

Tracés de vecteurs vitesses et variation de vecteurs vitesses

Cette activité fait suite à l'acquisition de deux mouvements différents grâce à un logiciel dédié tel que **pymecavideo** : un mouvement circulaire uniforme et un mouvement rectiligne uniformément varié (voir vidéos à disposition).

Les données récoltées lors de chaque acquisition sont exportées dans un fichier .csv : **mouvement_cu.csv** et **mouvement_rua.csv** (fichiers à disposition).

L'objectif de l'activité est de traiter les données contenues dans ces fichiers avec le langage de programmation Python afin d'afficher la trajectoire du système étudié, les vecteurs vitesses ainsi que les vecteurs variations de vitesses en des positions choisies par l'utilisateur.



Vecteurs vitesses et variation de vecteurs vitesses

On note généralement un vecteur à deux dimensions de cette façon :

$$\vec{v}_4 \begin{vmatrix} v_{4x} \\ v_{4y} \end{vmatrix}$$

v_{4x} est la composante du vecteur vitesse suivant l'axe (Ox) et v_{4y} la composante suivant l'axe (Oy).

La variation du vecteur vitesse notée $\vec{\Delta v}_5$ sera définie ainsi :

$$\vec{\Delta v}_5 = \vec{v}_6 - \vec{v}_4 \begin{vmatrix} v_{6x} - v_{4x} \\ v_{6y} - v_{4y} \end{vmatrix}$$



Tracer un vecteur avec matplotlib

Le fichier **meca_vecteur.py** (fourni et à placer dans le même dossier que le fichier à compléter) contient une fonction `trace_vecteur(posX, posY, projX, projY, couleur)` permettant de tracer simplement un vecteur. Elle s'appuie sur la méthode `arrow` du module `matplotlib` et prend pour paramètres :

- `posX` et `posY` : coordonnées de l'origine du vecteur à tracer
- `projX` et `projY` : composantes suivant les axes (Ox) et (Oy) du vecteur à tracer
- `couleur` : couleur du vecteur à tracer ('black', 'green', 'red', 'lightgrey', etc.)

1. Ouvrir le fichier **trace_vecteur_vitesse_a_compléter.py** avec l'éditeur Python à disposition. Indiquer le nom et éventuellement le chemin du fichier .csv considéré en traitant d'abord le cas du mouvement circulaire uniforme.

```

1 import meca_vecteur
2 import math
3
4 # Extraction des données du fichier csv
5 t, x, y = meca_vecteur.extraire_donnees('mouvement_cu.csv')
6
7 # Appel de la fonction permettant d'afficher la trajectoire du système
8 # (fonction définie dans le fichier meca_vecteur)
9 meca_vecteur.affiche_trajectoire(x, y, 3*max(x))
10
11
12 ### La coordonnée x du i-eme point s'écrit x[i] et la date correspondante s'écrit t[i]
13
14 # Indice du point considéré (faire varier i pour changer de point)
15 i = 9
16
17 # Definition de l'intervalle de temps delta_t entre 3 images (i-1 et i+1)
18 delta_t =
19
20 # Definition des composantes vx et vy du vecteur vitesse pour le i-eme point
21 vx_i =
22 vy_i =
23
24 # Definition des composantes vx et vy du vecteur vitesse pour le i+2-eme point
25 j = i + 2
26 vx_j =
27 vy_j =
28
29 # Trace du vecteur vitesse au i-eme point en noir
30

```

Les données contenues dans le fichier .csv sont extraites et stockées dans les listes t, x et y.

2. Compléter le fichier `trace_vecteur_vitesse_a_completer.py` afin de faire tracer vecteurs vitesses et variations de vecteurs vitesses pour différentes positions du mobile.
On pourra vérifier que le vecteur variation de vecteurs vitesses est dirigé vers le centre du cercle décrit par le système.
3. Effectuer une étude similaire du mouvement rectiligne uniformément varié dont la mise en œuvre est schématisée ci-dessous.
On pourra vérifier que la valeur de l'accélération est proche de $\frac{P}{M}$, avec P le poids de la masselotte, dans l'hypothèse où les frottements sont négligeables.

