

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

L'astronomie :

guide d'exploration virtuelle

Section 3

Les outils du métier : la technologie et l'astronomie



Introduction

Sans l'évolution constante de la technologie, il nous serait impossible de parfaire nos connaissances dans le domaine de l'astronomie. Galilée n'aurait pas été captivé par l'Univers s'il n'avait pas tourné vers le ciel le premier télescope qu'il a fabriqué. Notre étude de l'Univers repose sur l'utilisation d'innombrables appareils, qui vont des jumelles aux observatoires construits à coup de millions de dollars. Les activités présentées ci-dessous aideront les élèves à découvrir les outils des astronomes et à mieux comprendre leur fonctionnement.

Contenu de la section 3

Voici la structure de la section 3 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^e année)

- 3.1 Pour mesurer la chaleur du Soleil : les thermomètres

Niveau moyen (de la 4^e à la 6^e année)

- 3.2 Le fonctionnement des télescopes





Niveau transitoire (à partir de la 4^e année)

- 3.3 Étude d'artéfacts

Niveaux intermédiaire et supérieur (à partir de la 7^e année)

- 3.4 Les observatoires canadiens
3.5 Les observatoires internationaux et la participation du Canada

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.

 Activité pour la classe	 Sujet de discussion ou de rédaction
 Étude approfondie	 Site Web à visiter

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**, un dossier de réponses concernant les feuilles de travail les plus détaillées. Veuillez nous accorder au moins une semaine pour répondre à votre demande.

Pour obtenir une brève explication de la façon dont la révolution de la Terre cause les changements saisonniers, consultez le site Web du Musée des sciences et de la technologie du Canada, à l'adresse :

<http://www.sciencetech.technomuses.ca/francais/schoolzone/basesurastronomie.cfm>.

Le contenu de ce site convient aux enseignants et aux élèves les plus vieux.



Activités

Pour tous les niveaux : tableaux SVA

Vous pouvez demander aux élèves de remplir un **tableau SVA** pour chacune des activités prévues à la section 3 (voir la feuille de travail ci-jointe). Il les aidera à déterminer ce qu'ils Savent, ce qu'ils Veulement savoir et, ultérieurement, ce qu'ils auront Appris au cours des activités.

Il est possible de remplir le tableau SVA individuellement ou en groupe, dans le cadre d'une séance de remue-méninges. Dans le cas des élèves les plus jeunes, vous pouvez poser une affiche SVA bien en évidence dans la salle de classe au cours des séances sur l'astronomie. Au début de la description de chacune des activités, vous trouverez des questions visant à aider les élèves à remplir le tableau SVA.

Les outils du métier : la technologie et l'astronomie		
Tableau SVA		
What I Know	What I Want to Know	What I Learned

Activité 3.1 : Pour mesurer la chaleur du Soleil : les thermomètres (De la maternelle à la 3^e année)



Questions possibles – tableau SVA (voir la feuille de travail ci-jointe) :

- Quels types d'énergie le Soleil procure-t-il à la Terre?
- Comment la présence et l'absence de rayons solaires affectent-elles les températures sur la Terre?

Nom : _____

Pour mesurer la chaleur du Soleil :
les thermomètres

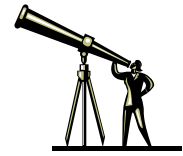
In the Sunshine	In the Shade
In the schoolyard	
In the classroom	

Canada

Le thermomètre est un instrument scientifique essentiel, qu'il est nécessaire d'utiliser pour mesurer la quantité de chaleur produite par le Soleil.

Effectuez une expérience consistant à utiliser des thermomètres pour mesurer la température à différents endroits. Demandez aux élèves de lire la température indiquée par un thermomètre placé au soleil et à l'ombre à différents endroits sur les terrains de l'école (la feuille de travail fournit deux exemples). Dites-leur d'écrire leurs résultats sur la feuille de travail. Vous pouvez agrandir la feuille de travail et l'afficher dans la salle de classe. Discutez des écarts de température, et expliquez la façon dont le Soleil procure de la chaleur (ainsi que de la lumière) à la Terre.

Activité supplémentaire : Demandez aux élèves de tenir un journal dans lequel ils doivent écrire quotidiennement les températures enregistrées le matin, l'après-midi, le soir et la nuit. Ils remarqueront que, en général, c'est lorsque le Soleil est à son plus haut point dans le ciel que les températures sont les plus élevées. Ils constateront aussi que l'après-midi est la période la plus chaude de la journée, tandis que la nuit est la période la plus froide. Avec l'ensemble de la classe, réunissez les données recueillies, puis dressez-en un tableau et tracez un graphique.



Activité 3.2 : Le fonctionnement des télescopes (De la 4^e à la 6^e année)



Questions possibles – tableau SVA (voir la feuille de travail ci-jointe) :

- Qu'est-ce qu'un télescope?
- Existe-t-il différents types de télescope?
- Quel est le plus long type de télescope?
- Qu'observent les astronomes avec les télescopes?

Pour qu'ils obtiennent une introduction sur les télescopes et leur fonctionnement, dites aux élèves de consulter le texte « **Les télescopes – les outils de l'astronome** » sur le site Web du Musée des sciences et de la technologie du Canada, à l'adresse suivante :



<http://www.sciencetech.technomuses.ca/francais/schoolzone/basesurastronomie.cfm>.

Partie 1 – Fabrication d'un télescope galiléen



Faites fabriquer aux élèves un télescope ressemblant au célèbre outil astronomique dont s'est servi Galilée. En suivant les instructions fournies, les élèves pourront construire un télescope encore plus puissant que la création historique de Galilée.

Matériel requis :

Vous pouvez demander aux élèves d'apporter de la maison certaines des fournitures requises. Tout dépendant de leur âge, il pourrait aussi être utile de leur demander de préparer certains articles à l'avance, avec l'aide de leurs parents (couper l'extrémité du contenant de croustilles et enlever la poignée des loupes).

- Deux loupes, mesurant respectivement environ 3 po (7,5 cm) et 2 po (5 cm) de diamètre. Pour assurer l'uniformité des télescopes des élèves, il serait idéal que vous puissiez vous procurer des loupes à un magasin de matériel scientifique ou d'éducation ou en faisant un achat par catalogue. Vos élèves et vous-même pouvez aussi acheter des loupes à une quincaillerie ou à un magasin d'articles de bureau ou à un dollar. Dans ce cas, il faudra enlever les poignées, peut-être en les coupant.
- Contenant cylindrique (en carton) de croustilles, rincé et asséché
- Carton bristol noir, mat
- Couteau dentelé (comme un couteau à steak) – à utiliser avec l'aide d'un adulte, tout dépendant de l'âge des élèves
- Agrafeuse
- Pistolet à colle à basse température et bâtonnets de colle
- Ciseaux
- Ruban d'électricien noir
- Marqueurs métalliques et crayons à encre lumineuse ou autocollants lumineux.

Marche à suivre :

Étape 1 – Préparer le tube du télescope : Au moyen du couteau dentelé, enlevez la base métallique du contenant. Coupez aussi près de la base que possible. (Les enfants les plus jeunes devront être supervisés par un adulte. Vous pouvez faire préparer le tube par les parents, à la maison.)

Étape 2 – Découper le carton bristol : Découpez un rectangle de carton bristol qui soit assez grand pour faire le tour de l'extérieur du tube (enroulez le carton bristol autour du tube et faites une marque au crayon à l'endroit où il faut le couper). Faites en sorte que le carton bristol se chevauche sur 1/2 à 1 po (2,5 cm) lorsqu'il est enroulé autour du tube. En vous servant de ce rectangle comme modèle, tracez et découpez deux autres rectangles de carton bristol.

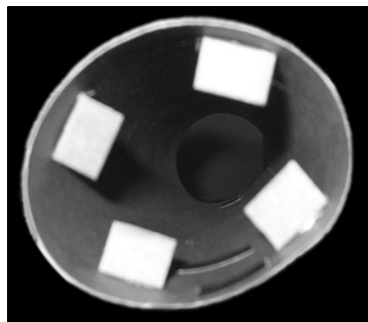
Étape 3 – Couvrir l'extérieur du tube : Au moyen du pistolet, collez l'un des rectangles de carton bristol autour de l'extérieur du contenant de croustilles. Faites-le lentement : appliquez une goutte de colle à tous les deux pouces, lissez le carton, puis continuez.

Étape 4 – Couvrir l'intérieur du tube : Faites un rouleau serré avec un autre rectangle de carton bristol, insérez-le dans le tube et relâchez-le – le carton épousera la paroi du tube. Glissez la moitié de ce morceau de carton à l'extérieur du tube, et fixez le carton à lui-même au moyen de deux agrafes de manière à former un cylindre. Faites la même chose à l'autre extrémité de ce morceau de carton. Taillez les deux extrémités de ce cylindre de sorte qu'elles ne dépassent pas les extrémités du tube. Mettez un peu de colle entre le cylindre intérieur et la surface intérieure du tube, de manière à maintenir le cylindre intérieur en place.

Étape 5 – Créer le tube coulissant de mise au point : Faites un rouleau serré avec le troisième rectangle de carton bristol, et suivez l'étape 4 (mettez les agrafes et égalisez les rebords). Assurez-vous que ce tube intérieur glisse dans le contenant. NE COLLEZ PAS ce tube en place – retirez-le du tube du télescope. Avec du ruban d'électricien, couvrez le joint qui fait toute la longueur du tube coulissant de mise au point.

Étape 6 – Fixer la grande lentille : Si la lentille n'est courbée que sur un côté, veillez à ce que la face courbée soit dirigée vers l'extérieur. Avec de la colle, fixez cette lentille à l'une des extrémités du tube du télescope (tube le plus grand). Pour que la lentille soit retenue encore plus solidement, fixez son rebord au rebord extérieur du tube du télescope au moyen de ruban d'électricien.

Étape 7 – Couper des « pattes de fixation » en carton bristol : Découpez 12 morceaux de carton bristol de ½ po sur 1 po (environ 1 cm sur 2,5 cm). Ils serviront de pattes de fixation, qui maintiendront la lentille et l'oculaire (pièce facultative) en place. Pliez chacun de ces morceaux de carton en deux, sur le sens de la largeur.



Étape 8 – Fixer la petite lentille : Mesurez 2 po (5 cm) à l'intérieur du tube de mise au point. Marquez cette mesure à l'intérieur du tube, à quatre endroits espacés régulièrement. Déposez une goutte de colle sur chacune des marques et placez-y une patte de fixation, le pli vous faisant face (**voir l'image ci-contre**). Posez une goutte de colle sur le côté libre de chacune des pattes de fixation, puis mettez la petite lentille en place. Si la lentille n'est courbée que sur un côté, veillez à ce que la face courbée soit dirigée vers l'intérieur. Collez quatre autres pattes de fixation, de manière à maintenir en place le devant de la lentille et à cacher les premières pattes de fixation qui ont été posées.

Étape 9 (facultative) – Fabriquer l'oculaire : Tracez la circonférence du tube de mise au point sur l'un des morceaux de carton bristol qui restent. Découpez ce cercle. Déterminez-en le centre, puis découpez-y un cercle dont le diamètre mesure au plus ½ po (environ 1 cm).

Étape 10 (facultative) – Installer l'oculaire : Collez les quatre pattes de fixation restantes au tube de mise au point, à l'extrémité où se trouve la lentille. Le pli des pattes de fixation doit être aligné avec le rebord du tube. Appliquez de la colle sur l'extrémité libre des pattes de fixation et fixez l'oculaire en place. Pour que l'oculaire soit retenu encore plus solidement, fixez son rebord au tube au moyen de ruban d'électricien.

Étape 11 – Faire la finition du télescope et le décorer : Avec du ruban d'électricien, couvrez tout joint inégal sur l'extérieur du télescope. Faites glisser l'extrémité ouverte du tube de mise au point dans le tube plus grand. Personnalisez l'extérieur du grand tube en vous servant de marqueurs métalliques et de crayons ou d'autocollants luminescents.

Vous pouvez dire aux élèves de dessiner des constellations sur l'extérieur de leur télescope. Ces dessins pourront leur servir de guides lorsqu'ils utiliseront leur télescope pour regarder le ciel étoilé. La configuration des constellations est présentée dans les cartes du ciel ou le planisphère que vous trouverez sur le site Web du Musée des sciences et de la technologie du Canada, à l'adresse :



www.scientech.technomuses.ca/francais/whatson/ressources-astronomie.cfm

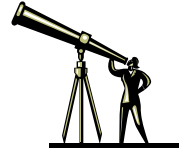
Utilisation du télescope :

Trouvez un objet distant que vous aimeriez examiner. Pointez le télescope dans sa direction et regardez dans l'oculaire (ou dans l'extrémité ouverte du tube de mise au point). Faites coulisser le tube de mise au point jusqu'à ce que vous voyiez clairement l'objet. Il est à noter que l'image de l'objet sera renversée – c'est tout à fait normal.

Activité supplémentaire – Découvrez la réfraction : La réfraction est le changement de direction que subit la lumière en passant d'un milieu à un autre. Pour illustrer ce phénomène, placez un crayon dans un verre à moitié rempli d'eau. Qu'arrive-t-il au crayon? Il semble courber en raison de la réfraction de la lumière, qui passe d'un milieu, l'air, à un autre, l'eau. Ensuite, placez une éprouvette remplie d'eau dans un bœcher rempli d'huile végétale. La réfraction est ce qui vous permet de voir l'eau dans l'éprouvette. Enfin, placez une éprouvette remplie d'huile végétale dans le bœcher. Vous ne pourrez distinguer ni l'éprouvette ni l'huile qu'elle contient, et ce, parce que la lumière est très peu réfractée. Faites des expériences alors que l'éprouvette contient des couches d'eau et d'huile.



Activité supplémentaire – Découvrez des phénomènes spatiaux : Avec l'ensemble de la classe (en utilisant un projecteur à cristaux liquides), découvrez des images saisissantes obtenues au moyen du télescope Canada-France-Hawaii. Sur le site <http://www.cfht.hawaii.edu/>, cliquez sur le lien « Images et Photos » pour obtenir de l'information sur le projet **Hawaiian Starlight**. Vous y trouverez des photographies et de brèves fiches d'information sur les phénomènes spatiaux tels que les nébuleuses.



Tâche dans le domaine des arts visuels : Pour donner suite à l'activité supplémentaire décrite ci-dessus, demandez aux élèves de reproduire l'apparence d'une nébuleuse en laissant tomber goutte à goutte de la peinture pour aquarelle diluée sur du papier pressé à froid (épais et rugueux) humide. Laissez les élèves faire des expériences en superposant des couleurs, en vaporisant de l'eau propre et en ajoutant du gros sel, qui absorbera la peinture (ce qui créera des « étoiles »). Il est à noter que les œuvres les plus intéressantes sont souvent minimalistes.



Activité 3.3 : Étude d'artéfacts

(Niveau transitoire – à partir de la 4^e année)



Questions possibles – tableau SVA (voir la feuille de travail ci-jointe) :

- Qu'est-ce qu'un artéfact?
- Où conserve-t-on et étudie-t-on les artéfacts?
- Les astronomes utilisent-ils d'autres instruments que les télescopes?
Si oui, de quel type?
- Quels types d'artéfacts nous viennent des débuts de l'astronomie? Du début du 20^e siècle? De la fin du 20^e siècle? Qu'est-ce qui les distingue les uns des autres?

Il existe de nombreuses façons d'étudier le passé. L'histoire matérielle (ou la culture matérielle) constitue un important élément de cette étude. Les historiens et les chercheurs spécialisés dans la culture matérielle examinent les artéfacts (ou objets) pour découvrir ce qu'ils révèlent sur la vie, la technologie et la société d'hier. C'est pourquoi il est important que les collectivités préservent, étudient et fassent connaître leurs importants artéfacts dans les musées.

Dites aux élèves de visiter le site Web suivant :

www.scientech.technomuses.ca/francais/whatson/ressources-astronomie.cfm



Étude d'artéfacts – questionnaire

Name of Artifact: _____

WHO Who invented or built this artifact?

WHAT What was it used for?

WHERE Where was it invented or built?

Where is it currently being stored/displayed?

WHEN When was it invented or built?

WHY Why was it invented?

Why was it an important astronomical tool?

© 2007

Ils y découvriront une série de vidéos présentant l'histoire et la fonction de plusieurs des artéfacts astronomiques du Musée des sciences et de la technologie du Canada.

Demandez aux élèves de choisir l'une de ces vidéos (ou toutes celles-ci) et de répondre aux questions de la feuille de travail correspondante.

Il est à noter que les vidéos ne fournissent pas nécessairement de réponses à toutes les questions énoncées sur les feuilles de travail. Cette activité a été conçue afin d'orienter l'apprentissage des élèves et en vue de la réalisation d'une évaluation formative.

Autre activité possible :

Visitez le site www.scientech.technomuses.ca/francais/whatson/ressources-astronomie.cfm pour télécharger les « ArtéFiches » du Musée. Ces affiches présentent l'un des artefacts dont traitent les vidéos. Elles peuvent servir à remplir la feuille de travail illustrée ci-dessus. Il s'agit d'une excellente solution dans le cas des élèves malentendants ou des classes qui n'ont pas accès à un laboratoire d'informatique.

Réalisation d'une vidéo : Formez des équipes de deux élèves et demandez-leur de faire une recherche et de réaliser une courte vidéo exposant l'histoire et la fonction d'un instrument astronomique (comme un télescope, une lunette astronomique ou un satellite).



Activités supplémentaires : Pour accompagner les vidéos du Musée des sciences et de la technologie du Canada, on a conçu plusieurs activités supplémentaires, qui s'adressent principalement aux élèves du secondaire. Certaines de ces activités peuvent être réalisées en classe; d'autres demandent aux élèves d'observer le ciel nocturne. La description de ces activités est fournie après les feuilles de travail.



Activité 3.4 : Les observatoires canadiens

(À partir de la 7^e année)



Questions possibles – tableau SVA (voir la feuille de travail ci-jointe) :

- Qu'est-ce qu'un observatoire?
- Quels objets les chercheurs observent-ils et étudient-ils dans les observatoires? Seulement les étoiles et les planètes?
- De quels sens les astronomes se servent-ils?
- Est-ce que les astronomes utilisent d'autres instruments que les télescopes optiques? Si oui, de quel type?
- Est-ce que l'astronomie a changé d'orientation avec le temps? Si oui, vers quelles technologies est-elle orientée?

Il existe de nombreuses façons d'observer les étoiles, et elles ne font pas toutes appel au sens de la vue. Les observatoires canadiens emploient des télescopes qui utilisent des rayonnements électromagnétiques de diverses fréquences pour donner des images de corps et de phénomènes célestes.

Pour obtenir de l'information sur les nombreux types de télescopes existants et sur leur fonctionnement, visitez (ou demandez à vos élèves de visiter) le site Web du Conseil national de recherches du Canada, à l'adresse suivante :



<http://www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/education/astronomie/questions/outils.html>.

Nom : _____

Les observatoires canadiens
En bref

Name of Observatory: _____

Location: _____

Year Founded: _____

Founding Organization:
(if applicable) _____

Key People:
(if applicable) _____

"Claim(s) to Fame": _____

Areas of Research/
Interesting Facts: _____

Types of Equipment: _____

© 2008

Partie 1 : L'activité qui suit aidera les élèves à comprendre le contexte des nombreux domaines liés à l'astronomie. Ils constateront que les méthodes et les outils de recherche ont beaucoup changé au fil du temps, ce qui leur fera découvrir l'évolution de la technologie au Canada.

Dites aux élèves de visiter le site Web suivant :

http://astro-canada.ca/_fr/a2100.html.



Les élèves y trouveront une liste des observatoires canadiens et des partenariats en ce domaine, en ordre chronologique. Ils pourront cliquer sur des liens pour obtenir de l'information sur chacun des observatoires.

Formez des équipes de deux élèves et assignez à chacune l'un des observatoires suivants :

- Observatoire fédéral (1905-1970)
- Observatoire fédéral d'astrophysique (1917-)
- Observatoire David Dunlap (1935-2008)
- Observatoire Algonquin de radioastronomie (1961- 2006)
- Observatoire fédéral de radioastrophysique
- Observatoire à miroir liquide de l'Université de la Colombie-Britannique
- Observatoire d'astrophysique Rothney
- Observatoire du Mont-Mégantic
- Observatoire de neutrinos de Sudbury (1996-2007 – remplacé par SNOLAB)

Demandez à chaque équipe de remplir la feuille de travail « En bref », puis invitez les élèves à lire les sections qu'ils n'ont pas lues. Examinez les réponses avec l'ensemble de la classe et recueillez les feuilles de travail à des fins d'évaluation formative.

Il est à noter que les textes sur lesquels porte cette activité sont d'une grande complexité et exige une excellente capacité de lecture. Toutefois, les élèves n'ont pas besoin de comprendre tout le contenu pour trouver les réponses requises. Insistez sur l'importance de lire les textes en diagonale, c'est-à-dire d'ignorer l'information non pertinente afin de trouver les renseignements recherchés.



Partie 2 : Demandez aux élèves de trouver l’endroit où se trouve chacun des observatoires énumérés. Dites-leur d’indiquer cet endroit sur la feuille de travail « Les observatoires canadiens – carte ».

Les élèves peuvent effectuer cette activité en consultant le même site Web que celui indiqué à la partie 1, un site de cartographie (comme mapquest.ca) ou des atlas en version papier.

Ressources en ligne supplémentaires : Pour obtenir un complément d’information sur les observatoires canadiens, veuillez consulter les sites Web suivants :



Observatoire fédéral

http://www.sciencetech.technomuses.ca/francais/collection/dominion_observatory.cfm

Observatoire du Mont-Mégantic

<http://www.astro.umontreal.ca/omm>

Observatoire fédéral d’astrophysique

http://www.hia-ihc.nrc-cnrc.gc.ca/dao/index_f.html

Activité 3.5 : Les observatoires internationaux et la participation du Canada
(À partir de la 7^e année)



Questions possibles – tableau SVA (voir la feuille de travail ci-jointe) :

- Dans quelle mesure le Canada est-il reconnu dans le domaine de l’astronomie?
- Pour quelles raisons le Canada déciderait-il de participer à des partenariats internationaux?
- De quelle façon le Canada contribue-t-il au domaine de l’astronomie à l’échelle mondiale?
- De quelle façon le Canada bénéficie-t-il des partenariats internationaux?

Nom : _____

**Les observatoires internationaux
et la participation du Canada**

Partnering Countries & Percentage of Observation Time (if stated):

Canada's Contributions:

Area of Research / Interesting Discoveries:

What do you believe would be the benefits of the partnership to Canada?

Dites aux élèves de visiter le site Web suivant :

<http://astro-canada.ca/fr/a2100.html>



Les élèves y trouveront une liste d'observatoires canadiens et de partenariats d'observations astronomiques en ordre chronologique. Formez des équipes de deux élèves et demandez à chacune de lire le texte sur les partenariats suivants :

- Observatoire Canada-France-Hawaii
- Observatoires Gemini Nord et Sud
- Télescope spatial FUSE
- Observatoire spatial Odin

Remettez aux équipes quatre copies de la feuille de travail « Les observatoires internationaux et la participation du Canada » et demandez-leur de remplir une feuille de travail pour chacun des partenariats indiqués. Il est à noter que les questions énoncées sur la feuille de travail ne concernent que ces quatre partenariats (observatoires et télescope) – l'activité ne peut porter sur les autres endroits présentés sur le site Web.

Examinez les réponses avec l'ensemble de la classe et recueillez les feuilles de travail à des fins d'évaluation formative. N'oubliez pas d'établir un lien entre les connaissances acquises dans le cadre de cette activité et les questions posées pendant l'activité SVA.

Il est à noter que les textes sur lesquels porte cette activité sont d'une grande complexité et exige une excellente capacité de lecture. Toutefois, les élèves n'ont pas besoin de comprendre tout le contenu pour trouver les réponses requises. Insistez sur l'importance de lire les textes en diagonale, c'est-à-dire d'ignorer l'information non pertinente afin de trouver les renseignements recherchés.

Ressources en ligne supplémentaires : Pour obtenir un complément d'information sur les partenariats d'observation les plus connus auxquels participe le Canada, veuillez consulter les sites Web suivants :



Télescope Canada-France-Hawaii – <http://www.cfht.hawaii.edu/>

Observatoire Gemini – <http://www.gemini.edu/>

Activité supplémentaire : Avec l'ensemble de la classe (en utilisant un projecteur à cristaux liquides), découvrez des images saisissantes obtenues au moyen du télescope Canada-France-Hawaii. Sur le site <http://www.cfht.hawaii.edu/>, cliquez sur le lien « Images et Photos » pour obtenir de l'information sur le projet **Hawaiian Starlight**. Vous y trouverez des photographies et de brèves fiches d'information sur les phénomènes spatiaux tels que les nébuleuses.



Nom : _____

Les outils du métier : la technologie et l'astronomie

Tableau SVA

Ce que je <u>S</u> ais	Ce que je <u>Y</u> eux savoir	Ce que j'ai <u>A</u> ppris

Nom : _____

Pour mesurer la chaleur du Soleil : les thermomètres

Au soleil	À l'ombre
<i>Dans la cour de l'école</i>	
<i>Dans la salle de classe</i>	

Nom : _____

Étude d'artéfacts – questionnaire

Nom de l'artéfact : _____

QUI Qui a inventé ou fabriqué cet artéfact?

À QUOI À quoi servait-il?

OÙ Où a-t-il été inventé ou fabriqué?

Où est-il actuellement entreposé ou exposé?

QUAND Quand a-t-il été inventé ou fabriqué?

POURQUOI

Pourquoi a-t-il été inventé?

Pourquoi s'agissait-il d'un important outil astronomique?

Nom : _____

Les observatoires canadiens

En bref

Nom de l'observatoire : _____

Endroit : _____

Année de fondation : _____

Organisme fondateur : _____
(s'il y a lieu)

Principaux responsables : _____
(s'il y a lieu)

Renommée : _____

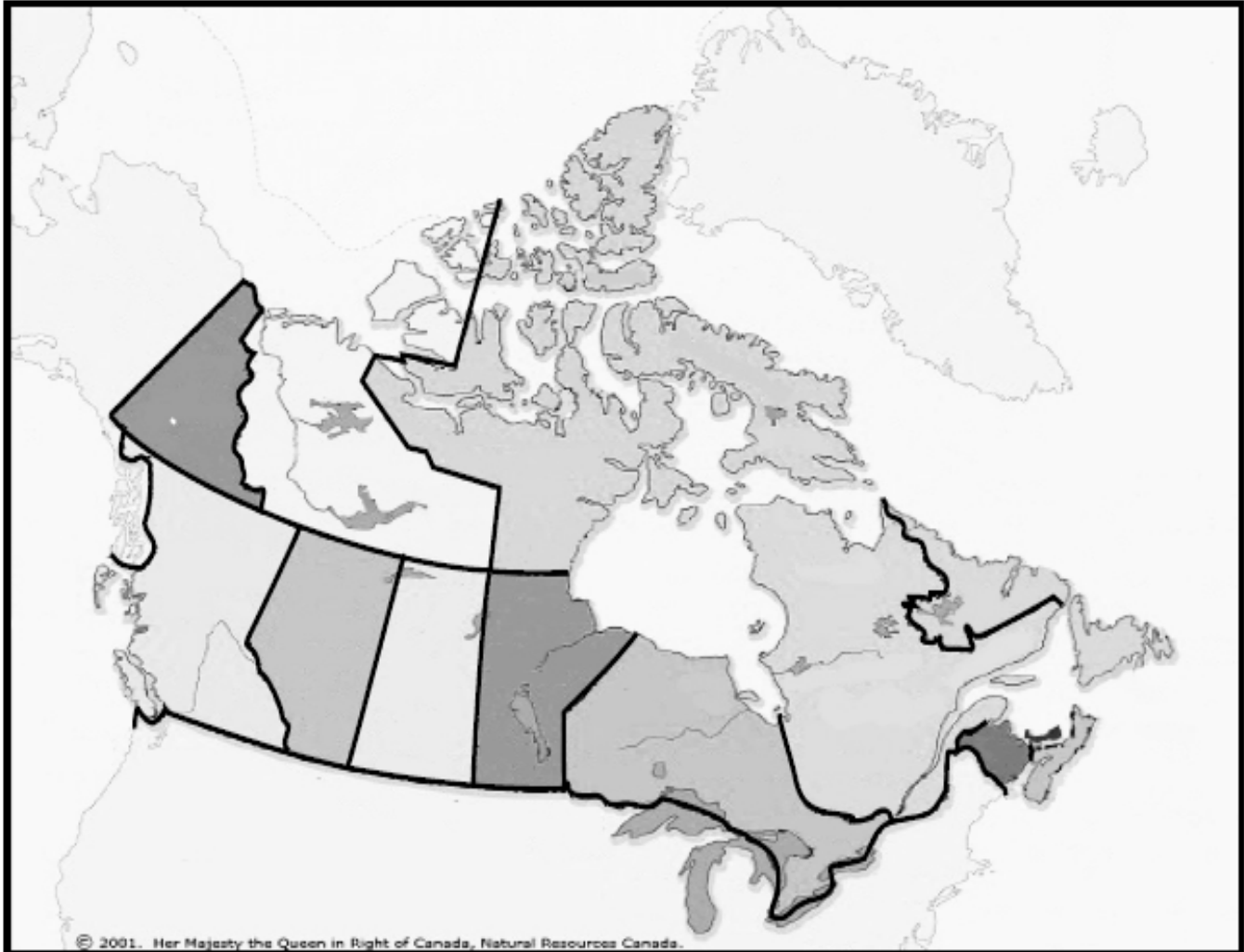
Domaines de recherche/
renseignements intéressants :

Types d'équipement : _____

Nom : _____

Les observatoires canadiens

Carte



Légende :

1. Observatoire fédéral
2. Observatoire fédéral d'astrophysique
3. Observatoire David Dunlap
4. Observatoire Algonquin de radioastronomie
5. Observatoire fédéral de radioastrophysique
6. Observatoire d'astrophysique Rothney
7. Observatoire du Mont-Mégantic
8. Observatoire de neutrinos de Sudbury
9. Observatoire à miroir liquide de l'Université de la Colombie-Britannique

Nom : _____

Les observatoires internationaux et la participation du Canada

Nom de l'observatoire ou du projet : _____

Endroit : _____

Pays partenaires et pourcentage du temps d'observation (si indiqué) :

Contribution du Canada :

Domaine de recherche/découvertes intéressantes :

À ton avis, quels sont les avantages de ce partenariat pour le Canada?

Activités accompagnant les vidéos sur l'astronomie



Les activités supplémentaires et les sujets de discussion qui suivent ont été conçus afin d'accompagner les vidéos sur l'astronomie présentées sur le site Web du Musée des sciences et de la technologie du Canada. Ils s'adressent principalement aux élèves les plus vieux (du secondaire). Certaines des activités doivent être réalisées en classe; d'autres exigent que les élèves observent le ciel nocturne.

Les cadrans solaires

Élèves les plus jeunes :

1. Pendant les prochains jours, notez l'heure à laquelle le Soleil se lève ou se couche. De combien cette heure change-t-elle d'un jour à l'autre? Est-ce que cette différence sera la même tout au long de l'année? Pour réaliser un projet plus long, faites ces observations aux environs du solstice d'hiver ou d'été, ou de l'équinoxe du printemps ou de l'automne (c'est-à-dire vers le 21 décembre, 21 mars, 21 juin ou 21 septembre).
2. Les civilisations de l'Antiquité divisaient la journée en 12 parties égales, ce qui ne causait pas un grand problème à l'équateur ou près de celui-ci. Cependant, il n'en serait pas de même pour nous au Canada, aujourd'hui. Expliquez pourquoi.

Élèves les plus vieux :

1. Qu'est-ce que l'équation du temps? Quelle est la forme de l'orbite que décrit la Terre autour du Soleil tous les ans? Savez-vous quel est le lien entre les deux? (Indice : Dessinez l'orbite que fait la Terre autour du Soleil et montrez les endroits où elle se trouve près du Soleil et les endroits où elle en est le plus éloignée.)
2. Pensez-vous que vous pourriez fabriquer un cadran lunaire? Quels problèmes devriez-vous régler? Quels problèmes seraient insolubles?

Les télescopes optiques – partie I

1. Les éléments optiques des télescopes (lentilles et miroirs) comportent des lacunes qui empêchent de voir tous les détails qu'on aimerait obtenir. Par exemple, Christian Huyghens, astronome hollandais du 17^e siècle, a vu sur Saturne ce qu'il a appelé des « oreilles ». Il ne pouvait pas voir assez bien Saturne pour se rendre compte qu'il s'agissait d'anneaux. Quels autres facteurs, à part les éléments optiques, font qu'il est difficile pour les astronomes de voir clairement des objets? Indice : Avez-vous remarqué des différences entre l'apparence des étoiles qui se trouvent près de l'horizon et celles qui sont haut dans le ciel?
2. Contrairement à la Lune et aux planètes, la plupart des objets célestes ont une très faible luminosité. Pour les voir, il faut utiliser des télescopes munis de grands miroirs et lentilles pouvant capter suffisamment de lumière provenant de ces objets. Pendant un mois, observez un groupe d'étoiles facile à voir et à reconnaître — qui se trouve de préférence vers le sud ou sud-est et environ à mi-chemin entre l'horizon et le point le plus haut dans le ciel (zénith). Un planisphère ou une carte du ciel (que vous pouvez télécharger à partir du site du Musée des sciences et de la technologie du Canada) pourraient vous aider à faire votre choix. Regardez le ciel toutes les nuits et conservez un journal de vos observations. Indiquez à quel point il est facile ou difficile d'observer le groupe d'étoiles que vous avez choisi. Indiquez aussi la position de la Lune. Est-elle proche ou éloignée? Est-ce que sa position affecte votre observation du groupe d'étoiles? En plus des nuages, remarquez-vous d'autres facteurs qui facilitent ou rendent plus difficile votre observation du groupe d'étoiles?

Les télescopes optiques – partie II

Pour les élèves au niveau secondaire (ou les enfants plus jeunes, avec l'aide d'adultes)

Matériel requis : jumelles (ou télescope)

L'une des observations qui a ébranlé les croyances scientifiques et religieuses au 17^e siècle est la découverte des lunes de Jupiter par Galilée. C'est une découverte qu'on peut facilement reproduire au moyen de petits instruments d'optique.

Premièrement, si vous vous servez de jumelles, utilisez-les tout d'abord à l'extérieur pendant le jour pour vous familiariser avec leurs réglages (mise au point, ajustement de l'espace entre les yeux, etc.). Si vous vous servez d'un petit télescope, familiarisez-vous avec le trépied. En regardant des objets pendant le jour, vous remarquerez qu'ils se déplacent très rapidement dans votre champ de vision. Qu'est-ce qui cause ce mouvement?

Ensuite, vérifiez en ligne les dates auxquelles Jupiter est visible et sa position dans le ciel. Il est à noter que Jupiter ne se trouve pas toujours à un endroit qui permet de l'observer (pendant quelques semaines par année, la planète occupe une position qui est trop proche de celle du Soleil). Vérifiez aussi la position de Vénus. Si cette dernière se trouve près de Jupiter, vous pourriez confondre les deux planètes (même si Vénus est plus éclatante que Jupiter). Si Jupiter est visible, essayez de trouver sa position dans le ciel nocturne.

Si vous utilisez des jumelles ou un télescope à main, vous devrez stabiliser l'instrument de manière à pouvoir fixer un endroit dans le ciel sans que l'image bouge. Vous pouvez le faire en plaçant l'instrument sur une rampe, sur une automobile ou contre un mur. Si vous disposez de jumelles ou d'un télescope muni d'un dispositif de stabilisation de l'image, il n'est pas nécessaire de suivre cette étape (mais il peut être utile de le faire).

Regardez Jupiter et recherchez à proximité des objets ressemblant à des étoiles — à une distance d'environ 10 à 15 fois le diamètre de Jupiter. Dessinez un diagramme représentant Jupiter et ces objets. Faites des observations trois ou quatre heures plus tard pour déterminer si la position de ces objets a changé. Faites d'autres observations le soir suivant et aussi souvent que possible pendant un mois. Pouvez-vous déterminer lesquels des objets ressemblant à des étoiles sont les lunes de Jupiter (Io, Europe, Ganymède et Callisto)?

Indice : Les lunes de Jupiter sont mentionnées ci-dessus dans l'ordre dans lequel elles apparaissent à partir de la planète. **Autre indice :** Ganymède est la lune de Jupiter qui est la plus grande (et la plus brillante). Bien qu'elle se classe troisième pour ce qui est de la taille, Io arrive au deuxième rang en ce qui concerne l'éclat. Selon vous, à quoi doit-on ce phénomène?

REMARQUE : N'oubliez pas que, ce que vous voyez, c'est la position des lunes de Jupiter dans le firmament. Parfois, celles-ci se trouvent derrière ou devant le disque que forme Jupiter. En outre, on peut parfois voir l'ombre d'une ou de plusieurs d'entre elles sur ce disque. Quels phénomènes astronomiques terrestres sont causés par le même type d'alignement?

Les radiotélescopes

Matériel requis : téléviseur analogique, « oreilles de lapin » ou antenne multi-éléments

Pour les élèves du secondaire (ou les enfants plus jeunes, avec l'aide d'adultes)

En premier lieu, si votre téléviseur est relié à un câble lui fournissant un signal, demandez à un adulte de débrancher le câble de l'arrière du téléviseur. Il est à noter que la plupart des personnes vivant au Canada reçoivent des services de câblodistribution d'une compagnie comme Bell Expressvue, Cogeco, Rogers, Shaw ou Skyview.

Fixez les oreilles de lapin ou l'antenne multi-éléments au téléviseur. Allumez le téléviseur et choisissez un poste qui ne reçoit pas de signal. Dans la plupart des cas, il n'est possible de voir que de la « neige » sur un tel poste. Cependant, à l'occasion, il est aussi possible de voir des taches sombres qui durent quelques secondes tout au plus. Celles-ci sont causées par les émissions radioélectriques d'un météore qui se désintègre en entrant dans la couche supérieure de l'atmosphère de la Terre. La friction entre le météore et l'air fait en sorte qu'un « cylindre » d'air devient chargé, ou ionisé, le long de la trajectoire du météore. Les particules chargées produisent une petite impulsion radio, qui est captée par votre téléviseur. En moyenne, on peut voir une de ces impulsions toutes les heures ou les deux heures. Il faut donc s'armer de patience. Toutefois, lorsqu'on fait cet exercice pendant les pluies de météores, le phénomène est plus fréquent.

Voici une liste des pluies de météores les plus fortes. Les dates indiquées sont les meilleures pour détecter des signaux radioélectriques.

<u>Nom des pluies de météores</u>	<u>Dates</u>	<u>Dates des maximums</u>
Quadrantides	Du 1 ^{er} au 5 janvier	3 janvier
Lyrides	Du 15 au 28 avril	22 avril
Éta-Aquarides	Du 19 avril au 28 mai	6 mai
Ariétides	Du 22 mai au 2 juillet	7 juin
Delta-Aquarides du Sud	Du 12 juillet au 19 août	28 juillet
Perséides	Du 17 juillet au 24 août	12 août
Orionides	Du 2 octobre au 7 novembre	21 octobre
Géminides	Du 7 au 17 décembre	14 décembre
Ursides	Du 17 au 26 décembre	22 décembre