

# 3eme-loi-de-kepler-1-prof

June 15, 2023

La 3ème Loi de Képler : 1 - Héliocentrisme et géocentrisme. (Prof)

**Le but de cette activité est de vérifier la pertinence du modèle héliocentrique.**

Les données utilisées sont issues du portail de l'Observatoire de Paris. Les éphémérides des planètes telluriques ont été regroupées dans des fichiers de la forme 'Planete\_H.csv' ou 'Planete\_G.csv' (sans accent) selon le référentiel héliocentrique ou géocentrique. La fonction **positions** permet de retranscrire ces données dans un tableau exploitable par le langage PYTHON. En indice [0] on aura les dates, en indice [1] les abscisses, en indice [2] les ordonnées et en indice [3] la distance au repère (Coordonnées cartésiennes dans le plan de l'écliptique du référentiel).

```
[1]: # -*- coding: utf-8 -*-  
  
# Importation des bibliotheques  
import numpy as np  
import matplotlib.pyplot as plt  
import csv  
import statistics as stat
```

La fonction positions établit un tableau de valeurs indiquant chaque jour l'abscisse, l'ordonnée, la distance au référentiel pour un astre.

```
[2]: def positions(fichier):  
    valeurs = []  
    Mesures = open(fichier,encoding="utf8", errors='ignore')  
    csv_astre = csv.reader(Mesures,delimiter=";") # On ouvre le fichier csv  
    for row in csv_astre: # On remplit le tableau à partir du fichier csv  
        valeurs.append(row)  
    valeurs = [list(map(float, x)) for x in valeurs] # On transforme les  
    ↪valeurs en flottant (en réels)  
    return valeurs
```

**Question 1:** Définir le référentiel géocentrique et le référentiel héliocentrique.

Le référentiel géocentrique est un référentiel dont l'origine O est le centre de masse de la Terre. Les trois axes pointent vers des étoiles suffisamment éloignées. Le référentiel héliocentrique est un référentiel dont l'origine O du repère est le centre de masse du Soleil. Les trois axes pointent vers des étoiles suffisamment éloignées.

**Question 2 :** Que sont des éphémérides en astronomie?

Les éphémérides sont des tables astronomiques par lesquelles on détermine, pour chaque jour, la valeur d'une grandeur caractéristique d'un objet céleste, notamment les positions des planètes, de leurs satellites, de la Lune, du Soleil, des étoiles, des comètes, etc...

```
[3]: #La fonction trajectoire effectue le tracé de l'ordonnée (indice 2) en fonction
      ↪ de l'abscisse (indice 1)
def trajectoire(fichier):
    plt.clf()
    coordonnee = np.transpose(positions(fichier))
    ax = plt.gca()
    ax.plot(coordonnee[1], coordonnee[2])
    ax.grid(True)
    ax.spines['left'].set_position('zero')
    ax.spines['right'].set_color('none')
    ax.spines['bottom'].set_position('zero')
    ax.spines['top'].set_color('none')
    plt.plot(coordonnee[1], coordonnee[2])
    plt.show()
```

Exécuter la ligne suivante afin de visualiser la trajectoire de Mars dans le référentiel géocentrique sur plusieurs années. (Il faut auparavant exécuter les autres cellules de code ).

```
[4]: trajectoire('Mars_G.csv') # G pour géocentrique
```

**Question 3 :** Tracer également la trajectoire de Mars dans le référentiel héliocentrique.

```
[5]: trajectoire('Mars_H.csv')
```

**Question 4 :** Répéter le procédé pour la planète Vénus. Comparer les trajectoires de ces deux planètes dans ces deux référentiels. Quel est l'intérêt d'étudier le mouvement d'une planète dans le référentiel héliocentrique?

```
[8]: trajectoire('Venus_G.csv')
```

```
[7]: trajectoire('Venus_H.csv')
```

Dans le référentiel héliocentrique les trajectoires paraissent plus simples. **Question 5 :** Quelle est la forme de l'orbite des planètes autour du Soleil.

Dans le référentiel héliocentrique, l'orbite des planètes est une ellipse.

```
[ ]:
```