

DS Informatique n°3 – Partie machine. Durée : 1 heure 30

- Faire tous les exercices dans un même fichier `NomPrenom.py` que vous sauvegarderez,
- en début de chaque exercice mettez, dans une ligne de commentaire, l'exercice que vous traitez,
- n'oubliez pas de commenter votre code,
- il est possible de demander un déblocage pour une question, mais celle-ci sera notée 0.

Ouverture et traitement des données

Le relevé de la figure 1 a été obtenu en mesurant l'accélération d'un ascenseur lors de sa montée, les données correspondantes sont stockées dans le fichier `data.csv` sous la forme `temps;acceleration`, (temps en s et accélération en m.s^{-2}) :

```
0.00;-4.7008197688875945e-06
0.01;-1.6121153364425545e-06
```

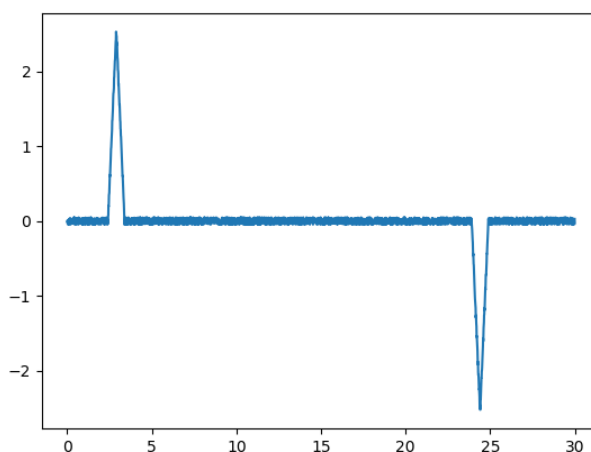


FIGURE 1 – Accélération (m.s^{-2}) de l'ascenseur au cours du temps (s)

- 1) (a) Ouvrir le fichier, traiter les données pour les stocker dans des listes `temps` et `acceleration`. Tracer `acceleration` en fonction de `temps`, cela devrait donner le même tracé que celui de la figure 1.
- (b) Soit `f` une liste des valeurs d'une fonction à des instants définis dans une liste `t`. Définir une fonction `integration_num(t,f,f0)` qui renvoie une liste des différentes valeurs de l'intégrale de la fonction à partir de la méthode des rectangles. `f0` est la valeur à l'origine de l'intégrale.
- (c) Utiliser cette fonction pour déterminer la vitesse puis la position de l'ascenseur au cours du temps sous la forme de listes `vitesse` et `position`. On prendra les conditions initiales nulles ($vitesse(0) = 0$ et $position(0) = 0$).
- (d) Tracer `position` en fonction de `temps`.
- (e) Un étage mesurant 3 m, afficher le nombre d'étages parcourus.

Fabrication d'une fonction à partir d'une liste de coordonnées

Pour la suite de l'exercice, il est nécessaire que l'accélération soit stockée sous la forme d'une liste de coordonnées afin d'être manipulée et consultée comme une fonction $a(t)$ dont l'entrée serait un instant t et la sortie l'accélération correspondante (l'exemple donné présente le mode d'utilisation de la fonction mais les valeurs ne correspondent pas à ce qui doit être trouvé) :

```
print a(10)
>>> 8.999
```

La réalisation de cette fonction doit se faire en deux étapes :

- déterminer à quel index de la liste correspond le temps t donné en entrée,
 - afficher l'accélération dont l'index est la valeur trouvée précédemment.
- 1)
 - (a) Proposer une fonction `index_temps(t, data_temps)` qui renvoie l'index du temps juste inférieur à t dans la liste `data_temps`.
 - (b) Proposer une fonction `a(t)` qui utilise la fonction `index_temps` afin de donner l'accélération associée à un instant t par la méthode précédente.
 - (c) En sachant que $\frac{d v(t)}{dt} = a(t)$, déterminer grâce à la méthode d'Euler la liste `v_list` des coordonnées de la fonction vitesse $v(t)$.
 - (d) Proposer une fonction `v(t)` qui utilise la fonction `index_temps` afin de donner la vitesse associée à un instant t par la méthode précédente en utilisant la liste `v_list`.
 - (e) En sachant que $\frac{d p(t)}{dt} = v(t)$, déterminer grâce à la méthode d'Euler la liste `p_list` des coordonnées de la fonction position $p(t)$.
 - (f) Proposer une fonction `p(t)` qui utilise la fonction `index_temps` afin de donner la position associée à un instant t par la méthode précédente en utilisant la liste `p_list`.
 - (g) Tracer les listes `p_list` et `position` en fonction de `temps`. Le résultat vous paraît-il satisfaisant ?
 - 2) On souhaite rechercher une position particulière. A l'aide de la méthode de Newton, déterminer l'instant t à partir duquel l'ascenseur est à 12m du sol (4 étages).