le panneau de préférences étant toujours actif, cliquez sur le libellé **A** dans la rubrique **[Point]** de la colonne à gauche. Sous l'onglet **[Basique]**, repérez le champ **valeur**. Ce champ est éditable. Sélectionnez tout son contenu et remplacez le par **$(0.5 + n, n)$** . puis validez.
- 👁️ Notez que le point **A** est devenu dépendant. Vous ne pouvez plus agir sur lui. La figure se déforme uniquement sous l'action du curseur **n**.
D'ailleurs, pourquoi ne pas introduire un second curseur, qui pourrait être vertical ?
Appelez le **m** et faites le varier de **0** à **5** avec incrément de **0.5**.
Puis éditez la définition du point **A**, par exemple dans le champ de saisie : **$A = (0.5 + n, 0.5 + m)$** .
- 👁️ Il vous faudra peut-être déplacer le curseur : cliquez-droit dessus et tirez la souris. Ne relâchez que lorsque le curseur vous paraît en bonne place.

La manip proposée ici était assez formelle. J'espère qu'elle vous a convaincu de la puissance et de la souplesse du logiciel GeoGebra.