



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



contact@aafc.fr

www.aafc.fr

Lettre Astro n°98

Mai – Juin 2025

Prochaines soirées publiques gratuites d'observations :
Les Mardis 4 mai et 3 juin à 20 h 30.

Nos activités sont indiquées régulièrement sur notre site www.aafc.fr

Vous pouvez faire suivre cette lettre à vos amis, curieux d'astronomie.

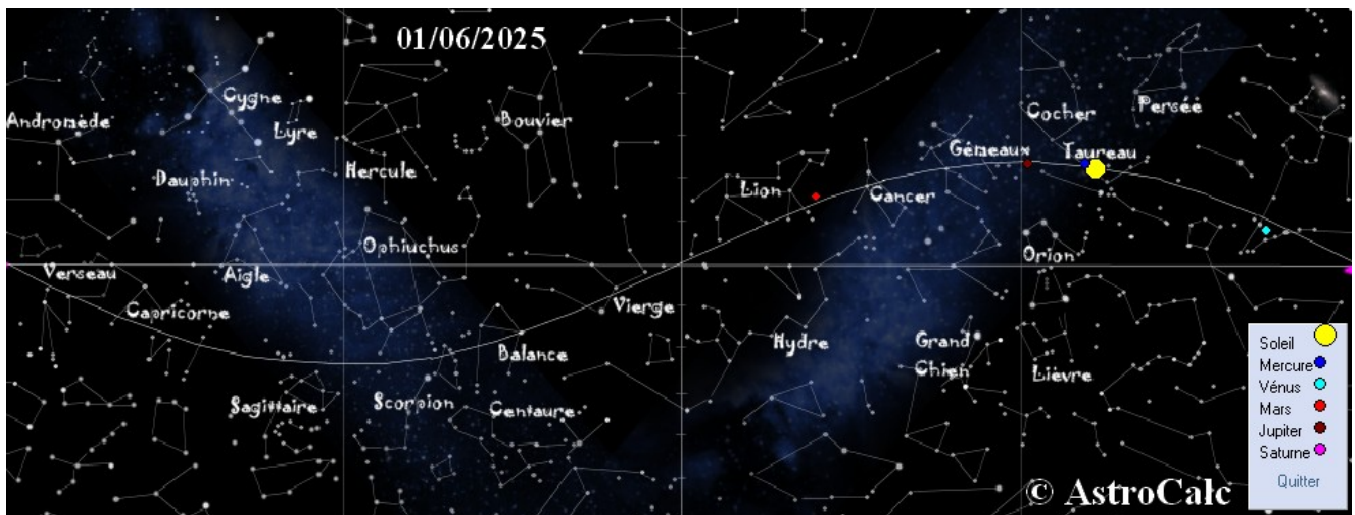
LES PLANÈTES EN MAI - JUIN :

- **MERCURE :** En début de période elle se trouve dans le ciel du matin mais sa latitude éclipstique négative la rend pratiquement invisible. Passant en conjonction supérieure le 30 mai elle reste par la suite pratiquement inobservable.
- **VÉNUS :** Toujours présente sur l'horizon **Est-Nord-Est** dans notre ciel du matin au début du mois de mars, elle brille de tous ses feux. Elle passe à son élongation maximum le 01 juin.
- **MARS :** Présente dans le Cancer en début de période elle reste visible le soir sur l'horizon **Ouest** en début de période pendant toute la période mais son observation devient de plus en plus difficile du fait de l'heure de coucher de plus en plus tardive du Soleil. Elle rentre dans la constellation du Lion à partir du 26 mai.
- **JUPITER :** Se rapprochant de sa conjonction solaire du 24 juin son observation dans le ciel du soir est de plus en plus difficile.
- **SATURNE :** Visible le matin un peu avant le lever du Soleil sur l'horizon **Est** elle se dégage petit à petit des lueurs de l'aube et autour du 01 juin elle partage le spectacle avec Vénus qui vient de se lever de son côté **Est**.

Le tableau ci-dessous donne les heures de lever et de coucher **en temps civil** (TU+2) à Besançon des différents objets présentés :

Date	Évènement	Soleil	Mercure	Vénus	Mars	Jupiter	Saturne
01/05	Lever	06h 41min	05h 42min	04h 50min	11h 51min	08h 28min	05h 02min
	Coucher	20h 46min	18h 22min	17h 06min	03h 14min	00h 12min	16h 44min
15/05	Lever	06h 01min	05h 30min	04h 24min	11h 35min	07h 44min	04h 10min
	Coucher	21h 04min	19h 32min	16h 59min	02h 38min	23h 31min	15h 56min
01/06	Lever	05h 45min	05h 48min	03h 55min	11h 17min	06h 53min	03h 06min
	Coucher	21h 23min	21h 45min	17h 10min	01h 46min	22h 41min	14h 56min
15/06	Lever	05h 41 min	06h 49min	03h 35min	11h 05min	06h 11min	02h 13min
	Coucher	21h 32min	23h 01min	17h 29min	01h 06min	22h 06min	14h 05min
30/06	Lever	05h 45min	07h 53min	03h 17min	10h 53min	05h 27min	01h 11min
	Coucher	21h 34min	23h 04min	17h 55min	00h 24min	21h 15min	13h 09min

Sur la figure ci-dessous a été représentée la position des planètes au milieu du bimestre (01 juin) dans notre ciel local. Nous constatons bien que les planètes occupant un emplacement de l'Écliptique le plus éloigné du Soleil, comme Jupiter, sont bien celles dont la visibilité est la meilleure pour la période. Par contre, celles qui sont le plus proches du Soleil, comme Mercure, à proximité de notre étoile, ne seront pas observables sur une partie importante des deux mois concernés.

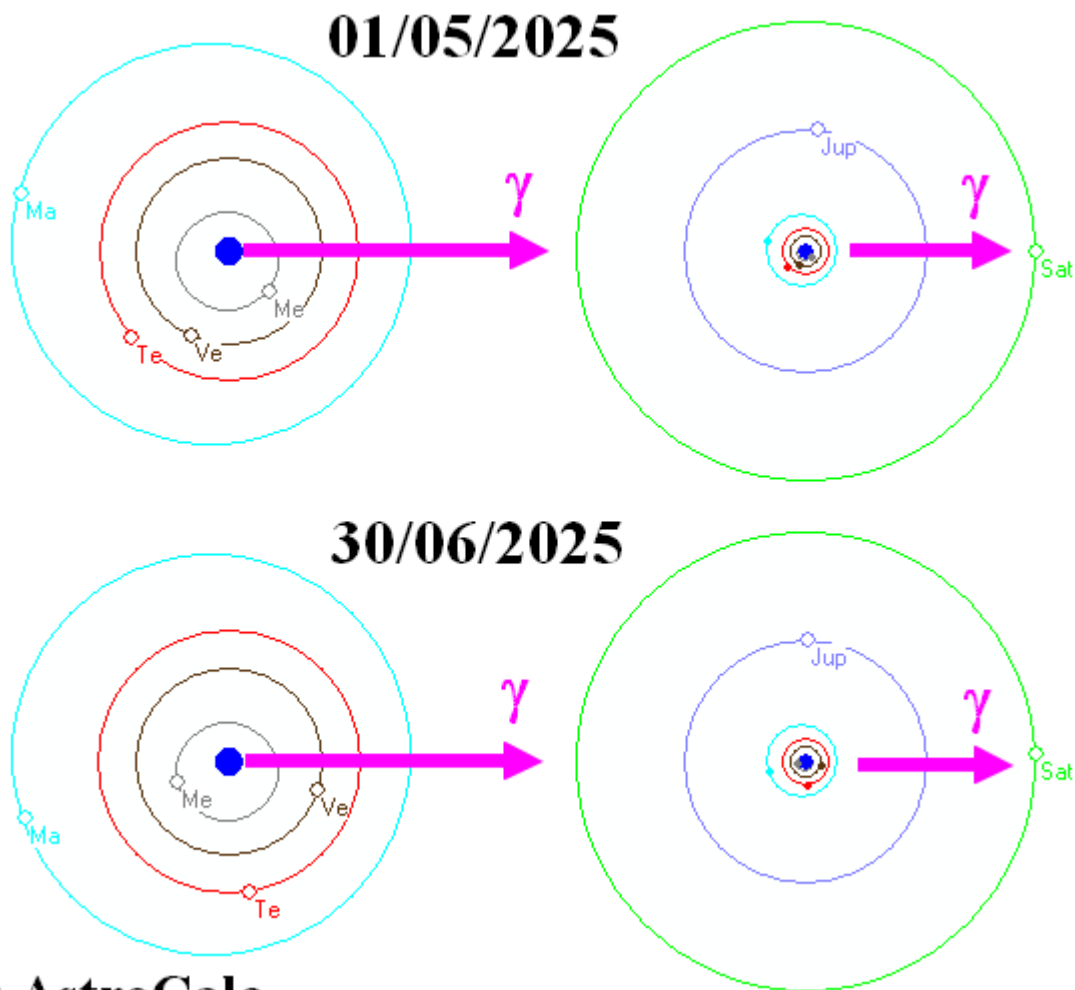


Le schéma de la page suivante indique, dans un repère héliocentrique vu du pôle Nord de l'Écliptique, les positions des différentes planètes observables en début et en fin de période. La direction repérée par le signe γ est celle du point vernal (intersection des lignes de l'Équateur et de l'Écliptique où passe le Soleil, en repère géocentrique, à l'Équinoxe de printemps et appelé nœud ascendant de l'Écliptique sur l'Équateur) qui se trouve actuellement dans la constellation des Poissons.

Nous pouvons faire sur cette représentation plusieurs observations. Nous constatons en particulier que :

- Sur la période considérée la planète Mars, après être passée à l'opposition le 16 janvier, est peu à peu devancée par la Terre et se trouve dans une direction qui se rapproche progressivement de celle du Soleil. La durée de sa présence dans notre ciel nocturne diminue donc un peu chaque jour.

- La Terre, au cours de cette période, se rapproche de la date de la conjonction de Jupiter (24 juin 2025). Cette dernière voit donc l'angle de sa direction avec celle du Soleil diminuer : en conséquence la durée de visibilité de la planète géante va donc diminuer.
- Sachant que le mouvement de révolution des planètes et de rotation de la Terre sont dans le sens anti-horaire (vus du pôle Nord de l'Écliptique) nous pouvons en déduire si telle planète sera visible le matin ou le soir : en effet si, sur la figure, la planète concernée **vue depuis la Terre** est à « droite » du Soleil elle ne sera visible que le matin (cas de Vénus et de Jupiter) sinon, si elle est à « gauche », ce sera le soir (cas de Mars).



Nous pouvons ainsi, avec cette représentation, retrouver de nombreux phénomènes observables depuis la Terre (repère géocentrique) en raisonnant sur le schéma héliocentrique.

LE CARNET DES RENDEZ-VOUS ASTRONOMIQUES (temps civil)

L'agenda développé ci-dessous a été conçu en s'appuyant sur :

- Logiciel Stellarium (version 0.22.0)
- Guide du ciel 2024-2025 – Guillaume Cannat – Édition AMDS
- Éphémérides Astronomiques 2025 – HS de la revue L'ASTRONOMIE (SAF)

- **04 mai** : Conjonction peu serrée entre la Lune et Mars sur l'horizon **Ouest-Nord-Ouest** (distance angulaire de $2,5^\circ$) observable un peu après le coucher du Soleil.
- **05 mai** : Conjonction serrée – moins de 1° à 22h - entre la Lune et Régulus (α du Lion) sur l'horizon **Ouest** en début de soirée.
- **06 mai** : Maximum d'activité de l'essaim des η Aquarides (radiant dans la constellation du Verseau) - associé à la comète de Halley - avec un flux pouvant atteindre quelques dizaines d'« étoiles filantes » à l'heure. De plus ce jour-ci est proche de celui du PQ qui ne gênera pas les observations après son coucher.
- **10 mai** : Conjonction entre la Lune et Spica (α de la Vierge) sur l'horizon Sud-Sud-Ouest visible en début de nuit (distance angulaire 1°).
- **14 mai** : Conjonction entre la Lune et Antarès (α du Scorpion) sur l'horizon **Sud -Est** visible après le lever de la Lune qui est presque pleine (distance angulaire 1°).



- **14 mai** : L'équation du temps passe par premier minimum (négatif) de -3 min 14s¹.
- **22-23 mai** : Conjonction entre la Lune (après le DQ) et Saturne sur l'horizon **Est-Sud-Est** observable quelques heures avant le lever du Soleil. (distance angulaire $3,3^\circ$). Vénus se trouve à proximité à une distance angulaire de $6,2^\circ$.
- **28 mai** : Conjonction entre la Lune et Jupiter sur l'horizon **Ouest-Nord-Ouest** au crépuscule (distance angulaire $6,5^\circ$).
- **30 mai** : Conjonction entre la Lune et Pollux (β des Gémeaux) sur l'horizon **Ouest-Nord-Ouest** visible en début de nuit (distance angulaire $5,5^\circ$).

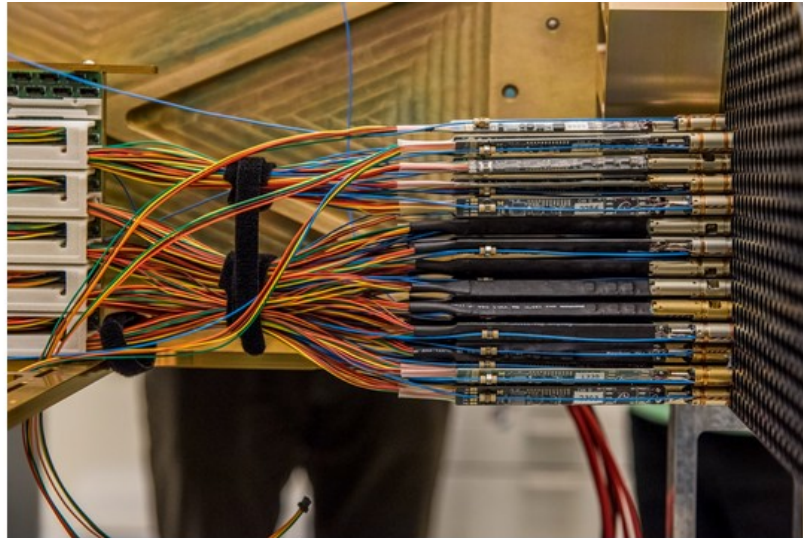
¹ Voir dans les n° 58 et 59 les explications à propos de l'équation du temps.

- **01 juin** : Conjonction entre la Lune et Mars sur l'horizon **Ouest** au crépuscule et en première partie de la nuit (distance angulaire $8,5^\circ$).
- **06 juin** : Conjonction entre la Lune et Spica (α de la Vierge) en première partie de la nuit (distance angulaire $6,5^\circ$).
- **07 juin** : Maximum de la pluie d'étoiles filantes des Ariétides de juin (radiant dans la constellation de la Lyre). Le taux moyen est d'une soixantaine de météores à l'heure mais peut être plus important.
- **10 juin** : Conjonction entre la Lune et Antarès (α du Scorpion) sur l'horizon **Sud -Est** visible à partir de la fin du crépuscule (distance angulaire $8,5^\circ$).
- **12 juin** : L'équation du temps passe par zéro¹.
- **19 juin** : Conjonction entre la Lune et Saturne sur l'horizon **Est-Sud-Est** visible en seconde partie de la nuit (distance angulaire 5°). On peut voir à partir de 4 h Vénus qui se lève à l'Est du spectacle.
- **21 juin** : Solstice de juin à 02 h 42 min. Le Soleil se trouve à son point le plus haut dans le ciel. Mais il ne passe pas au zénith, comme il se dit quelquefois, car, sous nos latitudes, la hauteur maximale du Soleil dans l'année, qui a lieu ce jour-là, est d'environ 66° (90° - latitude (environ 47° pour Besançon) + inclinaison de $23,5^\circ$ de l'axe terrestre sur l'Écliptique). Nous sommes le premier jour de l'été.
- **22 juin** : Conjonction entre la Lune et Vénus sur l'horizon **Est-Nord-Est** un peu avant le lever du Soleil (distance angulaire $6,8^\circ$).
- **23 juin** : Conjonction entre la Lune et les Pléiades sur l'horizon **Est-Nord-Est** (séparation $0,6^\circ$) observable un peu avant le lever du Soleil.
- **27 juin** : Maximum d'activité de l'essaim des Bootides de juin (radiant dans la constellation du Bouvier) avec un flux très irrégulier pouvant atteindre une quarantaine d'« étoiles filantes » à l'heure. Il est constitué par des débris de la comète 7P/Pons-Winnecke, observée pour la première fois en 1812 par Jean-Louis Pons,.



DOSSIER DU BIMESTRE : Des nouvelles de l'énergie noire

C'est en Arizona (États-Unis), à l'observatoire de Kitt Peak au milieu du désert, que se trouve le télescope Mayall² de DESI, un programme permettant de traquer la mystérieuse « énergie noire » qui dominerait la manière dont l'Univers est en expansion aujourd'hui. Avec son miroir principal de quatre mètres de diamètre, il observe le ciel avec son nouvel instrument depuis mai 2021. En trois ans, il a travaillé sur 15 millions de galaxies, collectant à la fois leur position dans le ciel et leur distance, grâce à ses 5 000 petits capteurs robotisés.

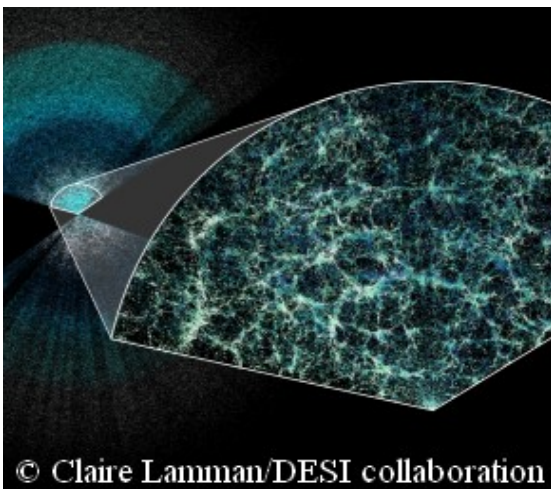


À partir de la position des galaxies et de leur distance, il vient d'être publié la cartographie tridimensionnelle la plus précise à ce jour des grandes structures de l'Univers. Avec cette carte, il devient possible de répondre à un mystère qui intrigue les astrophysiciens depuis sa découverte, il y a vingt-cinq ans : non seulement l'Univers est en expansion, mais cette expansion s'accélère. Pour décrire ce phénomène, notre modèle actuel de l'Univers suppose l'existence d'une énergie noire dont la forme la plus simple est une « constante » cosmologique. Les tout nouveaux résultats de DESI, combinés avec d'autres données, suggèrent que cette énergie noire varie avec le temps et ne serait donc pas constante.

Si ces observations ne résolvent pas à elles seules le mystère de l'énergie noire, elles donnent des pistes concrètes et quantitatives sur lesquelles appuyer les explorations futures. Les galaxies ne sont pas réparties de manière aléatoire dans le ciel. Il y a des régions avec beaucoup de galaxies regroupées en amas ou le long de filaments, et d'autres régions beaucoup moins denses, qui forment des vides cosmiques. Cette structuration de la matière dépend de la gravité, qui attire les corps massifs entre eux, ainsi que du contenu de l'Univers en matière ordinaire, en matière noire et en énergie noire.

² Le télescope Mayall installé à 2120 m a reçu ses premières lumières en 1973. Son « faible » diamètre posait ses dernières années le problème de son abandon. Cependant le programme DESI (Dark Energy Spectroscopic Instrument) lui a donné une nouvelle « jeunesse » qui sera exploitée pendant encore plusieurs années.

À la technique d'analyse utilisée pour obtenir ces nouveaux résultats s'ajoutent trois ans de données précédemment collectées. Elle est fondée sur l'existence d'une distance caractéristique entre deux galaxies qui change uniquement à cause de l'expansion de l'espace-temps lui-même. En mesurant cette distance caractéristique à différents moments de l'histoire de l'Univers, nous retraçons son expansion au cours du temps et nous pouvons ainsi étudier la façon dont cette expansion s'accélère. Pour la comprendre, il faut retourner dans l'Univers très jeune. À l'époque l'Univers ressemblait à une soupe chaude de matière. Cette soupe incluait des photons (des particules de lumière) et les composants élémentaires de l'hydrogène et de l'hélium. De minuscules fluctuations de matière et de lumière sont apparues dans cet Univers primordial qui va finir par se refroidir progressivement. Lorsque ces zones de plus forte densité se sont figées elles ont donné naissance aux premières graines devant grossir et évoluer en galaxies.



Depuis les années 70, les relevés spectroscopiques permettant d'obtenir la position en trois dimensions des galaxies sont devenus un formidable outil pour cartographier l'Univers et appréhender ses lois d'évolution. En débutant avec seulement quelques milliers de galaxies, les relevés se sont étendus à des échantillons plus importants à la fin des années 70 et dans les années 80, et se sont ensuite élargis à des centaines de milliers puis des millions de galaxies. DESI marque le début d'une cosmologie de précision statistique avec un nombre sans précédent de

galaxies répertoriées se répartissant le long de structure filamenteuses. Au terme de sa mission qui durera 5 ans, DESI aura obtenu le spectre de plus de 30 millions de galaxies réparties sur plus d'un tiers du ciel, cartographiant ainsi un espace gigantesque s'étendant jusqu'à 11 milliards d'années en arrière pour les objets les plus lointains.

C'est pour cela que l'échelle de distance caractéristique entre les galaxies reflète l'histoire de l'Univers. On peut utiliser cette échelle de distance comme un mètre-étalon afin de mesurer l'évolution des distances au cours du temps et de retracer l'histoire de l'expansion de l'Univers sur ses treize milliards d'années.

Mais à ce jour, aucune théorie ne permet d'expliquer de manière satisfaisante le mécanisme mis ici en évidence et à l'origine de l'accélération récente de l'expansion de l'Univers, il y a environ cinq ou six milliards d'années, d'où le nombre croissant de projets qui y sont consacrés. Pour expliquer ce phénomène, le modèle actuel de la cosmologie suppose l'existence d'une composante exotique, appelée énergie noire, dont on cherche à déterminer les propriétés, en particulier si celles-ci évoluent avec le temps ou sont constantes. Jusqu'à présent, c'est l'hypothèse la plus simple pour décrire l'énergie noire qui a été adoptée : il s'agit de la constante cosmologique, dont la valeur est déterminée par les observations, mais que l'on ne sait pas relier à un mécanisme physique.

Les nouveaux résultats de DESI s'ajoutant aux trois ans de données déjà disponibles sont en parfait accord avec ceux obtenus en avril dernier avec un an de données, et ils apportent les meilleures contraintes à ce jour sur les paramètres de notre modèle cosmologique actuel. Toutefois, à mesure que la précision de nos données s'améliore, des incohérences dans le modèle commencent à surgir dès lors qu'on essaye d'expliquer, avec le même modèle, différentes observations de notre Univers.

De plus, ces derniers résultats de DESI confirment ceux obtenus par d'autres observations et donnent la préférence à un modèle où l'énergie noire varie au cours du temps. Nous devons probablement accepter la fin de la constante cosmologique et sommes à l'aube d'une avancée majeure sur la nature de l'énergie noire, plus de vingt-cinq ans après la découverte de l'accélération de l'expansion de l'Univers.

D'autres programmes d'observations du ciel visent également à sonder la nature de l'énergie noire et à tester la théorie de la gravité en utilisant la cartographie tridimensionnelle des galaxies comme DESI, mais aussi d'autres sondes cosmologiques. Parmi ces autres sondes de l'Univers récent, deux sont particulièrement intéressantes et complémentaires de DESI : la poursuite des observations des supernovae de type Ia et le développement de celles des lentilles gravitationnelles, liées à la déformations de la forme des galaxies du fait de la présence de matière le long de la trajectoire des rayons lumineux. Pour celles-ci, le satellite européen *Euclid*, lancé en juillet 2023, et le programme d'observation du ciel de l'observatoire Vera-Rubin, dont nous avons parlé récemment, apporteront de nouvelles données et de nouveaux résultats qu'il sera très intéressant de comparer et de combiner avec l'échantillon final de DESI, d'ici fin 2026.

CONFÉRENCES DE L'OBSERVATOIRE

Actuellement les conférences publiques du samedi après-midi de l'observatoire de Besançon sont suspendues. Nous vous donnerons dans la prochaine LA les propositions éventuelles pour la saison 2024 - 2025.





ASSOCIATION ASTRONOMIQUE DE FRANCHE-COMTE (AAFC)

L'association astronomique accueille ses adhérents tous les mardis soir de l'année, à 20 h 30 sauf en juillet et août. N'hésitez pas à venir nous rencontrer et à nous poser les questions qui vous intriguent.



Accès par la rocade, sortie «domaine universitaire», puis, avenue de l'observatoire, enfin, prendre à gauche au sommet de la côte

Les rencontres ont lieu au **siège de l'AAFC qui est l'Observatoire Jean-Marc Becker, 34 Avenue de l'Observatoire à Besançon**. Notre bâtiment est au bout de l'allée.

Les activités des mardis soir sont variées : observations astronomiques si le ciel est dégagé, exposés de vulgarisation, formation à l'utilisation d'un instrument ou à l'astrophotographie.

Pour connaître le calendrier de nos activités, consultez notre site : www.aafc.fr

Séances publiques et gratuites d'observations du ciel tous les premiers mardis de chaque mois de septembre à juin

Pour nous écrire ou recevoir par Internet notre lettre d'information qui paraît environ tous les deux mois, écrivez-nous sur contact@aafc.fr ou inscrivez-vous sur notre site. Désinscription sur simple demande.

Venez participer aux activités : observer et poser des questions, c'est GRATUIT ! Vous payerez la cotisation plus tard si vous êtes satisfait ! 40 € pour les adultes et 25 € pour les scolaires et les étudiants.

L'Astronomie, la mère de toutes les sciences, intéresse un très large public : jeunes, adultes, retraités, de l'écolier à l'ingénieur. L'**AAFC** offre les possibilités de répondre aux besoins de ces différents publics, car ses membres sont tous passionnés du ciel et heureux de faire partager leur expérience.

À BIENTÔT, sur TERRE !