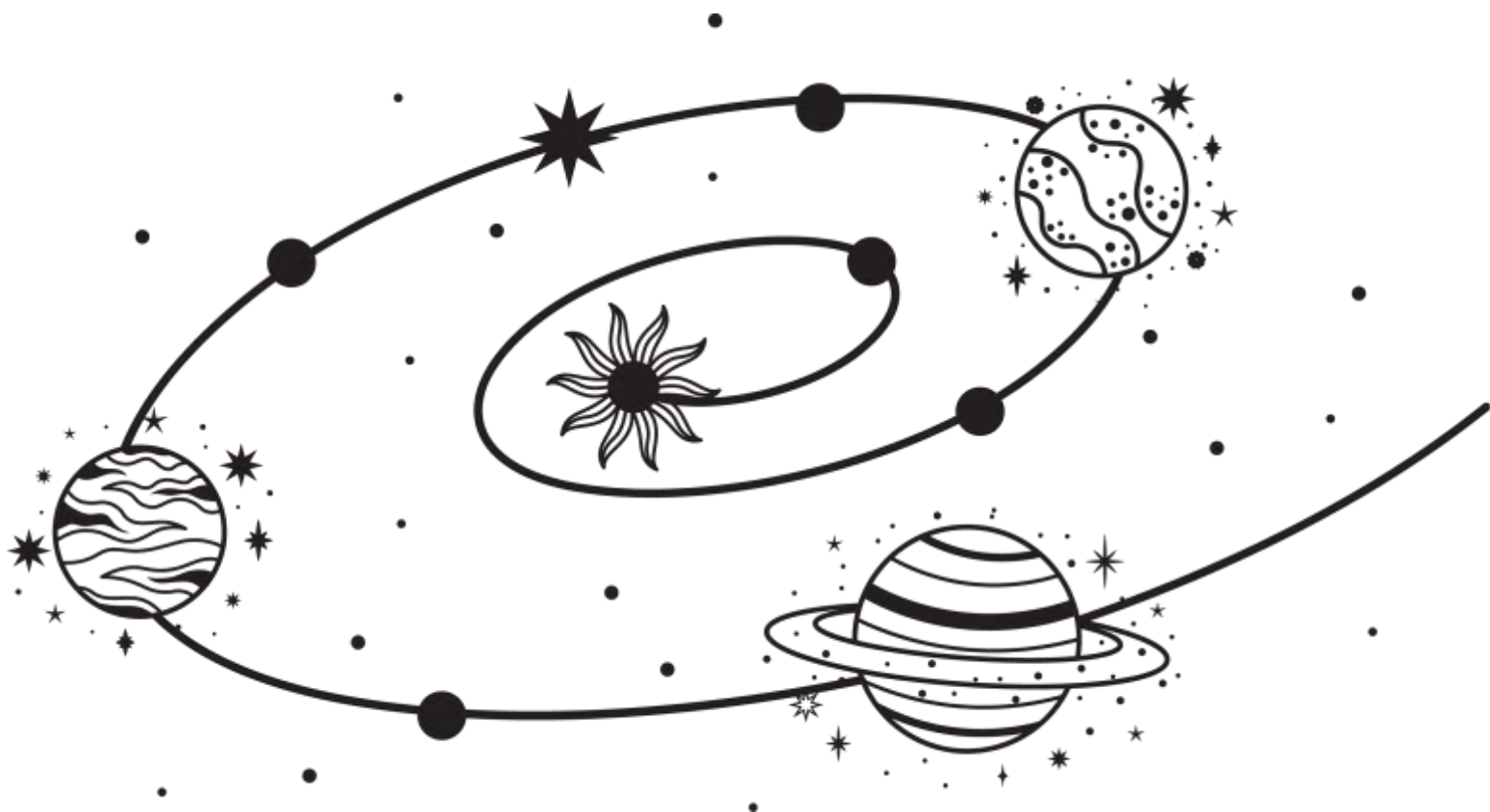




ARISTARCHUS

# Résumé des séquences d'apprentissage

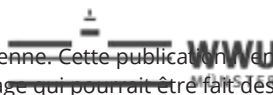
*Préparé par CYU*



Co-funded by the



CARDET



financée par la Commission européenne. Cette publication ne engage que son auteur et la Commission européenne ne peut être tenue responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations contenues dans ce document. Numéro de projet : 2021-1-FR01-KA220-SCH-000032478

# Table des matières

**Introduction**

**Objectifs d'apprentissage**

**Résumé des séquences d'apprentissage**

## Introduction

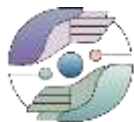
L'ensemble des séquences d'apprentissage vous permet de concevoir un enseignement STEAM progressif basé sur le planétaire humain. La première séquence correspond à la rencontre de vos élèves avec le planétaire. Elle vise à expliciter chaque signe du planétaire humain et à mettre en place la chorégraphie. La deuxième séquence vise à construire votre propre planétaire humain. Les cinq séquences suivantes vous permettent d'étudier des concepts STEAM, tous liés aux notions d'espace, de durée et d'échelle (unités de temps et de distance, géométrie et cinématique). La dernière séquence est une série d'exercices courts ("échauffement") visant à améliorer les mouvements du corps pour la chorégraphie.

## Objectifs d'apprentissage

- Compréhension : Résumer les caractéristiques du système solaire (nomenclature, unités de temps et de distance).
- Analyse : Comparer et opposer les différentes orbites (forme, période et variation de vitesse).
- Synthèse : Argumenter sur la cause des phénomènes célestes tels que le jour et la nuit et les saisons.

## Résumé des séquences d'apprentissage

1. Qu'est-ce qu'un planétaire humain ?
2. Echauffement
3. Notre propre Planétaire
4. Anniversaire
5. L'alternance du jour et de la nuit
6. Comment nous déplaçons-nous ?
7. Quelle est la forme des orbites ?

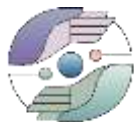


|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Titre de la séquence d'apprentissage | Qu'est-ce que le planétaire humain ?   |
| Niveau d'éducation                   | Enseignement primaire ou secondaire  |
| Groupe d'âge                         | A partir de 6 ans  |
| Aspects STEAM                        | Les mathématiques fournissent les règles de la chorégraphie artistique par l'utilisation de la numération, et aident à comprendre la modélisation en science (passer d'une carte au monde réel) et les échelles de distance et de durée.<br>L'art (chorégraphie) permet de ressentir le mouvement des planètes (science)   |
| Lien avec les programmes scolaires   | Sciences : identifier les différents types d'objets du système solaire et leurs orbites. Notion de durée liée à l'astronomie (années).<br>Arts : reproduire des mouvements chorégraphiés<br>Mathématiques : échelles (distance et durée), numération   |
| Connaissances préalables             | Pour les enseignants : nom et ordre des planètes. Les différents objets du système solaire (voir la FAQ). La notion de période orbitale.<br><br>Pour les élèves : marcher en rythme, connaître la suite numérique jusqu'à 40, la table de multiplication par 3, une idée des échelles.   |
| Matériel/équipement nécessaire       | <ul style="list-style-type: none"><li>• un planétaire humain ou une feuille imprimée au format A3 du Planétaire</li><li>• un Planétaire imprimé vierge à compléter par chaque élève (non nécessaire)</li><li>• un métronome (non nécessaire)</li><li>• une corde (pour l'échelle des distances)</li></ul>  |
| Résumé                               | Cette séquence d'apprentissage est composée de 4 phases différentes.<br>Au cours de la première phase, les élèves marcheront sur le Planétaire pour se familiariser avec lui en tant qu'objet.<br>La deuxième phase est une discussion entre les élèves sur ce qu'ils ont vu et ce qu'ils pensent du planétaire humain (comment ils interprètent ce qui est dessiné sur le Planétaire).<br>En comparant les images, les séquences numériques et les couleurs, ils apprendront à connaître le Soleil, les planètes, les comètes, les satellites, les orbites, l'échelle des distances et des durées...<br>La phase suivante est une chorégraphie pour les planètes uniquement ; chaque planète est jouée par les élèves. Cette phase permet aux élèves de comprendre les différentes durées d'une révolution (un tour autour du Soleil). La 4ème et dernière phase est la chorégraphie de la comète Encke. Ils percevront un mouvement avec une vitesse variable et une forme non circulaire. |

|  |   |
|--|---|
| Titre de la séquence d'apprentissage   | Échauffement  |
| Niveau d'éducation   | Enseignement primaire ou secondaire   |
| Groupe d'âge   | tout âge  |
| Aspects STEAM (au moins deux domaines doivent être combinés - comment chacun des domaines est intégré) | Sciences : apprendre les différents types de cinématique<br>Arts : améliorer la chorégraphie  |
| Lien avec les programmes scolaires   | Arts : reproduire des mouvements chorégraphiés<br>Science : description des mouvements (primaire) - vitesse (secondaire)  |
| Connaissances préalables   | Pour les enseignants : Aucun<br><br>Pour les étudiants : Aucun  |
| Matériel/équipement nécessaire   | Une corde   |
| Résumé   | L'échauffement est constitué de courtes séquences (d'une durée de 10' chacune) comportant chacune une consigne. Vous pouvez alterner entre un exercice et un autre... La plupart sont présentés sous forme de problèmes de coordination à résoudre. Un groupe tente de résoudre le problème, les autres observent, commentent, décrivent et peuvent proposer d'autres solutions. L'objectif est d'aider les élèves à maîtriser la marche guidée sur le Planétaire et à faire le lien entre cette marche et la gravité et l'inertie (pour les apprenants plus âgés). |

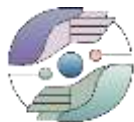
|  |   |
|--|---|
| Titre de la séquence d'apprentissage   | Notre propre Planétaire   |
| Niveau d'éducation   | Enseignement primaire ou secondaire   |
| Groupe d'âge   | 3 options :<br>1 - avec un pochoir : à partir de 5 ans<br>2 - dessiner des ellipses : à partir de 8 ans<br>3 - l'agrandissement du Planétaire imprimé : à partir de 11 ans  |
| Aspects STEAM (au moins deux domaines doivent être combinés - comment chacun des domaines est intégré) | Technologie : recherche des propriétés de l'objet (en 2D - astronomie, séries de points - mathématiques)<br>Ingénierie : contraintes sur la construction : une série de points pour chaque planète (science) qui forment une figure géométrique (maths), et (1 et 2) nécessité de reproduire à plus grande échelle (maths)<br>Arts : comment révéler les différentes séries, comment embellir l'objet (pour en faciliter l'usage)   |
| Lien avec les programmes scolaires   | Science : Différents types d'objets dans le système solaire<br>Technologie : Construction d'un objet complexe (le Planétaire)<br>Arts : Réalisation d'une œuvre d'art, avec des pochoirs et de la craie<br>Mathématiques : (1 et 2) figures géométriques (du cercle à l'ellipse) et (2 et 3) alignement ; (3) problème multiplicatif et proportionnalité.   |
| Connaissances préalables   | Pour les enseignants : la méthode du jardinier (pour la méthode 2)<br>Pour les élèves : comprendre la signification du Planétaire grâce à la séance de découverte.  |
| Matériel/équipement nécessaire   | (1) un pochoir représentant le planétaire humain et des craies<br>(2) et (3)<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Cordes, craies</li> <li>• Modèles de chaque orbite (Planétaire A3) via l'application en ligne (<a href="http://orreries.univ-lille.fr">http://orreries.univ-lille.fr</a>)</li> <li>• Position du second foyer et du demi-grand axe pour chaque orbite (<a href="http://orreries.univ-lille.fr">http://orreries.univ-lille.fr</a>)</li> </ul>   |
| Résumé   | La construction du Planétaire peut être un événement très important dans l'école. Vous aurez alors une représentation permanente du Système solaire dans la cour ou dans un hall de votre école. Chaque élève pourra y jouer comme sur une marelle.<br><br>C'est aussi un véritable moment d'apprentissage qui fait intervenir la notion d'agrandissement et donc la notion d'échelle de distance. Une fois le Planétaire construit (points par points), il peut être agrémenté de dessins artistiques ou de panneaux d'information. En outre, la construction peut s'étendre sur plusieurs années. La première version du Planétaire comprend généralement les planètes intérieures et une comète. Les orbites plus éloignées peuvent être dessinées l'une après l'autre jusqu'à Uranus... |

|  |   |
|--|---|
| Titre de la séquence d'apprentissage   | Mon anniversaire sur toutes les planètes  |
| Niveau d'éducation   | Enseignement primaire ou secondaire   |
| Groupe d'âge   | 6-8 ans (cycle 2) et 8-14 ans (cycle 3-4) pour aller plus loin  |
| Aspects STEAM (au moins deux domaines doivent être combinés - comment chacun des domaines est intégré) | <p>Lien entre la durée et la révolution orbitale</p> <p>Utilisation de l'année comme unité de temps</p> <p>Relation entre la vitesse et la durée</p>  |
| Lien avec les programmes scolaires   | <p>Science : repère temporel / Astronomie : Planètes du système solaire, révolution orbitale et rotation planétaire.</p> <p>Mathématiques : 1<sup>er</sup> niveau : mesure de différentes durées, Niveau supérieur : définition et utilisation d'une échelle de temps, problème multiplicatif et proportionnalité.</p>  |
| Connaissances préalables   | <p><u>Pour les enseignants</u> : mouvement des planètes dans le Système solaire, différence entre révolution et rotation, la chorégraphie sur le planétaire humain. Plus la planète est proche du Soleil, plus sa durée de révolution est grande.</p> <p><u>Pour les étudiants</u> : La signification de l'anniversaire en termes d'année terrestre.</p> <p>Comparaison de nombres, notions de multiples et opérations arithmétiques usuelles</p> <p>Pour le niveau supérieur : problème multiplicatif et proportionnalité.</p>   |
| Matériel/ équipement requis  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Joli dessin de gâteaux d'anniversaire et de cadeaux d'anniversaire.</li> <li>• Jetons à utiliser sur le Planétaire imprimé au format A3 (non nécessaire)</li> </ul>  |
| Résumé   | <p>Pour les plus jeunes, chaque année, c'est mon anniversaire et j'ai un an de plus. L'anniversaire est lié au cadeau et au gâteau. Cette séquence propose alors de relier l'anniversaire à la révolution de la Terre autour du Soleil en deux étapes.</p> <p>Tout d'abord, l'enseignant place sur le disque un gâteau d'anniversaire correspondant à la date d'anniversaire de l'apprenant sur l'orbite de la Terre. A chaque tour, l'apprenant rencontre le gâteau, faisant le lien entre les anniversaires et la révolution autour du Soleil. A travers différents épisodes, la notion d'année sera déconnectée du gâteau, de l'anniversaire puis de la Terre.</p> <p>Deuxièmement, l'enseignant demande aux élèves de marcher le long de l'orbite de différentes planètes et arrête régulièrement la chorégraphie pour demander à chacun l'âge de chaque apprenant. Cela permet de déterminer une relation de proportionnalité entre les différents âges et de décrire une durée selon différentes unités de temps.</p> |



|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Titre de la séquence d'apprentissage | L'alternance du jour et de la nuit   |
| Niveau d'éducation                   | Enseignement primaire ou secondaire  |
| Groupe d'âge                         | 9-11 ans   |
| Aspects STEAM                        | Décrire un mouvement, appréhender la notion de mouvement.<br>science : L'alternance du jour et de la nuit  |
| Lien avec les programmes scolaires   | Astronomie : Identifier la rotation de la Terre autour de son axe et sa révolution autour du Soleil.<br>Mathématiques : Mesure de l'angle entre $0^\circ$ et $180^\circ$ .<br>Art : Chorégraphie sur le planétaire humain  |
| Connaissances préalables             | Pour les enseignants : Les deux mouvements de la planète Terre : la rotation et la révolution.<br>Le changement de cadre de référence est important pour comprendre le mouvement de la Terre en tant qu'objet céleste dans le système solaire.<br><br>Pour les élèves : Session de découverte du planétaire humain<br>L'alternance du jour et de la nuit est lié à la présence du Soleil dans le ciel  |
| Matériel/équipement nécessaire       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Le planétaire humain</li><li>• Une lampe</li></ul>   |
| Résumé                               | <p>L'alternance du jour et de la nuit est due à la rotation de la Terre sur son axe. La Terre tourne une fois en 24 heures environ par rapport au Soleil. Un observateur sur Terre voit que c'est le soleil qui se déplace dans le ciel. Pour comprendre le mouvement de la Terre en tant qu'objet céleste dans le système solaire, nous devons changer de cadre de référence, le planétaire humain pourrait nous y aider. Cette séquence se compose de deux étapes.</p> <p>Dans un premier temps, l'enseignant demande à plusieurs élèves de se placer sur des points de l'orbite terrestre et leur demande ensuite comment se positionner pour voir le Soleil (jour) et comment se positionner pour ne plus voir le Soleil (nuit). Cette observation reste-t-elle la même quelle que soit la position sur l'orbite de la Terre ?</p> <p>Dans un deuxième temps, l'enseignant demande aux élèves de faire une simulation : Simuler avec les deux bras l'angle avec lequel on regarde le soleil depuis le moment où l'on est de profil par rapport au soleil (angle à <math>0^\circ</math>) en passant par le moment où l'on fait face au soleil (<math>90^\circ</math>) jusqu'au moment où l'on est à nouveau de profil par rapport au soleil (<math>180^\circ</math>) et de noter ces observations sur la feuille de travail. L'enseignant fait réfléchir les élèves sur la manière de relier ces observations à ce que l'on observe sur le mouvement du soleil dans le ciel pendant la journée (du lever au coucher du soleil).</p> |





|  |   |
|--|---|
| Titre de la séquence d'apprentissage   | Comment se déplacent les planètes ?   |
| Niveau d'éducation   | Enseignement primaire ou secondaire   |
| Groupe d'âge   | Depuis 12 ans   |
| Aspects STEAM (au moins deux domaines doivent être combinés - comment chacun des domaines est intégré) | Combiner une compréhension de la vitesse par le corps (perception) et par la mesure (science) ou les formules (mathématiques).<br>Le protocole de mesure est un moyen standard de combiner les mathématiques et les sciences.   |
| Lien avec les programmes scolaires   | Science : La vitesse, définie comme le rapport entre la distance et la durée de tout trajet entre deux points.<br>Arts : perception des vitesses (visuelles ou kinesthésiques)<br>Mathématiques : vitesse définie comme le rapport de proportionnalité entre la durée et la distance.   |
| Connaissances préalables   | Pour les enseignants : N/A<br><br>Pour les élèves : mesure de la distance, définition de la vitesse comme le rapport entre la distance et la durée.   |
| Matériel/équipement nécessaire   | <ul style="list-style-type: none"><li>• un planétaire humain ou imprimé</li><li>• une règle</li></ul>   |
| Résumé   | <p>Les élèves font d'abord l'expérience de la chorégraphie et discutent de leur perception. L'enseignant peut demander aux élèves : "La vitesse de Mercure [ou d'une autre planète] est-elle constante ou non ? ", "La vitesse de la comète est-elle constante ou non ? " et "quelle est la planète la plus rapide ?", "quelle est la planète la plus lente ?".</p> <p>Ensuite, des groupes d'élèves mesurent la distance et la durée de différents trajets. Ils présentent leurs mesures dans un tableau ou un graphique.</p> <p>L'observation principale doit être que le rapport entre la durée et la distance est constant pour toutes les planètes, alors qu'il ne l'est pas pour la comète. En comparant avec les perceptions du corps, les élèves peuvent alors conclure que la vitesse constante est liée à un rapport constant entre la distance et la durée (relation de proportionnalité).</p> |

|  |  |
|--|--|
| Titre de la séquence d'apprentissage   | Quelles sont les formes des orbites ?  |
| Niveau d'éducation   | Enseignement primaire ou secondaire  |
| Groupe d'âge   | 9-12 ans   |
| Aspects STEAM (au moins deux domaines doivent être combinés - comment chacun des domaines est intégré) | <p>Lien entre la forme des orbites et les formes circulaires.</p> <p>Mesure et utilisation d'un instrument pour mesurer la longueur</p> <p>Arts : Travailler sur les propriétés du cercle pour dessiner une rose au compas ou pour imaginer d'autres orbites dans d'autres "Systèmes solaires".</p>  |
| Lien avec les programmes scolaires   | <p>Astronomie : Planètes du système solaire, révolution orbitale et période orbitale. Identifier la forme de l'orbite des planètes</p> <p>Mathématiques : reconnaissance des caractéristiques d'un cercle.</p>   |
| Connaissances préalables   | <p>Pour les enseignants : savoir ce qu'est un cercle et quelles sont ses caractéristiques mathématiques.</p> <p>Pour les élèves : comment marcher sur le planétaire humain (HO) ; ce qu'est la définition d'un cercle ; Il y a plusieurs planètes dans le Système solaire qui tournent autour du Soleil.</p>   |
| Matériel/équipement nécessaire   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Morceaux de craies</li> <li>• Formulaire d'exercices sur les orbites (fourni avec la séance complète)</li> <li>• Planétaire imprimé</li> <li>• Instruments de mesure des longueurs : compas (petit, utilisé en géométrie), règle, ficelle, corde de trois mètres, mètre de menuisier, décimètre.</li> </ul>   |
| Résumé   | <p>L'enseignant fait un rapide rappel des objets du Planétaire et de la chorégraphie (Il ne fait pas référence au Soleil comme centre du Système Solaire). La séquence est composée de 3 étapes :</p> <p>Dans un premier temps, il demande aux élèves de formuler des hypothèses sur la forme géométrique des orbites.</p> <p>Deuxièmement, ils doivent proposer une méthode pour valider si un formulaire est circulaire ou non et le tester avec des outils de mesure sur le formulaire d'exercice et ensuite avec le planétaire imprimé.</p> <p>Troisièmement, ils utilisent une méthode similaire pour tester des hypothèses sur les formes des orbites sur le planétaire humain et concluent. Enfin, ils discutent de leurs résultats et de la validité de leurs méthodes pour les obtenir.</p> |

