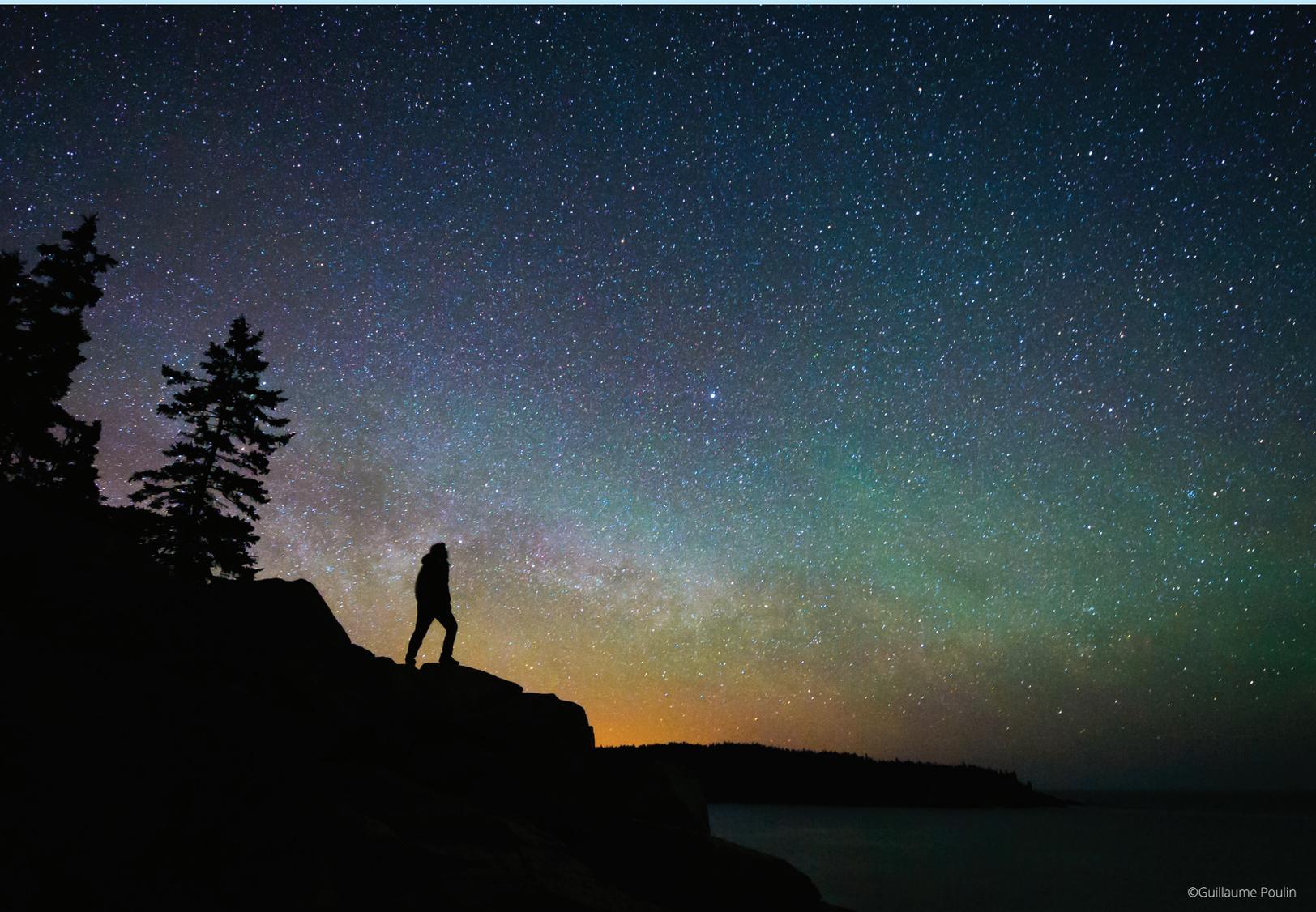




LEVER LES YEUX VERS LE CIEL

Guide d'activités pour enseignants



**INSTITUT DUNLAP
D'ASTRONOMIE & D'ASTROPHYSIQUE**



AUTEURS

Julie Bolduc-Duval, **À la découverte de l'Univers**

Michael Reid, **Institut Dunlap d'astronomie et astrophysique, Université de Toronto**

ILLUSTRATIONS

Anne-Marie Villeneuve, amvilleneuve.com

CRÉDIT DE LA PHOTO EN COUVERTURE

Guillaume Poulin, guillaumepoulin.com

À la découverte de l'Univers est offert par l'Institut Dunlap en astronomie et astrophysique de l'Université de Toronto et la Société canadienne d'astronomie.

INSTITUT DUNLAP D'ASTRONOMIE & D'ASTROPHYSIQUE



Novembre 2016



Ce document est distribué sous une licence Creative Commons Attribution-Pas d'utilisation commerciale - Pas de modifications. Vous pouvez redistribuer ce guide dans sa forme originale, sans modification et tant que les auteurs sont crédités. .

INTRODUCTION

À quand remonte la dernière fois que vous avez levé les yeux vers le ciel?

Pour plusieurs d'entre nous, ce simple petit geste se fait très rarement, et pourtant, plusieurs objets et phénomènes célestes intéressants sont facilement accessibles. Nous vous proposons donc de partir à la découverte du ciel avec vos élèves grâce à des activités simples et amusantes.

L'astronomie est avant tout une science d'observation. C'est en observant le ciel que les premiers astronomes se sont posé des questions sur notre place dans l'univers. Plusieurs des objets et phénomènes célestes qu'ils ont observés se rattachent aux concepts de base en astronomie présents dans les programmes scolaires et sont facilement accessibles à l'œil nu. Nous invitons donc tous les élèves, petits et grands, à lever les yeux vers le ciel et à découvrir cette moitié du monde qui demeure trop souvent oubliée.

ACTIVITÉS SIMPLES, ACCESSIBLES ET ADAPTABLES

Ce guide vous propose des activités simples et accessibles qui permettent une première initiation à l'observation du ciel. D'ailleurs, plusieurs phénomènes étudiés auront déjà été observés par vos élèves. La différence ici est que les élèves prendront des notes afin d'analyser la régularité des événements et les cycles dans le ciel. Encouragez vos élèves à être de vrais scientifiques grâce à ces deux étapes essentielles: l'observation et la prise de notes afin de pouvoir ensuite en faire l'analyse.

Notez que la plupart des activités peuvent facilement être adaptées à des élèves de différents niveaux, allant du primaire jusqu'au niveau universitaire. Le niveau d'information fourni aux élèves et les feuilles d'exercices peuvent être modifiés alors que l'objet de l'observation reste le même.

IMPLICATION DES PARENTS

Certaines activités peuvent se faire de jour à l'école alors que d'autres doivent se faire à la maison. Pour les plus petits, la collaboration des parents sera donc nécessaire afin de s'assurer que les observations se font en toute sécurité. Nous incluons un exemple de mémo (annexe 2) à faire parvenir aux parents afin de débiter une activité d'observation à la maison.

REDÉCOUVRIR LE CIEL

L'objectif de ce guide est avant tout de reconnecter les élèves avec le ciel, en particulier le ciel nocturne. Notre mode de vie, surtout lorsque nous habitons en ville, nous fait oublier toute la beauté du ciel et tous les phénomènes qu'il est possible d'observer facilement. Nous voulons donc inspirer les élèves à prendre cinq minutes pour lever les yeux et découvrir toute la splendeur de l'univers.

LISTE DES ACTIVITÉS

	ÂGE	SUJET	DURÉE (MINUTES)	PAGE
1 - Dans le ciel, je peux voir...	5 à 10	Le ciel	20-30	6
2 - Journal d'observation de la Lune	9 et plus	La Lune	---	11
3 - La Lune de soir	9 et plus	La Lune	---	16
4 - La Lune de jour	9 et plus	La Lune	30-45	20
5 - De quelle longueur est mon ombre?	9 et plus	Le Soleil	30 +++	24
6 - Où le Soleil se couche-t-il?	9 et plus	Le Soleil	---	29
7 - Introduction au cherche-étoiles	11 et plus	Les étoiles	60	36
8 - «Globe at Night»	11 et plus	Les étoiles	30 +	43

ACTIVITÉ 1

DANS LE CIEL, JE PEUX VOIR...

Âge :
5-10 ans

Niveau de préparation :
facile

Nombre d'enfants :
**individuel ou
petits groupes**

Durée :
**20-30
minutes**

Lieu de l'activité :
en classe

BRÈVE DESCRIPTION

Cette courte activité permet aux élèves de réfléchir sur ce qui est visible dans le ciel de jour et de nuit. En équipe, ils remplissent la feuille d'activité en dessinant ou écrivant ce qu'ils peuvent voir dans le ciel de nuit et de jour. Ensuite, un retour en grand groupe est effectué.

OBJECTIFS

- Identifier ce qui est visible à l'œil nu dans le ciel.
- Nommer des objets et phénomènes célestes familiers.
- Remarquer des différences entre la nuit et le jour.

MATÉRIEL

- 1 feuille d'activité par enfant
- Crayons à colorier (si les enfants dessinent sur la feuille d'activité)

INTRODUCTION

Dans la plupart des livres pour enfants, les images du ciel de jour nous montrent le Soleil alors que les images du ciel de nuit nous montrent la Lune et les étoiles. Est-ce bien tout ce qui est visible? N'y a-t-il pas d'autres objets ou phénomènes que nous pouvons apercevoir?

Cette activité simple permettra aux enfants de réfléchir sur les objets et phénomènes visibles dans le ciel et ils découvriront que plusieurs choses sont visibles lorsque nous prenons le temps de lever les yeux.

PRÉPARATION

Imprimez la feuille d'activité afin que chaque enfant en ait une.

DÉROULEMENT

Distribuez les feuilles d'activités et demandez aux élèves de travailler en petit groupe afin d'identifier le plus possible d'objets et phénomènes visibles dans le ciel de jour et de nuit. Tout dépendant de l'âge des enfants, ceux-ci peuvent dessiner ou écrire la liste de choses visibles.

Après 10-15 minutes, revenez en grand groupe et faites un retour sur ce que les élèves ont écrit ou dessiné. La liste sera probablement très longue! Si les élèves ne l'ont pas trouvé par eux-mêmes, il peut être intéressant de leur faire réaliser que la Lune est aussi visible durant le jour.

INFORMATION SUPPLÉMENTAIRE

Plusieurs objets et phénomènes sont visibles à l'oeil nu dans le ciel. Il suffit de penser à lever les yeux pour pouvoir les observer!

Nous présentons ici une liste de certains phénomènes astronomiques visibles de jour et de nuit. Notez que plusieurs phénomènes et objets de nature non astronomiques seront probablement mentionnés par les élèves, tels qu'avions, arc-en-ciel, nuages, oiseaux, éclairs....

DE NUIT

- **Étoiles:** Dans un ciel très noir (sans pollution lumineuse) il est possible de voir des milliers d'étoiles. Par contre, ce nombre descend à quelques dizaines seulement en ville à cause de toutes les lumières artificielles.
- **Lune:** La Lune est l'objet le plus facilement observable dans le ciel de nuit. Différentes phases peuvent être observées durant son cycle de 30 jours. Il est aussi possible d'observer des éclipses lunaires durant la nuit, mais celles-ci sont assez rares.
- **Planètes:** Cinq planètes sont visibles à l'oeil nu: Mercure, Vénus, Mars, Jupiter et Saturne. Elles ressemblent à des étoiles. Certaines, comme Vénus, Mars et Jupiter, peuvent devenir très brillantes et se distinguer facilement des étoiles.
- **Étoiles filantes:** Les étoiles filantes ne sont pas du tout des étoiles, mais bien des particules de poussières venant de l'espace qui tombent à toute vitesse vers la Terre. La chaleur créée lors de leur passage dans l'atmosphère terrestre laisse une trainée lumineuse que nous pouvons observer.
- **Voie lactée:** Si les enfants ont déjà vu un ciel très noir, ils ont peut-être remarqué cette bande blanchâtre qui traverse le ciel. C'est le disque de notre galaxie, là où il y a tellement d'étoiles que la lumière de chacune se combine pour former cette bande lumineuse.

- **Aurores boréales:** Ce phénomène lumineux est rare au sud du Canada, mais plus fréquent lorsque nous nous rapprochons du pôle Nord. Les gens habitant dans les régions au nord du Canada, comme le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut, sont donc très bien placés pour les observer. Les aurores boréales sont créées par l'interaction de particules provenant du Soleil sur notre atmosphère.
- **Satellites artificiels:** Si vous observez le ciel pendant quelques minutes, vous verrez sûrement des points lumineux qui se déplacent d'un horizon à l'autre en quelques minutes. Ce sont des satellites artificiels qui sont en orbite autour de la Terre. Si ce point lumineux a des lumières qui clignotent rapidement ou de différentes couleurs, c'est plutôt un avion!

DE JOUR

- **Soleil:** Notre étoile domine le ciel de jour. Il est intéressant de mentionner aux enfants que le Soleil est une étoile comme les autres que nous voyons de nuit. Il est simplement beaucoup plus près de nous. Donc en réalité, il est approprié de dire que nous pouvons observer des étoiles de jour et de nuit!
- **Lune:** La plupart des gens sont surpris de réaliser que la Lune est visible en plein jour! En fait, elle est visible pratiquement aussi souvent de jour que de nuit, mais il est plus difficile de la remarquer de jour puisqu'elle est moins brillante par rapport au ciel. Il est aussi possible d'observer des éclipses solaires durant le jour, mais celles-ci sont très rares.
- D'autres objets et phénomènes astronomiques peuvent être observés de jour, mais il s'agit souvent de cas rares extrêmement lumineux, tel qu'un petit astéroïde entrant dans l'atmosphère et causant une étoile filante extrême. Certaines personnes habituées et sachant exactement où regarder peuvent aussi détecter les planètes et les satellites les plus brillants en plein jour.

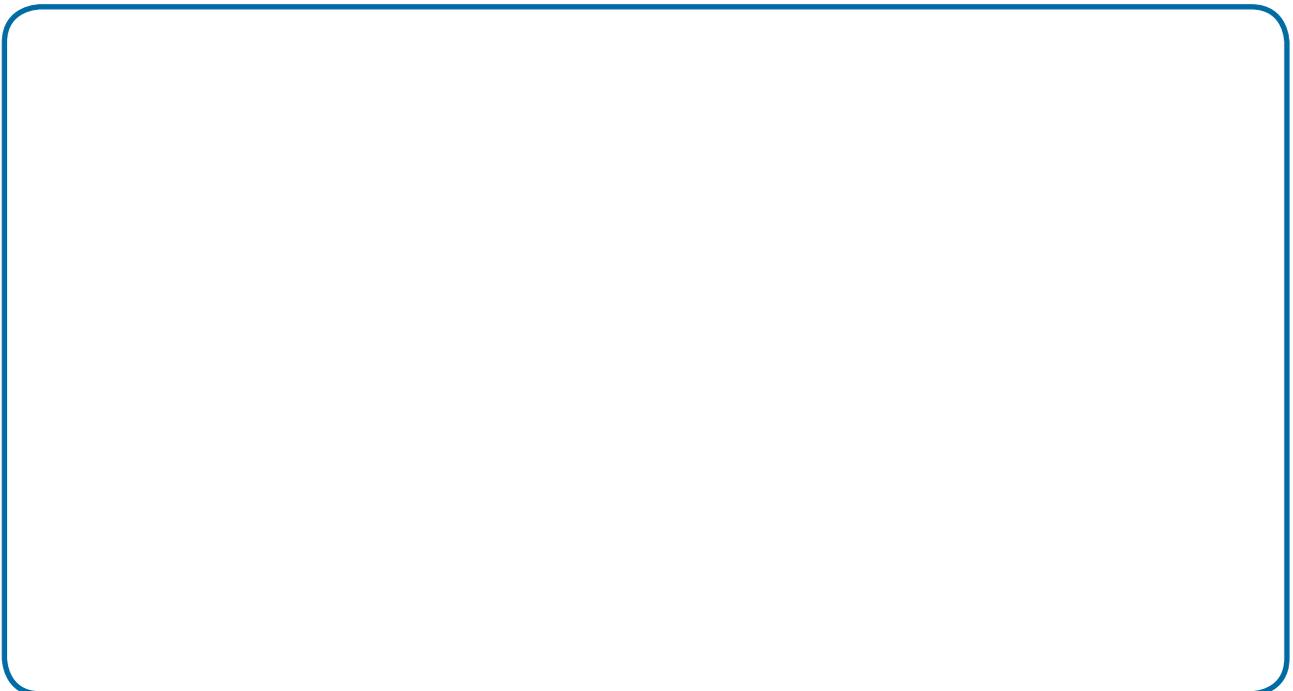
Nom: _____

DANS LE CIEL, JE PEUX VOIR...

Dessine ou écris ce que tu peux observer dans le ciel **de jour**.



Dessine ou écris ce que tu peux observer dans le ciel **de nuit**.



LA LUNE

La Lune est l'objet le plus facilement observable dans le ciel puisqu'elle est brillante et que son observation ne compose aucun risque, contrairement au Soleil. La Lune est visible autant en ville qu'en campagne et les jeunes l'ont tous déjà remarquée. De plus, comme elle change continuellement de forme et d'emplacement dans le ciel, elle est une cible parfaite pour débiter l'observation et notre questionnement sur le monde qui nous entoure.

Dans les trois prochaines activités, nous vous guiderons afin d'inciter les jeunes à observer la Lune et à noter leurs observations. Le but ultime est le même pour chaque activité: noter nos observations afin de pouvoir faire des liens et ultimement comprendre le phénomène des phases de la Lune.

Pour les enfants de moins de 10 ans environ, il est recommandé de simplement observer le cycle des phases de la Lune et d'apprendre à identifier les principales phases (croissant, quartier, pleine lune...) sans miser sur l'explication du phénomène. Leur habileté à visualiser des concepts abstraits en trois dimensions n'est pas encore assez développée.

Pour les jeunes plus âgés, l'observation peut servir d'introduction à une explication et modélisation du cycle des phases de la Lune.

Idéalement, l'observation de la Lune se fait sur au moins un cycle lunaire, soit 30 jours, tel que décrit dans l'activité 2. Si vous préférez, vous pouvez aussi mettre l'emphase sur une partie du cycle lunaire qui est propice à l'observation, tel que dans les activités 3 (Lune de soir) et 4 (Lune de jour). Puisqu'elle est faite de jour, l'activité 4 peut facilement se faire durant les heures de classe.

Suivre ce lien pour **une vidéo explicative sur le phénomène des phases de la Lune**:

<http://youtu.be/WFC5HIXEn1s>

ACTIVITÉ 2

JOURNAL D'OBSERVATION DE LA LUNE

Âge :
9 ans et plus

Niveau de préparation :
facile

Nombre d'enfants :
individuel

Durée :
**5 minutes chaque fois,
durée totale d'un mois**

Lieu de l'activité :
**en classe et à la
maison**

BRÈVE DESCRIPTION

Les élèves observent la Lune le plus souvent possible au cours d'un cycle lunaire (30 jours) et notent leurs observations dans un journal d'observation de la Lune.

OBJECTIFS

- Observer la Lune dans le ciel.
- Expliquer les changements dans l'apparence et la position de la Lune au cours de son cycle.
- Identifier les différentes phases de la Lune

MATÉRIEL

- Guide de l'élève et journal d'observation

INTRODUCTION

Le cycle des phases de la Lune dure presque 30 jours (29,5 jours exactement). C'est donc le temps écoulé entre deux pleines lunes consécutives. Tout au long du cycle, il est possible d'observer la Lune dans ses différentes phases: croissant, quartier, lune gibbeuse et pleine lune. Bien que la plupart des jeunes aient déjà vu la Lune dans ses différentes phases, peu d'entre eux auront pris le temps d'analyser les changements de jour en jour. C'est pourquoi il est intéressant de noter nos observations.

PRÉPARATION

Imprimez le guide de l'élève ainsi que plusieurs copies du journal d'observation de la Lune. Il est conseillé de distribuer 2 copies du journal à chaque élève au début du mois et d'en garder plusieurs copies supplémentaires dans la classe ou disponibles en ligne.

DÉROULEMENT

- Expliquez aux élèves qu'ils devront observer la Lune aussi souvent que possible au cours du prochain mois. Évidemment, il sera impossible de noter des observations tous les jours, en particulier à cause des conditions météorologiques. C'est correct; il n'est pas nécessaire d'avoir des observations tous les jours afin de visualiser le cycle des phases de la Lune. L'idée est d'amener les élèves à regarder vers le ciel à différents moments de la journée afin de trouver la Lune.
- Lisez les instructions sur la fiche avec eux afin de s'assurer qu'ils comprennent bien.
- Tout au long du mois, en particulier lors des journées sans nuages, rappelez aux élèves d'observer le ciel afin de trouver la Lune.
- À la fin du mois, demandez aux élèves de répondre aux questions sur leur feuille d'activité. Faites un retour en classe et discutez avec eux.

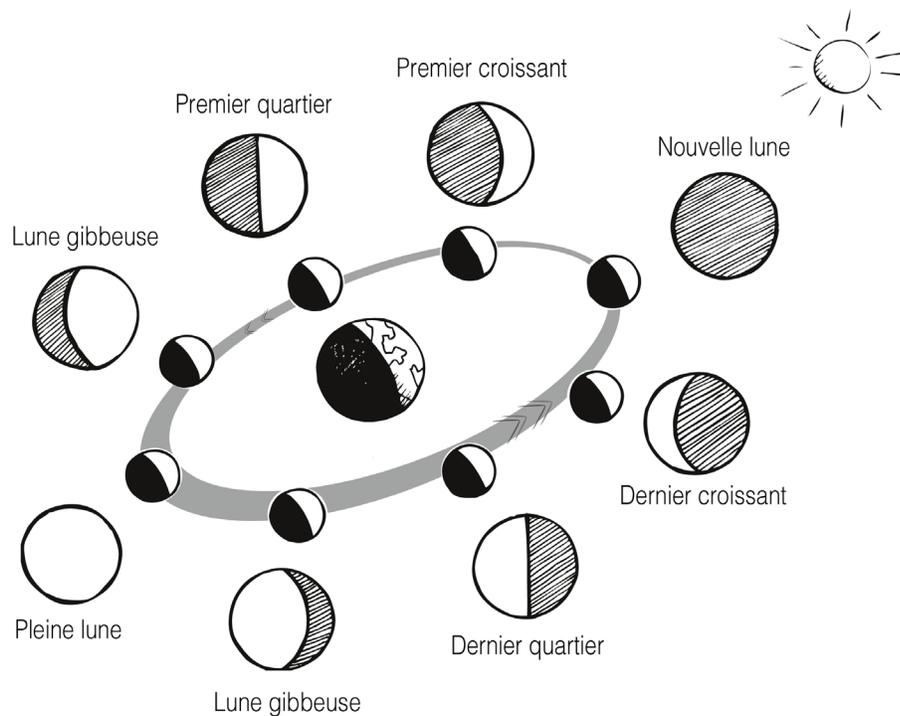


Figure 1. Schéma, non à l'échelle, représentant l'alignement de la Lune pour les phases principales.

INFORMATION SUPPLÉMENTAIRE

Pour une explication visuelle des phases de la Lune, regardez la vidéo explicative:

<http://youtu.be/WFC5HIXEn1s>

Pour comprendre le cycle des phases de la Lune, il faut d'abord comprendre certains concepts de base.

- La Lune ne brille pas d'elle-même. Nous la voyons car elle reflète la lumière du Soleil.
- La Lune est toujours éclairée à moitié: une moitié fait face au Soleil (là où c'est le jour sur la Lune) et une moitié ne reçoit pas de Soleil (là où c'est la nuit sur la Lune).
- La Lune est en orbite autour de la Terre et la période de révolution (temps pour faire un tour) est d'environ un mois.
- Pendant ce mois, la partie éclairée qui est visible de la Terre varie. Parfois nous voyons complètement la moitié qui est éclairée: c'est ce que nous appelons la pleine lune. À l'inverse, nous appelons "nouvelle lune" lorsque nous faisons face à la partie non éclairée de la Lune.
- Entre ces deux phases extrêmes, nous retrouvons le croissant de lune, le quartier et la lune gibbeuse (entre le quartier et la pleine lune).

De plus, la Lune n'est pas toujours visible au même endroit dans le ciel. Sa position varie tout au long de la journée, puisque la Terre tourne sur elle-même, ainsi qu'au cours du mois, puisque la Lune est en orbite autour de la Terre.

Au cours du prochain mois, tu es invité à découvrir la Lune! Observe-la le plus souvent possible et note tes observations dans ce journal. Pour chaque observation, dessine la Lune telle que tu la vois dans le ciel. N'oublie pas d'inclure l'horizon dans ton dessin afin de bien représenter la hauteur et l'orientation de la Lune. Note aussi si tu vois des choses particulières telles qu'une étoile brillante près de la Lune.

Rappelle-toi de regarder vers le ciel régulièrement et n'oublie pas que la Lune est souvent visible en plein jour!

À la fin du mois, réponds aux questions suivantes:

La Lune a-t-elle changé au cours du mois? Décris les changements que tu as observés.

Es-tu capable de prédire de quoi aurait eu l'air la Lune les jours que tu n'as pas pu l'observer?

As-tu toujours observé la Lune à la même heure? As-tu remarqué une différence dans les moments auxquels la Lune était visible?

Pour chacune de tes observations, écris le nom de la phase: croissant, quartier, gibbeuse ou pleine lune.

JOURNAL D'OBSERVATION DE LA LUNE

Date: _____

Heure: _____

Emplacement: _____

Conditions météorologiques: _____

Date: _____

Heure: _____

Emplacement: _____

Conditions météorologiques: _____

Date: _____

Heure: _____

Emplacement: _____

Conditions météorologiques: _____

Date: _____

Heure: _____

Emplacement: _____

Conditions météorologiques: _____

ACTIVITÉ 3

LA LUNE DE SOIR

Âge :
9 ans et plus

Niveau de préparation :
facile

Nombre d'enfants :
individuel

Durée :
**5 min chaque fois, durée
totale de 2 semaines**

Lieu de l'activité :
à la maison

BRÈVE DESCRIPTION

Dans cette activité, les élèves observent la Lune lorsqu'elle est visible après le coucher du Soleil. Cette période d'observation dure environ 14 jours et permet de voir le changement du croissant de lune jusqu'à la pleine lune. De plus, le mouvement de la Lune dans le ciel durant cette période est facilement observable.

OBJECTIFS

- Observer la Lune dans le ciel.
- Décrire les changements dans l'apparence et la position de la Lune de soir en soir.
- Identifier les différentes phases de la Lune.

MATÉRIEL

- Feuille d'activité

INTRODUCTION

La meilleure période pour observer la Lune débute quelques jours après la nouvelle lune. Le croissant de lune est alors visible en soirée vers l'ouest. Au fil des jours, il est possible d'observer le croissant grossir pour devenir un quartier puis une lune gibbeuse et ensuite la pleine lune. En même temps, la Lune se déplace d'ouest en est si nous l'observons à la même heure chaque jour.

Pour les plus petits, c'est un bon moment pour observer la Lune puisqu'elle est facile à trouver dans le ciel dès le coucher du Soleil. De plus, pour les plus grands, cette observation permet de mieux comprendre le mouvement de la Lune autour de la Terre

Pour une explication visuelle des phases de la Lune, regardez la vidéo explicative:

<http://youtu.be/WFC5HIXEn1s>

PRÉPARATION

- Planifiez la période d'observation en trouvant la date de la prochaine nouvelle lune. La plupart des calendriers ont cette information, mais il est aussi possible de la trouver facilement en faisant une recherche sur internet. Le *Planétarium Rio Tinto Alcan* de Montréal vous offre un calendrier lunaire sur leur site: <http://espacepouirlavie.ca/phases-de-la-lune>
- Imprimez le guide des élèves pour que chacun ait sa copie.

DÉROULEMENT

- Expliquez aux élèves qu'ils devront observer la Lune aussi souvent que possible dans les deux prochaines semaines. Évidemment, il sera impossible de noter des observations tous les soirs, en particulier à cause des conditions météorologiques. C'est correct: il n'est pas nécessaire d'avoir des observations tous les jours afin de visualiser les changements dans l'apparence et la position de la Lune.
- Lisez les instructions sur la fiche avec eux afin de s'assurer qu'ils comprennent bien.
- Durant la période d'observation, en particulier lors des journées sans nuages, rappelez aux élèves d'observer le ciel afin de trouver la Lune.

Voici quelques **pistes de discussion** avec les élèves:

- Comment la Lune a-t-elle changé de soir en soir? Était-elle toujours au même endroit dans le ciel?
- Après quelques observations, demandez aux élèves de prédire où sera la Lune le lendemain et de la dessiner.

INFORMATION SUPPLÉMENTAIRE

La Lune se lève en moyenne 50 minutes plus tard chaque jour et se déplace vers l'est de soir en soir si nous l'observons à la même heure (voir Figure 2). Quelques jours après la nouvelle lune, nous voyons un croissant de lune à l'horizon ouest. De soir en soir, le croissant s'épaissit et devient un quartier une semaine après la nouvelle lune. Celui-ci est directement au sud au coucher du Soleil. Les jours suivants, nous apercevons une lune gibbeuse vers le sud-est et finalement, environ 2 semaines après la nouvelle lune, nous voyons la pleine lune se lever à l'est en même temps que le Soleil se couche à l'ouest.

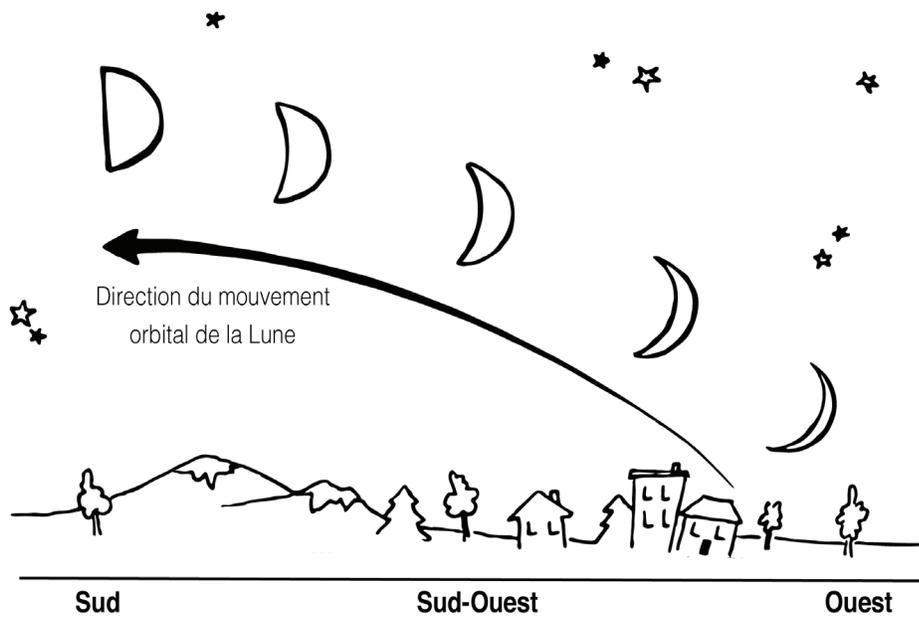


Figure 2. Changement dans la position de la Lune et sa phase de soir en soir après la nouvelle lune.

Ces observations nous montrent le mouvement de la Lune alors que celle-ci tourne autour de la Terre. Tout au long du cycle lunaire, la Lune se déplace autour de la Terre et est visible dans le ciel à différents moments de la journée.

Si vous voulez comprendre d'où vient le nombre de 50 minutes de décalage dans l'heure du lever de la Lune, regardez la vidéo suivante qui inclut quelques notions mathématiques:

<http://www.showme.com/sh/?h=9xdgMVC>

LA LUNE DE SOIR

Nom: _____

Commence à observer la Lune quelques jours après la nouvelle lune. Regarde à l'ouest après le coucher du soleil; tu devrais voir un mince croissant de lune. Dessine-le sur cette feuille. Ajoute aussi quelques repères comme les arbres ou les maisons afin de bien placer la Lune de soir en soir. **Assure-toi de toujours observer du même endroit.** Essaie d'observer la Lune aussi souvent que possible au cours des deux prochaines semaines et dessine chacune de tes observations.

Que remarques-tu?



ACTIVITÉ 4

LA LUNE DE JOUR

Âge :
9 ans et plus

Niveau de préparation :
intermédiaire

Nombre d'enfants :
en petits groupes

Durée :
30-45 minutes

Lieu de l'activité :
à l'école

BRÈVE DESCRIPTION

Dans cette activité, les élèves observent la Lune en plein jour et recréent la phase de la Lune à l'aide d'une balle.

OBJECTIFS

- Observer la Lune dans le ciel.
- Modéliser la phase de la Lune visible dans le ciel.

MATÉRIEL

- Plusieurs balles de couleur pâle (idéalement, une balle pour 3-4 élèves)
- Cahier de notes, crayons

INTRODUCTION

Peu de gens réalisent que la Lune peut être visible en plein jour. Cette activité permet aux élèves d'observer la Lune en plein jour, mais aussi de recréer la phase de la Lune sur une balle. En tenant une balle sous la vraie Lune dans le ciel, la balle s'éclaire de la même façon que la Lune. Il est alors possible pour les élèves de réaliser que la partie "manquante" de la Lune est toujours là et qu'elle est simplement dans l'ombre. De plus, en analysant le système en trois dimensions, il est possible de comprendre l'alignement de la Terre, de la Lune et du Soleil pour recréer cette phase.

Pour une explication visuelle des phases de la Lune, regardez la vidéo explicative:

<http://youtu.be/WFC5HIXEn1s>

PRÉPARATION

- Trouvez ou achetez les balles. Celles en styromousse disponibles dans les magasins à un dollar fonctionnent très bien afin de voir la différence entre les parties éclairées et non éclairées.
- Planifiez votre observation en vous assurant que la Lune sera visible dans le ciel. Voici les deux options les plus intéressantes:
 - Durant la semaine **avant** la pleine lune, la Lune sera visible dans le ciel **en après-midi à l'est**.
 - Durant la semaine **après** la pleine lune, la Lune sera visible dans le ciel **en avant-midi vers l'ouest**.
- La plupart des calendriers montrent les phases de la Lune, mais il est aussi possible de trouver facilement cette information en faisant une recherche sur internet. Le *Planétarium Rio Tinto Alcan* de Montréal vous offre aussi un calendrier lunaire sur leur site: <http://espacepurlavie.ca/phases-de-la-lune>
- La journée même, assurez-vous que le ciel soit dégagé afin de voir le Soleil et la Lune.

DÉROULEMENT

- Sortez à l'extérieur avec votre classe et apportez cahiers et crayons afin de prendre des notes.
- Formez des petits groupes de 3-4 élèves.
- Donnez une balle à chaque groupe et demandez-leur de trouver comment placer la balle afin d'y voir la même phase que sur la Lune. Le truc est de tenir la balle tout juste sous la vraie Lune dans le ciel, comme dans la Figure 3.

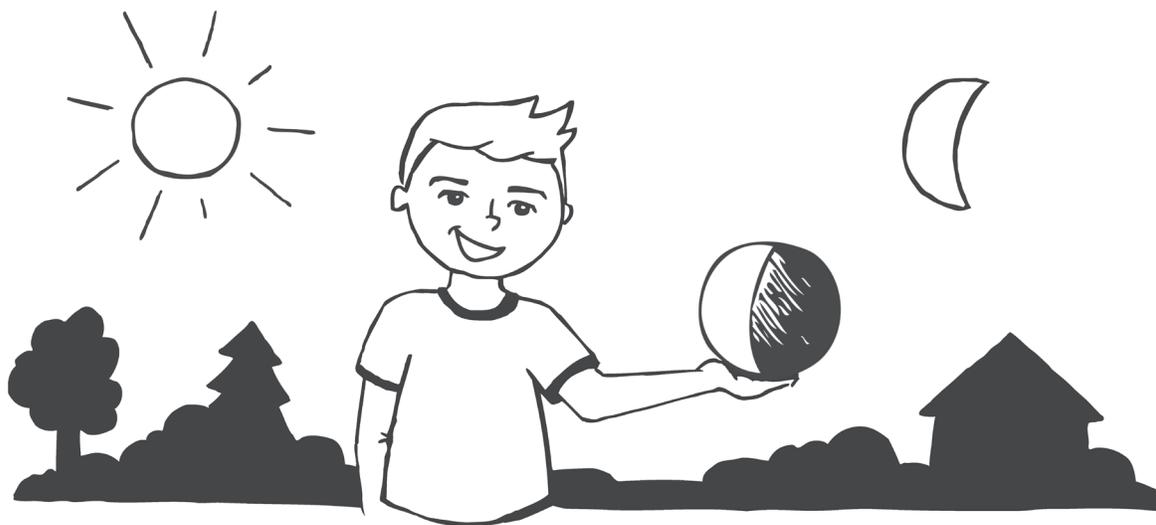


Figure 3. Modéliser la phase de la Lune en plein jour avec une balle.

Vous pouvez ensuite **poser quelques questions aux élèves afin de les faire réfléchir**. Les réponses sont données en italiques

- Que se passe-t-il avec la partie manquante de la Lune? *Elle est simplement non éclairée et ne paraît pas dans le ciel. La Lune est toujours une sphère.*
- Identifiez la partie de la balle où il fait jour (*face au Soleil*) et la partie où il fait nuit (*partie non éclairée*).
- Visualisez votre modèle du dessus et dessinez votre balle, le Soleil et vous-même. Ensuite, essayez de visualiser l'alignement des trois astres: Lune, Soleil et Terre dans l'espace. *Les deux alignements sont similaires, comme sur la Figure 4. On y voit que l'angle formé en a) est le même que l'angle en b).*

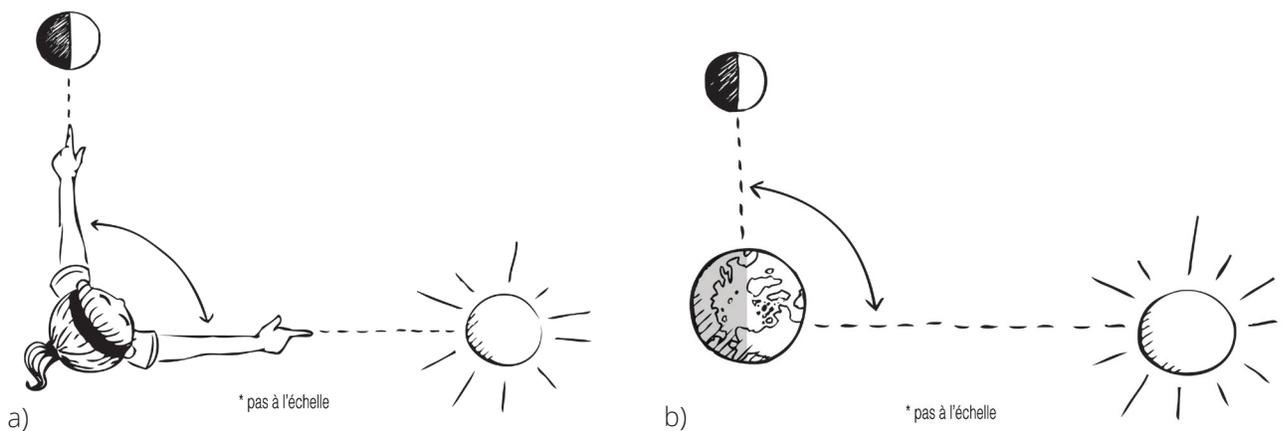
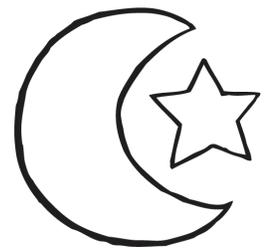


Figure 4. L'angle formé par nos bras en pointant le Soleil et la Lune dans le ciel est le même que l'angle formé par le Soleil, la Terre et la Lune avec la Terre au centre. Dans ce cas-ci, on voit qu'un quartier de Lune se forme lorsque cet angle est de 90° . NOTE : les dessins ne sont absolument pas à l'échelle. Ils servent seulement à montrer l'alignement et non les distances. En réalité, le Soleil devrait être beaucoup plus loin vers la droite afin d'éclairer la Lune de cette façon.

- Question boni: Ce symbole représentant un croissant de Lune et une étoile est très populaire dans le monde et se retrouve sur le drapeau de plusieurs pays. Cet alignement est-il possible? *Non, car la partie sombre de la Lune est tout de même présente (la Lune est toujours une sphère) et il est impossible de voir les étoiles au travers. Les étoiles sont beaucoup plus éloignées de nous que la Lune. Afin de voir cet alignement, il faudrait que la partie non éclairée de la Lune soit transparente, ce qui est impossible.*



LE SOLEIL

Le Soleil est le premier objet céleste que les enfants connaissent. Bien qu'il soit visible tous les jours sans nuages, son observation est moins évidente que pour la Lune puisqu'elle comporte certains dangers. **Il est dangereux d'observer le Soleil directement et il faut éviter d'inciter les élèves à le faire.**

Heureusement, il existe des observations indirectes qui nous permettent d'observer le mouvement apparent du Soleil dans le ciel. Dans l'activité 5, nous observons les changements dans notre ombre afin de comprendre le mouvement du Soleil au cours d'une journée. Dans l'activité 6, les élèves notent la position du coucher de Soleil pendant quelques semaines afin de remarquer les changements à l'horizon.

Le mouvement apparent du Soleil dans le ciel est en fait créé par les mouvements de la Terre:

- **La Terre tourne sur elle-même sur une période de 24 heures.** C'est ce qu'on appelle la rotation de la Terre. De notre perspective, puisque nous ne sentons pas la Terre bouger, nous voyons le Soleil se déplacer d'est en ouest chaque jour.
- **La Terre tourne autour du Soleil sur une période de 365 jours.** C'est ce qu'on appelle la révolution de la Terre ou son mouvement orbital. La combinaison de ce mouvement et de l'inclinaison de la Terre par rapport au plan de son orbite crée une variation dans la hauteur du Soleil tout au cours de l'année. Ce phénomène est à l'origine des saisons.

ACTIVITÉ 5

DE QUELLE LONGUEUR EST MON OMBRE?

Âge :
9 ans et plus

Niveau de préparation :
intermédiaire

Nombre d'enfants :
en petits groupes

Durée :
30 min au départ plus 15 min par observation

Lieu de l'activité :
à l'école

BRÈVE DESCRIPTION

Dans cette activité, les élèves utilisent la longueur de leur ombre afin de comprendre le mouvement apparent du Soleil dans le ciel. Ils doivent prendre des mesures à différents moments de la journée afin de remarquer les différences.

OBJECTIFS

- Observer comment la longueur et la direction de notre ombre changent au cours de la journée.
- Expliquer comment les changements observés sur notre ombre dépendent du mouvement apparent du Soleil dans le ciel.
- Comprendre le mouvement d'est en ouest du Soleil dans le ciel au cours de la journée.
- Observer le changement de hauteur du Soleil dans le ciel tout au long de l'année

MATÉRIEL

- Plusieurs grandes règles ou rubans à mesurer
- Cahier de notes, crayon
- Journée ensoleillée!

INTRODUCTION

Comme il est dangereux d'observer directement le Soleil, cette activité utilise les changements observés dans une ombre afin de déterminer le mouvement du Soleil dans le ciel. L'ombre qui est projetée sur le sol sera toujours en direction opposée au Soleil. De plus, plus le Soleil est bas dans le ciel, plus longue sera l'ombre. À l'inverse, un Soleil très haut dans le ciel donnera une ombre très petite.

Dans cette activité, les élèves observent les changements dans leur ombre au cours d'une même journée. Cela permet d'observer le mouvement du Soleil partant de l'est le matin, haut dans le ciel le midi et à l'ouest en après-midi. Ce mouvement est dû à la rotation de la Terre sur son axe, mouvement qui se fait en 24 heures.

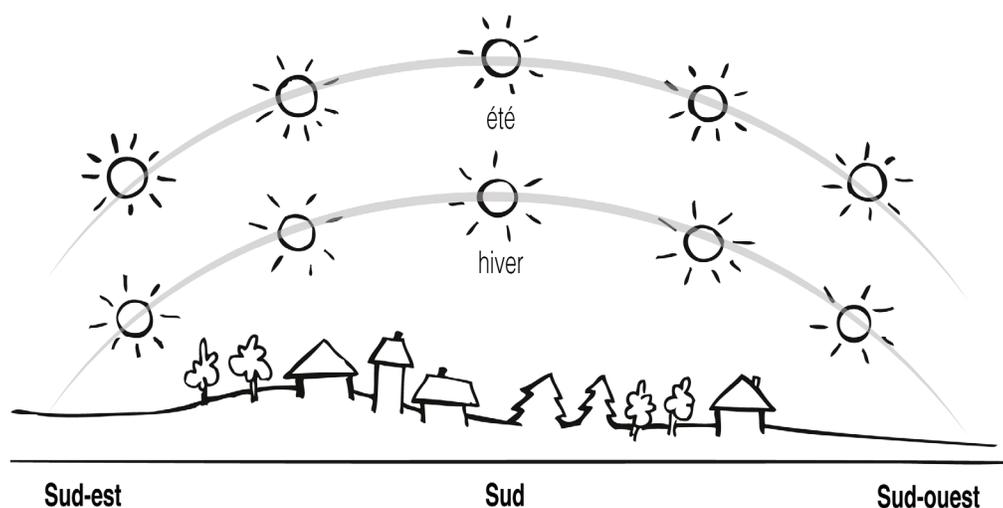


Figure 6. Mouvement apparent du Soleil dans le ciel au cours d'une journée, en été et en hiver. Dans les deux cas, le Soleil se déplace d'est en ouest (de gauche à droite sur l'image).

PRÉPARATION

- Assurez-vous d'avoir un endroit dans la cour d'école d'où il sera possible d'observer le Soleil. L'idéal est d'avoir un horizon sud relativement dégagé et de pouvoir voir le Soleil du sud-est au sud-ouest. Vous pouvez faire l'activité vous-même avant de la faire avec les élèves afin de vérifier que votre endroit d'observation fonctionne bien.
- Si vous avez de la difficulté à vous orienter (nord, sud, est, ouest), vous pouvez utiliser une boussole pour trouver le nord. Vous pouvez aussi prêter attention à la position du Soleil dans le ciel lorsque vous arrivez à l'école le matin. Il s'agit de la direction est.

DÉROULEMENT

- Formez des équipes d'environ trois élèves et sortez à l'extérieur avec les règles ou rubans à mesurer. Chaque élève devrait aussi avoir un cahier de notes et un crayon.
- Invitez les élèves à se mesurer afin de pouvoir comparer leur ombre avec leur grandeur réelle. Cette partie peut se faire à l'intérieur avant de sortir.
- Pour l'observation, demandez aux élèves de choisir un endroit où leur ombre sera évidente et facile à mesurer. Guidez-les dans leur choix afin de s'assurer qu'ils verront leur ombre du même endroit au cours de plusieurs observations.
- Si vous voulez que les élèves remarquent aussi le changement d'orientation de leur ombre au cours de la journée, demandez-leur de faire face à un objet précis et de se souvenir de cette orientation. Ils devront se placer de la même façon à chaque observation.
- Pour chaque élève qui se tient debout à l'endroit précis, ses coéquipiers doivent mesurer son ombre. Cet élève doit noter l'heure et la mesure dans son cahier. L'élève peut aussi noter l'orientation de son ombre comme sur la Figure 7 en utilisant un repère quelconque dans la cour d'école.
- Répétez les mesures aux heures environ afin d'observer les changements.

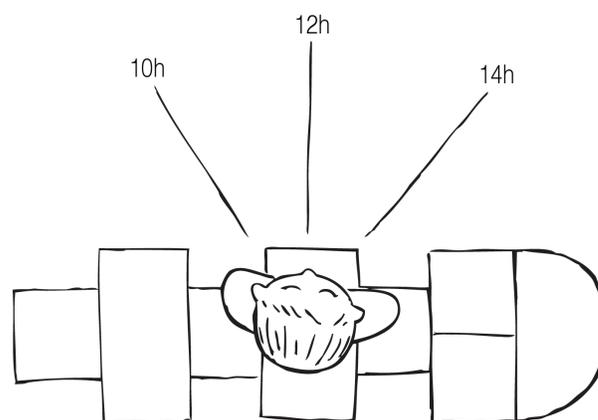


Figure 7. Direction de l'ombre de l'élève à différents moments de la journée

Une fois que les mesures auront été collectées, voici **des pistes de réflexion avec les élèves** et différentes analyses possibles. Les réponses sont données en italiques.

- Avant même de terminer les mesures, demandez aux élèves de prévoir où sera l'ombre lors de la prochaine observation et d'estimer sa longueur. Ils pourront ensuite comparer leur prédiction avec la vraie mesure.
- Décrivez comment la longueur de l'ombre varie au cours de la journée. *L'ombre raccourcit jusqu'au milieu de la journée puis rallonge au cours de l'après-midi.*
- Pourquoi varie-t-elle ainsi? *Le Soleil est à son point le plus haut dans le ciel vers midi, ce qui cause la plus petite ombre.*
- Comment votre ombre s'est-elle déplacée au cours de la journée? *D'ouest en est (ou de gauche à droite sur leur papier).*
- Décrivez le mouvement apparent du Soleil au cours de la journée. *Le Soleil se déplace de l'est vers le sud puis l'ouest. De plus, il est plus bas dans le ciel le matin et l'après-midi et est à son plus haut à midi environ.*
- Faites un graphique de la longueur de l'ombre en fonction de l'heure de la journée.
- Y a-t-il un moment auquel votre ombre était de votre grandeur? *Ceci est possible lorsque le Soleil est à une élévation de 45° dans le ciel, mais le Soleil n'atteint pas cette hauteur pendant plusieurs mois de l'année au Canada (d'octobre à avril environ, pour le sud du Canada).*

POUR OBSERVER LES VARIATIONS AU COURS DE L'ANNÉE

Afin d'observer les différences à différents moments de l'année, vous pouvez refaire cette activité plusieurs fois dans l'année et comparer les résultats. Les changements dans la longueur de l'ombre au cours de l'année (et donc dans la hauteur du Soleil dans le ciel) sont dus à l'inclinaison de la Terre et du mouvement de la Terre autour du Soleil. C'est le phénomène expliquant les saisons.

VARIANTES

- Explorez comment le Soleil entre dans la classe ou crée des ombres dans la classe. Observez les changements au cours d'une journée.
- Au lieu de mesurer l'ombre des élèves, vous pourriez utiliser un objet qui sera toujours placé au même endroit. Un siphon à toilette fonctionne bien puisqu'il a une base stable, un bâton assez long et est facile à transporter.

INFORMATION SUPPLÉMENTAIRE

Le Soleil peut-il est directement au-dessus de nos têtes?

Du Canada, le Soleil n'est jamais au zénith, le point directement au-dessus de nos têtes. Il atteint son point le plus haut au solstice d'été vers midi, mais il est toujours à plusieurs degrés du zénith. Afin de voir le Soleil directement au-dessus de nos têtes, il faut être situé à un endroit entre les deux tropiques, soit à moins de 23,5 degrés de latitude nord ou sud.

Le Soleil atteint-il son point le plus haut dans le ciel à midi exactement?

Non, ce n'est pas toujours à midi exactement. Lorsque nous sommes à l'heure avancée, le Soleil atteint son point le plus haut vers 13h au lieu de midi. Mais il y a aussi une différence de quelques minutes compte tenu de votre position dans le fuseau horaire. Le Soleil atteint son point le plus haut dans le ciel lorsqu'il est directement au sud, et ce moment varie de quelques minutes tout dépendant si vous êtes vers l'extrémité est du fuseau horaire ou à l'extrémité ouest. D'autres facteurs provenant des caractéristiques de l'orbite de la Terre causent aussi un léger décalage entre le moment où le Soleil est directement au sud et midi.

Pourquoi parle-t-on de mouvement apparent du Soleil?

Les mouvements du Soleil qui sont observés dans cette activité sont les effets des mouvements de la Terre. Vous trouverez plus d'information à ce sujet à la page 23. Il est important de réaliser que les enfants ont intuitivement l'idée que c'est le Soleil qui bouge. C'est normal puisque c'est ce que nous voyons dans le ciel. C'est aussi ce que croyaient les premiers astronomes de l'Histoire. Le but de cette activité est de se familiariser avec le mouvement apparent du Soleil afin de pouvoir ensuite expliquer les phénomènes astronomiques décrivant ce mouvement: rotation et révolution de la Terre, inclinaison de l'axe de rotation de la Terre.

ACTIVITÉ 6

OÙ LE SOLEIL SE COUCHE-T-IL?

Âge :
9 ans et plus

Niveau de préparation :
intermédiaire

Nombre d'enfants :
individuel

Durée :
**5 min chaque fois, durée
totale d'au moins un mois**

Lieu de l'activité :
à la maison

BRÈVE DESCRIPTION

Dans cette activité qui s'échelonne sur plusieurs semaines, les élèves observent où le Soleil se couche à l'horizon et notent leurs observations.

OBJECTIFS

- Observer que le Soleil ne se couche pas toujours au même endroit à l'horizon ouest.
- Expliquer comment l'endroit où le Soleil se couche varie en fonction du moment de l'année.
- Expliquer comment l'heure du coucher de Soleil varie en fonction du moment de l'année.

MATÉRIEL

- Fiche d'activité
- Carton ou cartable rigide afin d'écrire dehors
- Crayon

INTRODUCTION

Nous enseignons aux enfants que le Soleil se lève à l'est et se couche à l'ouest. Mais le Soleil se couche-t-il toujours à l'ouest exactement? Pour vérifier, cette activité encourage les enfants à observer le coucher du Soleil au cours de plusieurs semaines ou mois. Ils indiqueront leurs observations sur une carte de l'horizon ouest qu'ils dessineront le premier soir.

Cette vidéo montre un exemple du mouvement du Soleil lors de son lever sur une année complète.

<https://www.youtube.com/watch?v=8FrjFCfRW4>

Ces images ont été prises en Allemagne et montrent la position du lever du Soleil. Malgré les nombreux matins nuageux, il est facile d'observer le mouvement du Soleil à l'horizon est au cours de l'année. C'est le but de l'activité proposée ici. Mais pour rendre cela plus simple, nous allons observer le coucher du Soleil au lieu de lever, et seulement sur quelques semaines au lieu de le faire sur une année complète.

PRÉPARATION

- **Planifiez la période d'observation.** Le changement dans la position du coucher du Soleil sera plus apparent durant les semaines/mois près des équinoxes de printemps et d'automne. C'est à ce moment que le Soleil semble bouger plus rapidement à l'horizon de soir en soir. Il est donc recommandé de faire cette activité près de l'équinoxe d'automne (septembre, octobre) ou de l'équinoxe du printemps (février, mars, avril). Ce projet fonctionne mieux si vous étendez vos observations sur une période d'au moins au mois, et même plus longtemps.
- **Trouvez l'heure du coucher du Soleil** afin de guider les élèves leur premier soir d'observation. Plusieurs sites de prévisions météorologiques incluent les heures de coucher de Soleil. Vous pouvez aussi utiliser la Calculatrice des levers et couchers du Soleil du Conseil national de recherches du Canada: <http://www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/services/levers/index.html>
- Avant l'activité, imprimez la feuille d'activité afin que chaque élève ait une copie.

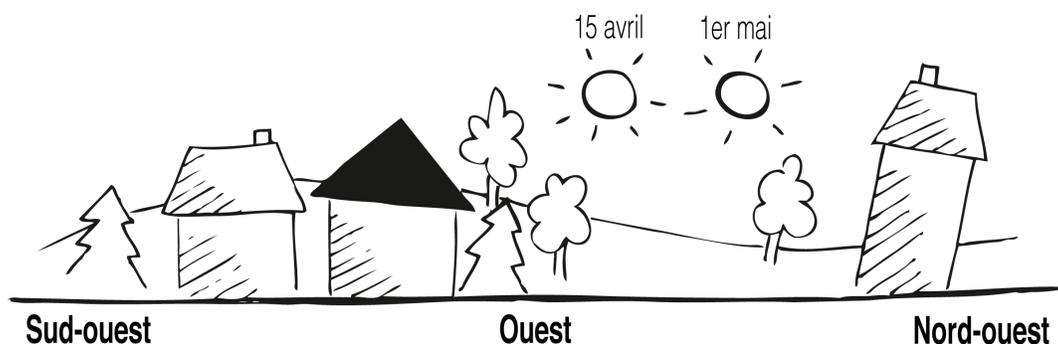


Figure 8. Carte de l'horizon ouest avec deux positions de coucher de Soleil. Notez qu'il vous sera probablement impossible d'identifier les points cardinaux exactement.

DÉROULEMENT

- Expliquez aux enfants qu'ils devront observer et noter où le Soleil se couche au cours des prochaines semaines.
- Attention de ne pas regarder le Soleil directement, même lorsqu'il est bas à l'horizon. Il n'est pas nécessaire de fixer le Soleil afin de voir sa position dans le ciel, un simple coup d'oeil suffit.

- Commencez par déterminer l'endroit d'où vous ferez vos observations. Puisque vous essaieriez d'observer le plus souvent possible, il est idéal de choisir l'endroit où vous êtes habituellement à l'heure du coucher du Soleil et qui vous offre une belle vue de l'horizon ouest. Il est important que les observations se fassent toujours du même endroit.
- Observez un premier coucher de Soleil. Vous regardez alors à l'horizon ouest. Dessinez quelques objets que vous voyez à cet horizon et qui vous serviront de référence pour les prochaines observations: maisons, arbres... Ceci vous servira de carte pour indiquer la position du Soleil chaque soir. Assurez-vous de faire la carte assez grande pour pouvoir y inscrire plusieurs observations.
- Pour chaque observation, dessinez le Soleil sur votre carte. N'oubliez pas d'indiquer la date et l'heure.
- Évidemment, les conditions météorologiques et vos occupations de la vie quotidienne ne vous permettront pas d'observer le coucher du Soleil chaque jour, c'est normal! De toute façon, il n'est pas nécessaire de faire des observations si fréquemment pour remarquer le mouvement du Soleil. D'ailleurs, il serait difficile de remarquer la différence de position entre deux soirs consécutifs. Il vaut mieux avoir une ou deux bonnes observations par semaine.

Voici des **pistes de réflexion avec les élèves** et différentes analyses possibles. Les réponses sont données en italiques.

- Avant de terminer la période d'observation, demandez aux élèves s'ils ont capables de prévoir où sera le prochain coucher de Soleil. Ils pourront ensuite comparer leur prédiction avec la vraie observation.
- Qu'avez-vous remarqué dans vos observations? *Le Soleil ne se couche pas toujours au même endroit. Il se déplace le long de l'horizon. De plus, il ne se couche pas toujours à la même heure.*
- Dans quelle direction le Soleil semble-t-il se déplacer à l'horizon? *Si vous observez durant l'été ou l'automne, le Soleil se déplacera vers la gauche de soir en soir. Si vous observez durant l'hiver ou le printemps, le déplacement se fera plutôt vers la droite. Pour être plus précis, on peut donner les réponses en fonction des points cardinaux (voir la Figure 9):*
 - *Entre le 21 décembre et le 21 mars, le Soleil se déplace du sud-ouest vers l'ouest (vers la droite).*
 - *Entre le 21 mars et le 21 juin, le Soleil se déplace de l'ouest au nord-ouest (vers la droite).*
 - *Entre le 21 juin et le 22 septembre, le Soleil se déplace du nord-ouest jusqu'à l'ouest (vers la gauche).*
 - *Entre le 22 septembre et le 21 décembre, le Soleil se déplace de l'ouest vers le sud-ouest (vers la gauche).*

- D'après vos observations, y a-t-il un moment de l'année où le Soleil se couche directement à l'ouest? Ce moment a-t-il quelque chose de particulier? *Le Soleil se couche directement à l'ouest aux équinoxes, soit le 21 mars (environ) pour l'équinoxe du printemps et le 22 septembre (environ) pour l'équinoxe d'automne. Ce sont les moments de l'année où le Soleil est directement au-dessus de l'équateur et éclaire également les hémisphères nord et sud.*

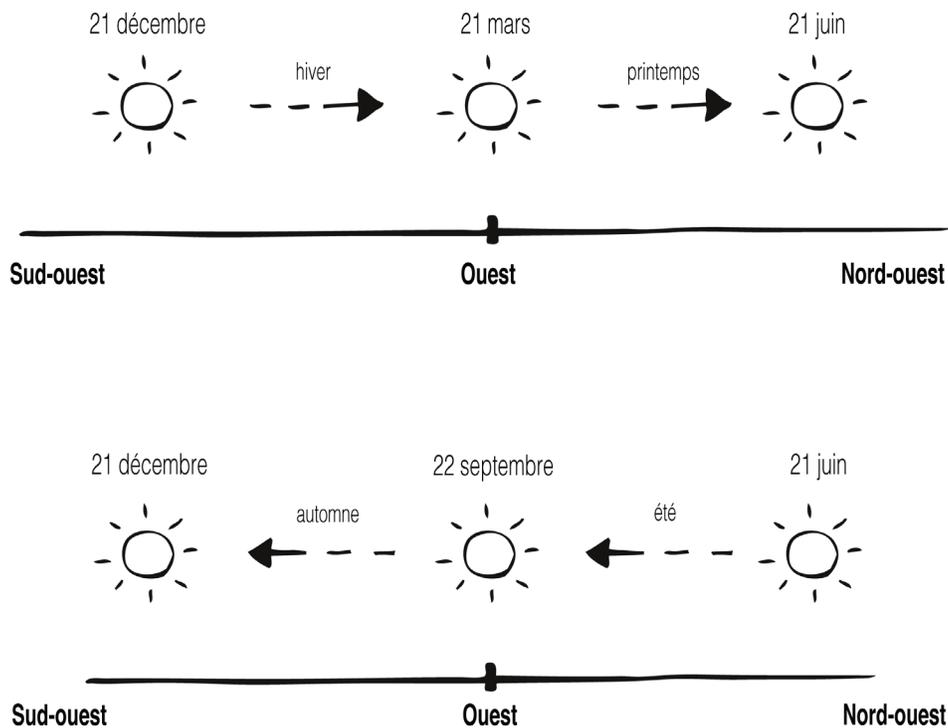


Figure 9. Position du coucher de Soleil à l'horizon ouest tout au cours de l'année.

ALTERNATIVE

Si vos élèves sont assez âgés et qu'ils ont accès à des outils technologiques, vous pourriez leur suggérer de prendre une photo du coucher du Soleil au lieu de le dessiner. Comme pour les dessins, ils doivent s'assurer de toujours prendre la photo du même endroit. Afin de comparer la position du Soleil sur chaque photo, ils pourraient par la suite utiliser les photos pour dessiner leur carte. S'ils veulent un projet plus complexe, ils pourraient assembler les photos dans une vidéo comme dans l'exemple fourni en introduction. Note : les élèves devraient s'assurer de prendre les photos rapidement et seulement au coucher du Soleil afin d'éviter d'endommager leur caméra. Ils devraient aussi éviter de regarder directement à travers le pointeur s'ils ont un appareil-photo avec cette option, ce qui n'est pas le cas des caméras sur téléphones cellulaires.

INFORMATION SUPPLÉMENTAIRE

Pourquoi le Soleil semble-t-il se déplacer à l'horizon ouest tout au cours de l'année? C'est l'inclinaison de la Terre sur son orbite qui crée ce mouvement apparent du Soleil. Tout au long de l'année, alors que la Terre se déplace autour du Soleil, nous faisons plus ou moins face au Soleil compte tenu de cette inclinaison. C'est le même phénomène qui explique que le Soleil est plus haut dans le ciel à midi en été qu'à midi en hiver. Dans cette activité, au lieu de regarder le Soleil à midi, nous l'avons observé au coucher du Soleil. Regardez la Figure 6 afin de comparer les positions du Soleil dans le ciel en été et en hiver. Portez une attention particulière à l'horizon ouest.

PETITE NOTE INTÉRESSANTE:

C'est au solstice d'été et d'hiver (21 juin et 21 décembre environ) que le Soleil semble s'arrêter à l'horizon et changer de direction. Le mot "*solstice*" vient d'ailleurs du latin "*sol*", Soleil, et "*sistere*", s'arrêter. Ce sont donc les moments de l'année quand le Soleil semble s'arrêter pendant quelques jours avant de repartir dans l'autre direction.

OÙ LE SOLEIL SE COUCHE-T-IL?

Durant les prochaines semaines, tu dois observer où le Soleil se couche. Tu indiqueras tes observations sur une carte de l'horizon ouest que tu dessineras ici. Ce projet fonctionne mieux si tu observes sur une période d'au moins un mois. **Attention de ne pas regarder le Soleil directement, même lorsqu'il est bas à l'horizon.**

- Commence par décider où tu feras tes observations. Il est important que les observations se fassent toujours du même endroit.
- Observe un premier coucher de Soleil. Tu regardes alors à l'horizon ouest. Dessine ici ce que tu vois dans cette direction: maisons, arbres... Ceci te servira de carte pour indiquer la position du Soleil à chaque coucher. Assure-toi de faire la carte assez grande pour pouvoir y inscrire plusieurs observations.
- À chaque observation, dessine le Soleil sur ta carte. N'oublie pas d'indiquer la date et l'heure.

Une fois que tu as plusieurs observations sur une période assez longue, que remarques-tu?

LES ÉTOILES

Lorsque nous pensons à l'astronomie, la première idée qui nous vient en tête est le ciel étoilé. Malheureusement aujourd'hui, pour la majorité des gens, il est difficile de l'observer puisque les lumières artificielles cachent la vue. La pollution lumineuse a grandement affecté notre vision du ciel nocturne en réduisant le nombre d'étoiles visibles de plusieurs milliers à la campagne à seulement quelques dizaines en ville. Nous vous proposons d'ailleurs une activité (Activité 8 - Globe at Night) afin de mesurer l'effet de la pollution lumineuse chez vous.

Mais commençons d'abord par une activité afin de familiariser les jeunes avec les principales étoiles et constellations. C'est en observant ces étoiles que les gens apprennent à s'orienter dans le ciel et à comprendre le mouvement perçu au cours de la nuit et de l'année.

ACTIVITÉ 7

INTRODUCTION AU CHERCHE-ÉTOILES

Âge :

11 ans et plus

Niveau de préparation :

intermédiaire

Nombre d'enfants :

individuel ou petits groupes

Durée :

60 minutes

Lieu de l'activité :

à l'école

BRÈVE DESCRIPTION

Dans cette activité, les élèves découpent et assemblent leur propre cherche-étoiles et apprennent à l'utiliser afin de pouvoir l'utiliser sous le vrai ciel. Un questionnaire est ensuite utilisé afin de leur faire découvrir certaines constellations et étoiles importantes.

OBJECTIFS

- Savoir utiliser le cherche-étoiles, un outil d'observation du ciel nocturne.
- Reconnaître les principales étoiles et constellations.

MATÉRIEL

- Cherche-étoiles imprimés sur du papier cartonné (2 feuilles par élève)
- Ciseaux
- Feuille d'activité

INTRODUCTION

Un cherche-étoiles est une carte du ciel qui nous permet d'identifier les principales étoiles et constellations visibles à un moment précis. C'est un outil de base pour tous ceux qui commencent à s'intéresser à l'astronomie et à observer le ciel nocturne. Cette version cartonnée permet une première introduction. Si les élèves sont intéressés, ils peuvent s'acheter une version plastifiée (10-20 \$) disponible dans les librairies.

PRÉPARATION

Avant l'activité, faites imprimer les cherche-étoiles sur des feuilles de carton 8 ½ X 11 po. Chaque élève devrait avoir deux feuilles : la carte du ciel et le support avec les heures. Si vous n'avez pas de feuilles de carton, vous pouvez l'imprimer sur du papier et demander aux élèves de le coller sur du carton souple, tel que des chemises à dossier. Si possible, utilisez de vieilles chemises déjà utilisées afin de réduire l'utilisation de matériel neuf. Imprimez aussi les feuilles d'activité.

DÉROULEMENT

Distribuez les feuilles à chaque élève et demandez-leur de découper les morceaux en suivant les instructions sur le cherche-étoiles.

Montrez ensuite comment utiliser le cherche-étoiles :

- Insérez la carte du ciel dans le support afin de voir les constellations dans le trou ovale.
- Aligned l'heure et la date à laquelle vous voulez observer le ciel.
- Les constellations visibles dans le trou représentent le ciel à cette heure. Le tour de l'ovale représente l'horizon, alors que le centre de l'ovale représente le point directement au-dessus de nos têtes, appelé zénith.
- Tournez le cherche-étoiles afin que la direction indiquée au bas du cherche-étoiles coïncide avec la direction vers laquelle vous regardez.

Vous pouvez **montrer la vidéo suivante à vos élèves** afin de bien comprendre le fonctionnement du cherche-étoiles: http://youtu.be/cM3KJQC_hrY

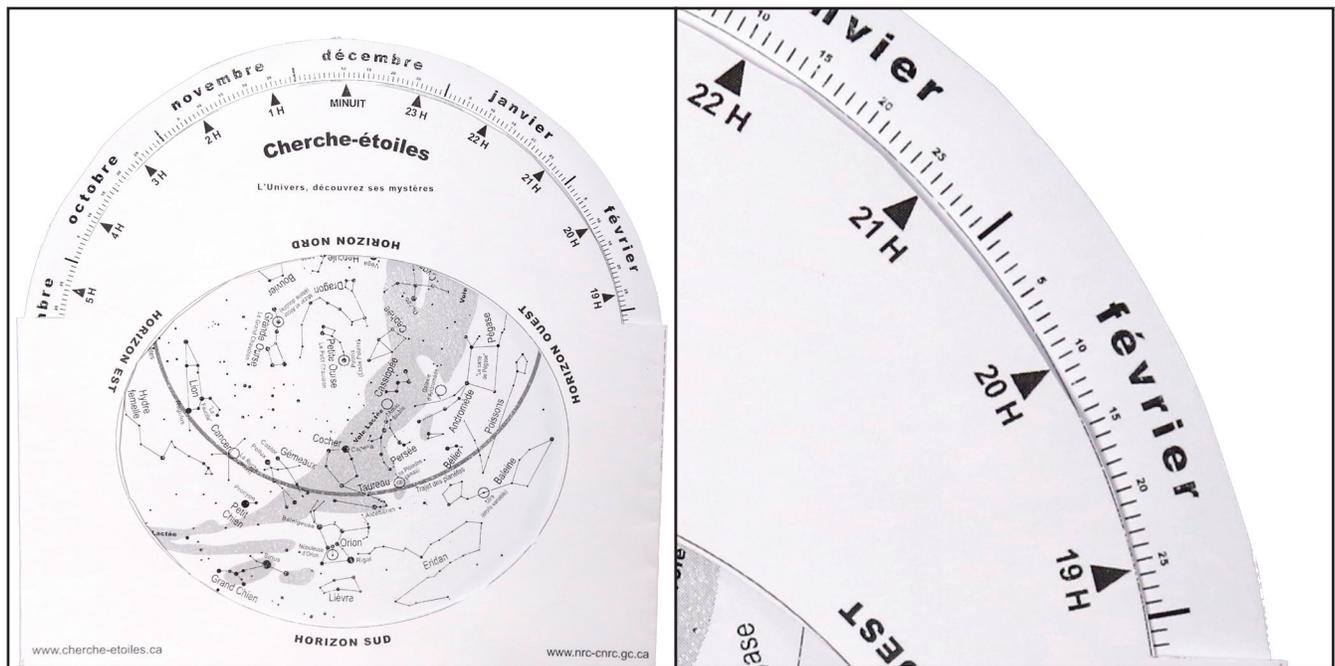


Figure 10. Cherche-étoiles aligné pour montrer le ciel du 10 février à 20h.

INFORMATION SUPPLÉMENTAIRE

Le cherche-étoiles présenté ici est associé à un site web : www.cherche-etoiles.ca.

Vous y trouverez plus d'informations sur l'utilisation du cherche-étoiles et sur ses caractéristiques. À titre d'exemples, voici quelques faits intéressants présentés sur le cherche-étoiles et qui sont discutés de façon plus détaillée sur le site web :

- Les petits cercles représentent des objets célestes intéressants observables à l'œil nu ou avec un petit instrument (jumelles ou télescope). Ces objets peuvent être des étoiles intéressantes, des amas d'étoiles, des galaxies ou des nébuleuses. Vous trouverez plus d'informations à propos de ces objets sur le site web www.cherche-etoiles.ca.
- La bande gris pâle qui traverse le ciel représente la Voie lactée, notre galaxie. Dans cette région du ciel, nous retrouvons beaucoup plus d'étoiles, ce qui crée une bande blanchâtre. Par contre, il faut être loin de la pollution lumineuse pour bien l'observer, c'est-à-dire loin des grands centres urbains.
- Le cercle foncé identifié Trajet des planètes représente les endroits où les planètes pourraient être visibles. C'est ce qu'on appelle l'écliptique. Comme les planètes sont toujours en mouvement dans le système solaire, elles ne sont pas représentées sur le cherche-étoiles. Si vous voyez une étoile brillante qui n'est pas sur le cherche-étoiles, mais qui est près de cette bande, il s'agit fort probablement d'une planète !

Notez que le cherche-étoiles **ne tient pas compte de l'heure avancée**. Si cette dernière est en vigueur, soustrayez une heure à celle indiquée sur votre montre. Par exemple, si vous voulez observer le ciel à 21h heure avancée, placez le cherche-étoiles à 20h.

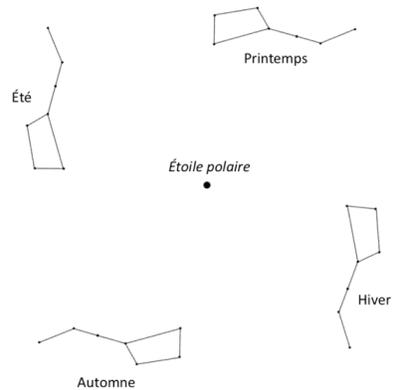
RÉPONSES DE LA FEUILLE D'ACTIVITÉ

1. **Nomme 3 constellations visibles ce soir vers le sud.** Pour trouver les constellations visibles au sud, il suffit d'aligner la date et l'heure du cherche-étoiles et de regarder les principales constellations au-dessus de l'horizon sud. On peut regarder entre le sud-est et le sud-ouest. Attention à ne pas aller au-delà du centre de l'ovale, qui représente le point directement au-dessus de nos têtes.
2. **Nomme 3 étoiles brillantes visibles dans le ciel ce soir.** Les étoiles brillantes sont représentées par les petits points noirs. Plus le point noir est gros, plus l'étoile est brillante. Voici quelques étoiles brillantes représentées sur le cherche-étoiles : Sirius, Véga, Altaïr, Deneb, Aldébaran, Rigel, Bételgeuse, Antares, Régulus, Arcturus, Polaris...

3. La Grande Ourse est visible toutes les nuits de l'année, mais son orientation et sa position changent selon les saisons. Voici la position approximative de la Grande Ourse en soirée en fonction des saisons:

4. **Nomme un objet intéressant (dans un petit cercle) visible ce soir?** Plusieurs objets sont visibles à l'œil ou avec un petit instrument tel que des jumelles ou un petit télescope. Ces objets sont encerclés sur le cherche-étoiles. Voici ceux qui sont indiqués sur le cherche-étoiles :

- La Ruche, dans la constellation du Cancer
- Nébuleuse d'Orion dans la constellation d'Orion
- Les Pléiades dans la constellation du Taureau
- Mira, étoile variable dans la constellation de la Baleine
- Amas double entre les constellations Persée et Cassiopée
- La Galaxie d'Andromède, dans la constellation Andromède
- Le Cintre, entre les constellations de Cygne et de l'Aigle
- L'Amas d'Hercule, dans la constellation d'Hercule
- Polaris, dans la constellation de la Petite Ourse
- Mizar et Alcor dans la constellation de la Grande Ourse



5. **Dessine la constellation Cassiopée. Dans quelle région du ciel est-elle visible ce soir?** La constellation Cassiopée ressemble à un W. Tout dépendant du moment de l'année, elle peut aussi ressembler à un M ou être sur le côté. Cassiopée est visible dans la région nord du ciel, mais sa position exacte peut varier entre le nord-ouest et le nord-est. Elle est parfois près du zénith (point directement au-dessus de nos têtes).

6. **Nomme 3 constellations qui se trouvent dans la bande de la Voie lactée.** Tout le long de la bande grisâtre représentant la Voie lactée, nous retrouvons les constellations suivantes : Petit Chien, Grand Chien, Gémeaux, Orion (en partie), Cocher, Taureau, Persée, Cassiopée, Andromède (en partie), Céphée, Cygne, Aigle, Lyre, Serpenteaire, Sagittaire, Scorpion.

7. **À quelle heure de la nuit doit-on regarder le ciel pour voir la même chose que le 20 mars à 20h, si on est a) le 20 janvier? b) le 20 novembre?** Si vous placez le cherche-étoiles le 20 mars à 20h, vous remarquez que d'autres alignements date/heure montrent le même ciel. Il suffit donc de lire l'heure alignée avec le 20 janvier et vous trouvez minuit. Le 20 novembre, il vous faudrait plutôt regarder vers 4h du matin pour voir les mêmes étoiles et constellations.

RÉFÉRENCE

Cette activité est basée sur le cherche-étoiles développé par la Société royale d'astronomie du Canada et la Fédération des astronomes amateurs du Québec pour le site www.cherche-etoiles.ca.

Aligne le cherche-étoiles pour voir le ciel ce soir à 20h et réponds aux questions suivantes.

1. Nomme 3 constellations visibles ce soir vers le sud.

2. Nomme 3 étoiles brillantes visibles dans le ciel ce soir.

3. Où est la Grande Ourse? Si tu regardes dans cette direction, dessine la Grande Ourse telle que tu la verrais. Maintenant, change le cherche-étoiles pour montrer le cherche-étoiles dans 6 mois. Où est la Grande Ourse maintenant? Dessine-la et compare tes deux dessins.

4. Nomme un objet intéressant (dans un petit cercle) visible ce soir?

5. Dessine la constellation Cassiopée. Dans quelle région du ciel est-elle visible ce soir?

6. Nomme 3 constellations qui se trouvent dans la bande de la Voie lactée

7. À quelle heure de la nuit doit-on regarder le ciel pour voir la même chose que le 20 mars à 20h, si on est a) le 20 janvier? b) le 20 novembre?

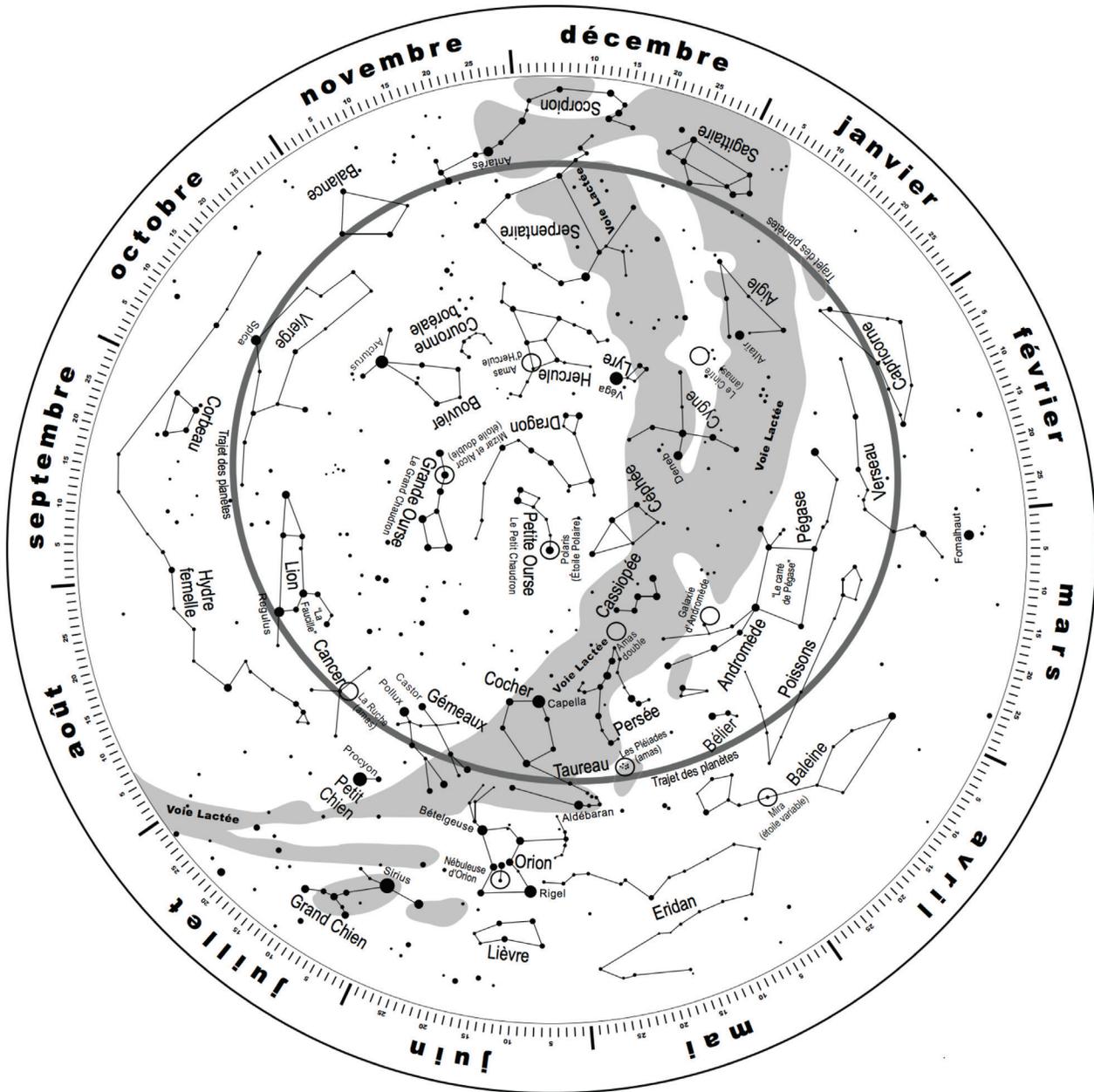
CHERCHE-ÉTOILES (PARTIE 1)

Voici votre recherche-étoiles à imprimer.

Pour imprimer à partir de *Adobe Acrobat*, sélectionnez « aucune » (*None*) dans mise à l'échelle (*Page Scaling*).

Découpez soigneusement la carte à l'extérieur du cercle.

Cette carte se glisse dans le support une fois les rabats repliés.



© Copyright 2008, SRAC. Reproduction à des fins personnelles et éducatives autorisée.

cherche-étoiles

L'Univers, découvrez ses mystères

HORIZON NORD

HORIZON OUEST

HORIZON EST

HORIZON SUD

MINUIT

1H 2H 3H 4H 5H 19H 20H 21H 22H 23H

Instructions (1)

Ne pas découper les pointillés. Les pointillés indiquent les rabats à plier.

Coller du ruban adhésif sur les rabats les consolidera.

Posez la carte ronde du ciel sur son support.

Rendez-vous à www.cherche-etoiles.ca pour en savoir plus sur l'astronomie et le planisphère.

Instructions (2)

Tournez la carte du ciel pour faire coïncider l'heure de l'observation avec la date.

L'heure indiquée est l'heure normale, enlevez une heure pour l'heure avancée. Ainsi à 21 h., placez le disque à 20 h.

Le cherche-étoiles est conçu pour une latitude de 45°. Un ciel plus nordique serait semblable, mais les étoiles près de l'horizon sud ne seraient plus visibles.

Instructions (3)

L'ovale montre la partie visible du ciel. Au centre se trouvent les étoiles situées au-dessus de la tête. Les étoiles proches de l'horizon sont près du bord. Pour identifier les étoiles, tenir le cherche-étoiles devant vous pour que l'horizon indiqué au bas coïncide avec celui vers lequel vous regardez. La Grande Ourse se trouve généralement vers le Nord.

ACTIVITÉ 8

«GLOBE AT NIGHT»

Âge :

11 ans et plus

Niveau de préparation :

avancée

Nombre d'enfants :

individuel

Durée :

**30 min en classe puis
15 min à la maison**

Lieu de l'activité :

**à l'école et à la
maison**

BRÈVE DESCRIPTION

Les élèves participent à la campagne internationale de science citoyenne *Globe at Night*, qui permet de mesurer la pollution lumineuse dans votre ville et de fournir ces données pour les scientifiques.

OBJECTIFS

- Se familiariser avec une constellation visible dans le ciel à un moment précis de l'année.
- Connaître l'effet de la pollution lumineuse sur le ciel étoilé.
- Participer dans un projet de science citoyenne international.

MATÉRIEL

- Visitez le site www.globeatnight.org afin de trouver les documents nécessaires.
- Les documents en français peuvent être trouvés dans la section Ressources: www.globeatnight.org/downloads. Descendez dans la page afin de voir les documents en français pour les différentes constellations utilisées tout au cours de l'année.
- Il n'est pas nécessaire d'imprimer les fiches d'observation puisque tout peut maintenant se faire dans leur application en ligne: www.globeatnight.org/fr/webapp/

INTRODUCTION

Globe at Night est un projet de science citoyenne qui permet à tous de contribuer à la recherche scientifique. L'objectif ici est de cartographier la pollution lumineuse grâce aux observations que les gens font chez eux.

L'observation elle-même ne prend que 15 minutes. Il suffit de trouver la constellation utilisée comme référence pour la période d'observation et de comparer avec des cartes fournies de cette constellation. Moins il y a d'étoiles visibles dans la constellation, plus grande sera la pollution lumineuse et la magnitude limite sera basse.

QU'EST-CE QUE LA MAGNITUDE?

La magnitude est une mesure de la brillance d'une étoile, tel que nous l'observons dans le ciel. Plus l'étoile nous paraît brillante, plus sa magnitude sera basse. Donc, une étoile avec une magnitude 3 sera moins brillante qu'une étoile avec une magnitude 0. L'étoile la plus brillante la nuit, Sirius, a même une magnitude négative, soit -1,5. C'est une échelle un peu étrange qui a évolué depuis son origine dans l'Antiquité où les étoiles avaient été classées en six niveaux, partant de la classe 1 - les plus brillantes, à la classe 6 - les moins brillantes. Depuis, l'échelle a évolué pour inclure des objets encore plus brillants dans les nombres négatifs. L'oeil humain peut voir les étoiles jusqu'à une magnitude de 6 environ.

Les cartes utilisées indiquent la magnitude limite, soit la brillance de l'étoile la plus faible observée dans une constellation. Un ciel avec une magnitude limite de 5 indique qu'il est possible d'y voir des étoiles de magnitude 5, ce qui est très peu brillant. Ce site offre donc un ciel très noir avec peu de pollution lumineuse. À l'inverse, un ciel avec une magnitude limite de 1 ne permet de voir que les étoiles plus brillantes que 1. C'est un ciel avec beaucoup de pollution lumineuse.

PRÉPARATION

- Visitez le [site web de Globe at Night](#) afin de déterminer la période d'observation. Plusieurs campagnes sont planifiées tout au long de l'année, lors de périodes sans Lune brillante en soirée.
- Trouvez les documents en français pour cette constellation et familiarisez-vous avec les outils: guide d'observation, fiche en ligne pour soumettre nos données...

DÉROULEMENT

- Présentez le projet aux élèves et invitez-les à observer la constellation durant la période proposée ainsi qu'à entrer leurs observations dans la fiche en ligne. Assurez-vous de discuter les concepts de pollution lumineuse et de magnitude avec eux.
- Afin que les élèves puissent reconnaître la constellation dans le ciel, cette activité pourrait être précédée de l'activité 7 sur le cherche-étoiles.
- Durant la période d'observation, assurez-vous de faire régulièrement un retour en classe afin de discuter des résultats et des difficultés rencontrées ainsi que de rappeler aux élèves d'observer à la maison le soir.

Voici quelques **idées d'activités connexes**:

- Découvrir la mythologie de la constellation. N'hésitez pas à faire des recherches sur les histoires associées à cette constellation dans différentes cultures.
- Discuter des enjeux reliés à la pollution lumineuse. Voir la section Information supplémentaire pour plus de détails.
- Il est aussi possible d'analyser les données ramassées pendant les campagnes *Globe at Night*. Des graphiques et des cartes sont disponibles sur leur site, mais cette section est en anglais seulement: www.globeatnight.org/maps.php

INFORMATION SUPPLÉMENTAIRE

La pollution lumineuse est un problème qui affecte beaucoup plus que notre vision du ciel nocturne. Ses impacts sont multiples: gaspillage d'énergie et d'argent, effet sur notre santé, impacts négatifs sur les écosystèmes, éblouissement et sécurité... De plus en plus d'études se font sur le sujet et des chercheurs canadiens sont des leaders dans ce domaine. Pour plus d'information sur ce sujet, incluant des vidéos explicatives, visitez le site de la Réserve internationale de ciel étoilé du Mont-Mégantic: <http://ricemm.org/>

ANNEXE 1

RÉFÉRENCES ET RESSOURCES ADDITIONNELLES

ENSEIGNEMENT DE L'ASTRONOMIE

(recueil d'activités à télécharger ou acheter)

- **Explorons l'astronomie - Guide pédagogique:** <http://www.rasc.ca/skyways-explorons-lastronomie>
Publié par la Société royale d'astronomie du Canada, à acheter dans leur magasin en ligne.
- **Universe In A Box:** module d'activités produit par Universe Awareness: <http://www.unawe.org/resources/universebox/> dont le guide d'activité est traduit en français et disponible gratuitement en ligne (sans la mise en page): http://files.eun.org/scientix/resources/WinnersAwards/Universe_in_Box_activitybook_FR.pdf
- **Universe at your Fingertips:** DVD avec activités et information produit par l'Astronomical Society of the Pacific (en anglais seulement): <https://www.astrosociety.org/education/the-universe-at-your-fingertips-2-0/>
-
- **Fiches d'activités du Planétarium Rio Tinto Alcan de Montréal:** <http://espacepourelavie.ca/activites-complementaires?title=&musee-act%5B%5D=56>

LA LUNE ET SES PHASES

- **Vidéo - Phases de la Lune:** <http://youtu.be/WFC5HIXEn1s>
- **Animation des mouvements de la Terre et la Lune,** produit par le Centre de développement pédagogique: http://cdpsciencetechno.org/cdp/UserFiles/File/previews/mouvements_terre/

LE SOLEIL

- **Solar Science,** livre produit par la National Science Teachers Association (en anglais), https://www.nsta.org/store/product_detail.aspx?id=10.2505/9781941316078

LES ÉTOILES

- **Cherche-étoiles** téléchargeable avec information: www.cherche-etoiles.ca
- **Vidéo - Comment utiliser le cherche-étoiles :** http://youtu.be/cM3KJQC_hrY
- **Liste des constellations,** Wikipédia: http://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_constellations

ANNEXE 2

MÉMO AUX PARENTS

Copier et modifier le texte au besoin.

Bonjour,

Dans le cadre d'activités en astronomie, votre enfant devra faire quelques observations du ciel. Ces observations ne prennent que 5 minutes chaque fois, mais nous demandons votre aide afin de vous assurer qu'il/elle le fasse en toute sécurité.

Pour observer le ciel, votre enfant devra sortir dehors (lors/après) le coucher du Soleil. Certaines observations doivent se répéter à quelques reprises (soir après soir/au cours du mois/...) afin d'observer les changements dans le ciel. Il est donc important que votre enfant fasse toujours ses observations du même endroit. Nous vous invitons donc à l'aider à trouver un endroit sécuritaire et qui offre une belle vue du ciel avec l'horizon idéalement dégagé. En observant le ciel avec elle/lui, vous découvrirez peut-être des choses qui vous étaient auparavant inconnues!

Merci d'encourager votre enfant dans sa découverte de l'univers!

Enseignant/e

