

---

## TPN 3 : De la mécanique plus compliquée

### Exemple sur le mouvement planétaire

---

MPSI – Lycée Albert Schweitzer – Y. Vadée Le Brun

#### I Matériel

- Ordinateur avec un IDE pour coder en python (les bibliothèques d'édupython doivent être installées)
- Accès à internet car google est notre ami

#### II Objectif du TP

Dans le TP précédent, nous avons étudié comment résoudre une équation différentielle d'ordre 2 numériquement. A cette occasion, nous avons pu comparer les performances de la méthode d'Euler, implémentée par nos soins et la méthode d'odeint de la bibliothèque scipy. Cette dernière étant bien plus performante en tout point, nous nous contenterons de l'utiliser dans ce TP.

Ici, nous allons chercher à résoudre un problème plus complexe car non circulaire : le mouvement d'une planète autour du Soleil. La question que l'on se pose est : est-il plus performant de la résoudre en cartésienne ou en cylindrique ?

Pour cela, nous implémenterons les deux résolutions à l'aide d'odeint et nous comparerons la conservation de l'énergie mécanique et de la quantité de rotation par les deux méthodes. Une troisième résolution, qui dépasse votre niveau actuel, est proposée qui servira de référence.

#### III Déroulé du TP

Afin de gagner du temps, le fichier `planete_TODO.py` est à votre disposition. Il vous faudra juste remplir les parties physiques : expression des dérivées, de l'énergie mécanique et du moment cinétique. **Je vous invite à y réfléchir avant la séance de façon à ne pas perdre trop de temps.**

Une fois le code fonctionnel, comparer les méthodes pour différents pas de temps, différentes formes de l'ellipses (circulaire ou très excentrique).