CADETS DE L'AVIATION ROYALE DU CANADA

NIVEAU DE QUALIFICATION QUATRE

GUIDE PÉDAGOGIQUE

SECTION 9

OCOM C440.07 – UTILISER UN TÉLESCOPE

Durée totale : 60 min

PRÉPARATION

INSTRUCTIONS PRÉALABLES À LA LEÇON

Les ressources nécessaires à l'enseignement de cette leçon sont énumérées dans la description de leçon qui se trouve dans la publication A-CR-CCP-804/PG-002, *Norme de qualification et plan du niveau quatre*, chapitre 4. Les utilisations particulières de ces ressources sont indiquées tout au long du guide pédagogique, notamment au PE pour lequel elles sont requises.

Réviser le contenu de la leçon pour se familiariser avec la matière avant de l'enseigner.

Créer des diapositives des figures qui se trouvent aux annexes A et B.

Vérifier que tout l'équipement destiné au PE 3 est en bon état de fonctionnement avant de donner la leçon.

Consulter le manuel d'emploi du télescope pour obtenir les procédures à utiliser et modifier la leçon en conséquence.

DEVOIR PRÉALABLE À LA LEÇON

S.O.

APPROCHE

L'exposé interactif a été choisi pour les PE 1 et 2 afin d'initier les cadets à la théorie des télescopes et de stimuler leur intérêt sur le sujet.

La méthode d'instruction par démonstration et exécution a été choisie pour le PE 3, parce qu'elle permet à l'instructeur d'expliquer et de démontrer les habiletés de manipulation d'un télescope que les cadets doivent acquérir, tout en donnant aux cadets l'occasion de pratiquer ces habiletés sous supervision.

INTRODUCTION

RÉVISION

S.O.

OBJECTIFS

À la fin de la présente leçon, le cadet doit être capable d'utiliser un télescope manuel et un télescope informatisé.

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-804/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-804-PF-002/A-CR-CCP-804-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

IMPORTANCE

Il est important que les cadets sachent comment utiliser des télescopes parce que c’est une façon fascinante de s’impliquer personnellement dans le domaine de l’astronomie — un aspect important du développement aérospatial.

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-804/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-804-PF-002/A-CR-CCP-804-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

Point d'enseignement 1 **Identifier les parties d'un télescope**

Durée : 10 min Méthode : Exposé interactif



Présenter aux cadets l'annexe A et utiliser un télescope comme exemple pour leur montrer l'emplacement de ses différentes parties.

De nombreux télescopes disposent des parties et accessoires suivants :

Tube optique. Forme le corps du télescope.

Supports du tube optique. En voici quelques-uns :

- la monture équatoriale (un axe mobile sur le plan équatorial de la Terre), et
- la monture altazimutale (deux axes mobiles — en hauteur et en azimut).

Chercheur. Sert à orienter le télescope principal.

Oculaire. Sert à focaliser la lumière des étoiles rassemblée pour l'œil humain.

Capuchon de lentille. Sert à protéger les lentilles du télescope lors de leur rangement.

Miroirs. Servent à réfléchir et à concentrer la lumière.

Lentilles. Servent à réfracter (ou à changer le trajet de) la lumière.

Bouton de focalisation. Sert à focaliser la lumière dans le télescope.

Trépied. Sert de base ferme et stable pour le télescope.

Parties d'un télescope informatisé et spécialisé. En voici quelques-uns :

- le panneau de commande,
- l'interrupteur de marche/arrêt,
- la borne d'entrée d'interface d'ordinateur, et
- le cordon d'alimentation.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 1

QUESTIONS :

Q1. Combien d'axes mobiles une monture équatoriale a-t-elle?

Q2. À quoi sert le chercheur sur un télescope?

Q3. À quoi sert une lentille?

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-804/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-804-PF-002/A-CR-CCP-804-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

RÉPONSES ANTICIPÉES :

R1. Un axe mobile.

R2. Un chercheur sert à l'orientation du télescope principal.

R3. Une lentille sert à réfracter (ou à changer le trajet de) la lumière.

Point d'enseignement 2 **Décrire la théorie des télescopes**

Durée : 10 min Méthode : Exposé interactif

MESURES DE SÉCURITÉ

Un observateur ne doit jamais regarder le soleil à travers une lentille sans filtre parce que la lumière focalisée endommage sérieusement l'œil humain.

Les télescopes sont des instruments fragiles qui exigent une manipulation prudente. Une manipulation brusque endommagera le télescope et cassera le verre.

CE QUE REPRÉSENTENT LES CHIFFRES

Collecteur de lumière des lentilles principales ou du miroir (ouverture)

La lentille principale ou le miroir principal d'un télescope s'appelle l'objectif d'un télescope. La taille d'un objectif détermine l'ouverture du télescope. Plus son ouverture est grande, plus elle peut recueillir de lumière en une unité de temps donné. Non seulement cela rend certaines caractéristiques plus visibles à l'œil nu, mais réduit également les temps d'exposition pour la photographie céleste. Un miroir principal de 30 cm (12 pouces) produit des images neuf fois plus lumineuses qu'un miroir de 10 cm (4 pouces). Les gros télescopes sont plus difficiles à déplacer et à manipuler, mais les petits télescopes exigent des temps d'exposition plus longs pour la photographie céleste.

Distance focale

La distance focale est la distance utilisée par la lentille principale ou miroir principal d'un télescope pour focaliser la lumière sur le point de convergence ou foyer. Plus la distance focale est longue, plus l'image est grossie au foyer. Ce qui peut être compensé sur un télescope à courte distance focale, dans la plupart des cas, grâce au grossissement de l'oculaire. Bien qu'un télescope à longue distance focale produise une image plus grosse au foyer, elle sera aussi moins lumineuse parce que la longue trajectoire focale diffuse la lumière. Au cours d'une photographie, lorsqu'aucun oculaire n'est utilisé, une distance focale plus longue est parfois avantageuse parce qu'elle produit une image plus grande avec un grossissement comparable.



La puissance de grossissement d'un télescope peut être modifiée en changeant l'oculaire. On détermine le grossissement d'un télescope en divisant sa distance focale par la distance focale de l'oculaire utilisé.

Rapport focal

Le rapport focal est le rapport de la distance focale d'un télescope et du diamètre de sa lentille principale ou de son miroir principal—son objectif. Il s'obtient en divisant la distance focale par le diamètre de l'objectif (ouverture). Un télescope muni d'un miroir de 20 cm (8 pouces) de diamètre et une distance focale de 122 cm (48 pouce) a un rapport focal de f/6. On peut obtenir la distance focale d'un télescope en multipliant le rapport focal par l'ouverture de sorte qu'un télescope de 20 cm (8 pouces) d'ouverture et de rapport focal de f/6 aura une distance focale de 122 cm (48 pouces).

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-804/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-804-PF-002/A-CR-CCP-804-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

Les distances focales longues sont considérées comme étant de rapport f/9 ou de portée plus grande. Un télescope d'un diamètre donné et d'une courte distance focale produit des images lumineuses mais des champs de vision larges. C'est bien pour observer de gros objets du ciel profond et des champs d'étoiles, mais pour photographier des planètes et un système d'étoiles doubles, une distance focale plus longue est supérieure parce que l'image de la planète ou du système binaire est plus grosse au foyer.

VISIBILITÉ

La visibilité fait référence à la stabilité de l'image d'un objet céleste observé au travers d'un télescope. Une bonne visibilité signifie une image stable, tandis qu'une mauvaise visibilité signifie une image instable. Les jumelles, qui ont généralement un grossissement plus faible, peuvent tolérer des vibrations plus importantes sans que leur visibilité ne se dégrade. C'est l'image observée qui détermine la visibilité.

Agitation de l'image

Tout mouvement du télescope lors d'une observation produira une dégradation de la visibilité. Les trépieds plus lourds ont tendance à avoir une base plus stable pour un télescope et à améliorer sa visibilité. Les trépieds délicats ont tendance à dégrader la visibilité en permettant au télescope de trembler lorsqu'il est utilisé.

Tremblotement (turbulence atmosphérique)

La turbulence dans l'atmosphère de la Terre donne une qualité de tremblotement aux images d'un télescope. C'est le même effet qui fait que les étoiles semblent scintiller à l'œil nu. L'intensité de la turbulence dépend des vents, des différences de température dans les couches supérieures de l'atmosphère et la topographie locale et de la circulation de l'air aux alentours du télescope. Plus le diamètre du télescope est grand, plus il est affecté, étant donné que les gros télescopes doivent scruter plus d'air que les plus petits télescopes. Un télescope qui dispose d'une lentille principale ou miroir principal de 20 cm (8 pouces) de diamètre doit regarder au travers d'une colonne d'air de 20 cm (8 pouces) de largeur et d'environ 16 km (10 milles) de longueur.

TROIS PRINCIPAUX TYPES DE SYSTÈMES OPTIQUES DE TÉLESCOPES

Le télescope avec réfracteur.

Bien que la conception classique du télescope avec réfracteur ait subi des modifications importantes depuis l'époque de Galilée, le principe optique n'a pas changé.

Une lentille principale composée de deux ou plusieurs pièces différentes de verre façonné optiquement achemine la lumière à un foyer à l'autre extrémité du tube. Les télescopes avec réfracteur ont l'avantage de fournir des images nettes et hautement contrastées, de grandes échelles d'image (en raison de rapports focaux plus importants) et une excellente résolution.

Le télescope avec réflecteur newtonien

Depuis son invention par Sir Isaac Newton en 1668, le télescope avec réflecteur a été très populaire auprès des astronomes amateurs. Il consiste en un miroir concave placé en bas d'un tube qui réfléchit et focalise la lumière stellaire vers un foyer situé à l'entrée du tube. Un deuxième miroir plat redirige la lumière sur le côté du tube puis dans la lentille d'un oculaire.

Les télescopes à réflecteur newtoniens offrent une interprétation précise des couleurs des objets célestes et sont moins chers pour une taille d'objectif donnée que les télescopes avec réfracteur. Un télescope avec réflecteur de 20 cm (8 pouces) coûte à peu près le même prix qu'un télescope avec réfracteur modeste de 10 cm (4 pouces).

Télescope Schmidt-Cassegrain

Les télescopes qui utilisent les caractéristiques des télescopes avec réfracteur et avec réflecteur sont dits catadioptriques. L'un des principes optiques catadioptriques les plus populaires est le télescope Schmidt-Cassegrain.

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-804/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-804-PF-002/A-CR-CCP-804-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.



Présenter l'annexe B aux cadets.

Le télescope Schmidt-Cassegrain dispose d'un miroir primaire sphérique à une extrémité du tube et une lentille correctrice à son autre extrémité. Le miroir secondaire est monté directement sur la lentille correctrice (ou lame). Celle-ci, à son tour, redirige la lumière vers l'arrière en bas du tube et au travers d'un trou au centre du miroir principal où se trouve l'oculaire.

Plier le trajet de lumière permet au fabricant de produire un télescope dont la distance focale est deux fois la longueur du tube. Ainsi, les télescopes Schmidt-Cassegrain sont légers, portables et produisent d'excellentes images.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 2

QUESTIONS :

Q1. Pourquoi ne doit-on jamais regarder le soleil à travers une lentille sans filtre?

Q2. Qu'est-ce que la visibilité?

Q3. Quels sont les trois avantages des télescopes Schmidt-Cassegrain?

RÉPONSES ANTICIPÉES :

R1. La lumière focalisée endommage sérieusement l'œil humain.

R2. La visibilité fait référence à la stabilité de l'image d'un objet céleste observé au travers d'un télescope.

R3. Les télescopes Schmidt-Cassegrain sont légers, portables et produisent d'excellentes images.

Point d'enseignement 3 — **Expliquer, démontrer et demander aux cadets d'installer, d'utiliser et de démonter un télescope**

Durée : 30 min — Méthode : Démonstration et exécution



Pour ce PE portant sur les habiletés, il est recommandé que l'instruction se déroule de la façon suivante :

(1) Expliquer et démontrer l'habileté entière pendant que les cadets observent.

(2) Expliquer et démontrer chaque étape requise pour exécuter l'habileté. Surveiller les cadets lorsqu'ils répètent les gestes de chaque étape ; et

(3) Surveiller la performance des cadets pendant la mise en pratique de l'habileté entière.

Nota : Des instructeurs adjoints peuvent aider à surveiller le rendement des cadets.

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-804/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-804-PF-002/A-CR-CCP-804-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

1. Installer un télescope :
    a. sortir toutes les pièces de leurs contenants en s'assurant que le tube optique est placé sur une surface nivelée et solide ;
    b. installer le trépied ;
    c. fixer le télescope au trépied ;
    d. fixer le chercheur (s'il y a lieu) ;
    e. fixer l'oculaire (s'il y a lieu) ;
    f. aligner le chercheur ; et
    g. aligner le télescope.
2. Utiliser et démonter un télescope :
    a. régler l'ascension droite ;
    b. régler la déclinaison ;
    c. retirer l'oculaire (s'il y a lieu) ;
    d. retirer le chercheur (s'il y a lieu) ;
    e. retirer le télescope de son trépied ;
    f. replier le trépied ; et
    g. remettre toutes les pièces dans leurs contenants.

Les cadets doivent être prudents lorsqu'ils manipulent de l'équipement fragile.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 3

La participation des cadets à l'installation, à l'utilisation et au démontage des télescopes servira de confirmation de l'apprentissage de ce PE.

CONFIRMATION DE FIN DE LEÇON

QUESTIONS :

Q1. Combien d'axes mobiles une monture altazimutale a-t-elle?

Q2. Qui a inventé le principe optique du télescope à réflecteur newtonien et en quelle année a-t-il été inventé?

Q3. Que permet le fait de plier le trajet de lumière dans un télescope Schmidt-Cassegrain au fabricant de faire?

RÉPONSES ANTICIPÉES :

R1. La monture altazimutale dispose de deux axes mobiles.

R2. Sir Isaac Newton en 1668.

R3. Plier le trajet de lumière permet au fabricant de produire un télescope dont la distance focale est deux fois la longueur du tube.

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-804/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-804-PF-002/A-CR-CCP-804-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

CONCLUSION

DEVOIR/LECTURE/PRATIQUE

S.O.

MÉTHODE D'ÉVALUATION

S.O.

OBSERVATIONS FINALES

Savoir comment utiliser des télescopes est une façon fascinante de s’impliquer personnellement dans un aspect important du développement aérospatial.

COMMENTAIRES/REMARQUES À L'INSTRUCTEUR

Les cadets qui ont la qualification en aérospatiale avancée peuvent aider pour cette leçon.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

C3-179 ISBN 1-55209-302-6 Dickenson, T. (2001). *Night watch: A practical guide to viewing the universe*. Willowdale, Ontario; Firefly Books.

C3-286 11073-INST. Celestron. (2006). *CPC series instructional manual*. Torrance, Californie, Celestron.

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-804/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-804-PF-002/A-CR-CCP-804-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.



1	Panneau de commande (voir plus bas)	8	Tube optique
2	Bouton de focalisation	9	Lentille correctrice Schmidt
3	Miroir diagonal stellaire	10	Bras de fourche
4	Commande manuelle	11	Poignée de transport
5	Oculaire	12	Bouton de blocage d'ascension droite
6	Chercheur	13	Trépied
7	Support de chercheur à déconnexion rapide	14	Ferrure de plateau d'accessoires/ de support central
A	Port de commande manuelle	**D**	Port d'autoguidage
B	Ports auxiliaires	**E**	Interrupteur de marche/arrêt.
C	Port d'interface de PC	**F**	Prise d'entrée 12 V

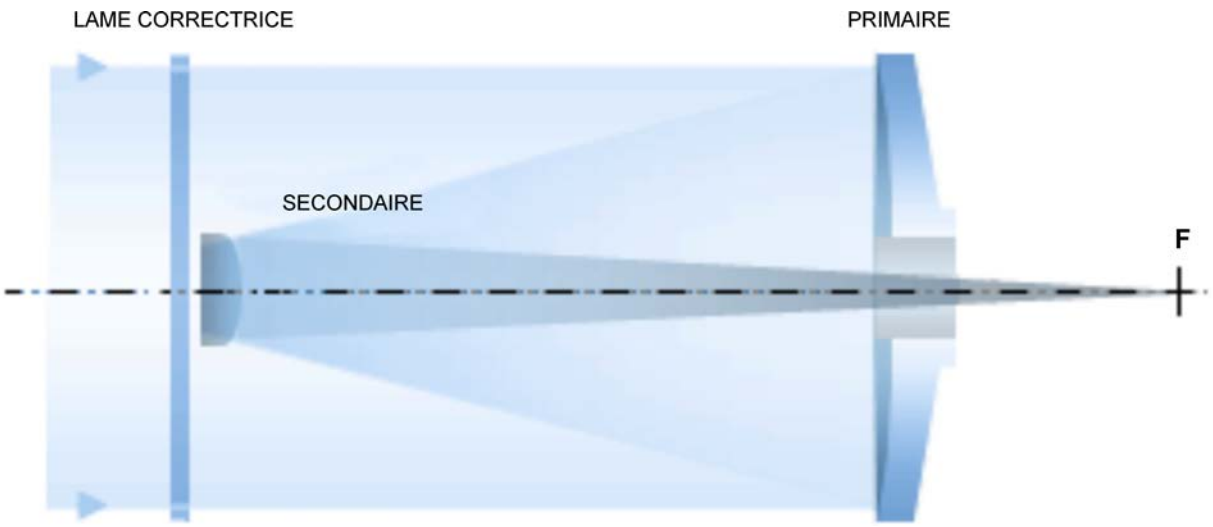
Remarque. Tiré de Celestron®, 2006, CPC™ Series Instructional Manual. Droit d'auteur 2006 par Celestron, Torrance, Californie, Celestron.

Figure A-1 Télescope Celestron

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-804/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-804-PF-002/A-CR-CCP-804-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

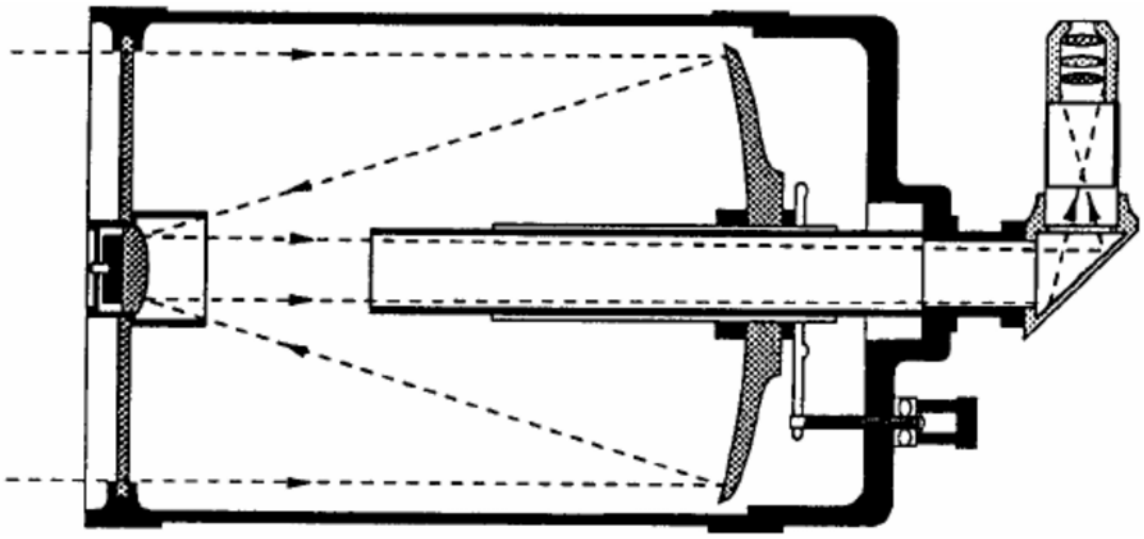
CETTE PAGE EST INTENTIONNELLEMENT LAISSÉE EN BLANC

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-804/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-804-PF-002/A-CR-CCP-804-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.



Remarque. Tiré de « telescopeΘptics.net » par Vladimir Sacek, 2006, Schmidt-Cassegrain Telescope (SCT). Extrait le 15 octobre 2008 du site http://www.telescope-optics.net/SCT.htm

Figure B-1 Principe optique du télescope Schmidt-Cassegrain



Remarque. Tiré de Celestron®, 2006, CPC™ Series Instructional Manual. Droit d'auteur 2006 par Celestron, Torrance, Californie, Celestron.

Figure B-2 Télescope Celestron Schmidt-Cassegrain

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-804/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-804-PF-002/A-CR-CCP-804-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

CETTE PAGE EST INTENTIONNELLEMENT LAISSÉE EN BLANC

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-804/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-804-PF-002/A-CR-CCP-804-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.