

# CABRI<sup>®</sup> II Plus



Créateur d'Outils Mathématiques

**RÉFÉRENCE**

# BIENVENUE !

Bienvenue dans le monde interactif de Cabri II Plus !

Le document **Référence** ci-après décrit en détail les possibilités qu'offre le logiciel Cabri II Plus pour la découverte, l'apprentissage et l'exploration du monde passionnant de la géométrie dynamique.

Ce manuel est composé de 6 chapitres :

- Le chapitre **[1] OBJETS ET OUTILS** décrit les divers objets et outils du logiciel nécessaires à la construction de vos figures.
- Le chapitre **[2] OUTILS D'EXPLORATION** présente les outils qui peuvent être utilisés pour étudier et explorer plus en avant l'aspect dynamique d'une figure.
- Le chapitre **[3] ATTRIBUTS** décrit les attributs disponibles qui permettent de contrôler l'aspect graphique de votre figure.
- Le chapitre **[4] PRÉFÉRENCES ET PERSONNALISATION** permet de modifier les préférences et personnaliser le logiciel en fonction de votre utilisation.
- Le chapitre **[5] INTERFACE** détaille l'interface utilisateur du logiciel dans son environnement Windows et Macintosh.
- Le chapitre **[6] EXPORTATION ET IMPRESSION** indique comment imprimer et exporter des figures vers les calculatrices graphiques (Texas Instruments).

# TABLE DES MATIÈRES

## RÉFÉRENCE

CHAPITRE

1

OBJETS ET OUTILS

P 4

CHAPITRE

2

OUTILS D'EXPLORATION

P 19

CHAPITRE

3

ATTRIBUTS

P 22

CHAPITRE

4

PRÉFÉRENCES ET PERSONNALISATION

P 26

CHAPITRE

5

INTERFACE

P 30

CHAPITRE

6

EXPORTATION ET IMPRESSION

P 41



## OBJETS ET OUTILS

Ce chapitre énumère l'ensemble des objets manipulés par Cabri II Plus et toutes les façons de les obtenir, ainsi que leurs attributs. Les attributs et leur modification sont détaillés dans le chapitre **[3] ATTRIBUTS**. Tous les objets ont un label associé. Il s'agit d'un texte attaché à l'objet, par exemple le nom d'un point. Lors de la création d'un objet, on peut lui donner immédiatement un nom saisi au clavier. Le nom d'un objet peut être édité par la suite à partir de l'outil **[Texte et Symboles]Nommer** .

### 1.1 POINT

Le point est l'objet de base de toutes les figures. Cabri II Plus manipule les points dans le plan euclidien, avec un traitement spécial des points à l'infini.

On peut créer un point libre dans le plan en utilisant l'outil **[Points]Point**  et en sélectionnant un emplacement vide de la feuille. Le point peut ensuite être déplacé librement n'importe où dans le plan (avec l'outil **[Manipulation]Pointer** ). On peut créer un point sur une ligne (segment, droite, demi-droite,...) ou une courbe (cercle, arc de cercle, conique, lieu) soit implicitement avec l'outil **[Points]Point** , soit explicitement avec l'outil **[Points]Point sur un Objet** . Le point ainsi construit peut être déplacé librement sur l'objet.

On peut enfin créer un point à l'intersection de deux objets rectilignes ou courbes, soit implicitement avec l'outil **[Points]Point** , soit explicitement avec l'outil **[Points]Points d'Intersection** . Dans ce dernier cas, tous les points d'intersection entre les deux objets sont construits simultanément. L'outil **[Constructions]Milieu**  construit le milieu de deux points, ou d'un segment, ou du côté d'un polygone.

L'outil **[Constructions]Report de Mesure**  permet de reporter une longueur sur une demi-droite (sélectionner la mesure et la demi-droite), un axe (sélectionner la mesure et l'axe), un cercle (sélectionner la mesure, le cercle, un point sur le cercle), un vecteur (sélectionner la mesure et le vecteur), ou un polygone (sélectionner la mesure et le polygone). Dans tous les cas, un nouveau point est construit.

Un point peut être construit comme image d'un point par une transformation, en utilisant un outil de la boîte [\[Transformations\]](#).

Lors de l'utilisation d'autres outils attendant la sélection d'un point, on peut soit sélectionner un point existant, soit construire un point implicitement, sur un objet, ou à une intersection. Dans ce cas, le fonctionnement est le même que pour l'outil [\[Points\]Point](#) .

Lors de la création d'une droite ou d'une demi-droite, on peut créer le second point «à la volée» en maintenant la touche **Alt** enfoncée lors de la sélection du second point. Les attributs d'un point sont sa couleur, sa forme, sa taille, son nom, son image (optionnelle).

## 1.2 DROITE

Cabri II Plus manipule les droites du plan euclidien, avec, éventuellement, une droite de points à l'infini, si le traitement de l'infini est activé dans les [Préférences](#).

L'outil [\[Lignes\]Droite](#)  permet de créer une droite libre passant par un point : on sélectionne d'abord un point, puis, en cliquant, on fixe la position de la droite qui pivote autour du point. Cet outil permet également de construire la droite passant par deux points. Le second point peut être créé «à la volée» en maintenant la touche **Alt** enfoncée. Dans le cas d'une droite définie par deux points, et si les deux points sont confondus, la droite est indéfinie. Construire une droite passant par un point, en maintenant simultanément la touche  enfoncée, contraint la droite dans des directions formant entre elles un angle de  $15^\circ$  ou multiple de  $15^\circ$  (15, 30, 45, 60, 75, 90...).

L'outil [\[Constructions\]Droite Perpendiculaire](#)  (resp. [\[Constructions\]Droite Parallèle](#) ) construit l'unique droite perpendiculaire (resp.parallèle) à une direction (donnée par un segment, une droite, une demi-droite, un côté de polygone, un vecteur, un axe) et passant par un point donné. L'outil [\[Constructions\]Médiatrice](#)  construit la droite médiatrice de deux points, d'un segment, ou d'un côté de polygone. L'outil [\[Construction\]Bissectrice](#)  construit la droite bissectrice d'un angle. On sélectionne trois points A, B et C définissant l'angle ( $\vec{BA}$ ,  $\vec{BC}$ ). Le deuxième point sélectionné est donc le sommet de l'angle. Une droite peut être construite comme image d'une droite par une transformation affine de la boîte à outils [\[Transformations\]](#). Les attributs d'une droite sont sa couleur, son épaisseur, son type de trait, son nom.

### 1.3 SEGMENT

L'outil **[Lignes]Segment**  permet de construire un segment à partir de deux points. Si les deux points sont confondus, le segment est encore défini, mais est réduit à un point. Un segment peut être construit comme image d'un segment par une transformation affine. Les attributs d'un segment sont sa couleur, son épaisseur, son type de trait, son type de marque, son nom, son image (optionnelle). L'appui sur la touche  pendant la construction, contraint le segment dans des directions formant entre elles un angle de  $15^\circ$  ou multiple de  $15^\circ$  (15, 30, 45, 60, 75, 90...).

### 1.4 DEMI-DROITE

L'outil **[Lignes]Demi-droite**  permet de créer une demi-droite libre partant d'un point, en sélectionnant ce point, puis en cliquant pour fixer la direction de la demi-droite qui pivote autour de son origine. Cet outil permet également de construire la demi-droite partant d'un point et passant par un second point. Le second point peut être créé «à la volée» en maintenant la touche **Alt** enfoncée. L'appui sur la touche  pendant la construction, permet de contraindre la direction comme pour les droites et segments. Si une demi-droite est définie par deux points, et si les deux points sont confondus, la demi-droite est indéfinie. Une demi-droite peut être construite comme image d'une demi-droite par une transformation affine. Les attributs d'une demi-droite sont sa couleur, son épaisseur, son type de trait, son nom.

### 1.5 VECTEUR

Un vecteur est défini par ses deux extrémités. Il est donc manipulé comme un segment orienté, son orientation étant matérialisée par une flèche.

L'outil **[Lignes]Vecteur**  permet de construire un vecteur à partir de deux points. Si les deux points sont confondus, le vecteur défini est le vecteur nul.

L'outil **[Constructions]Somme de deux Vecteurs**  construit la somme de deux vecteurs. On sélectionne les deux vecteurs, et l'origine du représentant de la somme.

Un vecteur peut être construit comme image d'un vecteur par une transformation affine. Les attributs d'un vecteur sont sa couleur, son épaisseur, son type de trait, son nom, son image (optionnelle).

## 1.6 TRIANGLE

Un triangle est un polygone à trois sommets. Les triangles et les polygones sont gérés de la même façon. Comme le triangle est, de loin, le polygone le plus utilisé, un outil spécial pour les triangles est disponible.

L'outil **[Lignes]Triangle**  permet de construire un triangle à partir de trois points. Les triangles plats sont autorisés, et représentés par des segments. Un triangle peut même être réduit à un point.

Un triangle peut être construit comme image d'un triangle par une transformation affine. Les attributs d'un triangle sont sa couleur, son épaisseur, son type de trait, son remplissage, son nom, son image (optionnelle).

## 1.7 POLYGONE

En mathématiques, plusieurs définitions de la notion de polygone sont possibles. Dans Cabri II Plus, nous appellerons polygone l'ensemble des  $n$  segments définis à partir de  $n$  points ( $n \geq 3$ ).

$$P_1 P_2, P_2 P_3 \dots P_{n-1} P_n, P_n P_1$$

L'outil **[Lignes]Polygone**  permet de construire un polygone à partir d'au moins trois points. Pour terminer la construction, il faut sélectionner de nouveau le point initial, ou double-cliquer en sélectionnant le dernier point. Si tous les points sont colinéaires, le polygone, plat, est représenté par un segment.

L'outil **[Lignes]Polygone Régulier**  permet de construire les polygones réguliers convexes et étoilés. On sélectionne d'abord le centre du polygone, puis un premier sommet. On peut choisir ensuite le nombre de côtés et, pour les polygones étoilés, le pas.

Dans la dernière phase de la sélection, le texte suivant le déplacement du curseur indique le nombre de sommets, et, pour les polygones étoilés, le saut entre deux sommets consécutifs. Par exemple, {5} représente un pentagone régulier, et {10/3} un polygone étoilé à dix branches obtenue en reliant les sommets 1, 4, 7, 10, 3, 6, 9, 2, 5, 8, et 1 d'un décagone régulier. Un polygone peut être construit comme image d'un polygone par une transformation affine. Les attributs d'un polygone sont sa couleur, son épaisseur, son type de trait, son remplissage, son nom, son image (optionnelle) dans le cas d'un quadrilatère.

## 1.8 CERCLE

L'outil [Courbes]Cercle  permet de créer un cercle en sélectionnant son centre, puis son rayon, par un autre clic, après l'avoir ajusté à son rayon souhaitée par un déplacement du pointeur. Un second point du cercle peut être créé «à la volée» en maintenant la touche **Alt** enfoncée. En maintenant la touche  enfoncée, on contraint la longueur du rayon dans des valeurs entières de l'unité de longueur paramétrée (cm par défaut).

L'outil [Courbes]Cercle  permet également de construire un cercle en sélectionnant son centre, puis un point déjà créé de la circonférence.

Un cercle peut être construit comme image d'un cercle par une transformation affine. Les attributs d'un cercle sont sa couleur, son épaisseur, son type de trait, son remplissage, son nom.

## 1.9 ARC DE CERCLE

Un arc de cercle est la partie d'un cercle délimitée par deux points et en contenant un troisième. L'outil [Courbes]Arc  permet de construire un arc à partir de trois points : la première extrémité, le point intermédiaire, et la seconde extrémité. Si les trois points sont alignés, l'arc devient soit un segment, soit le complémentaire d'un segment sur une droite (une droite avec un «trou»), suivant les positions respectives des trois points sur la droite.

Un arc peut être construit comme image d'un arc par une transformation affine. Les attributs d'un arc sont sa couleur, son épaisseur, son type de trait, son remplissage, son nom.

## 1.10 CONIQUE

Cabri II Plus permet de manipuler toutes les coniques propres (ellipses, paraboles, hyperboles) du plan. Les coniques dégénérées en réunion de deux droites distinctes sont également représentées. L'outil [Courbes]Conique  permet de construire la conique passant par cinq points. Si quatre des points sont alignés, ou si deux points sont confondus, la conique n'est pas définie. Par contre, si seulement trois points sont alignés, la conique est définie, et dégénérée en réunion de deux droites distinctes. Une conique peut être construite comme image d'une conique par une transformation affine. Les attributs d'une conique sont sa couleur, son épaisseur, son type de trait, son remplissage, son nom.

## 1.11 LIEU

Sous le terme de «lieu», différents types d'objets sont manipulés par Cabri II Plus. De façon générale, un lieu représente l'ensemble des positions prises par un objet  $A$  quand un point  $M$  libre sur un objet varie. Normalement, la construction de  $A$  fait intervenir le point  $M$ .

Un lieu est construit en utilisant l'outil **[Constructions]Lieu** , et en sélectionnant l'objet  $A$ , puis le point variable  $M$ .

L'objet  $A$  peut être d'un des types suivants : point, droite, demi-droite, segment, vecteur, cercle, arc, conique. Le point  $M$  peut être un point libre sur n'importe quel type de ligne ou courbe, y compris un lieu, et également un point libre sur une grille. L'objet  $A$  peut également être un lieu, et on construit alors un ensemble de lieux.

Dans le cas où  $A$  est une droite, une demi-droite, un segment, un vecteur, un cercle ou une conique, le lieu est soit l'enveloppe des droites, demi-droites,... soit l'ensemble de ces objets, suivant que l'option **Enveloppe** est activée ou non dans les **Préférences** (voir chapitre **[4] PRÉFÉRENCES ET PERSONNALISATION**). Les vecteurs se comportent exactement comme les segments pour les lieux. L'enveloppe d'un ensemble de demi-droites, segments, vecteurs est l'enveloppe des droites les supportant, restreinte aux points effectivement atteints. Dans le cas où  $A$  est un arc, le lieu est automatiquement l'ensemble des positions de  $A$ .

Les attributs d'un lieu sont sa couleur, son épaisseur, son type de trait, son nom, sa méthode de construction (enveloppe ou ensemble des positions), sa méthode de tracé (continu, ensemble de points), le nombre minimal de positions calculées lorsque le tracé n'est pas continu.

## 1.12 TRANSFORMATION

Les transformations sont accessibles à travers des outils. Chacun de ces outils applique à un objet une transformation définie par des éléments (centre, axe, angle,...). Cabri II Plus permet l'utilisation des transformations affines et euclidiennes usuelles (homothétie, translation, symétrie axiale, symétrie centrale, rotation), ainsi que de l'inversion. Dans tous les cas, on doit sélectionner l'objet à transformer et les éléments de la transformation. Si l'objet à transformer est du même type qu'un des éléments définissant la transformation, il doit être sélectionné en premier. Dans les autres cas, l'ordre n'a pas d'importance. Par exemple, pour

construire le symétrique d'un point  $M$  par rapport à un point  $C$ , on sélectionne  $M$  puis  $C$ . Pour le symétrique d'une droite  $D$  par rapport à un point  $C$ .

Pour Cabri II Plus, l'inversion ne peut transformer que des points. Seul l'outil [Transformations]Inversion , ne permet de transformer que des points. Il est cependant possible de créer l'image d'autres objets par inversion en utilisant une macro ou encore l'outil [Constructions]Lieu .

L'outil [Transformations]Symétrie Axiale  applique une symétrie orthogonale (par rapport à une droite). On sélectionne l'objet à transformer et un objet rectiligne définissant l'axe : droite, demi-droite, segment, vecteur, côté de polygone, axe.

L'outil [Transformations]Symétrie Centrale  applique une symétrie par rapport à un point (symétrie centrale ou demi-tour). On sélectionne l'objet à transformer et le centre de symétrie (un point).

L'outil [Transformations]Translation  applique une translation. On sélectionne l'objet à transformer et un vecteur définissant la translation.

L'outil [Transformations]Homothétie  applique une homothétie. On sélectionne l'objet à transformer, le rapport (un nombre sur la feuille), et le centre de l'homothétie (un point).

L'outil [Transformations]Rotation  applique une rotation. On sélectionne l'objet à transformer, le centre de rotation (un point) et finalement l'angle de rotation. L'angle de rotation peut-être défini par :

- 3 points existants ou créés «à la volée»,
- une valeur numérique entrée à l'aide de l'outil [Texte et Symboles]Nombre .

Enfin, l'outil [Transformations]Inversion  construit l'image d'un point dans l'inversion par rapport à un cercle. On sélectionne le point à transformer et le cercle invariant par l'inversion ou vice versa.

Rappelons qu'une inversion de centre  $O$ , de puissance  $k$  positive a pour invariants les points du cercle de centre  $O$ , dont le rayon est la racine carrée de  $k$ . L'inversion ne s'applique qu'à des points. Si vous avez besoin d'un outil inversion plus puissant, remplacez l'inversion par une macro qui est un outil plus flexible.

## 1.13 MACRO

Une macro est définie à partir d'une partie d'une figure. Une fois définie, la macro peut être utilisée comme n'importe quel autre outil, et reproduit la construction de cette partie à partir d'éléments de base sélectionnés par l'utilisateur.

Par exemple, on peut définir une macro qui construit un carré dont la diagonale est un segment donné. Pour définir la macro, il faut réaliser effectivement la construction du carré à partir d'un segment quelconque, puis sélectionner les objets initiaux – ici le segment – et les objets finaux – ici le carré – et enfin valider la macro.

On disposera ensuite d'un nouvel outil dans la boîte à outils **[Macro]**, qui attendra la sélection d'un segment et reproduira la construction à partir de ce segment. Les objets intermédiaires construits pendant l'application de la macro sont cachés et ne peuvent pas être montrés. Pour définir une macro, il faut donc que la construction correspondante ait déjà été réalisée. Ensuite, on active l'outil **[Macro]Objet(s) Initial(aux)**  puis on sélectionne les objets initiaux. Dans le cas d'objets de même type, l'ordre de sélection est important, et sera utilisé lors de l'application de la macro. Pour les objets initiaux de types différents, l'ordre de sélection n'a pas d'importance. L'ensemble des objets initiaux est mis en valeur par un clignotement. Pour ajouter ou retirer un objet de l'ensemble, il suffit de le sélectionner.

Une fois les objets initiaux définis, il faut définir les objets finaux, avec l'outil **[Macro]Objet(s) Final(aux)** . La sélection se fait de la même façon. Tant que la macro n'est pas définie, les ensembles d'objets initiaux et finaux restent en mémoire, et peuvent être modifiés à volonté. La macro est ensuite définie avec l'outil **[Macro]Valider une Macro...** . Cabri II Plus vérifie d'abord que les objets finaux peuvent être effectivement construits à partir des objets initiaux. Si ce n'est pas le cas, la macro n'est pas définie, et un message d'avertissement apparaît : **Cette macro-construction n'est pas cohérente. Cabri ne peut pas déterminer les objets finaux à partir des objets initiaux.** Si la macro est cohérente, une boîte de dialogue apparaît, pour éditer les attributs de la macro. Seul le nom de la construction doit être obligatoirement rempli. Les autres attributs sont optionnels.

- Nom de la construction. C'est le nom de la macro tel qu'il apparaîtra dans la boîte à outil **[Macro]**.
- Nom du premier objet final. Ce nom apparaîtra pour identifier l'objet lors du passage du curseur. Par exemple si la macro construit la médiatrice de deux points, le nom du premier objet final pourra être **Cette médiatrice**.

- Mot de passe. Si un mot de passe est fourni, les objets intermédiaires de la macro seront inaccessibles dans la fenêtre de description montrant la macro sous forme de texte et accessible par **F10** sur Windows, **⌘+F10** sur Mac.
- Icône. L'autre partie de la fenêtre permet d'éditer l'icône de la macro. Le bouton Enregistrer permet d'enregistrer la macro seule dans un fichier. Une macro est enregistrée dans la figure où elle est définie, et dans les figures où elle est utilisée. Une macro chargée dans une figure est utilisable dans les autres figures ouvertes simultanément.

Si une macro portant le même nom et construisant les mêmes types d'objets finaux est déjà définie, Cabri II Plus donne le choix entre surcharger ou remplacer la macro existante. Si on choisit de la surcharger, une des deux macros sera utilisée, selon les types d'objets initiaux sélectionnés. Par exemple, si une macro est définie à partir de deux points, on pourra la surcharger par une macro identique définie à partir d'un segment. Les outils standards **[Constructions]Médiatrice** , **[Constructions]Milieu** ,... ont été surchargés de cette façon.

Pour utiliser la macro, on active l'outil correspondant de la boîte à outils **[Macro]**, puis on sélectionne les objets initiaux. Quand tous les objets initiaux sont sélectionnés, la construction est reproduite, et on obtient les nouveaux objets finaux. Les objets intermédiaires sont cachés, et ne peuvent pas être montrés avec l'outil **[Attributs]Cacher/Montrer** .

Lors de l'utilisation d'une macro, en pressant la touche **Alt** lors de la sélection d'un objet, on définit l'objet comme argument implicite de la macro. Lors des utilisations suivantes de la macro, il ne sera pas nécessaire de sélectionner cet argument, et l'objet sera automatiquement sélectionné. Si par exemple la macro attend deux points et un cercle, et qu'on l'applique une première fois en sélectionnant deux points, et en pressant **Alt** lors de la sélection du cercle, alors on pourra ensuite appliquer la macro en sélectionnant seulement deux points, et le cercle précédemment sélectionné sera automatiquement sélectionné. Ceci s'avère pratique par exemple en cas de géométrie hyperbolique; l'horizon du modèle de *Henri Poincaré*<sup>1</sup> peut être implicitement intégré à la macro. Les attributs des objets finaux qui diffèrent des attributs par défaut au moment de la création de la macro sont enregistrés avec la macro, et appliqués aux objets créés par l'utilisation de la macro.

<sup>1</sup>Henri Poincaré 1854 - 1912

## 1.14 NOMBRE

Un nombre est un «réel» présent sur la feuille, éventuellement accompagné d'une unité. Les nombres sont affichés en tant qu'éléments dynamiques insérés dans un texte (voir la section [1.17] Text). Lors de la création d'un nombre, Cabri II Plus crée donc un texte contenant uniquement ce nombre. On peut ensuite éditer le texte librement.

L'outil [Texte et Symboles] Nombre  permet de saisir un nombre directement sur la feuille de travail. Le nombre peut ensuite être édité et animé. Les flèches haut et bas qui apparaissent dans la fenêtre de texte qui contient le nombre, ainsi que l'animation, incrémentent ou décrémentent le nombre. Le pas d'incrément ou de décrément dépend de la position du curseur dans le texte. Par exemple, si le nombre affiché est 30,29 et que le curseur est entre les chiffres 2 et le 9, les flèches et l'animation modifieront le nombre par incréments de  $\pm 0,1$ . L'outil [Mesure] Distance ou Longueur  crée un nombre représentant la distance entre deux points, un point et une droite, un point et un cercle, ou la longueur d'un segment, d'un vecteur, ou le périmètre d'un polygone, d'un cercle, d'une ellipse, d'un arc de cercle. Le résultat est muni d'une unité de longueur, par défaut le cm. L'outil [Mesure] Aire  construit un nombre représentant l'aire d'un polygone, d'un cercle, d'une ellipse. Le résultat est muni d'une unité de surface, par défaut le  $\text{cm}^2$ . L'outil [Mesure] Pente  mesure la pente d'une droite, d'une demi-droite, d'un segment, d'un vecteur. Le résultat est sans dimension. L'outil [Mesure] Mesure d'Angle  calcule la mesure d'un angle. Il attend soit trois points  $A, O, B$  définissant l'angle  $(\vec{OA}, \vec{OB})$  de sommet  $O$ , soit une marque d'angle déjà construite. L'outil [Mesure] Calculatrice...  permet de faire des calculs à partir des nombres déjà présents sur la feuille, des constantes  $\pi$  et infini, et de réels entrés directement. Les opérateurs usuels sont définis :  $x+y, x-y, x*y, x/y, -x, x^y$ , et les parenthèses. La calculatrice reconnaît également les fonctions usuelles suivantes :  $abs(x), sqrt(x), sin(x), cos(x), tan(x), arcsin(x), arccos(x), arctan(x), sinh(x), cosh(x), tanh(x), arcsinh(x), arccosh(x), arctanh(x), ln(x), log(x), exp(x), min(x,y), max(x,y), ceil(x), floor(x), round(x), sign(x), random(x,y)$ .

Différentes variantes de ces syntaxes sont également reconnues : une majuscule initiale,  $asin, sh, ash, argsh, \dots$ . Les fonctions inverses peuvent être sélectionnées à l'aide du bouton **inv** suivi de la fonction. Par exemple pour **arcsin**, on cliquera sur les boutons **inv** puis **sin**. Ceci est étendu à **inv-sqrt** qui donne **sqr**, **inv-ln** qui donne **exp** et **inv-log** qui donne  $10^x$ . À part les opérateurs classiques dont la sémantique est évidente,  $floor(x)$  renvoie le plus grand entier inférieur ou égal à  $x$ ,  $ceil(x)$  renvoie le plus petit entier supérieur ou égal à  $x$ ,  $round(x)$  renvoie l'entier le plus proche de  $x$  en valeur absolue,  $sign(x)$  renvoie - 1, 0, ou + 1 selon que  $x$  est négatif, nul, ou positif, et enfin  $random(x,y)$  renvoie un nombre «réel» aléatoire entre  $x$  et  $y$ ,

suivant la loi de distribution uniforme. Pour que le résultat de  $random(x,y)$  soit mis à jour quand la figure est manipulée, il suffit d'introduire un paramètre dépendant de la figure dans les arguments de  $random$ , même si ce paramètre n'a aucun effet sur le résultat, par exemple  $random(0,1 + 0 * a)$ , avec  $a$  dépendant d'un élément libre de la figure. Le bouton = calcule le résultat. On peut ensuite le glisser-déposer librement sur la feuille. Ce résultat est, bien entendu, mis à jour lors des manipulations de la figure. L'outil admet plus d'une unité dans le même calcul, par exemple pour la somme 0,1 m + 2 cm le résultat donné est 12 cm.

L'outil [Mesure]Appliquer une Expression  calcule la valeur d'une expression présente sur la feuille. On sélectionne l'expression, puis le logiciel attend que l'utilisateur sélectionne un nombre de la feuille pour chacune des variables de l'expression. Par exemple si l'expression est  $3 * x + 2 * y - 1$ , Cabri II Plus attendra un nombre pour  $x$ , puis un nombre pour  $y$ , puis créera un nouveau nombre représentant le résultat, que l'on placera librement sur la feuille. Ce nombre pourra servir de base à de nouveaux calculs. Comme nous l'avons dit plus haut, un nombre n'apparaît à l'écran qu'à l'intérieur d'un texte. Un nombre hérite des attributs graphiques du texte dont il fait partie (voir les attributs de texte dans la section [1.17] Text). En plus de ces attributs, il possède, comme attribut spécifique, le nombre de décimales affichés. Dans le cas d'une expression du type  $f(x)$ , il suffit de cliquer sur l'expression puis sur un des axes pour obtenir la représentation graphique  $f$ , d'équation de  $y = f(x)$ .

## 1.15 PROPRIÉTÉS

Une propriété est affichée sous la forme d'une partie de texte dans la figure. Elle est gérée de la même façon qu'un nombre, et mise à jour lors de la manipulation de la figure. Le texte correspondant à la propriété peut être édité.

L'outil [Propriétés]Alignés ?  vérifie l'alignement de trois points. Le texte correspondant est soit **Les points sont alignés**, soit **Les points ne sont pas alignés**.

L'outil [Propriétés]Parallèle ?  vérifie le parallélisme de deux Directions. Chaque direction est définie par une droite, une demi-droite, un segment, un vecteur, un côté de polygone, un axe. Le résultat est soit **Les objets sont parallèles**, soit **Les objets ne sont pas parallèles**.

L'outil [Propriétés]Perpendiculaire ?  vérifie la perpendicularité de deux directions. Son fonctionnement est identique à l'outil [Propriétés]Parallèle ? .

L'outil [Propriétés]Equidistant ?  attend la sélection de trois points  $O$ ,  $A$ , et  $B$  et vérifie si les distances  $OA$  et  $OB$  sont égales. Le résultat est soit **Les points sont équidistants**, soit **Les points ne sont pas équidistants**.

L'outil [Propriétés]Appartient ?  attend la sélection d'un point et d'un autre objet qui ne soit pas un point, et vérifie que le point est sur l'objet. Le résultat est soit **Le point est sur l'objet**, soit **Le point n'est pas sur l'objet**. Une propriété hérite des attributs du texte dont elle fait partie (voir les attributs de texte dans la section [1.17] **Text**).

## 1.16 EXPRESSION

Une expression est un texte représentant une expression syntaxiquement correcte pour la calculatrice et contenant une ou plusieurs variables. Les noms admis pour les variables sont  $a, b, \dots, z$ .

L'outil [Texte et Symboles]Expression  permet de créer une nouvelle expression. Les expressions sont éditées comme des textes. Leur correction syntaxique n'est vérifiée qu'au moment de l'application (voir la section précédente sur les nombres).

Les opérateurs sont requis : « $3 * x$ » est reconnu,  $3x$  ne l'est pas. Une expression peut ensuite être calculée pour différentes valeurs de ses variables, en utilisant l'outil [Mesure]Appliquer une Expression . Cet outil attend la sélection d'une expression, puis de nombres sur la feuille correspondant aux valeurs des différentes variables. Dans le cas où l'expression  $f(x)$  comporte la variable  $x$ , cet outil permet également de sélectionner l'expression, puis un axe, et va alors dessiner directement le graphe d'équation  $y = f(x)$  de la fonction correspondante. Si l'expression à grapher comporte d'autres variables, il faut en plus sélectionner des nombres pour fixer leurs valeurs. Les attributs d'une expression sont sa police de caractères, les couleurs de fond, du cadre et des caractères.

## 1.17 TEXTE

Un texte est un rectangle contenant des caractères «statiques» et des éléments «dynamiques». Les éléments dynamiques sont mis à jour avec la figure; ce sont les nombres et les propriétés présents sur la feuille. Tous les textes présents sur la feuille sont éditables librement. Les outils construisant des nombres ou des propriétés construisent implicitement un texte contenant le nombre ou la propriété. Si on mesure la distance entre deux points  $A$  et  $B$ , on peut ainsi directement ajouter les caractères  **$AB =$**  devant le nombre contenu dans le texte ainsi créé.

L'outil [Texte et Symboles]Texte  permet de créer ou d'éditer un texte. Lors de l'édition, on peut inclure dans le texte des éléments dynamiques tels que nombres.

Les éléments de texte insérés, tels que noms d'objet, valeurs, propriétés, sont automatiquement mis à jour avec les modifications ou évolutions de la construction.

L'outil [Mesure]Coordonnées ou Équation  crée un texte représentant les coordonnées des points ou l'équation des autres objets sélectionnés. Ces objets peuvent être un point, une droite, un cercle, une conique, un lieu. Dans le cas des points, on obtient un texte du type (3,14; 2,07). Pour les autres objets, on obtient une équation algébrique sous différentes formes selon le réglage des préférences :  $ax + by + c = 0$  ou  $y = ax + b$  pour les droites et  $ax^2 + bxy + cy^2 + dx + ey + f = 0$  ou  $(x-x^0)^2/a^2 \pm (y-y^0)^2/b^2 = \pm 1$  pour les coniques.

L'algorithme de détermination des équations s'applique aux courbes algébriques de degré au plus égal à 6.

Quand plusieurs axes sont définis, l'outil [Mesure]Coordonnées ou Équation  attend la sélection d'un des axes.

Les attributs d'un texte sont sa police de caractères, les trois couleurs de fond, du cadre et de texte. Les équations possèdent comme attributs supplémentaires le type de l'équation et le système de coordonnées utilisées.

## 1.18 MARQUE D'ANGLE

Une marque d'angle est construite à l'aide de l'outil [Texte et Symboles]Marquer un Angle . L'outil attend trois points  $A$ ,  $O$ , et  $B$  et marque l'angle  $(\vec{OA}, \vec{OB})$  de sommet  $O$ . Si l'angle est droit, la marque prend automatiquement une forme spécifique.

L'outil [Manipulation]Pointer  permet de modifier la taille de la marque, et aussi de marquer l'angle concave, complément du convexe créé : pour ce faire, il suffit de glisser-déposer la marque en «traversant» le sommet de l'angle, pour la passer de l'autre côté de ce sommet.

Les attributs d'une marque d'angle sont sa couleur, son épaisseur, son type de trait, son type de marque, son nom.

## 1.19 AXES

Un système d'axes est composé d'un point (l'origine) et de deux droites (les axes) passant par ce point, et munies chacune d'un point unité. Les axes ne sont pas nécessairement perpendiculaires, mais pour qu'ils définissent un repère, ils ne doivent pas être confondus. Toute figure dispose d'une origine et d'axes par défaut. L'origine est initialement au centre de la feuille et les axes sont perpendiculaires avec une unité de 1 cm. Les outils [\[Attributs\]Montrer les Axes](#)  et [\[Attributs\]Cacher les Axes](#)  permettent de montrer et cacher les axes par défaut.

L'outil [\[Attributs\]Nouveaux Axes](#)  permet de créer de nouveaux axes selon deux cheminements possibles :

- un point et deux directions; en trois clics, sont successivement définis : le point d'origine, la direction du premier axe, puis celle du second. L'échelle est automatiquement définie avec 1 cm pour unité sur chacun des axes.
- un point, une direction et une échelle; créer un point puis activer l'outil [\[Attributs\]Nouveaux Axes](#) . En trois clics sont successivement définis : le point d'origine, la direction ainsi que l'échelle du premier axe si l'on utilise le point Initialement créé (ou créé «à la volée» à l'aide de la touche **Alt**), enfin la direction du second axe. Les attributs d'un système d'axes sont sa couleur, son épaisseur, son type de trait.

## 1.20 GRILLE

Une grille est définie à partir du système d'axes. Elle représente un ensemble infini de points régulièrement répartis selon les axes dans la feuille (soit en coordonnées cartésiennes, soit en coordonnées polaires). On crée une grille avec l'outil [\[Attributs\]Grille](#)  en sélectionnant un système d'axes. Les attributs d'une grille sont la couleur de ses points, et le type de système de coordonnées choisi (cartésien ou polaire).

## 1.21 TABLE

Il s'agit d'un tableau, destiné à recueillir des séries de nombres issus de la feuille de travail. Une figure ne peut contenir qu'une seule table. On crée une table avec l'outil **[Mesure]Table** . Un premier clic crée la table à la position du curseur ; en cliquant ensuite sur des nombres existants, on les place dans les premières cellules de la première ligne. Avec l'outil **[Manipulation]Pointer** , on pourra reselectionner la table, et dimensionner sa fenêtre en plaçant le curseur dans son coin inférieur droit. Si un texte est ajouté devant le nombre, ce texte sera utilisé comme titre de la colonne correspondante.

On peut ensuite manipuler la figure et utiliser la touche **Tab** pour créer une nouvelle ligne avec les valeurs courantes des nombres choisis. Si on sélectionne la table avant de lancer une animation, la table sera remplie automatiquement lors de l'animation, à concurrence de 1000 lignes. Si on sélectionne une table avant d'effectuer la commande **[Edition]Copier**, le contenu numérique de la table est copié sous forme de texte dans le presse-papiers, et peut être collé tel quel dans un tableur comme Microsoft® Excel, ce qui permet d'exploiter les données produites.



## OUTILS D'EXPLORATION

### 2.1 TRACE

L'outil [Texte et Symboles]Trace  permet de sélectionner les objets laissant une trace lors de la manipulation de la figure. Quand l'outil est actif, les objets laissant une trace sont signalés par un clignotement. On ajoute ou supprime les objets de la liste en les sélectionnant, comme pour les autres outils de ce type (objets initiaux et finaux d'une macro, objets cachés). Lors de manipulations de la figure, les objets sélectionnés vont laisser une trace de leur position, ce qui permet d'étudier leurs variations.

### 2.2 PUNAISES

L'outil [Texte et Symboles]Punaiser/Dépunaiser  permet de fixer la position de points libres ou libres sur un objet. Ces points apparaissent alors avec une petite punaise quand l'outil est activé. Punaiser un point fait que non seulement on ne peut plus manipuler ce point, mais on ne peut pas non plus le supprimer.

### 2.3 REDÉFINITION

La redéfinition est une fonction puissante permettant de modifier la définition d'un élément déjà construit. On peut par exemple remplacer une construction par une autre, ou diminuer ou augmenter le nombre de degrés de liberté d'un objet. Pour redéfinir un objet, on active l'outil [Constructions]Redéfinir un Objet , puis on sélectionne l'objet. Un menu (dépendant de l'objet) apparaît alors, permettant de choisir le type de redéfinition à effectuer. Selon l'option choisie, il faut alors sélectionner un ou plusieurs objets, ou éventuellement aucun (par exemple dans le cas de la redéfinition d'un [point sur objet](#) en point libre).

## 2.4 ANIMATION

Les outils [Texte et Symboles]Animation  et [Texte et Symboles] Animation Multiple  permettent d'animer un ou plusieurs éléments de la figure. Animer une figure consiste à «lancer» un ou plusieurs objets selon une trajectoire définie par l'utilisateur.

Pour lancer une animation simple, on active l'outil [Texte et Symboles]Animation , puis on clique sur l'objet à animer et en maintenant le bouton enfoncé, on déplace le curseur. On tend alors un petit «ressort», qui fixe la direction et la vitesse de l'animation. La vitesse de l'animation est initialement réglée avec la taille du ressort. L'animation démarre lorsque le bouton de la souris est relâché, et se poursuit tant que l'outil est actif. Elle s'arrête avec un clic sur sur une zone libre de la feuille. Les points définis comme [points sur objet](#) sont animés en continu sur leur objet support. Les points définis comme [points sur une droite](#) sont animés en mouvement va et vient. Enfin, un nombre (seul ou dans un texte) peut être animé de haut en bas ou de bas en haut.

Pour définir et lancer une animation multiple, on active l'outil [Texte et symboles]Animation Multiple . Une fenêtre de contrôle apparaît alors. Elle permet de définir et de supprimer des ressorts (boutons du haut), de lancer et d'arrêter l'animation (bouton en bas à gauche) et de remettre la figure dans l'état initial (bouton en bas à droite).

Pour l'animation multiple, cliquer une fois sur chaque objet à animer. Ceci crée un ressort avec une extrémité liée à l'objet. Avec la souris, tirer sur l'autre extrémité du ressort pour définir la direction et la vitesse d'animation de l'objet. Les paramètres de l'animation multiple sont conservés lorsqu'on quitte cet outil et lorsqu'on enregistre la figure. Une option lors de la sauvegarde permet de lancer automatiquement l'animation multiple à l'ouverture de la figure.

## 2.5 ENREGISTREMENT DE LA SESSION

Le menu [Session] permet d'enregistrer une session d'utilisation, par exemple pour analyser les stratégies de résolutions d'un élève et de l'imprimer étape par étape (il y a plusieurs étapes par page). Ceci permet aussi un retour en arrière sur la construction, et correspond à une fonction [Annuler](#), sans limite.

## 2.6 DESCRIPTION DE LA FIGURE

La touche **F10** sur Windows, **⌘+F10** sur Mac permet d'afficher et de masquer la fenêtre de description de la figure. Dans cette fenêtre, apparaît sous forme textuelle l'ensemble des constructions de la figure, dans l'ordre chronologique de leur création.

Un clic sur un objet met en gras les objets servant à le construire. On peut utiliser également cette fenêtre pour désigner des objets et nommer ceux qui ne le sont pas.

Le contenu de cette fenêtre peut être copié et collé dans d'autres applications, comme texte descriptif de la figure. La copie se fait à partir du menu contextuel obtenu par un clic-droit dans la fenêtre de description.

Ce menu contextuel permet également d'afficher les objets cachés et les objets intermédiaires des macros (éventuellement après la saisie d'un mot de passe défini lors de la création de la macro ou de la sauvegarde de la figure).

Un clic sur un objet de la figure met en évidence la ligne correspondante dans la fenêtre texte. Inversement, un clic sur une ligne de la fenêtre sélectionne l'objet correspondant dans la construction.



## ATTRIBUTS

Les attributs d'un objet sont accessibles en général de plusieurs façons :

- en utilisant un outil de la boîte **[Attributs]** changeant Spécifiquement un attribut,
- en utilisant l'outil **[Attributs]Aspect...** ,
- à travers le menu contextuel de l'objet, accessible par un clic du bouton droit quand le curseur est sur l'objet,
- à l'aide de la barre d'attributs, que l'on rend visible en sélectionnant le menu **[Options]Montrer les attributs** ou en pressant la touche **F9** sur Windows, **⌘+F9** sur Mac,
- la boîte de dialogue **Préférence**, permet de modifier les attributs par défaut des nouveaux objets, mais également ceux des objets sélectionnés (voir le chapitre **[4] PRÉFÉRENCES ET PERSONNALISATION**).

## 3.1 COULEUR

Pour les points, il s'agit de la couleur du point; pour les courbes, de la couleur de la courbe; pour les textes, de la couleur des caractères.

La couleur est modifiée avec l'outil **[Attributs]Couleur...** , en sélectionnant dans la palette la couleur choisie, puis en sélectionnant les objets devant recevoir la couleur.

La couleur est également modifiée avec l'outil  de la barre d'attributs, en sélectionnant le ou les objets à colorier, puis la couleur.

Enfin, on peut assigner une couleur calculée à un objet. Ceci se fait uniquement à travers le menu contextuel de l'objet, à l'aide d'un clic droit et en sélectionnant **Couleur variable**. Sélectionner ensuite le paramètre rouge/vert/bleu. Cabri II Plus attend alors la sélection d'un nombre sur la feuille de travail. La correspondance entre l'intensité  $i$  de la composante dans l'intervalle  $[0,1]$  et le nombre  $x$  sélectionné est déterminée par une fonction en « dents de scie » de période 2. Elle correspond à l'identité ( $i = x$ ) entre 0 et 1, puis décroît linéairement entre 1 et 2 ( $i = 2 - x$ ) pour

retourner à 0. Par exemple, le nombre 7,36 correspond à la même intensité que 5,36 ou 3,36 ou 1,36 ou - 0,64,... du fait de la périodicité.  $7,36 = 1,36 \pmod{2}$  et 1,36 se situe bien dans l'intervalle  $[1,2]$ , cette intensité est donc de  $2-1,36 = 0,64$ .

Les composantes non définies sont à 0. En coordonnées (Rouge,Vert,Bleu), (0,0,0) correspond au noir, (1,1,1) au blanc, (1,0,0) au rouge, (0,1,0) au vert, (0,0,1) au bleu, (1,1,0) au jaune, (1,0,1) au rose magenta et (0,1,1) au bleu cyan.

### 3.2 COULEUR DE REMPLISSAGE

Cette couleur concerne les cercles, arcs, polygones et textes. Pour les textes, il s'agit de la couleur de fond du rectangle englobant le texte. La couleur de remplissage est modifiée avec l'outil [Attributs]Remplir... , en sélectionnant dans la palette la couleur choisie, puis en sélectionnant les objets devant la recevoir. Pour annuler une couleur de remplissage, il suffit d'appliquer de nouveau la même couleur. La couleur de remplissage est également modifiée avec l'outil  de la barre d'attributs, en sélectionnant le ou les objets à remplir, puis la couleur. On peut assigner une couleur de remplissage calculée à un objet, à travers le menu contextuel de l'objet. Le fonctionnement est le même que pour la couleur (voir section précédente). Par défaut les objets mélangent leurs couleurs lorsqu'ils se superposent. On peut rendre un objet opaque/transparent en activant son menu contextuel. Le mélange se fait par un «et» logique, approchant la synthèse additive des couleurs. Par exemple, le mélange de jaune et de bleu cyan donnera du vert ((1,1,0) et (0,1,1) = (0,1,0)). Les objets opaques sont affichés «au-dessus» des objets transparents, dans leur ordre de création.

### 3.3 COULEUR DE TEXTE

Il s'agit de la couleur des caractères d'un texte. L'outil [Attributs]Couleur du Texte...  permet de modifier la couleur de texte. On sélectionne la couleur, puis les objets concernés. L'outil **A** de la barre d'attributs permet également de modifier la couleur de texte. On sélectionne les objets, puis la couleur dans la palette.

### 3.4 TYPE ET TAILLE DE POINT

La taille des points est modifiée par l'outil [Attributs]Épaisseur... . Elle est également accessible par l'outil correspondant de la barre d'attributs. Le type des points est accessible à travers l'outil [Attributs]Aspect... , et également par la barre d'attributs.

### 3.5 TYPE ET ÉPAISSEUR DE TRAIT, DROITES INTELLIGENTES

Le type (continu, tirets, pointillés) et l'épaisseur (normal, épais, très épais) de trait sont accessibles par les outils [Attributs]Pointillés...  et [Attributs]Épaisseur... , et également par les outils correspondants de la barre d'attributs. L'affichage des droites et demi-droites peut être soit limité à la fenêtre (par défaut), soit limité à la zone utilisée des droites et demi-droites «droites intelligentes»).     Dans ce cas, Cabri II Plus détermine où arrêter l'affichage en fonction des points présents sur la droite. On a deux possibilités de dessin pour les «droites intelligentes» : avec ou sans flèche. Ce choix est accessible par la barre d'attributs. L'extrémité des «droites intelligentes» peut être librement déplacée. En demandant [Point]Points d'Intersection  de deux «droites intelligentes» non parallèles entre elles, l'affichage de ces deux droites est automatiquement étendu au-delà du point d'intersection.

### 3.6 CARACTÈRES

Ce menu permet également de modifier la police, la taille et le style des caractères sélectionnés d'une zone de texte. Chaque caractère peut avoir des attributs différents. Le menu [Options]Police... permet également d'éditer les attributs des caractères.

### 3.7 EQUATIONS ET CHIFFRES SIGNIFICATIFS

Le nombre de chiffres significatifs affichés pour les nombres est défini par défaut dans les Préférences. On peut le modifier en sélectionnant le nombre et en appuyant sur les touches - et +.

Le type et le format d'une équation peuvent être modifiés par le menu contextuel associé à l'équation et également par le dialogue des préférences.

## 3.8 IMAGES ATTACHÉES AUX OBJETS

Cabri II Plus permet d'associer des images bitmap (aux formats GIF, JPG ou BMP) aux points, aux segments, aux triangles, aux quadrilatères et au fond de la fenêtre. Cette fonctionnalité vous permet de remplacer la représentation par défaut de ces objets par une image de votre choix. Dans le cas d'un triangle, l'image est recadrée dans un parallélogramme dont trois des sommets sont ceux du triangle.

Dans tous les cas, l'accès à cette fonctionnalité se fait à travers le menu contextuel de l'objet concerné, lui-même accessible par un clic sur le bouton droit de la souris alors que l'outil **[Manipulation]Pointer**  est actif. Dans le cas d'une image en fond de fenêtre, on cliquera sur le bouton droit dans une zone vide. Le menu donne ensuite le choix entre des images par défaut (les écrans des calculatrices TI-83, TI-89, TI-92) et la lecture d'un fichier au format GIF, JPG, ou BMP. Une fois l'image attachée, on peut la supprimer par l'intermédiaire du menu contextuel.

## 3.9 BARRE D'ATTRIBUTS «À LA VOLÉE»

Après avoir initié une construction, par exemple après avoir cliqué sur un premier point pour tracer une droite, il est possible de cliquer sur un des boutons **Attributs** de la barre d'Attributs pour modifier «à la volée» l'attribut correspondant (la couleur, l'épaisseur, l'option «droite intelligente») de la droite en construction.



## PRÉFÉRENCES ET PERSONNALISATION

### 4.1 BOITE DE DIALOGUE DES PRÉFÉRENCES

La boîte de dialogue des préférences permet de modifier les attributs d'objets existants et des nouveaux objets et également de paramétrer le comportement du logiciel. On y accède par le menu **[Options]Préférences**. Cette boîte de dialogue comporte un certain nombre de volets thématiques que nous détaillons dans les paragraphes suivants.

Dans tous les volets, un bouton **Réglages d'origine** permet de rappeler dans le volet courant les **Réglages d'usine** du logiciel : ce sont les réglages initiaux de l'application à son installation.

Dans les volets modifiant des attributs des objets, un bouton **Appliquer** et deux cases à cocher **à la sélection** et **aux nouveaux objets** permettent d'appliquer les réglages faits dans le volet aux objets sélectionnés, et/ou de mémoriser ces attributs pour les appliquer lors de la construction de nouveaux objets.

Dans la partie commune à tous les volets (en bas), un bouton **Enregistrer** permet de sauvegarder dans un fichier **.ini** l'ensemble des préférences actuelles. Elles seront appliquées quand ce fichier sera ouvert par le menu **[Fichier]Ouvrir**.

Le bouton **Annuler** ferme la boîte de dialogue sans appliquer aucune modification supplémentaire et sans altérer le fichier de configuration par défaut. Le bouton **OK** ferme la boîte de dialogue après avoir appliqué les modifications apportées dans chaque volet, et éventuellement altéré le fichier de configuration par défaut si la case **Conserver comme défauts** est cochée.

Les paragraphes suivants détaillent un par un les différents volets de la boîte de dialogue des préférences.

---

### 4.1.1 Lieux

---

Ce volet concerne les attributs spécifiques des lieux. Le **Nombre d'objets d'un lieu** est le nombre minimal de positions du point variable à prendre en compte pour tracer le lieu. Dans le cas de lieux de points, on a le choix entre relier les points pour obtenir une courbe, ou dessiner simplement un ensemble discret de points. Dans le cas de lieux de droites, demi-droites, segments, vecteurs, cercles et coniques, Cabri II Plus peut calculer l'enveloppe des objets, c'est à dire la courbe tangente à tous les objets du lieu, ou dessiner simplement l'ensemble des objets, selon le choix retenu dans la case **Enveloppe**.

---

### 4.1.2 Styles

---

Ce volet concerne les attributs communs aux textes et aux objets graphiques. Pour chaque type de texte, on pourra choisir une police de caractères, avec son style, sa taille et sa couleur. Pour chaque type d'objet graphique, on choisira la couleur, le style de trait, l'épaisseur du trait, le style de point, la taille de point, le style de terminaison, le style de marque d'angle. Selon le type d'objet, certains de ces attributs ne servent pas et ne sont donc pas affichés.

---

### 4.1.3 Géométrie

---

Ce volet permet de contrôler le comportement du moteur géométrique. Par défaut, Cabri II Plus crée implicitement des points au cours des constructions, quand on sélectionne un point non encore défini sur une courbe ou sur une intersection. Souvent, ceci accroît considérablement le confort d'utilisation et la rapidité de construction des figures. Néanmoins, on peut désactiver ce comportement. La gestion de l'infini désigne les extensions de Cabri II Plus au plan euclidien servant de modèle géométrique à l'application. Si cette option est activée, le modèle est étendu par une droite «à l'infini» : deux droites parallèles auront un point d'intersection, un cercle pourra avoir son centre à l'infini, etc. Certaines constructions qui sont spécifiquement non projectives ne sont pas extensibles. Par exemple, un segment ne pourra pas avoir une de ses extrémités à l'infini et ne sera donc pas défini dans ce cas, quelle que soit l'option choisie.

---

### 4.1.4 Préférence du système

---

Ce volet permet à l'utilisateur de modifier certains paramètres du système en relation avec l'interface de l'application. Si l'option **Copier/coller via un bitmap** est activée, la commande **[Edition]Copier** placera dans le presse-papiers du système une image bitmap du rectangle sélectionné. Si cette option n'est pas activée, l'ensemble des objets sélectionnés seront placés dans le presse-papiers sous forme vectorielle (Windows Metafile). Pour plus de détails sur cette option, voir

le chapitre **[6] EXPORTATION ET IMPRESSION**. La **tolérance** est la distance autour de laquelle l'application cherche les éléments sous le curseur. Une tolérance plus importante facilite la sélection des objets isolés, mais devient gênante dans le cas d'objets superposés ou proches. La **police du curseur** est la police de caractère avec laquelle sont affichés les textes dynamiques apparaissant à côté du curseur lors de son déplacement, par exemple **Symétrique de ce point...** La **police des outils** est utilisée lors du déroulement des différentes boîtes à outils pour afficher les noms des outils.

#### 4.1.5 Precision d'affichage et unités

Ce volet contrôle les attributs des nombres obtenus lors de mesures sur la figure. Pour les différents types de nombres (longueurs, angles, autres), on sélectionne le nombre de chiffres affichés après la virgule et l'unité (pour longueurs et angles).

#### 4.1.6 Système de coordonnées et forme des équations

Ce volet contrôle le style d'affichage et le système de coordonnées pour les équations de droites, cercles, coniques. Dans tous les cas, Cabri II Plus essaye d'obtenir des coefficients entiers ou rationnels dans les équations.

Pour les droites, on choisit entre des équations de type  $y=ax + b$  (qui devient éventuellement  $x= \text{Constante}$ ) et  $ax+ by+c= 0$ . Pour les cercles, on choisit entre l'équation générale  $x^2 + y^2 +ax + by + c = 0$  et l'équation faisant apparaître les coordonnées du centre et le rayon  $(x-x_0)^2 +(y - y_0)^2 = R^2$ . Dans ce cas, si le centre du cercle est à l'infini et si la gestion de l'infini est activée, Cabri II Plus affichera une équation du type  $y=ax + b$  et **droite de l'infini** et le cercle sera représenté par une droite. Si la droite elle-même est à l'infini, l'affichage se transforme en droite de l'infini double (obtenue pour un cercle défini par son centre à l'infini et par un autre point sur sa circonférence également à l'infini).

Pour les coniques, on choisit entre l'équation générale  $ax^2 + bxy + cy^2 +dx + ey + f= 0$  et l'équation faisant apparaître le centre de la conique  $(x-x_0)^2 / a^2 \pm (y - y_0)^2 / b^2 = \pm 1$ . Dans ce cas, la conique doit être une conique à centre (ellipse, hyperbole) et ses axes doivent être parallèles aux axes de coordonnées. Si ce n'est pas le cas, la forme générale est utilisée.

Pour les lieux, seul le système de coordonnées cartésiennes est utilisé. Si une des deux coordonnées  $x$  ou  $y$  peut être isolée dans l'équation obtenue, alors l'affichage est du type  $x=f(y)$  ou  $y=f(x)$ ; sinon l'affichage prend la forme générale d'une somme de monômes  $a_{ij}x^i y^j$  égale à 0.

## 4.2 BARRES D'OUTILS PERSONNALISÉES

L'utilisateur peut ajouter ses propres outils (construits en utilisant des macros) à la barre d'outils, et également regrouper ces outils dans d'autres boîtes à outils. On peut également supprimer des outils de la barre d'outils. Cette personnalisation est utile pour étendre Cabri II Plus, et également, en classe, pour travailler sur des exercices avec un nombre d'outils restreints (par exemple sans perpendiculaires ni parallèles). Pour le travail en classe, la barre d'outils personnalisée peut être protégée par un mot de passe, évitant ainsi que les élèves ne la modifient. Lors de la création de macros, les outils correspondants sont ajoutés dans la boîte à outils [Macros]. L'édition de la barre d'outils se fait en sélectionnant [Options] Configuration des outils... ; la boîte de dialogue de personnalisation apparaît alors. Tant qu'elle est affichée, les outils sont déplaçables d'une boîte à l'autre : un clic pour sélectionner un outil et un autre pour le glisser-déposer. Pour supprimer un outil, on le dépose dans la boîte à outils Poubelle dont l'icône apparaît à l'extrême droite de la barre d'outils. Les modifications de la barre d'outils ne sont pas sauvegardées avec les figures. La barre d'outils doit donc être enregistrée pour être réutilisée dans une autre session. Si un mot de passe est entré lors de la modification de la barre d'outils, il sera demandé avant de pouvoir la modifier de nouveau.

## 4.3 LANGUE

Le menu [Options] Langue donne accès à une boîte de dialogue d'ouverture de fichier. Cette boîte permet de sélectionner un fichier de langue Cabri II Plus, d'extension .cgl, contenant l'ensemble des textes affichés par le logiciel dans une langue donnée. La nouvelle langue est installée immédiatement sans avoir à relancer l'application. Après l'installation de la nouvelle langue, Cabri II Plus demande s'il doit désormais charger systématiquement ce fichier de langue lors du lancement de l'application. Glisser-déposer un fichier d'extension .cgl est aussi possible.

Les fichiers de langues distribués avec l'application varient selon le distributeur. Cabri II Plus a été traduit dans la plupart des langues par des professeurs de mathématiques exerçant dans les pays concernés.

Vous pouvez nous contacter à [support@cabri.com](mailto:support@cabri.com) pour d'éventuelles questions sur les langues disponibles.



## 5.1 BARRE DE MENU

## 1. Fichier

MAC	PC	MENU	ACTION
⌘ + N	Ctrl + N	Nouveau	Ouvre une nouvelle figure qui devient le document actif.
⌘ + O	Ctrl + O	Ouvrir	Ouvre une figure Cabri II.
⌘ + W	Ctrl + W	Fermer	Ferme le document actif.
⌘ + S	Ctrl + S	Enregistrer	Enregistre le document actif.
		Enregistrer sous...	Enregistre le document actif sous un nom de fichier à spécifier.
		Exporter (HTML, PNG, TI-xx)...	Enregistre la figure sous format HTML, PNG (72dpi ou 150dpi), ou dans les calculatrices graphiques Texas Instrument, entant que fichier Cabri Jr.
		Version précédente	Permet de revenir à la version précédemment enregistrée de la figure. Toutes les modifications effectuées depuis le dernier enregistrement seront perdues.
		Montrer la page	Visualisation de la feuille virtuelle (1 m x 1 m). Permet le repositionnement de la fenêtre par rapport à la feuille.
		Mise en page	Définition des paramètres d'impression.
⌘ + P	Ctrl + P	Imprimer	Impression de la feuille courante ou de la zone d'impression sélectionnée.
	Alt + F4	Quitter	Quitte Cabri II Plus.

## 2. Edit

MAC	PC	MENU	ACTION
⌘ + Z	Ctrl + Z	Annuler	Annule la dernière action réalisée.
⌘ + X	Ctrl + X	Couper	Coupe = supprime les éléments sélectionnés et les copie dans le presse-papiers.
⌘ + C	Ctrl + C	Copier	Copie les éléments sélectionnés dans le presse-papiers.
⌘ + V	Ctrl + V	Coller	Colle = ajoute les éléments précédemment copiés dans le presse-papiers.
	DEL	Effacer	Efface les éléments sélectionnés.
⌘ + A	Ctrl + A	Tout sélectionner	Sélectionne tous les objets de la figure.
		Revoir la construction	Permet de revoir le déroulement de la construction. Plusieurs options sont possibles.
⌘ + F	Ctrl + F	Tout redessiner	Redessine entièrement le contenu de la fenêtre.

### 3. Options

MAC	PC	MENU	ACTION
⌘ + F9	F9	<b>Montrer les attributs</b>	Affiche ou cache la barre d'outils qui contrôlent l'aspect des objets.
⌘ + F10	F10	<b>Montrer la description</b>	Affiche ou cache la description textuelle de la construction.
		<b>Préférences...</b>	Choix par défaut relatif aux lieux, repères, unités, précision, format d'équation.
		<b>Configuration des outils...</b>	Choix et disposition des outils.
		<b>Langue...</b>	Choix d'une langue.
		<b>Police...</b>	Sélection de paramètres d'affichage de caractères.

### 4. Fenêtre

MENU	ACTION
<b>Cascade</b>	Menu standard de Windows pour gérer les fichiers ouverts et la présentation des fenêtres.
<b>Mosaïque horizontale</b>	
<b>Mosaïque verticale</b>	
<b>Tout fermer</b>	
<b>Figure 1...</b>	La liste des documents ouverts est présente dans ce menu.

### 5. Session

MAC	PC	MENU	ACTION
⌘ + F2	F2	<b>Commencer l'enregistrement</b>	Commencer ou arrêter l'enregistrement d'une session.
⌘ + F4	F4	<b>Lire une session</b>	Sélectionner un fichier. Permet de revoir le déroulement de la construction.
⌘ + F5	F5	<b>Imprimer une session</b>	Imprime une session selon les paramètres d'impression sélectionnés.
⌘ + F6	F6	<b>Précédent</b>	Montre l'étape précédente de la construction.
⌘ + F7	F7	<b>Suivant</b>	Montre l'étape suivante de la construction.

### 6. Aide

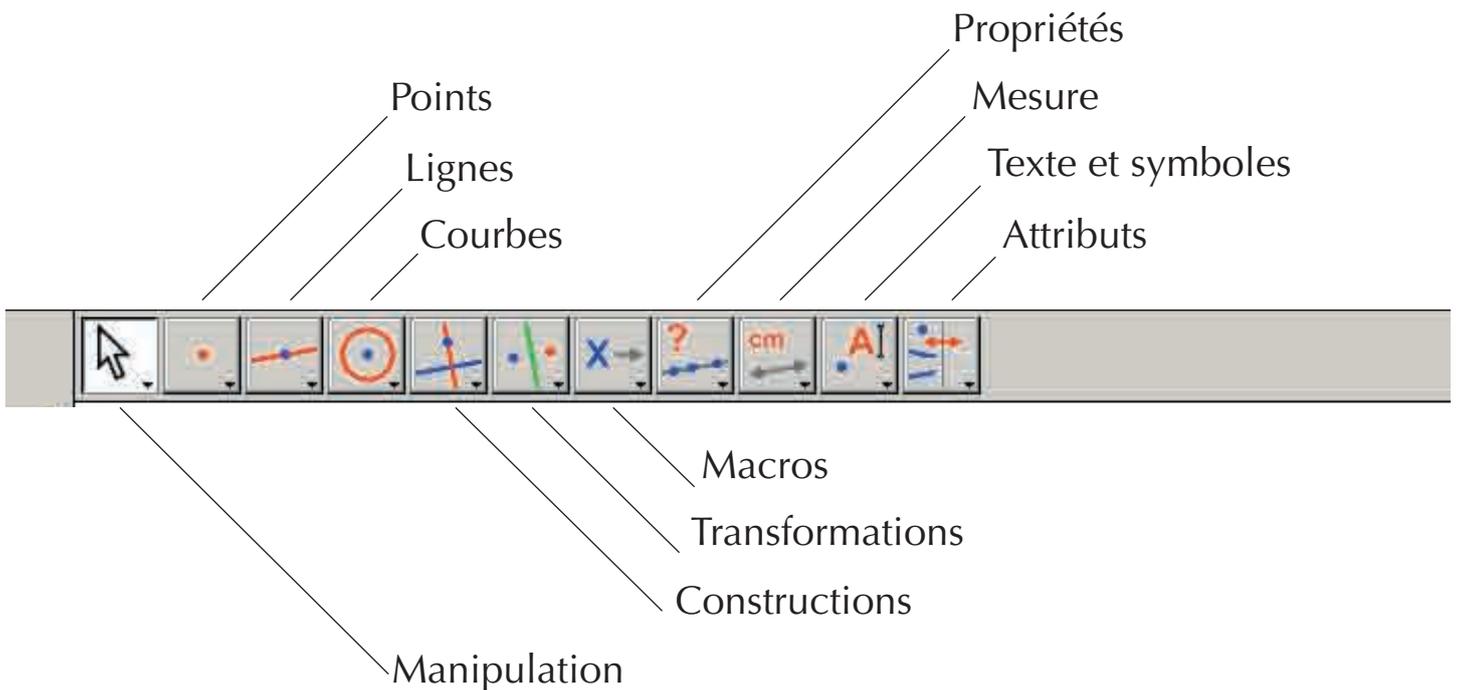
MAC	PC	MENU	ACTION
⌘ + F1	F1	<b>Aide</b>	Affiche l'aide pour l'outil courant, au bas de l'écran.
		<b>A propos de Cabri II Plus</b>	Affiche le numéro de la version du logiciel ainsi que le type de licence enregistré.
		<b>Compagnon</b>	Affiche une aide, contenant des tutoriels et des ressources pédagogiques, directement utilisables en classe.

### 7. Autres

MAC	PC	ACTION
⌘ + D	Ctrl + D	Affiche en mode gras ou normal, pour faciliter les projections ou l'utilisation par les malvoyants ou lors de représentations.
⌘ + +	Ctrl + +	Dilatation globale (effet de type Zoom avant).
⌘ + -	Ctrl + -	Réduction globale (effet de type Zoom arrière).
⌘ + U	Ctrl + U	Affiche le menu qui permet de changer l'unité.
⌘ + Tab	Ctrl + Tab	Passe au premier plan une figure déjà ouverte, en parcourant de façon cyclique la liste des figures ouvertes.
		Un click prolongé sur une zone libre de la feuille de travail fait clignoter tous les points libres de la construction.

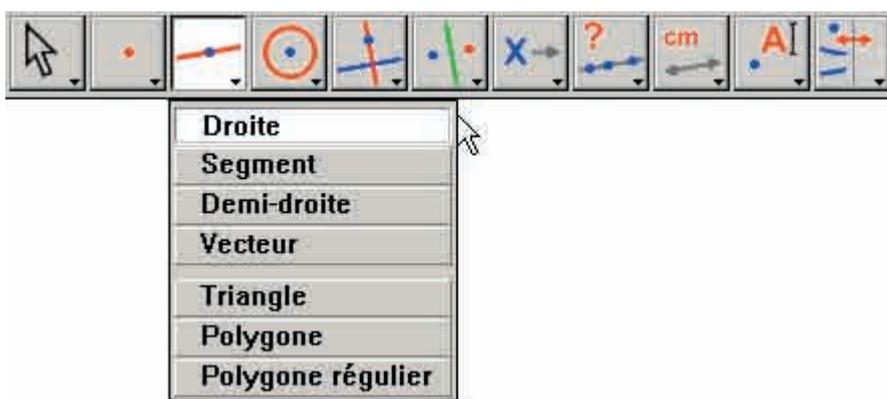
## 5.2 BARRE D'OUTILS

La barre d'outil par défaut, de Cabri II Plus est la suivante:



Elle peut être entièrement redéfinie par l'utilisateur (Cf chapitre **(4) PRÉFÉRENCE ET PERSONNALISATION**).

Chaque icône correspond à un mot (ou groupe de mots) qui permet de décrire l'objet concerné. Ceci est fondamental pour l'enseignement de la géométrie à des enfants qui manipulent les objets en même temps qu'ils apprennent la terminologie associée.



*Sélection de l'outil Droite dans la boîte à outils des lignes.*

Avec un clic prolongé (appui continu sur le bouton gauche de la souris) sur une icône, on déroule une boîte à outils : on obtient une liste dans laquelle on peut choisir un nouvel outil. L'icône de l'outil choisi vient remplacer l'icône initiale dans la barre. Un simple clic rapide sur une icône sélectionne l'outil correspondant. Nous donnons, ci-après, la liste des icônes disponibles dans la barre des icônes.

## 1. Manipulation

<b>Pointer</b>		Sélectionne et déplace les objets en translation.
<b>Tourner</b>		Fait tourner un objet autour de son centre de gravité ou d'un point.
<b>Dilater/Réduire</b>		Dilate ou réduit un objet autour de son centre de gravité. Homothétie sur un objet par rapport à son centre.
<b>Tourner et Dilater</b>		Tourne et dilate simultanément un objet autour de son centre de gravité ou d'un point (combinaison d'une homothétie et d'une rotation).

## 2. Points

<b>Point</b>		Crée un nouveau point libre sur la feuille, sur un objet ou à l'intersection de deux objets (selon la position du curseur).
<b>Point sur un objet</b>		Construit un point libre sur un objet existant.
<b>Point(s) d'intersection</b>		Construit le ou les points d'intersection de deux objets (sélection des deux objets).

## 3. Lignes

<b>Droite</b>		Construit une droite, déterminée soit par deux points, soit par un point et une direction sélectionnée par un second clic. En outre, si la touche <b>Alt</b> est enfoncée au moment de la sélection de la direction, un deuxième point est créé.
<b>Segment</b>		Construit le segment déterminé par deux points (sélection des deux points). La touche <b>Alt</b> peut être utilisée comme pour la construction d'une droite.
<b>Demi-droite</b>		Construit la demi-droite déterminée par un point et une direction ou un deuxième point.
<b>Vecteur</b>		Construit le vecteur déterminé par deux points, le premier est l'origine.
<b>Triangle</b>		Construit le triangle déterminé par trois points (sélection des trois points).
<b>Polygone</b>		Construit le polygone déterminé par n points ( $3 \leq n \leq 128$ ). Pour terminer la construction, on peut soit double-cliquer sur le dernier point soit cliquer à nouveau sur le premier point.
<b>Polygone régulier</b>		Construit le polygone régulier déterminé par un point qui en sera le centre, un deuxième point pour le rayon, et le nombre de côtés. On sélectionne le nombre de côtés ou de branches d'étoile en déplaçant le curseur autour du centre : dans le demi-cercle à droite du centre pour le polygone et à gauche du centre pour l'étoile. Un symbole $\{n/p\}$ représente une étoile à n branches obtenue en prenant un sommet tous les p sommets sur le polygone.

## 4. Courbes

<b>Cercle</b>		Construit un cercle. Sélectionner un point existant ou créer un nouveau point qui devient centre du cercle, puis déterminer la longueur du rayon en cliquant à la distance voulue.
<b>Arc</b>		Construit l'arc de cercle déterminé par trois points. Le premier et le troisième point sont les extrémités de l'arc. Le deuxième point définit à la fois le cercle contenant l'arc et la partie du cercle à conserver : celle où se trouve le deuxième point.
<b>Conique</b>		Construit la conique déterminée par 5 points dont au plus trois sont alignés.

## 5. Constructions

<b>Droite perpendiculaire</b>		Construit la droite passant par un point et perpendiculaire à une direction donnée (sélection d'un point et d'une direction : droite, demi-droite, segment, axe...).
<b>Droite parallèle</b>		Construit la droite passant par un point et parallèle à une direction donnée.
<b>Milieu</b>		Construit le milieu de deux points, d'un segment, du représentant d'un vecteur ou d'un côté de polygone. Dans le cas du milieu de deux points, ceux-ci peuvent être créés «à la volée».
<b>Médiatrice</b>		Construit la médiatrice d'un segment (droite passant par son milieu et perpendiculaire à sa direction). Il suffit de sélectionner l'objet : segment, côté, vecteur, deux points (existant ou créés «à la volée»).
<b>Bissectrice</b>		Construit la bissectrice d'un angle désigné par trois points $A, B, C$ qui, dans cet ordre, définissent l'angle de sommet $B$ .
<b>Somme de deux vecteurs</b>		Construit la somme de deux vecteurs. On désigne les deux vecteurs et l'origine, dans l'ordre souhaité.
<b>Compas</b>		Construit le cercle de centre et de rayon donnés. On peut aussi sélectionner trois points $A, B, I$ ( $AB = \text{rayon}$ , $I = \text{centre}$ ), sélectionner un point $I$ et un segment ( $I = \text{centre}$ et rayon = longueur du segment), sélectionner un point $I$ et un nombre « $r$ » ( $I = \text{centre}$ et rayon = $r$ )
<b>Report de mesure</b>		Reporte une mesure ou un nombre sur une demi-droite, un axe, un vecteur, un polygone ou un cercle. Sélectionner un nombre puis un cercle et un point sur le cercle, ou un nombre puis une demi-droite, un axe, un vecteur ou un polygone.
<b>Lieu</b>		Construit un lieu. On désigne l'objet $A$ dont on veut le lieu puis un point $M$ , contraint de se déplacer sur un autre objet. L'outil construit le lieu de $A$ quand $M$ varie.
<b>Redéfinir un objet</b>		Redéfinit les caractéristiques géométriques d'un objet (point, droite, cercle, conique, etc.) sans avoir à supprimer ou à refaire la construction.

## 6. Transformations

<b>Symétrie axiale</b>		Construit l'image d'un objet dans une symétrie axiale. On désigne l'objet puis l'axe de symétrie.
<b>Symétrie centrale</b>		Construit l'image d'un objet dans une symétrie centrale, une homothétie de rapport -1 ou une rotation d'angle $180^\circ$ . On désigne en premier l'objet à transformer puis un point.
<b>Translation</b>		Construit l'image d'un objet dans une translation. On désigne en premier l'objet à transformer puis le vecteur.
<b>Rotation</b>		Construit l'image d'un objet dans une rotation. On désigne d'abord l'objet, puis le centre et l'angle défini par un nombre ou par trois points (le deuxième point étant le sommet).
<b>Homothétie</b>		Construit l'image d'un objet dans une homothétie ou une similitude. Pour une homothétie, désigner en premier l'objet puis un point pour le centre et un nombre pour le rapport. Pour une similitude, désigner en premier l'objet puis trois points $A$ , $O$ , $B$ dans cet ordre. $O$ est alors le centre de la similitude, $OB/OA$ le rapport et $\widehat{AOB}$ l'angle. Si $A$ , $O$ , $B$ sont alignés, la similitude coïncide avec l'homothétie de centre $O$ et de rapport $OB/OA$ .
<b>Inversion</b>		Construit l'inverse d'un point par rapport à un cercle. On désigne le point à inverser et le cercle.

## 7. Macros

<b>Objet(s) initial(aux)</b>		Sélectionner l'ensemble des objets initiaux à utiliser dans la macro construction.
<b>Objets(s) final(s)</b>		Sélectionner l'ensemble des objets finals d'une macro construction.
<b>Valider une macro...</b>		Après définition des objets initiaux et finals, permet de valider la macro.

## 8. Propriétés

<b>Aligné ?</b>		Affiche un texte pour confirmer ou infirmer l'alignement de 3 points sélectionnés.
<b>Parallèle ?</b>		Affiche un texte pour confirmer ou infirmer la parallélisme de deux directions sélectionnées.
<b>Perpendiculaire ?</b>		Affiche un texte pour confirmer ou infirmer la perpendicularité de deux directions sélectionnées.
<b>Equidistant ?</b>		Affiche un texte pour confirmer ou infirmer l'équidistance de deux points ( $A$ et $B$ ) par rapport à un point $O$ . Sélectionner les points dans l'ordre $O$ , $A$ , $B$ .
<b>Appartient ?</b>		Affiche un texte pour confirmer ou infirmer l'appartenance d'un point sélectionné à un objet sélectionné.

## 9. Mesures

<b>Distance ou longueur</b>		Mesure la longueur d'un segment, la norme d'un vecteur, la distance entre deux points, entre un point et une droite, entre un point et un cercle, le périmètre d'un polygone, d'un cercle ou d'une ellipse. Le résultat de la mesure affiché sur la feuille de travail est doté d'une unité de longueur (cm par défaut).
<b>Aire</b>		Mesure la surface d'un disque, d'une ellipse ou d'un polygone. Le résultat de la mesure est doté d'une unité d'aire.
<b>Pente</b>		Mesure la pente d'une droite, d'une demi-droite, d'un segment, d'un vecteur. L'outil construit un nombre sans dimension, infini si la direction est verticale.
<b>Mesure d'angle</b>		Mesure un angle désigné par trois points (le deuxième point étant le sommet de l'angle) ou par une marque d'angle (degrés par défaut).
<b>Coord. ou équation</b>		Donne l'équation d'une droite, d'un cercle, d'une conique ou d'un lieu. Le type d'équation qui s'affiche dépend des choix dans le menu <b>[Options]Préférences</b> .
<b>Calculatrice</b>		Affiche une calculatrice où des calculs scientifiques peuvent être effectués avec des nombres saisis au clavier ou des variables issues de la figure.
<b>Appliquer une expression</b>		Calcule la valeur d'une expression. Sélectionner l'expression, puis un ou plusieurs nombres selon la quantité de variables contenues dans l'expression, le résultat peut être utilisé pour de nouveaux calculs.
<b>Table</b>		Permet de créer un tableau de nombres issus de la figure. Cliquer dans une zone vide pour créer la table puis sur les nombres composant une figure de la table. Ensuite, l'appui sur la touche <b>Tab</b> ajoute une ligne contenant les valeurs courantes de grandeurs sélectionnées précédemment.

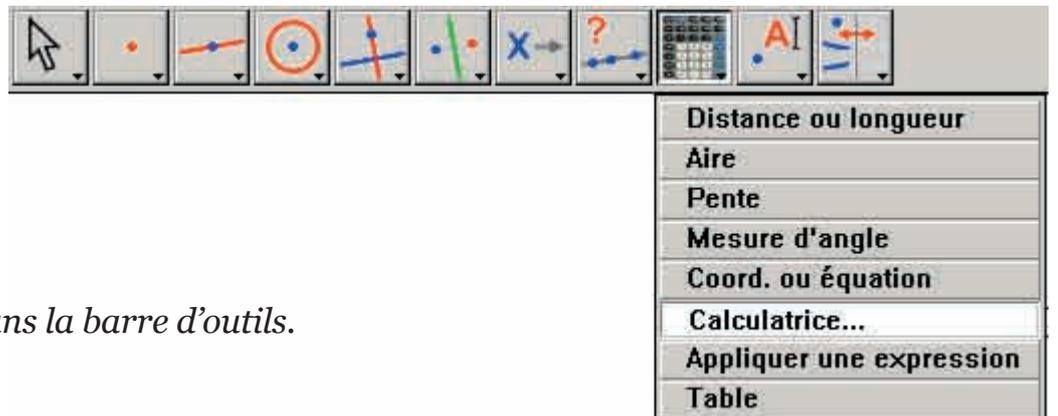
## 10. Textes et symboles

<b>Nommer</b>		Permet d'éditer le nom d'un objet sous forme de texte (à l'exception des axes). Ce texte peut être déplacé.
<b>Texte</b>		Permet d'éditer un texte sur la feuille en y incluant des nombres, des noms... en les sélectionnant.
<b>Nombre</b>		Permet d'éditer un nombre sur la feuille.
<b>Expression</b>		Permet d'éditer une nouvelle expression en tous points de la feuille. Les expressions sont éditées sous forme de texte et la syntaxe vérifiée au moment de son évaluation avec l'outil <a href="#">appliquer une expression</a> .
<b>Marquer un angle</b>		Dessine une marque (arc avec un ou plusieurs tiret) au sommet d'un angle défini par trois points, le deuxième point étant le sommet de l'angle.
<b>Punaiser/Dépunaiser</b>		Permet d'immobiliser ou non des points. Un point punaisé ne peut pas être supprimé.
<b>Trace</b>		Permet d'obtenir (ou de supprimer) la trace d'un objet pendant le déplacement.
<b>Animation</b>		Permet le déplacement automatique d'un objet déclenché par le lâché d'un ressort préalablement tendu dont une extrémité est fixée sur l'objet.
<b>Animation multiple...</b>		Permet le déplacement automatique d'un ou plusieurs objets selon un procédé similaire à celui de l'animation simple.

## 11. Attributs

<b>Cacher/montrer</b>		Permet de sélectionner les objets de la figure que l'on désire cacher, sans les supprimer pour autant. Lorsque cet outil est actif, les objets cachés apparaissent en pointillés. Les sélectionner une seconde fois les rend visibles à nouveau. Il est ainsi possible de cacher, par exemple, les étapes de construction d'une figure.
<b>Bouton Cacher/montrer</b>		Cet outil permet de créer sur la feuille un bouton pouvant cacher ou montrer un ensemble d'objets. Pour associer un ou plusieurs objets au bouton, d'abord glisser-déposer le bouton pour le dimensionner, puis cliquer sur les objets concernés. Pour modifier l'association d'objets relative à un bouton existant, cliquez sur [Attributs]BoutonCacher/Montrer puis sur le bouton ; les objets associés clignotent. On peut ajouter un nouvel objet à la sélection ou en retirer parmi les objets clignotants. Après validation, Ce bouton aura la fonction Cacher/Montrer pour le groupe d'objets associée, à l'aide d'un simple clic.
<b>Couleur</b>		Permet de choisir la couleur d'un objet. On sélectionne une couleur dans la palette puis on sélectionne les objets devant recevoir cette couleur.
<b>Remplir</b>		Permet de choisir une couleur de remplissage pour les objets sélectionnés (polygones, cercles, axes de cercle, textes...).
<b>Couleur du texte</b>		Permet de modifier la couleur du texte. Sélectionner une couleur à partir de la palette puis le texte dont la couleur doit être changée.
<b>Epaisseur</b>		Modifie l'épaisseur des traits et la grosseur des points.
<b>Pointillé</b>		Modifie l'aspect pointillé d'un trait.
<b>Aspect</b>		Modifie l'aspect de certains objets: aspect des points, marque d'angles, marque de longueurs, type de repère, représentation de droites.
<b>Cacher/Montrer les axes</b>		Affiche ou occulte le système d'axes par défaut.
<b>Nouveaux axes</b>		Permet de définir un nouveau système d'axes (sélection de l'origine, du point 1 sur l'axe des x et du point 1 sur l'axe des y).
<b>Grille</b>		Affiche une grille sur un système d'axes.

## 12. Calculatrice



*Icône de la calculatrice dans la barre d'outils.*

La calculatrice permet d'effectuer des calculs sur des valeurs provenant de la figure (mesures, nombres édités, résultats de calculs) ou tapées au clavier.



Le résultat s'affiche provisoirement dans la fenêtre de droite. Pour être conservé, ce résultat doit être recopié dans la fenêtre de la figure (on clique dans la fenêtre du résultat et l'on fait glisser celui-ci dans la fenêtre à l'endroit où l'on veut le placer).

Quand on modifie la figure, les mesures et les calculs associés sont instantanément mis à jour.

La calculatrice dispose d'autres fonctions que celles qui apparaissent sur l'écran.

Nous donnons ci-après la liste des fonctions et leur syntaxe.

Fonction	Syntaxe
Arc Cosinus	ARCCOS(x), arccos, acos, ArcCos
Arc Cosinus Hyperbolique	ARGCH(x), argch, ArgCh; Arccosh
Arc Sinus	ARCSIN(x), arcsin, asin, ArcSin
Arc Sinus Hyperbolique	ARGSH(x), argsh, ArgSh, arcsinh
Arc Tangente	ARCTAN(x), arctan, atan, ArcTan
Arc Tangente Hyperbolique	ARGTH(x), argth, ArgTh, arctanh
Arrondi (entier le plus proche)	ROUND(x), round, Round
Carré	SQR(x), sqr, Sqr, Sq
Cosinus	COS(x), cos, Cos
Cosinus Hyperbolique	COSH(x), cosh, CosH, ch
Exponentielle	EXP(x), exp, Exp
Logarithme de base 10	LOG10(x), Log10, lg, log
Logarithme népérien	LN(x), ln, Ln
Maximum de a et b	MAX(a ,b), max, Max
Minimum de a et b	MIN(a ,b), min, Min
Nombre aléatoire entre 0 et 1	Random (a ,b), random (a ,b), Rand( a ,b), rand (a ,b)
Pi ( $\pi$ )	$\pi$ , $\Pi$ , pi, Pi
Plus petit entier $\geq x$	CEIL(x), ceil, Ceil
Plus grand entier $\leq x$	FLOOR(x), floor, Floor
Puissances de 10	$10^x$

Racine Carrée	SQRT(x), sqrt, Sqrt, SqRt,
Signe (-1 si $x < 0$ , +1 si $x > 0$ , 0 si $x=0$ )	Signe(x), signe, sign
Sinus	SIN(x), sin, Sin
Sinus Hyperbolique	SINH(x), sinh, SinH, sh
Tangente	TAN(x), tan, Tan
Tangente Hyperbolique	TANH(x), tanh, TanH, th
Valeur absolue	ABS(x), abs, Abs

## 5.3 BARRE D'ATTRIBUTS

La barre d'attributs s'affiche verticalement à gauche de la feuille de travail, et est montrée/cachée par le menu **[Options] Montrer les attributs F9** sur Windows, **⌘+F9** sur Mac.

Le fonctionnement de la barre d'attributs est différent de celui des outils de la boîte à outils **Attributs**. Si un outil permettant la création d'un objet géométrique est activé, la barre des attributs est mise à jour pour indiquer les attributs par défaut de ce type d'objet. On peut alors les modifier, et les changements affecteront tous les nouveaux objets de ce type. Par exemple si on active l'outil **[Points] Point** , alors la barre d'attributs est mise à jour pour afficher les propriétés des points par défaut (couleur, style, taille). Si on choisit alors le bleu comme couleur de tracé, alors tous les nouveaux points créés seront de cette couleur. Si un outil de la boîte **[Manipulation]** est actif, on peut également sélectionner des objets, puis choisir une valeur pour un attribut dans la barre d'attributs et cette valeur sera alors appliquée au objets sélectionnés.

Les trois premiers boutons , **A** de la barre d'attributs concernent les couleurs de tracé, de remplissage et de texte. La couleur courante apparaît sur l'icône (ici en noir).

Les boutons  permettent d'augmenter ou de diminuer la taille des caractères.

Les boutons  permettent de changer la taille des points et l'épaisseur des courbes et des lignes.

Les boutons  contrôlent le style (continu, pointillés, tirets) des courbes et des lignes.

Les boutons  contrôlent le style des points.

Les boutons  et  contrôlent le style de marquage des marques d'angles et des segments. Ces marques servent, en particulier, à signaler les angles de même mesure, ou les segments de même longueur.

Les boutons  servent à fixer le style de terminaison des «droites intelligentes».

Enfin, les boutons  contrôlent le type de système de coordonnées associé à une grille : cartésien, ou polaire en degrés, grades ou radians.

## EXPORTATION ET IMPRESSION

Il existe plusieurs façons d'utiliser des figures réalisées avec Cabri II Plus dans d'autres documents, ou pour l'édition de documents. Pour utiliser une figure ou une partie de figure dans un autre document Cabri II Plus, il suffit de sélectionner les objets, éventuellement de tout sélectionner avec la touche **Ctrl+A** de Windows (**⌘+A** sous Macintosh) puis d'effectuer **[Edition]Copier** et ensuite **[Edition]Coller** dans l'autre document. Pour utiliser une figure dans un autre logiciel, on peut copier la figure dans le presse-papiers dans deux formats : bitmap ou vectoriel. Le choix entre les deux s'effectue dans la boîte de dialogue **Préférences**, volet **Préférences du système**. Dans les deux cas, il faut définir un rectangle de sélection avec un glisser-déposer en mode manipulation. Le contenu du rectangle sera copié dans le presse-papiers. Le format bitmap est plus adapté à la publication de figures statiques (non manipulables) sur Internet, et donnera un aspect « pixellisé » à l'impression. Le format vectoriel est de type « métafichier Windows amélioré », et peut être copié sous forme vectorielle dans la plupart des logiciels. La qualité de l'impression sera parfaite, puisque discrétisée à la résolution de l'imprimante. Pour obtenir des images bitmaps à haute résolution, ou des fichiers codés en PostScript, il faut passer par l'impression. On imprime la page en utilisant un pilote d'imprimante PostScript (par exemple le pilote générique PostScript d'Adobe), et en sélectionnant une **impression dans un fichier**. On obtient ainsi une représentation vectorielle portable (par exemple vers d'autres systèmes, ce que ne permettent pas les métafichiers Windows). On pourra convertir ensuite le PostScript encapsulé vers d'autres formats avec les utilitaires adaptés, par exemple Ghostscript (gratuit), dans la résolution voulue. Pour exporter le contenu d'une table vers un tableur, il suffit de sélectionner la table et d'activer **[Edition]Copier**, puis **[Edition]Coller** dans le tableur. Le contenu de la fenêtre de description textuel de la figure peut également être copié à travers le menu contextuel de cette fenêtre.