

Math pour la biologie

Feuille de TP n° 2.

Note : scilab possède une aide accessible sur le bandeau en haut de la fenêtre scilab.

Vous pouvez faire les programmes proposés directement sur la fenêtre scilab. Par contre, faites les exercices dans un autre fichier (voir instructions TP1) pour pouvoir sauvegarder.

Tracé de courbes.**Tracé d'un triangle.**

Si $x = [1, 4]$ et $y = [3, 2]$, que fait l'instruction `plot(x,y)`? Même question si $x = [1, 2, 4]$ et $y = [3, 5, 2]$. Tracer le triangle de sommets de coordonnées (1, 3), (2, 5) et (4, 2).

Courbe d'équation $y = \sin(e^x - 1)$ pour $0 \leq x \leq 4$.

Premier essai : précision avec 30 points.

```
-- > x=linspace(0,4,30);
```

```
-- > y = sin(exp(x) - 1);
```

```
-- > plot(x,y)           Que pensez-vous du résultat obtenu?
```

Deuxième essai : précision avec 1000 points.

```
-- > x=linspace(0,4,1000);
```

```
-- > y = sin(exp(x) - 1);
```

```
-- > plot(x,y,'red')     Le résultat est mieux maintenant.
```

Vous pouvez replacer les axes avec la commande *édition*, puis *propriétés des axes*.

En général, une centaine de points suffisent à obtenir une courbe correcte.

Manipulation de matrices. Exécutez les instructions suivantes et essayez de comprendre ce qu'elles réalisent.

```
-- > X = [2, 3]           -- > log(X)           -- > X + 1
```

```
-- > x = [2, 3; 2, 3]     -- > log(x)           -- > x + 1           -- > 5 * x
```

```
-- > X .^ 2              -- > x .^ 2           multiplication terme à terme.
```

```
-- > X ^ 2              scilab aurait dû annoncer erreur, pourquoi?
```

```
-- > x ^ 2              multiplication usuelle de matrices.
```

Courbe d'équation $y = x^3 - 12x$ pour $-4 \leq x \leq 4$.

```
-- > x=linspace(-4,4,100);
```

```
-- > y = x .^ 3 - 12 * x;   -- > plot(x,y)
```

Tracé de surfaces.

La surface d'équation $z = x^2 - y^2$: premier essai pour comprendre les instructions.

```
-- > X=[-1,0,1]           On va évaluer  $z = x^2 - y^2$  aux 9 points de coordonnées
-- > Y=X                   (-1,-1), (0,-1), (1,-1),           On obtiendra ainsi 9 points
                           (-1,0), (0,0), (1,0),           de coordonnées  $(x_i, y_i, z_i)$ .
                           (-1,1), (0,1), (1,1)
-- > [x,y]=meshgrid(X,Y)    $x$  est la matrice des premières coordonnées des 9 points
-- > z = x.^2 - y.^2        $z$  est la matrice des valeurs de  $z$  aux 9 points considérés
-- > surf(x,y,z)           Représentation tridimensionnelle des 9 points  $(x_i, y_i, z_i)$ 
                           reliés par des éléments triangulaires.
```

La surface d'équation $z = x^2 - y^2$: deuxième essai avec plus de précision.

```
-- > X=[-1:0.02:1];       ne pas oublier le point virgule, pourquoi?
-- > Y=X;
-- > [x,y]=meshgrid(X,Y); ne vraiment pas oublier le point virgule!
-- > z = x.^2 - y.^2;
-- > clf                   pourquoi effacer?
-- > surf(x,y,z)           Un beau point col ou point selle.
```

Vous pouvez faire pivoter la surface en cliquant sur l'icône en haut à gauche de la fenêtre graphique, puis sur la surface.

Exercices.

1) Sur un même graphique, tracer (avec deux couleurs différentes) les courbes des fonctions f et g définies sur $[-1, 1]$ par $f(x) = \sqrt{1 - x^2}$ et $g(x) = -f(x)$.

2) On souhaite faire une représentation graphique satisfaisante de $x \rightarrow \frac{1}{x}$ sur $[-5, 5]$.

Si vous faites les deux instruction $x=\text{linspace}(-5,5,25)$ $y=x.^{-1}$ que se passe t-il?
Et si vous faites $x=\text{linspace}(-5,5,26)$ $y=x.^{-1}$ $\text{plot}(x,y)$ que se passe t-il?

Faire une représentation graphique satisfaisante de $x \rightarrow \frac{1}{x}$ sur $[-5, 5]$. Pour cela, on pourra faire les graphes sur $[-5,-0.2]$ et sur $[0.2,5]$.

3) a) Faire une représentation graphique de la surface d'équation $z = x^2$ avec $-1 \leq x \leq 1$ et $-1 \leq y \leq 1$.

b) Faire une représentation graphique de la surface d'équation $z = x^2 + y^2$ avec $-1 \leq x \leq 1$ et $-1 \leq y \leq 1$. Représenter la surface d'équation $z = -x^2 - y^2$ avec $-1 \leq x \leq 1$ et $-1 \leq y \leq 1$ sur le même graphique.

4) Faire une représentation graphique de la surface d'équation $z = (x^2 - y^2)e^{-x^2 - y^2}$ avec $-2 \leq x \leq 2$ et $-2 \leq y \leq 2$. Combien y a t-il de maxima, de minima, et de points cols pour cette surface?

5) Faire une représentation graphique de la surface d'équation $z = \sin(x) \sin(y)$ avec $0 \leq x \leq 4\pi$ et $0 \leq y \leq 4\pi$.