

FONCTIONS D'UNE VARIABLE RÉELLE

Bibliothèque matplotlib

matplotlib est une bibliothèque Python qui permet de faire de nombreuses choses mathématiques, entre autres des graphiques. *Pylab* est un module qui permet d'importer et d'utiliser aisément la bibliothèque graphique *pyplot* de *matplotlib*, ainsi que, à la fois, la bibliothèque *numpy* de calcul scientifique.

Comme toute bibliothèque *Python*, on importe *pylab* de la manière suivante :

```
from pylab import *
```

1. Exemples.

La fonction *plot* permet de tracer des points.

```
from pylab import *
x=2;
y=3;
plot(x,y,'*r')
show()
```

Le troisième argument de la fonction *plot* désigne le symbole utilisé pour indiquer le point (ici une étoile *, ainsi qu'une couleur : *r* pour red, *b* pour blue, *k* pour black, *g* pour green, ...). On peut placer plusieurs points en répétant l'étape précédente :

```
from pylab import *
x=2;y=3;plot(x,y,'*r')
x2=4;y2=5;plot(x2,y2,'*r')
x3=5;y3=8;plot(x3,y3,'*r')
show()
```

Pour tracer plusieurs points, on peut préférer définir une liste de points, ce qui va permettre de relier les points entre eux.

```
from pylab import *
x=[2,4,5]
y=[3,5,8]
plot(x,y)
show()
```

2. Courbe représentative d'une fonction.

Une fois une fonction définie, on peut tracer des points de sa courbe représentative, par exemple, pour la fonction carré et en utilisant une boucle *for* (et plus précisément une boucle avec *range*).

```
from pylab import *
def f(x):
    y=x**2
    return y

for i in range(-10,10):
    x=i
    plot(x,f(x),'*')
show()
```

Dans le programme précédent, on trace un point après l'autre. On peut aussi créer des listes de coordonnées : liste d'abscisses et liste d'ordonnées puis demander, en une seule fois, l'affichage graphique.

La commande *append* ("ajouter" en anglais) permet d'ajouter successivement des valeurs dans chaque liste.

```
from pylab import *
def f(x):
    y=x**2
    return y

pas=1
listex=[]
listey=[]

for i in range(0,20):
    x=-10+i*pas
    y=f(x)
    listex.append(x)
    listey.append(y)

plot(listex,listey,'--*')

show()
```

3. Quelques options utiles.

On peut spécifier les bornes de la fenêtre graphique en utilisant les fonctions *xlim* et *ylim* permet de spécifier que l'axe des abscisses va de - 5 à 10 et celui des ordonnées de 3 à 13.

```
xlim(-5,10)
ylim(3,13)
```

Que l'on précise ou non les valeurs minimales et maximales pour chaque axe, on peut préciser qui permet d'avoir la même échelle en abscisse et en ordonnée, c'est-à-dire d'imposer au repère d'être orthonormé.

```
axis("equal")
```

On peut spécifier le type des traits et leur couleur en option de la commande *plot*, par exemple qui trace les points avec une étoile *, les relie avec des tirets, le tout en rouge (red).

Dans cette option on spécifie donc trois symboles :

- le type de traits : - pour relier les points en trait plein, -- avec des tirets, -. avec des traits mixtes, : pour des pointillés
- le type de symbole utilisé pour marquer chaque point : * pour une astérisque, o pour un rond, d pour un losange (diamond), + pour une croix
- une couleur : r pour red, b pour blue, k pour black, g pour green, y pour yellow, m pour magenta.

```
plot(x,y,'--*r')
```

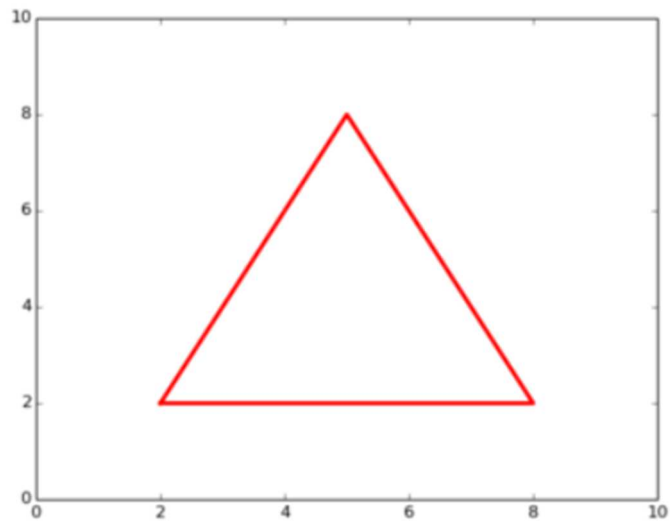
L'épaisseur des traits peut être spécifiée avec l'argument *linewidth*.

```
plot(x,y,linewidth=5)
```

4. Exercices.

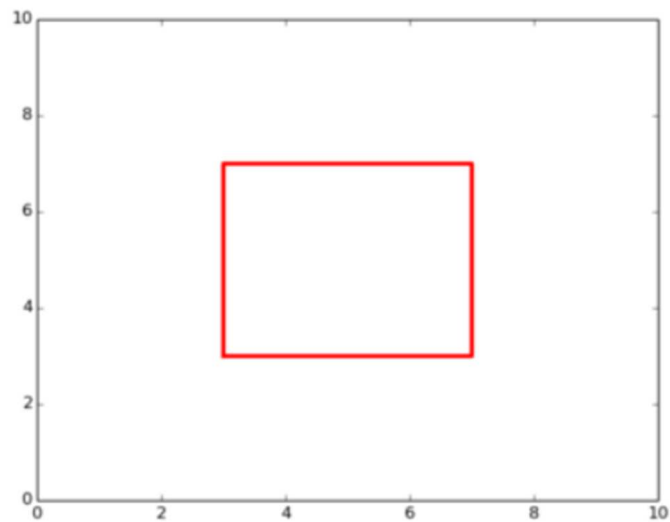
Exercice 1 :

Écrire un programme qui affiche le triangle suivant.



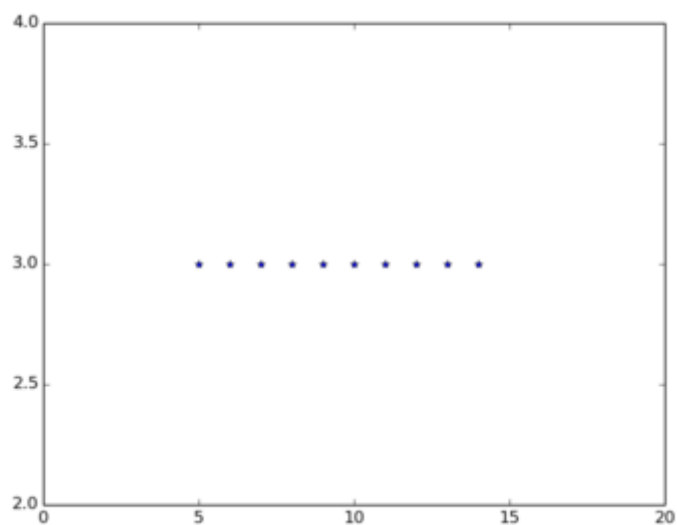
Exercice 2 :

Écrire un programme qui affiche la figure suivante.



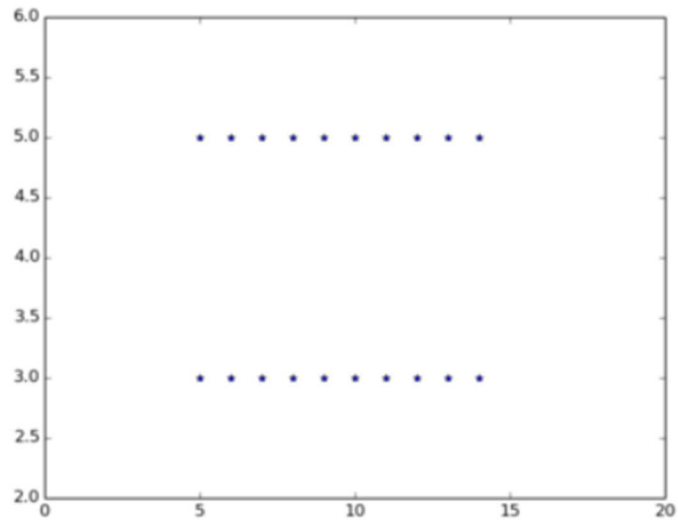
Exercice 3 :

À l'aide d'une boucle, écrire un programme qui affiche la figure suivante.



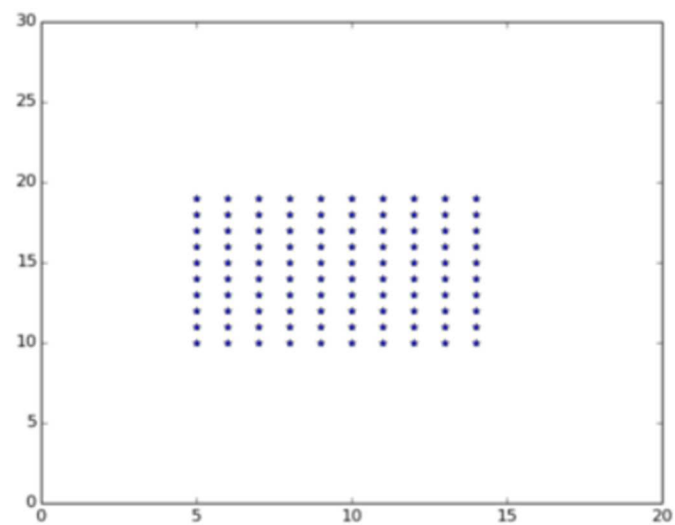
Exercice 4 :

Écrire un programme qui affiche la figure suivante.



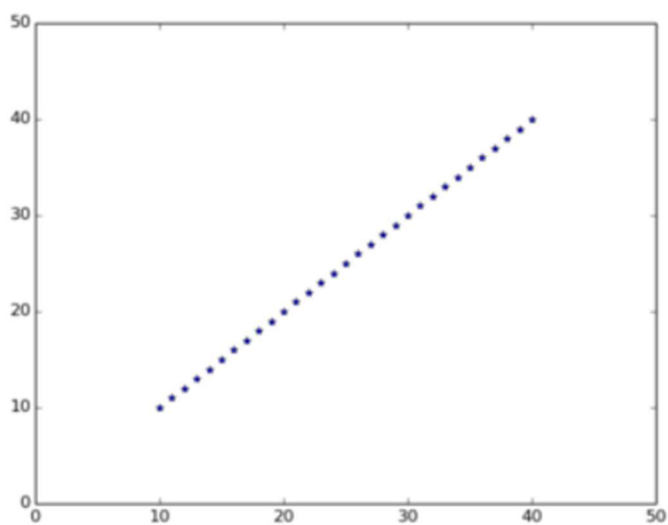
Exercice 5 :

Écrire un programme qui affiche la figure suivante.



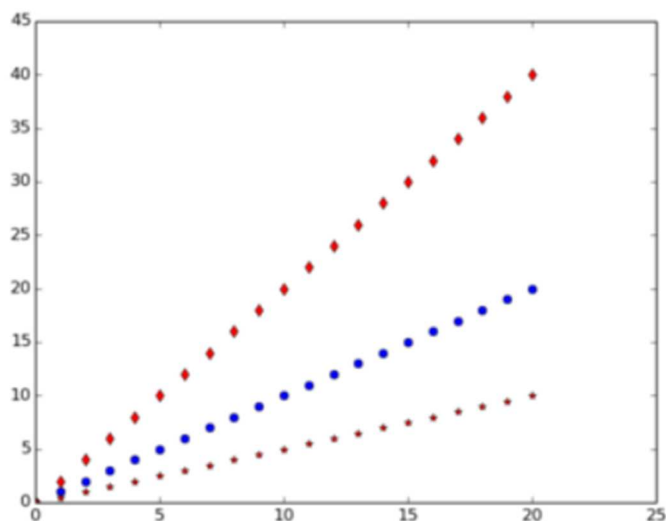
Exercice 6 :

Écrire un programme qui affiche la figure suivante.



Exercice 7 :

Écrire un programme qui affiche la figure suivante.



Exercice 8 :

1. Tracer la courbe représentative de la fonction cube sur l'intervalle $[-3 ; 3]$ avec 100 points.
2. Tracer la courbe de la fonction inverse sur l'intervalle $[-5 ; 5]$ avec 500 points.