



# ÉDIT

C'est un été particulier que nous allons vivre cette année avec quatre milliards de personnes confinées. Toutes les épidémies passées : variole, peste, grippe, choléra, SIDA, ont laissé des impacts sur le monde et plus particulièrement sur son organisation car les morts se comptaient par millions. La pandémie du COVID-19 n'échappe pas à la règle et aura des impacts sur le monde. Elle va jouer un rôle non négligeable dans le nouvel ordre mondial. Était-elle prévisible ? Oui, le rapport de 2008 du National Intelligence Committee, mentionnait le risque d'une « maladie respiratoire virulente, nouvelle et très contagieuse et dans laquelle il n'y aurait pas de traitement ». C'est l'une des plus graves crises du monde moderne touchant les pays les plus riches comme les plus pauvres. Cette pandémie nous fera réfléchir sur la santé du monde et bien sûr des populations. Les peuples se tournent de plus en plus vers l'écologie, la sauvegarde des espèces animales et végétales, les solutions alternatives, les énergies vertes, une autre manière de consommer, une économie sans croissance. Les scientifiques sont à l'honneur pour sauver la vie sur une petite planète bleue perdue, contre les premiers habitants de la Terre : les virus !

Jacques Rodriguez

## SOMMAIRE

Titres	Pages
Editorial	1
Observations astronomiques	1
Actualités astronomiques	1 à 2
Le rover Perseverance est prêt pour le voyage vers Mars	2 à 3
Découverte inédite de deux exoplanètes en interaction	3 à 4
Barrages et retrait du littoral au Maghreb	4 à 5
Première découverte d'un astre compact dans le mass gap	5 à 6
Observer le ciel d'été	6 à 8
Petit dictionnaire d'astronomie	8 à 9
La nouvelle génération des NexStar Evolution	9 à 10
Ephémérides astronomiques	10 à 11
Conférences du CIS	11

## Observations astronomiques

### Phénomènes célestes :

Le 5 juillet 2020 à 5h44, il sera peut-être possible d'admirer à l'oeil nu, aux jumelles ou avec un petit

instrument une éclipse de Lune par la pénombre, en partie visible à Paris. A la fin du mois de Juillet du 27 au 30, vous pourrez compter les étoiles filantes et faire des vœux car il n'y a pas moins de trois essaims avec cinq étoiles filantes par heure pour les deux premiers, et vingt cinq météores par heure dans l'essaim des Delta Aquarides. Au mois d'août, il y en a surtout les Perséides le 12 avec près de 110 météores par heure, mais aussi deux autres le 17 et le 31.

### Astroclub Vayrois de Vayres-sur-Essonne (91) :

Des observations sont organisées sur le stade de Vayres sur Essonne le vendredi soir. Il faut regarder l'agenda sur le site de l'Astroclub Vayrois : <http://astroclubvayres.monsite-orange.fr/>

## Actualités astronomiques

**Nuits des étoiles** : trois thèmes vous sont proposés au programme des trois veillées aux étoiles : la Voie lactée et les constellations du ciel d'été seront les "stars" du **week-end des 7, 8 et 9 août** pour vous permettre de vous familiariser avec le ciel estival ; puis ce sera au tour des Perséides, cette magnifique pluie d'étoiles filantes, d'illuminer le ciel des Nuits des étoiles durant la semaine du 10 au 15 août ; enfin, Mars sera en tête d'affiche de la semaine du 16 au 22 août. Alors que la planète rouge

s'approche de la Terre (pour le plus grand plaisir des astronomes en herbe !), trois missions doivent décoller cet été pour atteindre notre planète voisine : la mission américaine Mars 2020 et son rover Perseverance, la mission chinoise Tianwen-1, et la sonde émirienne Hope. La mission européenne ExoMars, et son rover Rosalind Franklin, s'envolera, elle, en 2022. Alors pour la 30e édition des Nuits des étoiles, levez les yeux au ciel du 7 au 22 août !

**Festival d'astronomie de Fleurance dans le Gers** : il aura bien lieu du **8 au 14 août** dans le Gers, avec une partie virtuelle et une autre bien réelle. 29<sup>3/4</sup>, c'est le numéro de l'édition du festival d'astronomie de Fleurance en 2020. Ce devait être le 30e opus, mais la crise sanitaire étant passée par là, le fameux rendez-vous gersois a dû s'adapter : il sera à la fois virtuel et réel, d'où cette numérotation hybride dans un clin d'oeil harrypottien. Ainsi, le "marathon des sciences" sera diffusé en direct sur le site web du festival, mais il sera aussi possible d'assister à sa projection intégrale au Centre culturel de Fleurance (sur réservation), le samedi 8 août de 12h à minuit. C'est dans ce cadre que prendront la parole par exemple : l'astrophysicien Alain Riazuelo sur le thème "Le futur de l'Univers et la fin de toutes choses" ou l'anthropologue Silvana Condemi à propos de "la disparition de Néandertal". Comme à l'accoutumée, le festival de Fleurance offre l'occasion d'acquérir les bases de l'astronomie, sans qu'aucune connaissance préalable - ni en physique, ni en maths, pas même... en astronomie - ne soit requise pour le suivre. Ces cours ont lieu "en vrai" - ou en présentiel, selon l'une de ces expressions auxquelles le confinement nous a habitué - et seront animés depuis le centre culturel par le photographe et vulgarisateur scientifique Patrick Lecureuil (notamment auteur de "Photographier le ciel en numérique" (Vuibert).

## Le rover Perseverance est prêt pour le voyage vers Mars

**Mardi 30 juin 2020, Jean-Yves Le Gall, Président du CNES, et Antoine Petit, Président Directeur-Général du CNRS, ont présenté ensemble les enjeux de la mission de la NASA « Mars 2020 », qui embarque sur le rover « Perseverance » l'instrument franco-américain SuperCam à destination de la planète rouge. Le lancement par une fusée Atlas V depuis Cap Canaveral en Floride est prévu entre le 22 juillet et le 11 août prochain.**

Il y a environ quatre milliards d'années, la Terre et Mars, beaucoup plus semblables qu'aujourd'hui, présentaient toutes deux : une atmosphère dense, de l'eau liquide, un champ magnétique à grande échelle. De là, la question fondamentale qui anime les exobiologistes : « Si la vie s'est développée sur Terre à cette époque, une forme de vie aurait-elle pu émerger également sur Mars ? ».

Perseverance explorera des environnements anciens de la planète Mars afin de déchiffrer son histoire géologique et mieux caractériser son habitabilité passée. Il recherchera des traces de vie ancienne en détectant des biosignatures éventuelles. Sa mission est aussi de préparer l'exploration humaine de Mars. Le rover est également conçu pour collecter des échantillons qui seront récupérés et rapportés sur Terre grâce aux missions conjointes des États-Unis et de l'Europe prévues pour un retour des échantillons d'ici une dizaine d'années (MSR, Mars Sample Return).

Perseverance porte sept instruments ainsi qu'un système de prélèvement et de conditionnement d'échantillons. Il déposera aussi un petit drone, Ingenuity, à la surface de Mars. La contribution française concerne l'instrument SuperCam, version améliorée de ChemCam qui opère à bord du rover Curiosity de la NASA.

SuperCam étudiera la chimie et la minéralogie des roches et des sols de Mars, ainsi que la composition de son atmosphère. SuperCam est le « couteau suisse » des scientifiques de la mission. Il effectue cinq types d'analyses différents : une mesure de composition chimique élémentaire, deux mesures moléculaires (la façon dont les atomes sont liés entre eux, et l'arrangement des molécules au sein des minéraux), un imageur pour photographier les cibles qui sont analysées et enfin un microphone. SuperCam emporte de nombreux sous-systèmes complexes, dont un laser de puissance fabriqué en France. L'instrument aidera les scientifiques dans leur recherche de signes précurseurs, fossilisés, de vie microbienne sur la planète rouge.



En février 2021, Perseverance sera déposé dans le cratère Jezero, un bassin d'impact de 45 kilomètres de diamètre. Ce cratère abrite un ancien delta de rivière qui débouchait, il y a 3,5 milliards d'années dans un lac. L'ancien système lac-delta offre la possibilité de récolter des échantillons provenant de roches et de minéraux très variés, en particulier des carbonates qui peuvent préserver des traces fossiles de vie ancienne.

Pour Jean-Yves Le Gall, Président du CNES, « Le retour de la France sur Mars, à bord du rover Perseverance de la NASA, est une nouvelle reconnaissance de l'excellence de la communauté scientifique française dans l'étude de la planète rouge. Le travail qu'engagera Perseverance s'inscrit dans la lignée des découvertes faites par les missions martiennes précédentes, il nous en apprendra toujours plus sur notre histoire, notre environnement et les perspectives à venir. Une fois de plus, je remercie l'ensemble des participants à cette belle et grande mission, ainsi que la NASA qui nous renouvelle sa confiance. Rendez-vous à partir du 22 juillet pour vivre ensemble une nouvelle page de l'histoire de l'exploration spatiale ! »

Pour Antoine Petit, Président-Directeur Général du CNRS, « Avec Mars 2020, les équipes du CNRS et de ses partenaires seront transportées sur le terrain martien grâce à l'ingéniosité de la NASA et du CNES. La vie a-t-elle pu apparaître ailleurs que sur Terre ? C'est à cette grande question que nos laboratoires pourront s'attaquer à travers cette mission. Pour cela, ils ont inventé et construit en un temps record l'outil SuperCam qui sera utilisé pour sélectionner les échantillons les plus prometteurs sur la base de leur composition atomique et moléculaire, ceux qui mériteront de faire le voyage vers la Terre à l'horizon 2030. Bravo à toutes et tous, l'aventure ne fait que commencer ! »

La NASA s'appuie sur le Caltech/JPL pour le développement de la mission Mars 2020. SuperCam est développé conjointement par le Los Alamos National Laboratory (Los Alamos, USA) et un consortium de laboratoires français sous la direction scientifique de l'IRAP (CNRS / CNES / Université Toulouse III Paul Sabatier, à Toulouse, France), avec une contribution de l'université de Valladolid (Valladolid, Espagne). Le CNES est responsable, vis-à-vis de la NASA, de la contribution française à SuperCam. Le CNES, le CNRS et de nombreuses universités ont apporté des ressources humaines pour la construction de cet instrument. L'équipe française contribuant à SuperCam participera quotidiennement aux opérations scientifiques et l'instrument sera opéré en alternance depuis le LANL (Los Alamos National Laboratory) et le centre de contrôle installé au CNES à Toulouse (FOCSE Mars 2020).

En France, de nombreux laboratoires, rattachés au CNRS et à ses partenaires, des institutions ont apporté leur expertise scientifique et contribué à la construction de SuperCam : l'IRAP (Toulouse), le LESIA (Meudon), le LAB (Bordeaux), le LATMOS (Guyancourt), l'OMP (Toulouse), l'IAS (Orsay) 1), l'ISAE-SUPAERO (Toulouse) et le CNES.

#### CONTACTS PRESSE

Pascale Bresson Attachée de presse

[pascale.bresson@cnes.fr](mailto:pascale.bresson@cnes.fr)

Raphaël Sart Attaché de presse [raphael.sart@cnes.fr](mailto:raphael.sart@cnes.fr)

Note :

1) Institut de recherche en astrophysique et planétologie (IRAP, CNRS/Université de Toulouse III - Paul Sabatier/CNES) ; le Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique (LESIA, Observatoire de Paris-PSL/CNRS/SU/Université de Paris) ; le Laboratoire d'astrophysique de Bordeaux (LAB, CNRS/Université de Bordeaux) ; le Laboratoire « atmosphères et observations spatiales » (LATMOS, CNRS/SU/UVSQ) ; l'Observatoire Midi-Pyrénées (OMP, CNRS/IRD/Météo-France/Université de Toulouse III - Paul Sabatier) ; l'Institut d'astrophysique spatiale (IAS, CNRS/Université Paris-Saclay).

Source C.N.E.S.

## Découverte inédite de deux exoplanètes en interaction

**Quelques exoplanètes en interaction ont déjà été repérées grâce à des satellites. Une nouvelle prouesse vient d'être accomplie avec la détection, pour la première fois, d'un tel système extrasolaire directement depuis le sol.**



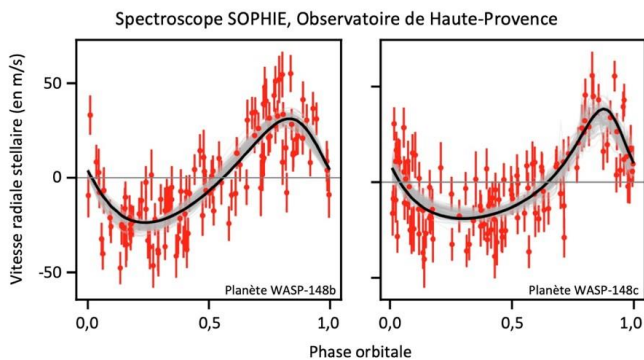
*Observatoire de Haute-Provence. Le spectroscopie Sophie (installé au télescope de 193 cm, au deuxième plan) a contribué à la détection et à la caractérisation du système exoplanétaire WASP-148. © OSU Pytheas / CNRS / AMU*

Une collaboration internationale comprenant des chercheurs du CNRS<sup>1</sup> a ainsi découvert un système planétaire singulier, nommé WASP-148, en utilisant notamment l'instrument français Sophie situé à l'Observatoire de Haute-Provence (CNRS/Aix-Marseille Université). Les scientifiques ont ensuite analysé le mouvement de l'étoile et en ont déduit qu'elle hébergeait deux planètes : WASP-148b et WASP-148c. Ces observations ont montré que les deux planètes étaient en forte interaction, ce qui a pu être confirmé avec d'autres mesures<sup>2</sup>. Alors que la première planète, WASP-148b, effectue le tour de son étoile en presque neuf jours, la seconde planète, WASP-148c, met un temps quatre fois



plus long. Une telle proportion entre les périodes orbitales implique que le système WASP-148 est proche de la résonance, c'est-à-dire que l'interaction gravitationnelle entre les deux planètes est amplifiée. Et il s'avère que les astronomes ont effectivement observé des variations de la période orbitale de ces planètes.

Tandis qu'une planète seule, sans l'influence d'une seconde, se déplacerait avec une période constante, WASP-148b et WASP-148c subissent des accélérations et décélérations qui témoignent de leurs interactions. Ces travaux seront prochainement publiés dans la revue *Astronomy & Astrophysics*.



*Mesures (en rouge) de la vitesse radiale de l'étoile du système planétaire WASP-148 avec le spectroscopie Sophie à l'Observatoire de Haute-Provence. Ces observations mettent en évidence des variations de la vitesse de l'étoile provoquées par les planètes WASP-148b (à gauche) et WASP-148c (à droite). Les lignes noires représentent le modèle théorique ajustant au mieux les points de mesure. © G. Hébrard et al.*

C'est donc un nouveau système extrasolaire montrant cette fois des exoplanètes en forte interaction du nom de WASP-148. La planète WASP-148c a été découverte assez éloignée de son étoile. La planète WASP-148b est plus proche de l'étoile autour de laquelle les deux planètes sont en orbite. Ces mesures ont été effectuées à l'Institut d'astrophysique de Paris.

#### Bibliographie :

Discovery and characterization of the exoplanets WASP-148b and c. A transiting system with two interacting giant planets, par G. Hébrard, R.F. Díaz, A.C.M. Correia, A. Collier Cameron, J. Laskar, D. Pollacco, J.-M. Almenara, et al. *Astronomy & Astrophysics*, 2020 (sous presse)

#### Contact :

Guillaume Hébrard Chercheur CNRS hebrard@iap.fr  
Clara Barrau Attachée de presse clara.barrau@cnsr.fr

#### Notes :

1. Les scientifiques travaillant en France sont rattachés aux laboratoires suivants : Institut d'astrophysique de Paris (CNRS/Sorbonne Université) ; Observatoire de Haute-Provence (CNRS/Aix-Marseille Université) ; Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides (CNRS/Observatoire de Paris-

PSL/Sorbonne Université) ; Institut de planétologie et d'astrophysique de Grenoble (CNRS/Université Grenoble Alpes) ; Laboratoire d'astrophysique de Marseille (CNRS/Aix-Marseille Université) ; Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique (CNRS/Observatoire de Paris-PSL/Sorbonne Université/Université de Paris). Ils ont également collaboré avec des astronomes amateurs de l'Observatoire Hubert-Reeves.

2. Mesures effectuées avec les télescopes Hubert-Reeves, situé en France, et SuperWASP, RISE, Carlos Sánchez et Liverpool, situés sur les îles Canaries en Espagne.

Source : I.N.S.U.

## Barrages et retrait du littoral au Maghreb

**Pour assurer l'approvisionnement en eau de leurs populations et de leurs économies en développement, les pays du Maghreb ont lancé depuis les années 60 un vaste programme de construction de barrages. La capacité cumulée de stockage d'eau des barrages du Maghreb est ainsi de 28 milliards de mètres cubes aujourd'hui. Cependant, le principe général de gestion de ces ouvrages étant la conservation de l'eau pour les usages essentiellement agricoles et domestiques, le corollaire en est une importante rétention de sédiments.**

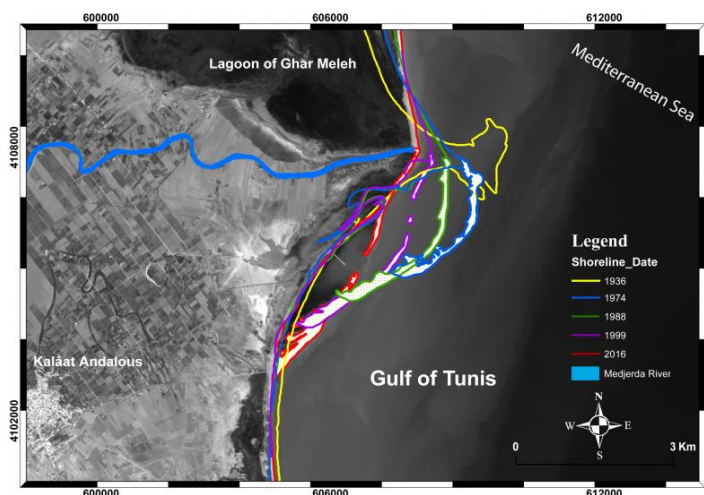
Comment évaluer la quantité de sédiments qui n'atteignent plus la mer depuis la construction des barrages ? Les flux de sédiments ne sont malheureusement peu ou pas du tout mesurés dans la plupart des pays. Pour documenter les exportations historiques de sédiments par les rivières vers les zones côtières, des actions communes ont été lancées dans le cadre de SICMED et PALEOMEX, deux programmes de MISTRALS, pour étudier les carottes de sédiments échantillonnées dans les terrasses alluviales récentes des principaux cours d'eau des plaines deltaïques des plus grands fleuves du Maghreb. Des études de granulométrie, de géochimie et de datation au Césium 137 ont été effectuées sur les carottes et comparées aux séries chronologiques des débits aux stations hydrologiques les plus proches. Ces stations servent de référence pour marquer les événements hydrologiques les plus importants qui apportent de grandes quantités de sédiments jusqu'au littoral, et ainsi participent à ce que l'on appelle leur « engraissement ».

Tous les résultats confirment que la construction des barrages a considérablement modifié la quantité et la qualité des sédiments libérés en aval des barrages jusqu'à la mer. Dans le cas de la rivière Medjerda en Tunisie, plus de 50% des sédiments sont retenus dans les lacs de barrages et n'atteignent plus la mer. En proportion, ce sont surtout les sables qui restent piégés dans les

réservoirs, car ils sont plus lourds. Ainsi, on ne les retrouve plus dans les carottes de sédiments prélevées en aval des barrages depuis plusieurs décennies. Le littoral du golfe de Tunis par exemple ne reçoit plus de sable du continent depuis près de 40 ans !

L'érosion côtière, déjà en marche du fait de l'augmentation du niveau marin, se voit donc accélérée par les barrages : elle peut atteindre des taux de recul de  $-20 \text{ m} \pm 0.15 \text{ m/an}$  et réduit la largeur des plages, et se voit nettement sur les images satellitaires en comparant les dates 1936-1974-1988-1999 et 2016. Ce phénomène modifie également le bilan écohydrologique des zones côtières et a nécessairement des impacts sur les activités socio-économiques. Confirmant l'ampleur régionale du phénomène, des résultats similaires ont été récemment obtenus pour les grands fleuves d'Algérie et du Maroc.

Ainsi, le choix de gestion à long terme de la ressource en eau par le stockage des eaux de ruissellement de surface dans des réservoirs s'avère avoir des conséquences environnementales graves. Si la disponibilité en eau est indispensable pour le développement socio-économique, une solution doit être trouvée de toute urgence pour libérer des sédiments vers la mer, afin de ralentir l'érosion côtière et maintenir la biodiversité littorale.



*Erosion des plages sableuses A/ aux alentours de l'ancien delta de la Medjerda, Golfe de Tunis, Tunisie  
Erosion des plages sableuses aux alentours de l'ancien delta de la Medjerda, Golfe de Tunis, Tunisie ©  
Abderraouf Hzami*

Les auteurs de cet article sont Gil Mahe<sup>1</sup>, Oula Amrouni<sup>2</sup>, Laurent Dezile<sup>3</sup>, ils sont les acteurs des Programmes SICMED et PALEOMEX. Les gouvernements ne mesurent jamais l'impact des constructions et des réalisations sur l'environnement et ils découvrent souvent trop tard les catastrophes écologiques qui conduisent les populations vers de grands bouleversements.

Notes :

1. IRD, HydroSciences Montpellier, Maison des Sciences de l'Eau; Université de Montpellier

2. Institut National des Sciences et technologies de la Mer, INSTM, Laboratoire de Milieu Marin, Université de Carthage, Tunisie

3. Directeur de l'UMR M2C Morphodynamique Continentale et Côtière, Université de Caen

Source : I.N.S.U.

## Première découverte d'un astre compact dans le mass gap

**Les collaborations Virgo et LIGO ont découvert un astre compact pesant environ 2,6 fois la masse du Soleil. Jamais aucun astre compact de masse comprise entre 2,5 et 5 masses solaires n'avait été observé et c'est pourquoi cet intervalle est connu sous le nom anglais de « mass gap », une lacune dans la distribution de masses. Dans cet intervalle, les astres sont trop lourds pour être des étoiles à neutrons et trop légers pour être des trous noirs formés lors de l'explosion de supernovae.**

Cet astre a fusionné il y a environ 800 millions d'années avec un trou noir de 23 masses solaires, produisant une onde gravitationnelle puissante. Celle-ci a été détectée sur Terre le 14 août 2019 et ainsi nommée GW190814. L'observation de ce signal par les trois instruments du réseau LIGO-Virgo ne permet hélas pas de déterminer, à elle seule, la nature de l'astre : trou noir ou étoile à neutrons ?



*Vue d'artiste de l'événement GW190814 où un astre compact plus léger est "avalé" par un trou noir 9 fois plus massif © Alex Andrix*

Autre surprise, dans le système binaire formé par le trou noir de 23 masses solaires et l'astre compact de 2,6 masses solaires, l'astre le plus lourd est environ neuf fois plus massif que son compagnon. Cela fait de ce système

inaire le plus asymétrique jamais observé en ondes gravitationnelles.

« Nous suspectons que certains environnements, comme les jeunes amas denses ou les noyaux actifs de galaxie pourraient permettre la formation de tels systèmes avec des rapports de masses aussi extrêmes. Ce qui est sûr, c'est que l'Univers continue de nous dire avec insistance que nous ignorons la majeure partie de son histoire en ce qui concerne la formation et l'évolution des astres compacts », déclare Mario Spera, membre du groupe Virgo de l'Université de Padoue.

En savoir plus

GW190814 : Gravitational Waves from the Coalescence of a 23 Solar Mass Black Hole with a 2.6 Solar Mass Compact Object – The Astrophysical Journal Letters, Volume 896, Number 2

R. Abbott, T. D. Abbott, S. Abraham, F. Acernese, K. Ackley, C. Adams, R. X. Adhikari, V. B. Adya, C. Affeldt, M. Agathos et al.

<https://doi.org/10.3847/2041-8213/ab960f>

Contact : Nelson Christensen OCA

[nelson.christensen@oca.eu](mailto:nelson.christensen@oca.eu)

Astrid Lamberts OCA [astrid.lamberts@oca.eu](mailto:astrid.lamberts@oca.eu)

*Source : I.N.S.U.*

## Observer le ciel d'été

Pour apprendre à vous repérer dans le ciel, suivez la piste des constellations ! Apprenez à mieux les connaître et entraînez-vous à les retrouver. Vous pouvez utiliser les éphémérides, les calendriers, ou tout simplement un logiciel de planétarium qui vous montrera le ciel au jour et à l'heure de votre rendez-vous avec l'univers. Vous saurez ainsi ce qu'il y a à voir dans le ciel au fil des saisons : planètes, constellations, étoiles filantes...

### Quelques définitions

**Planète** : pendant longtemps on a défini les planètes par la négative : des corps célestes qui n'ont pas de place fixe dans le ciel les uns par rapport aux autres, et qui ne produisent pas leur propre lumière, mais renvoient celle du Soleil. En 2006, l'Union Astronomique Internationale a redéfini ce qu'est une planète : un corps céleste en orbite autour du Soleil, dont la masse est suffisante pour que sa gravité la maintienne sous une forme sphérique, et qui a éliminé tout corps susceptible de se déplacer au voisinage de son orbite. C'est cette année-là que Pluton est passée du statut de planète à celui de planète naine !

**Etoile** : une énorme boule de gaz qui brûle pendant des millions ou des milliards d'années. Une étoile produit sa propre lumière et a une place fixe dans le ciel. Si vous regardez bien le ciel, vous verrez que toutes les étoiles n'ont pas la même couleur. Rouges, blanches ou bleues,

elles peuvent aussi tirer sur le vert, le jaune, l'orange... Un indice important : plus une étoile tire sur le bleu, plus elle est chaude (plus de 10 000°C !) et jeune.

**Constellation** : ces dessins relient des étoiles entre elles en formant des figures : animaux, objets, personnages mythiques... La plupart ont été imaginées par des astronomes grecs de l'Antiquité. Aujourd'hui, 88 d'entre elles sont officiellement reconnues par l'Union Astronomique Internationale, mais rien ne vous empêche de chercher à en créer de nouvelles...

**Nébuleuse** : un nuage interstellaire de gaz et de poussières. Les nébuleuses peuvent être brillantes ou sombres. C'est là où naissent les étoiles !

**Amas** : ensemble d'étoiles liées entre elles par l'attraction gravitationnelle qu'elles exercent les unes sur les autres.

**Galaxie** : ensemble d'étoiles, de gaz, de poussières dont la cohésion est assurée par la gravitation.

**Etoile filante** : la plupart des étoiles filantes sont des poussières issues d'astéroïdes ou de comètes, qui s'enflamment en pénétrant dans notre atmosphère.

### Comment retrouver les principales constellations ?

Il existe 88 constellations officielles, c'est-à-dire qui ont été définies par l'Union Astronomique Internationale. On peut en voir environ 50 depuis la France métropolitaine. Le truc en plus Les constellations d'hiver peuvent être vues en été en fin de nuit, et inversement.

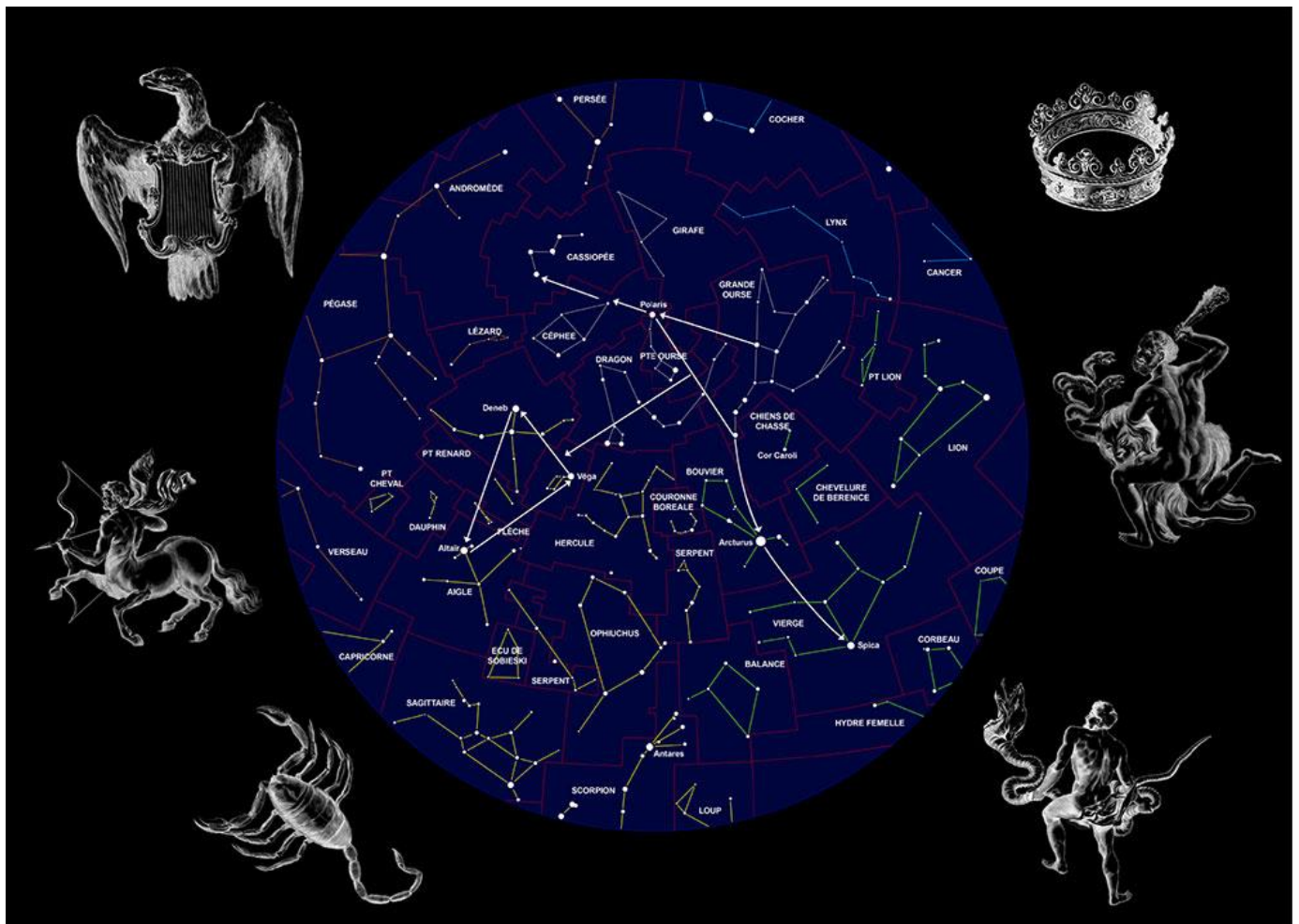
La Grande Ourse est l'une des plus célèbres constellations : facilement repérable, visible toute l'année, elle permet en plus de situer d'autres constellations, et des étoiles importantes comme l'étoile polaire ! En suivant le bord de la casserole, on trouve l'étoile polaire. L'étoile polaire représente le bout du manche de la Petite Ourse, elle aussi en partie constituée de ce qui nous apparaît comme une casserole. La Petite Ourse et la Grande Ourse sont pour ainsi dire tête-bêche. Si vous êtes perdus, savoir situer l'étoile polaire est aussi utile qu'une boussole : elle est toujours plein Nord.

Entre la Grande Ourse et la Petite Ourse se trouve la queue du Dragon, l'une des plus constellations les plus étendues qui existent. Cette longue file sinueuse d'étoiles peu brillantes semble s'enrouler autour de la Petite Ourse. Sa tête est formée d'un losange un peu plus visible que le reste de la constellation.

Revenons à la Grande Ourse. Repérez la base du manche de la casserole. Tracez une ligne qui part de cette étoile et qui passe par le bout du manche de la Petite Ourse (l'étoile polaire). Continuez sur la même distance : voici Cassiopée, en forme de M ou de W.

La Grande Ourse, l'étoile polaire et Cassiopée sont repérées. En poursuivant la ligne qui vous a servi à localiser Cassiopée, vous allez trouver le grand carré de Pégase, collé aux étoiles bien alignées d'Andromède.





Dans le prolongement de la queue de la casserole, se trouve une étoile brillante : Arcturus. Elle fait partie de la constellation du Bouvier. On peut y voir une cravate à l'envers.

A côté du Bouvier, se trouvent quelques étoiles organisées en demi-cercle : c'est la Couronne boréale.

A gauche de la Couronne boréale, vous verrez la grande constellation d'Hercule.

Trois étoiles bien brillantes dont la plus basse Altair vous montre le sud. C'est le Triangle d'Été. Mais ne vous y trompez pas, ce n'est pas une constellation... C'est un astérisme, un regroupement d'étoiles appartenant à des constellations différentes, Véga de la Lyre, Altair de l'Aigle et Deneb du Cygne.

Le Cygne est la constellation la plus simple à voir : repérez une croix (figurant le corps et les ailes) à l'intérieur du Triangle d'Été !

Si vous avez la chance de trouver un horizon bien dégagé, tentez de localiser le Scorpion avec ses étoiles en éventail ! Les étoiles qui forment sa tête sont visibles tout l'été, au ras de l'horizon. Le Scorpion est composé d'étoiles aussi brillantes que celles de la Grande Ourse. La plus célèbre de ses étoiles est Antares, qui se distingue par son fort éclat et sa couleur rougeâtre.

Vous n'aurez plus à attendre qu'il fasse nuit noire pour apprendre à reconnaître les étoiles...

### Bien observer le ciel étoilé

Maintenant que vous êtes prêts et entraînés, il faut passer à la pratique ! Pour mettre toutes les chances de votre côté, suivez ces quelques conseils.

#### Choisir le bon moment :

- attention à la météo ! Evitez les nuages et la brume.
- évitez la Lune, surtout lorsqu'elle est pleine. Sa lumière vous empêchera de bien voir les étoiles.

#### S'installer au meilleur endroit :

- choisissez un site avec une vue dégagée, de préférence orientée vers le Sud-Est ou le Sud-Ouest.
- éloignez-vous le plus possible de toute source de lumière : ville ou route et leurs lampadaires, voitures, habitations... En ville, installez-vous dans un jardin.

#### Se préparer :

- habillez-vous chaudement, même en été ; et pourquoi ne pas aussi prévoir une couverture ?
- pour vous isoler de l'humidité du sol, pensez au tapis de sol ou à la couverture de survie, voire aux cartons et journaux !
- une lampe torche que vous aurez couverte d'un film rouge : papier de bonbon, scotch d'électricien, vernis à ongles... La lumière rouge permet de conserver l'adaptation des yeux à l'obscurité, contrairement à la lumière blanche, jaune ou bleue.
- des jumelles vous permettront par exemple de mieux observer les planètes
- pour vous repérer dans le ciel munissez-vous d'une carte du ciel. Il est facile d'en trouver sur internet

#### Observer :

- s'allonger ou s'asseoir la tête légèrement penchée en arrière : cela ouvrira votre champ de vision. L'idéal pour être à l'aise ? La chaise longue !

- les astres que vous viserez apparaîtront plus lumineux, et donc plus nets, si vous regardez légèrement à côté.

- n'utilisez pas votre briquet ou votre téléphone. Cela éblouirait vos yeux habitués à l'obscurité et il vous faudrait attendre une demi-heure pour retrouver votre vision maximale dans le noir.

- on peut s'émerveiller mais aussi s'amuser ! Inventer des histoires sur les étoiles, dessiner de nouvelles constellations dans le ciel...

### Connaître le ciel à l'avance

Pour vous familiariser avec le dessin des constellations, explorer le ciel de n'importe quelle partie du monde, situer des planètes ou des étoiles, ou encore voir le ciel dans sa totalité, c'est ici ! <http://www.stellarium.org/fr/>

Ce logiciel gratuit et open-source (collaboratif) est en perpétuelle évolution et vous permettra aussi de vous repérer dans le ciel.

Plusieurs cartes du ciel sont disponibles sur Internet. Bien pratiques, elles permettent de se repérer et d'identifier ce que l'on a devant les yeux :

- chaque mois, l'Observatoire de Paris met en ligne la carte du ciel pour une observation faite depuis la capitale ou la région parisienne,

- jour par jour, et heure par heure, grâce à l'association périgourdine Constellations et Galaxies

- par mois ou par saison, sur le site de Guillaume Cannat. Vous pouvez également vous abonner à sa newsletter afin de ne rien rater !

Envie de mettre l'œil au télescope ? Chaque année autour du premier week-end d'août, partout en France, rejoignez les astronomes qui animent les Nuits des étoiles ! Gratuitement, ils mettent leurs instruments et leurs connaissances à la disposition de tous. Pour découvrir le ciel ensemble, et tout savoir de cette 30<sup>e</sup> édition, rendez-vous ici :

<http://www.afanet.fr/Nuits/Sites/carte.aspx>

## Petit dictionnaire de l'astronome

**Facule** : Région brillante apparaissant sur la photosphère du Soleil et plus facilement observable à l'approche du limbe. Elle précède généralement l'apparition d'une tache solaire.

**Fermion** : Particule élémentaire à spin demi-entier, se séparant en 2 ordres : les leptons (non soumis à l'interaction forte) et les quarks (soumis à toutes les interactions). L'électron est un fermion.

**Firmament** : Voûte solide et stable séparant le monde d'en-bas des eaux supérieures (selon la Genèse), constellée d'astres lumineux.

**Flocule** : Nom donné par G. E. Hale à de petits grains de 100 à 200 km de diamètre qui semblent composer la surface de la chromosphère là où l'on trouve protubérances et facules.

**Focale** : Distance entre l'objectif d'un télescope ou d'une lunette et le point où tous les rayons lumineux se rejoignent en un point, c'est-à-dire le foyer.

**Fond diffus cosmologique** : Rayonnement d'ondes radio d'une température de 2.7°K quasiment uniforme provenant de toutes les régions du ciel. Il s'agit de la luminescence résiduelle du Big bang émise 300 000 ans après « l'instant zéro ».

**Force tidale** : Force exercée sur un objet par le corps autour duquel il gravite. Cette force provient de l'attraction gravitationnelle produite sur la surface la plus proche de l'objet qui est supérieure à celle exercée sur le côté éloigné. La force tidale entraîne une déformation du corps en orbite, voire sa destruction si la limite de Roche est atteinte.

**Foyer** : En optique, point où se rejoignent les rayons lumineux des rayons parallèles après réflexion (miroir de télescope) ou réfraction (lentille de lunette astronomique). En astronomie, dans une orbite elliptique, point particulier du demi-grand axe. Le Soleil occupe un foyer des ellipses décrites par les planètes autour de lui (1<sup>ère</sup> Loi de Kepler).

**Fréquence** : Nombre de cycles d'une onde en un temps donné. La fréquence se mesure souvent en Hertz (Hz). Pour une fréquence de 1 Hz, l'onde se déplace à raison d'un cycle par seconde.

**Fusion nucléaire** : Formation, à partir de l'interpénétration de noyaux d'atomes légers, d'un noyau plus lourd, libérant ainsi une très importante quantité d'énergie sous forme de chaleur et de lumière. Pour une étoile de la séquence principale comme le Soleil, l'hydrogène fusionne pour donner de l'hélium.

**G** : Constante de l'accélération de la pesanteur.

**Galaxie** : Système de millions ou de milliards d'étoiles, de gaz et de matière interstellaire liés par la force de gravitation et en rotation autour d'un centre.

**Galaxie elliptique** : Galaxie de forme ovale dénuée de structure apparente qui contient d'anciennes étoiles et très peu de matière interstellaire.

**Galaxie irrégulière** : Galaxie dépourvue de forme organisée et de structure stable. Elle constitue un amas de jeunes étoiles et de matière interstellaire (ex : Grand Nuage de Magellan).

**Galaxie spirale** : Galaxie en rotation, aplatie selon un disque d'étoiles et de matière interstellaire, munie de bras spiraux provenant du bulbe galactique et s'enroulant autour de lui.

**Galaxie spirale barrée** : Galaxie spirale marquée par une barre de matière traversant le bulbe central. Les bras spiraux qui s'enroulent autour de ce bulbe naissent donc à aux extrémités de cette barre et non au centre de la galaxie. Notre galaxie, la Voie Lactée, est une spirale barrée.

**Gamma (rayons)** : Radiations non corpusculaire émises par certaines substances radioactives, sous forme de



photons à haute énergie, ou radiations électromagnétiques de haute fréquence.

**Gaz interstellaire :** Essentiellement composé d'hydrogène (l'élément le plus léger et le plus répandu de l'Univers), gaz présent sous forme de nuage d'une densité et d'une température extrêmement basse, qui occupe l'espace interstellaire à l'intérieur d'une galaxie. Représentant encore 10% de la masse de notre galaxie, c'est de gaz qui est à l'origine de la naissance de toutes ses étoiles.

**Géante rouge :** Étoile relativement froide qui arrive à la fin de sa vie. Après être passée par tous les stades de fusion thermonucléaire, elle enflé démesurément. Plus tard, elle libère ses couches externes dans l'espace, et seul reste son noyau, qui devient alors une naine blanche.

**Géocentrisme :** Ancien modèle cosmologique qui visait à placer la Terre au centre de l'Univers. Il fut progressivement abandonné à partir du 16<sup>e</sup> siècle au profit de l'héliocentrisme, théorie qui plaçait enfin le Soleil au centre du système.

**Géocroiseur :** Se dit des astéroïdes passant à proximité de la Terre et pour lesquels il existe une probabilité de choc frontal.

**Géodésie :** Science étudiant la forme et les dimensions de la Terre.

**Géoïde :** Nom donné au volume théorique constitué par la Terre et limité par le niveau 0 des océans. Représentation de la surface de la Terre proche de la surface moyenne des mers.

**Géostationnaire :** Se dit d'un satellite qui semble immobile vu de la Terre

**Gibbeux :** Le terme, qui désigne un objet en « forme de bosse », s'applique à un corps du système solaire lorsque sa surface visible depuis la Terre est éclairée à plus de la moitié.

**Globules de Bok :** Nuages denses et froids de matière interstellaire (gaz et poussières) ayant une masse comprise entre 10 et 50 masses solaires pour un diamètre d'environ 1 année-lumière. Il s'agit de régions subissant un effondrement gravitationnel débouchant sur la formation d'étoiles.

**Gluon :** Le gluon est une particule de la famille des bosons, vecteur de l'interaction forte. C'est lui qui assure la cohésion entre les quarks, ce qui permet la stabilité des protons et neutrons, donc des noyaux atomiques.

**Goutte noire :** Illusion d'optique qui s'observe au moment où deux corps, qui, passant l'un devant l'autre, semblent rentrer en contact en apparence. Lors d'un transit d'une planète devant le Soleil, l'illusion consiste à voir s'allonger les bords du disque et se toucher. Ce phénomène est dû à un léger astigmatisme de l'optique ou de l'œil de l'observateur.

**Grains de Bailly :** Phénomène optique visible pendant une éclipse totale de Soleil, les grains de Bailly se forme au moment où le disque lunaire se retire du disque solaire. Le phénomène, du aux irrégularités du disque lunaire compte tenu de son relief, est éphémère. On aperçoit alors les toutes premières lueurs du soleil masqué, ce qui donne l'impression de perles de diamant.

**Grand axe :** Plus grand diamètre possible dans une ellipse, il est deux fois plus grand que le demi-grand axe.

**Gravitation :** La plus faible des quatre forces fondamentales de la nature. Uniquement attractive, elle attire deux corps avec une force proportionnelle à leur masse et inversement proportionnelle au carré de leur distance.

**Groupe local :** Lié par la gravitation, le groupe local est le groupe galactique dans lequel nous nous situons. Ce groupe est dominé par deux galaxies principales : M31, la galaxie d'Andromède et la Voie Lactée. Le groupe comprend également 25 galaxies satellites, comme les nuages de Magellan, la galaxie du Sagittaire ou du Grand Chien.

*A suivre...*

## La nouvelle génération des NexStar Evolution

**Les ingénieurs de Celestron ont conçu le NexStar Evolution en se basant sur plusieurs années de retours-terrain des utilisateurs.**

La gamme des télescopes NexStar EVOLUTION de Celestron est basée sur les fameux télescopes Schmidt-Cassegrain de la marque :

Le Nexstar 5 Evolution : Schmidt-Cassegrain de 127mm de diamètre prix : 1368€

Le Nexstar 6 Evolution : Schmidt-Cassegrain de 150mm de diamètre prix : 1449€

Le Nexstar 8 Evolution : Schmidt-Cassegrain de 203mm de diamètre prix : 2139€ et le Nexstat 8 Evolution Edge HD avec StarSense prix : 2629€

Le Nexstar 9 Evolution : Schmidt-Cassegrain de 235mm de diamètre prix 2409€

Les Celestron NexStar Evolution sont d'excellents instruments pour débiter l'observation du ciel, apprendre en découvrant les étoiles, nébuleuses, galaxies, planètes ou amas d'étoiles d'un simple appuie sur un bouton ! Le tube optique peut être désolidarisé de la monture monobras et positionné, plus tard, sur une monture équatoriale pour faire de la photographie par exemple, ce qui rend cet instrument idéal à tout débutant souhaitant progresser sans être obligé de tout revendre dès qu'il souhaitera avancer dans sa pratique de l'astronomie.

Laissez votre raquette de commande à sa place et pointez tous les meilleurs objets célestes en un clic sur votre Smartphone ou tablette.

Le télescope est facilement transportable et son installation est rapide et facile. Tube optique compact Schmidt-Cassegrain de 6", 8" ou 9" qui offrent des images bien nettes et claires grâce au traitement optique StarBright XLT, compatibilité Fastar.

Monture Go-To avec entraînement vis sans fin et moteurs de haute performance pour une meilleure précision de suivi, convient également pour l'astrophotographie. Batterie lithium-ion rechargeable avec une autonomie de 10 heures.



*Celestron NexStar Evolution 6*

Les flexibles vous permettent de diriger manuellement le télescope lorsqu'il est hors tension. Un port USB vous permet de brancher votre tablette ou smartphone sur la monture pour les recharger pendant la nuit !

Le télescope NexStar Evolution a deux plateaux accessoires pouvant contenir jusqu'à 7 oculaires.

L'application mobile "SkyAlign" permet d'effectuer en quelques minutes l'alignement automatique du télescope sur 3 étoiles de référence, en fonction de votre site d'observation. Une fois la procédure terminée, le logiciel peut vous proposer une liste d'objets célestes (jusqu'à 120 000) visibles depuis votre site : vous n'avez plus qu'à toucher du doigt l'objet choisi sur la carte céleste de type planétarium, et le télescope se dirige automatiquement dessus pour le centrer dans l'oculaire.

Le NexStar Evolution 9.25" vous permettra de faire vos premiers pas en astrophotographie : il est le seul télescope dans cette gamme de prix à disposer d'engrenages en métal (cuivre) et de moteurs améliorés, permettant un suivi stellaire régulier, indispensable en astrophotographie.

Toujours dans le domaine de l'astrophotographie, il est préférable d'équiper le NexStar 8 Evolution d'une table équatoriale. En effet, la monture à fourche du télescope est configurée d'origine pour fonctionner en mode altazimutal, mais peut tout à fait fonctionner en mode

équatorial à partir du moment où le télescope est fixé sur la table équatoriale optionnelle prévue à cet effet.

Celestron attache beaucoup d'importance à la qualité de ses optiques : les miroirs secondaire et primaire sont recouverts du traitement optique haute réflectivité inaltérable "StarBright XLT", renforcé au Dioxyde de titane. Quant à la lame de fermeture (lame de Schmidt) elle est traitée anti-reflets au fluorure de magnésium (MgF2) sur ses deux faces.

## Astrométrie : Ephémérides astronomiques 2020

### Juillet :

01/07/2020 à 03h53 : CONJONCTION INFÉRIEURE de Mercure avec le Soleil ( $4,5^\circ$ )

04/07/2020 à 13h00 : La Terre à son aphélie

05/07/2020 05h44 : PLEINE LUNE (éclipse de Lune par la pénombre en partie visible à Paris)

05/07/2020 à 23h46 : Rapprochement Lune/Pluton ( $2,1^\circ$ )

08/07/2020 à 18h00 : Plus grand éclat de VÉNUS ( $-4,52$ )

12/07/2020 à 01h48 : Rapprochement Vénus/Aldébaran ( $1,0^\circ$ )

12/07/2020 à 20h27 : Lune à l'apogée (404199 km)

13/07/2020 à 00h29 : DERNIER QUARTIER DE LA LUNE

14/07/2020 à 08h59 : OPPOSITION Jupiter/Soleil

15/07/2020 à 20h11 : OPPOSITION Pluton/Soleil

20/07/2020 à 18h33 : NOUVELLE LUNE

20/07/2020 à 23h28 : OPPOSITION Saturne/Soleil

23/07/2020 à 00h00 : PLUS GRANDE ÉLONGATION OUEST de Mercure ( $20,0^\circ$ )

25/07/2020 à 05h54 : Lune au périégée (368361 km)

26/07/2020 à 20h45 : Rapprochement Lune/Spica ( $5,9^\circ$ )

27/07/2020 à 13h32 : PREMIER QUARTIER DE LA LUNE

27/07/2020 à 16h52 : Pluie d'étoiles filantes : Piscis Austrinides (5 météores/heure au zénith)

29/07/2020 à 19h05 : Pluie d'étoiles filantes : Alpha Capricornides (5 météores/heure au zénith)

29/07/2020 à 19h05 : Pluie d'étoiles filantes : Delta Aquarides S. (25 météores/heure au zénith)

### Août :

02/08/2020 à 00h36 : Début occultation 47-chi1 Sgr

02/08/2020 à 01h02 : Fin occultation 47-chi1 Sgr

02/08/2020 à 01h59 : Rapprochement Lune/Jupiter ( $2,4^\circ$ )

03/08/2020 à 10h00 : Mars à son périhélie (1,38138 UA)

03/08/2020 à 16h59 : PLEINE LUNE

03/08/2020 à 23h04 : Début occultation 28-phi Cap

04/08/2020 à 00h15 : Fin occultation 28-phi Cap

06/08/2020 à 05h00 : Mercure à son périhélie (0,30750 UA)

09/08/2020 à 14h51 : Lune à l'apogée (404659 km)

10/08/2020 à 23h59 : Rapprochement Lune/Uranus ( $4,1^\circ$ )

11/08/2020 à 17h45 : DERNIER QUARTIER DE LA LUNE  
 12/08/2020 à 10h30 : Pluie d'étoiles filantes : Perséides (110 météores/heure au zénith)  
 13/08/2020 à 12h00 : PLUS GRANDE ÉLONGATION OUEST de Vénus (45,7°)  
 15/08/2020 à 04h09 : Rapprochement Lune/M35 (1,2°)  
 17/08/2020 à 13h48 : Pluie d'étoiles filantes : Kappa Cygnides (3 météores/heure au zénith)  
 17/08/2020 à 16h07 : CONJONCTION SUPÉRIEURE de Mercure avec le Soleil (1,8°)  
 19/08/2020 à 03h41 : NOUVELLE LUNE  
 21/08/2020 à 11h59 : Lune au périgée (363513 km)  
 25/08/2020 à 18h57 : PREMIER QUARTIER DE LA LUNE  
 27/08/2020 à 20h51 : Rapprochement Lune/M 8 (0,4°)  
 31/08/2020 à 15h58 : Pluie d'étoiles filantes : Alpha Aurigides (6 météores/heure au zénith)

*Source : Astrofiles*

## Les conférences du CIS

Le CIS organise un cycle de conférences avec des scientifiques provenant de différents organismes (CNRS, CES, Institut d'Astrophysique de Paris-Meudon, Institut de Physique du Globe, Universités,...) et des historiens ou écrivains de vulgarisation. Exceptionnellement, certaines contraintes pourront nous amener à modifier le rendez-vous. Vous pouvez consulter le site Internet : <http://www.astrosurf.com/cis>.

**Conférence du 12 octobre 2020 à 19h30 :**

**«Le mystère de la matière noire»**

**par Benoit Famaey, Directeur de Recherche au CNRS - dépt Formation et Evolution des galaxies**

*Résumé : Les cosmologistes cherchent à faire la lumière sur des entités ténébreuses de l'Univers, notamment la matière noire ; matière qui reste aujourd'hui très discrète. Pourtant elle explique la dynamique des*

*galaxies et des structures à grande échelle et elle représente la plupart du contenu de l'Univers. Problème : de quoi est-elle constituée ? Les récentes observations malmènent les principales pistes suivies pour résoudre cette grande énigme de l'astrophysique. Notre conférencier proposera un tour d'horizon du problème et des issues possibles.*

**Conférence du 16 novembre 2020 à 19h30 :**

**« Une histoire des nuages de Magellan »**

**par Michel Dennefeld, Astronome, Institut d'Astrophysique de Paris et Université P. et M. Curie (Paris 6)**

*Résumé : Les Nuages de Magellan forment un groupe de deux galaxies naines irrégulières du Groupe local et voisines de la Voie lactée dont elles sont probablement des satellites. D'après les dernières évaluations, les Nuages de Magellan se déplacent trop rapidement pour être gravitationnellement liés à notre Galaxie. Mais alors d'où proviennent-ils ? Notre conférencier retracera leur histoire au cours de cet exposé.*

**Conférence du 14 décembre 2020 à 19h30 :**

**« Mission Euclid de l'ESA »**

**par Hervé Aussel, chercheur au CNRS, astrophysicien CEA-Saclay**

*Résumé : Euclid est une mission spatiale de l'Agence Spatiale Européenne (ESA) dont le décollage est prévu pour 2022. Cette mission de cosmologie vise à mieux comprendre la source de l'accélération de l'expansion de l'univers ainsi que la nature de l'énergie noire et de la gravitation par l'observation de plusieurs milliards de galaxies, retraçant l'histoire de l'univers sur plus de 10 milliards d'années. La conférence portera sur la description de cette mission majeure de l'ESA.*

**Les conférences ont lieu à l'adresse suivante :**

**Auditorium ARARAT (2ème sous-sol)**

**11, rue Martin Bernard 75013 Paris**



**CIS - Club d'Information Scientifique de La Poste et d'Orange**

**68 avenue Général De Gaulle 94700 MAISONS ALFORT Tél. : 01 48 93 54 66 (répondeur 24 h/24)**

**Internet - <http://www.astrosurf.com/cis> - Courriel : [cis-ftlp@wanadoo.fr](mailto:cis-ftlp@wanadoo.fr)**

**Internet La Poste : [www.portail-malin.com](http://www.portail-malin.com)**

**"Le Regard de l'Astronome" - Bulletin trimestriel édité par le CIS**

**Directeur de la publication : Jean-Louis Labaye**

**Rédaction et mise en page : Jacques Rodriguez. Comité de lecture : Jean-Louis Labaye, Bernard Lempel, Jacques Rodriguez.**

**Ont collaboré à ce numéro : Jacques Rodriguez**

Tous les articles qui nous seront proposés à la publication, seront soumis à l'approbation de l'équipe rédactionnelle et au comité de lecture. En cas de litige, la voix du directeur de la publication reste prépondérante.