



Bienvenue dans le merveilleux monde de l'astronomie amateur.

Ce livret vous propose une série de trois activités à la portée du public de tous les âges intéressés à découvrir les beautés d'un beau ciel étoilé. Pas besoin de télescope ou de se déplacer sous des cieux où la pollution lumineuse est faible, il suffit d'avoir un peu de curiosité, de sortir dehors et de lever les yeux pour observer la voûte céleste.

Lorsque vous aurez complété les activités proposées, vous pourrez obtenir votre certificat personnalisé confirmant votre initiation à l'astronomie. De plus, votre nom sera ajouté au site WEB de la Fédération des astronomes amateurs du Québec (FAAQ) à la page dédiée aux nouveaux initiés (www.faaq.org/2009/decouvertciel.htm).

Pour obtenir votre certificat, vous devrez :

1. Compléter avec succès les trois activités proposées
2. Noter vos observations aux pages prévues à cet effet dans ce livret (à la suite de chacune des activités)
3. Remplir le formulaire en ligne accessible sur le site de la FAAQ à www.faaq.org/2009/decouvertciel.htm en y indiquant :
 - votre nom
 - date des activités complétées
 - adresse courriel (pour l'envoi du certificat)
 - âge
 - ville
 - consentement pour l'ajout de votre nom sur la page du site WEB de la FAAQ (seulement que votre nom et votre région y seront inscrits)

À la fin de ce livret, vous trouverez quelques références pour faciliter ou poursuivre vos découvertes.

Bonnes découvertes!

Damien Lemay
Président FAAQ

(Page couverture : galaxie d'Andromède (M31) par Rémi Lacasse - www.astromirabilis.com)

Activité 1

À la découverte de l'autoroute des étoiles

Est-ce que vous vous êtes déjà demandé comment les astronomes amateurs se retrouvent dans le ciel? Voici un indice : Hercules, Lièvre, Chiens de chasse, Microscope, Toucan, Girafe, Orion, Taureau, Grande Ourse...

Les 88 constellations des hémisphères nord et sud sont les points de repère privilégiés pour s'y retrouver parmi la multitude des étoiles. Une constellation est un regroupement d'étoiles qui semblent suffisamment près les unes des autres pour former une figure en les reliant par des lignes imaginaires.

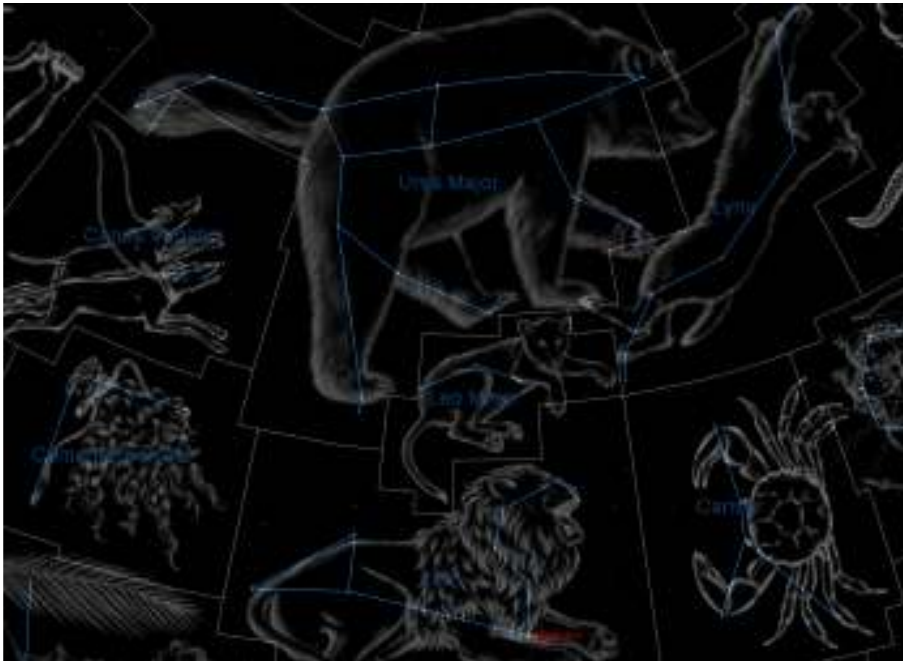


Figure 1 - Carte d'une section de l'hémisphère nord

Le nom des constellations est très évocateur de leurs origines. Dans l'hémisphère nord, elles sont nommées en l'honneur de personnages marquant de la mythologie grecque et des signes du zodiaque tandis que dans l'hémisphère sud, elles réfèrent principalement à des découvertes effectuées par les grands navigateurs européens à la découverte du Nouveau Monde.

Pourriez-vous deviner à quel hémisphère appartiennent ces constellations?



Aigle – Hémisphère Nord



Phénix – Hémisphère Sud



Boussole – Hémisphère Sud



Gémeaux – Hémisphère Nord

Certaines des constellations ne sont visibles que quelques mois durant l'année. D'autres, dites circumpolaires, sont visibles à notre latitude toute l'année. En fait, toutes les étoiles semblent tourner autour d'une des étoiles de la Petite Ourse (étoile polaire ou Polaris) ce qui en fait une étoile repère utilisée par les premiers grands navigateurs. Elle était visible toutes les nuits de l'année lorsqu'il n'y avait pas de nuages. Pour retrouver la constellation de la Petite Ourse, rien de plus simple. Il faut d'abord trouver la Grande Ourse dont les sept étoiles sont plus brillantes que celles de la Petite Ourse. Ensuite, il suffit de suivre une ligne imaginaire du « bout du grand chaudron » jusqu'à l'étoile qui termine le manche du « petit chaudron » inversé - c'est l'étoile Polaire.

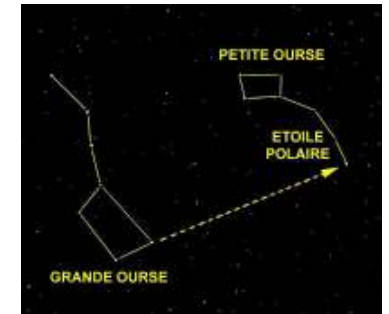


Figure 2 - Localisation de Polaris

L'outil indispensable utilisé par les astronomes amateurs pour se retrouver parmi cette autoroute des étoiles est le cherche étoiles. Il permet d'identifier les constellations visibles durant toutes les heures du jour durant toute l'année.

Rapport d'observations

Objectif : Identifier quelques constellations visibles dans un ciel urbain à travers les saisons.

Préalable : Cherche étoiles ou carte du ciel, comprendre l'utilisation d'un cherche étoiles et carte du ciel, ciel étoilé et un peu de patience...

Exemple :



Grande Ourse
Printemps /
été

Date : 14 avril 2009 ____
Lieu : Longueuil ____
Nuage : Quelques nuages _
Lune : Premier quartier _



Orion
Automne /
hiver

Date : ____
Lieu : ____
Nuage : ____
Lune : ____



Grande Ourse
Printemps / été

Date : ____
Lieu : ____
Nuage : ____
Lune : ____



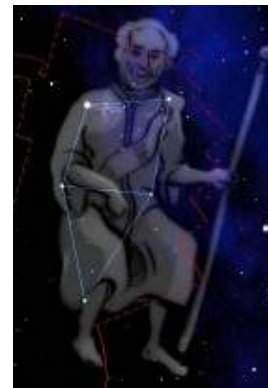
Cassiopee
Toute l'année

Date : ____
Lieu : ____
Nuage : ____
Lune : ____



Hercule
Printemps / Été

Date : ____
Lieu : ____
Nuage : ____
Lune : ____



Céphée
Toute l'année

Date : ____
Lieu : ____
Nuage : ____
Lune : ____



Lion
Hiver /
Printemps

Date : ____
Lieu : ____
Nuage : ____
Lune : ____

Activité 2

À la découverte des planètes, nos voisines

Plusieurs des planètes de notre système solaire peuvent aussi être facilement observées à l'œil nu, elles sont souvent parmi les premiers objets célestes à poindre après le coucher du soleil ou à disparaître aux premières lueurs du jour. Au fait, combien y a-t-il de planètes dans notre système solaire? Un indice pour vous aider « Mangez Vos Tartes Mais Juste Sur Une Nappe ».

Les techniques pour localiser les planètes sont très différentes de celles utilisées pour les constellations. Contrairement aux étoiles qui peuvent être considérées statiques dans la voûte céleste, les planètes ont leur propre orbite et étant situées beaucoup plus près de la Terre (par rapport aux étoiles), leurs déplacements sont plus apparents. Ainsi, pour connaître la position des planètes visibles, il est requis de consulter les éphémérides ou d'utiliser un logiciel pouvant créer des cartes du ciel.

Mercure, notre plus petite planète, est passablement difficile à localiser du fait qu'elle est toujours très près du Soleil. Donc, son observation peut se faire qu'avant le lever du Soleil ou immédiatement après son coucher. Étant donné qu'elle ne monte jamais très haut durant la nuit, il faut un horizon est ou ouest bien dégagé.



Vénus est définitivement parmi les objets des plus brillants du ciel et elle peut être facilement repérée dans un ciel noir. C'est (après la Lune) l'objet le plus brillant du ciel étoilé. Avec un peu d'habileté, elle peut même être observée durant le jour. En l'observant au télescope, il est possible de la voir plus ou moins pleine comme les phases de la Lune.

La planète Mars représente un beau défi à l'œil nu. En effet, elle est généralement moins brillante que les autres planètes et elle se confond facilement avec les étoiles environnantes. Donc, il faut être un peu plus aguerri avec l'utilisation d'une carte du ciel. Par contre, il est possible de distinguer une lueur rougeâtre à l'œil nu qui en facilite sa localisation parmi les étoiles (lueur blanchâtre).



Jupiter, la plus grande planète de notre système solaire est très facile à repérer dans un ciel étoilé. Tout comme les autres planètes, Jupiter ne

fait que refléter la lumière émise par le Soleil. Avec l'aide de jumelles, il est aussi possible d'observer les quatre principaux satellites de Jupiter. En les observant chaque jour, il est intéressant d'enregistrer leur position par rapport à Jupiter. À certaines occasions il y en a que deux ou trois qui sont visibles - mais où sont alors passés les satellites « invisibles »? Cette même expérience conduite par Galilée au XVIIe siècle a permis de supporter le système de Copernic positionnant le Soleil au centre du système solaire et non pas la Terre comme le voulait la croyance de l'époque.



Saturne est relativement brillante et facile à observer à l'œil nu. Par contre, l'observation de ses superbes anneaux requiert l'utilisation d'un télescope. En 2009, l'oscillation de Saturne fait que les anneaux ne seront pas visibles. En effet, la planète fait un mouvement qui crée un changement de l'angle des anneaux pour un observateur de la Terre. Dans les prochains mois, elles seront exactement en ligne avec la Terre et comme leur épaisseur est relativement mince (moins de 1 km), il ne sera pas possible de les distinguer. Par contre, elles vont réapparaître dans quelques années pour nous remontrer son superbe spectacle.

Les dernières planètes (Uranus et Neptune) de notre système solaire ne sont observables qu'avec un télescope.

De façon surprenante, il y a de nouvelles « planètes » situées dans notre système solaire qui sont régulièrement découvertes et ajoutées dans la catégorie des planètes naines. Avez-vous entendu parler de : MakeMake, Haumea, Cérés, Éris, et la plus connue Pluton?

Toutes les planètes semblent suivre une même ligne invisible dans le ciel. En jargon d'astronomie, elle se nomme « écliptique » qui correspond au plan orbital des planètes. Il est possible d'observer de beaux alignements lorsque plusieurs planètes sont regroupées dans une même proximité.

Comme il y a des planètes autour de notre étoile (Soleil), est-ce qu'ils existent autour des autres étoiles? La réponse est oui. En effet, les astronomes ont découvert de nombreuses planètes (exoplanètes) massives gravitant autour des autres étoiles de notre galaxie. À ce jour, il y a plus de 300 exoplanètes répertoriées et ce nombre augmentera sensiblement durant les prochaines années.

Rapport d'observations

Objectif : Localiser trois planètes à l'œil nu visibles durant l'année 2009

Préalable : Utilisation d'un cherche-étoiles ou carte du ciel, table des positions des planètes

Table de position des planètes

Mercur	<i>Constellation</i>	<i>Lever</i>	<i>Coucher</i>
<i>Hiver</i>	Sagittaire	08 h 44	17 h 07
<i>Printemps</i>	Verseau	05 h 48	17 h 15
<i>Été</i>	Taureau	02 h 58	17 h 47
<i>Automne</i>	Vierge	06 h 16	17 h 50

Vénus	<i>Constellation</i>	<i>Lever</i>	<i>Coucher</i>
<i>Hiver</i>	Capricorne	10 h 21	19 h 54
<i>Printemps</i>	Poisson	05 h 31	19 h 15
<i>Été</i>	Bélier	01 h 50	15 h 48
<i>Automne</i>	Lion	03 h 02	17 h 03

Mars	<i>Constellation</i>	<i>Lever</i>	<i>Coucher</i>
<i>Hiver</i>	Ophiucus	07 h 17	15 h 49
<i>Printemps</i>	Verseau	05 h 08	15 h 45
<i>Été</i>	Bélier	01 h 41	15 h 57
<i>Automne</i>	Gémeaux	23 h 20	14 h 56

Jupiter	<i>Constellation</i>	<i>Lever</i>	<i>Coucher</i>
<i>Hiver</i>	Sagittaire	09 h 16	18 h 16
<i>Printemps</i>	Capricorne	04 h 22	14 h 10
<i>Été</i>	Capricorne	22 h 51	09 h 08
<i>Automne</i>	Capricorne	16 h 37	02 h 26

Saturne	<i>Constellation</i>	<i>Lever</i>	<i>Coucher</i>
<i>Hiver</i>	Lion	22 h 58	11 h 48
<i>Printemps</i>	Lion	16 h 40	05 h 47
<i>Été</i>	Lion	10 h 39	23 h 45
<i>Automne</i>	Vierge	05 h 34	18 h 10

Toutes les heures de lever et coucher sont en heure normale de l'Est (HNE).

L'utilisation des cartes du ciel et des éphémérides détaillées permet de connaître plus précisément les heures de lever et coucher des planètes.



Mercur

Date : _____
 Lieu : _____
 Nuage : _____
 Lune : _____



Vénus

Date : _____
 Lieu : _____
 Nuage : _____
 Lune : _____



Mars

Date : _____
 Lieu : _____
 Nuage : _____
 Lune : _____



Jupiter

Date : _____
 Lieu : _____
 Nuage : _____
 Lune : _____



Saturne

Date : _____
 Lieu : _____
 Nuage : _____
 Lune : _____

Activité 3

À la découverte des objets du ciel profond

Lorsqu'on regarde un beau ciel, les nombreuses étoiles et possiblement les planètes les plus brillantes attirent d'abord notre attention. Mais en regardant plus attentivement à l'œil nu, aux jumelles ou au télescope, il est possible d'y voir une grande variété de structures cosmiques situées dans notre galaxie et même au-delà de notre galaxie. Ces objets permettent de mieux comprendre la nature de l'univers qui nous entoure.

À l'instar de la beauté des planètes, les objets du ciel profond offrent aussi de superbes découvertes lors de leurs observations.

Les nombreuses nébuleuses d'où naissent de nouvelles étoiles sont d'une dimension et de formes très variées et d'autant fascinantes. Une nébuleuse est un objet céleste d'aspect diffus composé de gaz raréfié et/ou de poussières interstellaires. D'ailleurs, quelques nébuleuses (Trifide, Lagon, Omega) peuvent être observées avec des jumelles en scrutant la base de la Voie lactée durant les belles soirées d'été (constellation du Sagittaire).



Figure 4- Nébuleuse d'Orion (M42)



Figure 5 - Nébuleuse Œil de Chat (NGC 6543)

Les nébuleuses planétaires sont le résultat de la mort des étoiles suite à la combustion de la majorité de l'hydrogène qui les compose. Ainsi, l'équilibre étant rompu, l'étoile ne peut plus retenir ses gaz et ils sont alors expulsés à travers l'univers en offrant un superbe spectacle très coloré. De l'étoile, il ne reste que son cadavre, une naine blanche. Les nébuleuses planétaires, quoique difficiles à observer, sont parmi les plus belles images capturées par les astrophotographes. Leur forme et leur couleur en font une signature unique.

D'autres objets du ciel profond captivent les astronomes amateurs : les amas stellaires (ouverts et globulaire) sont une concentration d'une quantité plus ou moins importante d'étoiles reliées entre-elles par la gravitation.

Les amas d'étoiles ouverts comptent généralement beaucoup moins d'étoiles que les amas globulaires. Elles peuvent tout de même en compter quelques centaines. Les amas ouverts sont, en général, constitués d'étoiles jeunes nées dans une même nébuleuse et qui s'éloignent progressivement les unes des autres.



Figure 3 - Amas ouvert Pléiades



Par contre, les amas globulaires comptent des centaines de milliers d'étoiles relativement âgées concentrées de façon plus compacte que les amas ouverts. Bon nombre d'amas globulaires seraient des noyaux de galaxies depuis longtemps fusionnées dans la nôtre. Il est possible que d'autres aient été formés d'une façon similaire aux amas ouverts, mais sur une échelle beaucoup plus grande. Les amas globulaires s'inscrivent dans une sphère de dimension pouvant aller jusqu'à quelques centaines d'années-lumière¹.

Le dernier membre de la famille des objets du ciel profond est les galaxies. Tous les objets présentés sont situés dans notre galaxie. Depuis la découverte d'Edwin Hubble dans les années 1920 confirmant que les « nébuleuses spirales » sont en fait des galaxies situées bien au-delà de la nôtre. Depuis, les astronomes en ont découvert des milliards de milliards. Selon les théories courantes, toutes les galaxies seraient issues du « Big Bang » marquant la naissance de notre univers et elles s'éloigneraient les unes des autres depuis. Au fait, est-ce que vous connaissez le nom de notre galaxie? Un indice, elle fait référence à une coulée de lait issue du sein de la déesse grecque Héra.



Figure 6 - Galaxie d'Andromède (M31)

¹ Une année-lumière est une unité de mesure utilisée par les astronomes pour décrire les grandes distances. Elle correspond à la distance parcourue pendant 1 année par la lumière soit environ 9 460 milliards de kilomètres

Rapport d'observations

Objectif : localiser les objets de ciel profond : nébuleuse d'Orion (M42²) et l'amas ouvert des Pléiades (M45)

Préalable : localiser la constellation d'Orion et du Taureau qui sont visibles qu'à la fin de l'automne et durant l'hiver, ciel étoilé sans Lune (ou très jeune Lune). Ces objets sont visibles à partir du ciel de banlieue de grandes villes. Il faut passer quelques minutes à l'abri de lumière directe pour faciliter la vision nocturne.

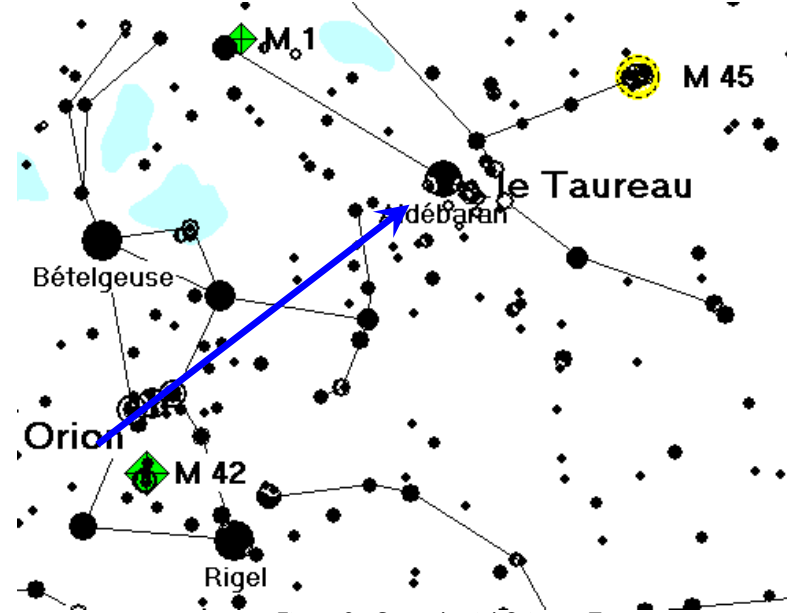
Méthode

Nébuleuse d'Orion (M42)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tout d'abord, il faut localiser la constellation d'Orion - avec ses trois étoiles centrales inscrites dans un grand rectangle. Les sept principales étoiles d'Orion sont brillantes 2. La nébuleuse d'Orion (M42) est située dans la partie inférieure de la constellation d'Orion 3. À l'œil nu, elle apparaît comme étant une tache floue, mais mieux définie avec des jumelles. Avec un télescope, il est possible de voir plusieurs détails, dont une autre nébuleuse à proximité (M43)
Amas ouvert des Pléiades (M45)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tout d'abord, il faut localiser la constellation d'Orion - avec ses trois étoiles centrales inscrites dans un grand rectangle 2. En traçant une ligne imaginaire à partir des trois étoiles de la « ceinture d'Orion » en direction nord, vous arriverez à une étoile brillante, c'est Aldébaran de la constellation du Taureau 3. En poursuivant dans la même direction, vous observerez une « tache floue ». En y regardant plus attentivement, il est possible d'y distinguer quelques-unes des étoiles formant cet amas aussi connu sous l'appellation « Sept Sœurs » (M45). Avec des jumelles, il est possible d'y distinguer facilement les sept principales étoiles.

Pour ceux qui bénéficient d'un ciel où la pollution lumineuse est limitée, il est possible de localiser à l'œil nu la galaxie d'Andromède (M31) située à plus de 2.5 millions d'années-lumière. Durant l'automne et l'hiver alors que les constellations d'Andromède et de Pégase sont bien visibles, il est

² Les objets de ciel profond préfixés par la lettre « M » font référence au catalogue de Charles Messier élaboré durant le XVIII^e siècle. Ce catalogue compte 110 objets de ciel profond pouvant être observés avec un télescope modeste.

relativement simple de la repérer par le Grand Carré de Pégase, le cherche étoile ou une carte du ciel.



Nébuleuse d'Orion (M42)

Date : _____

Lieu : _____

Nuage : _____

Lune : _____



Amas ouvert des Pléiades (M45)

Date : _____

Lieu : _____

Nuage : _____

Lune : _____

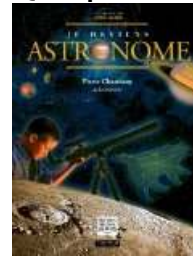
Sites WEB francophones

Éphémérides (FAAQ)	www.faaq.org/ephemerides
À voir dans le ciel (Planétarium de Montréal)	www2.ville.montreal.qc.ca/planetarium/Information/a_voir.html
Carte du ciel du mois (Planétarium de Montréal)	www2.ville.montreal.qc.ca/planetarium/Information/ciel_du_mois.html
Fabrication et utilisation d'un cherche-étoiles	www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/education/astronomie/constellations/cherche-etoiles.html
Fédération des astronomes amateurs du Québec	www.faaq.org
Liste des clubs d'astronomie au Québec	www.faaq.org/menumembres/membresregion.htm
Année mondiale d'astronomie 2009 - volet Canada	www.astronomie2009.ca
Année mondiale d'astronomie - volet Québec	www.faaq.org/2009/
Portail d'astronomie de Wikipedia	fr.wikipedia.org/wiki/Portail:Astronomie
Parcours d'initiation à l'astronomie (novice et intermédiaire)	www.astrocaal.org/realisations/observer45eparallele.htm
Revue astronomique l'Observateur (4 numéros par année)	astrosurf.com/duplessis/observateur/revue.html

Logiciels gratuits d'astronomie

Coelix Constellations, éphémérides, objets ciel profond et planètes	www.ngc7000.com/fr/coelix/demo.htm
World Wide Telescope Logiciel de planétarium (Anglais)	www.worldwidetelescope.org/Home.aspx
Carte du ciel Constellations, objets ciel profond et planètes	astrosurf.com/astropc/cartes/index.html
Celestia Voyage en 3D dans l'univers	www.shatters.net/celestia/

Quelques livres



Pierre Chastenay nous présente *Je deviens astronome*, le premier album d'une série d'ouvrages de vulgarisation en astronomie pour les 9-12 ans. Collection Astro-Jeunes aux Éditions Michel Quintin

Série de manuels d'introduction à l'observation à l'œil nu, jumelles et télescope. Chaque livre des Éditions Broquet compte environ 240 pages et richement illustré.



Terrence Dickinson vous propose un voyage merveilleux à travers l'immensité du cosmos. Simple mais complet, ce livre est destiné aux débutants qui désirent porter un regard neuf sur la voûte céleste. Éditions Broquet, 72 pages.

Note :
