

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <h2>Plan de leçon</h2> | Outil de programmation | Scratch |
| | Compétence transversale | Mathématique |
| <p>Idées générales Différents types d’objets célestes dans le système solaire et l’univers ont des propriétés distinctes qui peuvent être étudiées et quantifiées.</p> <p>Les gens utilisent des données d’observation des propriétés du système solaire et de l’univers pour élaborer des théories qui expliquent leur formation et leur évolution.</p> | <p>Attentes précises D2.2 Utiliser l’observation directe, la simulation informatique ou des cartes du ciel pour déterminer l’emplacement, l’apparence et le mouvement d’étoiles bien connues et d’autres objets célestes qui sont visibles dans le ciel nocturne.</p> | |
| <p>Description Les étudiants créent leurs propres cartes du ciel animées numériques montrant le mouvement des étoiles dans le ciel nocturne pour toute journée de l’année et toute heure du jour. Des exemples sont fournis pour réaliser la tâche avec Scratch.</p> | | |
| <p>Matériel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Images de carte du ciel • Accès à Internet • Compte Scratch (scratch.mit.edu) | <p>Compétences en pensée computationnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conception d’algorithmes • Boucles conditionnelles | |
| <p>Introduction Passer en revue les mouvements de la Terre – Rotation quotidienne Vous pouvez utiliser une balle et une source de lumière pour l’illustrer.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chaque jour, la Terre tourne autour de son axe. • Le Soleil est dans une seule direction dans le ciel. Lorsque vous faites face à cette direction, c’est le jour. Lorsque vous êtes de l’autre côté du Soleil, c’est la nuit. • Les étoiles que nous voyons cette journée-là sont les étoiles du côté de la nuit. (Illustrez avec un dessin – commencez par le diagramme ci-dessous, puis ajoutez une flèche montrant la Terre tournant dans le sens contraire des aiguilles d’une montre.) | | |

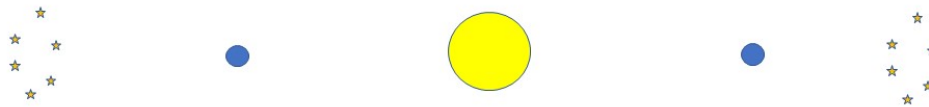


- Vous pouvez voir que, alors que la Terre tourne, les étoiles dans le ciel changent. Les étoiles semblent se déplacer l'Est vers l'Ouest (comme le fait le Soleil au cours du jour).
- Remarquez qu'il y a un point au-dessus de la Terre, où son axe pointe, qui ne bouge pas. C'est l'emplacement de l'étoile Polaire. C'est comme si nous avions une grosse sphère autour de la Terre qui semble tourner autour de nous une fois toutes les 24 heures.

Passez en revue les mouvements de la Terre – Orbite annuelle

En plus de la rotation quotidienne, la Terre se déplace également autour du Soleil une fois par année.

- Vous pouvez voir que, six mois plus tard (ajoutez la Terre de l'autre côté du Soleil à votre dessin), les étoiles que nous voyons dans le ciel nocturne sont complètement différentes. Les étoiles que l'on voyait la nuit sont maintenant présentes durant le jour (et donc ne sont pas visibles).



- Nous connaissons bien ce phénomène avec les signes du zodiaque. Alors que nous tournons autour du Soleil, il nous semble que le Soleil passe par-dessus différentes étoiles au fil des années.
- Encore, l'étoile juste au-dessus de la Terre, l'étoile Polaire, ne bouge pas.

Ça devient un peu compliqué à imaginer, donc la meilleure chose à faire est de créer une simulation afin de mieux comprendre. Allons-y!

Action

Matériel fourni

- Nous avons besoin d'une carte des étoiles qui sont visibles à partir d'où nous vivons tout au long de l'année. C'est comme une demi-sphère au-dessus de nous (nous ne pouvons jamais voir les étoiles de l'autre côté de la Terre, celles qui sont visibles en Australie).
- Nous pouvons montrer la demi-sphère comme un cercle en deux dimensions. Il s'agit de la **carte du ciel** fournie.
- Ensuite, nous devons montrer quelle partie de cette demi-sphère est actuellement au-dessus de l'horizon à un moment donné. Il s'agit de l'**horizon** fourni.
 - REMARQUE : Cet horizon et cette carte du ciel sont exacts pour une latitude de 45° N. sur la Terre. Ils seraient différents à des latitudes loin d'ici (par exemple, en Australie!).
- Maintenant, nous pouvons superposer l'horizon sur la carte du ciel. Nous pouvons faire pivoter la carte du ciel pour montrer les étoiles visibles à tout moment. Vous pouvez voir quelles étoiles

seront dans chaque direction cardinale. Les étoiles au milieu de la fenêtre visible seraient directement au-dessus de nous.

Créer la simulation (instructions semblables dans le document ci-dessous)

1. Commencez par superposer l'horizon sur la carte du ciel. Disposez les positions et les tailles des images jusqu'à ce que vous ayez un alignement parfait du bord circulaire de l'horizon avec le bord de l'image de la carte du ciel (illustration 1 ci-dessous).
2. Créez des contrôles pour faire pivoter la carte du ciel. Niveau de difficulté accru :
 - i. Ajoutez simplement la capacité de configurer la carte à un angle donné entre 0 et 360.
 - ii. Créez une animation qui fait pivoter la carte sur les 360 degrés automatiquement.
 - iii. Choisissez un point de départ quelconque. Ajoutez la capacité de faire pivoter la carte d'un certain nombre d'heures à partir de l'heure du point départ pour montrer le mouvement quotidien. La valeur de la rotation est de 360 degrés sur 24 heures, donc 15 degrés par heure.
 - iv. Avec le même point de départ, ajoutez la capacité d'effectuer une rotation par un certain nombre de jours à compter de la date de la position de départ pour montrer le mouvement annuel. Le mouvement par jour est de 360 degrés sur 365 jours par année, soit 0,97 degré par jour.
 - v. Enfin, ajoutez la capacité de fixer une date ET une heure quelconque, et que la carte pivote automatiquement en fonction de la bonne valeur.
 - **REMARQUE** : En raison des limitations du langage de programmation, cela pourrait être tout de même en nombre de jours depuis le jour de départ et le nombre d'heures depuis l'heure de départ, MAIS c'est un bon endroit où commencer; par exemple, la carte initiale pourrait être placée au 1^{er} janvier à minuit. Ensuite, vous devez saisir le nombre de jours à partir du 1^{er} janvier (ou le nombre de mois suivi par le jour du numéro de mois) et le nombre d'heures après minuit (pourrait être un nombre négatif).

Consolidation et extension

Discussion

- Pourquoi le ciel nocturne est-il semblable à des dates différentes, mais à des heures différentes? (Explorez cela sur le tableau en regardant l'endroit où certaines étoiles fixes apparaissent dans le ciel nocturne pour quelques endroits le long de l'orbite de la Terre autour du Soleil. Vous verrez comment elles sont près d'un horizon d'abord, puis au milieu du ciel, et enfin à l'autre horizon.)
- À quoi pourrait servir ce programme? (Nous aider à trouver les constellations dans le ciel, déterminer l'heure au moyen des étoiles si nous connaissons la date)
- Pouvez-vous penser à d'autres mises au point qui pourraient être apportées au programme? (Par exemple, on peut imaginer un programme qui pourrait être également configuré pour différents emplacements sur la Terre)

Évaluation

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A téléversé les images en images-objets et les a alignées. A tenté de compléter le code pour la rotation de la carte du | A réussi à faire pivoter la carte du ciel et a tenté de faire pivoter la carte en utilisant les entrées de l'utilisateur pour le | A réussi à montrer une rotation quotidienne et annuelle en utilisant les entrées de l'utilisateur. A réussi à accomplir la | A réussi à compléter toutes les tâches indiquées. A démontré une compréhension claire de la façon dont le ciel |

| | | | |
|-------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ciel. | nombre d'heures et de jours passés. | dernière tâche, bien que cela ne soit pas si convivial que ça. | semble pivoter. La dernière tâche est accomplie en tenant compte de la convivialité. |
|-------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|

Ressources supplémentaires

Numéro de la journée pour une date quelconque : <https://miniwebtool.com/day-of-the-year-calculator/>

Un exemple semblable, mais beaucoup plus élaboré (et en espagnole) :

<https://scratch.mit.edu/projects/285662081/>
