

Le Musée des sciences et de la technologie du Canada  
présente :

# L'astronomie :

## guide d'exploration virtuelle

### Section 5

## L'astronomie et l'environnement



# Introduction

---

Lorsqu'on étudie les étoiles et les planètes, on a souvent tendance à considérer l'astronomie comme un domaine sans rapport avec la réalité, c'est-à-dire sans applications pratiques dans notre monde, ce qui est pourtant loin d'être vrai. En étudiant les phénomènes célestes, nous découvrons de nombreux aspects de notre environnement, qu'il s'agisse de la cause des marées ou des raisons pour lesquelles nous devons porter des vêtements différents selon les saisons. Dans la présente section, les élèves étudieront l'incidence des phénomènes spatiaux sur l'environnement terrestre. Les élèves les plus vieux examineront aussi la façon dont la recherche spatiale a mené à la production d'innovations technologiques grâce auxquelles nous pouvons en savoir plus sur notre environnement.

## Contenu de la section 5

Voici la structure de la section 5 et les niveaux auxquels les activités s'adressent. Pour obtenir une vue d'ensemble du guide d'exploration, veuillez consulter la section 1.

### Niveau primaire (de la maternelle à la 3<sup>e</sup> année)

5.1 Les cycles saisonniers du Canada et les vêtements qu'il faut porter

### Niveau moyen (de la 4<sup>e</sup> à la 6<sup>e</sup> année)

5.2 Le comportement saisonnier des animaux du Canada

### Niveau transitoire (à partir de la 4<sup>e</sup> année)





5.3 Tout sur les marées

### Niveaux intermédiaire et supérieur (à partir de la 7<sup>e</sup> année)

5.4 Les vents solaires et les aurores boréales

5.5 Les satellites et leurs applications environnementales

Tout au long du guide, vous trouverez les icônes ci-dessous, qui indiquent la nature des éléments du texte. Elles vous aideront à vous y retrouver rapidement.

 <b>Activité pour la classe</b>	 <b>Sujet de discussion ou de rédaction</b>
 <b>Étude approfondie</b>	 <b>Site Web à visiter</b>

## Ressources pour la réalisation des activités

Pour réaliser plusieurs des activités qui suivent, les élèves devront effectuer des recherches en ligne. Les feuilles de travail requises se trouvent à la fin de la section. À titre d'enseignant, vous pouvez commander par courriel, à l'adresse [virt\\_prog@technomuses.ca](mailto:virt_prog@technomuses.ca), un dossier de réponses concernant les feuilles de travail les plus détaillées. Veuillez nous accorder au moins une semaine pour répondre à votre demande.

# Activités



## Activité 5.1 :

### Les cycles saisonniers du Canada et les vêtements qu'il faut porter

(De la maternelle à la 3<sup>e</sup> année)

Cette activité renforce l'idée que les quatre saisons qu'on connaît au Canada résultent de la variation de l'angle auquel les rayons du Soleil frappent la Terre au cours de l'année. Avant de l'entreprendre, passez en revue le rapport entre l'inclinaison de l'axe de la Terre et les températures enregistrées dans le monde. Ce rapport fait l'objet de l'activité 2.2 du guide d'exploration (La chaleur du Soleil et les saisons).

*Pour réaliser cette activité, vous aurez besoin d'une valise remplie d'exemples de vêtements d'extérieur saisonniers, d'une carte murale du Canada, d'une lampe de poche, de vieux magazines et catalogues, de ciseaux de sécurité, de colle et de la feuille de travail qui y est associée.*

**Partie 1 : Faire sa valise** – Dites aux élèves d'imaginer que vous allez entreprendre une traversée du Canada qui va durer 365 jours. Vous devrez donc emporter les vêtements qu'il faudra pour une année complète. Sortez les vêtements d'extérieur de la valise un à un. Demandez à la classe d'identifier chaque article, et d'indiquer la saison pendant laquelle on le porte et pourquoi on le porte. Dites aux élèves d'utiliser la lampe de poche pour illustrer sur la carte l'angle auquel les rayons du Soleil frappent la Terre au cours de chacune des saisons (comme dans l'activité 2.2). Pour avoir des idées sur les vêtements saisonniers à inclure dans la valise, consultez le tableau ci-dessous :

TYPES DE VÊTEMENTS			
Automne Temps frais se refroidissant	Hiver Temps froid, températures sous zéro	Printemps Temps frais se réchauffant	Été Temps chaud ou très chaud
coupe-vent imperméable bottes en caoutchouc mitaines légères tuque chandail en laine ou en molleton	parka écharpe chaussettes épaisses bottes d'hiver chandail en laine ou en molleton tuque mitaines	coupe-vent imperméable bottes en caoutchouc mitaines légères tuque chandail en laine ou en molleton	t-shirt short souliers de course sandales chapeau de protection contre le soleil lunettes de soleil

**Partie 2 : Qualités des vêtements saisonniers** – Avec l'ensemble de la classe, faites du remue-ménages sur les qualités qui font que des vêtements conviennent à des saisons particulières. Organisez les idées dans un tableau, comme dans l'exemple ci-dessous :

QUELQUES CARACTÉRISTIQUES DES VÊTEMENTS			
Automne Les tissus doivent :	Hiver Les tissus doivent :	Printemps Les tissus doivent :	Été Les tissus doivent :
couvrir la majeure partie du corps couper le vent être imperméables être respirants être chauds	couvrir la totalité du corps être lourds pour tenir au chaud être isolants couper le vent être imperméables être épais être superposés	couvrir la majeure partie du corps couper le vent être imperméables être respirants être chauds	tenir au frais être légers être minces être respirants protéger du Soleil

Nom : \_\_\_\_\_

**Vêtements saisonniers**

SPRING	
SUMMER	
AUTUMN	
WINTER	

CANADA  
SCIENCE  
TECHNOLOGY  
MUSEUM

Canada

### Partie 3 : Tableau « Vêtements saisonniers » –

Distribuez des magazines et des catalogues, des ciseaux, de la colle et des copies de la feuille de travail ci-jointe. Demandez aux élèves d’imaginer qu’ils vont faire un voyage d’un an à travers le Canada. Demandez-leur de planifier ce qu’ils vont emporter en découpant des exemples de vêtements saisonniers et en les collant dans la rangée appropriée de la feuille de travail.

Vous pouvez imprimer la feuille de travail en format tabloïd, ce qui donnera aux élèves plus de place pour coller leurs images.

Vous pouvez modifier cette activité en faisant travailler les élèves en groupe et en leur faisant coller leurs images sur du carton bristol.

## Activité 5.2 : Le comportement saisonnier des animaux du Canada (De la 4<sup>e</sup> à la 6<sup>e</sup> année)



La migration et l’hibernation de certains animaux font partie des conséquences des changements de saison au Canada. Elles sont attribuables à de nombreux facteurs, dont la variation de la température et des heures d’ensoleillement. Ces facteurs résultent directement du fait que la Terre tourne autour du Soleil. On croit même que certains animaux s’orientent d’après la position du Soleil et des étoiles. Ce qui est sûr, c’est que les astres ont une incidence directe sur le comportement des animaux.

Pour obtenir un complément d’information sur la migration des animaux, visitez le site Web de *Faune et flore du pays*, à l’adresse [http://www.hww.ca/hww2\\_f.asp?id=126](http://www.hww.ca/hww2_f.asp?id=126).



Dites aux élèves de visiter le site Web du centre médiatique en ligne *Faune et flore du pays*, à l'adresse [www.hww.ca/media\\_f.asp](http://www.hww.ca/media_f.asp). Ils y trouveront des vidéos et des fiches d'information sur la faune canadienne. Les élèves les plus jeunes peuvent cliquer sur les liens donnant accès à des vidéos et à des fiches d'information convenant davantage à leur niveau et à leurs intérêts.

Demandez aux élèves de visionner quelques-unes des vidéos, seuls ou en équipe de deux. Dites-leur de choisir l'un des animaux présentés, en vous assurant qu'il s'agit d'un animal qui migre (la plupart des animaux présentés le font). Demandez aux élèves d'utiliser cette ressource pour effectuer un projet d'envergure réduite exposant la raison pour laquelle les changements de saison (tels que présentés dans les activités antérieures) et les variations saisonnières affectent l'animal qu'ils ont choisi. Ce projet peut prendre la forme d'une affiche ou d'un exposé oral.



### Activité 5.3 : Tout sur les marées

(Niveau transitoire – à partir de la 4<sup>e</sup> année)



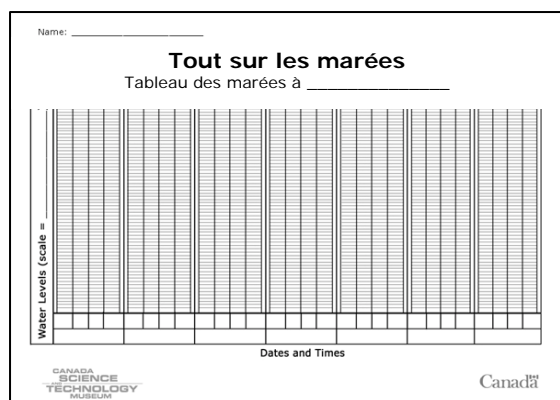
Il est très important de pouvoir prédire les marées. L'équipage des navires doit savoir quand il peut traverser des étendues d'eau sans en toucher le fond. Il faut également savoir à quel moment on peut accéder à certaines zones côtières en toute sécurité. Fait intéressant, c'est l'attraction gravitationnelle de la Lune qui provoque les marées. Combinée à la force centrifuge due à la rotation de la Terre, cette attraction fait en sorte qu'il y a deux marées hautes et deux marées basses par jour.



Pour obtenir des renseignements détaillés sur ce qui provoque les marées, visitez le site Web de l'Agence spatiale canadienne, à l'adresse

<http://www.asc-csa.gc.ca/fra/educateurs/ressources/astronomie/module3/contenu.asp#8>.

La section 8 de cette page Web donne aussi accès à un applet intitulé « Les marées ». Cette animation interactive illustre la façon dont la rotation de la Terre et la position de la Lune font en sorte que la marée monte ou descend.



Demandez aux élèves, seuls ou en équipe de deux, de visiter le site Web de Pêches et Océans Canada, à l'adresse

<http://www.waterlevels.gc.ca/french/Canada.shtml>.

Ils y trouveront des données sur les marées pour diverses villes côtières du Canada. Dites-leur de suivre les messages accompagnant les cartes pour sélectionner une ville. Il est à remarquer que les données sur les marées sont présentées différemment selon les régions du Canada.

Demandez aux élèves de consulter les données ou les prédictions sur la hauteur de l'eau pour une période de sept jours.

Dites aux élèves de se servir de la feuille de travail pour tracer un graphique des niveaux d'eau à marée haute et à marée basse (si, sur la page Web, les données ne sont pas présentées dans un tableau, dites aux élèves de déterminer les heures de marée haute et de marée basse en examinant les variations de niveau d'eau indiquées). Le graphique devrait contenir quatre lectures par jour.

**De la 4<sup>e</sup> à la 6<sup>e</sup> année :** Étant donné qu'il s'agit d'un site Web sur lequel il est difficile de naviguer, recueillez l'information vous-même et fournissez aux élèves des copies papier des données requises. Demandez aux élèves d'examiner les données relatives à la même ville, qui peut être la vôtre.

**À partir de la 7<sup>e</sup> année :** Vous pouvez demander aux élèves les plus vieux de présenter leurs résultats à l'ensemble de la classe. Leur graphique peut constituer un élément d'un projet de plus grande envergure, qui consisterait à effectuer une recherche en ligne pour étudier l'importance des voies navigables et des niveaux d'eau (leur incidence sur la faune, le tourisme, le transport des marchandises, etc.) dans la ville qu'ils auront choisie.



*Activité supplémentaire :* Demandez aux élèves de trouver les endroits où les marées sont les plus hautes au Canada (baie de Fundy et baie d'Ungava). Qu'est-ce qui caractérise ces baies?



## Activité 5.4 : Les vents solaires et les aurores boréales (À partir de la 7<sup>e</sup> année)



Si vos élèves ont déjà vu des aurores boréales, ils auront probablement été captivés par leur côté mystérieux et leur beauté. Ce fascinant phénomène constitue le meilleur sujet qui soit pour les intéresser à l'astronomie.

Les aurores boréales (dans l'hémisphère Nord) et les aurores australes (dans l'hémisphère Sud) sont produites par des particules chargées éjectées de la surface du Soleil, phénomène appelé « vent solaire ». Les vents solaires sont attirés par les deux pôles magnétiques de la Terre. Lorsqu'ils pénètrent dans l'atmosphère terrestre à ces endroits, ils produisent un éblouissant spectacle dans le ciel nocturne.

Vous trouverez une brève description technique de ce qui produit les aurores boréales sur le site Web du Conseil national de recherches du Canada, à l'adresse [http://www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/education/astronomie/questions/phenomenes\\_solaires.html](http://www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/education/astronomie/questions/phenomenes_solaires.html).



Pour obtenir une explication plus poussée, visitez le site Web de Ressources naturelles Canada, à l'adresse <http://www.nrcan-rncan.gc.ca/com/elements/issues/13/auror-fra.php>.

Name: \_\_\_\_\_

### Les aurores boréales

1. Where does the Aurora take place?  
\_\_\_\_\_
2. Describe how the Earth's magnetic field acts.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. At the southern magnetic pole, what is the Aurora called?  
\_\_\_\_\_
4. What is solar wind, and how does it cause the Aurora?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. When and where was the first magnetic observatory established?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. Why did these scientists choose to study the upper atmosphere?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. What causes the different colours of the Aurora Borealis?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

CANADA  
SCIENCE  
TECHNOLOGY  
MUSEUM Canada

Dites aux élèves de visiter le site Web de l'Agence spatiale canadienne, à l'adresse

[http://www.asc-csa.gc.ca/fra/missions/sts-097/jeune\\_aurore.asp](http://www.asc-csa.gc.ca/fra/missions/sts-097/jeune_aurore.asp)

Seuls ou en équipes de deux, les élèves doivent lire la fiche d'information en ligne sur les aurores boréales pour trouver les réponses aux questions énoncées sur la feuille de travail ci-jointe. **Il est à noter qu'il faut imprimer cette feuille de travail sur du papier grand format.** La fiche d'information en ligne explique ce qui produit les aurores boréales et fournit des renseignements généraux sur les chercheurs canadiens qui ont étudié ce phénomène, étude qui a marqué l'entrée du Canada dans l'ère spatiale.

Il est également possible d'obtenir la fiche d'information en format PDF. Vous pouvez en imprimer des copies pour que vos élèves n'aient pas à réaliser l'activité en ligne.

**Activité supplémentaire :** *Compte tenu de l'apprentissage qu'aura permis cette activité, demandez aux élèves les plus vieux d'effectuer une recherche afin de déterminer l'incidence des aurores boréales sur notre vie. Quelles sont les technologies courantes qui sont affectées par les vents solaires? Qu'ont-elles en commun?*



## Activité 5.5 : Les satellites et leurs applications environnementales (À partir de la 7<sup>e</sup> année)



Les satellites ont bien changé depuis le lancement du satellite Sputnik, en 1957, et du satellite canadien Alouette, en 1962. De nos jours, ils ont de nombreuses fonctions, en particulier celle de surveiller le déplacement vers la Terre de particules électromagnétiques provenant du Soleil. Divers phénomènes géomagnétiques sont associés au déplacement de ces particules, dont l'étude est appelée « météorologie spatiale ».

Pour en savoir plus sur la météorologie spatiale et les phénomènes géomagnétiques, visitez le site Web de Météo spatiale Canada, à l'adresse

[http://www.spaceweather.gc.ca/index\\_f.php?](http://www.spaceweather.gc.ca/index_f.php?)



**Exposé oral :** Dites aux élèves de visiter la section du site Web expliquant les effets des phénomènes météorologiques de l'espace sur les technologies de consommation ([http://www.spaceweather.gc.ca/effects\\_f.php?](http://www.spaceweather.gc.ca/effects_f.php?)), dont les suivantes : réseaux électriques, satellites, système de positionnement mondial (GPS), pipelines, câbles de communication. Formez des équipes de deux élèves ou des petits groupes, et demandez-leur d'étudier l'une des incidences des conditions météorologiques de l'espace sur notre vie quotidienne et d'examiner les dangers associés aux conditions météorologiques de l'espace. Demandez ensuite aux élèves de présenter leurs découvertes au reste de la classe.



**Sujets de discussion en groupes :** Invitez les élèves à déterminer l'incidence de l'astronomie sur leur vie. Les questions suivantes visent à faciliter la discussion en petits groupes et en groupes plus grands dans votre classe :



- Combien de technologies de consommation reposent sur l'utilisation de satellites?
- Comment notre recours aux satellites nous rend-il vulnérables?
- Quels sont les avantages et les inconvénients de l'imagerie satellitaire?

***Activité supplémentaire :***

*Au moyen d'un ordinateur et d'un projecteur, présentez la page de l'observatoire terrestre de la NASA, à l'adresse <http://earthobservatory.nasa.gov>. Affichez plusieurs des images du jour (Images of the Day) de la NASA. Chacune s'accompagne d'une description détaillée. De nombreuses images illustrent des questions d'actualité dans le domaine des études environnementales, comme l'érosion côtière et le déboisement des forêts pluviales.*



*Ce site Web n'est pas bilingue. Si vous connaissez un ou des sites dont le contenu français est comparable, veuillez faire parvenir les liens à [virt\\_prog@technomuses.ca](mailto:virt_prog@technomuses.ca).*



Nom : \_\_\_\_\_

## Vêtements saisonniers

PRINTEMPS	
ÉTÉ	
AUTOMNE	
HIVER	

Nom : \_\_\_\_\_

# Tout sur les marées

Tableau des marées à \_\_\_\_\_

Niveau d'eau (échelle = _____ )	[Grid]				[Grid]				[Grid]				[Grid]				[Grid]				[Grid]			
	[Grid]				[Grid]				[Grid]				[Grid]				[Grid]				[Grid]			
	[Grid]				[Grid]				[Grid]				[Grid]				[Grid]				[Grid]			

Date et heure

Nom : \_\_\_\_\_

## Les aurores boréales

1. À quel endroit les aurores se produisent-elles?

---

---

2. Comment le champ magnétique de la Terre agit-il?

---

---

---

3. Comment appelle-t-on les aurores au pôle Sud magnétique?

---

4. Qu'est-ce que le vent solaire et comment produit-il les aurores?

---

---

---

5. Quand et à quel endroit le premier observatoire magnétique a-t-il été mis sur pied?

---

---

---

6. Pourquoi les scientifiques canadiens ont-ils décidé d'étudier la haute atmosphère?

---

---

---

7. D'où viennent les couleurs des aurores boréales?

---

---

---

---

8. Y a-t-il des aurores en permanence? \_\_\_\_\_

9. Quelle est leur forme? \_\_\_\_\_

10. Où les aurores boréales se trouvent-elles exactement?

---

---

---

---

11. Quand a-t-on de meilleures chances de voir des aurores boréales dans le sud du Canada?

---

---

---

---

---

---

12. Dans les années 1950, qu'est-ce que les aurores boréales interrompaient souvent?

---

---

13. En quoi les aurores boréales sont-elles responsables de l'entrée du Canada dans l'ère spatiale?

---

---

---

---

---

---