

COPYRIGHT

Le programme, l'application livrée, tous les fichiers et la documentation sont la propriété de

PILAT INFORMATIQUE EDUCATIVE (1989-1995)

Vous pouvez utiliser ce programme sur une seule machine à la fois.

Pour son utilisation simultanée sur plusieurs machines vous pouvez sous la forme d'une licence sur site l'exploiter sur un nombre illimité de postes.

Vous pouvez dupliquer les disquettes sans problème avec DiskCopy de MS-DOS.

MATERIEL

Ce programme fonctionne sur tout vrai compatible, IBM PC AT, IBM PS, PC 386, PC 486 sur lequel fonctionne correctement WINDOWS 3.1© ou WINDOWS 95 98 NT Me©

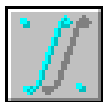
GARANTIES

Tout support défectueux sera immédiatement remplacé.

Vous pourrez bénéficier des évolutions du logiciel.

Tout dysfonctionnement signalé sera corrigé dès que possible.

Notre garantie exclut toute responsabilité quant à l'utilisation qui peut être faite de ce logiciel.



Winfonc

Installation sur disque dur

COPIE DE SAUVEGARDE

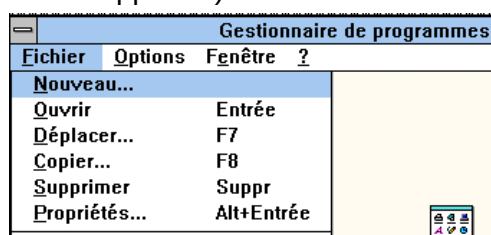
Les disquettes originales ne sont pas protégées, vous pouvez donc faire une copie de ces disquettes avec DISKCOPY par exemple, ranger les disquettes originales et faire l'installation avec les copies. CE LOGICIEL EST PROTEGE PAR LE COPYRIGHT, vous ne pouvez faire des copies multiples et vous risquez des poursuites pénales si vous donnez ou vendez ces copies.

INSTALLATION DANS WINDOWS

Depuis WINDOWS 3.1 ou 3.11

Choisir dans le gestionnaire de programmes, FICHER puis EXECUTER et taper **A:INSTALL.EXE** INSTALL copie les fichiers nécessaires à l'exécution de WINFONC et crée un groupe 'Fonctions' où est installée l'icône de WINFONC

Pour changer cette affectation, supprimer WINFONC du groupe puis le groupe (en sélectionnant et avec Supprime)



Depuis le gestionnaire de programmes, sélectionner un groupe ou ouvrir un nouveau groupe avec FICHER Nouveau Groupe. Choisir FICHER Nouveau Programme et tapez C:\WINFONC\WINFONC.EXE ou parcourir le disque dur pour avoir le répertoire où vous avez installé WINFONC. L'icône de Winfonc est alors disponible dans ce groupe.

Depuis WINDOWS 95

Exécuter A:INSTALL.EXE qui lance InstallShield, programme qui gère l'installation et vous permettra une désinstallation éventuelle automatique.

LANCEMENT



Winfonc

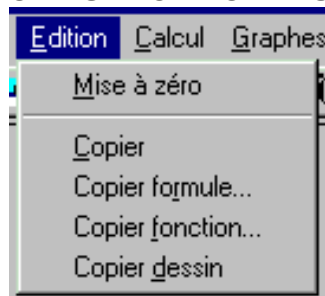
Depuis WINDOWS 3.1, ouvrir le groupe contenant WINFONC et double-cliquez sur l'icône. Au premier lancement de WINFONC, il est installé comme serveur OLE, le fichier WIN.INI est actualisé et WINFONC répertorié comme serveur OLE.

Avec REGEDIT, vous pouvez le supprimer comme serveur OLE.

Depuis WINDOWS 95 choisir Démarrer, puis Programmes, puis le groupe où vous avez installé Winfonc.

Vous pouvez également créer un raccourci vers Winfonc et le mettre sur le bureau.

UTILISATION DU PRESSE-PAPIERS



Sous WINDOWS 3.1 ou WINDOWS 95, vous pouvez depuis WINFONC, mettre votre figure dans le presse-papiers avec **EDITION Copier** et la récupérer dans n'importe quel logiciel gérant les figures vectorielles ou bitmap avec en général EDITION Coller ou Collage Spécial qui permet de définir le type de liaison (avec WINFONC, un utilitaire de dessin vectoriel comme MS DRAW ou de dessin bitmap)

Copier formule: vous entrez une expression mathématique complète (avec * ^) et elle est mise sous la forme habituelle dans le presse-papiers

Copier fonction: même chose pour une fonction préalablement définie

Copier dessin: Vos courbes sont stockées dans le presse-papiers **sans liaison OLE** sous forme vectorielle et liées à un utilitaire de dessin vectoriel associé au logiciel d'accueil.

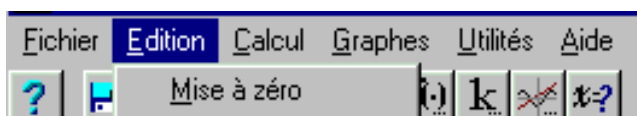
VOIR LE CHAPITRE CONCERNANT LES LIAISONS OLE



Winfonc

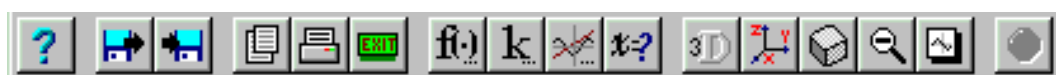
Généralités sur l'interface du logiciel

L'interface est l'interface standard des applications développées sous WINDOWS. WINFONC utilise plusieurs fenêtres, la fenêtre principale est une fenêtre avec menus déroulants et gadgets, gadgets qui dépendent de la version de Windows utilisée.



MENUS

Cliquez dans le bandeau pour ouvrir un sous-menu, et cliquez sur l'option choisie.



ICONES

Cliquez sur l'icône symbolisant la procédure choisie au lieu d'ouvrir les menus. Voir en annexe la signification des icônes, ou alors consultez l'aide.

LA LIGNE D'ETAT

Affiche la position du curseur, indique si on travaille en 2D ou 3D et donne des indications sur l'opération en cours.



Entrez ici l'expression:

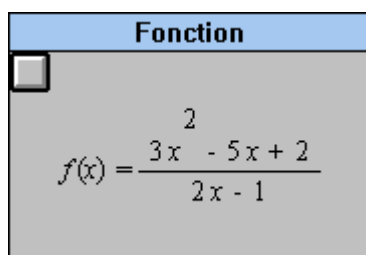
$f(x) = \sin(2 \cdot x^2)$

FORMAT ET ANNULATION DES ENTREES

Les entrées se font avec TOUS les signes opératoires et les parenthèses.

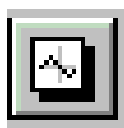
Annuler permet de renoncer à la procédure en cours.

L'AFFICHAGE DES EXPRESSIONS MATHÉMATIQUES



L'affichage des expressions se fait dans une fenêtre que l'on ferme en cliquant sur le carré en relief.

L'écriture est l'écriture mathématique traditionnelle.



ACCES A LA FENETRE DE TRAVAIL COMPLETE DE WINFONC

Winfonc travaille dans une zone carrée, vous pouvez ainsi la visualiser entièrement.

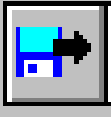


UNE FENETRE TRES UTILE EN PROJECTION

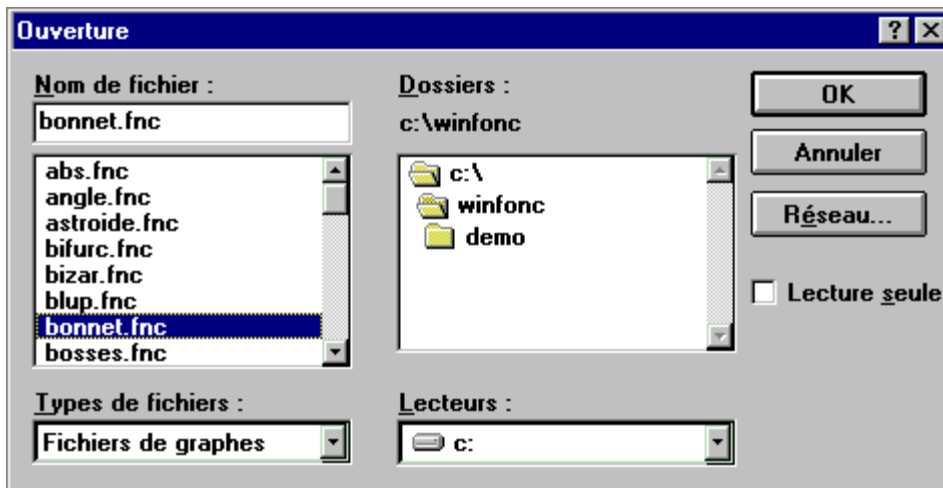
Le dessin de WINFONC occupe alors tout l'écran, dans une fenêtre sur fond blanc, sans barre d'icônes, sans menus, sans titre de fenêtre ni barre d'état.

Vos graphes occupent alors tout l'écran.

Pour revenir à la fenêtre habituelle, une seule solution: Echappement.



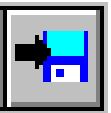
LE CHARGEMENT DE FICHIERS



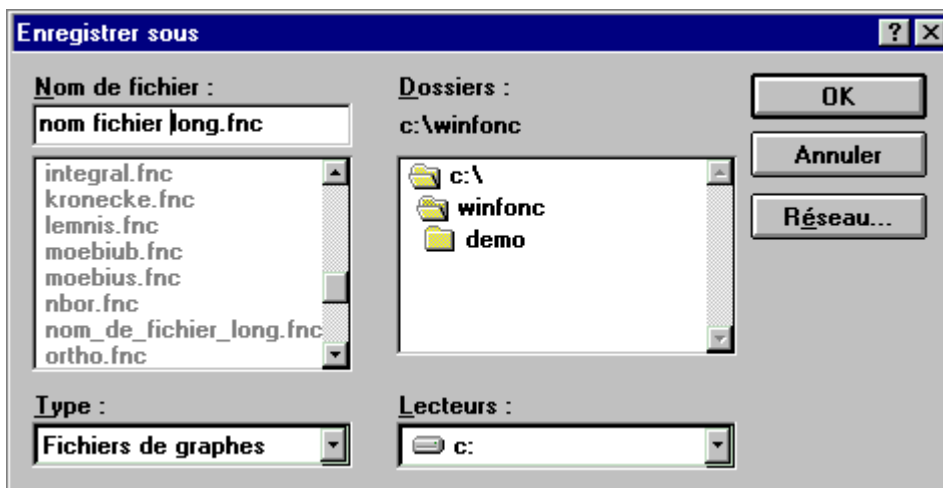
Lors du chargement d'un fichier, le logiciel vous propose la liste des fichiers du répertoire COURANT qui ont l'extension souhaitée. Vous pouvez changer d'unité de disque, changer de répertoire après être revenu à la racine avec c:\, changer l'extension.....

Vous cliquez sur le nom du fichier choisi puis sur OK

Vous pouvez renoncer au chargement avec Annuler



LES SAUVEGARDES



Vous retrouvez le sélecteur de fichier, vous choisissez le nom d'un fichier qui sera écrasé ou vous tapez un nouveau nom en positionnant le curseur.

L'extension adéquate est ajoutée au nom du fichier si vous n'en mettez pas.

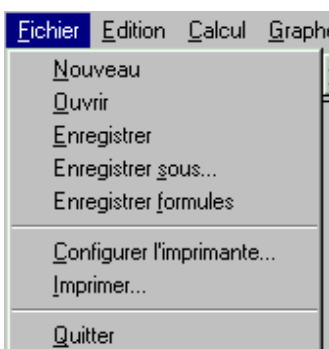
Extensions: .FNC pour les fichiers de dessins

Voir page 35 les types de sauvegarde.

Sous WINDOWS 95, la gestion des noms de fichiers longs (jusqu'à 255 caractères avec des espaces ...) est assurée



L'IMPRESSION



Vous pouvez reconfigurer votre imprimante depuis WINFONC avec

Configurer impression:

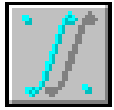
changer d'imprimante

imprimer en mode paysage ou portrait

toute autre option d'impression (gestion des couleurs pour une DESKJET par exemple)

Le logiciel utilise les drivers et le gestionnaire d'impression de WINDOWS

Sous WINDOWS 95, l'impression est assurée en tâche de fond.



Winfonc

Visite guidée de Winfonc

Pour commencer, un graphe 2D classique:

Entrez ici l'expression:

Tracé en cartésiennes: $y=f(x)$
Entrez une expression avec au plus une variable libre

Vous choisissez dans GRAPHES le menu $y=f(x)$

Vous entrez votre expression, avec tous les signes opératoires et les parenthèses nécessaires, ici elle ne comprend qu'une variable x .

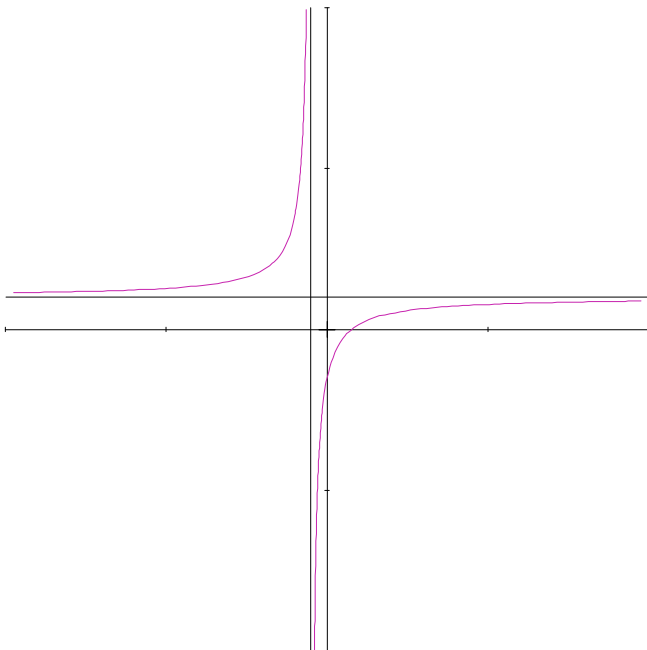
Vous avez alors le graphe de la fonction entrée

Vous pouvez alors faire dessiner les asymptotes avec **GRAPHES Tracer droite**:

La touche TAB pour aller d'un champ à compléter à un autre

Equation :

x + y + = 0



Ce tracé est effectué avec les réglages par défaut pour le repère, le domaine, le type de tracé, la couleur.

Les problèmes de discontinuité sont traités, les deux branches ne se rejoignent pas ...



Vous pouvez imprimer ce graphe avec **FICHIER Imprimer**.



Vous pouvez copier ce graphe dans le presse-papiers avec **EDITION Copier**



Vous pouvez sauvegarder votre travail avec **FICHIER Enregistrer**, un nom de fichier vous sera alors demandé.



Avec **UTILITES Gérer graphes**, vous pouvez changer la couleur du tracé, modifier la fonction, utiliser ou non les B-splines pour le tracé.



Avec **GRAPHES Repère**, vous pouvez recadrer votre fonction, ou à la souris définir un Zoom, ou utiliser le Grand Angle qui étend le repère.

Tracer une famille de courbes avec un paramètre:

Entrez ici l'expression:

$m \cdot x^2 - 2 \cdot x + 1$

Vous entrez votre paramètre dans l'expression demandée, et à chaque tracé, une valeur est demandée pour m.

Nom:

m

Valeur:

-1

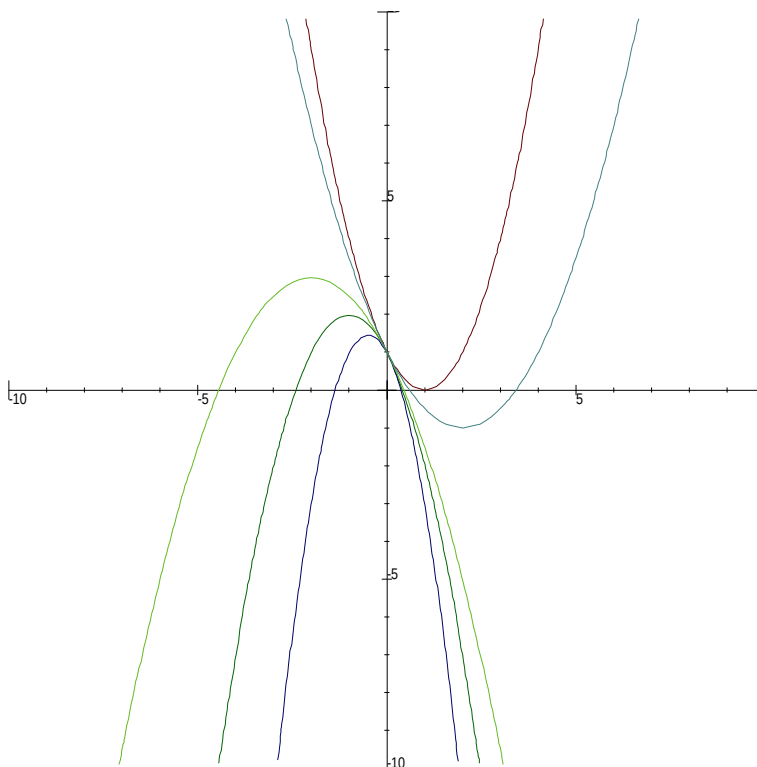
OK

Annuler

La fonction entrée reste en valeur par défaut pour le graphe, vous refaites GRAPHES $y=f(x)$, puis OK et vous entrez une nouvelle valeur pour m.

Le graphe est tracé avec la nouvelle valeur de m

Chacun de ces graphes est indépendant et peut-être modifié, couleur, expression, paramètre.



Voici les paraboles obtenues pour les valeurs suivantes de m:

1, -1, -2, 1/2 et -1/2

Précision d'intégration:

50

Précision des surfaces:

20

Précision des courbes:

50

Complexité du tracé en 3D:

2

OK

Annuler

Quand vous effectuez un changement de repère (Zoom, Grand Angle ou entrée d'un repère), les graphes ne sont pas redessinés automatiquement, pour avoir un nouveau tracé, choisissez dans **UTILITES Reconstruire**.

Après un Zoom, reconstruire permet d'avoir un meilleur tracé et après un Grand Angle, vous obtenez alors le tracé sur tout l'intervalle.

Vous pouvez également reparamétrer la précision des tracés avec **UTILITES Options**

Tracé d'une courbe en paramétriques:

Entrez ici l'expression:

Tracé paramétrique: $x=f(t)$
Entrez une expression en t

OK Annuler

Vous choisissez **GRAPHES paramétrique** et vous entrez la première expression pour x, avec t comme variable.

Ici nous mettons un paramètre m, dont nous entrons la valeur 3

Ensuite nous entrons une autre expression pour y, ici $\sin(2*x)$

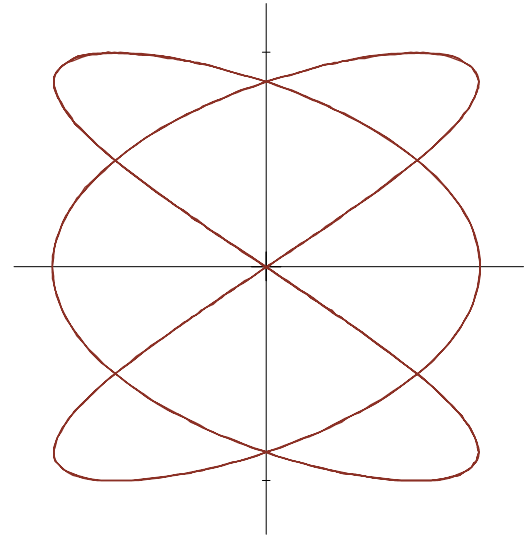
Nous avons une courbe de Lissajous.

Comme ici, nous avons deux expressions à entrer, pour une famille de courbes paramétrées, il est plus aisé de définir deux fonctions:

$f(x)=\sin(m*x)$ et $g(x)=\sin(p*x)$ dans **CALCULS Fonction**:

Entrez la fonction:

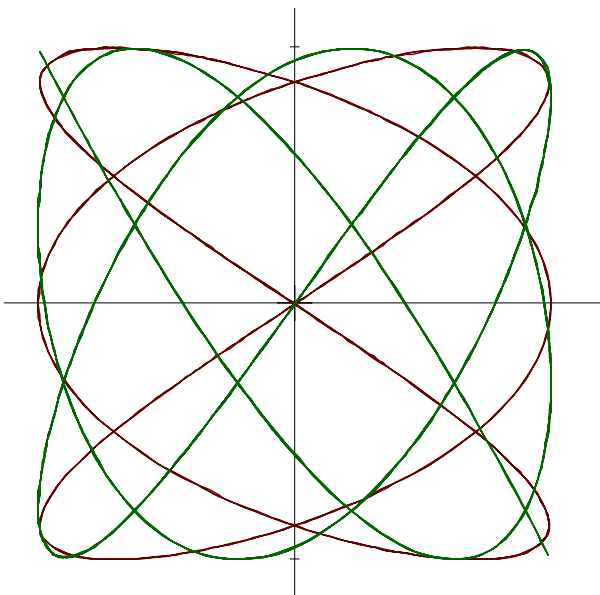
OK Annuler



Et pour faire les graphes, nous entrons successivement $f(x)$ et $g(x)$:

Et à chaque fois nous donnons les valeurs des paramètres m et p.

Entrez ici l'expression:



Voici la courbe précédente et celle obtenue pour $m = 5$ et $p = 7$

Par défaut, t varie de -10 à 10

Vous pouvez dans **GRAPHES Domaine**, modifier cet intervalle.

Tracé d'une courbe en polaires:

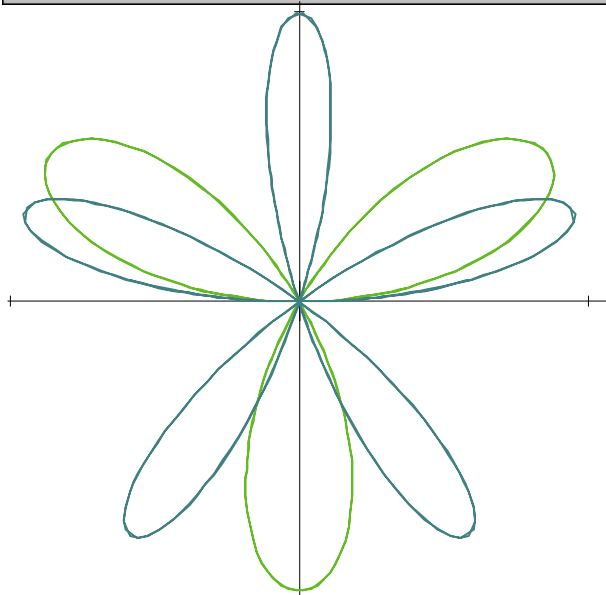
Vous entrez votre expression ou le nom d'une fonction déjà entrée.

Entrez ici l'expression:

Tracé en polaires: $r=f(\theta)$
Entrez une expression avec au plus une variable libre

OK Annuler

Ici nous entrons $\sin(m \cdot x)$ et nous dessinons les courbes pour différentes valeurs de m .



Voici le résultat, en ayant augmenté la précision par défaut (50) que nous avons fixé à 100.

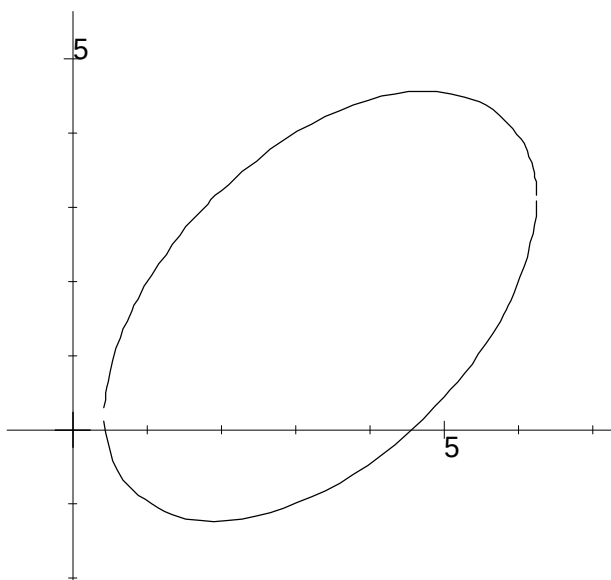
ATTENTION: Pour changer la précision d'un tracé déjà réalisé, passez par **Gérer les graphes** et choisissez **Précision** pour chacun des graphes concernés.

Tracé d'une courbe implicite:

Entrez ici l'expression:

Vous entrez une expression avec deux variables x et y

Ici l'équation d'une ellipse



Voici donc l'ellipse obtenue

Etudier une fonction et sa dérivée:

Entrez la fonction:

OK

Annuler

Entrez ici la définition de la fonction.
du type $f(x,y,z,...)=<expression>$

Fonctions prédéfinies:
int, frac, abs.
sin, cos, tan, sqrt, exp, ln, log, sh, ch, th, argh, argsh, argch, Arcsin, Arccos, Arctan.

Opérateurs: + - * / ^ () ~ & | = < > <= >=



Avec **CALCUL Fonctions**, vous entrez une nouvelle fonction, ici un polynôme de degré 3.

La fenêtre indique les fonctions définies dans Winfonc

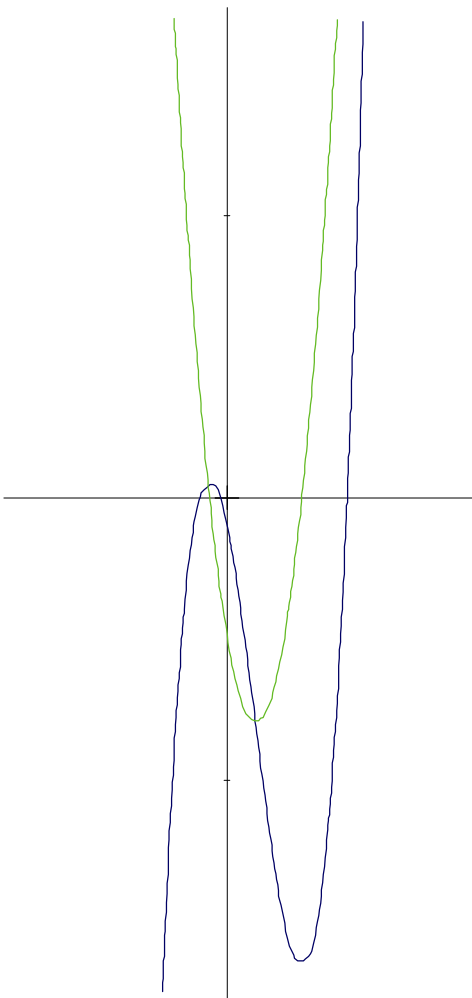
Vous devez entrer tous les signes opératoires et les parenthèses nécessaires.

Avec **CALCUL Dériver**, vous obtenez la fonction dérivée de $f(x)$ notée $f'(x)$.

$f'(x)=3*x^2-6*x-5$
 $f(x)=x^3-3*x^2-5*x-1$

OK

Vous pouvez **Simplifier** la fonction dérivée obtenue, quand c'est possible.



Nous dessinons les graphes de $f(x)$ et $f'(x)$:

Nous pouvons ainsi comparer les variations de $f(x)$ et le signe de $f'(x)$.

$$f(x) = 3x^2 - 6x - 5$$

$$f(x) = x^3 - 3x^2 - 5x - 1$$

Avec **GRAPHES Ecrire fonction** vous placez à l'écran, en indiquant l'endroit à la souris, l'expression mathématique habituelle des fonctions entrées.

Pour modifier ou supprimer ces écritures, utilisez **Gérer les graphes**.

Avec **EDITION Coller fonction**, vous mettez la fonction dans le presse-papiers et la retrouvez comme ici dans Word:

$$f(x) = x^3 - 3x^2 - 5x - 1$$

Attention, cette écriture de la fonction est liée à MS DRAW, elle ne peut être reprise dans l'éditeur d'équations de Word ...

Vous pouvez calculer des valeurs des fonctions avec **CALCUL Evaluer**:

Entrez ici l'expression:

Evaluation: l'expression ne doit comporter aucune variable libre

OK Annuler

Voici le résultat:

i f{-1}=0

OK

Résoudre:

Quand c'est possible la résolution est formelle

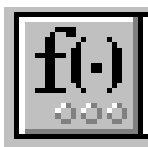
Entrez ici l'expression:

Résolution algébrique

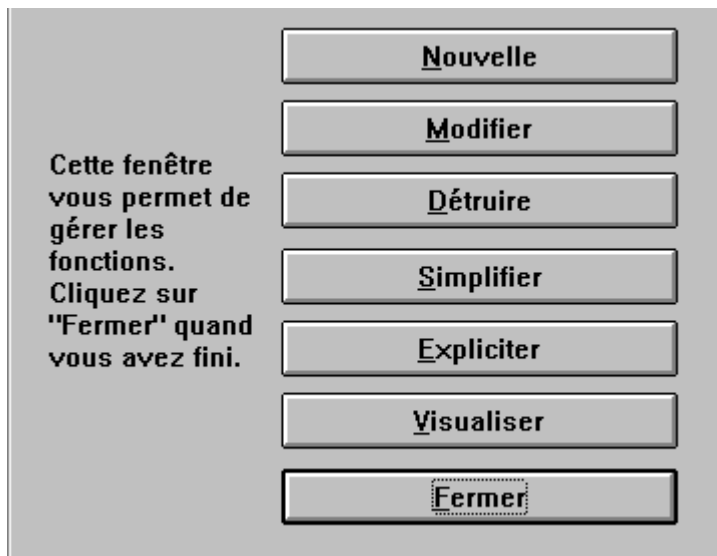
Voici les solutions formelles de l'équation du second degré, après avoir précisé que x était la variable, par rapport à laquelle on résolvait.

Solution:

$$x = \frac{1}{2} \frac{\sqrt{b^2 - 4ac} - b}{a} \vee x = -\frac{1}{2} \frac{\sqrt{b^2 - 4ac} + b}{a}$$



Gérer les fonctions en mémoire



Vous pouvez

entrer une **nouvelle** fonction

modifier une fonction existante

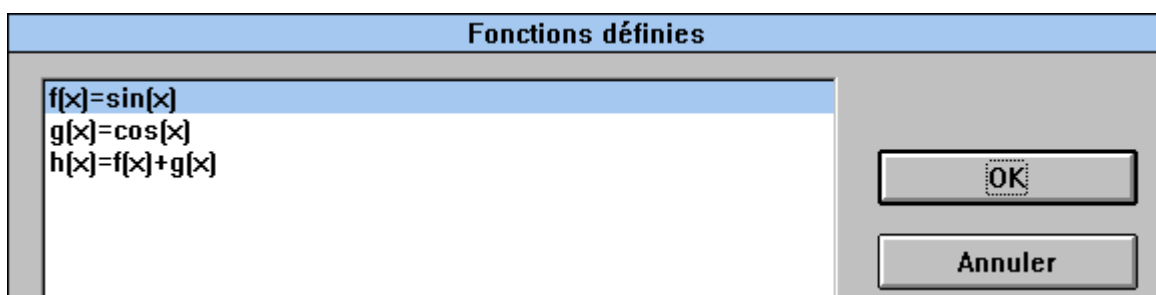
détruire une des fonctions

simplifier une des fonctions

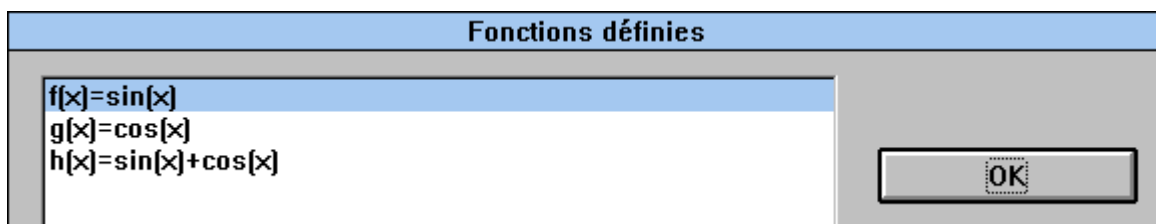
expliciter une fonction, définie à partir d'autres

voir la **liste** des fonctions en mémoire avec **Visualiser**

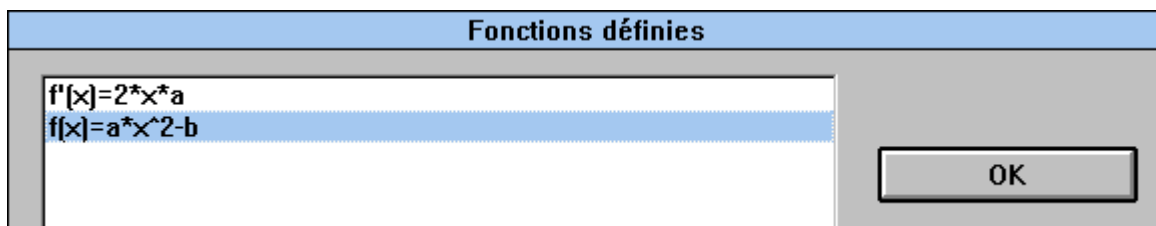
quitter ce menu avec **Fermer**



Avec **expliciter**, la fonction $h(x)$ s'écrit $\sin(x)+\cos(x)$



Vous pouvez entrer des paramètres représentés par n'importe quelle lettre:



Ici, en dérivant, x est considéré comme variable, a et b comme paramètres.

Si vous utilisez la fonction $f(x)$ dans une résolution numérique d'équation ou dans un tracé de courbes, des valeurs vous seront demandées pour a et b , ceci à chaque opération.

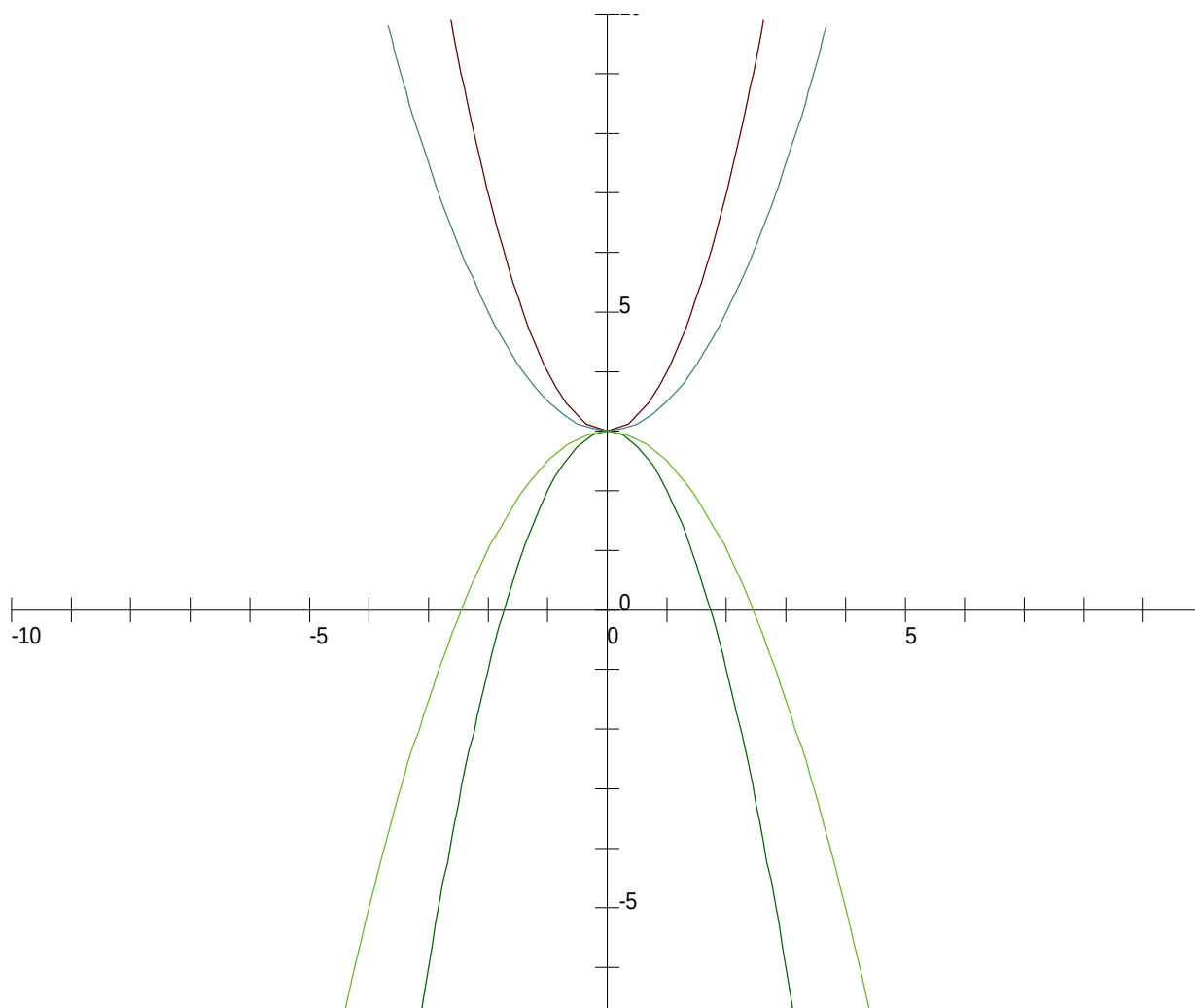
Nom:

Valeur:

Vous pouvez ainsi tracer les courbes définies par $f(x)$ pour différentes valeurs des paramètres a et b .

Voici un exemple de tracé avec les couples suivants pour a et b :

$(1; -3);$
 $(-1; -3);$
 $(-0.5; -3);$
 $(0.5; -3).$

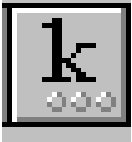


Solution:

☐

$$x = \sqrt{\frac{b}{a}} \vee x = -\sqrt{\frac{b}{a}}$$

Pour la résolution d'une équation, si la résolution peut se faire formellement, les solutions seront données en fonction des paramètres, sinon la résolution numérique nécessitera des valeurs pour les paramètres.



Gérer les constantes

Cette fenêtre vous permet de gérer les constantes. Cliquez sur "Fermer" quand vous avez fini.

Nouvelle

Détruire

Liste

Fermer

Vous pouvez

définir une **nouvelle** constante

détruire une constante

avoir la **liste** des constantes définies

quitter le menu avec **Fermer**

Au lancement de WINFONC, deux constantes sont définies e et π

Constantes définies

$e=2.7182818285$

$\pi=3.1415926536$

OK

Annuler

ATTENTION à la différence entre constantes et paramètres:

Les constantes définies dans ce menu ont une valeur donnée, modifiable en la redéfinissant, alors que les paramètres n'auront une valeur qui ne sera définie que ponctuellement, pour un tracé ou une résolution d'équation par une méthode numérique.

Pour la résolution algébrique, les paramètres seront considérés comme des variables éventuelles par rapport auxquelles, la résolution est possible.

Variables de la fonction

a

b

x

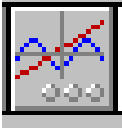
OK

Solution:

☐

$$a = \frac{b}{x^2}$$

Ici, l'équation $ax^2 - b = 0$ est résolue en choisissant a comme variable.



Gérer les graphes

Graphe numéro 1

Type de graphe

fonctionnel 2D

$y=a*x^2-b$

indéterminée: x

Options

Couleurs

Précision

Rendu

Paramètres

Modifications

<<

>>

Détruire

Fermer

Avec les double flèches, vous passez d'un graphe à l'autre.

Vous pouvez détruire certains graphes.

Vous pouvez changer les couleurs, la précision du tracé, les valeurs des paramètres .

Couleurs de base:

Couleurs personnalisées:

Définir les couleurs personnalisées

OK

Annuler

Couleur: 160

Sat: 0

Lum: 0

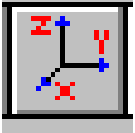
Rouge: 0

Vert: 0

Bleu: 0

Ajouter la couleur

Vous pouvez également avec MODIFICATIONS changer la ou les fonctions utilisées:



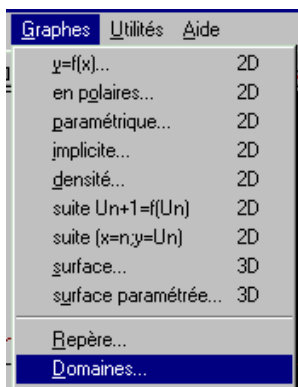
Changer le repère

$X_{\min}$
 $X_{\max}$

$Y_{\min}$
 $Y_{\max}$

☒ Orthonormé

Vous pouvez redéfinir le repère utilisé à l'écran en redéfinissant les intervalles pour x et y



Changer le domaine du paramètre ou de l'angle (polaires)

Paramètre t pour équations paramétriques:

De à

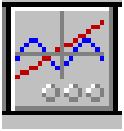
Paramètre angulaire pour graphes en polaires:

De à

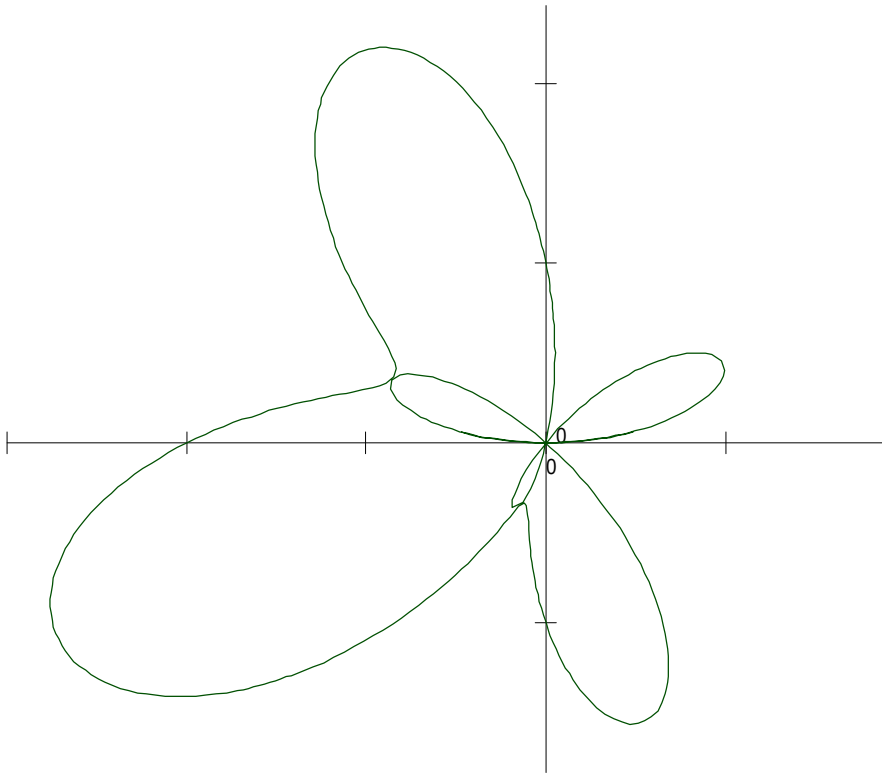
Vous pouvez redéfinir le domaine du paramètre pour une courbe en coordonnées paramétriques ou de l'angle pour une courbe en coordonnées polaires

Ces changements seront activés pour une courbe correspondante, saués dans le fichier et utilisés au chargement de ce fichier.

Ces valeurs seront les valeurs par défaut pour de nouvelles courbes.



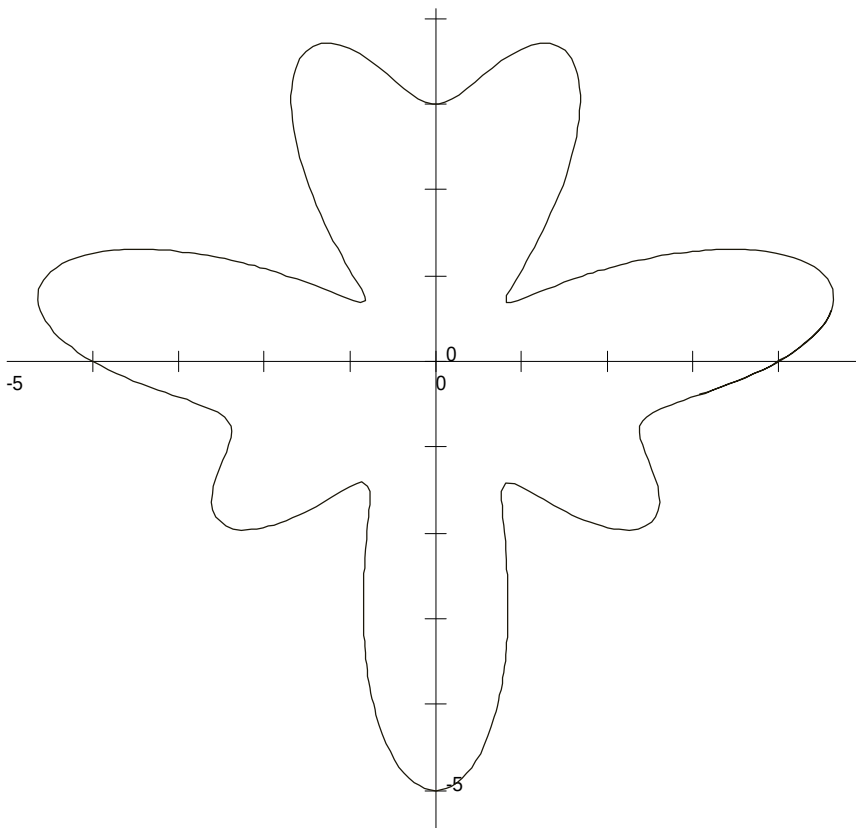
Quelques exemples de courbes



En polaires

$$r = \sin(4\theta) - \cos(\theta)$$

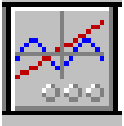
avec θ variant de 0 à 2π



Toujours en polaires:

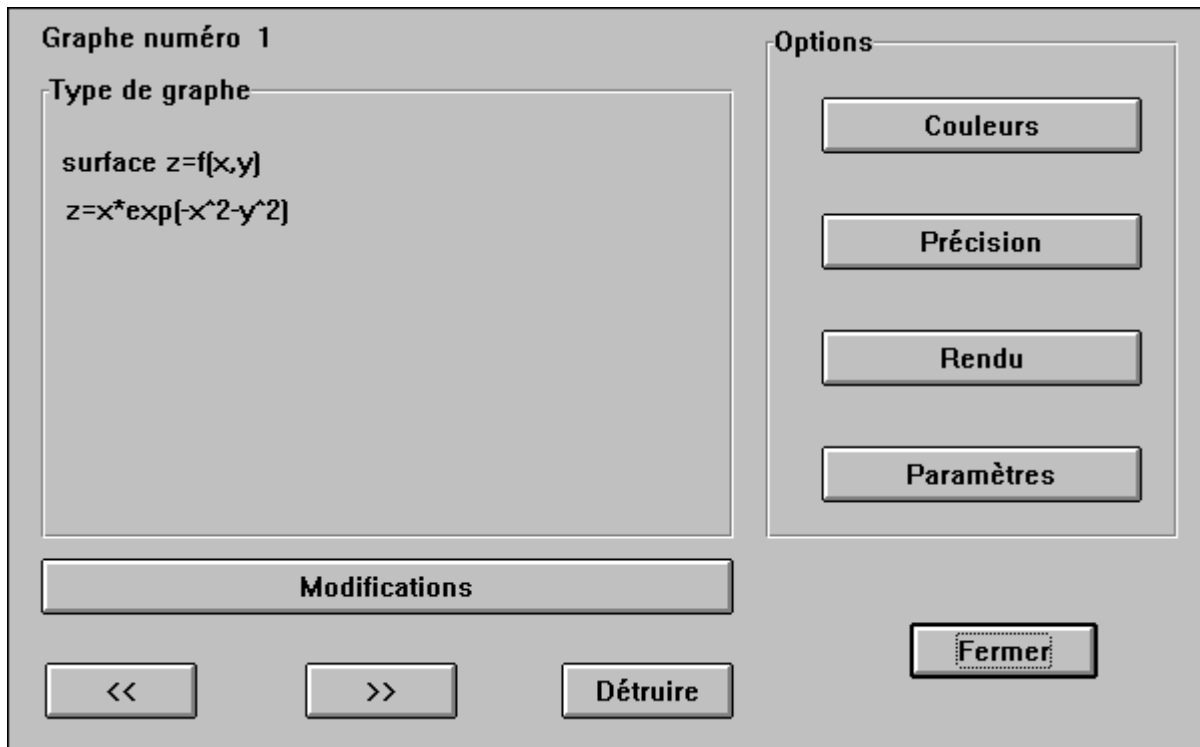
$$r = \cos(4\theta) + \sin(7\theta) + 3$$

avec θ variant de 0 à 2π



Gérer les surfaces

Avec ce menu, vous disposez de nombreuses possibilités:

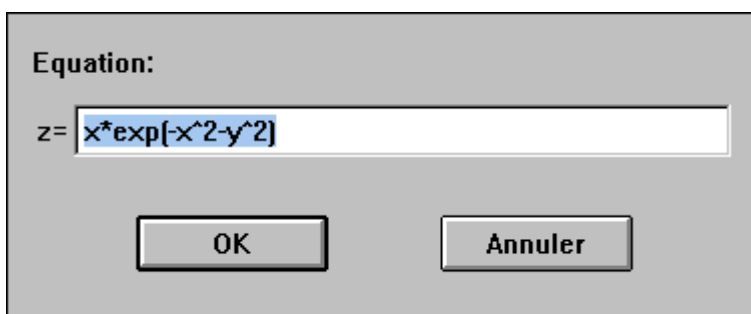


Avec les double flèches, vous passez d'un graphe à l'autre.

Vous pouvez détruire certains graphes.

Vous pouvez changer les couleurs, la précision du tracé, les valeurs des paramètres .

Vous pouvez également avec MODIFICATIONS changer la ou les fonctions utilisées:



Il suffit d'entrer une nouvelle fonction pour remplacer ce graphe.

Après ces changements, les graphes sont redessinés avec les nouvelles spécifications.

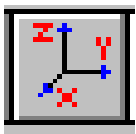


Changer le point de vue

Vous pouvez demander de dessiner ou non le cube qui donne le domaine des surfaces, ainsi que choisir de dessiner ou non le quadrillage des facettes

Les ascenseurs permettent de changer les angles de vue, ainsi que le facteur de zoom.

De nouvelles valeurs de ces paramètres provoquent le calcul et le dessin de la surface avec les nouvelles valeurs.



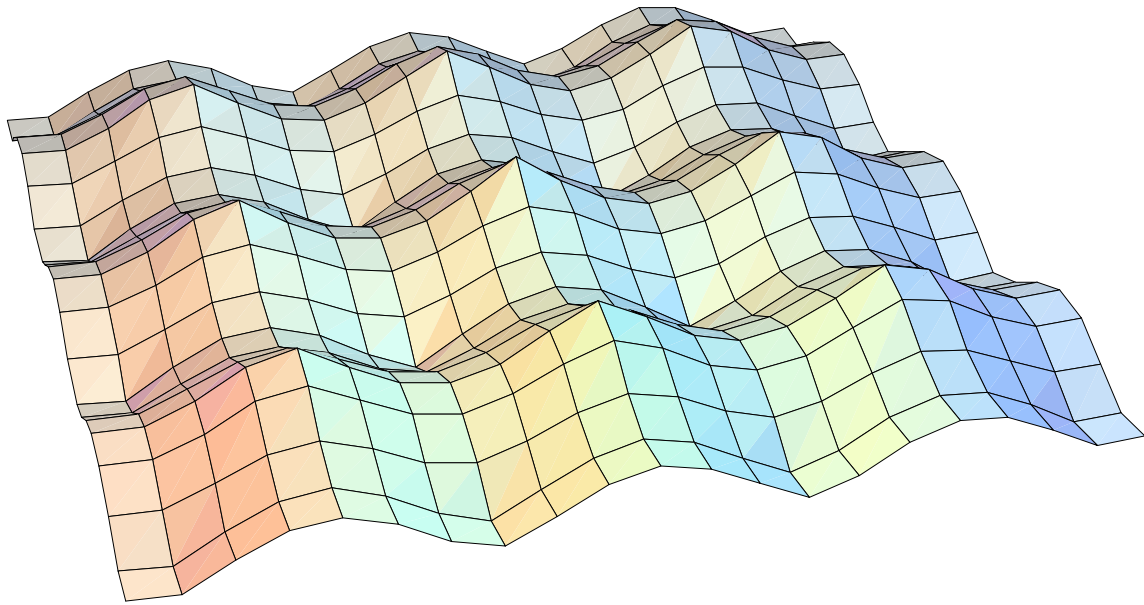
Changer le domaine

Vous pouvez changer les domaines des trois coordonnées, ainsi que les angles de vue exprimés en radians.

Pour changer les angles de vue, le menu précédent est recommandé, car vous voyez les effets des nouvelles valeurs sur le repère.

3D

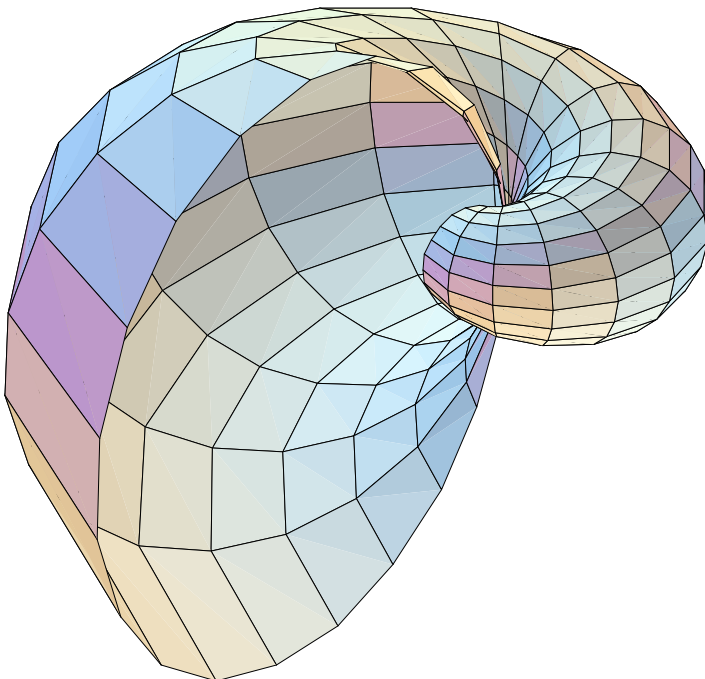
Un exemple de surface $z=f(x,y)$



La surface est définie par $z = \arccos\left(-\frac{\cos(x) + \cos(y)}{2}\right)$

3D

Un exemple de surface paramétrée



Surface définie par

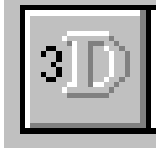
$$\begin{aligned} x &= 13^u \sin^2 v \cos u \\ y &= 13^u \sin^2 v \sin u \\ z &= 13^u \sin v \cos v \end{aligned}$$

avec

u variant de -2 à 2π

et

v variant de 0 à π

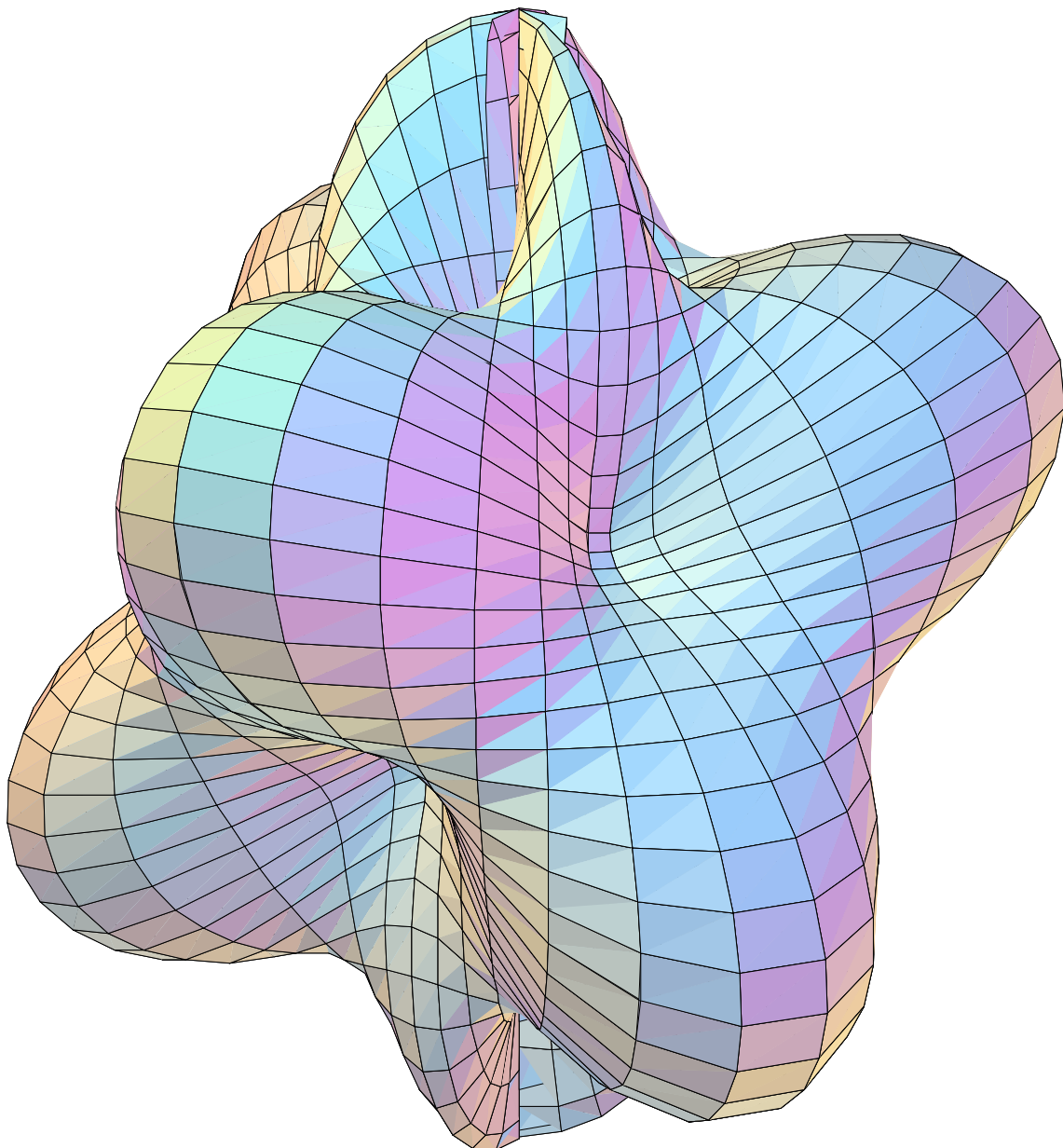


Une autre surface paramétrée

surface définie paramétriquement

$$\begin{aligned} x &= \frac{5}{2}(2 + \sin(3u)\sin(3v))\cos(v)\cos(u) \\ y &= \frac{5}{2}(2 + \sin(3u)\sin(3v))\cos(v)\sin(u) \\ z &= \frac{5}{2}(2 + \sin(3u)\sin(3v))\sin(v) \end{aligned}$$

avec u variant de 0 à 2π et v de $-\pi/2$ à $\pi/2$





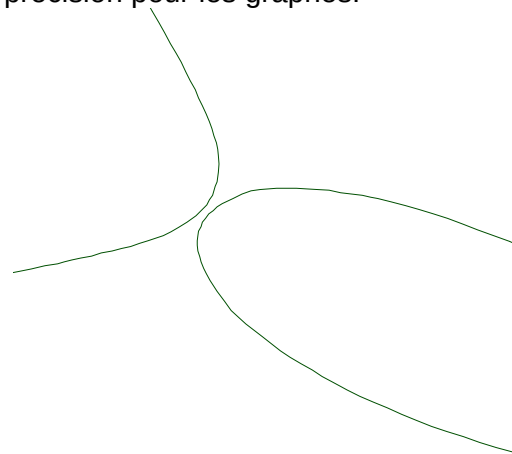
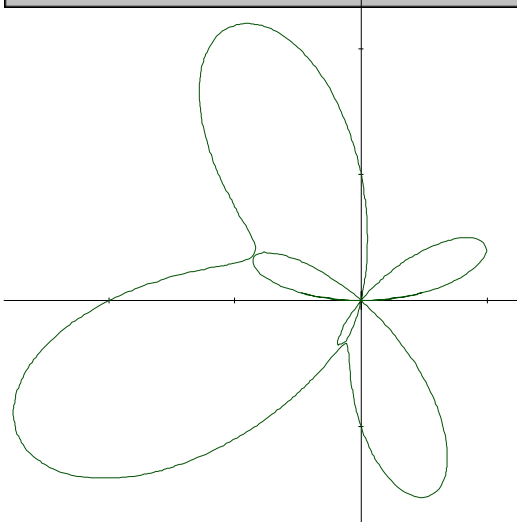
UTILISER LES B-SPLINES



Dans gérer les graphes, vous choisissez RENDU, et vous pouvez utiliser ou non les B-Splines pour le tracé.

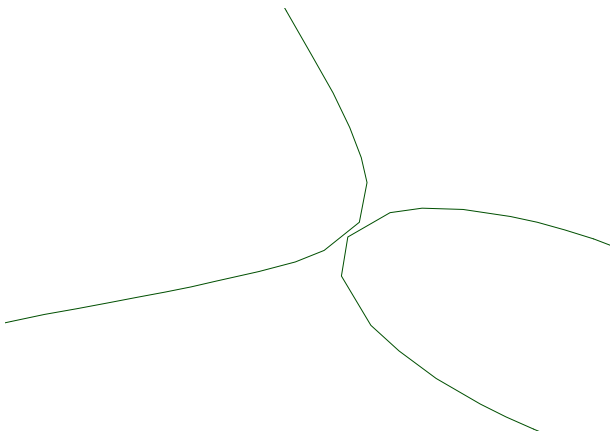
Voyons sur un exemple de courbe sans points anguleux:

Faisons un Zoom pour voir la différence, et en gardant la même précision pour les graphes:

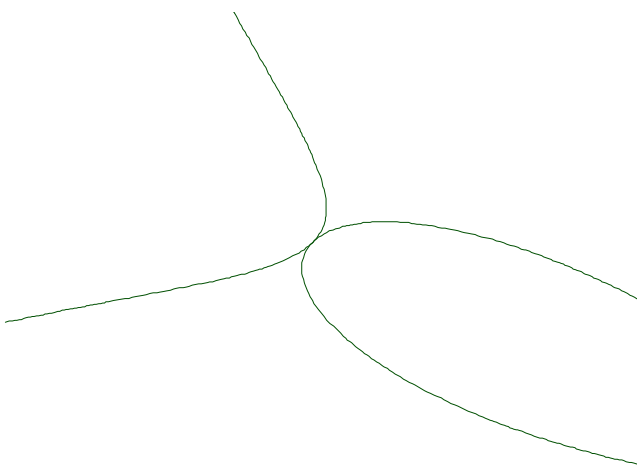


Avec les B-splines, après le Zoom, la courbe est arrondie

Sans les B-splines, ci-contre, après le Zoom, la courbe est anguleuse.

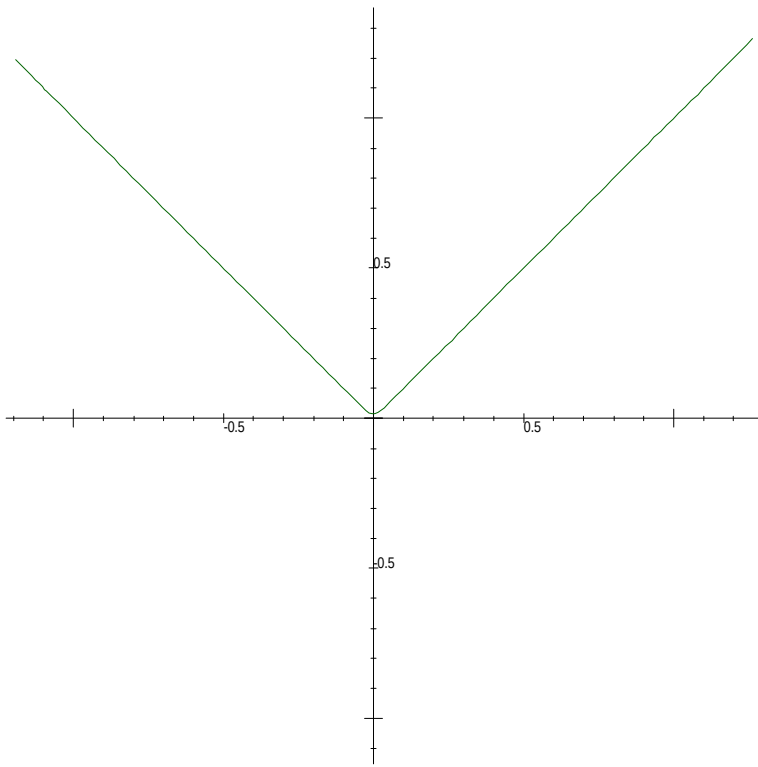


Cependant, les deux courbes sont fausses, car les deux morceaux de courbe sont en fait tangents, ce que l'on retrouve en faisant reconstruire le graphe, car la précision est alors ajustée au repère.

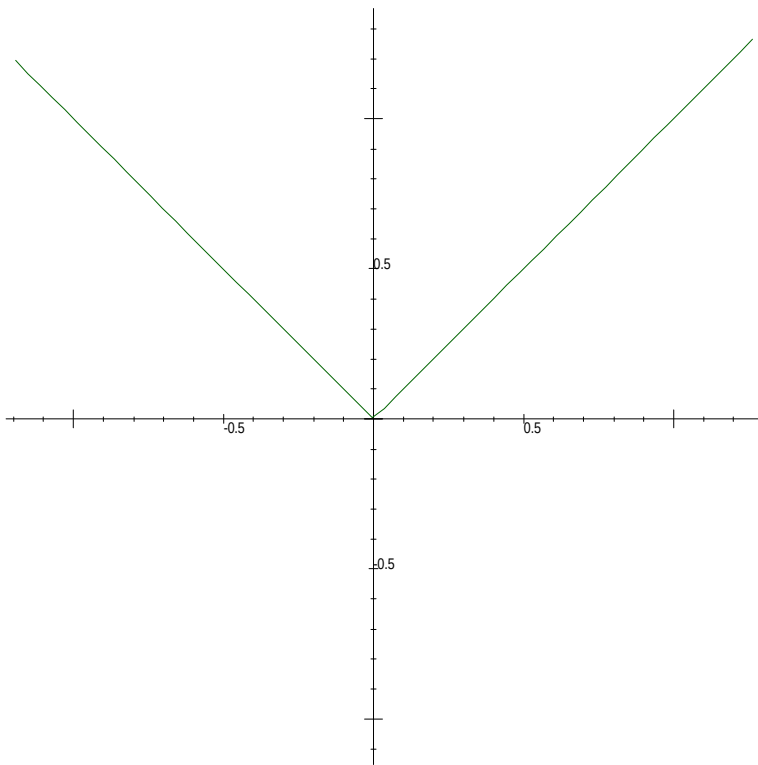


Voici donc la courbe correcte, après reconstruction avec la même précision (50) mais adaptée au repère

Pour une courbe avec des points anguleux, le résultat est différent, un exemple, la fonction $|x|$:



Voici le tracé avec les B-splines ...



Voici le tracé sans les B-splines

Les deux courbes sont ici tracées avec la même précision.

Le choix B-splines ou non entraîne un nouvel affichage, mais ne nécessite pas un nouveau calcul des points. Il est assez rapide de passer de l'un à l'autre.



LES OPERATEURS BOOLEENS

La fonction de Kronecker:

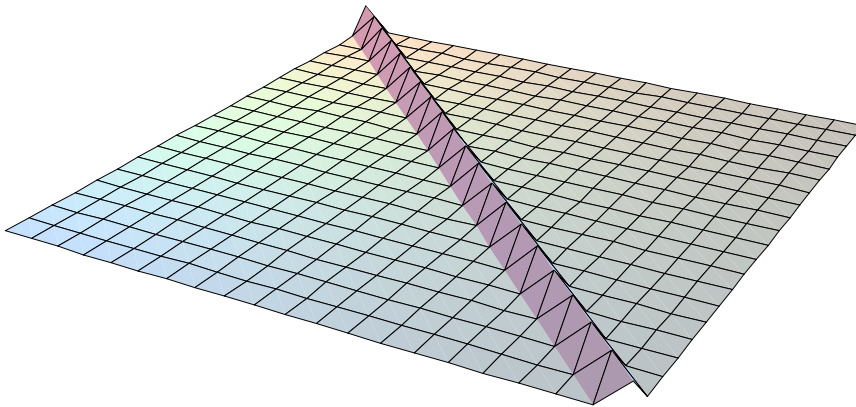
Pour l'entrer:
nous tapons $\text{si}(x=y,1,0)$

$z = \text{si}[x=y,1,0]$

Si $x=y$, la fonction vaut 1, sinon elle renvoie 0.

Voici son affichage mathématique

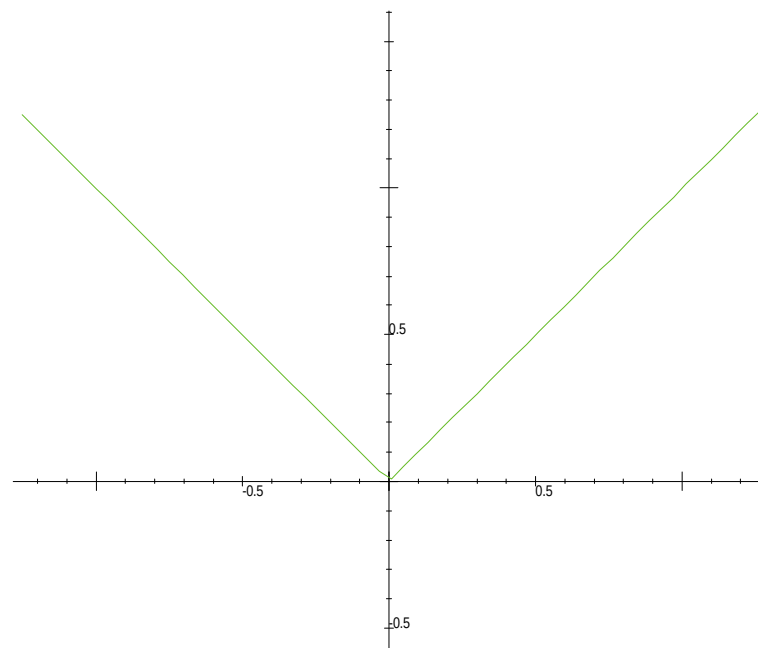
Et le graphe $z=f(x,y)$:



Fonction
$\delta_{k,l} = \begin{cases} 1, & \text{si } k=l \\ 0, & \text{sinon} \end{cases}$

Autre exemple: nous pouvons redéfinir la fonction valeur absolue en entrant $\text{si}(x>0,x,-x)$

Voici le graphe obtenu:



Un exemple sophistiqué de surface définie grâce à des opérateurs booléens:

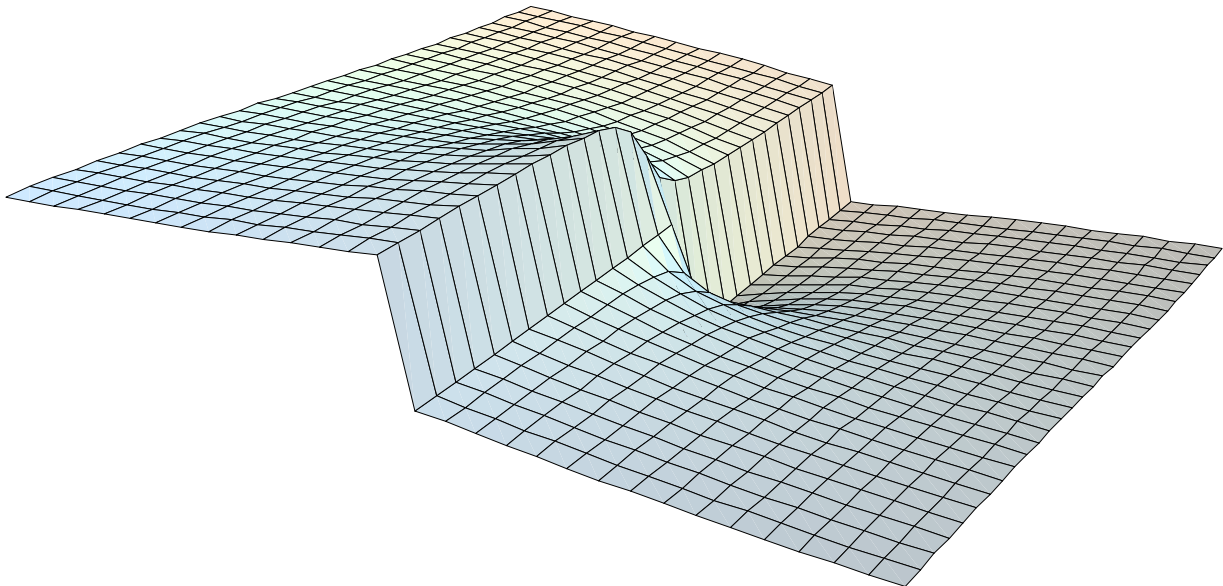
Nous entrons

$\text{si}(y=0, \text{si}(x<0, -\pi/2, \pi/2), \text{si}(y<0, \pi - \text{Arctan}(x/y), \text{Arctan}(x/y)))$

En écriture symbolique, il faut lire les conditions de droite à gauche, le premier paquet s'applique si $y=0$

$$\text{angle}(x,y) = \begin{array}{l} \left| \begin{array}{l} -\frac{\pi}{2}, \text{ si } x < 0 \\ \frac{\pi}{2}, \text{ sinon} \end{array} \right. , \text{ si } y = 0 \\ \left| \begin{array}{l} \pi - \text{Arctan}\left(\frac{x}{y}\right), \text{ si } y < 0 \\ \text{Arctan}\left(\frac{x}{y}\right), \text{ sinon} \end{array} \right. \end{array}$$

La gestion de $y=0$ nous permet d'avoir une surface continue sur $y=0$





LE CALCUL INTEGRAL

Les notations:

Integrale puis entre (), les bornes, la fonction, la variable d'intégration.

y= Integrale[1,x,ln(t),t]

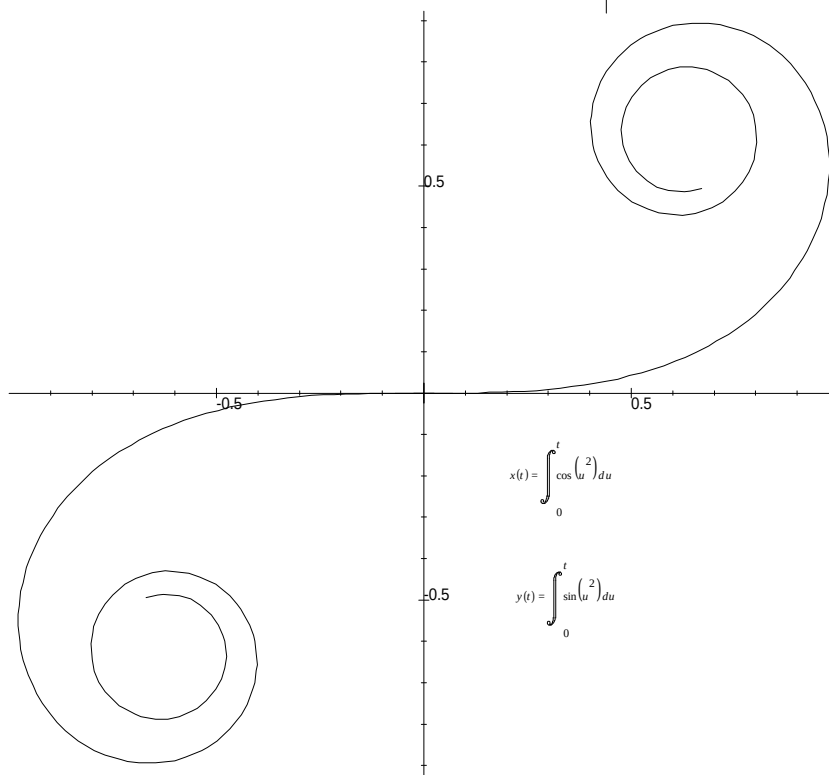
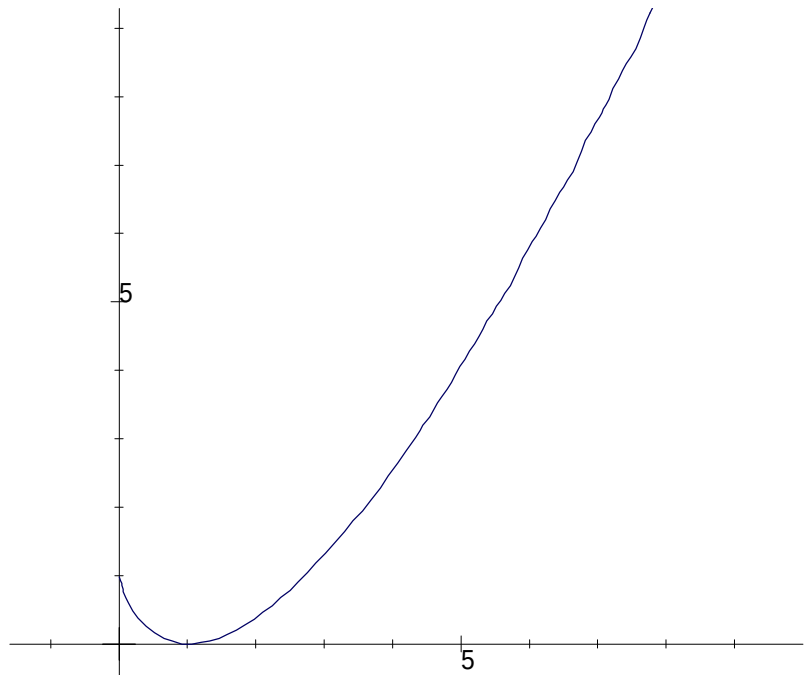
L'écriture mathématique (écran, presse-papiers)

$$g(x) = \int_1^x \ln(t) dt$$

Le graphe:

Les calculs sont assez longs.

Ici nous retrouvons la fonction $x (\ln x - 1)$



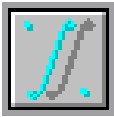
Une courbe paramétrique définie par deux intégrales:

$$x(t) = \int_0^t \cos(u^2) du$$

et

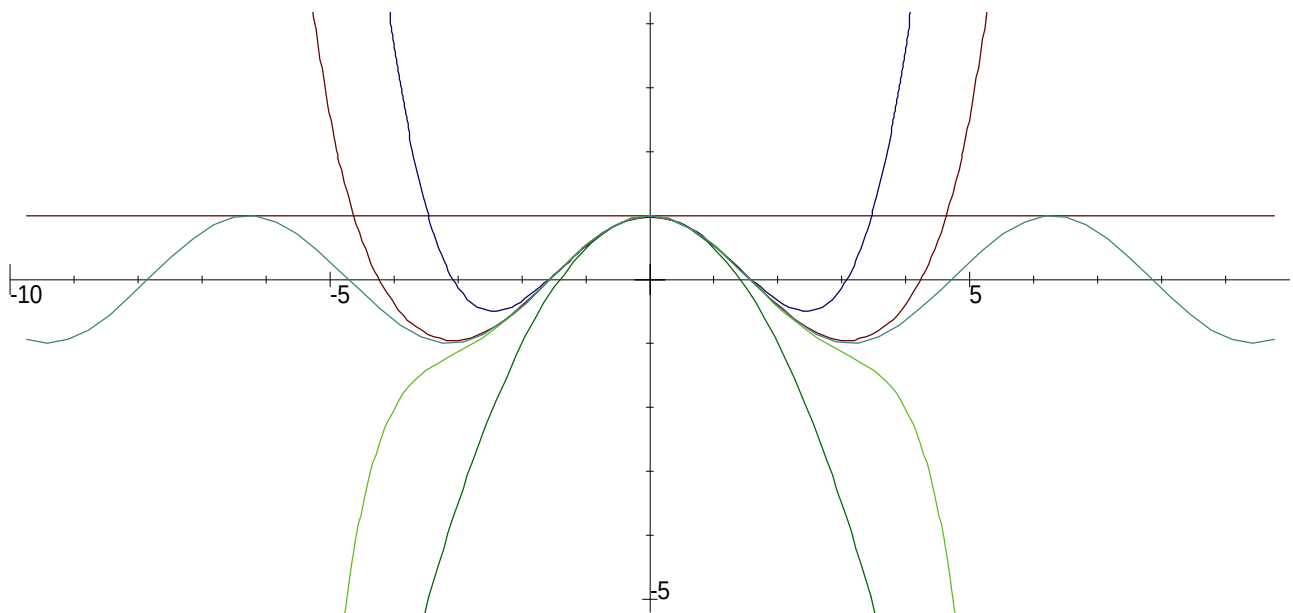
$$y(t) = \int_0^t \sin(u^2) du$$

complétée avec les opposées pour faire joli.....

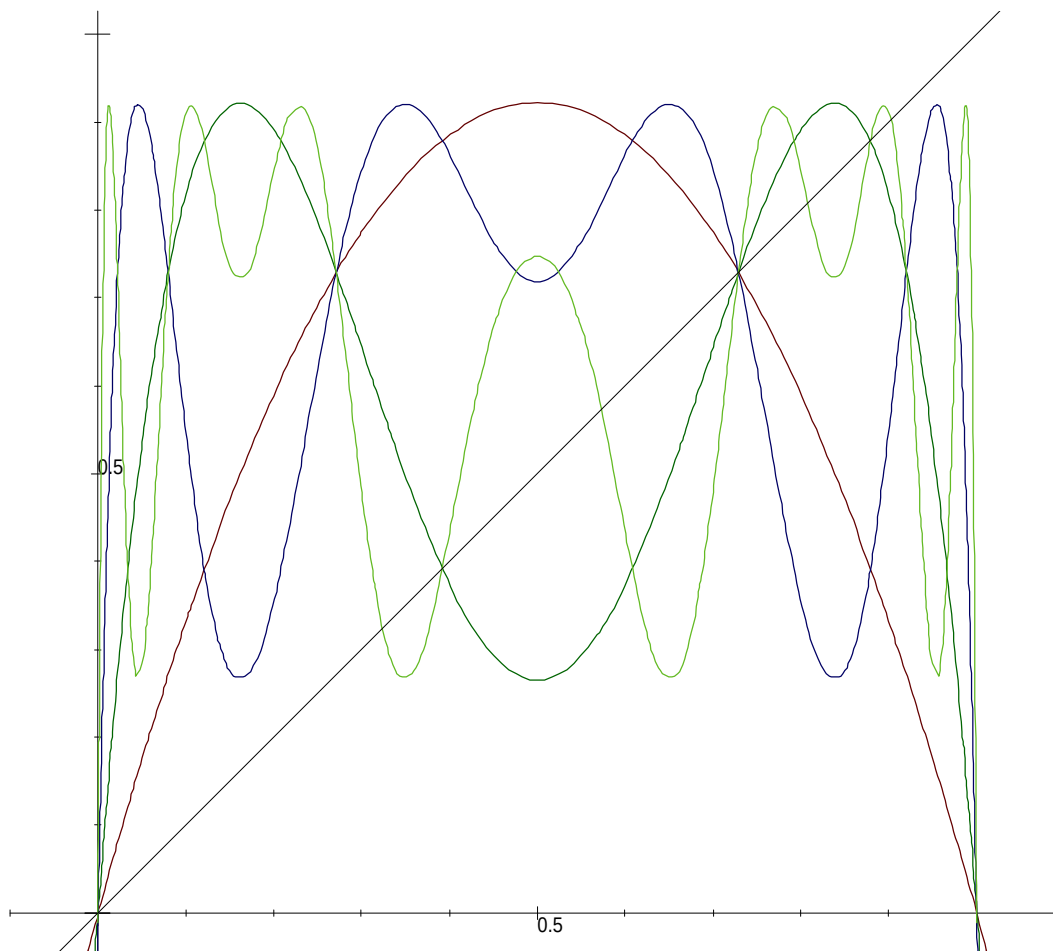


Quelques exemples classiques de graphes

Les développements successifs en série de la fonction $\cos(x)$:



La fonction $mx(1-x)$, puis composée avec elle-même et



L'étude des intersections de ces graphes avec la droite $y = x$ permet de justifier l'allure de la suite définie par

$$U_{n+1} = f(U_n)$$

avec

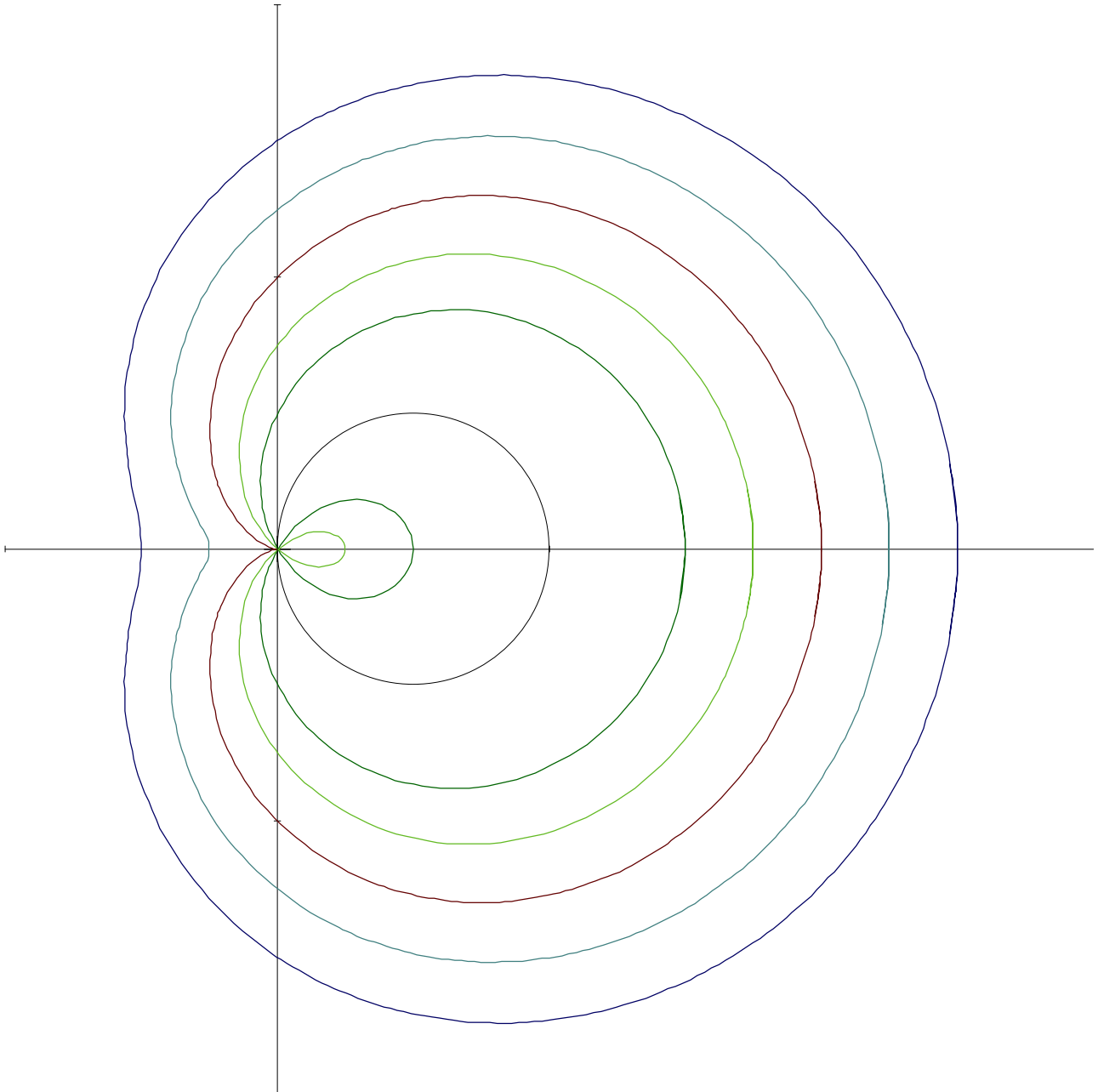
$$f(x) = m x (1 - x)$$

Cardioï de et compagnie:

La fonction entrée est $f(t) = a + \cos(t)$ pour une courbe en polaires

Pour $a=1$, nous avons la cardioï de.

Nous prenons également les valeurs de 0.5, 0.75, 1.25 et 1.5 pour a



Nous avons l'origine point double si a est plus petit que 1.
Pour $a = 1$, l'origine est un point de rebroussement.

Si a est supérieur à 1, il n'y a plus de point singulier

Définition géométrique: une droite tourne autour de l'origine, elle coupe le cercle en un point autre que l'origine, à partir de ce point nous reportons la longueur a pour avoir le point de la courbe.

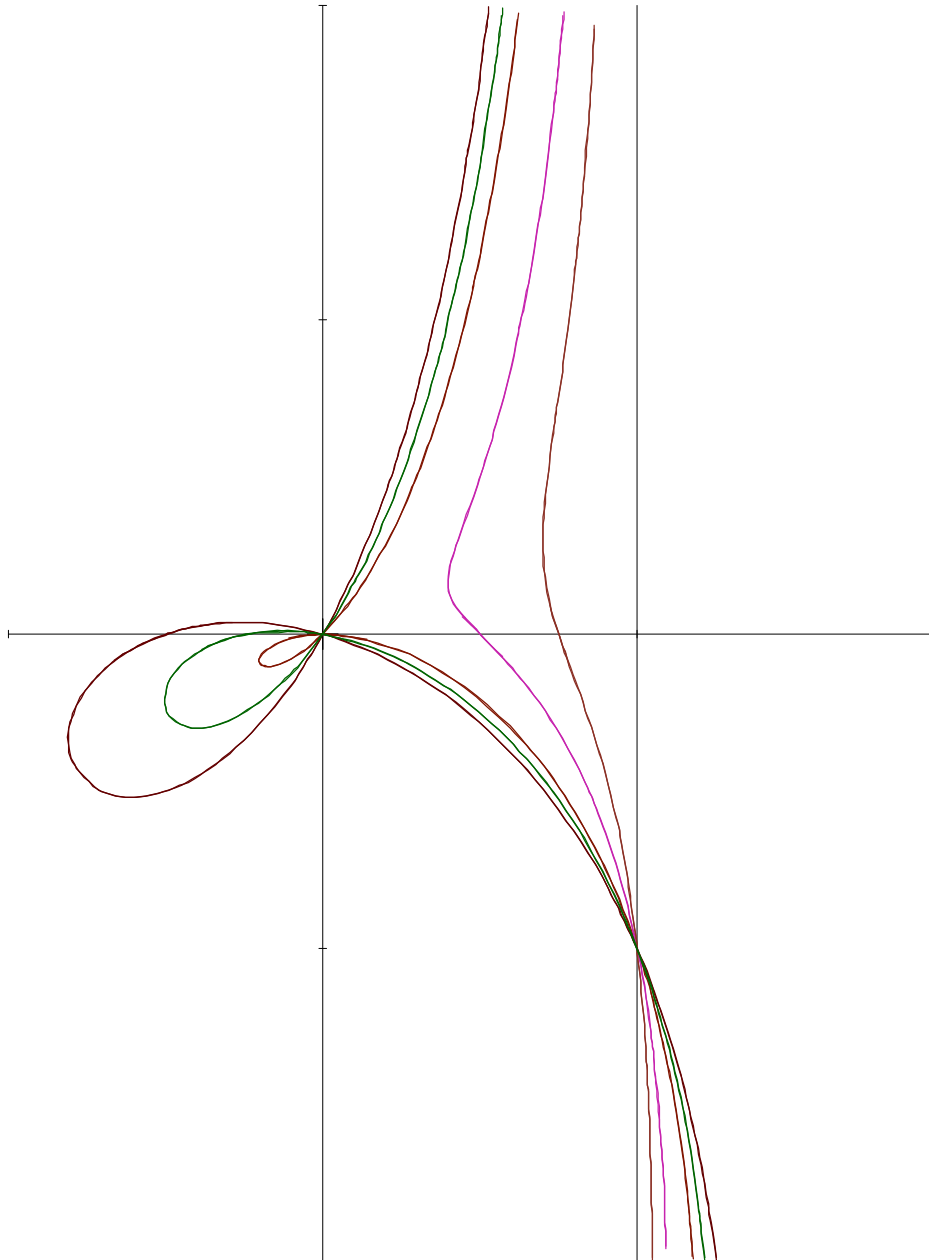
Cissoï des de droite et de cercle:

Voici la fonction entrée en polaires

$$\frac{a}{\cos(t)} - b (\cos(t) + \sin(t))$$

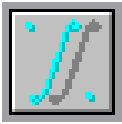
La droite d'équation $x=a$ nous donne en polaire $\frac{a}{\cos(t)}$ et ici le cercle est centré sur la droite $y=x$

Nous fixons $a=1$ et donnons à b les valeurs 1.5, 1.25, 1, 0.75 et 0.5



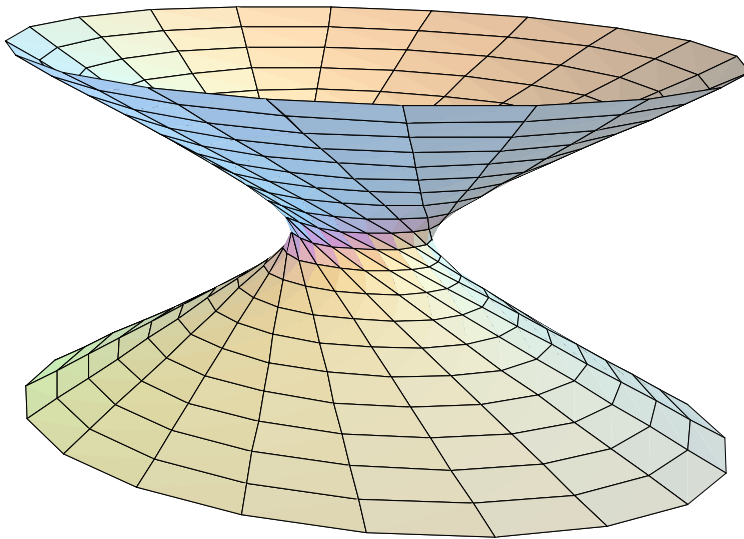
Pour avoir une cissoï de avec un cercle quelconque (passant toutefois par l'origine) il nous faut 3 paramètres et entrer

$$\frac{a}{\cos(t)} - b \sin(t) - c \cos(t)$$



HYPERBOLOIDES

Un hyperboloïde, qui n'est pas de révolution, défini paramétriquement



Nous entrons

$$x = a \cos u + v \sin u$$

$$y = b \sin u - v \cos u$$

$$z = c v$$

avec

$$a = 1.5$$

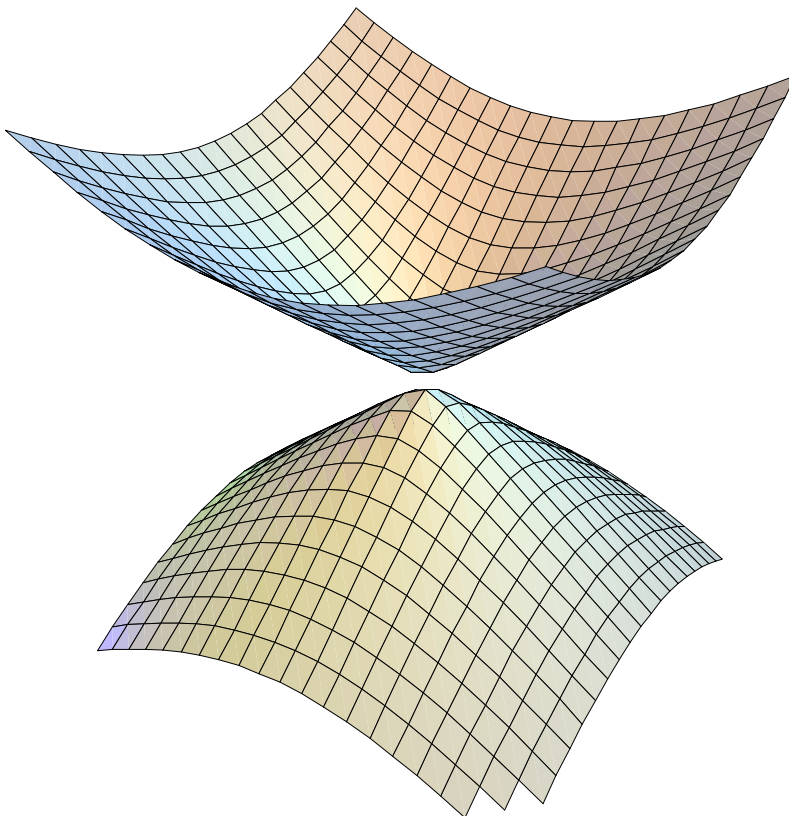
$$b = 2$$

$$c = 1$$

u varie de 0 à 2π

v varie de -5 à 5

Un autre hyperboloïde défini par $z=f(x,y)$



Voici la fonction entrée:

$$f(x,y) = c \sqrt{\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + 1}$$

Les paramètres:

$$a = 0.5$$

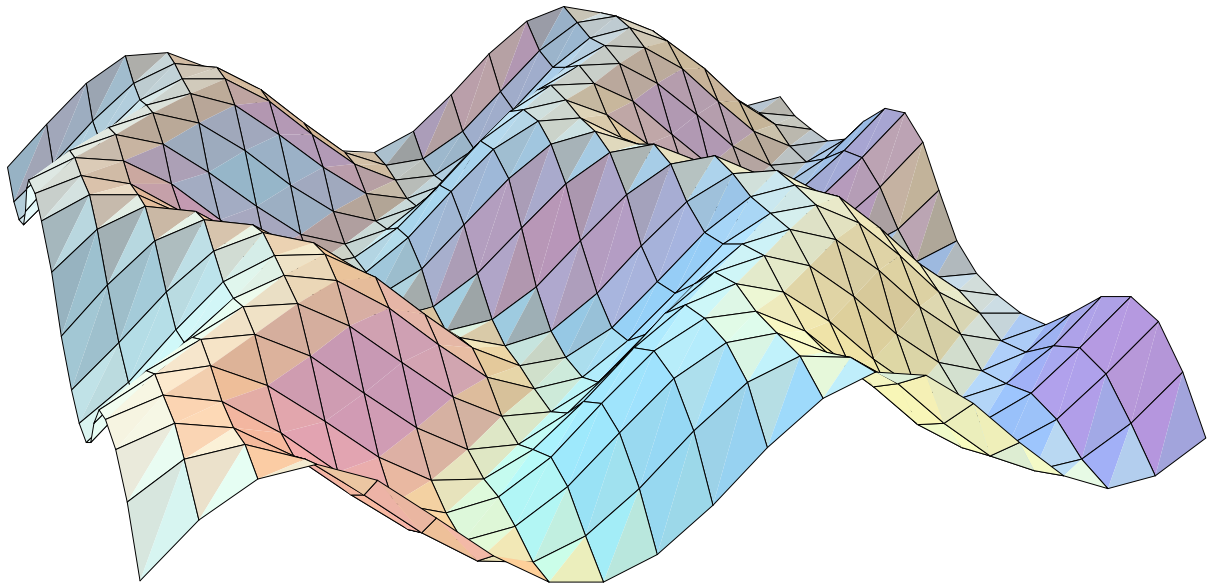
$$b = 0.5$$

$$c = 0.4$$

Quelques vagues

Nous entrons simplement

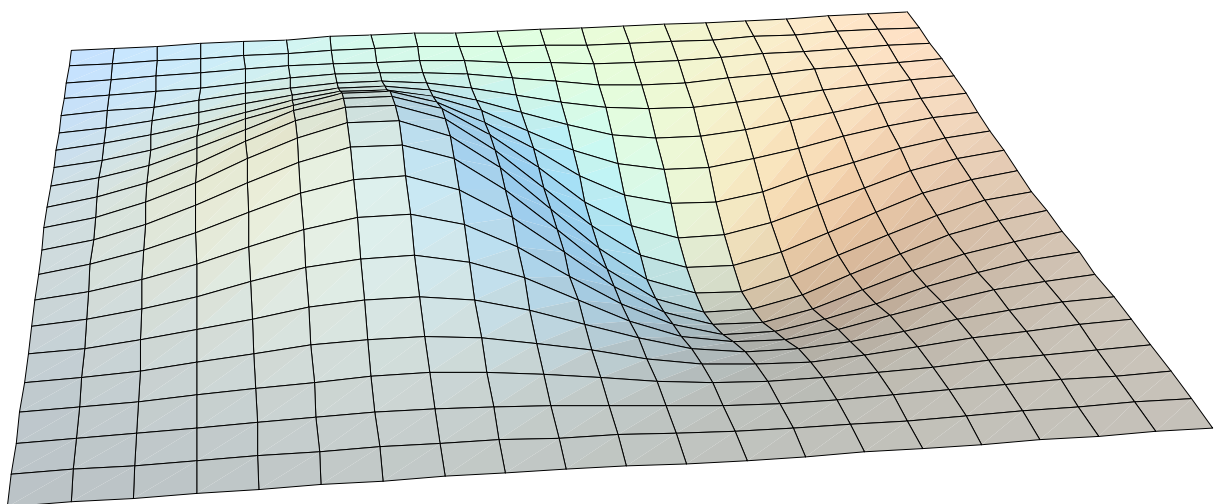
$$z = \sin (x + \sin (y))$$

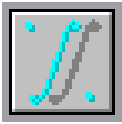


Des creux et des bosses

avec la fonction exponentielle, nous entrons:

$$z = x \exp \left(-x^2 - y^2 \right)$$





SUITES DEFINIES PAR UNE FONCTION



Dans le menu GRAPHES, vous choisissez Suite $U_{n+1}=f(U_n)$

Vous entrez la fonction $f(x)$ ou vous choisissez parmi les fonctions en mémoire.

Vous entrez le premier terme et le nombre de termes à représenter.

Relation de récurrence

f=

1^{er} terme: nb de termes:

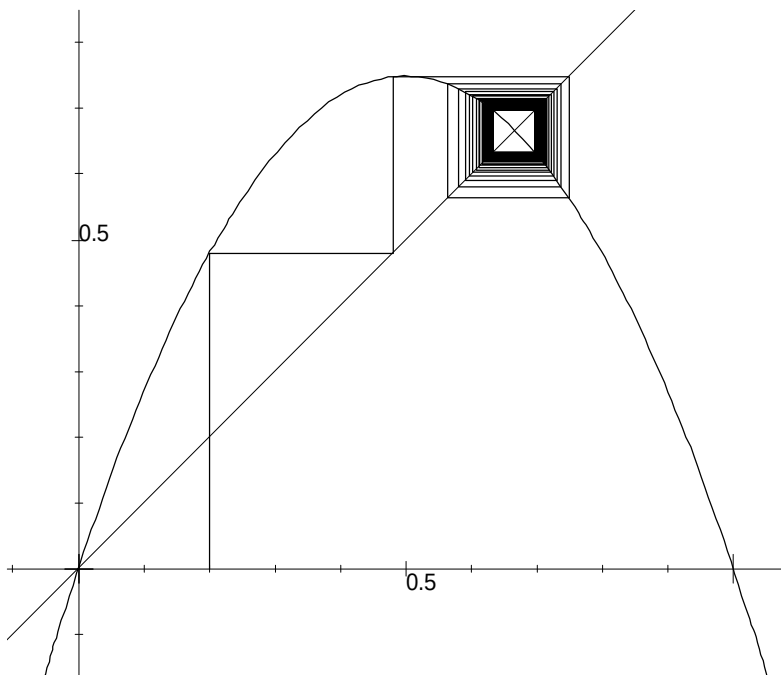
Ce type de graphe peut être modifié avec Gérer les graphes

Vous pouvez modifier la relation de récurrence, le premier terme et le nombre de termes à dessiner.

Vous avez à l'écran:

- le graphe de $f(x)$
- la droite $y=x$
- les termes de la suite avec une représentation en escargot

Un exemple intéressant:



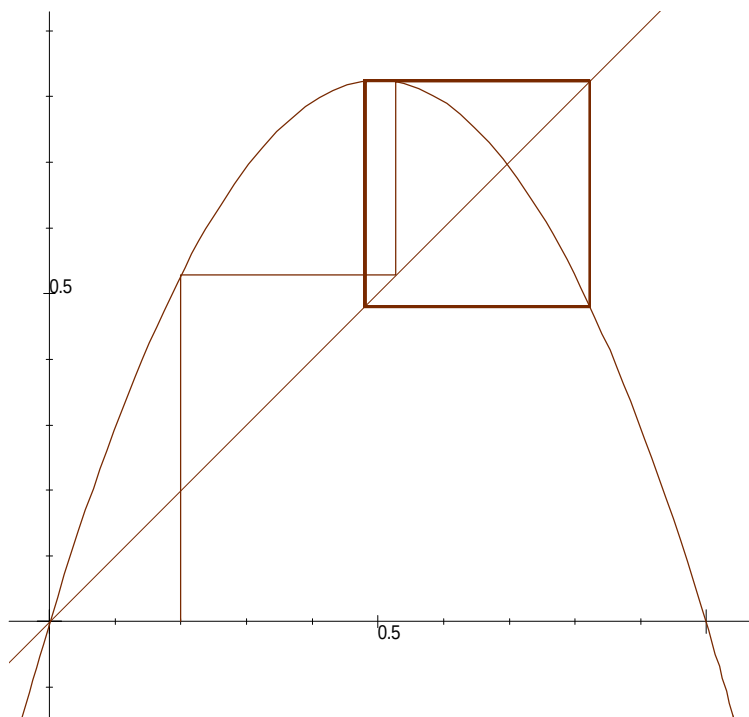
La fonction est $f(x) = m \times x \times (1-x)$

Voici le cas limite de convergence pour $m=3$.

La suite converge, mais très lentement, vers $\frac{2}{3}$

Si m est supérieur à 3, nous avons des oscillations entre 2, 4, 8 valeurs, des situations de chaos, puis des retours à une périodicité et au chaos, ceci jusqu'à $m=4$.

Au delà la suite n'est plus bornée



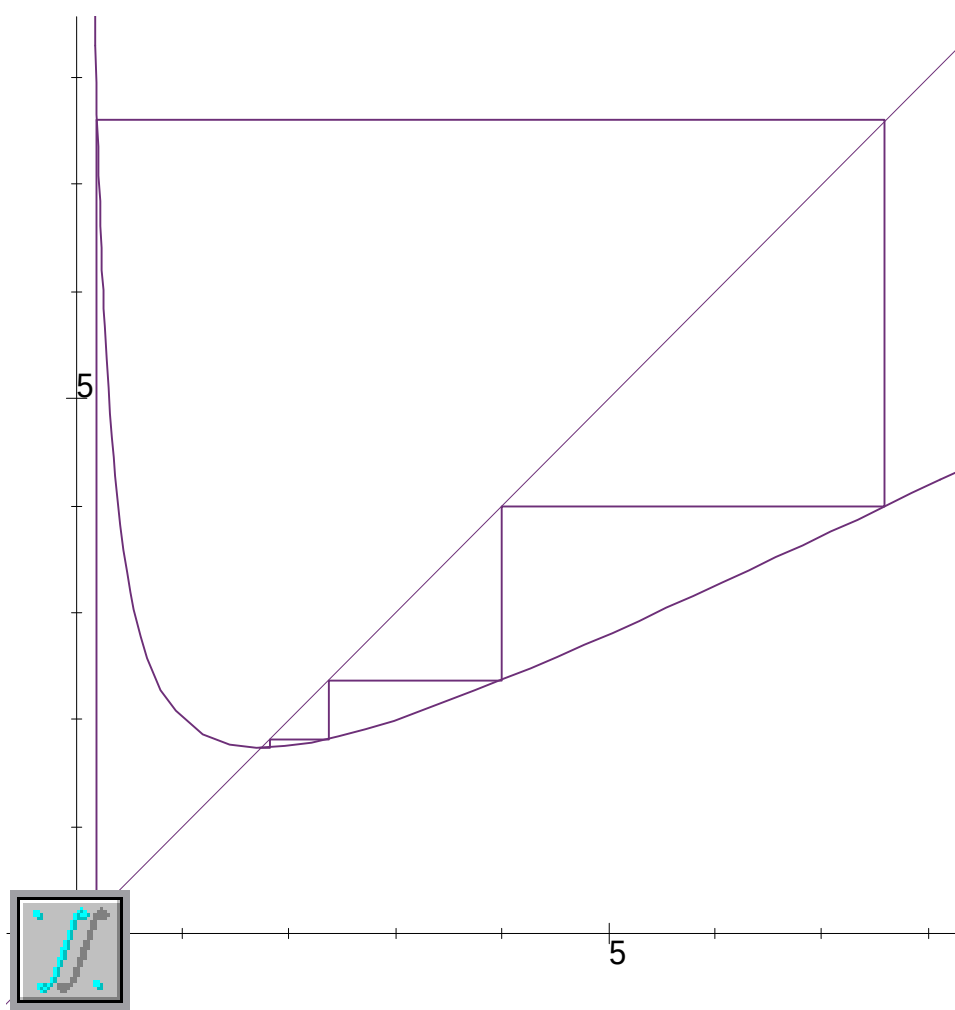
Ici, $m=3.3$, et la suite oscille entre deux valeurs.

Pour une étude précise de ce phénomène, nous pouvons étudier f composée avec elle-même, les intersections de son graphe avec $y=x$ et les pentes des tangentes à la courbe en ces points.

Pour cette valeur de m , les valeurs entre lesquelles oscille la suite, sont telles que les pentes sont inférieures à 1 en valeur absolue.

Au delà il faut composer f avec elle-même 4 fois, puis 8

Un autre exemple classique:



Nous prenons la fonction

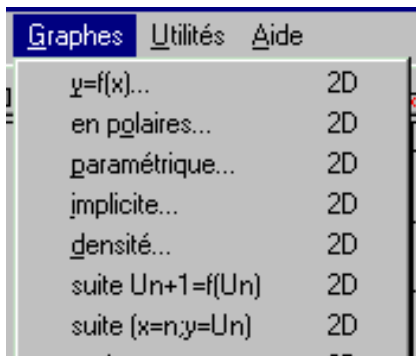
$$f(x) = \frac{1}{2} \left(x + \frac{m}{x} \right)$$

Cette fonction reprend la méthode de Héron d'approche des radicaux,

sur cet exemple $m = 3$ et la suite converge rapidement vers $\sqrt{3}$

Pour n'importe quelle valeur de m , la suite convergera vers $\sqrt{m}$, de plus la convergence est rapide, car au point de concours du graphe et de $y=x$, la pente de la tangente est toujours nulle.

**SUITES
DEFINIES PAR UNE
FORMULE**



Vous choisissez dans le menu GRAPHES, Suite ($x=n, y=U_n$), et vous pouvez définir votre suite avec une fonction comportant une relation de récurrence qui peut porter sur plusieurs termes.

La relation de récurrence doit être booléenne, pour éviter une boucle, elle peut s'écrire

$$U(n) = \text{si } (n < 1, U_0, U(n) = \dots)$$

U_0 devra être défini comme constante ou donné dans la définition.

Vous aurez alors à l'écran, la représentation en ordonnée des termes de la suite en fonction de n qui sera pris comme abscisse.

Reprenons la suite qui approche un radical par la méthode de Héron:

Entrez la fonction:

Nous définissons la fonction:

$$u(n) = \text{si}(n < 1, 1, 0.5 * (u(n) + 3/u(n)))$$

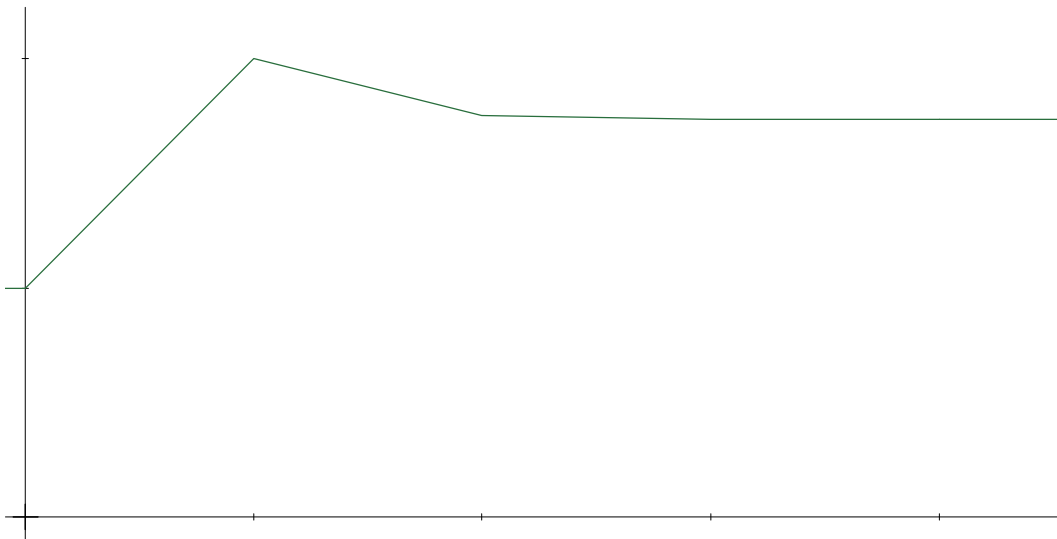
Fonction

☐

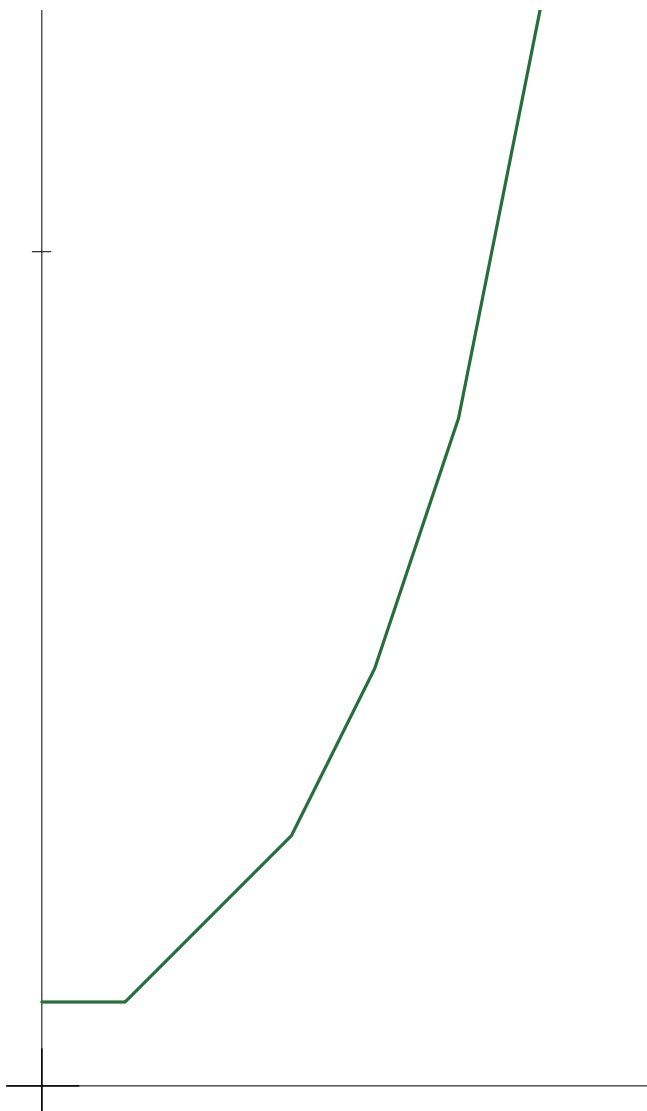
$$u(n) = \begin{cases} 1, & \text{si } n < 1 \\ \frac{1}{2} \left(u(n-1) + \frac{3}{u(n-1)} \right), & \text{sinon} \end{cases}$$

Nous pouvons visualiser cette fonction $u(n)$

Pour la suite, nous entrons simplement $u(n)$



Voici l'évolution des premiers termes de la suite



Un autre exemple, la suite de Fibonacci:

Nous entrons la fonction:

$$u(n) = \text{si } (n < 2, 1, u(n-1) + u(n-2))$$

Fonction

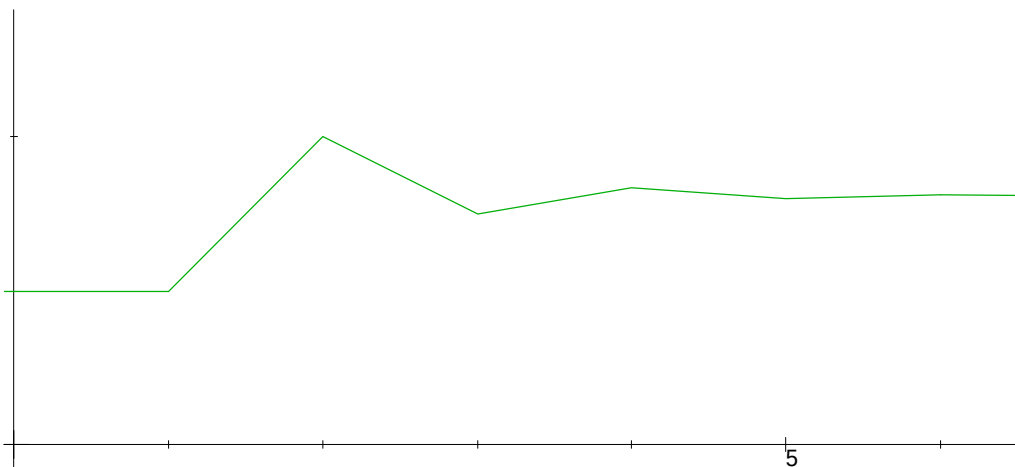
$$u(n) = \begin{cases} 1, & \text{si } n < 2 \\ u(n-1) + u(n-2), & \text{sinon} \end{cases}$$

Nous définissons la suite simplement par $u(n)$ et nous avons les premiers termes de la suite de Fibonacci:

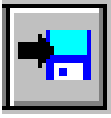
1, 1, 2, 3, 5, 8, 13

Nous pouvons définir la suite qui approche le nombre d'or en entrant $v(n)$ qui est le rapport de deux termes successifs de la suite de Fibonacci:

Nous entrons $v(n) = \text{si } (n < 1, 1, u(n)/u(n-1))$



La suite converge vers le nombre d'or



LES DIFFERENTS TYPES DE SAUVEGARDE

ENREGISTRER:

Pour un fichier nouveau, vous passez par **enregistrer sous** vous entrez un nom de fichier, et sont sauvegardés:

- les fonctions et formules entrées
- les graphes tracés avec les points calculés
- les surfaces tracées avec les facettes calculées
- les autres objets dessinés (formules, cercles, droites)

Pour un fichier existant, les modifications apportées sont enregistrées, l'ancien fichier est écrasé.

ENREGISTRER SOUS:

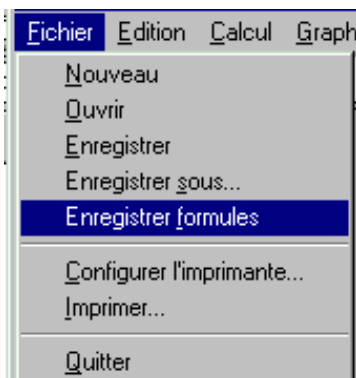
Pour un fichier nouveau, cela ne change rien.

Pour un fichier existant, cela permet de garder l'ancienne version en renommant la nouvelle mouture.

Ces modes d'enregistrement créent des fichiers qui pour une surface, peuvent être très volumineux.

L'icône correspond à ce type d'enregistrement

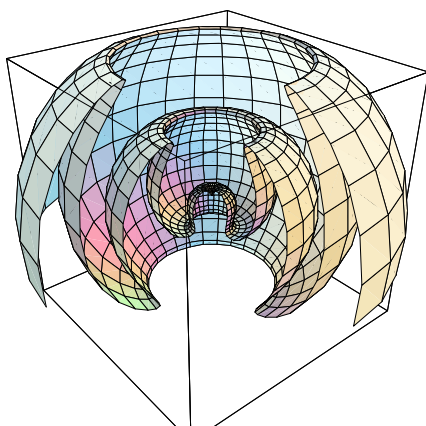
ENREGISTRER FORMULES:



Ici, seules les indications indispensables sont enregistrées, les fichiers sont très petits, mais

au chargement de ces fichiers, le logiciel doit recalculer les points des courbes tracées et les facettes des surfaces, ainsi que leur arrangement, ce qui peut être assez long

A vous de choisir entre ces deux possibilités.



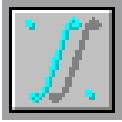
Tailles de ce fichier:

Avec enregistrer:

149 395 octets

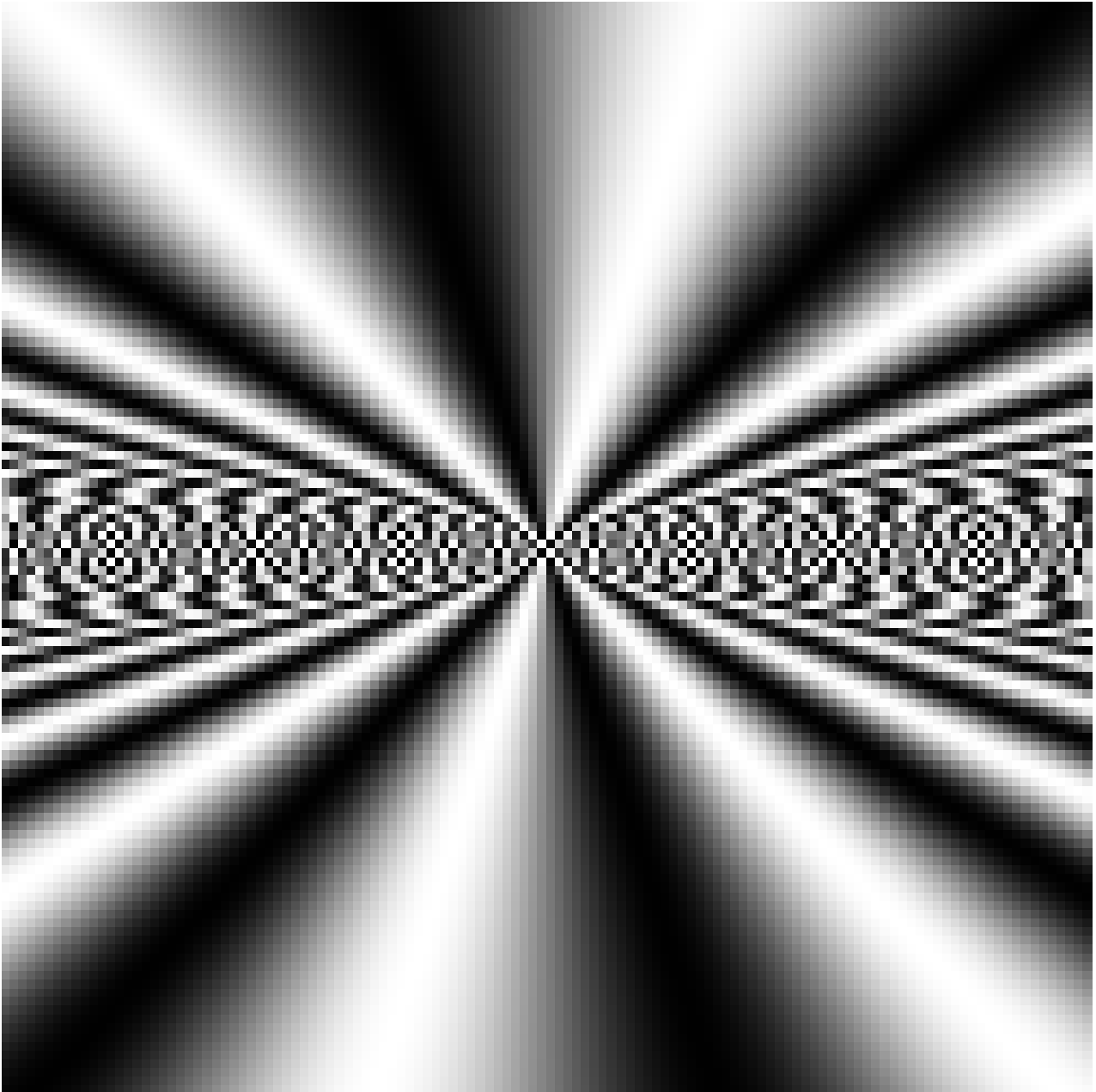
Avec enregistrer formules:

555 octets



GRAPHE DE DENSITE

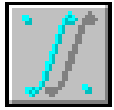
Voici un exemple avec la fonction $\sin(y/x)$



La valeur de la fonction à deux variables est représentée en nuances de gris.

A un point du plan de coordonnées $(x;y)$ est associée une nuance de gris.

Ces graphes sont des bitmap, tous les autres graphes traités par WINFONC sont vectoriels.



Winfonc

REPONSES A QUELQUES QUESTIONS

Peut-on stopper le calcul d'un graphe ou d'une surface?

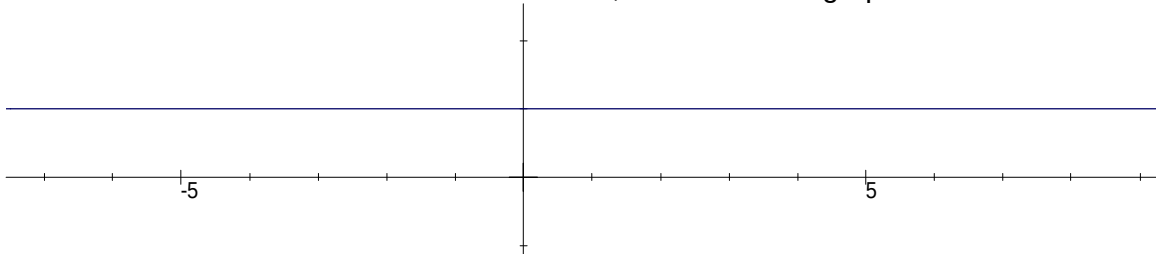


OUI, avec cette icône, vous pouvez stopper les opérations de calcul, de répartition des facettes, d'éclairage Vous ne pouvez interrompre les opérations d'affichage.

Quand doit-on écrire $f(x)=3*x$?

Vous ne devez donner un nom à la fonction que si vous voulez la définir.
Pour définir un graphe, si vous tapez $f(x)=3*x-1$, le signe = sera traité comme un booléen.
Si la fonction $f(x)$ n'a pas été entrée, rien n'est dessiné, l'expression n'est pas définie.

Si la fonction existe sous la définition de $3*x-1$, vous aurez ce graphe:



En effet, l'expression est toujours vraie et égale à 1.

Si $f(x)$ existe sous une autre écriture, vous pouvez avoir des "pics" à 1 quand les deux expressions sont égales et 0 ailleurs.

Quand utiliser le changement de variable?

Vous utilisez le changement de variable pour les intégrales, un exemple:

Vous entrez $f(x)=\text{Integrale}(1,x,\ln(t),t)$, voici son écriture mathématique

$$f(x) = \int_1^x \ln(t) dt$$

Vous allez changer la variable t , remplacée par $\exp(u)$

Entrez ici l'expression:

$$f(x) = \int_0^{\ln(x)} u e^u du$$

Vous obtenez alors **après avoir simplifié** la fonction obtenue

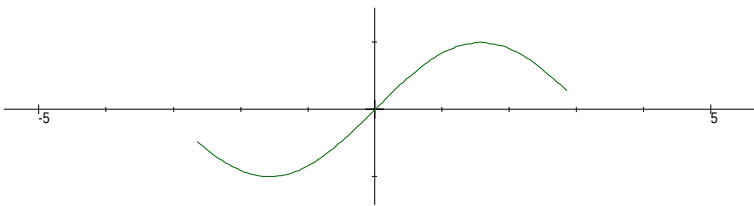
Comment changer les couleurs d'une surface ?

Rouge:	0.500	0.500	0
Vert:	0.500	1	1
Bleu:	0	1	1
OK		Annuler	

Avec UTILITES 'Eclairage' vous changez les composantes Rouge, Vert et Bleu des 3 sources de lumière.

Ceci provoque un nouveau calcul de l'éclairage et un nouvel affichage de la surface.

Après un grand angle, le graphe est incomplet.



Utiliser UTILITES 'Reconstruire' et votre graphe sera complet

Après un Zoom, la précision de mon graphe laisse à désirer.

Faites d'abord UTILITES 'Reconstruire' et si vous voulez une meilleure précision, faites UTILITES 'Options' et augmentez la précision des graphes.

Précision d'intégration:	50
Précision des surfaces:	20
Précision des courbes:	50
Complexité du tracé en 3D:	2

Peut-on tracer un graphe dans un repère non orthonormé ?

X _{min}	-5.522	X _{max}	5.737
Y _{min}	-5.864	Y _{max}	5.396
☒ Orthonormé			
OK		Annuler	

Dans GRAPHES 'Repère', vous pouvez cliquer sur la croix à côté de Orthonormé et entrer votre cadrage en X et Y

Si la croix est affichée, votre cadrage sera recalculé pour que le repère reste orthonormé

Puis-je connaître les fonctions utilisées dans un graphe que je viens de charger ?

Avec UTILITES 'Gérer les graphes', vous aurez tous les détails sur les graphes ou les surfaces dessinées, et avec CALCUL 'Fonction' vous saurez si des fonctions sont définies.

Puis-je effacer un tracé sans toucher aux autres ?

Avec UTILITES 'Gérer les graphes', vous pouvez **détruire** un graphe, une surface, un cercle, une droite ou l'écriture d'une fonction ou d'une expression.

Quelle est la différence entre écrire formule, écrire fonction et commenter ?

Ceci est un commentaire: $f(x)=3x^2-5x+1$

$$f(x) = 3x^2 - 5x + 1$$


Un commentaire est un texte quelconque qui est affiché à la position choisie.

Une formule est une expression mathématique, vérifiée et traduite en écriture mathématique.

Une fonction existante peut être affichée avec son écriture mathématique.

J'ai entré un graphe et je n'ai rien à l'écran, ni mon graphe, ni le repère.

Vous avez travaillé ou chargé un fichier en 3D, utilisez la bascule 3D 2D pour avoir le repère du plan et votre graphe (icône 3D ou UTILITES '3D').

J'ai encadré un commentaire et je voudrais enlever le cadre.

Dans UTILITES 'Gérer les graphes', un graphe correspond à votre cadre (rectangle), vous pouvez le détruire.

Quand expliciter une fonction ?

$$f(x)=3x^2-5x+1$$
$$g(x)=2x+1$$
$$h(x)=f(x)+g(x)^2$$

Si vous définissez une fonction à partir d'autres fonctions, pour utiliser $h(x)$, il est préférable de l'expliciter, pour dériver par exemple.

$$h(x) = 3x^2 - 5x + 1 + (2x + 1)^2$$

Voici la fonction explicitée, si nous la dérivons, nous aurons alors:

et avec une simplification, enfin:

Fonction

$$h'(x) = 14x - 1$$

La dérivée est

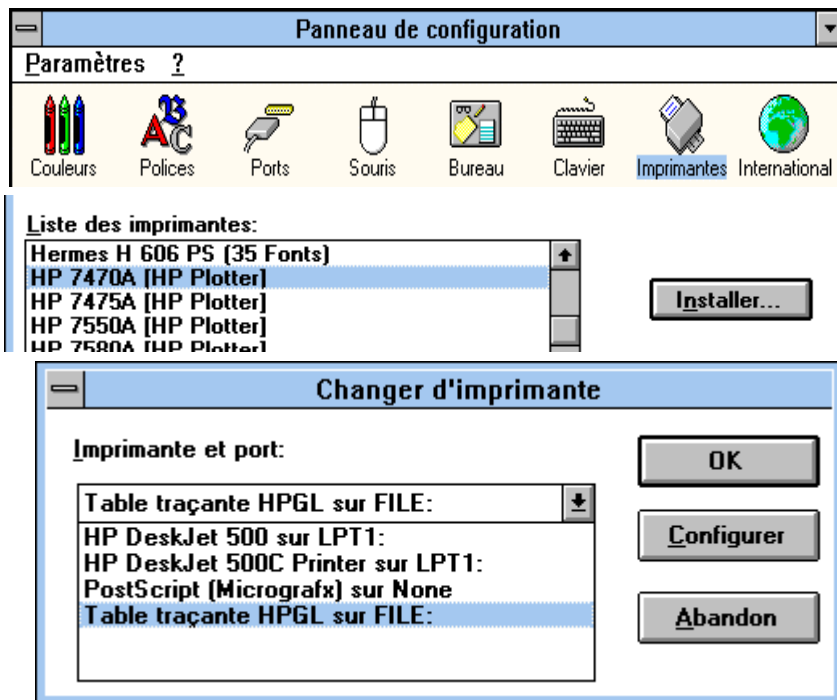
$$2\left(x + \frac{1}{2}\right)4 + 2x3 - 5$$

Peut-on couper et coller quand on entre une fonction ou une expression ?

Oui, avec MAJ + Suppr vous couper le texte sélectionné (sur fond bleu) et avec MAJ + Inser, vous le collez à la position du curseur. Vous pouvez évidemment le coller autant de fois que vous voulez.



UTILISATION DE WINFONC EN PAO sous MS DOS



Si votre logiciel de PAO ou de dessin importe les fichiers HPGL :

Pour intégrer votre figure sous forme de fichier HPGL (WORD 6 sous DOS par exemple), vous devez installer sous WINDOWS une nouvelle imprimante: TRACEUR HP, peu importe le type que vous choisissez et avec sortie sur FILE. (Panneau de configuration, Rubrique imprimantes)

Vous choisissez cette "imprimante" avec Configurer impression et quand vous choisissez IMPRIMER, vous donnez un nom au fichier d'instructions HPGL.

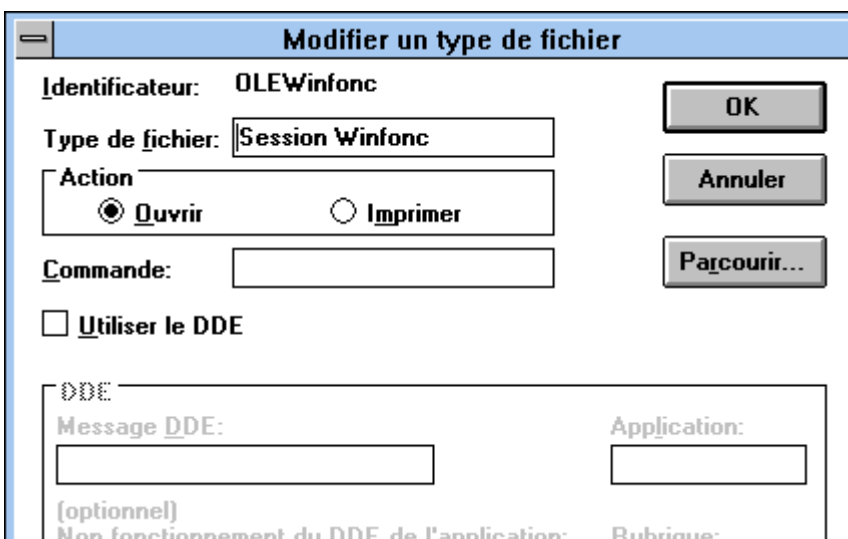
Vous pouvez utiliser cette méthode en cas de problèmes avec le Presse-papiers entre WINFONC et un autre logiciel sous WINDOWS.

Depuis votre logiciel, vous faites Insérer Image et vous donnez le nom du fichier et son type: HPGL. Cette procédure fonctionne parfaitement avec WORD pour DOS par exemple.



LES LIAISONS OLE SOUS WINDOWS 3.1

Au premier lancement de WINFONC, le logiciel est installé comme serveur OLE et est donc disponible comme créateur d'objets depuis les logiciels sous WINDOWS comme WORD, AMI PRO, WORDPERFECT.....



Sous WINDOWS 3.1 ou 3.11

Avec REGEDIT, vous pouvez vérifier que WINFONC est enregistré, supprimer cet enregistrement ou modifier le répertoire où est WINFONC avec Commande.



Sous WINDOWS 3.1 ou 95 avec le presse-papiers

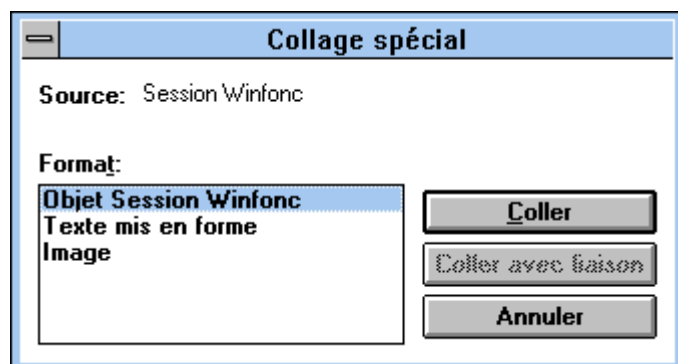
A l'aide du presse-papiers de Windows, la figure peut-être utilisée dans un autre logiciel, dans WORD pour Windows, DESIGNER, ou tout autre logiciel affichant du graphisme en mode vectoriel.

Pour cela, faire EDITION 'Copier', la figure est alors placée dans le Presse-papiers.

Vous pouvez quitter WINFONC et depuis le logiciel de PAO ou de dessin vectoriel, avec en général EDITION 'Coller' vous retrouvez la figure à la position de votre curseur.

Ce collage est un collage avec liaison OLE, en double-cliquant sur la figure vous retrouvez WINFONC avec la figure que vous pouvez modifier... si le logiciel hôte gère les liaisons OLE.

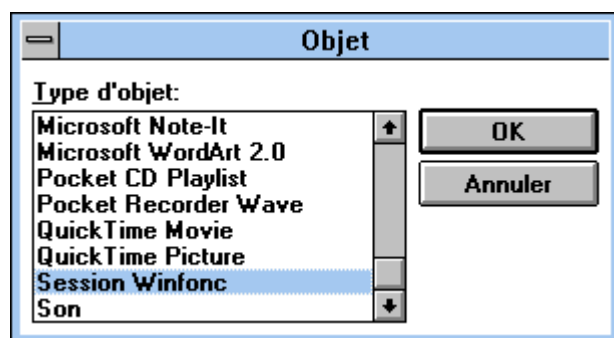
Depuis un logiciel gérant les liaisons OLE (WORD, AMI-PRO,) avec EDITION et Collage spécial, vous pouvez choisir le type de liaison après avoir mis votre figure dans le presse-papiers dans WINFONC avec Copier.



Si vous choisissez Objet Session Winfonic, en double-cliquant sur la figure, vous retrouvez WINFONC pour retravailler la figure

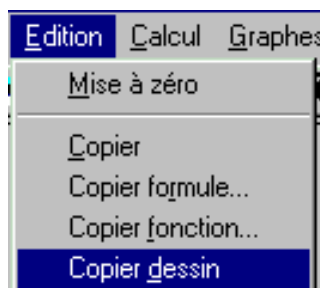
Avec Image, vous retrouverez un outil vectoriel pour modifier la figure (MS DRAW) très intéressant pour redéfinir les tailles des caractères, les types de tracés, ajouter des éléments....

Sous WINDOWS avec INSERER OBJET



Depuis un logiciel gérant OLE vous pouvez avec INSERER OBJET choisir de lancer Session WINFONC et retrouver votre figure à la position de votre curseur, dans ce cas la figure est automatiquement gérée comme un objet WINFONC, un double-clic sur celle-ci vous permet de retrouver la figure dans WINFONC.

En sélectionnant la figure, vous avez dans EDITION l'accès à WINFONC avec Edition Session Winfonic



Copier sans liaison OLE

Copier une fonction envoie dans le presse-papiers une fonction entrée avec son écriture mathématique.

Copier une formule envoie une formule entrée avec tous les signes opératoires sous sa forme mathématique.

Copier dessin envoie vos graphes ou surfaces dans le presse-papiers sous forme vectorielle sans liaison avec WinFonc.

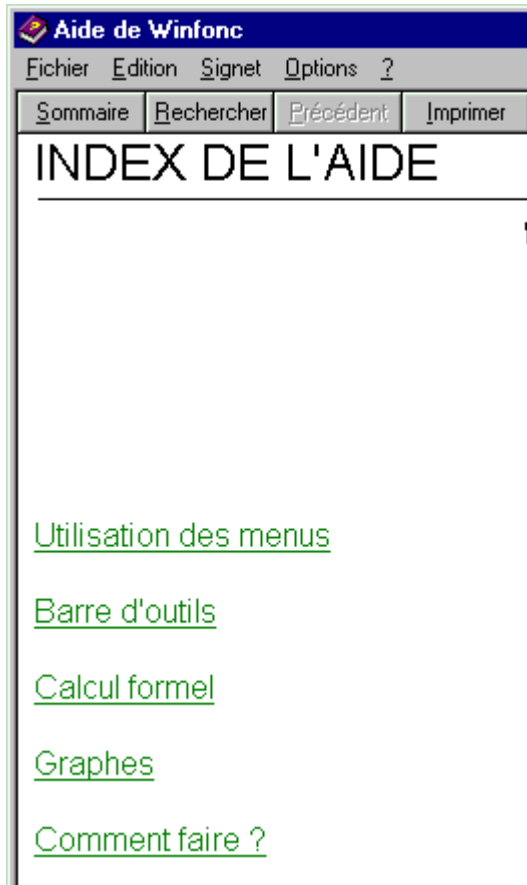


L'AIDE DANS WINFONC

L'aide est gérée par WINDOWS 3.1 ou WINDOWS 95:



Vous accédez à l'aide avec INDEX ou la touche F1 ou l'icône



ISommaire permet de retrouver le sommaire de l'aide

Rechercher permet de trouver une aide spécifique à partir de mots-clés.

Précédent permet de revenir à l'écran d'aide précédent.

Historique dresse la liste des écrans d'aide ouverts.

Vous pouvez choisir depuis l'index le chapitre que vous voulez.

Avec FICHIER, vous pouvez imprimer l'écran d'aide affiché.

Avec Edition, vous pouvez coller l'écran d'aide dans le Presse-papiers.

Dans une rubrique, TOUS les mots écrits en vert permettent en cliquant sur eux, d'atteindre la rubrique correspondante.

Les mots écrits en vert et soulignés de pointillés permettent d'ouvrir un cadre qui précise leur sens, en cliquant sur eux.



A propos affiche le copyright du logiciel et le numéro de la version de WINFONC

SIGNIFICATION DES ICONES



1	Aide	6	Quitter Winfunc	11	Bascule 2D - 3D
2	Charger fichier	7	Gérer les fonctions	12	Changer le repère
3	Enregistrer fichier	8	Gérer les constantes	13	Changer le point de vue 3D
4	Copier dans le presse-papiers	9	Gérer les graphes	14	Grand Angle 2D
5	Imprimer la figure	10	Résoudre	15	Fenêtre complète de travail
				16	Stopper le calcul en cours