2 Quelques exemples d'utilisation du plugin Sage-Mathematica

avec le package Texmacs.m

(les exemples suivant sont inclus dans le menu du plugin)

```
----------------------------------------------------------------------
| Sage Version 4.2, Release Date: 2009-10-24                         |
| Type notebook() for the GUI, and license() for information.        |
----------------------------------------------------------------------
```

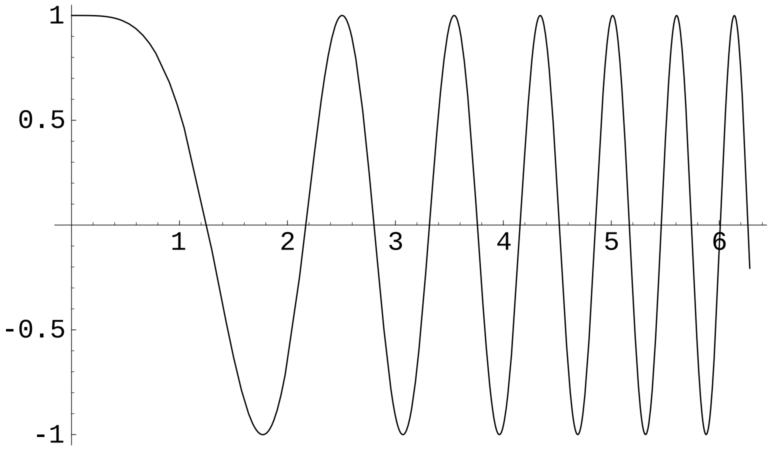
0) **Initialisation** (nécessaire pour un bon déroulement)

```
Sage] mathematica.eval("<< Plugin`Texmacs`");math =
      mathematica;math("InitPlug;");
```

1) **Eps(*graph*)** : crée un fichier eps du graphique *graph*

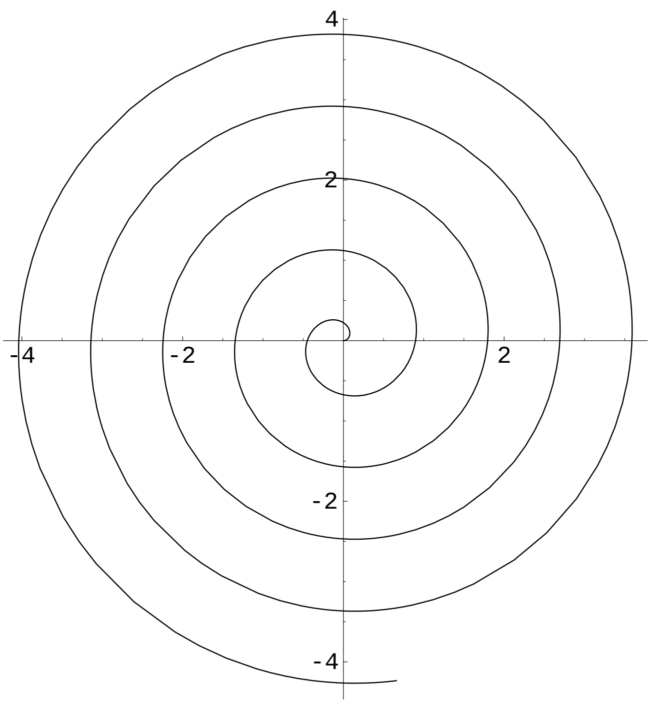
Exemple 1 Tracer la courbe d'une fonction cartésienne.
(Plot est une instruction standard de Mathematica)

```
Sage] math('EPS[Plot[Cos[x^2],{x,0,2Pi}]];');
```



Exemple 2: Idem avec une courbe paramétrique...

```
Sage] math('EPS[ParametricPlot[{t Cos[t], t Sin[t]}/7, {t, 0, 30}, AspectRatio-
      >Automatic]];');
```

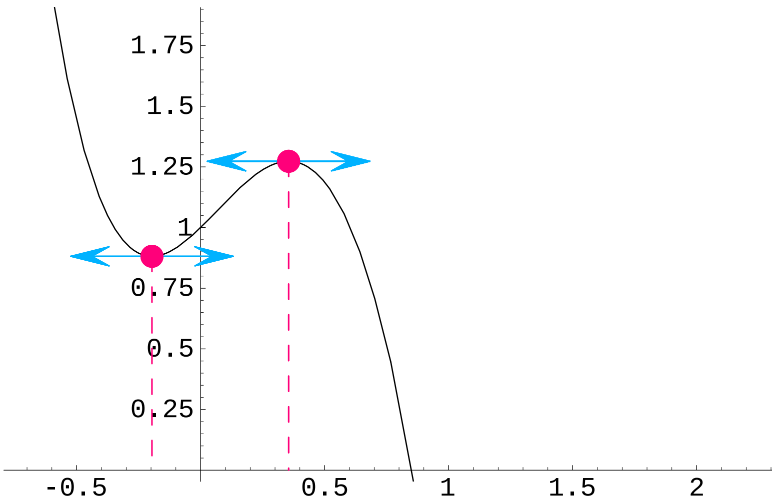


2) **Tracer un courbe en montrant ses extrema**

Extrema[*fonction, xmin, xmax*]

Exemple:

```
Sage] math('Extrama[x^4 - 5x^3 + x^2 + x + 1, -0.72, 2.23];');
```



3) **Communication des résultats numériques**

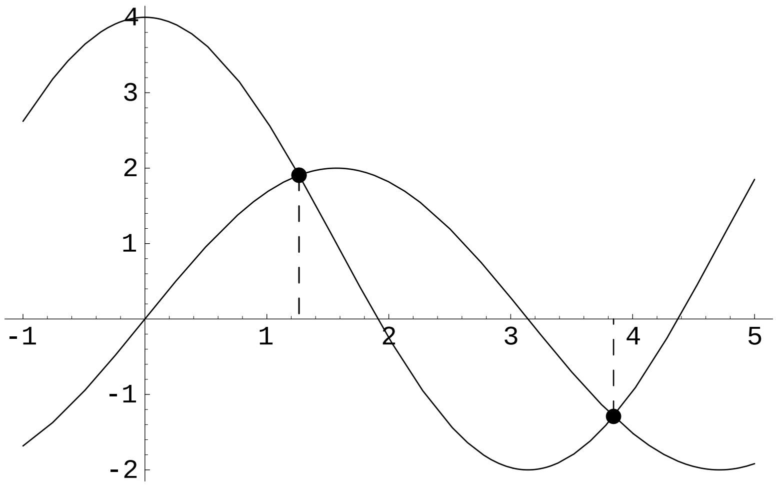
La plupart des résultats numériques asociés aux aux figures: coordonnées de points d'intersections, d'extrema, équations, aires d'integration ou de figures géométriques ...)
peuvent être obtenues par la fonction ce communication suivante:

```
Sage] math("Communic")
```

$$abscisses\ des\ extrema: -0.1962,\ 0.3548$$

4) **Tracer deux courbes en montrant leurs éventuelles intersections**
DeuxCourbes[*fonction1, fonction2, xmin, xmax*]

```
Sage] math('DeuxCourbes[2Sin[x], 3Cos[x] + 1, -1, 5];');
```




```
Sage] math("Communic")
```

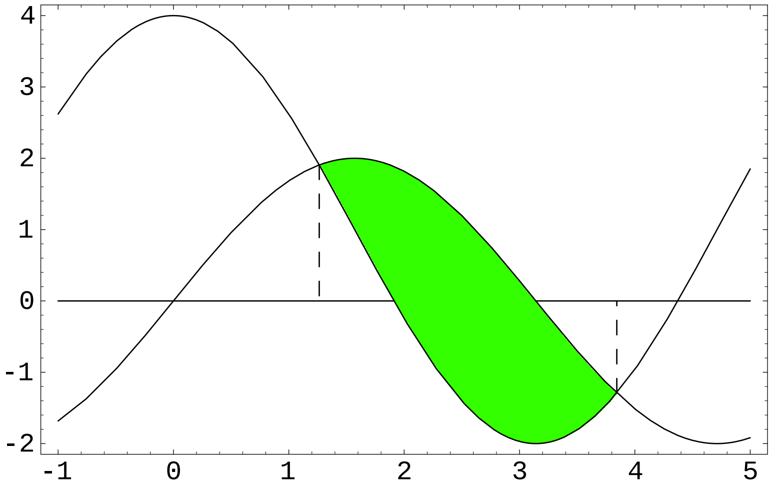
abscisses des intersections: 1.26383, 3.84335

Ces derniers résultats vont être utiliser pour l'exemple suivant...

5) **Surface entre deux courbres données par des fonctions explicites**
Surface[*fonction1, fonction2, xmin, xmax , a, b , n, bin, h*]

a et b sont les bornes d'intégration, (ici j'ai repris celles des intersections ci-dessus)
n est une valeurs d'itération (conseilleé de prendre 200 par defaut)
h = hue (entre 0 et 1)

```
Sage] math('Surface[2Sin[x], 3Cos[x] + 1, -1, 5, 1.26383, 3.84335, 200, 0,
      0.3];');
```

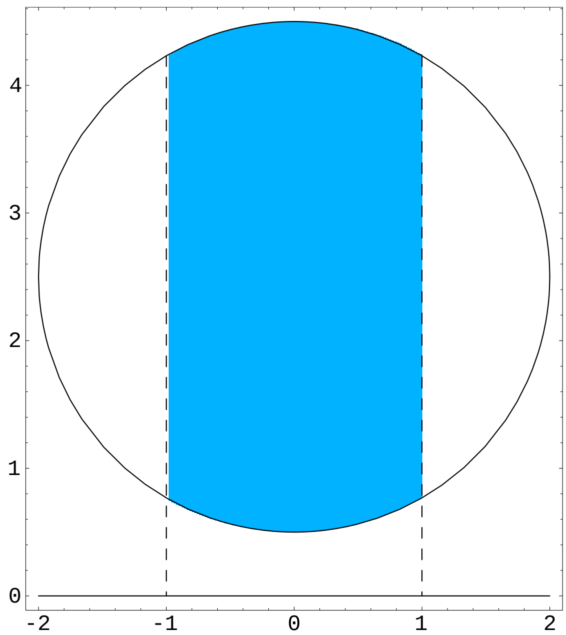



```
Sage] math("Communic")
```

A=4.34868

Autre exemple:

```
Sage] math('Surface[5/2 - Sqrt[4 - x^2], 5/2 + Sqrt[4 - x^2], -2,2,-1,1, 100, 1,
      0.55];');
```



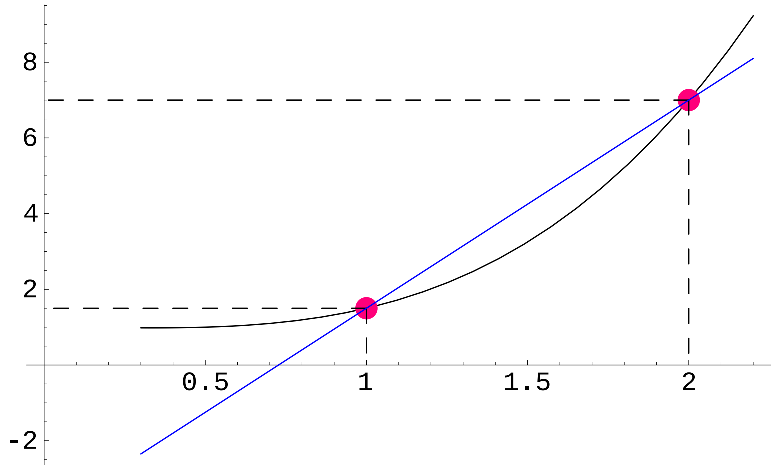

```
Sage]
```

6) **Secante par deux points sur la courbe d'une fonction explicite**

Secante[*fonction, absc1, absc2 , xmin, xmax*]

Exemple 1

```
Sage] math('Secante[x^3 - x^2/2 + 1, 1, 2, 0.3, 2.2];');
```



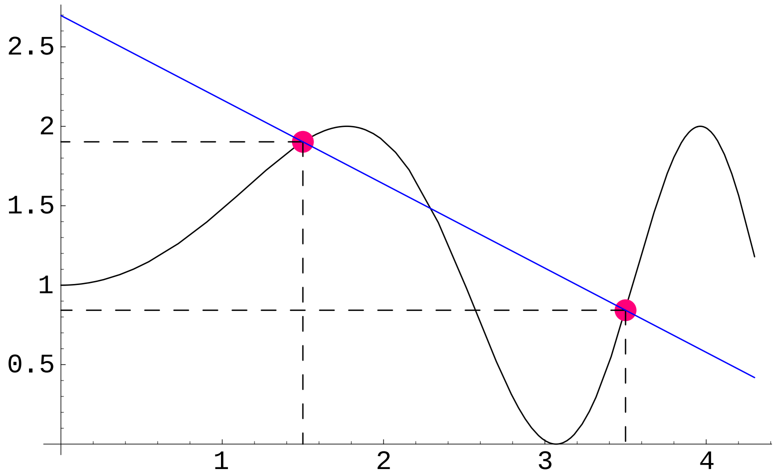

```
Sage]
```

```
Sage] math("Communic")
```

2.697113112929524\⟨InvisibleSpace⟩ − 0.5298970125536191\x

Exemple 2 : **secante en $\mathcal{A}$ d'abscisse 1.5 et $\mathcal{B}$ d'abscisse 3.5**:

```
Sage] math('Secante[Sin[x^2/2] + 1, 1.5, 3.5, 0, 4.3];');
```

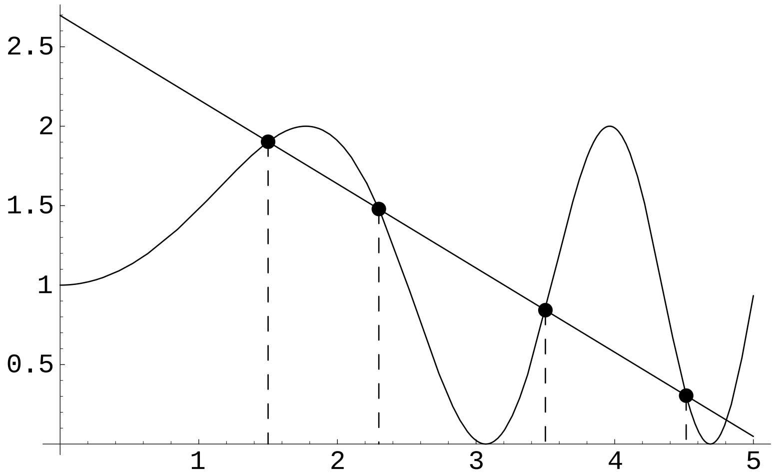


```
Sage] math("Communic")
```

y= $2.697113112929524 \quad -0.5298970125536191\,x$

On remarque que cette sécante coupe la courbe en un point intermédiaire $\mathcal{I}$.
Question : Quelle est l'aire délimitée par la courbe et la secante, entre $\mathcal{I}$ et $\mathcal{B}$?
Pour répondre on utilise les deux fonctions précédantes...

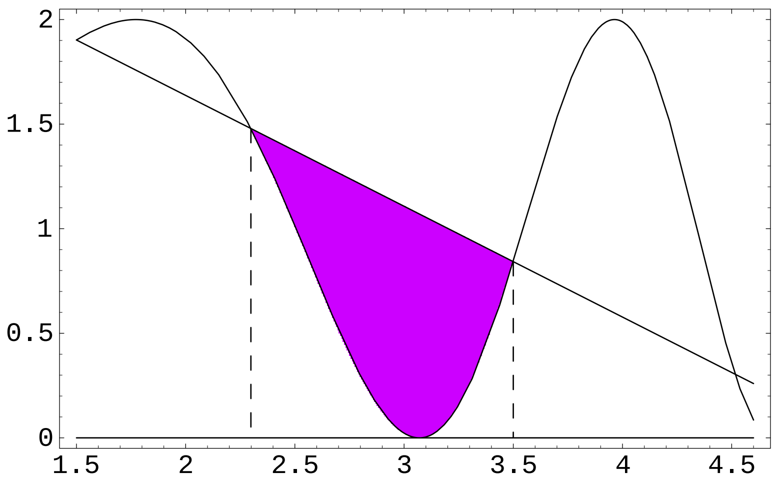
```
Sage] math('DeuxCourbes[Sin[x^2/2] + 1, -0.5298970125536191x + 2.697113112929524,
      0, 5];');
```




```
Sage]
Sage] math("Communic")
```

$abscisses\,des\,intersections$: 1.26383, 1.26383, 3.84335 ...

```
Sage] math('Surface[Sin[x^2/2] + 1, -0.5298970125536191x + 2.697113112929524,
      1.5, 4.6, 2.29871, 3.5, 200, 0, 0.8];');
```




```
Sage]

Sage] math("Communic")
```

A=0.794771

7) **Tangente en un points sur la courbe d'une fonction explicite**

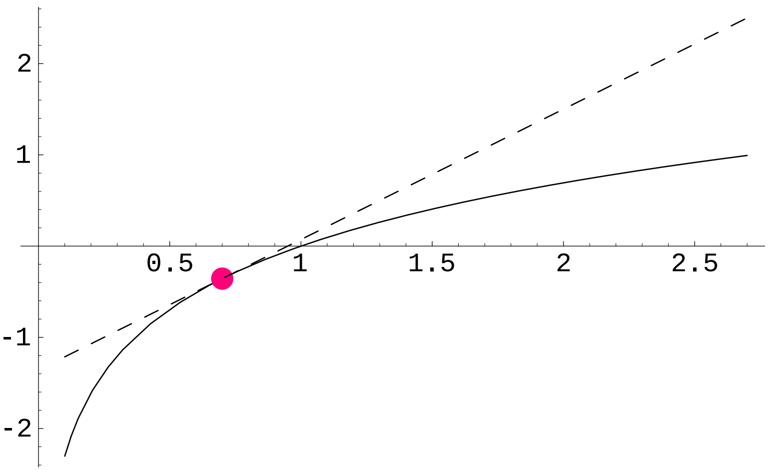
Tangente[*fonction*, xo , g , d]

où xo est l'abscisse du point de tangence

les paramètres g et d déterminent l'intervalle $[xo - g, xo + d]$ autour de xo.

Exemple 1:

```
Sage] math('Tangente[Log[x], 0.7, 0.6, 2];');
```

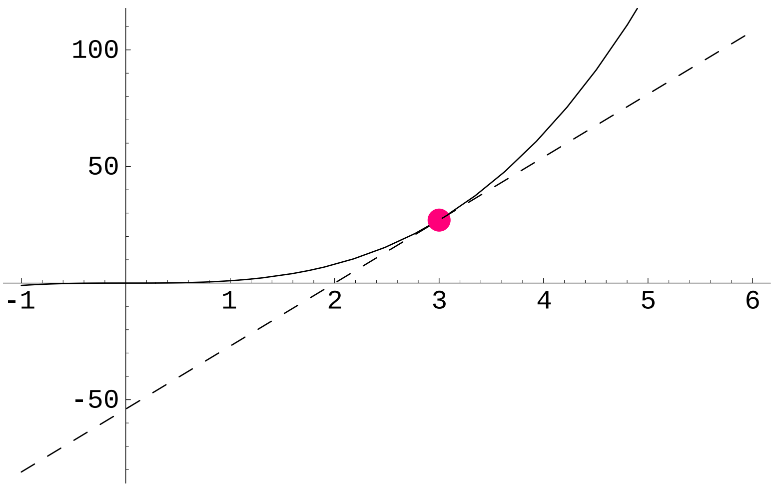



```
Sage]
Sage] math("Communic")
```

y $=1.42857x-1.35667$ (équation de la tangente)

Exemple 2:

```
Sage] math('Tangente[x^3, 3, 4, 3];');
```




```
Sage] math("Communic")
```

$y = 27x - 54$

8) **Tangente à une courbe donnée par une fonction implicite** (F(x, y)=0)

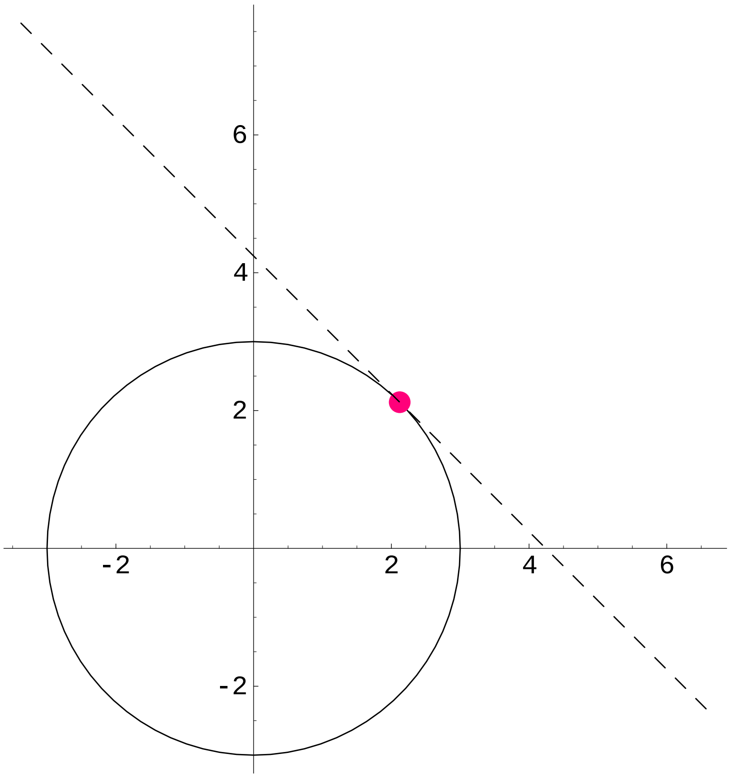
TangenteImp[F, xo , yo, g , d]

oùxo et yo sont les coordonneés du point de tangence

les paramètres g et d déterminent l'intervalle $[xo - g, xo + d]$ autour de xo.

Exemple 1:

```
Sage] math('TangenteImp[x^2 + y^2 - 9, 3/Sqrt[2], 3/Sqrt[2],5.5, 4.5];');
```

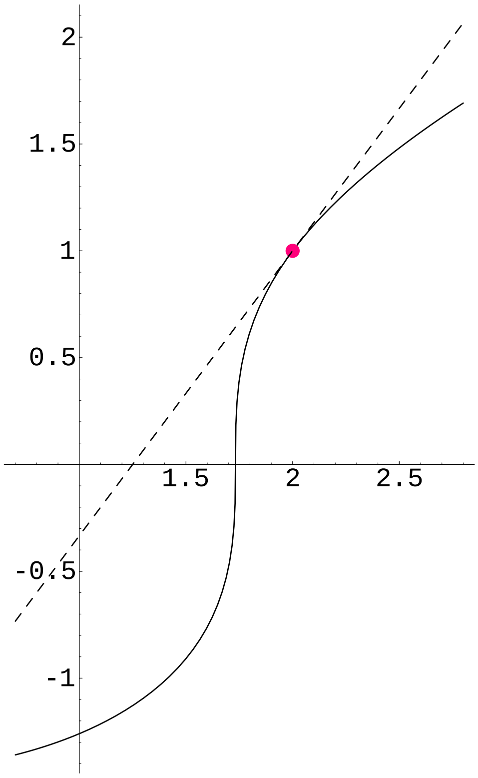



```
Sage]
Sage] math("Communic")
```

$y = 3Sqrt[2] - x$

Exemple 2

```
Sage] math('TangenteImp[0.7(x^2 - y^3 - 3), 2, 1,1.3,0.8];');
```




```
Sage] math("Communic")
```

y= $1.333333333333x - 1.666666666667$

9) Derivée d'une fonction implicite

J'ai du la définir cette instruction car elle était nécessaire pour le point précédant...

Implicit[F] donne $\frac{\mathrm{dy}}{\mathrm{dx}}$ en fonction de x et y sous la condition F(x,y) =0

Implicit[F, $\{x_0, y_0\}$] écalue cette dérivée en (x_0, y_0).

Exemple:

```
Sage] math("ImplicitD[Cos[x/y]+Sin[x y]]")
```

$$\{y'(x) \to -\left(\frac{y\left(y^2\cos(x\,y) - \sin\left(\frac{x}{y}\right)\right)}{x\left(y^2\cos(x\,y) + \sin\left(\frac{x}{y}\right)\right)}\right)\}$$

```
Sage] math("ImplicitD[Cos[x/y]+Sin[x y],{Pi,2}]")
```

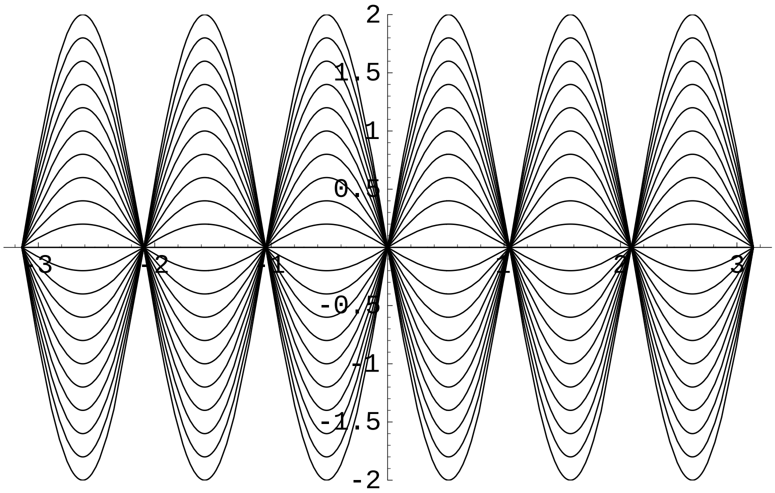
$$\frac{-6}{5\pi}$$

10) Familles de courbes à un paramètre (k)

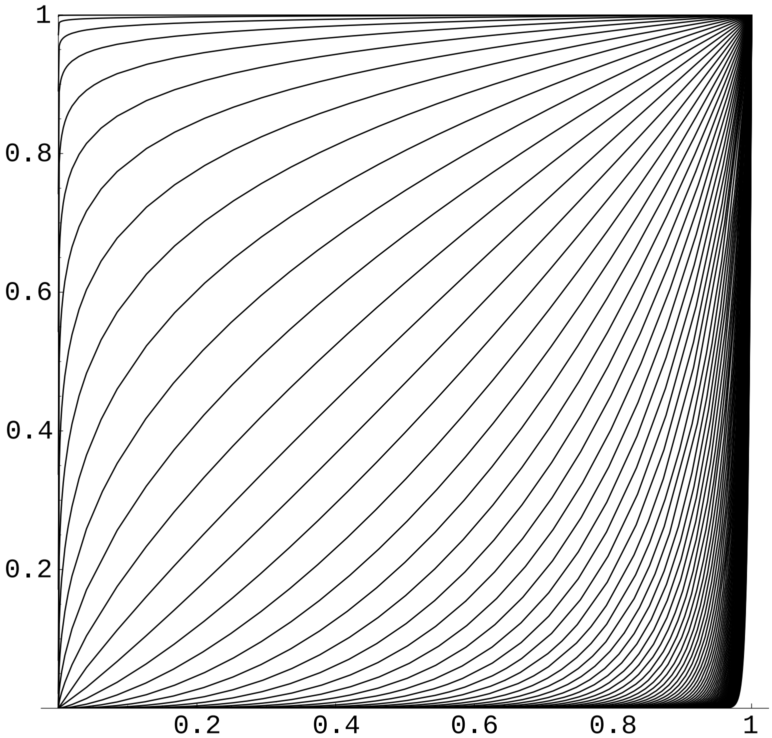
Famille[f[x,y], {bones de x}, {bornes de y}, { bornes de k et pas d'incrementation de k }]

Deux exemples:

```
Sage] math('Famille[k*Sin[3x],{-Pi,Pi},{-2,2},{-2,2,0.2}];');
```




```
Sage] math('Famille[x^(k^3),{0,1},{0,1},{-1,6,0.07}];');
```

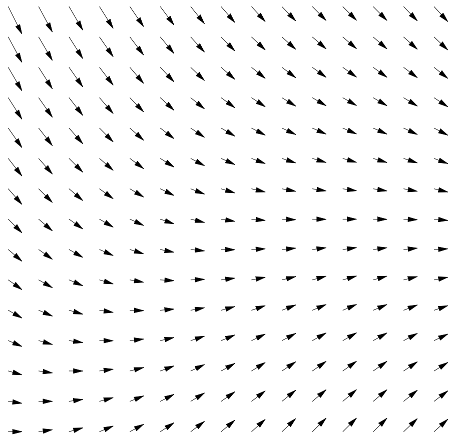
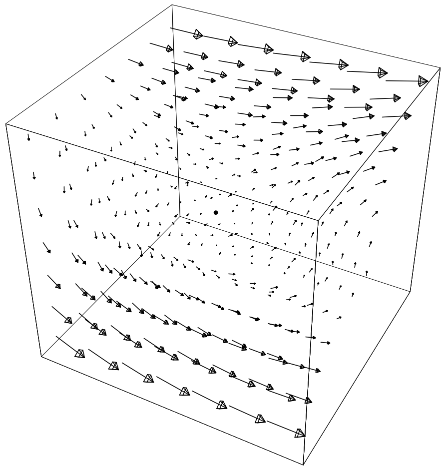



```
Sage]
```

11) Champ vectoriel

Il s'agit d'une instruction native de Mathematica
Exemple 2D   et 3D   (avec option JavaView)

```
Sage] mathematica.eval("<< Graphics‘PlotField‘");math('champ:={-
      y^2,x^2};GGG=PlotVectorField[champ2,{x,0,2},{y,0,2}];EPS[GGG];');
```

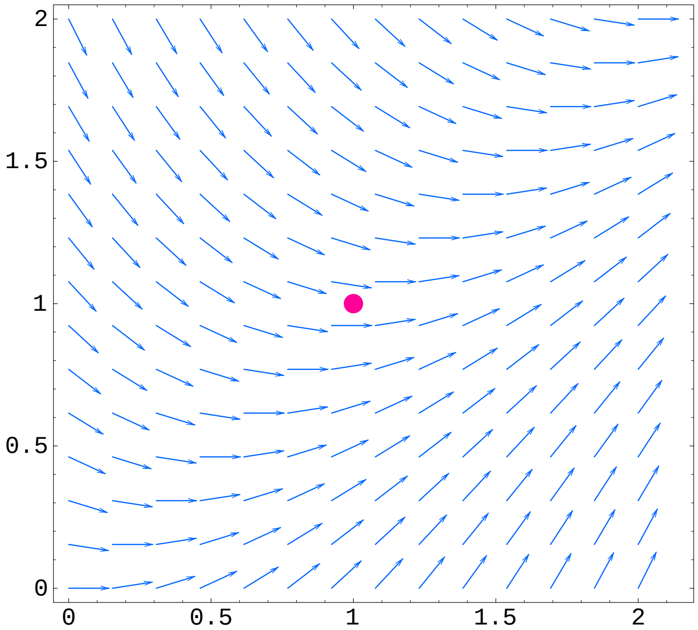
Sage]

12) Champ de vecteurs tangent avec condition : énoncé (problème de Cauchy)

EQDQ[nom_champ, {coordonnées point (condition)}, {gauche,droite,haut,bas}$_{\text{du point}}$]

↖ "Q" comme Question: il s'agit de trouver la courbe tangente aux vecteur du champ passant par le point.

```
Sage] math('champ1 := {1, x - y};EQDQ[champ1, {1, 1}, {1, 1, 1, 1}];');
```

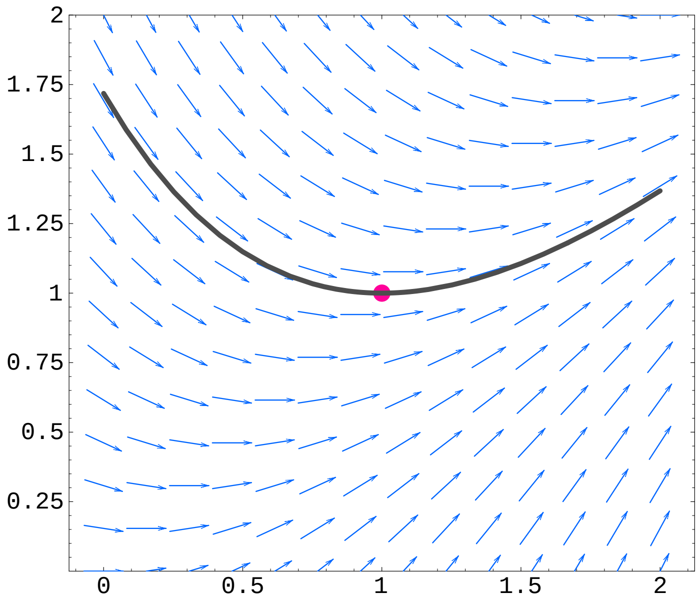


13) Champ de vecteurs tangent avec condition : solution (du problème de Cauchy)

EQDR[nom_champ, {coordonnées point (condition)}, {gauche,droite,haut,bas}$_{\text{du point}}$]

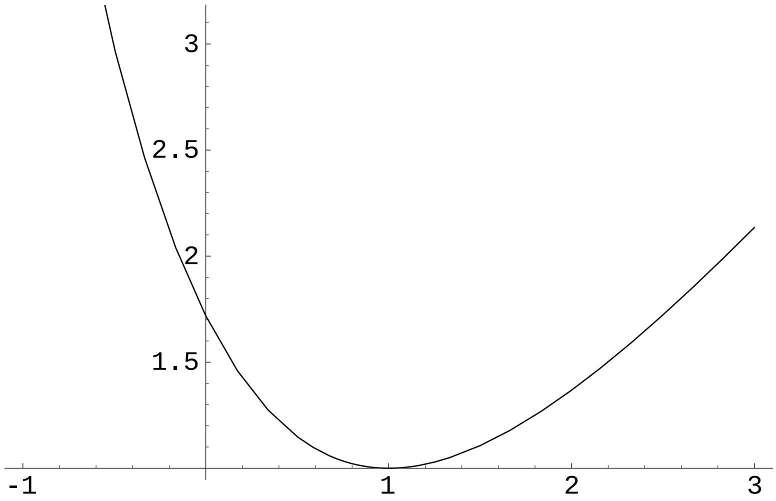
↖ "R" comme Réponse: Cette instruction $r$ésoud équation différentielle et trace la courbe de la solution.

```
Sage] math('champ1 := {1, x - y};EQDR[champ1, {1, 1}, {1, 1, 1, 1}];'
```



14) Montrer la courbe seulement:

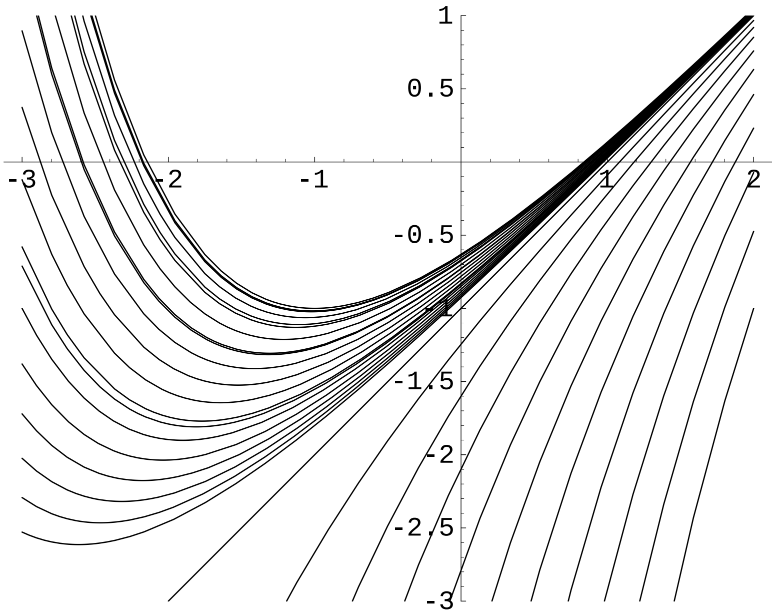
Sage] `math('EPS[Plot[ys[champ1,x,1,1],{x,-1,3}]]');`



15) **Montrer une famille de solutions (utilise 10)**

Sage] `math('Famille[ys[champ1,x,k,-1],{-3,2},{-3,1},{-4,2,0.2}];');`

```
Traceback (most recent call last):
TypeError: 'module' object is not callable
```



Sage]

Voici un autre exemple pour illustrer les points 12 à 15

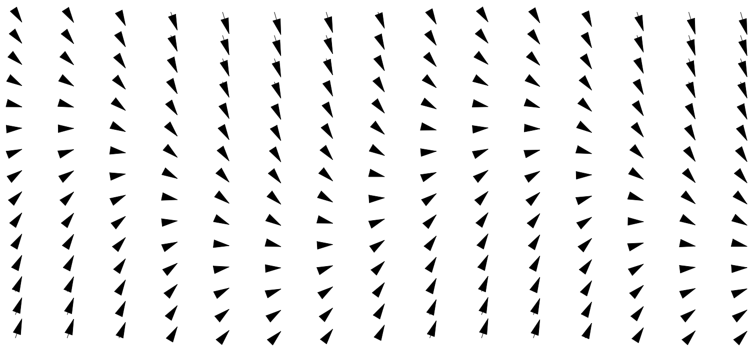
Enoncé: Trouver la courbe en tout point tangente aux vecteur du champ $\overrightarrow{\text{champ}_2}=\begin{pmatrix}1\\ \sin(x)-y\end{pmatrix}$ et passant par $P(-1,\frac{1}{2})$.

i) Définition du champ:

```
Sage] math('champ2 := {1,Sin[x]-y}');
```

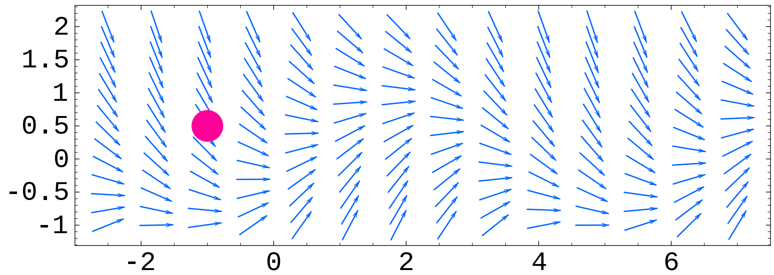
ii) Allure du champ seul

```
Sage] mathematica.eval("<<
      Graphics‘PlotField‘");math('GGG=PlotVectorField[champ2,{x,-5,5},{y,-
      2,2.5}];EPS[GGG];');
```



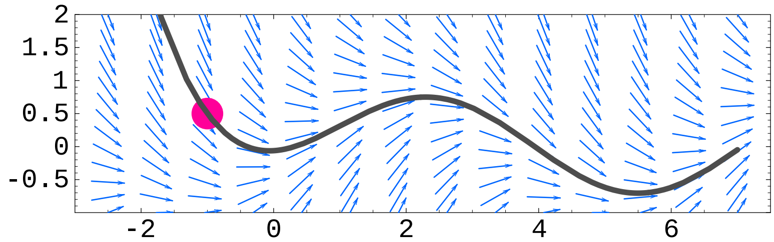
iii) Représentation de l'énoncé:

```
Sage] EQDQ[champ2, {-1, 0.5}, {1.5,8,1.5,1.5}];');
```



iv) Représentation de la solution

```
Sage] math('EQDR[champ2, {-1, 0.5}, {1.5, 8, 1.5, 1.5}];');
```



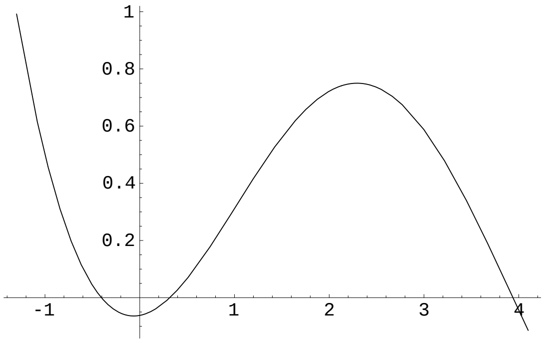
v) Equation de la solution

```
Sage] math('ys[champ2,x,-1,0.5];')
```

$$\frac{0.438103}{e^{x}}+\frac{-\cos(x)+\sin(x)}{2}$$

v) Tracer simplement cette solution :

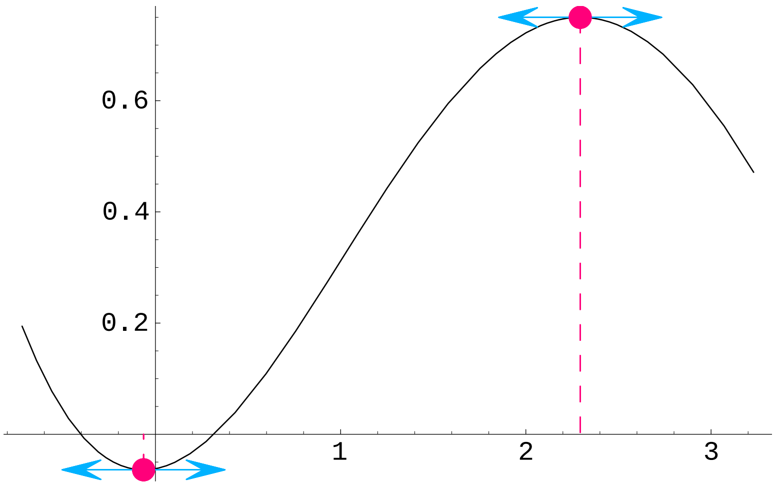
```
Sage] math('EPS[Plot[ys[champ2,x,-1,0.5],{x,-1.3,4.1}]]');
```




```
Sage]
```

v) Représenter & trouver les extrema de cette courbe solution

```
Sage] math('Extrama[ys[champ2,x,-1,0.5], -0.72, 3.23];');
```

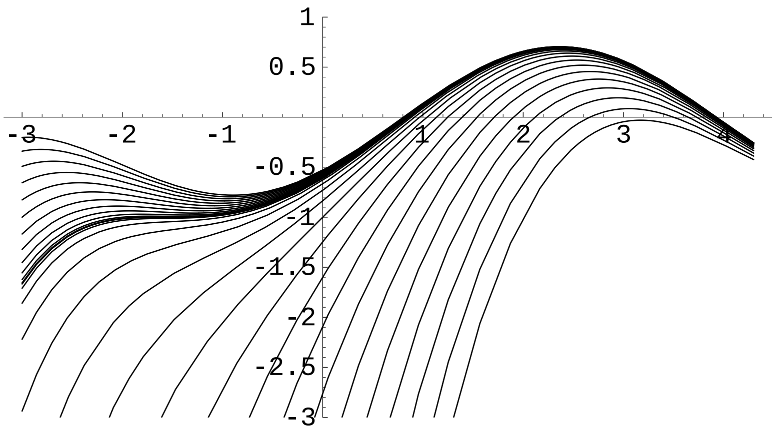



```
Sage]
Sage] math("Communic")
```

$abscissesdesextrema: -0.06394, 2.29364$

vi) Esemble de solution (familles decourbes tangentes aux vecteurs, par différents points)

```
Sage] math('Famille[ys[champ2,x,k,-1],{-3,4.3},{-3,1},{-4,2,0.2}];');
```




```
Sage]
```

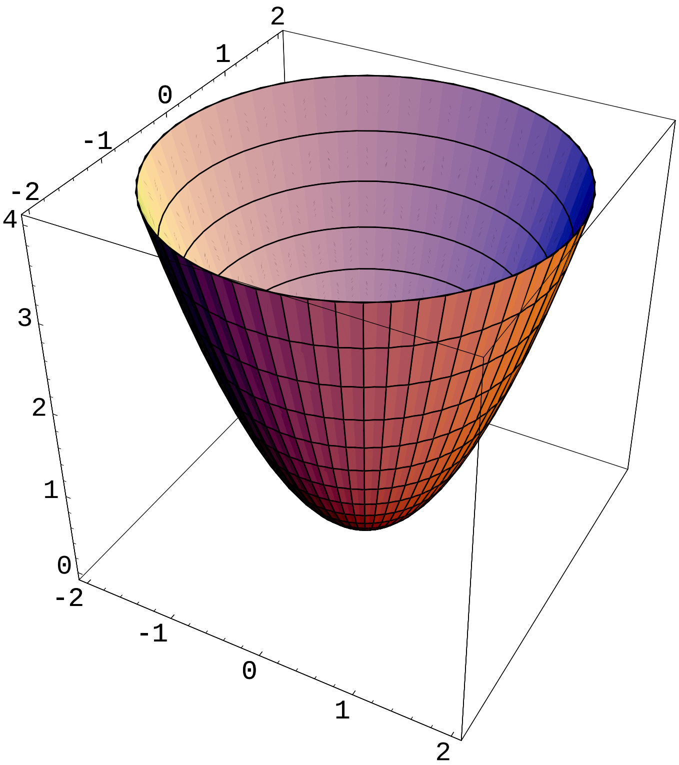
16) Volume de révolution

VolumeR[fonction, xmin, xmax]

reprsente le solide de rvolution (autour axe oy)

et calcule son volume $\boldsymbol{V = 2\pi \int_{x_{\min}}^{x_{\max}} f^2(x)\mathrm{dx}}$

```
Sage] math('VolumeR[x^2, -2, 2];');
```

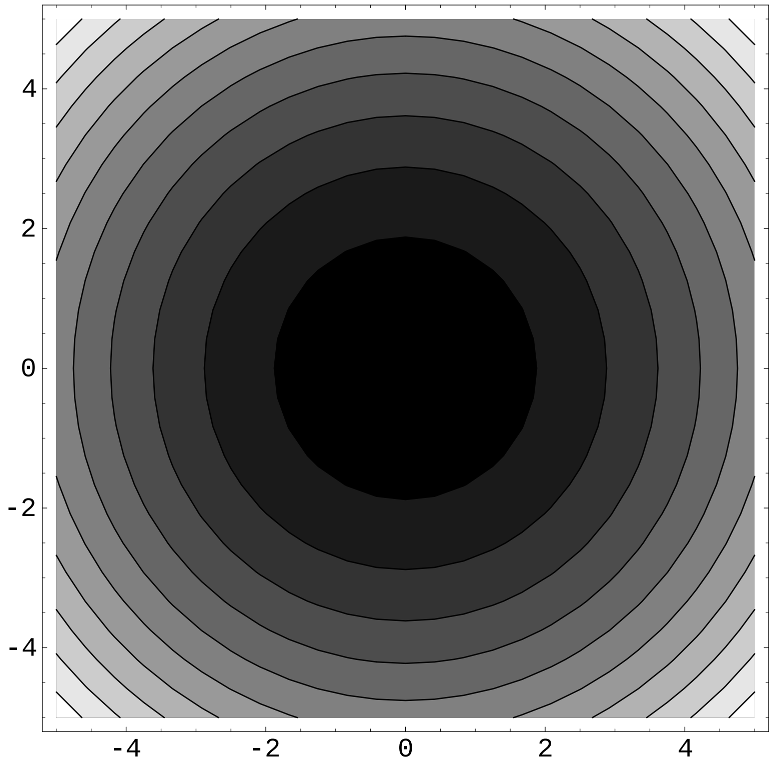



```
Sage]
Sage] math("Communic")
```

$$V = \frac{128\pi}{5}$$

17) Courbes de niveau (instruction Mathematica)

```
Sage] math('EPS[ContourPlot[x^2 + y^2, {x, -5, 5}, {y, -5, 5}, ContourLines ->
      True]];');
```



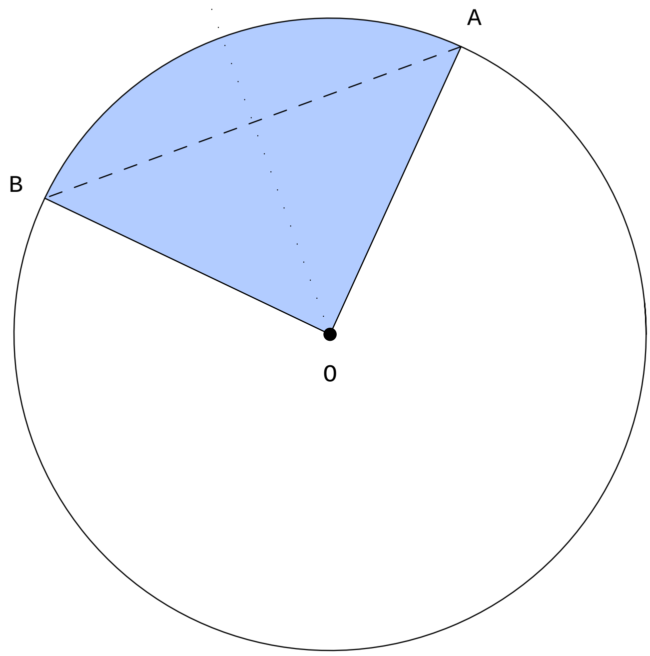

```
Sage]
```

18) Secteur circulaire donné par son angle d'ouverture et un angle d'inclinaison.

Secteur[*angle de l'axe de symértie , angle d'ouverture*] (en degrés)
Le premier angle est celui de forme l'axe de symértie avec l'axe ox.

Exemple:

```
Sage] math('Secteur[110, 89];');
```




```
Sage]
Sage] math("Communic")
```

$A\,(\text{triangle}\,O\,A\,B) = 0.430035 r^2 \quad A(s\,e\,c\,t\,e\,u\,r\,O\,A\,B) = 0.776672 r^2$

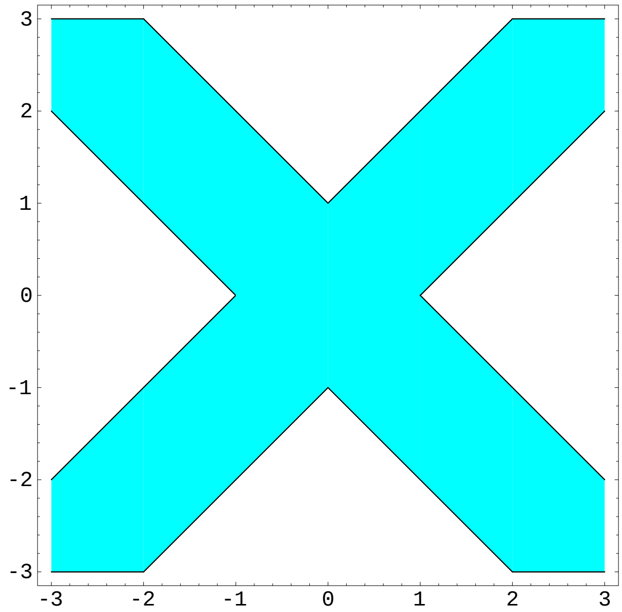
19) Regions du plan données par une ou plusieurs conditions.

Region[*conditions, x, y*]

Oû *conditions* est sous la forme d'une unique expression (avec éventuellement des conjounction et/ou disjonctions logiques)

Attention: x et y sont des variables nécéssaires , ne leur assigner aucune valeur.

```
Sage] mathematica('Region[{Or [Abs[x - y] < 1 ,Abs[x + y] < 1]}, x, y ];');
```



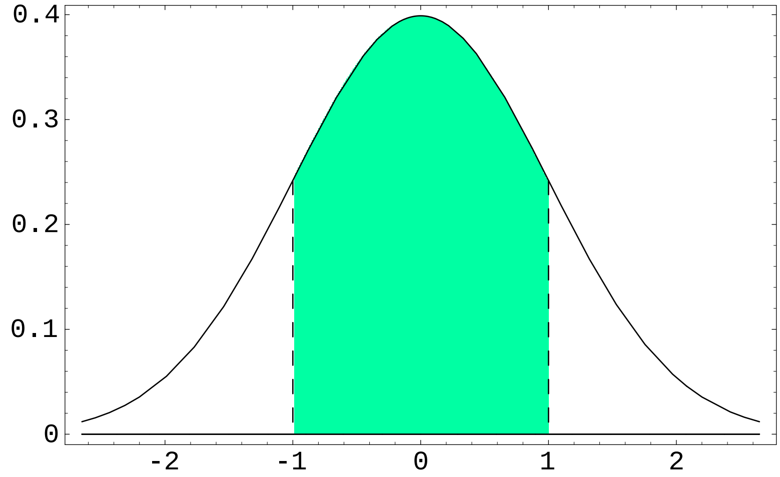
20) Distribution normale.

Normale[*moyenne*, *écart-type*, a , b]

Détermine la probabilité que la variable aléatoire x soit entre a et b.

Exemple 1:

```
Sage] mathematica('Normale[0, 1, -1, 1];');
```

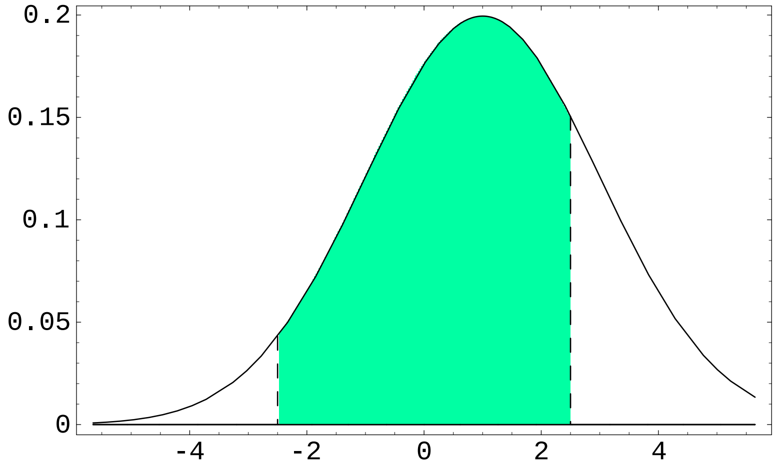



```
Sage]
Sage] math("Communic")
```

$P = 0.682689$

```
Exemple 2:
```

```
Sage] mathematica('Normale[1, 2, -2.5, 2.5];');
```




```
Sage]
Sage] math("Communic")
```

$P = 0.733313$

3 Quelques exemples d'utilisation du plugin Sage-Mathematica avec *JavaLink* et *JavaView*

(les exemples suivant sont disponibles dans le menu du plugin)

nécéssite l'installation de ces extensions Java
voir 1) http://www.javaview.de/
et éventuellement 2) http://www.wolfram.com/solutions/mathlink/jlink

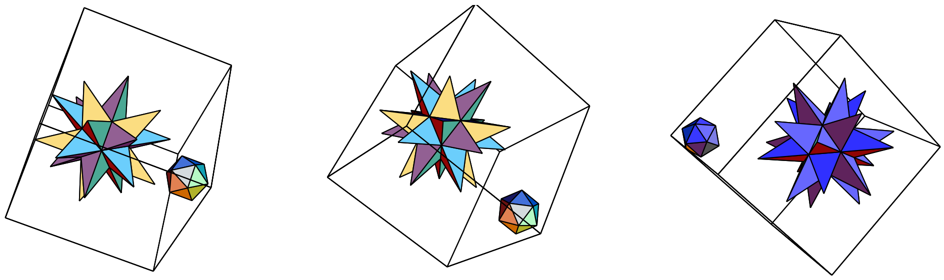
0) Activation de Javalink (dans le menu)

```
Sage] mathematica("Remove[InstallJavaView]") ; mathematica.eval("<<
      JavaView`JLink` viewer = InstallJavaView[]")
```

Remarque: Pour une raison indéterminée, il faut lancer deux fois cette instruction.
Résultat: JavaLink devrait à présent être activé.

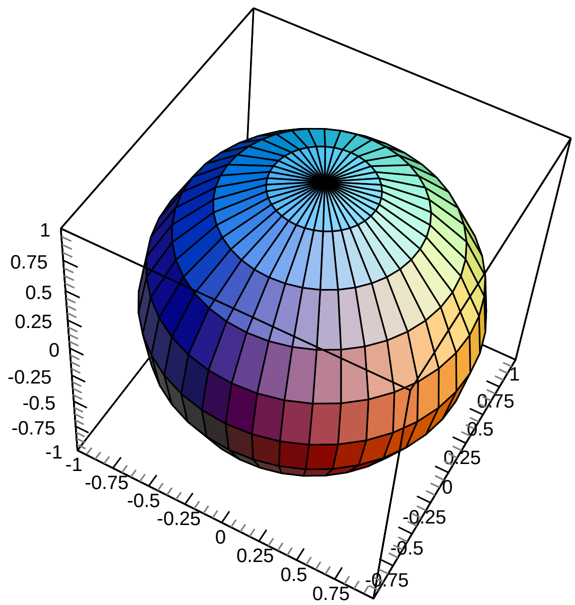
1) **Polyhèdres**

```
Sage] mathematica.eval("<< Graphics‘Polyhedra‘;");mathematica("JavaView[Show[
      Polyhedron[GreatStellatedDodecahedron], Polyhedron[Icosahedron, {3, 3, 3},
      0.7] ]]")
```



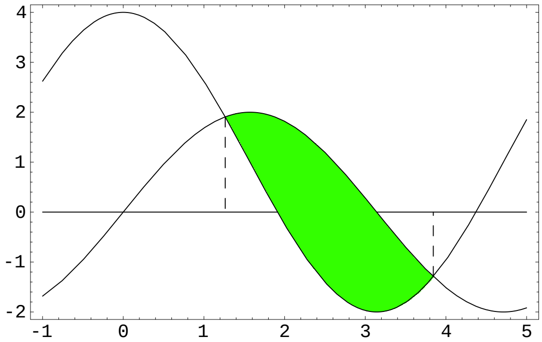
2) **Surface paramétrique**
Exemple:

```
Sage] mathematica.eval("<<
      Graphics‘ParametricPlot3D‘;");mathematica("JavaView[ParametricPlot3D[
      {Cos[u] Cos[v], Sin[u] Cos[v],Sin[v]}, {u, 0, 2Pi, Pi/20}, {v, -Pi/2, Pi/2,
      Pi/10}]]")
```



3) Si l'intérêt pour les figures 3D est évident, il peut être aussi intéressant d'utiliser JLink pour de simples figures 2D. En effet cela permet de les habiller différemment.
Exemple:

```
Sage] math('Surface[2Sin[x], 3Cos[x] + 1, -1, 5, 1.26383, 3.84335, 200, 0,
      0.3];');
```




```
Sage]
Sage] math("JavaView[GGG]")
```