

Grande Ourse

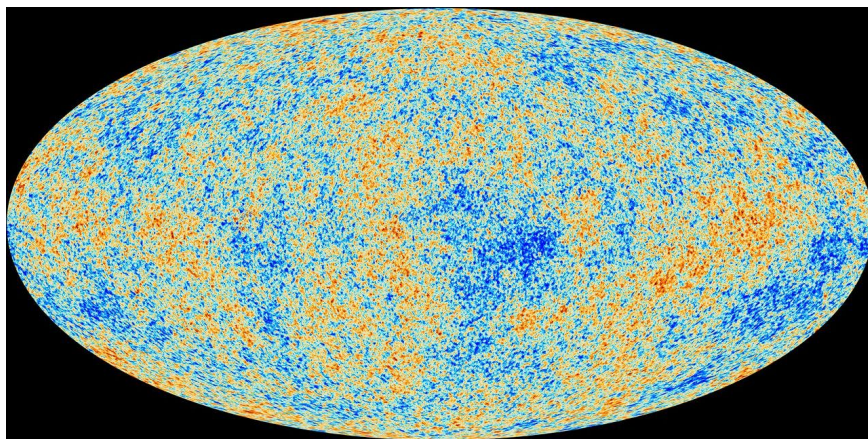
Astronomes Amateurs de la Côte (ASTRAC) | Observatoire de Marcelin, Morges
www.astrac.ch | info@astrac.ch

Bulletin no 27

Edition 2026

L'Univers en chiffres¹

- **13,7** : l'âge de l'Univers, en milliards d'années. Ou plus exactement : l'âge de "notre" Univers, né au moment du Big Bang, il y a **13,7 milliards d'années**. Depuis quelques années maintenant, les cosmologistes se demandent si l'échelle du temps est apparue avec le Big Bang. L'Univers existait peut-être avant, et le Big Bang ne serait alors peut-être qu'une péripétie dans une histoire éternelle.
- **100 milliards (en AL²)** : c'est le diamètre de l'Univers visible, une sphère apparente, centrée sur la Terre. Cette sphère est limitée par "l'horizon cosmologique", qui correspond à la première lumière émise après le Big Bang, il y a 13,7 milliards d'années. Il est impossible d'observer au-delà.
- **1** : paradoxalement, malgré le nombre astronomique d'astres qu'il contient (soit des centaines de milliards de galaxies comptant chacune des centaines de milliards d'étoiles), l'Univers est essentiellement vide. En effet, on compte en moyenne dans le cosmos **1 atome par mètre-cube seulement**, ce qui représente une densité de l'ordre de 10^{-30}
- **96%** : c'est le pourcentage d'inconnu dans l'Univers ! La matière qui constitue les astres planètes, étoiles, nébuleuses, galaxies ne représente que 4% du bilan total de masse et d'énergie de l'Univers. Reste **96% d'inconnu** (dont 22% de matière noire et 74% d'énergie sombre³).



Cette image du rayonnement fossile observé par Planck correspond presque à l'horizon cosmologique et est en tout cas directement liée à la taille de l'univers visible avec des photons. © Esa, Planck Collaboration. Futura Sciences.

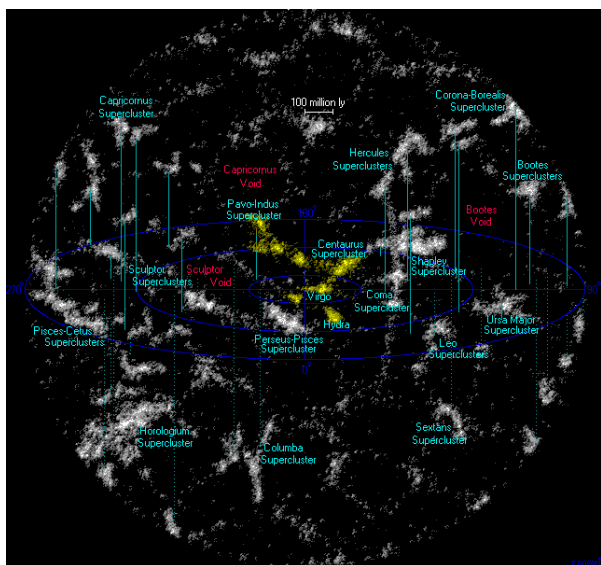
- **∞** : exclu avec fracas des équations des cosmologistes durant des décennies, parce que physiquement absurde et philosophiquement insatisfaisant, **l'infini** revient discrètement par la fenêtre des laboratoires de physique. Les nouvelles observations et les derniers développements théoriques suggèrent que notre Univers n'est peut-être qu'un îlot microscopique et éphémère dans un cosmos éternel et **infini**.

¹ Science et Vie : Les énigmes de l'Univers, Agnès Gautheron & Serge Brunier, Editions de La Martinière, 2009

² Abréviation de « années-lumière »

³ « Forme d'énergie inconnue et mystérieuse » Objectif espace : décollage immédiat pour une mission intergalactique ! Gallimard Jeunesse, 2008, p.126

- **100 millions** : L'Univers est cellulaire. Dans l'espace, les galaxies sont distribuées non pas aléatoirement, mais sur les faces et les arêtes de véritables "bulles" cosmiques, mesurant environ **100 millions d'années-lumière de diamètre**.



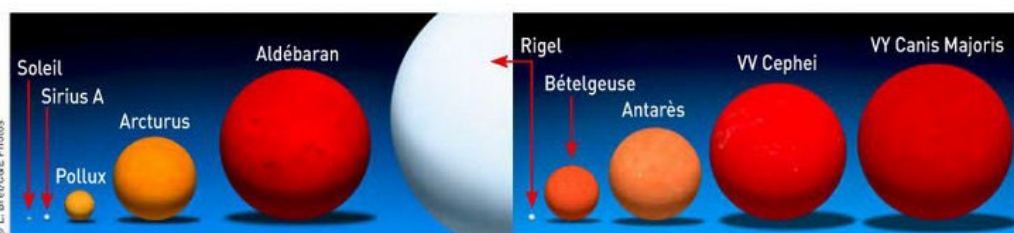
Les superamas de galaxies (en bleu) et les vides cosmiques (en rouge) sur une distance d'un milliard d'années-lumière de la Voie lactée. Laniakea, la concentration de superamas où se trouve la Voie lactée, est en jaune. [Wikimedia/CC BY-SA 2.5 - Richard Powell]

- **-270,4°C** : à peine 2,725 centigrades au-dessus du fameux "zéro absolu", la température la plus basse possible qui s'établit à -273,15°C. C'est la température moyenne dans laquelle baigne tout l'Univers, un faible reliquat de chaleur qui nous rappelle que l'Univers fut, jadis, infiniment plus dense et chaud.
- **100 milliards** : c'est, d'après les données statistiques, le nombre total de galaxies observables dans l'Univers visible. Seules quelques dizaines de millions d'entre elles ont été effectivement photographiées. Il faudrait des siècles d'observation pour arriver à les enregistrer toutes.
- **0,001** : sous l'effet de l'expansion, l'Univers s'accroît d'1 km tous les ans... soit de **1 millième de millimètre seulement (0,001)** ! À grande échelle, l'expansion a des conséquences spectaculaires, mais ramenée à l'échelle humaine, ces effets sont imperceptibles.

- **10²²** : Dix mille milliards de milliards, voici le nombre approximatif d'étoiles que compte l'Univers visible. Chaque jour, dans l'Univers visible naissent environ 10 milliards d'étoiles, tandis que 1 million d'autres explosent dans l'éclair fulgurant d'une supernova⁴.
- **10⁴⁰** : c'est le nombre d'atomes par cm³ (centimètre cube) de matière, prélevé au cœur d'une étoile supergéante. Le poids d'un dé à coudre de matière, extrait au cœur d'un tel astre approcherait 1 milliard de tonnes. Par contraste, le même volume d'espace, dans les régions les plus vides du cosmos, compte moins d'atomes.

20 : par sa modestie, ce nombre est étonnant. C'est le nombre de kilomètres de diamètre des étoiles à neutrons, dont la masse est équivalente à celle du Soleil (dont le diamètre fait 1,4 millions de km). Les étoiles à neutrons exhibent une densité record, qui est un million de milliards de fois supérieure à celle de l'eau.

- **100 milliards (en années)** : c'est l'espérance de vie des plus petites étoiles du cosmos. Nées avec la première génération d'étoiles, ces minuscules et invisibles naines rouges, cent mille fois moins lumineuses que le Soleil, se cachent un peu partout dans la Voie Lactée. Les supergéantes ont une longévité qui est dix mille fois plus courte !
Planete.gaia.free.fr



Le schéma ci-dessus donne un aperçu des différentes tailles d'étoiles comparées à celle du Soleil.

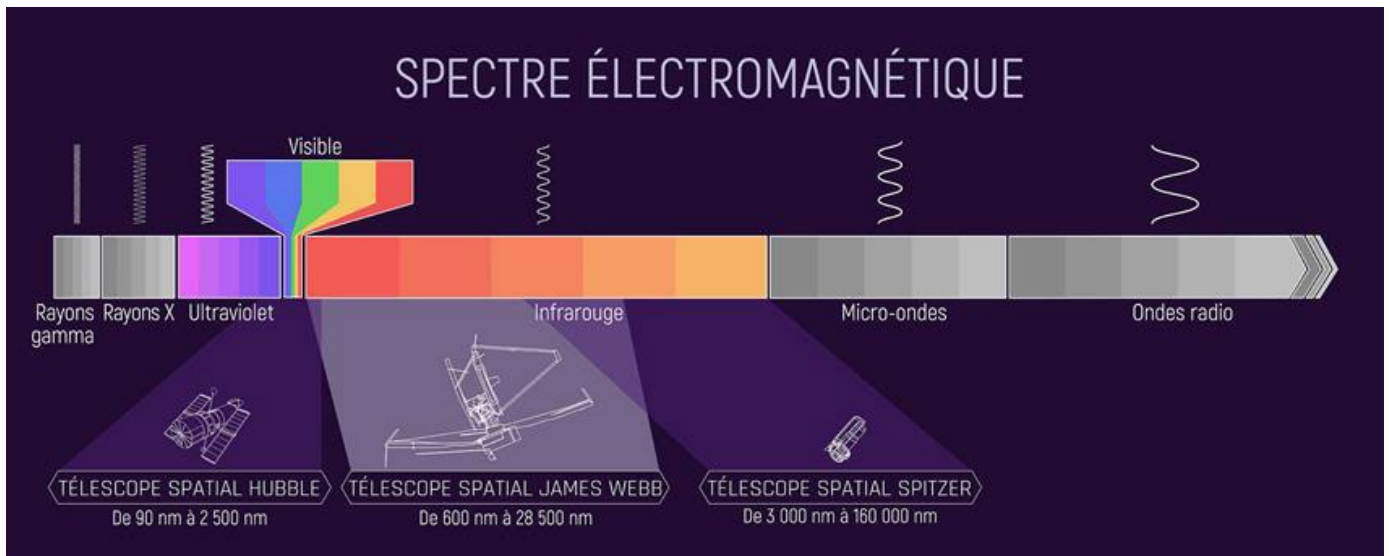
- **5 milliards (en degrés)** : c'est la température atteinte au cœur d'une étoile supergéante, quelques minutes avant que celle-ci n'explose. Il n'existe, nulle part ailleurs dans l'Univers, de températures supérieures.
- **?** : personne ne connaît les caractéristiques des trous noirs. Au-delà d'un "horizon" de l'observable enveloppant le trou noir et dont la taille dépend de la masse de ce dernier, aucune information autre que sa masse - qui marque l'espace-temps de son empreinte - n'est accessible sur ce qui se passe à l'intérieur des trous noirs.

Béatrice Laini

Sources : *Science et Vie : Les énigmes de l'Univers*, Agnès Gautheron & Serge Brunier, Editions de La Martinière, 2009. *Objectif espace : décollage immédiat pour une mission intergalactique !* Gallimard Jeunesse, 2008

⁴ « Explosion d'une étoile massive à la fin de sa vie, laissant des vestiges sous forme de nébuleuse planétaire ».

Qu'est-ce que la lumière en astronomie ?



C'est avant tout la lumière qui nous parle du cosmos et nous transmet des informations en provenance du fin fond de l'Univers. Elle est là messagère du cosmos.

En astronomie, la lumière désigne le rayonnement électromagnétique émis par les objets célestes, tels que les étoiles, les planètes, les galaxies et autres corps cosmiques. Ce rayonnement peut être visible ou invisible à l'œil humain et est essentiel pour étudier l'Univers, car il transmet des informations provenant de différentes régions du cosmos.

La lumière visible, qui constitue la portion du spectre électromagnétique perceptible par l'œil humain, est couramment employée pour l'observation des objets célestes à l'aide de jumelles ou de télescopes.

Les différents télescopes peuvent observer plusieurs longueurs d'onde (types de lumière) du spectre électromagnétique. Hubble peut voir la lumière visible, et le télescope Webb sera capable de capter la lumière infrarouge, imperceptible à l'œil. (Sources : Agence spatiale canadienne, NASA/J. Olmsted, STScI.)

Toutefois, les astronomes étudient également d'autres types de rayonnements électromagnétiques tels que :

- **Les ondes radio** sont utilisées pour l'analyse des objets froids et des régions éloignées de l'univers.
- **L'infrarouge** permet l'observation d'objets occultés par la poussière ainsi que la détection de la chaleur.
- **L'ultraviolet** est utile pour l'étude des étoiles jeunes et chaudes.
- **Les rayons X** sont employés pour observer des phénomènes énergétiques tels que les trous noirs ou les supernovas.

- **Les rayons gamma** sont utilisés pour étudier les événements les plus violents de l'univers.

Les astronomes analysent la lumière pour déterminer la composition, la température, la distance, le mouvement et d'autres propriétés des objets célestes. La lumière est essentielle pour comprendre l'Univers.

En observant le ciel nocturne, nous voyons le passé. Nos télescopes agissent comme des machines à remonter le temps. Certains objets lointains observés n'existent peut-être plus, tandis que nous les voyons encore. D'autres sont apparus, mais leur lumière ne nous a pas encore parvenue.



Les lumières scintillantes d'un ciel étoilé nous parviennent de différentes époques de l'Univers. À une vitesse dans le vide de 300'000 kilomètres par seconde, les photons mettent un certain temps à atteindre une zone éloignée de leur source d'émission. Par exemple, la lumière émise par notre Soleil voyage pendant 8 minutes avant de venir éclairer la surface de notre planète.

Michel Zambelli

Sources : Références. L'univers en 5 minutes par jour, DeepSeek et réécrit avec Copilot.

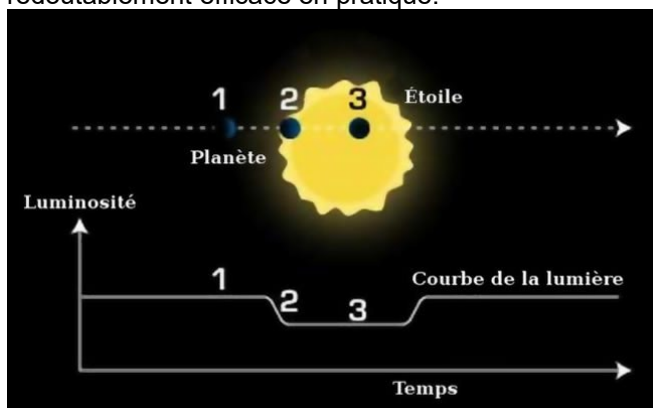
Chasser les exoplanètes depuis son jardin

Il y a trente ans, l'existence de planètes autour d'autres étoiles relevait encore de la spéculation. Le 6 octobre 1995, les astronomes suisses Michel Mayor et Didier Queloz bouleversaient cette vision en annonçant la découverte de **51 Pegasi b**, une planète géante orbitant une étoile ordinaire à 50 années-lumière de nous. Ce fut une première mondiale, réalisée à l'Observatoire de Haute-Provence grâce au spectrographe de haute précision **ELODIE**. Cette découverte valut à ses auteurs le prix Nobel de physique en 2019.



Cet appareil a permis la détection de 51 Pegasi b en 1995 par Michel Mayor et Didier Queloz à l'Observatoire de Haute Provence
Crédit : Observatoire de Haute Provence

Depuis, le flot ne s'est pas tari : **plus de 6'000 exoplanètes** sont aujourd'hui confirmées et les candidats se comptent par dizaines de milliers. Trois quarts de ces découvertes reposent sur **la méthode des transits** : lorsqu'une planète passe devant son étoile, elle en éclipse une infime fraction de la lumière. En effet, une baisse de luminosité de quelques millièmes suffit à la trahir. Simple en principe, redoutablement efficace en pratique.



Source : physiqueunice.fr

À la portée des amateurs ?

Oui, et c'est là que l'histoire devient vraiment passionnante. Avec un **télescope de 200 mm**, une monture motorisée pilotée par ordinateur et une **caméra CCD refroidie**, il est possible de mesurer ces minuscules variations de flux et de tracer soi-même une courbe de transit. Le projet de science participative **PANOPTES** va encore plus loin en proposant à chacun de construire l'essentiel de l'instrument à partir de composants accessibles, pour une fraction du coût d'un télescope commercial équivalent.

Une soirée à ne pas manquer - merci à la SAHL !

Le 13 février dernier, la **SAHL (Société Astronomique du Haut-Léman)**, une société voisine de l'Astrac, a eu la gentillesse d'ouvrir sa présentation aux membres d'autres associations. **Maxime Roumazeilles**, coordinateur du programme Univers de l'ONG **Objectif Sciences International**, a guidé l'assemblée à travers toutes les étapes concrètes : acquisition des images, correction par les poses de calibration (darks, flats), photométrie différentielle... jusqu'à l'obtention d'une courbe de transit exploitable.

La démonstration, à la fois rigoureuse et accessible, a clairement montré que détecter une exoplanète n'est plus l'apanage des grands observatoires.

Intéressé(e) ? Les ressources du programme PANOPTES et les données publiques de missions comme TESS constituent un excellent point de départ pour se lancer.



PROJECT PANOPTES

DISCOVER NEW WORLDS

<https://www.projectpanoptes.org/>

Claude Anthropique sur des informations, un canva et la supervision de Jean-Marc Lugin

Retrouvez les infos des soirées d'observations sur

www.astrac.ch

facebook

Soirées « portes ouvertes sur le ciel ! »



Soirée publique d'observation et d'animation à l'Observatoire le premier mardi du mois, à 19h30 en heure d'hiver et à 20h30 en heure d'été.

Visites privées

(Écoles, associations, entreprises)



Les personnes intéressées à organiser une visite privée peuvent nous contacter par e-mail info@astrac.ch.

Bienvenue aux personnes handicapées



L'ASTRAC dispose d'un Handiscope, télescope permettant l'observation en position assise.

Pour un meilleur accueil, les personnes à mobilité réduite sont priées d'annoncer leur visite.

L'ASTRAC organise volontiers sur demande une soirée d'observations réservées aux personnes à mobilité réduite avec Handiscope. Renseignements auprès de l'ASTRAC : info@astrac.ch



Ephémérides



Retrouvez les éphémérides de Michel Zambelli sur www.astrac.ch.

Devenir membre de l'ASTRAC

- Les vendredis soir, notre observatoire est à la disposition des membres. Vous pourrez profiter de l'aide et des conseils de membres plus expérimentés, que ce soit pour apprendre l'utilisation de télescopes ou pour vos instruments personnels.
- En plus de l'entretien de notre matériel, vos cotisations soutiennent les activités que l'ASTRAC organise régulièrement pour le public, les étudiants et même les plus jeunes.
- Cotisation : CHF 60 par année pour les adultes et CHF 30 par année pour les juniors. Inscription : info@astrac.ch

Quelques mots sur l'ASTRAC

Chaque année, l'observatoire de Marcelin reçoit des centaines de visiteurs.

Notre site Internet www.astrac.ch vous informe sur nos activités.

L'ASTRAC est membre de l'Union Romande des Sociétés d'Astronomie.

Le comité de l'ASTRAC se compose de :

- Sabine Dubuis, présidente
- Kevin Adamina, vice-président
- Jean-Pierre Pinazza, caissier
- Patrick Giller
- Jean-Marc Lugin
- Lopo Metello

Regarder le ciel de Morges et environs en 2026-2027

L'évènement astronomique majeur en 2026

C'est l'**éclipse totale de Soleil**, qui se produira le **mercredi 12 août**. Lorsque le Soleil, la Nouvelle Lune et la Terre s'aligneront parfaitement dans l'espace et que l'ombre lunaire recouvrira le Soleil et parcourra un peu plus de 8'000 km sur le globe terrestre, de l'extrême Nord de la Sibérie en passant par le Groenland, effleurant l'Islande et allant jusqu'à la Méditerranée. Les observateurs assidus du Soleil noir pourront se rendre dans le nord de l'Espagne pour jouir de ce spectacle à nul autre pareil.

Avec une éclipse totale de Soleil à nos portes, nous bénéficierons **dans nos régions que d'une éclipse partielle à 93%** et ceci **peu avant le coucher du Soleil**. Mais attention l'éclat de l'arc solaire reste éblouissant et potentiellement dangereux pour votre vue si vous observez sans les moyens de protection adéquats.

2026

- Le samedi **18 avril**, très fin croissant lunaire aux côtés de Vénus le soir.
- Le dimanche **19 avril**, la Lune rencontre l'amas d'étoiles des Pléiades.
- Le mercredi **22 avril**, maximum de l'essaim des Lyrides.
- Le jeudi **23 avril**, Vénus croise sous l'amas des Pléiades.
- Le lundi **4 mai** à l'aube, la Lune est sous Antarès du Scorpion.
- Le mercredi **6 mai**, pic des étoiles filantes des Éta Aquarides.
- Le lundi **10 mai**, belle conjonction Lune - Vénus dans le ciel du soir.
- Le mercredi **20 mai**, La lune s'est hissée au-dessus de Jupiter.
- Le samedi **30 mai**, la pleine Lune passe la nuit non loin de l'étoile Antarès.
- Le mardi **9 juin** au crépuscule, Vénus et Jupiter sont proches dans les Gémeaux.
- Le mercredi **10 juin** à l'aube, conjonction Lune - Saturne.
- Le mercredi **17 juin** au crépuscule, Vénus est pile au-dessus de la Lune.
- Le dimanche **21 juin**, solstice d'été.
- Le samedi **4 juillet**, Mars et Uranus sont proches dans le ciel de l'aube.
- Le mercredi **8 juillet**, conjonction Lune - Saturne le matin.
- Le jeudi **9 juillet** au soir, Vénus est au nord de Régulus du Lion.
- Le dimanche **12 juillet** à l'aube, beau tableau avec la Lune, Mars et les Pléiades.
- Le vendredi **24 juillet**, la Lune gibbeuse se trouve au sud d'Antarès.
- Le dimanche **2 août**, Mercure fait une belle apparition à l'aube.
- Le mardi **4 août**, beau rapprochement Lune - Saturne.
- Le dimanche **9 août** à l'aube, la Lune et Mars sont ensemble dans le Taureau.
- Le mercredi **12 août**, éclipse de Soleil visible en fin de journée.
- Le jeudi **13 août**, maximum d'activité des Perséides.
- Le samedi **15 août**, le croissant de Lune croise Vénus.
- Le vendredi **28 août**, éclipse partielle de Lune en fin de nuit.
- Le mardi **8 septembre**, la Lune luit dans l'amas ouvert de la Crèche.
- Le lundi **14 septembre** le soir, belle conjonction Lune - Vénus au sud-ouest.
- Le mercredi **23 septembre**, équinoxe d'automne.
- Le dimanche **27 septembre**, la Lune et Saturne se lèvent ensemble le soir.
- Le dimanche **4 octobre**, Saturne passe à l'opposition.
- Le mardi **6 octobre** le matin, joli rapprochement Lune - Jupiter.

- Le vendredi **9 octobre**, maximum d'activités des Draconides.
- Le mercredi **21 octobre**, maximum des étoiles filantes des Orionides.
- Le samedi **24 octobre**, la Lune gibbeuse est au nord de Saturne.
- Le mercredi **28 octobre**, la Lune surplombe l'amas des Pléiades-
- Le jeudi **5 novembre**, Vénus proche de Spica se dégage rapidement des lueurs de l'aube.
- Le dimanche **15 novembre**, conjonction serrée entre Mars et Jupiter.
- Le vendredi **20 novembre**, la Lune croise au nord de Saturne au cours de la nuit.
- Le lundi **30 novembre**, beau rapprochement entre la Lune, Mars, Jupiter et Régulus.
- Le samedi **5 décembre**, conjonction Lune - Vénus à l'est le matin.
- Le dimanche **13 décembre**, maximum de l'essaim des Géminides.
- Le jeudi **17 décembre**, la Lune en premier quartier voisine Saturne.
- Le lundi **21 décembre**, solstice d'hiver dans l'hémisphère nord.
- le jeudi **24 décembre**, la Pleine Lune est au périgée (super Lune).
- Le lundi **28 décembre**, la Lune passe entre Jupiter et Mars.

2027

- Le lundi **4 janvier**, la Lune est proche d'Antarès.
- Le lundi **18 janvier**, conjonction entre l'amas des Hyades et la Lune.
- Le vendredi **22 janvier** au soir, la Lune occulte l'amas ouvert de la Crèche.
- Le dimanche **24 janvier** dans la nuit, beau rapprochement entre la Lune et Jupiter.
- Le dimanche **31 janvier** avant minuit, la Lune occulte Antarès.
- Le samedi **6 février**, éclipse solaire annulaire en fin d'après-midi.
- Le jeudi **11 février** dans la nuit, beau rapprochement entre la Lune et Saturne.
- Le samedi **20 février** au crépuscule, belle ensemble entre Jupiter, Mars, la Lune et Régulus.
- Le dimanche **21 février** juste après minuit, éclipse lunaire.
- Le samedi **13 mars** à la fin du crépuscule, la Lune est proche de l'amas des Pléiades.
- Le mercredi **17 mars** à l'aube, repérez au sud-est Mercure et Vénus.
- Le samedi **20 mars**, équinoxe de printemps.

Michel Zambelli - Sources : applications Coelix - Redshift et le calendrier de Ciel et Espace