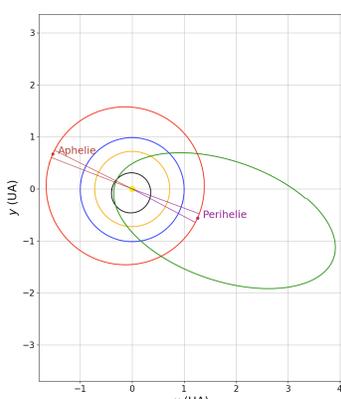
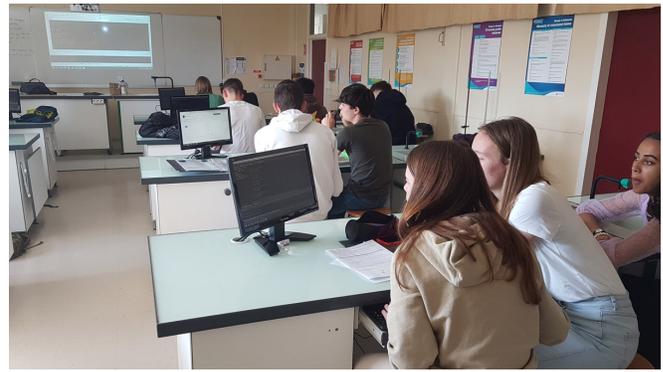


AstroEDU-FR 2023 - Atelier

NE PAS REMPLIR EN LIGNE - TELECHARGEZ LE DOCUMENT ET REMPLISSEZ LE SUR VOTRE ORDINATEUR AVANT DE L'AJOUTER À VOTRE DEPÔT EN TANT QUE DOCUMENT COMPLÉMENTAIRE. LE DOCUMENT PRINCIPAL DOIT ÊTRE UN COURT RESUME. VOUS POUVEZ AJOUTER D'AUTRES FICHIERS DESCRIPTIFS O MATERIEL REQUIS EN DOCUMENT COMPLÉMENTAIRE (pour les fichiers lourds, indiquez un lien dans la liste de matériel, dans le tableau)

| INFORMATION Générale | |
|--|---|
| Auteurs | Thomas Appéré |
| * Résumé (250 mots) | Cf matériel complémentaire. |
| * Encore plus court... (une ou deux phrases) | Les élèves complètent un programme Python pour afficher les orbites des quatre planètes telluriques et d'une comète, calculer l'aire parcourue par le rayon vecteur au voisinage du périhélie et de l'aphélie et le rapport T^2/a^3 pour ces astres. Ils découvrent ainsi les trois lois de Kepler. |
| *Affiliation ou organisation / établissement... | Lycée Saint-Paul, Vannes |
| * Pays | France |
| * adresse mail de l'auteur | appere.thomas@gmail.com |
| * Titre de l'activité ("accrocheur") | Découvrir les lois de Kepler avec le langage de programmation Python |
| Crédits à apporter (si l'activité a été conçu par une autre personne / organisme que l'auteur indiqué pour cet atelier) | XXX |
| Autres crédits (si nécessaire) | XXX |
| Langue | Français |
| Images pour illustrer (vous pouvez mettre des liens vers des images) |  <p>Orbite de Mercure Orbite de Venus Orbite de la Terre Orbite de Mars Orbite de la comete 2P/Encke</p> <p>Au perihelie : - Distance à l'astre attracteur : 1.3814 UA - Valeur de la vitesse : 0.0153 UA · jour⁻¹ - Aire balayée par le segment violet entre -6 jours et +6 jours autour du perihelie: 0.12685 UA²</p> <p>A l'aphelie : - Distance à l'astre attracteur : 1.666 UA - Valeur de la vitesse : 0.01269 UA · jour⁻¹ - Aire balayée par le segment violet entre -6 jours et +6 jours autour de l'aphelie: 0.12685 UA²</p> <p>Troisième loi de Kepler - Demi-grand axe a : a=1.5237 UA - Période de révolution T : T=687 jours - $\frac{T^2}{a^3} = 2.95e-19$</p> |



INFORMATION SUR L'ACTIVITE

| | |
|---|--|
| <p>* Objectifs</p> | <p>Familiariser les élèves avec le langage de programmation Python. Découvrir les trois lois de Kepler.</p> |
| <p>* Objectifs d'apprentissage</p> | <p>Définir les trois lois de Kepler. S'approprier un programme Python. Effectuer un calcul sur Python. Compléter une liste de valeurs sur Python. Afficher un graphique sur Python. Manipuler des fichiers de données astronomiques</p> |
| <p>*Evaluation</p> | <p>Evaluation formative et/ou sommative portant sur les définitions des trois lois de Kepler, sur leur application et comportant éventuellement des lignes de code Python à compléter.</p> |
| <p>*Liste de matériel</p> | <p>Un poste informatique par enseignant si possible doté d'une connexion Internet sur lequel est installé un environnement de développement (IDE) Python tel que EduPython ou Pyzo (logiciels gratuits) disposant des bibliothèques numpy, matplotlib et csv, ainsi que le logiciel Excel ou Bloc-notes (pour ouvrir des fichiers CSV).</p> |
| <p>* Autres informations préalables</p> | <p>Réviser les lois de Kepler et les fonctionnalités de base du langage Python (syntaxe, listes, boucle Pour).</p> |
| <p>* Description détaillée de l'activité</p> | <p><i>Action de l'enseignant avant l'activité</i> : s'assurer que le programme Python s'exécute correctement sur les postes des élèves. <i>Les phases de l'activité (tâches élèves)</i> :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Appropriation des fichiers de données orbitales 2. Compléter par analogie une partie du programme Python et l'exécuter pour afficher les orbites des planètes Mercure, Vénus, la Terre, Mars et de la comète Encke. 3. Description des orbites tracées. 4. Co-construction avec l'enseignant de la 1ère loi de |

| | |
|--|---|
| | <p>Kepler.</p> <p>5. Compléter le code pour calculer la liste des distances au Soleil des astres et de leur vitesse.</p> <p>6. Caractériser la vitesse de la planète Mars au périhélie et à l'aphélie.</p> <p>7. Co-construction avec l'enseignant de la 2e loi de Kepler.</p> <p>8. Compléter le code pour calculer la valeur du demi-grand axe et de la période de révolution des astres, puis le rapport T^2/a^3.</p> <p>9. Comparer la valeur de T^2/a^3 avec le rapport $4\pi^2/GM_s$ pour plusieurs astres.</p> <p>10. Co-construction avec l'enseignant de la 3e loi de Kepler.</p> <p><i>Actions de l'enseignant pendant l'activité</i> : guider les élèves, leur connaissance du langage Python étant très hétérogène. Ne pas hésiter à s'appuyer sur les élèves qui ont fait la spécialité NSI en classe de Première et éventuellement la continuent en Terminale. Co-construire avec les élèves les définitions des trois lois de Kepler avec partir des résultats obtenus.</p> |
| Liens avec le programme | <p>Programme de l'Education Nationale, France</p> <p>Notions : Mouvement des planètes. Orbite. Lois de Kepler. Période de révolution.</p> <p>Capacité exigible : exploiter, à l'aide d'un langage de programmation, des données astronomiques ou satellitaires pour tester les deuxième et troisième lois de Kepler.</p> |
| Informations complémentaires | xxx |
| Matériel supplémentaire | Codes Python et fichiers CSV que je fournirai (cf fin de la fiche) |
| Lectures complémentaires | xxx |
| Références | xxx |
| MOTS CLÉS POUR DÉCRIRE L'ACTIVITÉ | |
| Catégorie(s) scientifique(s). (Veuillez en choisir jusqu'à 3 dans la liste) | <p>Le système solaire</p> <p>Physique</p> <p>Autres (informatique)</p> |
| * Lieu de mise en place de l'activité | Laboratoire informatique |
| * Autres mots clés | Kepler, Python, lycée |
| * Tranche d'âge (Choisissez toutes les catégories d'âge) | 16-19 |

| | |
|--|---|
| auxquelles cette activité s'applique) | 19+ |
| * Niveau d'éducation (Choisissez un ou plusieurs niveaux d'éducation pour votre activité) | Lycée Université (en donnant moins d'éléments du code) |
| * Durée (quelle est la durée nécessaire pour mettre en place votre activité ?) | 2h |
| * Activité individuelle ou de groupe | Les deux |
| * Supervision de la sécurité (l'activité comporte-t-elle des étapes nécessitant la supervision d'un adulte pour des raisons de sécurité ?) | Non |
| * Coût par participant (coût approximatif du matériel nécessaire à cette activité). | Gratuit |
| * Compétences fondamentales (pratiques fondamentales de la science et de la pensée scientifique que l'élève apprendra grâce à l'activité. Choisissez-en autant que vous le souhaitez) | A Poser des questions B Développer et utiliser des modèles D Analyser et interpréter des données E Utiliser les mathématiques et la pensée computationnelle F Construire des explications G Argumenter à partir de preuves H Communiquer des informations |
| * Type/s d'activités d'apprentissage (Choisissez un ou plusieurs type dans la liste) | Apprentissage par découverte guidée Modélisation Axée sur la simulation |

Liste des fichiers à télécharger :

- Kepler_ELEVE.py
- Kepler_PROF.py (la correction)
- Mercure.csv
- Venus.csv
- Terre.csv
- Mars.csv
- Comete.csv