



**Observatoire Jean-Marc Becker.  
34 Parc de l'Observatoire  
25000 Besançon**



**contact@aafc.fr  
http://aafc.fr  
Tél : 03 81 88 87 88**

## **Lettre d'information n°21 Juillet-Août 2012 pour les membres de l'AAFC**

### **NUITS DES ÉTOILES Vendredi 10, samedi 11 et dimanche 12 août**

#### **TRANSIT DE VÉNUS.**

Le ciel couvert le mercredi 6 au petit matin, ne nous a pas permis d'observer le transit de Vénus, mais Guillaume Cannat, dans le Sud de la France a pu réaliser cette belle photo. Vénus est le petit point en haut à droite, sur la photo de gauche. Le Soleil est aplati à cause de la réfraction atmosphérique qui relève davantage le bord inférieur que le bord supérieur du Soleil et le contour du Soleil n'est pas lisse car les rayons lumineux traversent, au ras de l'horizon, des couches d'atmosphère de densités différentes et sont diversement réfractés.



On se rend encore mieux compte de l'aplatissement du Soleil si on tourne la photo de 90°. Sachant que le Soleil est rond, votre cerveau arrondi le soleil de gauche, mais si on le perturbe avec un horizon vertical, il ne modifie pas la forme du Soleil. Nous espérons qu'il fera beau en décembre 2117 pour que nos descendants puissent admirer le prochain transit de Vénus.....

## LE SOLEIL

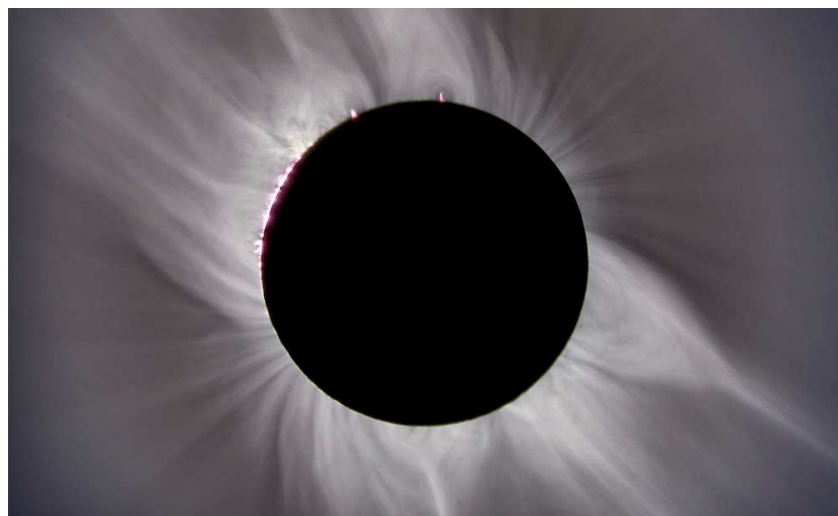
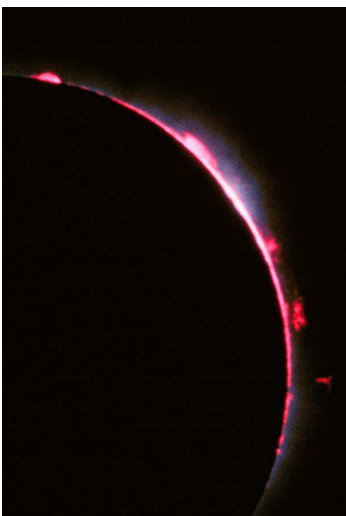


Nous sommes en été, et nous avons donc décidé, à la demande de certains d'entre vous d'ailleurs, de vous parler du Soleil, notre étoile. Tout de suite, une remarque concernant l'orthographe. Dans la littérature, vous verrez toujours écrit le soleil avec un s minuscule. En astronomie, ce n'est pas le cas, et il est conseillé de mettre un S majuscule, de même que l'on écrit la Terre et non la terre...

Le Soleil est une étoile, la seule étoile du Système Solaire. Les planètes qui se déplacent autour du Soleil en sont des satellites. Il fait partie des 140 milliards d'étoiles qui composent notre Galaxie, la Voie Lactée. La Terre est à 150 millions de km

du Soleil, ce qui fait que sa lumière met 8 minutes à nous parvenir. Comme c'est l'étoile la plus proche de la Terre, c'est l'étoile que l'on observe le plus avec des moyens appropriés et de ce fait celle que l'on connaît le mieux. Après le Soleil, c'est Proxima du Centaure, une petite étoile du ciel austral qui est l'étoile la plus proche, elle se trouve à 4,3 années de lumière, à un peu plus de 40 000 000 000 000 km de nous...

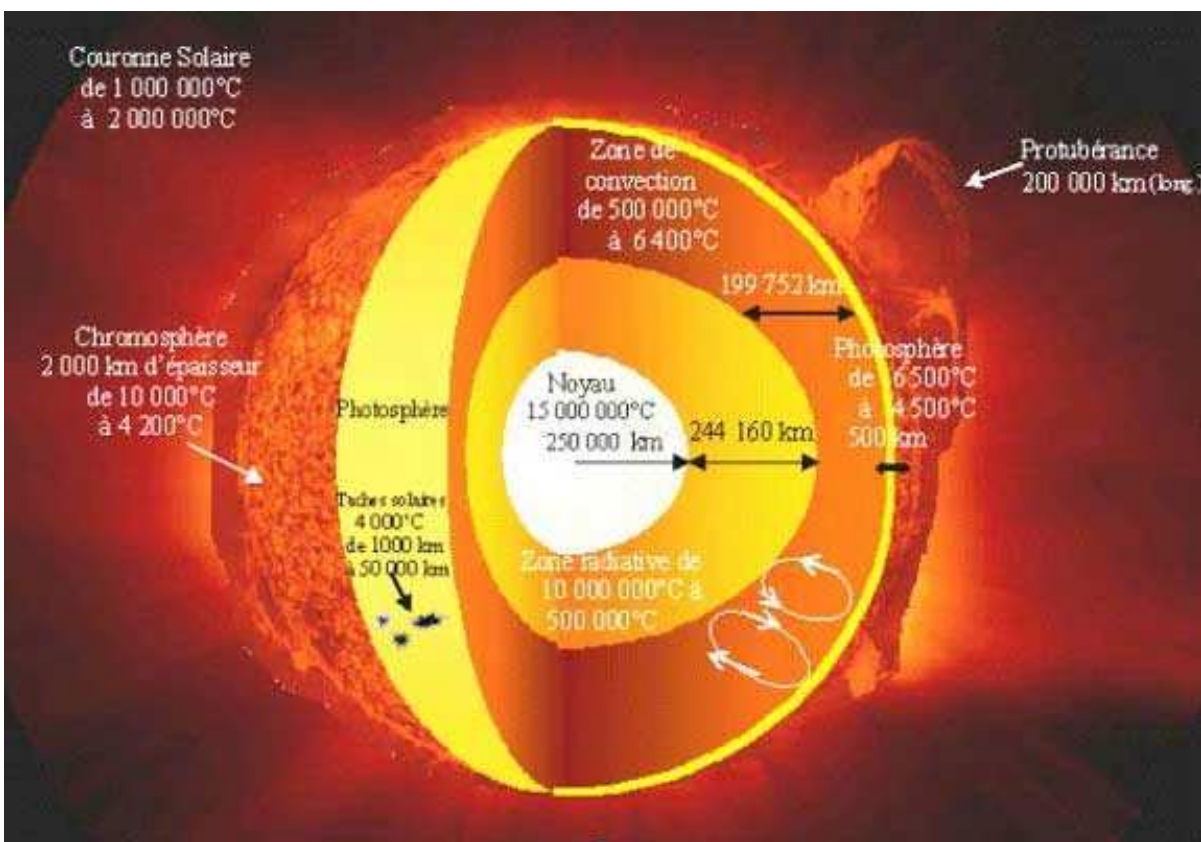
Quand on regarde le Soleil, la zone que l'on voit est la photosphère. C'est la dernière enveloppe visible. Assez mince, avec 300 à 400 km d'épaisseur, elle constitue la limite entre l'intérieur et l'extérieur du Soleil. Au-delà de la photosphère se trouvent la chromosphère puis la couronne, qui ne sont visibles que lors des éclipses totales de Soleil ou avec des instruments sophistiqués. Nous reparlerons de l'activité solaire et des zones externes du Soleil dans la prochaine lettre astro.



**La chromosphère est la zone visible en rouge, la couronne filamenteuse s'étend très loin du Soleil**

Le Soleil a un diamètre de 1 392 530 kilomètres de diamètre, environ 100 fois celui de la Terre. Ceci fait que son volume est 1 000 000 de fois plus important...Il tourne sur lui-même, mais comme ce n'est pas un corps solide, il ne tourne pas en bloc. La période de rotation est de 25 jours à l'équateur et de 36 jours à proximité des pôles. La masse du Soleil est de  $2 \cdot 10^{30}$  kg, et représente à lui seul 99,86 % de la masse totale du Système Solaire.

On estime que le Soleil s'est formé il y a un peu plus de 4,5 milliards d'années et qu'il est actuellement au milieu de sa vie. Dans la classification des étoiles, c'est une étoile « naine ». Dans près de 5 milliards d'années, il enflera et deviendra une géante rouge. Sa composition chimique fait apparaître 78% d'hydrogène, 20% d'hélium et 2% d'éléments divers. L'intérieur du Soleil présente plusieurs zones.



### Le noyau.

Au centre du Soleil, on trouve le noyau dont la température atteint 16 millions de degrés et la pression 175 milliards de fois la pression atmosphérique terrestre. Dans ces conditions, aucune combinaison moléculaire n'est possible et les atomes sont totalement ionisés, la matière se trouve sous forme de plasma (une sorte de bouillie comprenant des protons, chargés positivement, des neutrons et des électrons, chargés négativement, hautement énergétiques). Dans le noyau ont lieu des réactions de fusion nucléaire. Les noyaux d'hydrogène (comportant un seul proton) vont fusionner, après plusieurs réactions intermédiaires, en noyaux d'hélium 4 (2 protons et 2 neutrons). Cependant l'ensemble des réactions se fait avec une légère perte de



masse qui est transformée en énergie selon la fameuse formule d'Einstein  $E = m c^2$  avec  $m$  la masse et  $c$  la vitesse de la lumière (300 000 km par seconde). Chaque seconde, 627 millions de tonnes d'hydrogène fusionnent en hélium 4 avec une perte de masse de 4,4 millions de tonnes qui est transformée en énergie sous forme de photons et de neutrinos (ce qui représente une puissance de 386 milliards de milliards de mégawatts).

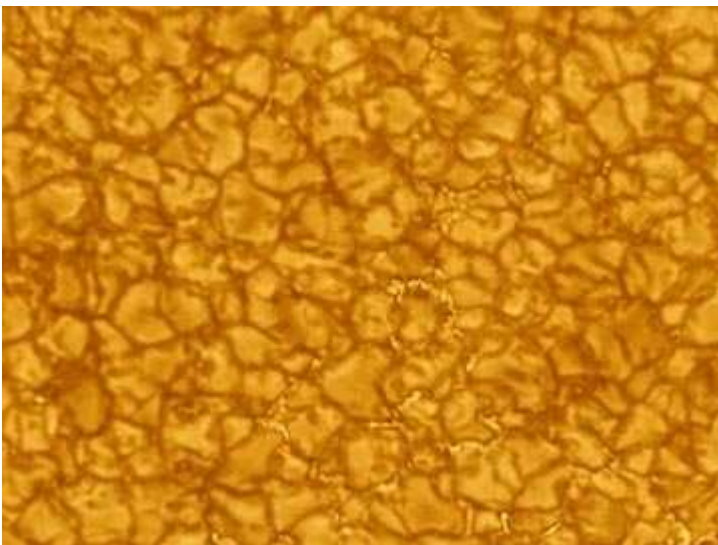
### **La zone radiative**

Le rayonnement issu du noyau se déplace vers l'extérieur au travers de la zone radiative où les photons sont absorbés puis réémis un très grand nombre de fois. L'énergie se déplace donc de proche en proche. Depuis sa création dans le noyau, un rayonnement va mettre plus d'un million d'années à atteindre la zone suivante, la zone convective. En chemin il perd progressivement de l'énergie et devient un photon ultraviolet, voire un photon du domaine visible. La zone radiative représente 70% du diamètre solaire.

### **La zone convective**

Elle se trouve sous la photosphère et elle a 150 000 km d'épaisseur.. Elle est beaucoup moins dense que la zone radiative ce qui permet les mouvements de matière. L'énergie ne met que 2 mois à la traverser. La température plus faible que dans la zone radiative permet la formation d'hydrogène atomique. Ces atomes captent les photons, ce qui chauffe et dilate le gaz environnant. Ce gaz s'élève vers l'extérieur du Soleil. On parle alors de mouvements de convection.

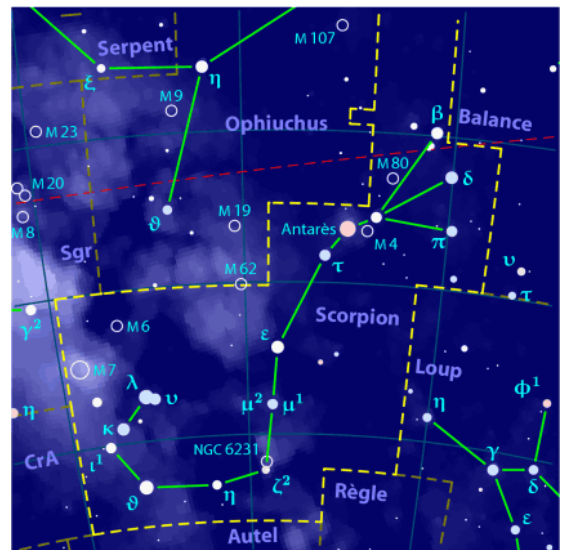
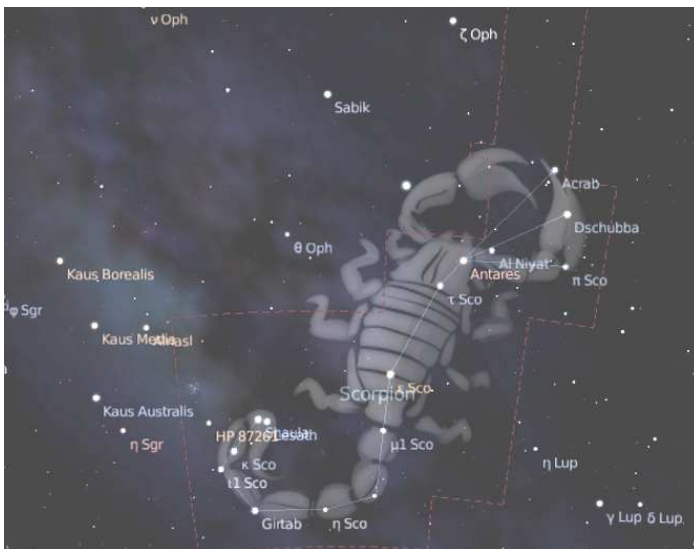
### **La photosphère**



La température de la « surface du Soleil » est de l'ordre de 5800°C. Les mouvements de convection de la couche sous-jacente lui donnent une structure granulée (on disait autrefois en grains de riz, on parle maintenant de granulation). Cette granulation n'est pas identique partout et pas constante dans le temps. Les granules clairs sont les sommets des colonnes ascendantes de gaz chauds, les plus sombres correspondent à des zones

descendantes un peu plus froides. Le diamètre d'un granule est compris entre 300 et 1800 km et sa durée de vie de l'ordre de 5 minutes. La photosphère présente parfois des taches, c'est l'activité solaire, parfois non, on parle alors de soleil calme. Nous reviendrons prochainement sur l'activité solaire et son cycle de près de 11 ans.

## LA CONSTELLATION DU MOIS : Le Scorpion.



Le **Scorpion** est une constellation du zodiaque traversée par le Soleil du 23 novembre au 29 novembre. C'est une constellation de l'hémisphère céleste sud et une grande partie de la constellation se trouve en dessous l'écliptique. Il faut profiter des belles nuits d'été pour la repérer car la constellation n'est visible, qu'en cette saison, assez bas vers le Sud. Avec 13 étoiles aussi brillantes (mag 3) que les sept de la Grande Ourse, le Scorpion s'identifie par vision directe. Aux latitudes moyennes d'Europe, il ne fait que raser l'horizon, et sa queue n'est pas visible au-dessus de 45°N. Profitez de vos vacances dans les régions méridionales pour observer la constellation complète... Son étoile dominante, **Antarès**, se distingue à la fois par sa brillance (mag 1) et par sa couleur rougeâtre. Antarès s'identifie bien par sa position au centre d'un petit arc de trois étoiles, formant le « thorax » du Scorpion. Dans l'alignement du « thorax », vers le Sud, un autre groupe d'étoiles brillantes, visible aux latitudes méridionales, forme la queue du Scorpion. La queue du Scorpion est un boulevard évident d'étoiles, dont la forme en « hameçon » est particulièrement claire. Antarès est une supergéante rouge, en fin de vie, de 4 unités astronomiques de diamètre (elle est plus grande que l'orbite de Mars), de magnitude apparente 1,06 (ce qui en fait la 15<sup>e</sup> étoile du ciel en termes de brillance) et distante de 500 années-lumière.

## LES PLANÈTES CET ÉTÉ.

*Les planètes du soir :*

**Mars** : visible le soir, basse sur l'horizon Ouest.

**Saturne** : se couche vers minuit, mais se trouve très basse sur l'horizon Sud-Ouest

*Les planètes du matin :*

**Vénus** : Après son passage devant le disque du Soleil, Vénus est maintenant visible le matin, 2 heures avant le lever du Soleil début juillet, 3 heures début août. Elle atteindra son maximum d'éclat avec une magnitude de -4,5 au début du mois d'août. Vénus atteindra sa plus grande élongation du matin à l'Ouest du Soleil, le 15 août.

**Jupiter** est proche de Vénus et a les mêmes conditions d'observation.

## LES RENDEZ-VOUS CÉLESTES DE L'ÉTÉ

*La Lune rend visite aux planètes et à des étoiles bien brillantes*

1 et 2 juillet	Rapprochement Lune-Antarès (Scorpion)
14 et 15 juillet	Rapprochement Lune - Jupiter -Vénus au petit matin
24 juillet	Rapprochement Lune - Mars en soirée
25 juillet	Rapprochement Lune - Saturne en soirée
28 juillet	Rapprochement Lune -Antarès ( Scorpion) en soirée
13 août	Rapprochement Lune - Vénus au petit matin
21 et 22 août	Rapprochement Lune - Saturne - Mars en soirée
24 et 25 août	Rapprochement Lune - Antarès ( Scorpion) en soirée

*Rapprochements de planètes et autres phénomènes intéressants*

Mercredi 4 juillet	Vénus dans l'amas des Hyades ; 1h 30 avant le lever du soleil
Lundi 9 juillet	Conjonction Vénus Aldébaran ( Hyades) à 0,9° au petit jour
Dimanche 15 juillet	<b>Le croissant de Lune occulte Jupiter</b> ( en fin de nuit)
Lundi 30 juillet	Conjonction Jupiter-Aldébaran (Hyades) au petit matin
Vendredi 3 août	Rapprochements Jupiter-Aldébaran et Saturne -Spica (Vierge)
Mercredi 8 août	Europe et Io projettent leurs ombres sur Jupiter (avant l'aube)
Mardi 14 août	Beau rapprochement Mars, Saturne et Spica
Jeudi 16 août et lendemain	Beaux rapprochements Mars Saturne d'une part et Lune Mercure d'autre part

*Autres curiosités :*

Le dimanche 2 juillet à 0 h TU, nous serons exactement au milieu de l'année 2012.

Le 5 juillet, la Terre sera au plus loin du Soleil (aphélie)

Le 20 juillet, commencera en théorie, Ramadan, 9ème mois de l'année 1433 dans calendrier musulman.

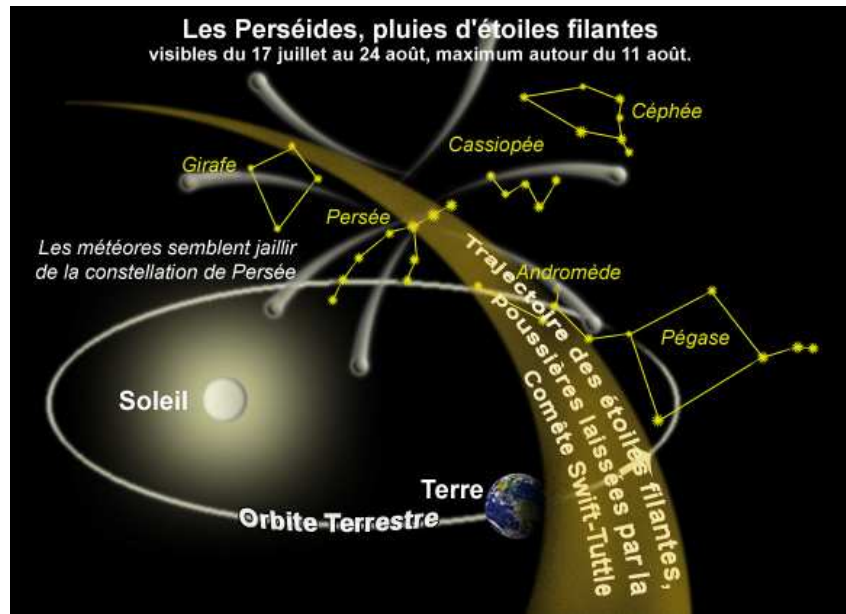
## LES ÉTOILES FILANTES DES PERSÉIDES

Bien qu'il y en ait toute l'année, le mois d'août est connu pour être le mois des étoiles filantes. En effet, c'est au mois d'août, entre le 25 juillet et le 19 août, avec un maximum le 11 août, que la Terre rencontre un important nuage de poussières. L'interaction de ces derniers avec les hautes couches de l'atmosphère, entre 160 et 110 km d'altitude, engendre un fort échauffement des objets qui se consomment, deviennent incandescents, se vaporisent et ionisent l'air le long de leur trajectoire, formant des traînées lumineuses, fugitives, parfois colorées dans le ciel nocturne, les « étoiles filantes ».

Les étoiles filantes du mois d'août sont des poussières d'origine cométaire. Les comètes, ces boules de neige sales, se subliment en se rapprochant du Soleil et sèment derrière elles des débris qui forment la queue de poussière si spectaculaire. Avec le temps, ceux-ci se répartissent plus ou moins régulièrement tout le long de l'orbite de la comète.

Tous les ans, au mois d'août, la Terre est amenée à traverser l'anneau de poussières de la comète connue tout d'abord connue en tant que 1862 III (la troisième comète découverte en 1862) et aujourd'hui appelée Swift-Tuttle. Ces minuscules grains percutent la Terre avec une vitesse moyenne de 60,4 km/s.

Quand la Terre rencontre un tel nuage de poussières, il y a pendant quelques jours plus d'étoiles filantes, et on parle alors d'essaims. Pour comprendre, imaginons une voiture roulant, de nuit, en phares dans une averse de neige. Tous les flocons semblent provenir d'un point situé à l'avant du véhicule. C'est ce qui se passe dans le cas d'un essaim et le point d'où semble venir toutes les étoiles filantes s'appelle le radiant.



Cette direction, le radiant, appartient à une constellation et c'est elle qui donne son nom à l'essaim. Le radiant des étoiles filantes du mois d'août étant dans la constellation de Persée, ces étoiles filantes s'appellent les Perséides.



**Nous vous invitons à nous rejoindre pour les Nuits des étoiles, les vendredi 10, samedi 11 et dimanche 12 août en soirée, si le temps le permet.**

**A BIENTÔT SUR TERRE  
L'AAFC**

# ★ 22<sup>ème</sup> Nuit des Étoiles ★

Vendredi 10 août 2012  
Samedi 11 août 2012  
Dimanche 12 août 2012

Parc de l'Observatoire, 41 bis Avenue de l'Observatoire  
BESANCON

## Entrée gratuite

A BESANÇON, la Nuit des Étoiles 2012 est organisée sur trois soirées par l'Association Astronomique de Franche-Comté et l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Besançon. L'horaire restera le même durant ces trois soirs.

### 21h00 démarrage de la soirée

- Une dizaine de télescopes de 114 à 400 mm seront installés et mis en station; les plus perfectionnés seront pilotés par ordinateur.
- En tout début de soirée nous aurons le plaisir de voir Saturne et Mars.

### Dès la nuit tombée vers :

### 22h30 observations astronomiques commentées par des passionnés

- Repérage des plus belles **constellations d'été** : Hercule, la Lyre, le Cygne, l'Aigle, le Dauphin, et bien d'autres.
- Nous aurons le plaisir de pouvoir observer dans de très bonnes conditions les plus beaux **amas globulaires** de notre ciel, M13 nommé aussi l'amas d'Hercule, M3 et M5.
- De belles **nébuleuses** seront visibles : M 57, la nébuleuse planétaire de la Lyre ; Oméga M17, la nébuleuse Trifide M20 et la nébuleuse du Lagon M8 dans le Sagittaire.
- Nous aurons la chance de pouvoir apercevoir des **étoiles filantes** de l'essaim des Perséides.

*Une carte du ciel d'été sera offerte gratuitement*

Soirées annulées si le temps est couvert.