Plein mon CAAS

Le bulletin du Club des Astronomes Amateurs de Sherbrooke

Vol 1, Numéro 8 - Juin 2025



Galaxie du Cigare
© Jean Côté, 2025.

Nouvelles du C.A.

Par Bernard Côté

Ad Astra Per Aspera ! – « Jusqu'aux étoiles par des voies ardues »

Le CAAS poursuit son envol avec enthousiasme en cette fin de printemps 2025. La rencontre du 30 mai a permis de souligner les récentes avancées du club, les projets en cours et les prochaines activités qui animeront la vie des membres au cours de l'été.

Une communauté active et bien épaulée.

Le conseil d'administration et l'équipe de bénévoles du club — visibles et invisibles — ont été chaleureusement remerciés pour leur engagement. Leur contribution est essentielle à la vitalité du CAAS, que ce soit pour la préparation des éphémérides, la gestion du site internet, la publication du bulletin, les animations publiques, ou encore la logistique des activités. Un appel a été lancé aux membres qui voudraient s'impliquer bénévolement à mettre l'épaule à la roue à raison de quelques heures à l'occasion.

Planification stratégique 2025

La mise en œuvre du plan stratégique 2025 – 2027 se poursuit, toujours en lien avec la mission fondamentale du CAAS : soutenir ses membres dans la pratique de l'astronomie et favoriser le partage des connaissances avec le public dans un esprit de rigueur scientifique. Plusieurs projets structurants ont déjà été réalisés ou sont en développement : bulletin périodique, ateliers, formations, nouvelles activités et amélioration des outils de gestion.

Le bulletin « Plein mon CAAS » fête ses 6 mois

Lancé il y a tout juste six mois, le bulletin mensuel s'est imposé comme un outil de communication central. Grâce à une équipe dévouée de collaborateurs, il demeure une source d'informations riche et dynamique. Une mention spéciale à Pierre Dion, qui consacre plus de 10 heures par mois à sa rédaction, sa mise en page et sa diffusion.

Un observatoire en chantier

Le conteneur qui servira d'abri au télescope de l'observatoire a été livré au site d'Érabilis le 9 mai 2025. L'installation et l'aménagement commenceront sous peu. Le positionnement a été planifié en deux étapes (temporaire et définitif). Si les conditions sont propices, l'inauguration officielle de l'observatoire du club pourrait coïncider avec un transit de Titan devant Saturne. Le projet structurant d'observatoire représente un grand pas en avant pour l'autonomie d'observation du club. Merci à Jean-François Laplante pour les travaux d'aménagement du site, le positionnement du conteneur et pour nous accorder gracieusement cet emplacement exceptionnel pour l'observatoire du CAAS.

Activités et conférences à venir

•31 mai 2025 : Animation publique à l'Écoparc forestier de Johnville avec Vincent Desmarais et une équipe d'animateurs du club. (Annulée en raison de la météo)
•27 juin 2025 : Rencontre à l'Université Bishop avec conférence et visite de l'observatoire.
•11 juillet 2025 : Conférence de Charles Cadieux (IREx) à la Maison Françoise-Dunn.
•18 juillet 2025 : Animation publique au Mont Pinacle avec Charles Desjardins et Bernard Côté.

Projet SQM : ciel noir en données

Le projet de mesure de la noirceur du ciel (SQM) bat son plein : une application web est désormais disponible pour faciliter la saisie des relevés. Plus de 60 lectures ont déjà été enregistrées, et une lecture simultanée de tous les participants au programme est prévue ce soir (30 mai) à 23h.

Une subvention pour la mise en place de l'observatoire

Le club a reçu une subvention de 250$ de la part de l'entreprise **American Biltrite de Sherbrooke**. La subvention a été obtenue grâce à l'initiative de **Pierre Dion**, qui est employé de l'entreprise. Merci à Pierre et American Biltrite!

Une croissance soutenue

Le club accueille maintenant **96 membres actifs**, dont plusieurs nouveaux visages : **Catherine Labonté, Jean Prémont, Cornelia Schmueker, Christine Renaud et Benjamin Cook**. Une belle marque de vitalité et d'ouverture pour le CAAS!

« *Je suis sûr que l'univers est plein de vie intelligente. Elle a juste été trop intelligente pour venir ici.* » – Arthur C. Clarke

---

Astronomiquement

Bilan des projets d'étudiants en astronomie au Cégep de Sherbrooke. - François Gaudreau.

Je me suis dit que ce serait chouette de partager avec le club un bref aperçu des six projets en astrophysique de certains de nos finissants du programme Sciences de la nature. Ils ont été réalisés dans la classe de mon collègue Charles Naaman. Ce cours comporte un volet théorique d'introduction à l'astrophysique pour 2h par semaine et un volet de projets intégrateurs par équipe de 5 personnes se déroulant à raison de 3h par semaine en classe (plus des soirées hors classe), sur environ 10 semaines.

Ainsi, une équipe a photographié le Soleil et ses taches dans le but de mesurer la rotation différentielle de notre étoile. Elle tourne plus rapidement à l'équateur qu'aux pôles. Une dizaine de régions actives ont été suivies pour déterminer leurs périodes de rotation en fonction de leurs latitudes. Les périodes de 24-26 jours mesurées près de l'équateur solaire sont plausibles, mais la variation de la période selon la latitude n'a pas pu être mise précisément en évidence. En effet, l'incertitude sur les mesures est relativement importante et il ne fut pas possible d'observer des taches solaires à des latitudes élevées (comme ce phénomène est rare). La dynamique changeante des taches ajoute aussi une incertitude majeure à leur position.

Une autre équipe a réalisé un projet 100% numérique. C'est une simulation du vol de la sonde américaine Voyager 1 vers Saturne, programmée en Python. L'adaptation du code au passage rapproché de la sonde avec Jupiter pour produire l'effet d'assistance gravitationnelle a été le principal défi dans ce projet. Parfois nommé « catapulte », cet effet génère un grand gain de vitesse orbitale par rapport au Soleil. Une correction de la trajectoire suite à l'interaction avec Jupiter fut aussi simulée afin de réorienter la sonde vers Saturne.

L'équipe suivante a été accompagnée par nos chercheur en pollution lumineuse Alex Mavrovic et Martin Aubé. Leur expertise en vols de ballons stratosphériques a donné la chance à ces personnes étudiantes de lancer des couples de compteurs Geiger branchés avec un circuit de coïncidence à près de 20 000m d'altitude. Ainsi branchés, les compteurs détectent les particules nommées muons. Ce sont des particules instables générées par l'interaction des rayons cosmiques avec les molécules de la haute atmosphère.
(Suite en page 6)

De Jules Verne à James Webb

Par Daniel Maillé

Ce mois-ci, abordons les sondes planétaires. Jules Verne voulait envoyer un obus sur la Lune (Spoiler Alert!). Mais comme nous avons vu le mois dernier avec Kosmos 482, c'est plus compliqué que ça en a l'air. Il y a plusieurs étapes à réussir parfaitement.

1- Le LANCEMENT qui permet de diriger la sonde à la vitesse appropriée pour atteindre l'orbite terrestre suivi d`une seconde poussée pour se diriger vers la cible.

2- Le SURVOL qui se fait à la bonne distance mais aussi avec la bonne orientation pour les caméras, instruments et panneaux solaires.

3- La MISE EN ORBITE qui demande une altitude et une vitesse exacte avec, au besoin, un freinage pour être capturé par l'objet en question.

4- L'ASSISTANCE GRAVITATIONNELLE qui consiste à utiliser la gravité de la planète en question pour accélérer vers une autre planète.

5- L'ATTERRISSAGE, préférablement en douceur, avec parachutes et/ou rétrofusées.

En 1957, les Russes mettent Spoutnik en orbite. La NASA est formée quelques mois plus tard. Avant la NASA, il y avait, aux USA, le NACA formé en 1915, qui était un comité consultatif sur l'aéronautique. L'armée, la marine, des industries et même des universités comme CALTECH travaillant chacun de leur côté formaient l'écosystème du développement de la voie vers l'espace. Le Jet Propulsion Laboratory (JPL) est formé vers 1930 par des étudiants de CALTECH.

Lorsque la NASA est formée, tous ces groupes se disputent financement, ou champs de recherche et le JPL se verra attribué la tâche de développer et construire des sondes. La même conception de structure de ces sondes avec un cadre en magnésium est encore utilisée de nos jours avec 4, 5, 6 ou même 8 cotés sur lesquels des instruments modulaires sont installés. Il y a aussi un système de guidage et de stabilisation sur 3 axes. Le viseur d'étoiles est orienté sur CANOPUS (Alpha Carinae) qui est la deuxième étoile la plus brillante du ciel après Sirius.

Tout le monde connaît les succès incroyables que furent Voyager 1 et 2. Mais pour réussir cela, il y a eu des échecs. La NASA autorise et finance le programme MARINER. Cette série de sonde est un cruel apprentissage ou la moindre erreur ne pardonne pas. Mariner 1 échoua au lancement à cause d'un simple tiret (-). Eh oui, un simple tiret oublié lors du recopiage de la programmation du logiciel de guidage a conduit à l'échec de la mission.

Mariner 3 subit, quant à elle, un problème avec la coiffe qui recouvre la sonde. Cette coiffe refusa de se séparer. Ce simple surplus de poids empêcha la sonde d'atteindre l'orbite prévue vers Mars. Elle est toujours là-haut d'ailleurs sur une orbite héliocentrique.

Mariner 8 : Un simple petit circuit intégré a fait défaut dans le module de guidage. Après 4 minutes 30 secondes de vol, la sonde s'est abîmée dans l'océan Atlantique non loin de Porto Rico

Sonde	Date & Cible	Résultat
Mariner 1	1962, survol de Vénus	Échec du lanceur
Mariner 2	1962, survol de vénus	Réussi.
Mariner 3	1964, survol de Mars	Échec du lanceur
Mariner 4	1964, survol de Mars	Réussi,
Mariner 5	1967, survol de Vénus	Réussi.
Mariner 6	1969, survol de Mars	Réussi
Mariner 7	1967, survol de Mars	Réussi.
Mariner 8	1971, Orbiteur de Mars	Échec du lanceur
Mariner 9	1971, Orbiteur de Mars	Réussi
Mariner 10	1973, survol de Mercure	Réussi.

Un autre fait à noter, les sondes Mariner 1 à 5 furent lancées avec une fusée Atlas Agena alors que les sondes mariner 6 à 10 furent lancées avec une Atlas Centaure plus puissante permettant à la charge utile de passer de seulement 260 kg à 998 kg .

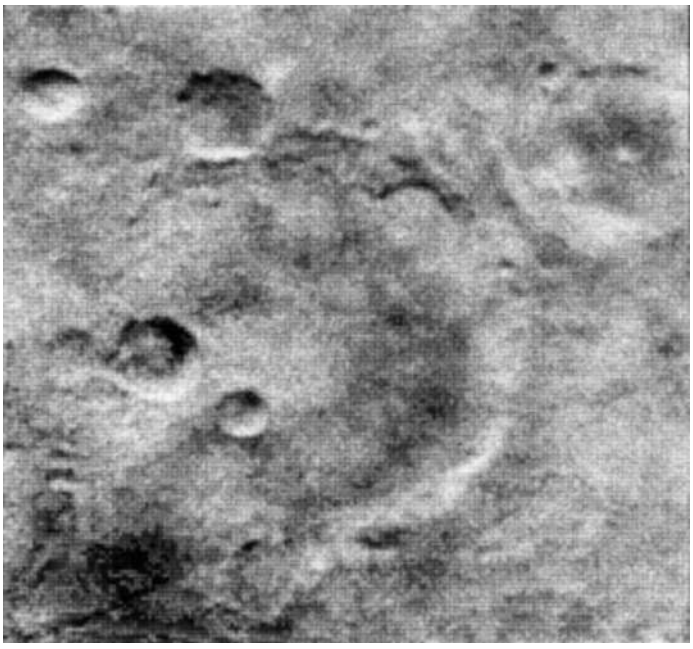


Ci-dessus, une sonde Mariner avec des humains pour échelle.

Voici quelques images prises par Mariner 4

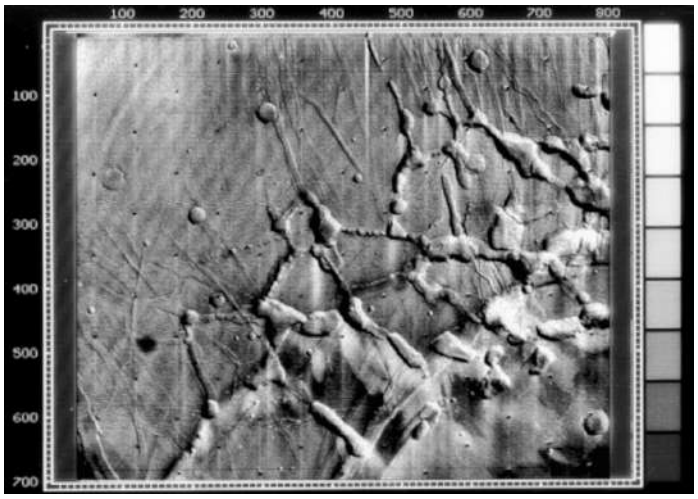


À partir des données imprimées sur des lanières de papier , les membres du JPL ont coloré à la main les couleurs correspondantes! Cool !

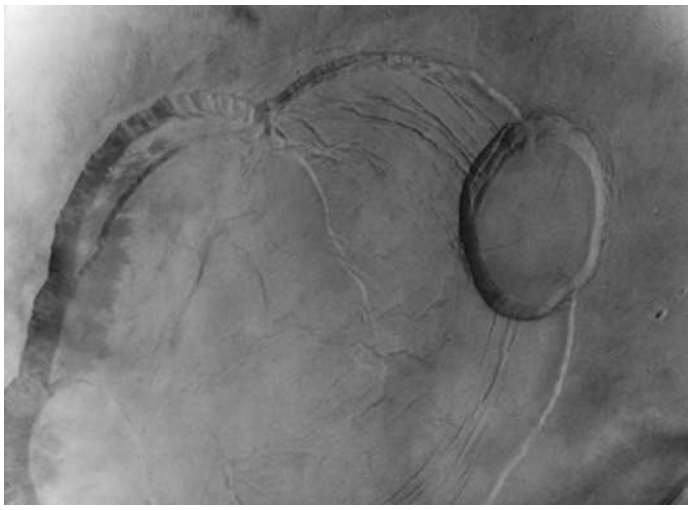


Ci-dessous, le cratere Mariner de 151km de diamètre pris de 12600 km d'altitude.

Et quelques-unes de Mariner 9.
Sur la première, Noctis Labyrinthus (labyrinthe de la nuit),



résolution de 98 mètres par pixel.
El la deuxième est la caldeira centrale de Olympus Mons (latin pour Mont Olympe), le plus grand volcan connu du système solaire à près de 22000m soit près de 3 fois l'altitude de l'Everest.



Mariner 9 s'est écrasé sur Mars en octobre 2022.

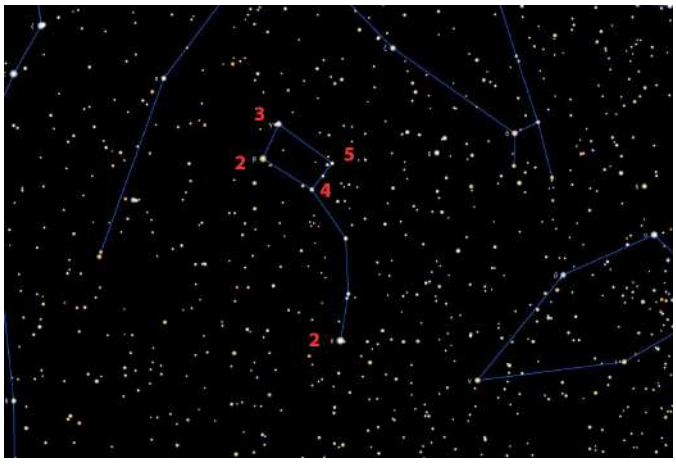
Bon été chers astronomes. Nous devrions être appelés des SKYENTISTS.

Trucs et Astuces

Par Daniel Brousseau

Pour évaluer la qualité de notre ciel

Une observation classique nous permet d'évaluer facilement la pollution lumineuse à la manière de Bortle. Il faut jeter un coup d'oeil à la petite Ourse, qui est visible à l'année.
Les quatre étoiles du polygone (voir la carte) ont des magnitudes approximatives de 2, 3, 4 et 5. De Sherbrooke je vois facilement Beta de magnitude 2 mais j'ai de la difficulté à voir les autres étoiles.
Notons que Polaris (alpha) est également de magnitude 2.



En Direct de l'OMSJ

Par Manon Bouchard,
Observatoire du Mont St-Joseph.

L'énigmatique étoile Epsilon du Cocher commence à nous dévoiler ses secrets

Dans le grand hexagone que constitue la constellation du Cocher, Almaaz est l'une de ses principales étoiles, à un peu plus de 3° au sud-ouest de la brillante Capella. J'affectionne particulièrement cette étoile car depuis l'été dernier je commence chacune de mes soirées d'observation en notant sa magnitude visuelle. Pour moi, cette étoile se qualifie aux "4F" (Facile, Fascinante, Familière et « Fun »).



Shair, Charlie, Les mystérieuses éclipses d'Epsilon du Cocher. Ciel & Espace, no. 472, septembre 2009.

Depuis que l'astronome allemand Johann Fritsch a remarqué en 1821 une variabilité de sa luminosité, cette étoile n'a pas cessé d'intriguer les observateurs et de susciter diverses hypothèses pour expliquer ses particularités, allant même jusqu'à supposer l'existence d'un trou noir au sein de ce système binaire!

En fait, ε Aur (Epsilon Aurigae) a vraiment de quoi nous fasciner: à tous les 27,12 ans (9887 jours), pendant 2 ans (≈670 jours), l'étoile perd 0,8 degré en magnitude visuelle, la faisant passer de 2,9 à 3,8. Donc, pendant cette longue éclipse, le Cocher peut ressembler davantage à un pentagone qu'à un hexagone!

Dès 1904, Hans Ludendorff a suggéré que l'astre consistait en une étoile binaire à éclipse de type Algol, donc un système dans lequel chacune des deux étoiles passe alternativement devant l'autre. Mais alors comment expliquer les durées exceptionnellement longues, à la fois de la période et de l'éclipse, autrement qu'en supposant que ces deux étoiles seraient d'un gigantisme incommensurable?

C'est alors qu'à partir de 1965, l'hypothèse la plus plausible retenue est celle d'un vaste disque de matière entourant l'étoile secondaire et qui éclipse la composante principale.

L'éclipse biennale de 2009-2011 offre enfin une magnifique opportunité aux astronomes et observateurs de tenter d'élucider les nombreux mystères d'ε Aur. Avec une magnitude visuelle allant de 2,92 à 3,8, l'étoile est observable à l'œil nu, aux jumelles ou dans n'importe quel instrument! L'AAVSO (American Association of Variable Star Observers) lance donc en 2009 une vaste campagne de science citoyenne, le projet « Citizen Sky » afin de recueillir le maximum de données sur cette binaire.

Depuis lors, les astronomes s'accordent sur le fait que l'étoile secondaire, malgré son type spectral B, émet très peu de lumière mais pour expliquer ce phénomène, deux modèles sont retenus :

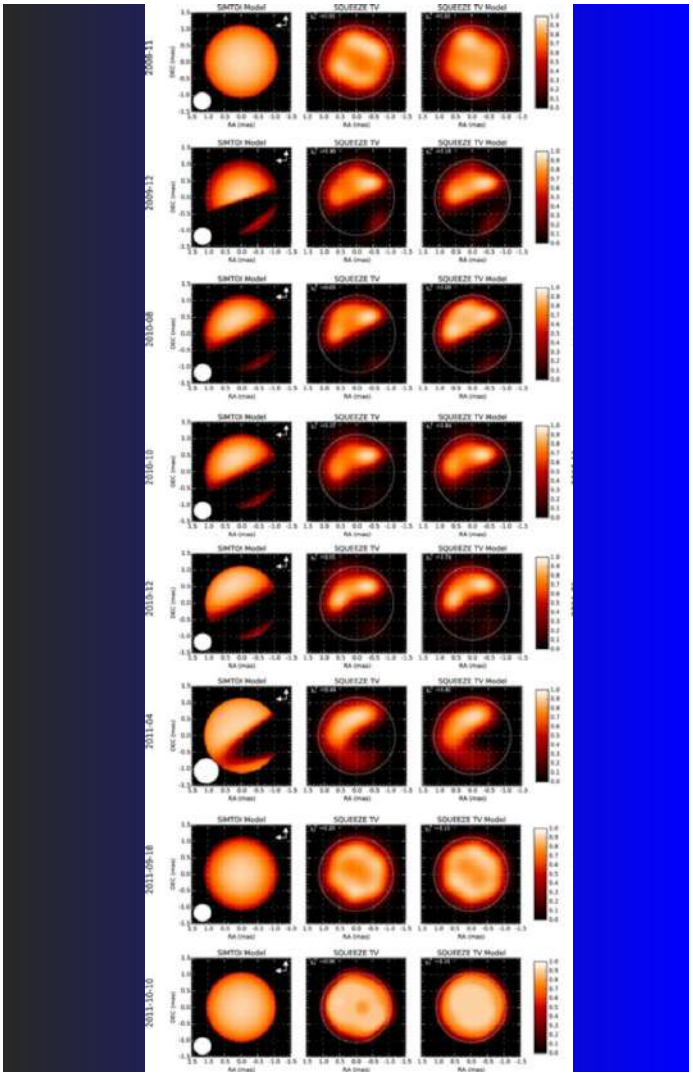
1° La principale (une étoile en dehors de la séquence principale) et la secondaire ont respectivement 15 et 14 masses solaires et sont distanciées de 35 UA, soit près de la distance moyenne Soleil-Neptune; la secondaire est donc entourée d'un énorme disque de matière opaque qui bloque jusqu'à 70 % de la lumière du système.

2° Le disque est aussi présent mais les deux étoiles ne sont distanciées que de 18 UA et sont toutes les deux des géantes dans leur séquence principale (comme notre Soleil) : de 2 à 4 masses solaires pour la principale et de 6 pour la secondaire.

Une étude menée par l'équipe de Justus Gibson (de l'université de Denver)[1] a observé en spectroscopie un échange de matière entre les deux étoiles et préconise le second modèle. Selon J. Gibson, Almaaz A ne serait pas la composante principale mais plutôt celle qui tourne autour d'Almaaz B, plus massive et invisible derrière son anneau de poussières provenant du gaz éjecté par sa compagne vieillissante!

Durant cette même éclipse, une autre étude importante, publiée en 2015 dans The Astrophysical Journal[2] et basée sur 106 nuits d'observation recourant à 4 différents interféromètres incluant CHARA (un interféromètre est un réseau de télescopes qui, par leur action combinée, permet d'obtenir une résolution accrue).

En plus d'étayer l'hypothèse du disque de matière éclipsant, l'étude révèle que le disque est légèrement incliné, mesure près de 8 UA à lui seul et qu'autour de lui, une substantielle



atmosphère gazeuse peut éclipser l'étoile principale encore davantage que le disque lui-même.

Ainsi, les images obtenues par interférométrie montrent que durant l'éclipse, l'hémisphère Sud de la principale est presque complètement masqué, sauf son pôle Sud .

Malgré ces grandes avancées, Eps Aur demeure encore mystérieuse à cause de ses variations secondaires sur des périodes non systématiques de 67 et de 123 jours, sa distance d'avec la Terre qui ne fait pas encore l'unanimité ainsi que la connaissance intime de ses deux composantes quant à leur masse solaire, leur type spectral ainsi que la distance entre elles. L'équipe de J. Gibson projette d'autres études afin de préciser les masses respectives des étoiles et du système.

Chose certaine, ε Aur, avec EE Cep qui subira bientôt sa propre éclipse, fait maintenant partie d'un club select de 36 étoiles surnommé E-DO ou « systèmes de binaires à éclipses avec disque occultant » : une nouvelle catégorie d'étoiles variables!
Pour conclure, les résultats de l'étude menée par B. K. Kloppenborg ont pu prédire la prochaine éclipse secondaire d'ε Aur (ne pas confondre avec l'éclipse biennale de 2036) qui aura lieu entre le 20 décembre 2025 et 29 mars 2028. Alors à vos jumelles et télescopes!

[1] Henajeros, Philippe : Fin d'une énigme stellaire de 200 ans. Ciel & Espace, 5 septembre 2018.
[2] Kloppenborg, B. K. et al : Interferometry of ε Aur: Characterization of the Asymmetric Eclipsing Disk. The Astrophysical Journal (21 septembre 2015).

(Suite de "Astronomiquement" de la page 2)

Les détecteurs de muons furent placés selon l'axe vertical et horizontal, permettant de caractériser la direction incidente préférentielle des particules en fonction de l'altitude et d'estimer ultimement la hauteur du maximum de Regener-Pfotzer. Les résultats obtenus concordent avec la littérature scientifique.

Ensuite, on a vu un projet qui visait à obtenir la masse de Jupiter à partir de la mesure de l'orbite de ses principaux satellites. Des photos de Jupiter accompagnée de Io, Europe, Ganymède et Callisto ont été collectées par beau temps… donc il en manquait! Ces résultats ont tout de même été combinés à la 3e loi de Kepler pour obtenir une masse de Jupiter raisonnablement exacte.
Un projet de spectroscopie stellaire a été réalisé par une équipe qui a utilisé une simple feuille de réseau de diffraction placée devant l'objectif d'une caméra DSLR. Cet instrument maison a dû être d'abord calibré bien entendu. Les raies de Balmer de l'hydrogène du spectre solaire ont permis cette calibration. Puis, c'est le spectre de Sirius qui a été enregistré et analysé. Celui-ci a révélé la présence d'hydrogène, d'hélium et de fer dans l'atmosphère de l'étoile.
Finalement, la dernière équipe a proposé l'étude de l'étoile variable Delta Cephei. Là aussi, on aurait aimé avoir plus de belles soirées pour capter des images de l'objet. Celles obtenues ont été traitées avec l'outil de photométrie dans Siril pour obtenir la magnitude visuelle relative à une étoile de référence du champ environnant. La courbe de variation de cette magnitude dans le temps a tant bien que mal été tracée, révélant sa période expérimentale de 7,24 jours. Une analyse par série de Fourier à partir de plusieurs mesures tirées de la littérature scientifique mena aussi plus précisément à une période de 5,01jours. Puis, ces périodes furent converties en luminosité moyenne à l'aide de la relation découverte en 1908 par Henrietta Swan Leavitt.

Image de couverture

M82 - La Galaxie du Cigare

Constellation de la Grande Ourse

5.65 heures de capture sur 3 soirs, avril 2025

Mead 12"

(c) Jean Côté de Shefford.

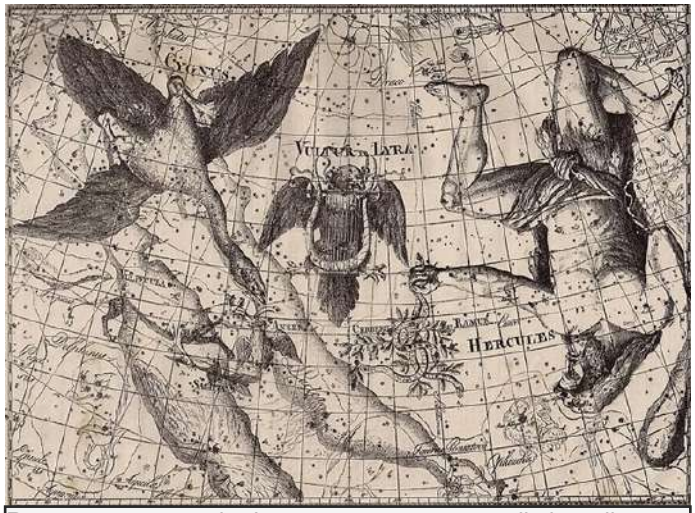
Échos d'Olympie

Par Michèle Aubin

La Lyre est un instrument de musique à cordes que les Grecs de l'Antiquité utilisaient pour accompagner le chant ou la poésie. On la voyait autrefois portée par le Vautour, une constellation aujourd'hui disparue, aux côtés du Cygne, tous des attributs du dieu Apollon.

LA LYRE

Nom Latin	Abréviation	Hémisphère	Saison
Lyra	***Lyr***	**Nord**	**Printemps**



Remarquez, sous la Lyre, une autre constellation disparue aujourd'hui, celle de Cerbère, le chien à trois têtes qui gardait le Monde souterrain sur lequel régnaient Hadès et son épouse Perséphone.



Le nom de Vega, l'étoile la plus brillante de la Lyre, signifie « vautour ». C'est l'une des trois étoiles du très caractéristique astérisme du Triangle d'été, avec Deneb (signifiant « queue ») dans le Cygne et Altair (signifiant « oiseau ») dans la constellation de l'Aigle.

Dans la mythologie grecque, c'est Hermès, fils de Zeus et messager des dieux, qui créa la Lyre à partir d'une carapace de tortue à laquelle il fixa des roseaux supportant sept cordes faites de viscères de moutons.

Hermès avait un frère, Apollon, à qui il offrit un jour l'instrument à la suite d'un service que celui-ci lui avait rendu. La Lyre représente donc, à l'image de ce dieu, la musique, le chant et la poésie.

Les neuf Muses, filles de Zeus et de Mnémosyne, symbolisaient divers arts ainsi que l'histoire et l'astronomie. L'une d'entre elles, Calliope, qui représentait l'Eloquence et la Poésie épique, était la mère du héros Orphée, qui reçut d'Apollon, son maître et enseignant, l'instrument divin. Orphée devint célèbre autant pour ses talents de musicien que pour sa voix aussi harmonieuse que celle de sa mère. Il y ajouta deux cordes afin de rendre hommage aux neuf Muses, en faisant ainsi une cithare. Grâce à son instrument, l'aède réussissait à charmer les Hommes comme les dieux ainsi que les créatures les plus monstrueuses.

Après avoir participé à la quête de la Toison d'or en compagnie de Jason et les Argonautes (du nom de leur navire Argo, une constellation du ciel austral), Orphée revint en Thrace et épousa Eurydice, une divinité de la Nature sauvage. Or, le jour même des noces, la belle Eurydice fut poursuivie par les assiduités particulièrement entreprenantes d'Aristée, une divinité champêtre. Alors qu'elle tentait de lui échapper, elle fut mordue par un serpent dont le poison l'emporta dans le Monde souterrain. Orphée décida d'aller l'y récupérer, charmant de sa Lyre Charon, le passeur d'âmes, le fleuve Styx qu'il fallait traverser et Cerbère, le chien qui en gardait l'entrée. Hadès et Perséphone lui permirent de repartir avec sa bien-aimée à condition de ne jamais lui jeter un regard durant le trajet du retour. Arrivé tout près du but et n'entendant plus les pas d'Eurydice derrière lui, il se retourna inquiet et la perdit pour toujours. Inconsolable, Orphée se retira ensuite dans la nature auprès des animaux.

Après sa mort, la tête d'Orphée continua à chanter et les Muses, déchirées de chagrin, la récupérèrent ainsi que les morceaux de son corps pour les ensevelir au pied du mont Olympe où, dit-on, les rossignols chantèrent avec plus de ravissement que jamais auparavant. Quant à la Lyre, elles demandèrent à Zeus de la disposer dans le firmament.

Éphémérides

Par Daniel Maillé

- Rapprochement Lune-Spica le 6 juin
- Rapprochement Lune-Antares le 10 juin
- Lune et Saturne le 19 juin
- Lune, Uranus et les Pléiades le 23 juin
- Mercure culminant le 25 juin.
- Saturne, Neptune et Cérès le 29 juin.
- Triplet du Lion le 29 juin.

Ça tombe du ciel

Par Vincent Stelluti

Température des météorites à leur arrivée au sol. 2ième partie.

(À lire avec une boite de pilules anti migraine à coté)
Dans le numéro précédent du bulletin, j'ai rapporté deux points de vue et deux exemples qui semblent contradictoires concernant la température des météorites lorsqu'elles touchent le sol. Cette fois, je vais essayer de relever l'erreur principale effectuée par l'Intello pour ensuite estimer la réelle température qu'un météoride possède lorsqu'il arrive au-dessus de l'atmosphère terrestre.

La principale erreur des Intellos se trouve dans l'affirmation dogmatique que les météorides (corps d'au plus quelques mètres de diamètre) dans le vide de l'espace est inférieur à -200°C. En réalité, la température d'un corps dans l'espace dépend de trois facteurs :

1- **La distance au soleil.** Plus on est loin du soleil plus il fait froid; cela est caractérisé par le facteur distance Fr, qui dépend de la distance au soleil (r). Ce facteur est le plus important.

2- **La forme.** Plus la surface qui intercepte le rayonnement est grande et moins il a de surface émettrice et plus il chauffe. Cela est caractérisé par le facteur de forme FF, qui est caractérisé par le rapport entre la surface absorbante (Sa) et la surface émettrice (Se). Le facteur de forme est maximal pour une sphère qui vaut 0,707. Les formes les plus probables ont un facteur entre 0,6 et 0,7.

3- **La composition.** Cela regroupe sa composition physique, chimique et minéralogique et est caractérisé par un facteur de composition ou de couleur. D'un point de vue thermique ce facteur est déterminé par l'absorbance ou absorptivité (capacité à absorber le rayonnement) et l'émissivité (capacité à émettre le rayonnement) du corps. La composition détermine aussi la diffusivité qui caractérise la propagation de la chaleur dans le météoride par conduction et permet de calculer le temps requis pour que la température de surface pénètre à une certaine profondeur. C'est la diffusivité qui détermine que nos tuyaux de canalisation d'eau vont geler en mars et pas en janvier lorsqu'il fait le plus froid.

Une fois que la position, la forme et la composition du météoride sont connues, sa température sera déterminée. Le facteur de distance est le plus simple à calculer, si on double la distance au soleil, l'énergie interceptée diminue d'un facteur 4. Le facteur forme est toujours inconnu car on ne voit jamais le météoride avant sa chute, et après sa chute, sa forme n'est plus la même. Malheureusement, pour le troisième facteur on possède peu de données car la grande majorité des études portent sur des listes de météorites différentes, et rares sont les cas de météorites dont on connaît tous les paramètres nécessaires à leur caractérisation thermique.
J'ai réussi à dénicher quelques-unes que j'ai regroupées dans le tableau ci-contre.

Caractéristiques thermique de certaines météorites

Nom	Classe	Emissivité	Absorbance	Diffusivité
				$(m^2/s)10^{-6}$
Tagish Lake	C2-ung	0,961	0,97	0,455
Karoonda	CK4	0,989	0,939	1,021
Murchison	CM2	0,993	0,947	0,455
Odessa	Iron, IAB-MG	0,671	0,927	63
Shelburne	L5	0,925	0,925	1,2

Il faut noter que pour Tagish Lake je n'ai pas trouvé la diffusivité, j'ai pris celle de Murchison qui est aussi une carbonée.
De ces météorites, on a pu calculer les caractéristiques orbitales seulement pour Tagish Lake. Celle-ci était sur une orbite de type Apollo avec un aphélie de 2,7 UA et un périhélie à 0,9 UA. Le diamètre de cette météorite a été estimé à 3 mètres. Comme le facteur de forme est toujours inconnu, on va supposer deux cas extrêmes : un facteur de 0,6 pour le plus froid et 0,7 pour le plus chaud.

En considérant les caractéristiques supposées pour Tagish Lake, les calculs, dont je vous fais grâce, donnent les résultats suivants :

Température à 1UA	Ff = 0,707		Ff = 0,6	
Position orbitale	T surface °C	T centre °C	T surface °C	T centre °C
1UA vers aphélie	9	24	-33	-21
1UA vers périhélie	9	-15	-33	-54

Une diffusivité de 0,455 implique qu'il faut environ 29 jours pour que la chaleur de la surface de Tagish Lake se propage jusqu'au centre du météoride. À cause de cela, la température au centre est toujours plus petite lorsque le météoride croise l'orbite terrestre en se déplaçant vers le soleil (vers périhélie) que l'inverse. Il faut noter que cette météorite est unique pour sa classification.

Donc, pour le météoride qui a produit la météorite de Tagish Lake, lorsqu'elle est entrée dans l'atmosphère terrestre, pouvait avoir une température de surface de 9°C à -33°C dépendant de sa forme. Au centre, sa température pouvait varier de 24 à -21°C si elle venait du côté du soleil et de -15 à -54°C si elle venait du côté opposé.

Pour les autres météorites, on supposera aussi deux facteurs de forme, 0,6 et 0,7, qui devraient couvrir pratiquement tous les cas possibles. Comme on ne connaît pas les orbites réelles on va

supposer une orbite semblable à celle de l'astéroïde Apollo qui est un géocroiseur typique.

Dans ce cas, les caractéristiques orbitales sont les suivantes : demi-grand'axe a= 1.471 UA; excentricité e = 0.560; périhélie rp=0.647 UA et aphélie rA = 2.294 UA. On supposera que chaque météoride possède un diamètre de 4 mètres, ce qui correspond à une masse de 114 tonnes pour une chondrite et 261 tonnes pour une ferreuse.

Le tableau suivant résume les résultats obtenus pour trois météorites.

	Facteur Forme	0,0707		0,6	
Nom(groupe)	Sens Orbital à 1UA	T surface ^{0}C	T centre ^{0}C	T surface ^{0}C	T centre ^{0}C
Karoonda (CK4)	Vers Aphélie	-8	26	-48	-20
	Vers Périhélie	-8	-32	-48	-68
Shelburne (OC L5)	Vers Aphélie	-11	17	-50	-27
	Vers Périhélie	-11	-31	-50	-66
Odessa (fer IAB)	Vers Aphélie	113	113	-55	55
	Vers Périhélie	113	113	-55	55

Pour un météoride, de 4 mètres de diamètre croisant l'orbite terrestre, les remarques suivantes s'appliquent :

1- Odessa et, en général, toutes les météorides ferreuses sont brûlantes à 1 UA du soleil, n'importe de quel côté elles proviennent et pour n'importe quel facteur de forme. Pour ces météorides la diffusion thermique est élevée et la température s'uniformise rapidement, alors la différence de température entre la surface et le centre est inférieure à 1^{o}C pour un diamètre de 4 mètres. Pour un diamètre plus petit cette différence sera encore plus petite et peut être négligé.

2- Karoonda, Shelburne et la plupart des pierreuses sont toujours froides en surface mais peuvent être relativement « tièdes » en profondeur si elles se déplacent vers l'aphélie lorsqu'elles croisent la Terre. Elles seront toujours très froides lorsqu'elles se déplacent en sens contraire.

3- La faible diffusivité des météorides pierreux fait en sorte que ceux qui se dirigent vers l'aphélie vont avoir une température interne significativement supérieure à celle de la surface. Par exemple, pour Karoonda, la différence de température entre le centre et la surface est comprise entre 34^{o}C et 28^{o}C, pour les deux facteurs de forme considérés. Inversement, le centre sera plus froid pour les météorides se dirigeant vers le périhélie. Ce phénomène peut produire des températures interne très élevées pour certaines orbites couplées à certains diamètres particuliers. Il peut arriver que lorsque le météoride coupe l'orbite terrestre, sa température au centre soit celle qu'elle avait en surface lorsqu'il était au périhélie. Par exemple, si on utilise un météoride sphérique de composition semblable à Karoonda, se déplaçant sur une orbite semblable à celle de l'astéroïde Icare (1566) et ayant un diamètre de 5,5 mètres, le calcul donne une température de surface de -8^{o}C, mais une température au centre de 340^{o}C! Bien sûr, cette température interne sera inférieure pour un diamètre inférieur et la différence de température entre la surface et le centre deviendra négligeable pour un diamètre inférieur à 1 mètre.

En conclusion, pour un météoride qui croise l'orbite terrestre :

1) La température d'un météoride ferreux de 4 mètres de diamètre est toujours brûlant. Les caractéristiques physiques, chimiques et minéralogiques de ces météorides impliquent une température pratiquement uniforme jusqu'à un diamètre de 4 mètres.

2) La température de surface d'un météoride pierreux sera de froide à très froide dépendant de sa forme.

3) La température interne d'un météoride pierreux sera en général de « tiède » à froide s'il se déplace vers l'aphélie et toujours très froide s'il se déplace vers le périhélie.

4) Pour un météoride pierreux, la faible diffusivité fait en sorte qu'il y a un délai important pour que la chaleur se propage de la surface au centre. Cela fait en sorte que pour certains diamètres, dépendant de l'orbite, la température de surface acquise au périhélie se retrouve au centre lorsque le météoride croise l'orbite terrestre. Dans ce cas, la température au centre pourra être très élevée. Cette température sera plus ou moins importante dépendant de l'accord entre la diffusivité du météoride qui définit le temps de pénétration de la chaleur et le temps nécessaire au météoride pour se déplacer du périhélie à la Terre.

En une phrase, on peut dire que la température d'un météoride lorsqu'il arrive au-dessus de notre atmosphère est comprise, la plupart du temps, entre -100^{o}C et 100^{o}C, dépendant de la forme et de ses caractéristiques physiques, chimiques et minéralogiques. Ouf!

Mais on n'a pas encore répondu à la question : Quelle est la température d'une météorite lorsqu'il touche le sol?

Pour cela, le météoride doit encore traverser l'atmosphère terrestre, à suivre …

Un peu de détente

Q: Qui ici peut me dire la distance entre Betelgeuse et Procyon en utilisant une carte standard?

R: Environ 4cm.

A vos lunes!

Par Pierre Dion

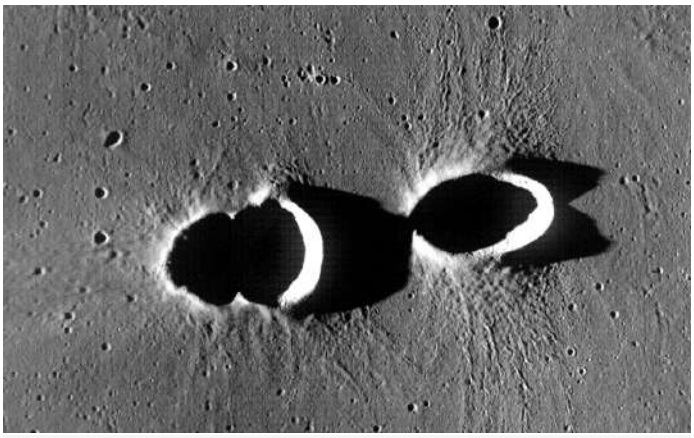
Messier / Messier A

La mer de la fécondité nous réserve 2 cratères intéressants, qui se seraient formés avec un impact (Messier) suivit d'un rebond du même bolide (Messier A), formant 2 cratères en ligne, le tout relativement jeune.

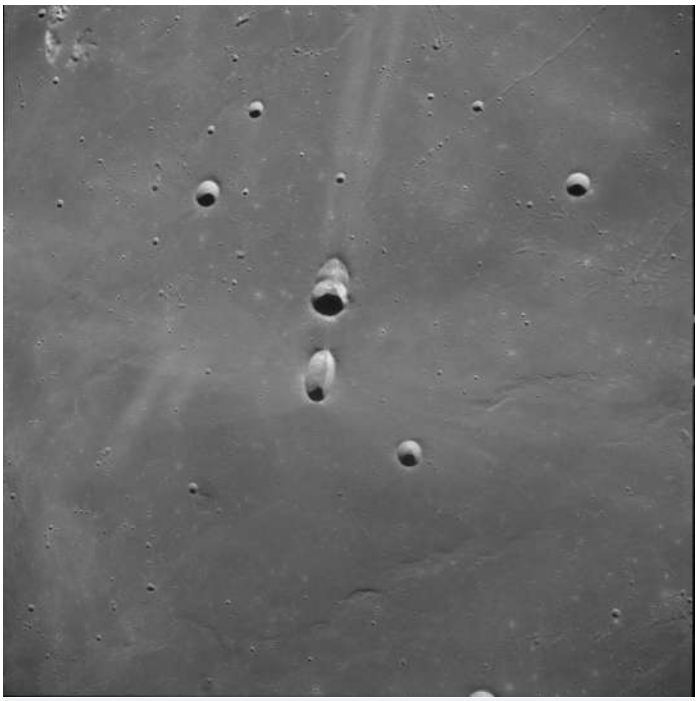


Messier et Messier A.
Crédit photo: Apollo 11 / NASA.

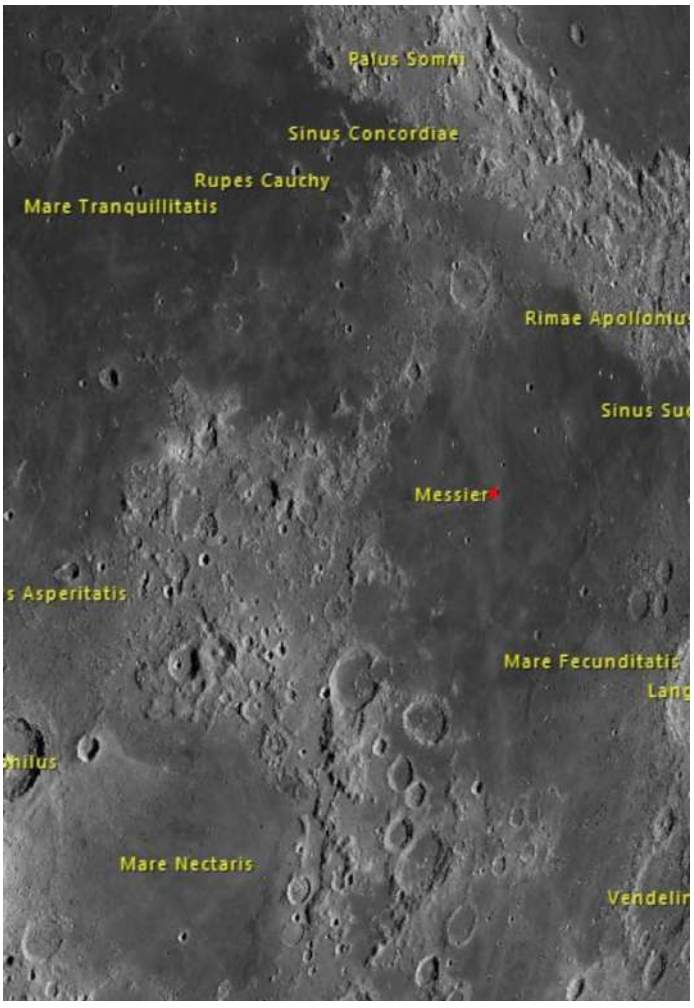
La théorie de leur création, basée sur les formes oblong des cratères, ainsi que de leur crête dans la même direction, est que le bolide serait arrivé à relativement basse vitesse à un angle très bas. On peut distinguer 2 raies d'éjecta en direction ouest de Messier A, donnant l'impression de phares éclairant la plaine. Ces raies de plus de 100km de long sont plus visibles au lever du Soleil - sur la Lune, s'entends… autour du jour 4.



Crédit photo: Lunar Reconnaissance Orbiter / NASA



Crédit photo: Apollo 11 / NASA



Ils ont été nommés en l'honneur de Charles Messier.

Le ciel du mois

Par Charles Desjardins

Pour Juin, je vous suggères les objets suivants et vous souhaite des ciels clairs!

Objet	Constellation	grossis.	Filtre
NGC 7026 NP	Cygne	Maximum	n/r
NGC 6888	Cygne	100X	O3
M56	Lyre	75X et+	n/r
NGC 6572	Serpentaire	75X et+	O3
NGC 6751	Aigle	75X et+	O3
NGC 6712	Aigle	75X et +	n/r
B143 le E	Aigle	Minimum	
NGC 6366	Serpentaire	75X et +	
NGC 6144	Scorpion	75X et +	
NGC 7025	Dauphin	100X	

Pour tous les détails, consultez la section du "ciel du mois" de Charles Desjardins sur le site web du CAAS en cliquant sur le tableau.

Nouvelles scientifiques

Par Jean-Sébastien Petit

Interlune, une compagnie basée à Seattle et qui est la création d'anciens technologues de Blue Origin, a mis le cap sur les réserves d'Hélium-3, un élément rare crée par le Soleil. Très rare sur Terre on le retrouve dans la régolithe de la Lune rapportée par les missions Apollo.

Les astrogéologistes du U.S. Geological Survey estiment qu'il faudrait extraire entre 100 000 et 1 million de tonnes de régolithe pour obtenir 1kg d'Hélium-3, soit une concentration comparable à l'extraction du cuivre sur Terre .

L'extraction serait effectuée par des robots. Le prix de vente actuel d'Hélium-3, qu'on retrouve en infime quantité dans l'océan, est de 20 millions de dollars le kilogramme.

Interlune entends utiliser les lanceurs de Space-X et Blue Origin pour envoyer machines et personel sur la Lune.

Jack Smith, un astronaute de Apollo 17, et l'un de ceux qui a extrait des carrottes contenant de l'He3, est le président exécutif d'Interlune, fondée en 2020. Une mission d'exploration est prévue pour 2027 avec une usine pilote sur la Lune en 2029.

Source:SpaceNews.com

SAPM
Société d'astronomie du Planétarium de Montréal

FAAQ
Membre de la Fédération des Astronomes Amateurs du Québec

Prochaine Observation

Date: 20 juin 2025

Endroit: Site CAAS, Érabilis.

Heure: 19:00 - 23:30

A confirmer, selon les conditions de ciel.

Prochaine réunion

Date: 27 juin 2025

Endroit: Centre Francoise-Dunn, salle 003

Heure: 18:45 - 22:00

On vous attends.

Le Bulletin du C.A.A.S.

Chroniques:

Michèle Aubin,
Manon Bouchard,
Bernard Côté,
Jean Côté,
Daniel Brousseau,
Charles Desjardins,
Pierre Dion,
François Gaudreau,
Daniel Maillé,
Jean-Sébastien Petit,
Vincent Stelluti,

Collaborateurs:

Révisions: Bernard Côté,
Rédaction, conception graphique, mise en page: Pierre Dion,

"Plein mon CAAS", le bulletin mensuel du Club des Astronomes Amateurs de Sherbrooke est publié une fois par mois, le 2e dimanche suivant la réunion mensuelle régulière.

http://www.caas.sherbrooke.qc.ca/

Soumettre contributions, commentaires, suggestions, etc, à:

BulletinCAAS@caas.sherbrooke.qc.ca