

Graphique Python (2)

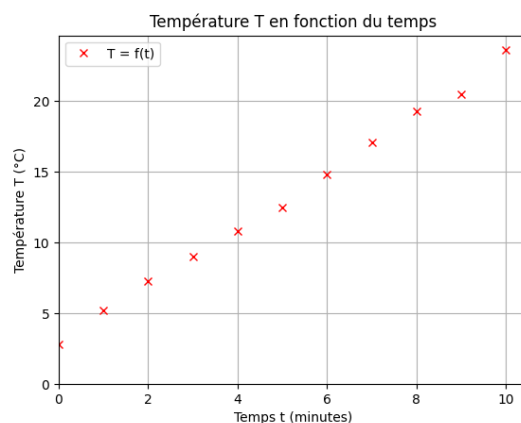
Objectif : réaliser un graphique de type nuage de points à l'aide de Python et y ajouter une courbe de tendance. Bibliothèques utilisées : *numpy* (pour les calculs) et *matplotlib* (pour tracer les graphiques). IDE utilisé : *Idle*.

Dernière mise à jour : octobre 2022.

Ce document complète le document Graphique Python (1), auquel vous devez vous référer si vous ne savez pas comment réaliser un graphique avec Python.

Réalisez un graphique de type nuage de points simple, avec ici en abscisses le temps t et en ordonnées la température T :

```
*graph3.py
File Edit Format Run Options Window Help
1 import numpy as np
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 # les temps pour les abscisses :
5 t = np.array([0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10])
6
7 # les températures pour les ordonnées :
8 T = np.array([2.8, 5.2, 7.3, 9, 10.8, 12.5, 14.8, 17.1, 19.3, 20.5, 23.6])
9
10 # on demande de tracer le graphique T = f(t) :
11 plt.plot(t,T,'r-x',label='T = f(t)')
12
13 # titre, étiquettes d'axe
14 plt.title('Température T en fonction du temps')
15 plt.xlabel('Temps t (minutes)')
16 plt.ylabel('Température T (°C)')
17 plt.legend()
18 plt.grid()
19
20 # pour forcer l'origine du repère à (0,0) :
21 plt.xlim(xmin=0)
22 plt.ylim(ymin=0)
23
24 # on demande d'afficher le graphique obtenu à l'écran :
25 plt.show()
26
Ln: 25 Col: 11
```



Pour ajouter une courbe de tendance, il faut tout d'abord calculer ses coefficients. Pour cela, ajoutez la ligne suivante (ligne 15 ci-dessous) dans le code :

```
13 # calcul des coefficients a et b de la courbe de tendance
14 # de la forme y = ax + b
15 a,b = np.polyfit(t,T,1)
```

La méthode *polyfit* utilisée ici s'utilise comme suit :

```
np.polyfit(valeurs x, valeurs y, degré du polynôme)
```

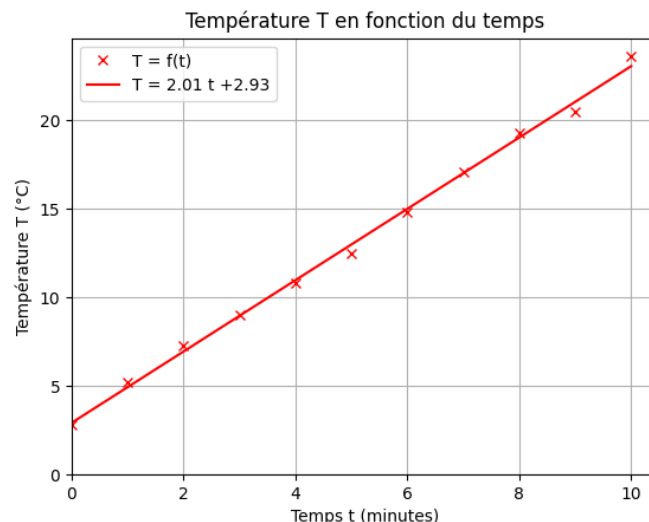
On demande à la ligne 15 le calcul des coefficients a et b d'un polynôme de degré 1 (donc une droite). Les valeurs à utiliser pour le calcul sont en abscisse le temps t et en ordonnée la température T.

Il faut encore demander d'ajouter la courbe de tendance au graphique avec la ligne de code suivante (à placer avant la commande *plt.show*) :

```
17 # on demande de tracer la courbe de tendance :
18 plt.plot(t,a*t+b, 'r', label=f'T = {a:.2f} t {b:+.2f}')
```

Notez l'écriture plus complexe du *label* à la ligne 18 ci-dessus. Une *f-string* Python est utilisée. On demande un label de la forme « T = a t + b » où a et b sont les coefficients calculés plus haut, pour lesquels on demande une écriture à 2 décimales.

On obtient alors le graphique suivant :



Le code complet pour générer ce graphique est donné à la page suivante.

```
graph3.py
File Edit Format Run Options Window Help
1 import numpy as np
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 # les temps pour les abscisses :
5 t = np.array([0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10])
6
7 # les températures pour les ordonnées :
8 T = np.array([2.8, 5.2, 7.3, 9, 10.8, 12.5, 14.8, 17.1, 19.3, 20.5, 23.6])
9
10 # on demande de tracer le graphique T = f(t) :
11 plt.plot(t,T,'rx',label='T = f(t)')
12
13 # calcul des coefficients a et b de la courbe de tendance
14 # de la forme y = ax + b
15 a,b = np.polyfit(t,T,1)
16
17 # on demande de tracer la courbe de tendance :
18 plt.plot(t,a*t+b,'r',label=f'T = {a:.2f} t {b:+.2f}')
19
20 # titre, étiquettes d'axe
21 plt.title('Température T en fonction du temps')
22 plt.xlabel('Temps t (minutes)')
23 plt.ylabel('Température T (°C)')
24 plt.legend()
25 plt.grid()
26
27 # pour forcer l'origine du repère à (0,0) :
28 plt.xlim(xmin=0)
29 plt.ylim(ymin=0)
30
31 # on demande d'afficher le graphique obtenu à l'écran :
32 plt.show()
33
```

Remarque : sur le même modèle que présenté ici, il est facile d'ajouter une courbe de tendance polynomiale de degré supérieur à 1. Il faut pour cela modifier la ligne 15 en augmentant le degré du polynôme et en ajoutant des coefficients. Par exemple pour un polynôme de degré 2 du type $y = a x^2 + b x + c$:

```
13 # calcul des coefficients a, b et c de la courbe de tendance
14 # de la forme y = ax2 + bx + c
15 a,b,c = np.polyfit(t,T,2)
```

Le code pour tracer cette nouvelle courbe est le suivant :

```
17 # on demande de tracer la courbe de tendance :
18 plt.plot(t,a*t**2+b*t+c,'r',label=f'T = {a:.2f} t2 {b:+.2f} t {c:+.2f}')
```