

PROGRAMMER EN PYTHON POUR ALLER PLUS LOIN N°1 : ÉTUDE DU DÉCOLLAGE D'UNE FUSÉE

Le but de cette activité numérique est de continuer à se familiariser avec un langage de programmation à travers l'étude d'un décollage d'Ariane 5. Un tableau de positions successives est exploité pour parvenir à une description quantitative d'un phénomène ayant trait à la mécanique. Cette fiche reprend les méthodes utilisées pour illustrer les capacités numériques du programme de la classe de seconde, en les adaptant au cas d'un décollage de fusée.

Première activité : extraction de données issues d'un tableur

Premier tableau

Le tableau reproduit ci-dessous est extrait d'un sujet proposé au baccalauréat en 2012. Les positions corrigées de la fusée en fonction du temps sont entrées dans un tableur.

Le temps est exprimé en seconde. La position, exprimée en mètre, est celle d'un point situé au bas de la fusée.

Remarque importante : pour que la procédure de traitement Python fonctionne, il faut enregistrer le tableau dans le même dossier que le fichier python qui sera créé. Dans toute la suite, le fichier de tableur utilisé sera désigné par [donneesariane5.xlsx](#).

Temps (s)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
Position 2 (m)	0	0,06	-0,04	0,06	-0,04	0,12
Temps (s)	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,2
Position 2 (m)	1,01	1,96	3,35	4,62	6,39	8,47
Temps (s)	2,4	2,6	2,8	3	3,2	3,4
Position 2 (m)	10,69	12,97	16,13	19,42	23,09	26,76
Temps (s)	3,6	3,8	4	4,2	4,4	4,6
Position 2 (m)	30,93	35,24	39,92	44,85	49,85	55,42
Temps (s)	4,8	5	5,2	5,4		
Position 2 (m)	61,3	67,5	74,33	81,48		

Récupération et transformation du fichier sous Python

Le code

```
import openpyxl
import csv
FichierXLSX='donneesariane5.xlsx'
wb = openpyxl.load_workbook(FichierXLSX)
ws = wb.worksheets[0]
NbLignes = ws.max_row
NumCol=1
t=[]
for x in range(NbLignes):
    valeur=ws.cell(row=x+1,column=NumCol).value
    t.append(valeur)
print(t)
NumCol=4
z=[]
for x in range(NbLignes):
    valeur=ws.cell(row=x+1,column=NumCol).value
    z.append(valeur)
print(z)
```

Explications du code

- Les deux premières lignes importent les modules d'extraction.
- La troisième renomme le fichier à extraire.
- La quatrième charge le fichier.
- La cinquième sélectionne uniquement la première feuille du tableau.
- La suivante calcule le nombre de lignes maximum à traiter.
- NumCol=1 indique au programme de traiter la première colonne.
- t=[] crée une liste destinée à recueillir les valeurs successives du temps.
- La boucle for (qui fonctionne jusqu'à la fin de la colonne) extrait successivement les valeurs de la colonne 1 et les ajoute dans la liste t, que l'on affiche avec la commande print pour vérification.
- L'opération est répétée avec la colonne 4 pour l'altitude.

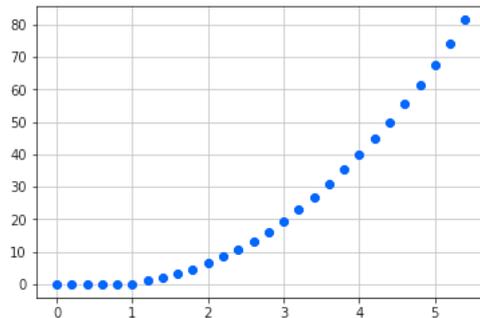
Remarque : la procédure automatisée peut être remplacée par la saisie « à la main » des valeurs dans deux tableaux directement dans Python avec la commande np.array. Une autre possibilité est de récupérer ce tableau préalablement et de fournir aux élèves un fichier .py contenant déjà le tableau importé.

Retrouvez éduscol sur :



Deuxième activité : utilisation du tableau, tracé de la position et de la vitesse en fonction du temps

Une fois les deux tableaux précédents construits, l'exploitation physique est effectuée de la même manière que dans les activités précédentes.

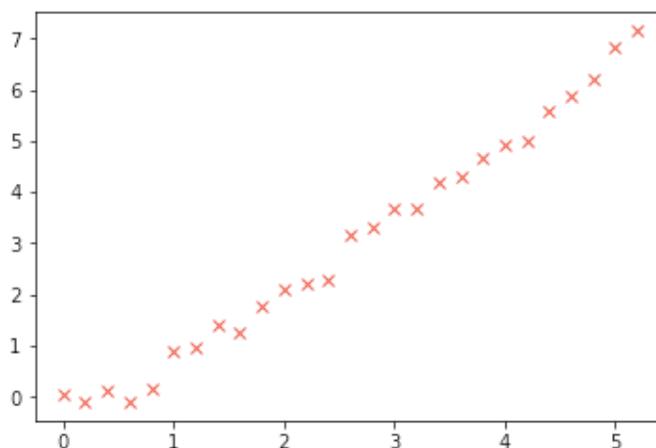


Pour la vitesse, on peut soit utiliser les procédures vues dans les fiches d'activités, soit utiliser la fonction `diff` qui calcule la différence entre termes successifs. Ce n'est pas la méthode la plus précise, mais cela permet de varier les outils utilisés.

Remarque : comme `diff` renvoie un tableau à $n-1$ éléments à partir d'un tableau à n éléments, on ne peut pas tracer directement `vz=diff[z,1]` en fonction de `t`. Il faut d'abord redimensionner le tableau de `t` et lui enlever le dernier élément. Ce qui donne :

```
vz=diff(z,1)
t0=t[:27]
plt.plot(t0,vz,'rx')
```

qui renvoie :



Il est ensuite possible d'exploiter ces deux graphes, pour déterminer la somme des forces qui s'appliquent à la fusée et ainsi estimer la norme de la force de réaction au moment du décollage. Enfin, il est possible de comparer ces résultats à des estimations obtenues à partir des photographies du décollage.

Retrouvez éducol sur :

