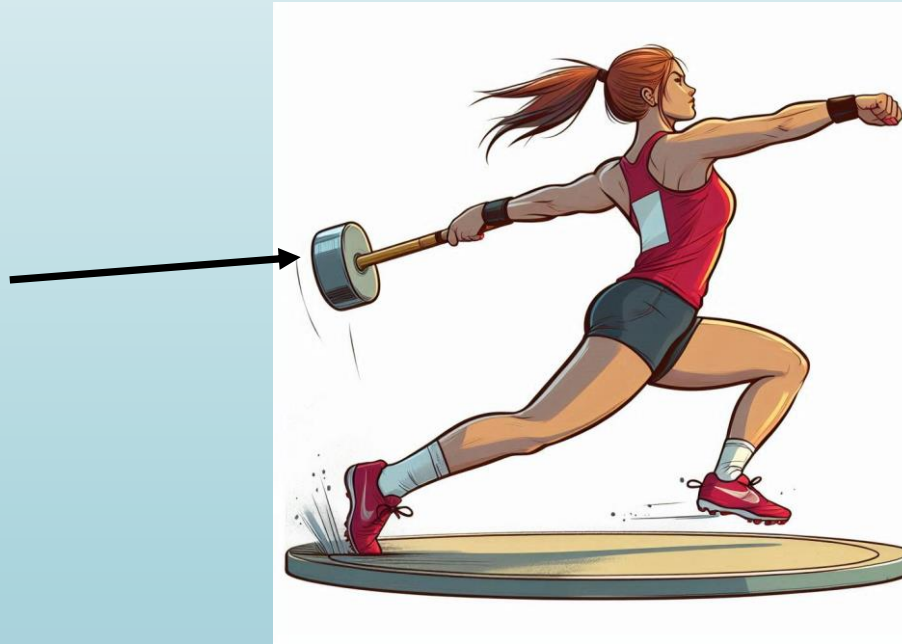


TP-Cours 6: Tracé de vecteurs vitesse et accélération

Parce qu'une intelligence artificielle ne sait pas ce qu'est le lancer de marteau...



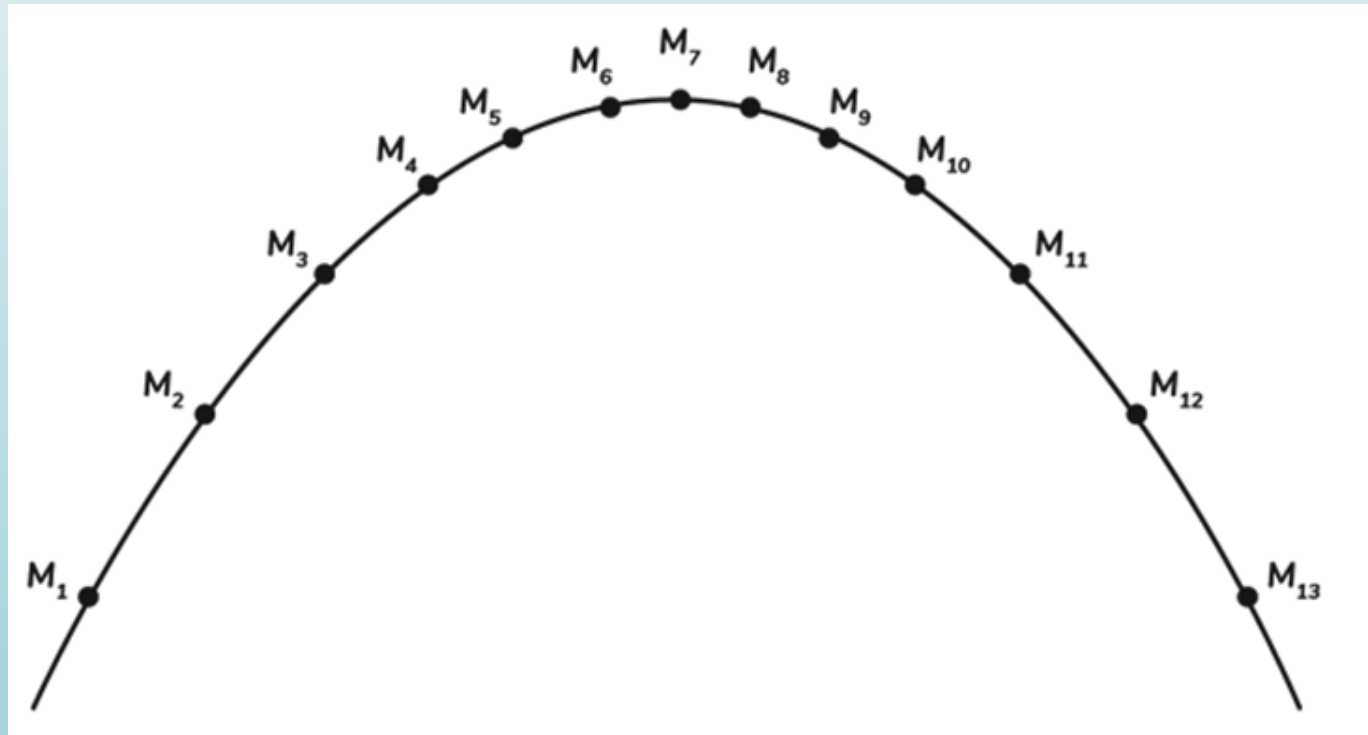
Dans cette activité, on utilisera le langage de programmation python pour représenter l'allure des vecteurs vitesses et accélération pour différents mouvements. On s'intéressera en particulier au cas d'un mouvement circulaire dans le cadre par exemple du lancer de marteau en athlétisme.

Etape 1 : Analyse de deux situations simples

Situation 1 : Trajectoire d'une balle qui roule sur une table

M_0 M_1 M_2 M_3 M_4 M_5 M_6 M_7 M_8 M_9
+ + + + + + + + ++

Situation 2 : Trajectoire d'une balle lancée en l'air



- Sur les deux situations ci-dessus, représenter, directement sur la diapositive et sans souci d'échelle :
- En rouge, quelle serait selon vous l'allure du vecteur vitesse aux points M_2 et M_5
 - En bleu, quelle serait selon vous l'allure du vecteur accélération aux points M_2 et M_5

Etape 2 : Modélisation numérique

On va à présent faire tracer ces vecteurs par python en se basant sur les équations des trajectoires de la balle dans les deux cas précédents. L'idée est de pouvoir comparer votre représentation des vecteurs vitesse et accélération avec la représentation réelle.

Pour la situation 1, Coder sur basthon le programme suivant :

L1 : importer le module math (from math import *)

L2 : importer le module numpy (import numpy as np)

L3 : importer le module matplotlib (import matplotlib.pyplot as plt)

L5 : Crée un tableau noté « t » contenant 10 valeurs allant de 0 à 2,25

L6 : Crée une variable x égale $-0,28*t^2+1,5*t$ (c'est l'équation de la trajectoire de la balle)

L7 : Crée une variable y égale à $0*t$

L8 à L11 : Crée 4 tableaux vides vx, vy, ax et ay

L12 à L16 : Pour i allant de 1 à 8, on calcule vxi et vyi à partir de la formule de la vitesse et on les insère dans les tableaux vx et vy

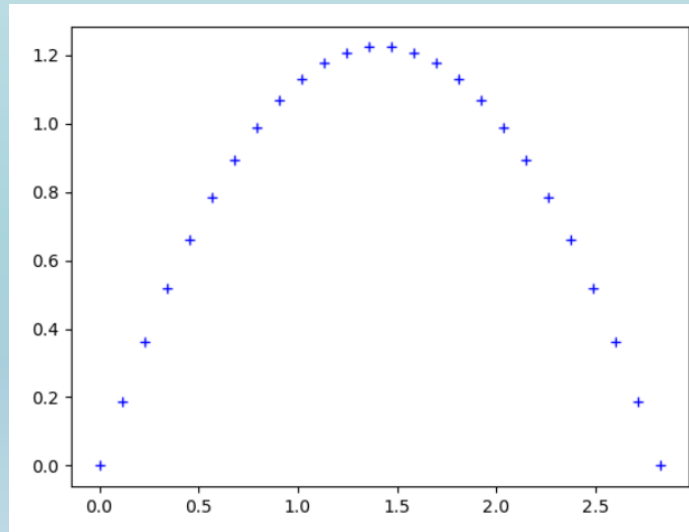
L17 à L21 : Pour i allant de 1 à 6, on calcule axi et ayi à partir de la formule de l'accélération et on les insère dans les tableaux ax et ay

L22 à 28 : Supprime les graphiques existants, puis trace la courbe de Y en fonction de X. Pour i allant de 1 à 8, trace les vecteurs vitesse de coordonnées vx[i-1] et vy[i-1] et d'origine x[i], y[i]. Pour i allant de 1 à 6, trace les vecteurs accélération de coordonnées ax[i-1] et ay[i-1] et d'origine x[i+1], y[i+1]. Fais afficher le graphique.



- ❑ Exécuter le programme et modifier le paramètre « scale » des vecteurs pour qu'ils apparaissent sur le graphe avec une échelle raisonnable (plus « scale » est petit, plus le vecteur est grand).
- ❑ Observer l'allure des vecteurs (comme ils ont tendance à se superposer, supprimer la ligne faisant tracer les vecteurs accélération et ne regarder d'abord que les vecteurs vitesse, puis faire l'inverse) et comparer avec votre représentation de l'étape 1.
- ❑ Enregistrer votre programme, puis le modifier pour traiter la situation 2 en sachant qu'il y a maintenant 13 points soit 3 secondes au total et que l'équation de la trajectoire est : $x = 8,48*t$ et $y = -4,9*t^2 + 14,7*t$

Bilan : Que peut-on dire des vecteurs vitesse d'un point matériel? Des vecteurs accélérations?



Etape 3 : Cas particulier, le mouvement circulaire

On s'intéresse maintenant au mouvement circulaire dans le cas d'un lancer de marteau. Vous disposez d'une vidéo d'entraînement au lancer de marteau dans le dossier du TP.

- Réaliser le pointage d'un tour complet du marteau sur Capstone. On prendra comme échelle la hauteur de l'athlète, de 1,76m.
- Créer un tableau et y faire figurer le temps, la position x et la position y de l'objet pointé. Puis, copier ce tableau et le coller dans un document excel.
- Enregistrer ce document au format csv (séparateur point virgule) et le fermer.
- Enfin, ouvrir le document avec le bloc-note, faire édition → remplacer → et remplacer toutes les virgules par des points.
- Sur basthon, ouvrir le programme script_marteau.py (charger dans l'éditeur) et ouvrir le fichier csv précédent. Exécuter le programme.

Bilan : Que peut-on dire des vecteurs vitesse et accélération dans le cas d'un mouvement circulaire?