

# Cycloïdes

Cycloïdes est un petit programme destiné à tracer des courbes cycloïdes.

## Qu'est-ce qu'une courbe cycloïde ?

C'est la figure dessinée par un point d'une figure géométrique "roulant" sur une autre. Pour ce qui concerne l'application, il s'agit de deux cercles roulant l'un sur l'autre. Il y aura donc un cercle "fixe", et un autre "mobile" roulant sur le cercle "fixe".

Quand le cercle mobile roule à **l'intérieur** du cercle fixe, il s'agit d'une **hypocycloïde**.

Quand le cercle mobile roule à **l'extérieur** du cercle fixe, il s'agit d'une **hypercycloïde**.

Le point de dessin n'est pas, dans l'application, forcément sur la périphérie du cercle mobile, mais à l'intérieur ou l'extérieur de celui-ci. Il est exprimé en pourcentage du cercle mobile, en partant du centre de ce dernier (100% = sur la périphérie du cercle mobile).

Traditionnellement, le cercle mobile est plus petit que le fixe (notamment pour une hypocycloïde), et le point de traçage est à l'intérieur du cercle mobile.

Cependant, l'application permet des valeurs permettant de sortir de ces limites (0 - 1000%). Cela produit parfois des effets surprenants.

Le dessin est adapté à la taille de l'image. Cette dernière est modifiable dans les options, ainsi que la couleur et l'épaisseur du trait.

L'image est mise à l'échelle de l'affichage dans la feuille principale.

Il est conseillé de choisir des valeurs de taille d'image et d'épaisseur du trait compatibles avec l'utilisation finale de la figure. En effet, une réduction très forte de l'image peut entraîner un aspect pointillé du trait.

Il est possible d'enregistrer et de recharger les paramètres courants. Ces derniers sont enregistrés dans le fichier "%appdata%\MGD Software\Cycloïdes\Cycloïdes.dat", qui est un fichier texte au format "\*.ini".

Une image correspondant à ces paramètres est enregistrée dans le même répertoire si le tracé a été effectué lors de la sauvegarde.

Cependant, en enregistrant l'image avec le nom par défaut, on retrouve dans ce nom les paramètres ayant été utilisés pour sa création: Type-fixe-mobile-point.\*

Par exemple, "Hypo-100-10-900.png" est une image ayant été générée avec un type hypocycloïde, un cercle fixe de 100%, un cercle mobile de 10% et un point de traçage de 900%.

# Commandes

## Paramètres de traçage

Symbole et légende		Description
	Quitter l'application	Termine l'application. Aucune demande d'enregistrement n'est faite si les paramètres ont été modifiés.
	Charger des paramètres	Permet de recharger un jeu de paramètres enregistré. Voir la page " <a href="#">Enregistrement et chargement de paramètres</a> "
	Enregistrer les paramètres	Enregistre les paramètres courant et éventuellement l'image si elle a été tracée. Voir la page " <a href="#">Enregistrement et chargement de paramètres</a> "
	Enregistrer l'image	Enregistre l'image sous l'une des formats suivants : *.png, *.jpg, *.gif, *.bmp, *.ico (icône). Dans le cas de l'icône, il est conseillé de définir la taille de l'image en accord avec les tailles d'icônes courantes (en général 32 x 32 pixels). Dans les formats PNG, GIF et icône, le fond de l'image est transparent. Dans les autres cas il est blanc.
	Copier l'image	Copie de l'image dans le presse papiers. Cette image peut ensuite être collée dans toute application supportant les images (application de dessin, traitement de texte, etc).
	Tracer	Lance le traçage de l'image. Le traçage peut être assez long en fonction du processeur et de la mémoire de la machine. Cela est dû aux nombreux calculs trigonométriques à effectuer pour chaque point.
	Stop	Arrête définitivement le traçage. Il ne peut pas être repris.
	Pause	Met le traçage en pause. Un second appui reprend le traçage, sauf s'il est arrêté par la commande Stop.
	Préférences	Ouvre la boîte de dialogue des préférences. Voir la page " <a href="#">Préférences</a> "
Pas	Valeur numérique décimale	Pas de traçage : variation de l'angle du cercle fixe à chaque point tracé. Voir les conseils concernant le pas de traçage
Taille	Taille de l'image	Taille de <b>l'image affichée</b> , qui est fonction de celle de la fenêtre de l'application. L'image est en effet affichée dans l'espace maximal disponible dans la partie droite de la fenêtre de l'application et s'adapte à chaque changement de taille de cette dernière. La taille de <b>l'image en mémoire</b> et de <b>celle sauvegardée</b> est celle définie dans les préférences (voir la page " <a href="#">Préférences</a> ").
	Aide	Affichage du présent fichier d'aide

## Paramètres de traçage

Les paramètres définissant l'aspect de la courbe sont au nombre de 4, disponibles dans la feuille principale :

- Le type de courbe (hypo ou hyper cycloïde)
- Le rayon de cercle fixe

- Le rayon du cercle mobile (% du rayon du cercle fixe)
- La distance du point de traçage au centre du cercle mobile (% du rayon du cercle mobile)

Les paramètres sont exprimés en pour-cents.

La dimension du cercle fixe n'a pas de signification propre, la figure obtenue étant toujours ajustée à la taille définie dans les préférences. Cependant, elle influe sur l'aspect de la figure, car le rayon du cercle mobile en dépend, et donc le point de tracé également. On mettra généralement 100%, mais d'autres valeurs peuvent être essayées.

Les autres paramètres, moins couramment utilisés, sont disponibles dans les préférences.

## Enregistrement et rechargement des paramètres

Les paramètres mémorisés sont tous ceux qui permettent de reproduire l'image générée : Rayons du cercle fixe, du cercle mobile, du point de traçage, du choix Hypo/Hyper et du traçage ou non du cercle fixe.

Les fonctions "Enregistrement" et "Chargement" des paramètres utilisent la même boîte de dialogue ci-contre. Seul le libellé du bouton de validation change.

### Enregistrement

Lors de l'ouverture en enregistrement, la boîte affiche les paramètres courants (rayons des cercles) et l'image tracée.

Dans la liste de gauche, les paramètres déjà enregistrés sont affichés. En cliquant sur l'un d'eux, le nom et la description sont affichés dans les champs correspondants. L'image et les paramètres ne sont pas modifiés.

Sinon, vous pouvez entrer un nouveau nom et une nouvelle description. Ensuite, cliquez sur Enregistrer. Les paramètres sont tous enregistrés dans un même fichier nommé "%appdata%\MGD Software\Cycloïdes\Cycloïdes.dat". L'image est également enregistrée dans le répertoire du fichier.

**Attention !** En sélectionnant un nom existant et en validant, vous écraserez les paramètres correspondants, ainsi que l'image associée.

Pour supprimer un nom existant, Voyez la rubrique "[Suppression](#)" ci-dessous.

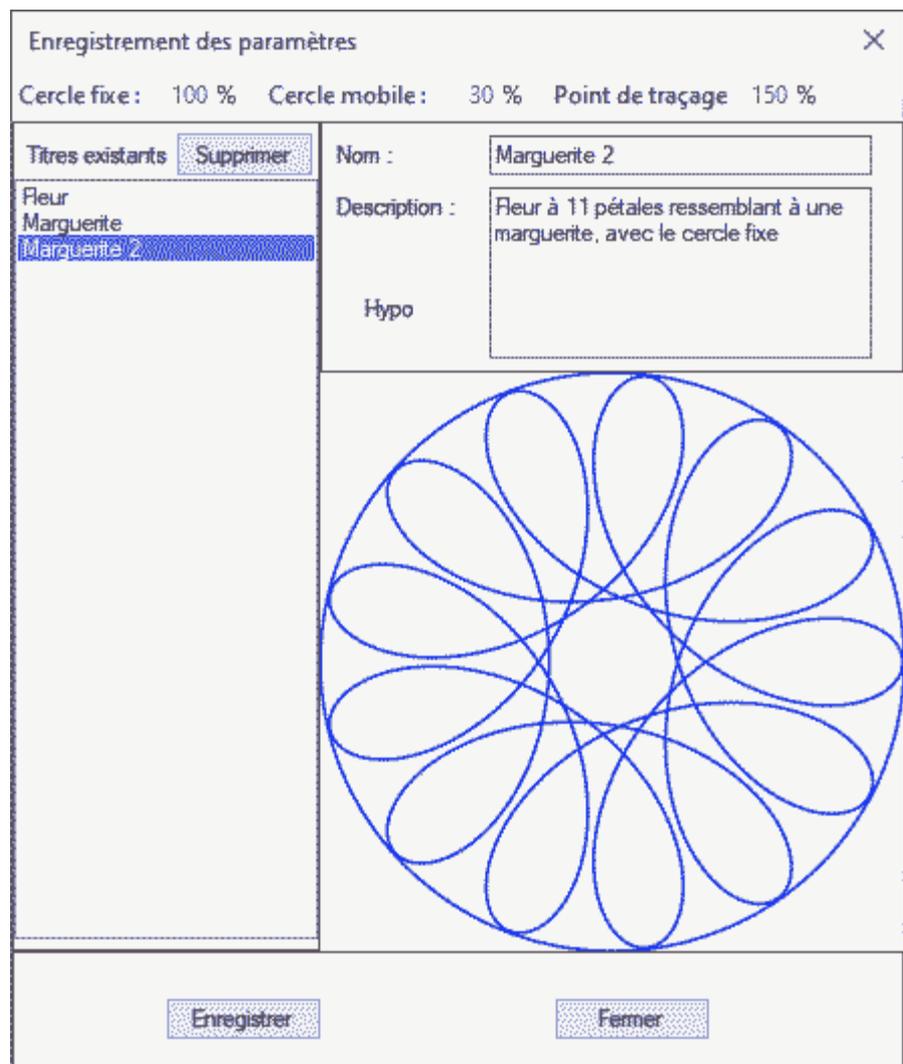
### Rechargement

Lors de l'ouverture en rechargement, la boîte affiche tous les champs vides.

Dans la liste de gauche, les noms des jeux de paramètres déjà enregistrés sont affichés. En cliquant sur l'un d'eux, le nom, la description, les rayons des cercles et l'image sont affichés dans les champs correspondants.

En cliquant sur "Charger", ces paramètres sont recopiés dans la feuille principale et le traçage est lancé.

Pour supprimer un nom existant, Voyez la rubrique "[Suppression](#)" ci-dessous.



## Suppression

En supprimant un nom, vous supprimez tous les paramètres associés ainsi que la description et l'image enregistrée.

Cliquez sur le bouton "Supprimer" au-dessus de la liste des noms. Une confirmation est demandée.

**La suppression est définitive.**

## Préférences

Les préférences permettent de régler la taille et l'aspect de l'image générée.

- La **taille de l'image** est celle qui sera enregistrée à l'aide la commande "Enregistrer l'image". L'image est générée avec cette résolution, et mise à l'échelle dans la feuille principale. L'image enregistrée par la commande "Enregistrer l'image" aura toujours cette taille. Il importe donc de régler cette valeur en fonction de l'utilisation ultérieure de l'image, notamment pour les icônes, qui ont généralement une dimension très petite (32 x 32 px).

The screenshot shows a dialog box titled "Préférences" with the following controls:

- Taille de l'image (pixels): 2000
- Épaisseur du trait de l'image: 10
- Couleur du trait de l'image: Blue
- Pas de traçage: 1.0
- Pas d'avertissement de figure incomplète
- Buttons: Annuler, Ok

- L'**épaisseur du trait** est celle utilisée pour l'image finale. Elle est en fait mise à l'échelle dans l'affichage écran. L'épaisseur du trait est à définir en fonction de l'utilisation finale et de la densité de l'image : une figure avec beaucoup de lobes demandera un trait fin pour éviter de "boucher" les intervalles, et un trait fin dans une figure simple peut être à peine visible.
- La **couleur du trait** est celle du traçage. En cliquant sur la zone colorée, la boîte de dialogue standard de choix de couleurs de Windows s'ouvre. Sélectionnez celle qui vous convient. Les couleurs personnalisées sont mémorisées.
- Le **pas de traçage** est l'incrément de l'angle de rotation du centre du cercle mobile sur le fixe. Il influe fortement sur le lissage de la figure et sur le temps de traçage. Reportez-vous à la page "[Informations](#)" pour plus de précisions sur l'influence du pas de traçage.
- **Avertissement de figure incomplète** : Certaines combinaisons de rayons fixe / mobile entraîne un nombre de lobes qui n'est pas une valeur entière. Dans ce cas, le tracé s'arrêtera prématurément et la figure ne "fermera" pas, c'est à dire que le tracé ne rejoindra pas le point de départ. Si la zone extérieure du dessin est très chargé (en général, une hypocycloïde avec de nombreux lobes) cela ne se verra sans doute pas. Mais dans la plupart des cas, il faudra modifier les paramètres des rayons pour obtenir un nombre de lobes entier.

Si la case n'est pas cochée, une demande de confirmation sera faite au départ du traçage. Si elle est cochée, aucune vérification ne sera faite.

## Quelques informations...

### Influence du pas sur le temps de traçage

Le calcul du point tracé est effectué pour chaque variation de l'angle de grand cercle. Le temps de traçage dépend du nombre de points à tracer, qui lui-même dépend du ratio du cercle mobile au cercle fixe et du pas de traçage, ... et des performances du processeur. En effet, le calcul de chaque point nécessite un grand nombre d'opérations trigonométriques. Le nombre de points est égal au ratio mobile/fixe ( => nombre de tours à faire sur le cercle fixe) multiplié par 360, divisés par le pas. Par exemple, un ratio de 1,69 ( $59/100 = > 59$  tours) avec un pas de  $1^\circ$  implique le traçage de 21240 points!

- Plus le pas est petit, plus l'image sera précise, mais plus le temps de traçage sera long.
- Plus le pas est grand, plus le temps de traçage sera court, mais plus l'image sera angulaire.

Pour chaque valeur du ratio cercle fixe / cercle mobile, le nombre de points et l'écart entre chaque point peut être radicalement différent. Pour rechercher une image particulière, il conviendra d'abord de mettre un grand pas afin d'avoir rapidement le résultat, au prix d'avoir une image très anguleuse. Lorsque l'aspect de l'image souhaité sera obtenu, il sera bon de régler le pas à la plus faible valeur compatible avec un temps acceptable, avant d'enregistrer l'image.

Si le pas est vraiment très grand, il est possible que l'image obtenue ne reflète pas celle finale en raison du grand nombre de points sautés. Il convient donc de travailler progressivement en optimisant la précision et le temps de traçage. Le temps moyen de traçage d'un point est mémorisé après chaque tracé complet. Cela permet d'avoir une estimation du temps de traçage lors des changements de paramètre (ratio mobile/fixe et pas). Il est ensuite recalculé en temps réel lors du traçage à partir du temps des points déjà tracés.

### Paramètres de calcul

Symbole	Objet	Calcul
R1	Rayon du cercle fixe	Entrée manuelle. Valeur de base des calculs. N'a pas de signification particulière, ne sert qu'au calcul des autres valeurs
R2	Rayon du cercle mobile	Entrée manuelle en pourcentages de celui du cercle fixe
R3	Distance du point de traçage	Entrée manuelle en pourcentage du rayon du cercle mobile (100% = sur la périphérie du cercle mobile)
Pas	Pas de calcul	Entrée manuelle : incrément en degrés de l'angle de rotation du cercle fixe sur le cercle mobile
Q	Ratio fixe / mobile	$Q = R2 / R1$
N	Nombre de tours grand cercle	$N = \text{PPCM}(R1, R2)/100$ (PPCM = Plus Grand Commun Multiple)
L	Nombre de lobes (ou "feuilles")	$L = N * (1 + Q)$
P	Nombre de points à tracer	$P = N * 360 / \text{Pas}$

Le centre du cercle fixe se déplace selon l'angle de calcul (dont l'incrément est le Pas), multiplié par Q, dans dans le sens des aiguilles d'une montre.

Le cercle mobile (et donc le point de traçage) tourne sur le cercle mobile :

- dans le sens inverse des aiguilles d'une montre dans le cas d'une hypocycloïde
- dans le sens des aiguilles d'une montre dans le cas d'une hypercycloïde

### Temps de traçage

A la fin d'un traçage complet (sans stop ni pause), le temps mis à tracer le nombre de points est divisé par le temps de traçage et mémorisé.

Lors du changement des paramètres, ce temps est utilisé pour estimer le temps de traçage futur.  
Dès le lancement du traçage, ce temps est recalculé à chaque point avec le temps écoulé par rapport au nombre de points tracé.