

Fiche méthode à conserver : Réaliser un graphe avec python

Exemple de la trajectoire d'une balle

Objectif de l'activité : savoir programmer le tracé d'un graphe avec python

Résultats du TP " Relation entre forces exercées et mouvement observé":

Résultats du pointage

Grd	A	B	C
Unité	t	X	Y
	s	m	m
1	0,000	-0,000	-0,000
2	0,040	0,034	0,110
3	0,080	0,072	0,196
4	0,120	0,107	0,269
5	0,160	0,144	0,329
6	0,200	0,183	0,368
7	0,240	0,216	0,392
8	0,280	0,255	0,401
9	0,320	0,297	0,390
10	0,360	0,333	0,364
11	0,400	0,361	0,329
12	0,440	0,404	0,272
13	0,480	0,440	0,199
14	0,520	0,477	0,113
15	0,560	0,510	0,013
16	0,600	0,544	-0,104
17	0,640	0,583	-0,239
18	0,680	0,621	-0,391
19	0,720	0,660	-0,552
20			

Résultats de la modélisation de la trajectoire

Grandeur à modéliser: Y(X) en m

Grandeur: Nouvelle grandeur: Ym

Intervalle de: 0 à 660E-3

Ym = f(X)

Ym = $1/2*a*X^2+b*X+c$ ✓

Modèles prédéfinis: Parabole

Paramètres:

- a: -11,8
- b: 3,03
- c: 9,68E-3

Modéliser

Ecart type S = 5,52mm

1. Méthode 1 : Tracer le graphe à partir de points dont on connaît les coordonnées

Le tracé de graphe utilise les bibliothèques numpy et matplotlib.pyplot qu'il faut importer à chaque fois avec l'alias np et plt. Chaque instruction issue de ces bibliothèques doit être précédée de l'alias.

Ouvrir le programme "**tracé d'un graphe.py**" téléchargeable via les ressources pronote
Dans ce programme les valeurs du pointage ont été saisies et enregistrées dans deux listes nommées X et Y.

Remarques :

- Une liste est un type de variable dans python. C'est un tableau d'une ligne dont la numérotation commence à 0. Ainsi X[2] appelle le contenu de la troisième case du tableau X.
- Si vous le souhaitez, vos propres valeurs peuvent être saisies au clavier à la place de celles-ci.

RÉALISER LE GRAPHE $X = f(Y)$

Compléter le programme avec les lignes 9 et 10 ci-contre :
L'exécuter.

```
9 plt.plot(X,Y)
10 plt.show()
```

Qu'observe-t-on à l'écran ?

Fermer la fenêtre du graphe

Que se passe-t-il si vous supprimez la ligne 10 ?

Conclusion :

AMÉLIORATION DU GRAPHE $X = f(Y)$

Pour chaque changement, il faudra fermer la précédente fenêtre du graphe puis exécuter le programme

Remplacer la ligne 9 par la ligne ci-contre :

```
9 plt.plot(X,Y,'r*')
```

Quel est l'effet sur le graphe ?

Maintenant modifiez successivement les lignes 9 ci-contre :
 Quel est l'effet sur le graphe ?

```
9 plt.plot(X,Y, 'r--*')
```

```
9 plt.plot(X,Y, '--b+')
```

```
9 plt.plot(X,Y, 'gs')
```

Poursuivez les tests et compléter le tableau ci-dessous

Couleur	b bleu	g	r	c	m	y	k	w
Marqueur	+	*	^	s Des carrés	o	x	.	
Style de la ligne	-	: Des pointillés			--	-.		

AXES, LÉGENDE, TITRE, ÉCHELLE

Un graphe en physique doit comporter de nombreuses indications sur l'expérience : grandeur et unité sur les axes, titre de l'expérience réalisée etc..

Titres des axes : instructions xlabel et ylabel

Taper le bout de code ci-contre et visualiser son effet

N'oubliez pas de maintenir l'instruction plt.show() en fin de programme

```
9 plt.plot(X,Y, 'b+')
10 plt.xlabel("X(m)")
11 plt.ylabel("Y(m)")
```

Une grille : instruction grid

Ajouter la ligne ci-contre et observer : `12 plt.grid ()`

Des axes : instruction axis

Tester successivement les lignes 13 suivantes et identifier leur rôle : `13 plt.axis([0,1,-1,1])`

```
13 plt.axis([0,0.7,0,0.5])
```

```
13 plt.axis([0,0.7,-0.6,0.45])
```

Remarque : il est possible de se déplacer sur le graphe avec les icones :



Un titre : instruction title

Ajouter la ligne 15 ci-dessous :

```
15 plt.title("pointage et trajectoire d'un lancer parabolique")
```

Et beaucoup d'autres fonctionnalités à découvrir !

2. Méthode 2 : Tracer une courbe dont on connaît l'équation

Si on connaît l'équation de la courbe à tracer, le début du programme est différent car il faut faire calculer les coordonnées des points à placer sur le graphe.

Avec la modélisation du TP, on a une trajectoire d'équation : $Y = -5,9 X^2 + 3,03 X + 9,68 \cdot 10^{-3}$.

La bibliothèque numpy permet facilement de créer les couples (X,Y).

$X = np.linspace(0, x_max, 20)$ (crée 20 points équitablement répartis entre 0 et x_max)

$Y = a \cdot X^2 + b \cdot X + c$ (calcul de chaque Y par l'équation, les valeurs a, b et c sont à renseigner)

Dans un nouveau programme, saisir les lignes de code suivantes :

Observer.

Les instructions permettant de mettre en forme la courbe sont les mêmes que dans le 1.

```
1 import numpy as np
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 X = np.linspace(0,0.66,20)
5 Y = -5.9*X**2 + 3.03*X+0.00968
6
7 plt.plot(X,Y, '+')
8 plt.show()
```