

Profession : Astrophysicien·ne

Chercheur·se au CNRS, vous souhaitez étudier les différentes positions des planètes Mercure et Vénus au cours du temps.

Pour cela, votre équipe a déjà compilé les différentes coordonnées des planètes autour du Soleil, dans un fichier : donnees-planetes.csv.

Un traitement par un langage de programmation (ici Python), permettra de visualiser les trajectoires des deux corps.

Votre objectif est de modifier (et/ou) compléter ce programme pour obtenir la visualisation la plus intéressante possible pour votre étude.



1 Le fichier de données

Vous vous penchez d'abord sur le fichier que vous a transmis votre équipe : donnees-planetes.csv. Clic droit → Edit with Notepad++. Observez son contenu.

1. **APP** Qu'est-ce qui est représenté dans ce fichier ?
2. **APP** La période d'échantillonnage est le temps entre deux lignes de mesures. Que vaut la période d'échantillonnage des données de ce fichier ?
3. **ANA-RAI** **REA** En observant la globalité du fichier, trouvez le nombre de jours au cours desquels la position des planètes est décrite par ce fichier.

2 Positions de Mercure

Ouvrez (double-clic) à présent le fichier positions-planetes.py. Compilez-le (flèche verte) pour voir ce qu'il produit.

4. **APP** Qu'est-ce qui apparaît sur le graphe ?
5. **APP** **ANA-RAI** Quelle est l'unité utilisée sur les axes du graphe ?
Quel est l'intérêt de cette unité ?
6. **ANA-RAI** **COM** Modifiez l'échelle choisie afin de "zoomer" sur le graphe. 
7. **APP** **ANA-RAI** À quoi sert la commande ligne 58 ? Comment traduiriez vous les arguments dans la parenthèse de `plt.plot(...)`.
8. **ANA-RAI** **VAL** À quoi sert le paramètre de la ligne 22 ? Et le paramètre de la ligne 25 ? Comment vérifier vos hypothèses ? 

APPEL PROF. 1

9. **ANA-RAI** **VAL** Afin d'étudier plus précisément le mouvement de Mercure, vous avez besoin de suffisamment de points du mouvement ; mais pour ne pas surcharger le processeur de l'ordinateur par trop de calculs, il n'en faut pas trop non plus.
Comment pouvez-vous modifier votre programme lignes 22 et 25 pour respecter ces deux contraintes ?
Notez vos modifications sur votre compte-rendu.

APPEL PROF. 2

10. **ANA-RAI** **VAL** Un de vos collègues estime que l'année sur Mercure dure à peu près 88 jours. Servez-vous du programme et des questions précédentes pour savoir si son hypothèse est correcte.

3 Et Vénus ? (Bonus 1)


Vous souhaitez à présent visualiser les positions de Mercure et de Vénus sur le graphe.

11. **APP** **ANA-RAI** **COM** Servez-vous des lignes 50 à 61 pour représenter (ligne 64) les positions de Vénus au cours du temps.

⚠ VÉNUS EST PLUS ÉLOIGNÉE DU SOLEIL QUE MERCURE ⚠

..... 

APPEL PROF. 3

12. **REA** **COM** Vénus est environ 2,5 fois plus grosse que Mercure. Modifiez la commande précédente afin de tenir compte de la taille relative de ces deux planètes.
13. **ANA-RAI** Que constatez-vous ?
14. **COM** "Dézoomez" afin d'avoir plus de recul sur la vision des deux trajectoires. 

APPEL PROF. 4

15. **ANA-RAI** Combien de temps dure l'année sur Vénus ?

4 Des planètes en mouvement (Bonus 2)

On peut aussi tenter de visualiser les planètes en mouvement.

Observez et compilez le programme `mouvements-planetes.py`.

Vous disposez de deux types de modélisation : "avec effacement" ou "sans effacement".

Pour tester chacune des modélisations, il faut commenter l'autre pour que Python ne la prenne pas en compte ; placez des triples guillemets `"""` avant et après la partie que vous souhaitez commenter.

- ANA-RAI** Quelle semble être la planète la plus rapide ?
- ANA-RAI** À quel(s) endroits(s) de la trajectoire la vitesse des planètes semble être la plus grande ? Pourquoi à votre avis ?
- ANA-RAI** À quel(s) endroits(s) de la trajectoire la vitesse des planètes semble être la plus petite ? Pourquoi à votre avis ?

Pour la suite, vous utilisez la première modélisation (sans mouvement, fichier `positions-planetes.py`).

- APP** Combien s'écoule-t-il de temps entre chaque position des planètes ?
- ANA-RAI** **VAL** Comment peut-on se servir de cela pour vérifier vos hypothèses des questions 2 et 3 ?
- REA** Trouvez une méthode pour calculer la vitesse moyenne des deux planètes. Votre hypothèse de la question 1 est-elle correcte ? 