

SAE15 – Traiter des données

Introduction à Gnuplot*TP Gnuplot***1 Introduction**

Gnuplot est un logiciel permettant d'effectuer le tracé de courbes en 2D ou en 3D. Ces courbes peuvent être la représentation de fonctions mathématiques ou d'échantillons (des séries numériques) issues de diverses mesures.

Les données utilisées par Gnuplot pour tracer les courbes peuvent provenir soit de données stockées dans un fichier, soit de l'évaluation d'une fonction mathématique à une ou deux variables. Cela en fait un outil idéal - et que nous vous recommandons - pour vos cours de mathématiques, de physique ou de télécoms.

Les courbes générées par Gnuplot peuvent être visualisées sous différents formats ; directement dans une fenêtre (comportement par défaut) ou dans un fichier image généré par Gnuplot. Une grande variété de formats sont ainsi disponibles :

- ▷ format bitmap : png, gif, jpg, ... ;
- ▷ format vectoriel : eps, svg, ... ;
- ▷ fichier contenant des commandes LATEX

Le logiciel Gnuplot s'utilise en ligne de commande. Pour des questions pratiques, il est également possible d'utiliser des fichiers scripts, contenant une suite d'instructions Gnuplot, ce qui permet d'automatiser la génération des courbes.

Si cela est possible dans la salle dans laquelle est réalisé le TP, vous pouvez l'installer à l'aide de la commande :

Installation

```
apt install gnuplot
```

Dans le cas contraire, vous pouvez réaliser ce TP à l'aide d'une version en ligne de Gnuplot, par exemple sur le site :

Gnuplot dans le cloud

```
https://gnuplot.respawned.com
```

Le présent document est rédigé en partant du principe que vous utilisez la version Linux de Gnuplot.

2 Premier contact

Pour démarrer Gnuplot, il suffit d'invoquer la commande "gnuplot" dans le terminal. Le logiciel se présente sous la forme d'un shell (ligne de commande) qui attend vos commandes fin de tracer des courbes.

A tout moment, vous pouvez interroger l'aide en ligne en tapant la commande *help* suivie du nom d'une commande. Vous pouvez également consulter l'aide disponible sur le site de Gnuplot :

Le site web de Gnuplot

<http://gnuplot.sourceforge.net>

Pour quitter le programme, vous pouvez utiliser la commande *exit*. Pour réinitialiser le programme, vous pouvez utiliser la commande *reset*.

2.1 Définition d'une fonction

Pour tracer des fonctions, il faut, dans un premier temps, les définir. La syntaxe est la suivante :

Gnuplot dans le cloud

`<nom>(<nom de la variable>) = <expression mathématique>;`

Exemple :

$$f(x) = 2 * \sin(x + 3.14159);$$

Pour tracer la courbe, il faut utiliser la commande *plot* suivie du nom de la fonction. Pour tracer la fonction f précédente, on utilisera la commande suivante :

`plot f(x);`

2.2 Tracés simples

Exercice 1

Tracé de courbes

Tracer les courbes des fonctions suivantes :

▷ $f(x) = 2x + 4$

▷ $g(x) = x^2 + 2x + 1$

▷ $h(x) = 2x \sin(\frac{\pi x}{2})$

Note : l'opérateur puissance est noté ****** sous Gnuplot

Il est possible de tracer plusieurs fonctions sur un même graph. Il suffit alors d'appeler la commande *plot* et donner la liste des fonctions, séparées par des virgules.

Exercice 2

Tracé de courbes

Tracer dans une seule fenêtre les trois fonctions f, g et h.

2.3 Paramètres de tracé des courbes

Il est également possible de modifier certains paramètres de tracés (utiliser des points au lieu de lignes, changer la couleur, la légende de la courbe, ...). Par exemple, la commande suivante :

```
plot f(x) with points title "courbe 1" ;
```

permet de tracer la courbe f avec des points, en donnant comme légende à la courbe, le nom "courbe 1".

L'option *linewidth 2.0* permet de doubler l'épaisseur de la ligne.

L'option *pointsize 2.0* permet de doubler la taille des points.

Exercice 3

Expérimentez les différentes options de tracé avec vos fonctions f, g et h .

2.4 Paramètres généraux

Contrairement aux options de `plot`, les paramètres généraux s'appliquent non pas à la courbe courante, mais à toutes les courbes tracées par la suite. Ces réglages généraux s'effectuent via la commande :

```
set <option> <valeur> ;
```

Pour réinitialiser la valeur des réglages, vous pouvez utiliser la commande *reset* ;

Exercice 4

En réglant le paramètre *xrange* à la valeur $[-15;15]$, vous pouvez contrôler par exemple l'échelle des x sur votre graphique.

Trouvez comment tracer la courbe g , dans l'intervalle $[-20,20]$, en donnant un titre à la figure et des labels aux axes.

3 Tracés à partir de fichier de données

Les courbes tracées jusqu'à présent sont obtenues à partir de l'évaluation d'une équation de courbe. Avec Gnuplot il est possible de tracer des graphiques à partir de données stockées dans des fichiers. On peut ainsi produire différents types de graphiques.

Pour tracer des données à partir de fichiers, il faut remplacer dans l'appel de la commande `plot` les références à une définition de fonction par un nom de fichier (chemin complet vers le fichier) où se trouvent les données. Créons par exemple le fichier suivant, intitulé "data.dat" :

```
# Mesures du 21.08.2021
# Time           Humidity      Temp
0.000            0             0
0.001            10            51
0.002            20            41
0.003            98            48
0.0031           90            49
0.004            89            51
0.0041           29            20
0.005            31            25
0.010            31            26
0.020            80            24
```

et exécutons le script suivant :

```
set terminal svg size 400,300 enhanced fname 'arial' fsize 10 butt solid
set key inside bottom right
set xlabel 'Time'
set title 'joli graph'
plot "data.dat" using 1:2 title 'Hum.' with lines, "data.txt" using 1:3 title
    'Temp' with linespoints
```

On peut voir qu'il est simple de tracer des données stockées dans un fichier.

Exercice 5

Reproduire et tester l'exemple ci-dessus.

4 Utiliser python et Gnuplot

En vous basant sur le TP précédent (python), vous pouvez maintenant construire des fichiers de données que Gnuplot pourra tracer.

Utilisez les données disponibles sur <http://data.montpellier3m.fr> et tracez le nombre de places occupées en fonction du temps pour l'un des parkings.