



Sommaire

Réalisation du bulletin: Claudine LADEL & Didier LAPIE

Photos de nos astrophotographes

Pages 2 à 5

Constellations du moment

Pages 6 à 14

Quasi-lunes ou satellites

Pages 15 à 22

Albert EINSTEIN (suite & fin)

Pages 23 à 26

Programme fin 2026 & début 2027

Page 27

Ephémérides de la Lune

Page 28

Cartes du Ciel

Page 29



Bulletin N°179 octobre 2026

*Les images du trimestre avec **nos** astrophotographes*



IC 1396



NGC 2244 — Rosette



Barnard 33 — Tête de Cheval



M 51



M 42



M 31



NGC 7293 — Hélix

Bulletin N°179 octobre 2026



Éclipse de Soleil — les phases



M 8 — Nébuleuse de la Lagune



Trajectoires stellaires



Fin croissant de Lune



Dentelles du Cygne



NGC 6888 — Croissant



Bulletin N°179 octobre 2026



Coucher de soleil sur la mer



Ciel rose au crépuscule



Ciel de feu



rayon vert en baie de Somme



Heure bleue et croissant de Lune



Voie lactée

Avec les images de : **Claudine Ladel ; Claudine Schwaab, Yves Pierru, Alain Amsaleg et Besancon, Dominique Anso , Jacques Thierry , JM Mouchet , Philippe Ourlrich, Helmut , Axel et Didier.**

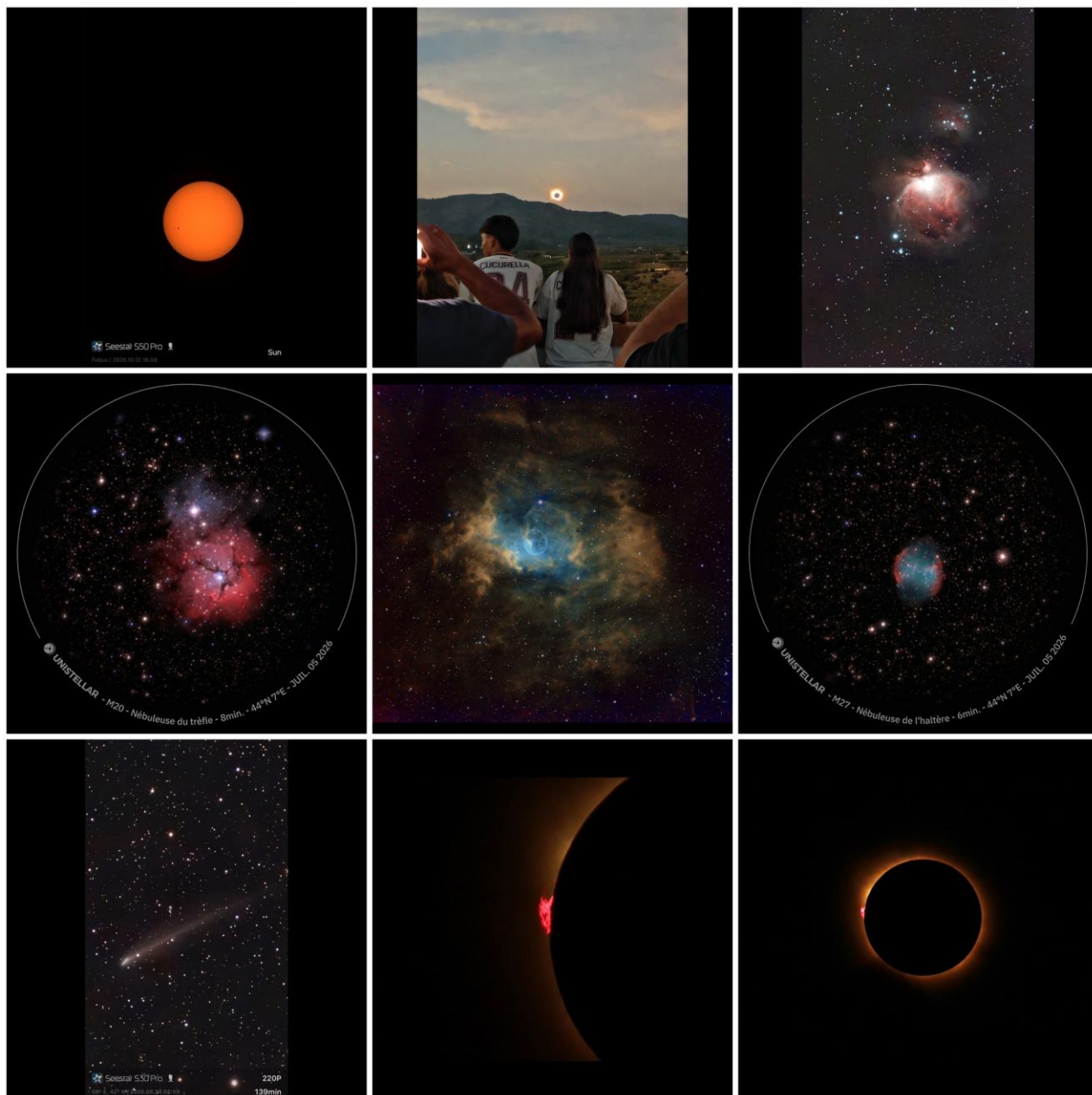
Et en présentation

Dans ce bulletin nous vous présentons comment reconnaître les constellations du moment

Et Un sujet : les quasi-lunes ou satellites sur une idée de Sarah.

- Club d'astronomie Copernic-Maison des Associations-642 rue des Batteries-83600-Fréjus
- Clubcopernic.fr-clubastrocopernic83@gmail.com

Bulletin N°179 octobre 2026



- Club d'astronomie Copernic-Maison des Associations-642 rue des Batteries-83600-Fréjus
 - Clubcopernic.fr-clubastrocopernic83@gmail.com



Bulletin N°179 octobre 2026

Reconnaitre le ciel en Automne

- À partir de la mi-octobre, le ciel du soir fait la jonction entre deux saisons : les dernières étoiles de l'été s'effacent vers l'ouest, les constellations d'automne s'installent au sud, et celles de l'hiver commencent à se lever à l'est. C'est un moment idéal pour s'initier, car quelques repères bien choisis suffisent à reconstituer tout le ciel.

• 1. Avant de partir

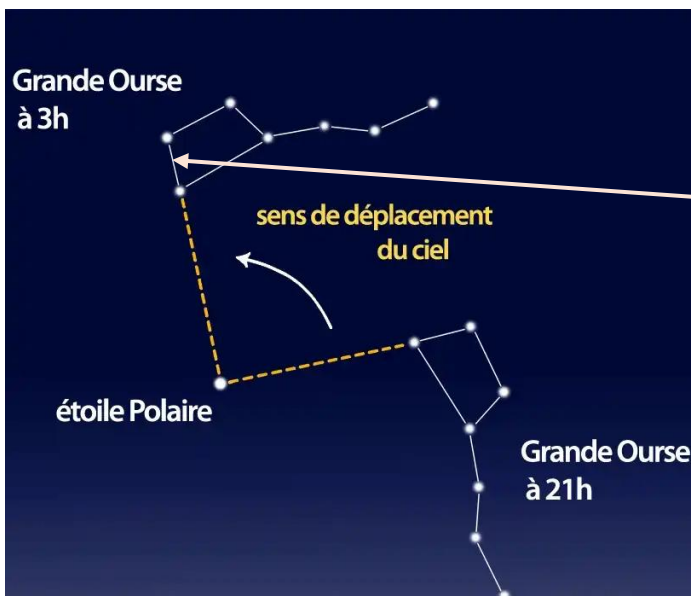
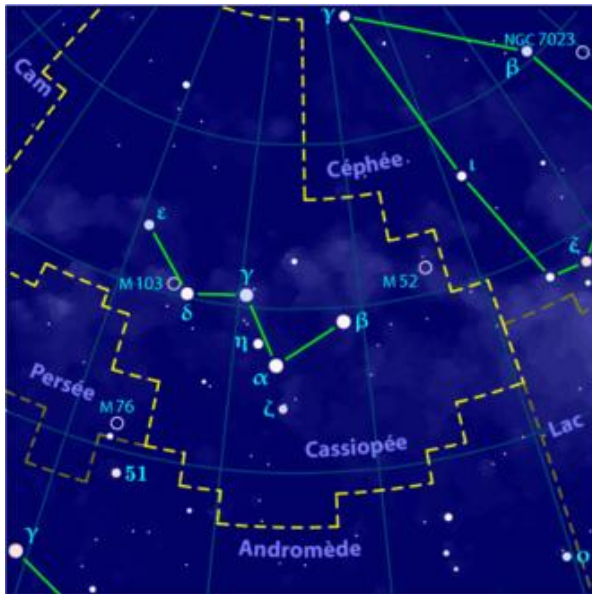
- **Laisser les yeux s'adapter** 20 à 30 minutes dans le noir, et n'utiliser qu'une lampe rouge.
- **Se repérer avec sa main, bras tendu** : le poing fermé mesure environ 10°, le pouce levé fait environ 5°
- **Repérer le sud** avec une boussole ou une application avant la nuit : c'est vers le sud que se trouvent les repères d'automne.
- **Emporter un planisphère** (modèle pour 45° N) ou une application type Stellarium pour vérifier ce que l'on a identifié.

• 2. Que voir et reconnaitre ?

• Le nord : Cassiopée et la Polaire

- Face au nord, cherchez à mi-hauteur un « W » ou un « M » : c'est Cassiopée, cinq étoiles d'éclat voisin. De là, comptez environ 30° (trois poings) vers l'horizon nord : vous rencontrez la Polaire, étoile de brillance modeste, contrairement à une idée répandue. Elle est au bout de la queue de la Petite Ourse.
- La Grande Ourse, d'ordinaire si commode, est en automne très basse : sa queue frôle l'horizon nord et le relief la cache souvent. Elle remontera au fil de la nuit.
- Cassiopée est le nom d'une reine d'Éthiopie. C'est la femme de Céphée et la mère d'Andromède. Elle prétendait qu'elle et sa fille étaient plus belles que les filles du Dieu de la mer et des océans, Poseidon. Cela n'a pas plu à ce dernier, qui a décidé de la châtier et de l'enchaîner à son trône. Elle est maintenant condamnée à tourner autour du pôle nord, avec même parfois la tête en bas.

Bulletin N°179 octobre 2026



Trouver la polaire cad le nord il suffit de prolonger 5 fois le segment de la « casserole » de la gde ourse

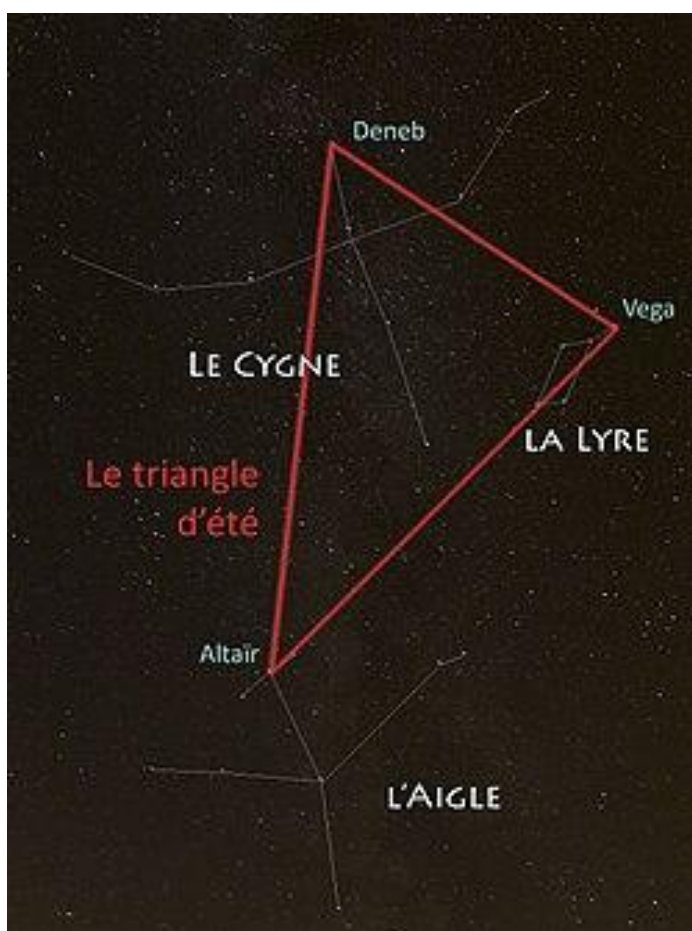
- Club d'astronomie Copernic-Maison des Associations-642 rue des Batteries-83600-Fréjus
- Clubcopernic.fr-clubastrocopernic83@gmail.com



Bulletin N°179 octobre 2026

L'ouest : le Triangle d'été

Haut dans l'ouest et le sud-ouest, trois étoiles brillantes forment un grand triangle : Véga (Lyre), Deneb (Cygne) et Altaïr (Aigle). Le Cygne, avec Deneb à sa tête, dessine la Croix du Nord. Dans un ciel sombre, la Voie lactée traverse cette région du ciel en direction de Cassiopée.



- Club d'astronomie Copernic-Maison des Associations-642 rue des Batteries-83600-Fréjus
- clubcopernic.fr-clubastrocopernic83@gmail.com



Le sud-est : le Grand Carré de Pégase

Plus à l'est, haut dans le ciel du sud, repérez un grand carré d'étoiles moyennement brillantes (côté d'environ 15°, une main et demie à bout de bras). Peu d'étoiles brillent à l'intérieur : c'est même un petit test de transparence du ciel, plus le carré est « rempli » d'étoiles, plus le ciel est noir.



Pour les Grecs, Pégase est un cheval ailé. Il servit de monture à Zeus, le dieu suprême.

Andromède et sa galaxie

Du coin nord-est du carré (Alpheratz), deux alignements d'étoiles partent vers l'est. Suivez celui du bas : Mirach, puis une petite étoile voisine, puis un nouveau pas de même longueur vous amène à la galaxie d'Andromède (M31). Depuis un site vraiment sombre, c'est une tache floue allongée visible à l'œil nu ; avec des jumelles elle est visible si le ciel est assez noir.

Andromède, également appelée femme enchaînée, est la fille de Cassiopée et de Céphée. Elle fut enchaînée sur un rocher pour être dévorée par un monstre marin. Mais Persée la sauva de justesse, et devint son mari par la même occasion... !

On a parlé de fusion entre la galaxie d'Andromède et notre Voie Lactée dans 4 à 5 milliards d'année mais des études récentes font l'objet d'un débat sur cette hypothèse, On a parlé de 10 milliards d'années, une probabilité de 50% puis de 90% ... ,



Bulletin N°179 octobre 2026

Mirach



Galaxie d'Andromède

L'est : Persée, les Pléiades, le Cocher

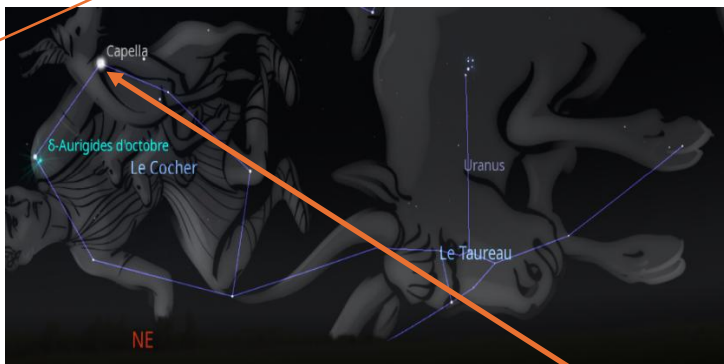
Entre Cassiopée et l'horizon est-nord-est, Persée s'élève dans la soirée (étoile variable Algol, dont l'éclat change en moins de trois jours).

La constellation représente Persée, héros de la mythologie grecque. C'est le roi d'Argolide, une péninsule grecque, et le mari d'Andromède (qu'il sauva d'un monstre marin).

Pour la trouver, prolongez le bras d'Andromède en direction de Capella (l'étoile la plus lumineuse du Cocher). Sur cette ligne, vous devez tomber sur Mirfak, l'étoile la plus brillante de Persée. À partir d'elle, essayez de tracer un Y à l'envers, Mirfak étant au centre de ce Y



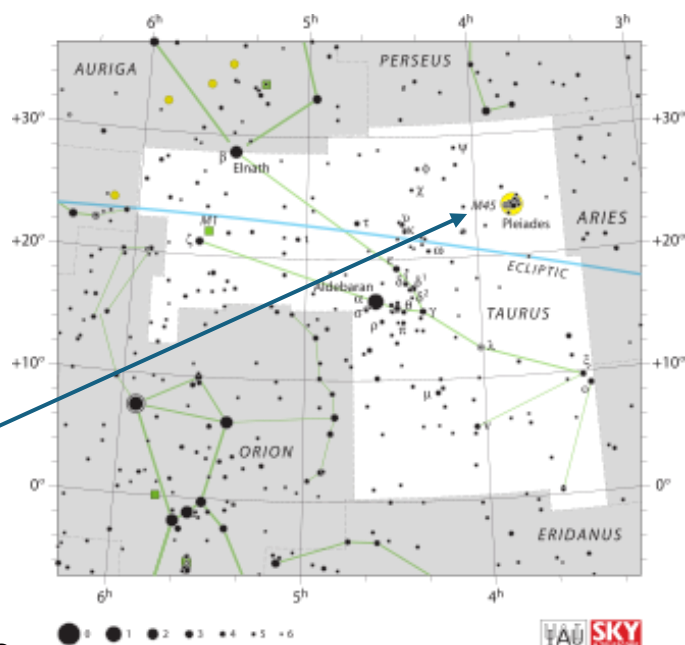
Persée



Le cocher et son étoile très brillante : Capella

Plus bas à l'est, l'amas des Pléiades (M45) est facile à reconnaître : un petit nuage de six à sept étoiles serrées. Au nord-est brille Capella, dans le Cocher. Aldébaran, l'œil du Taureau, se lève plus tard.

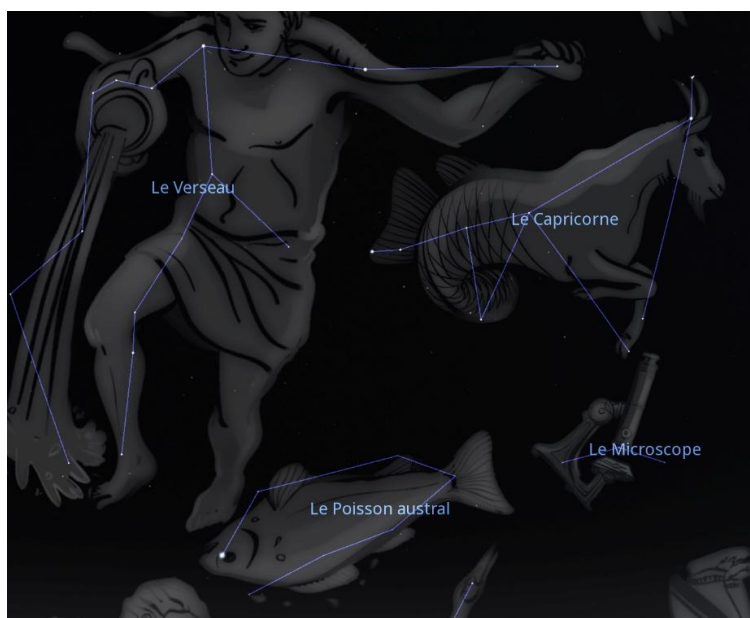
- Club d'astronomie Copernic-Maison des Associations-642 rue des Batteries-83600-Fréjus
- Clubcopernic.fr-clubastrocopernic83@gmail.com



les Pleiades

Le sud :

Entre le Triangle d'été et le Grand Carré, Capricorne et Verseau comptent peu d'étoiles brillantes. Sous le Carré, Fomalhaut (Poisson austral) est la seule étoile brillante du sud, à moins de deux poings de l'horizon :

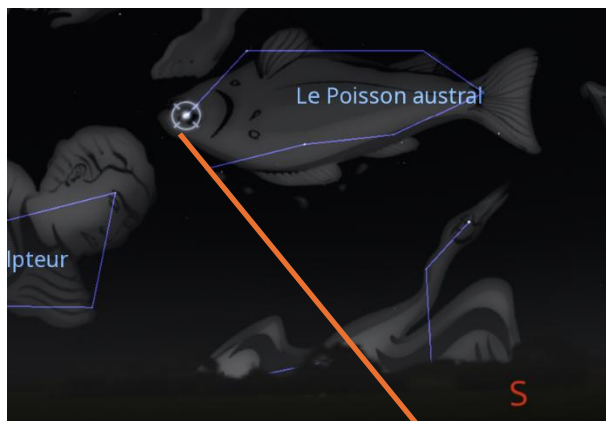


Verseau et Capricorne

- Club d'astronomie Copernic-Maison des Associations-642 rue des Batteries-83600-Fréjus
- Clubcopernic.fr-clubastrocopernic83@gmail.com



Bulletin N°179 octobre 2026



Fomalhaut

Enfin, plus en soirée, Orion se lève vers minuit mi-octobre, bien avant à la mi-novembre : le signal de l'hiver.



M42

La constellation est facilement repérable grâce à sa forme de **sablier**. Comme par chercher 3 étoiles alignées et très brillantes proches de l'horizon. Elles forment la **ceinture d'Orion**. À partir d'elles, essayez de former un sablier avec deux étoiles en haut et en bas de la ceinture. Toutes les 4 sont elles aussi très lumineuses. Si vous avez de bonnes conditions d'observations, vous pourrez observer plusieurs étoiles alignées en haut à droite de la constellation. Dans la légende il s'agit d'une peau d'ours, mais dans la réalité cela ressemble plus à un arc ;

Dans la mythologie grecque, Orion est un chasseur légendaire qui se vante de pouvoir tuer n'importe quel animal. Il se trouve à l'opposé de la constellation du Scorpion, car d'après certaines légendes, il aurait été tué par celui-ci (pas si invulnérable donc).

- Club d'astronomie Copernic-Maison des Associations-642 rue des Batteries-83600-Fréjus
- Clubcopernic.fr-clubastrocopernic83@gmail.com



Bulletin N°179 octobre 2026

3. Récapitulatif

Constellation	Où la chercher (vers 22h)	Repère	Astuce
Cassiopee	Nord-nord-est, assez haute	Un « W » (ou « M ») d'étoiles de même éclat	Sert de point de départ pour la Polaire et Andromède
Petite Ourse	Plein nord, à ~43–44° de hauteur	Polaire, au bout de la queue	Étoile de brillance modeste, pas la plus brillante du ciel
Grande Ourse	Rase l'horizon nord	Le « chariot », queue vers le bas	Souvent masquée par le relief ou les lumières : elle remonte plus tard
Lyre · Cygne · Aigle	Ouest à sud-ouest, hautes	Véga, Deneb, Altaïr : le Triangle d'été	Le Cygne dessine la Croix du Nord, Deneb en tête
Pégase	Sud à sud-est, haut	Le Grand Carré (côté ≈ 15°)	Peu d'étoiles à l'intérieur : bon test de qualité du ciel
Andromède	Est du Grand Carré	Alpheratz, Mirach, puis la galaxie M31	M31 à l'œil nu depuis un ciel vraiment sombre, sinon aux jumelles
Persée	Nord-est, monte dans la soirée	Mirfak ; Algol, étoile variable (≈ 2,9 j)	Entre Cassiopee et les Pléiades
Taureau · Pléiades	Est-nord-est, déjà levées	Les Pléiades (M45), amas compact	Aldébaran apparaît plus tard dans la soirée
Cocher	Nord-est	Capella, très brillante	Presque circumpolaire sous nos latitudes
Capricorne · Verseau	Sud-ouest à sud	Peu d'étoiles brillantes	Constellations discrètes : se repèrent depuis Altaïr
Poisson austral	Plein sud, bas	Fomalhaut, seule étoile brillante du sud	Moins de deux poings au-dessus de l'horizon : prévoir un horizon dégagé (mer !)
Orion	Est, fin de soirée	Le boudrier, Bételgeuse, Rigel	Se lève vers minuit mi-octobre, dès 21h–22h mi-novembre

- Club d'astronomie Copernic-Maison des Associations-642 rue des Batteries-83600-Fréjus
- Clubcopernic.fr-clubastrocopernic83@gmail.com



Bulletin N°179 octobre 2026

3. Récapitulatif

4. Dans le ciel en ce moment

- **Saturne** vient de passer à l'opposition (début octobre) : elle est bien visible toute la nuit dans le sud, dans la région des Poissons. Une petite lunette montre déjà ses anneaux.
- **Lune** : pleine autour du 26 octobre, nouvelle autour du 9 novembre. Les nuits autour de la nouvelle Lune sont les plus favorables aux objets faibles comme M31.
- **Étoiles filantes** : Orionides (maximum vers le 21–22 octobre, gênées par la Lune) puis Léonides (nuit du 17 au 18 novembre, meilleures après le coucher de la Lune).

5. Pour visualiser sur son smartphone

- **Stellarium** (gratuit) pour simuler le ciel à l'heure et au lieu voulus.
- **IMCCE** (Observatoire de Paris) pour les éphémérides officielles.
- **Cartes de pollution lumineuse** (AVEX, lightpollutionmap.info) pour choisir son site d'observation.
- **Starwalk**
- **Carte du ciel**



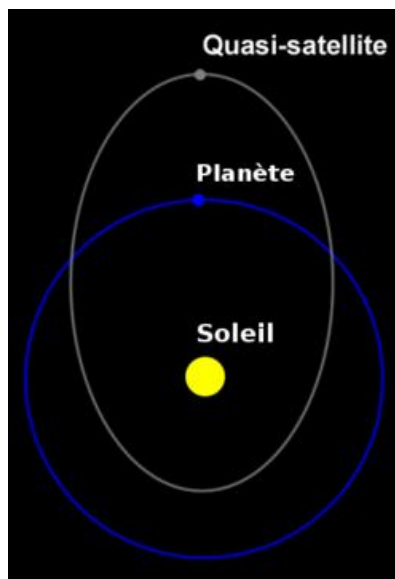
Ces compagnons discrets de la Terre qui ne sont pas des satellites

1. Qu'est-ce qu'une quasi-lune ?

Une quasi-lune, ou quasi-satellite, est un astéroïde qui orbite autour du Soleil sur une période très proche de celle d'une planète — un an dans le cas de la Terre — sans pour autant être gravitationnellement lié à elle. Vu depuis la planète, l'objet semble décrire une boucle autour d'elle sur plusieurs années, un peu comme s'il s'agissait d'un second satellite naturel. En réalité, il ne fait que suivre sa propre orbite héliocentrique, légèrement elliptique et inclinée, qui reste synchronisée avec celle de la planète par un effet de résonance orbitale 1:1.

Il ne faut pas confondre une quasi-lune avec :

- Une vraie lune : un objet réellement lié gravitationnellement à sa planète (comme notre Lune, en orbite fermée autour de la Terre).
- Une mini-lune (ou satellite temporaire) : un petit corps réellement capturé pour quelques mois ou années par le champ de gravité terrestre, avant de repartir dans le système solaire.
- Un astéroïde troyen : un objet piégé aux points de Lagrange L4 ou L5, 60° en avance ou en retard sur la planète, dans une configuration bien plus stable.



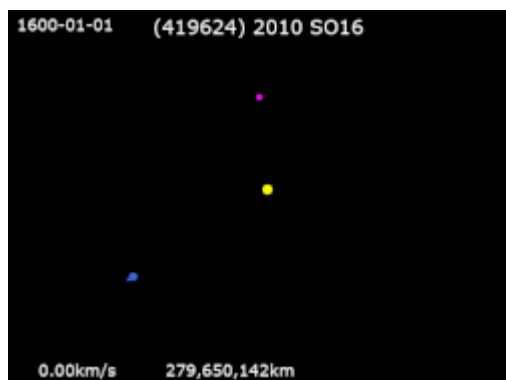


Bulletin N°179 octobre 2026

2. La mécanique orbitale : une résonance 1:1 particulière

Un quasi-satellite occupe une orbite héliocentrique dont le demi-grand axe est presque identique à celui de la planète hôte, mais avec une excentricité et/ou une inclinaison plus marquée. Cette quasi-égalité des périodes place l'objet en résonance de moyen mouvement 1:1 avec la planète : sur un référentiel tournant avec elle, sa trajectoire apparente dessine une grande ellipse allongée qui encercle la planète sans jamais s'en approcher au point d'être capturé.

Ce comportement se distingue de l'orbite en « fer à cheval », une autre configuration coorbitale où l'objet semble faire des allers-retours devant et derrière la planète sans jamais boucler autour d'elle. Certains corps, comme 2025 PN7, sont d'ailleurs amenés à basculer d'un régime à l'autre : les perturbations gravitationnelles du Soleil et des planètes peuvent faire évoluer un quasi-satellite vers une orbite en fer à cheval, et inversement, sur des échelles de temps de quelques dizaines à quelques centaines d'années.



Lien internet pour avoir l'animation:

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Quasi-satellite>

Ces configurations sont instables sur le long terme : un quasi-satellite finit toujours, tôt ou tard, par s'éloigner de sa résonance sous l'effet des perturbations planétaires. La durée de vie d'une relation quasi-satellitaire va de quelques décennies (2025 PN7) à plusieurs siècles (Kamo'oalewa, environ 381 ans).

La résonance orbitale est la situation dans laquelle les orbites de 2 objets célestes A et B en révolution ont des périodes orbitales dans un rapport simple de nombres entiers.

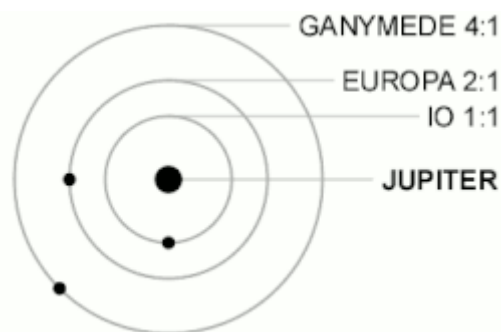
Par exemple, dans le [Système solaire](#), la [planète naine Pluton](#) est en résonance 2:3 avec la planète [Neptune](#), c'est-à-dire que Pluton effectue deux révolutions autour du

[Soleil](#) pendant que Neptune en réalise trois

- Club d'astronomie Copernic-Maison des Associations-642 rue des Batteries-83600-Fréjus
- Clubcopernic.fr-clubastrocopernic83@gmail.com



Leurs périodes orbitales sont ds un rapport 1 :2 :4, cad que Europe met 2 fois plus de temps que Io à parcourir son orbite et Ganymede 4 fois ;



Lien internet pour voir l'animation

https://fr.wikipedia.org/wiki/Satellites_galil%C3%A9ens

Résonance de Laplace entre trois [lunes galiléennes](#), où les rapports sont des ratios de [périodes orbitales](#).

3. Un peu d'histoire

Le premier objet de ce type identifié fut 1991 VG, découvert en 1991. Sa trajectoire atypique et sa faible taille avaient même conduit certains à évoquer, un temps, l'hypothèse d'une sonde artificielle — une piste rapidement abandonnée. Il aura fallu attendre le début des années 2000 pour que la nature de ces objets soit correctement comprise et que le terme de « quasi-satellite » s'impose.

La Terre n'est pas la seule planète concernée : Vénus possède elle aussi un quasi-satellite connu, 2002 VE68, surnommé familièrement « Zoozve » à la suite d'une erreur de retranscription devenue populaire. D'autres quasi-satellites ont été proposés pour Mars et pour certaines lunes joviennes, illustrant que ce phénomène dynamique n'a rien de spécifique à notre planète.



4. Les quasi-lunes connues de la Terre

À ce jour, huit quasi-satellites terrestres ont été identifiés avec certitude. Le tableau ci-dessous en donne les caractéristiques principales.

Nom	Désignation	Taille estimée	Découverte	Particularité
Cardea	164207 (2004 GU9)	≈ 160 m	2004	Un des plus grands quasi-satellites terrestres connus
Kamo'oalewa	469219 (2016 HO3)	≈ 40-90 m	2016	Origine lunaire probable ; cible de la mission chinoise Tianwen-2
(sans nom)	277810 (2006 FV35)	≈ 300 m	2006	Orbite quasi-satellitaire longue durée
(sans nom)	2013 LX28	≈ 40 m	2013	Orbite fortement inclinée
(sans nom)	2014 OL339	≈ 100-200 m	2014	Fait partie du groupe dynamique des Arjuna
(sans nom)	2023 FW13	≈ 15 m	2023	Compagnon quasi-satellitaire depuis environ 2 000 ans
(sans nom)	2025 PN7	≈ 19 m	2025 (Pan-STARRS)	Quasi-satellite depuis ~60 ans ; le quittera vers 2083

D'autres pourraient encore être découverts : ces objets sont pour la plupart minuscules (quelques dizaines de mètres) et extrêmement peu lumineux (magnitude ~26 pour 2025 PN7), ce qui les place hors de portée des instruments amateurs et rend leur détection difficile même pour les grands relevés professionnels comme Pan-STARRS.

- Club d'astronomie Copernic-Maison des Associations-642 rue des Batteries-83600-Fréjus
- Clubcopernic.fr-clubastrocopernic83@gmail.com



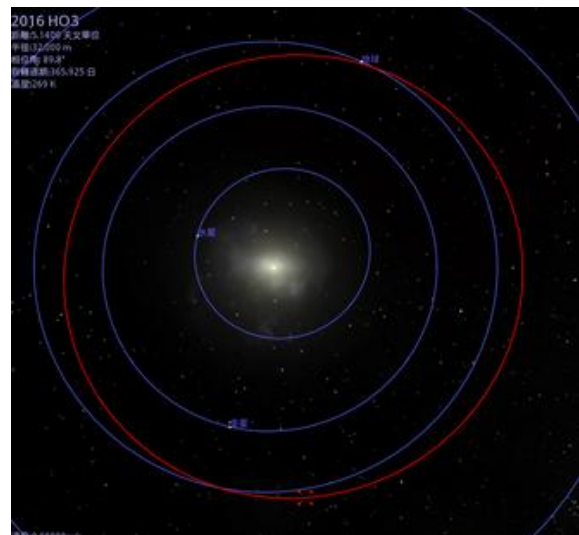
5. Zoom : Kamo'oalewa, un fragment de Lune ?

Découverte en 2016, 469219 Kamo'oalewa (2016 HO3) est le quasi-satellite terrestre le plus stable et le mieux étudié. Son nom hawaïen évoque un « fragment oscillant venu du lointain ». Son spectre de réflectance, mesuré depuis le sol, se distingue nettement de celui des astéroïdes ordinaires de la ceinture principale et présente au contraire une forte ressemblance avec les échantillons lunaires rapportés par les missions Chang'e.

Une étude publiée en 2026 a comparé son spectre à celui de plusieurs cratères lunaires et identifié Tycho comme la source la plus probable : Kamo'oalewa serait un éclat de la Lune, arraché lors d'un impact il y a entre 1 et 10 millions d'années, puis capturé dans cette résonance orbitale particulière avec la Terre.

Pour vérifier cette hypothèse, la Chine a lancé le 28 mai 2025 la sonde Tianwen-2, avec pour objectif de collecter un échantillon de Kamo'oalewa et de le ramener sur Terre en 2027. En juillet 2026, la sonde a transmis les premières images rapprochées de l'astéroïde, prises à une distance d'environ 20 km : un corps de forme irrégulière, d'une vingtaine de mètres, dont la surface semble correspondre à celle d'un « tas de gravats » (rubble pile) peu cohérent — une découverte qui complique le scénario initial de prélèvement par ancrage et forage.

469219) Kamo'oalewa





6. Zoom : 2025 PN7, la petite dernière

Découvert le 2 août 2025 par le relevé Pan-STARRS à Hawaï, 2025 PN7 est le plus récent quasi-satellite terrestre confirmé. Avec un diamètre d'environ 19 mètres, il est resté indétecté pendant des décennies en raison de sa très faible magnitude apparente (~ 26).

Les calculs orbitaux montrent qu'il occupe déjà cette configuration depuis environ soixante ans, et qu'il devrait la conserver jusque vers 2083 avant de basculer vers une orbite en fer à cheval, s'éloignant alors progressivement de la Terre. Il évolue actuellement entre 4,5 et 59 millions de kilomètres de notre planète. Il appartient, comme les autres quasi-satellites terrestres, au groupe dynamique des Arjuna, une population d'astéroïdes proches de la Terre dont l'orbite est presque circulaire et peu inclinée.

7. Intérêt ?

- Origine et évolution du système Terre-Lune : le cas Kamo'oalewa ouvre une fenêtre sur les impacts majeurs qu'a subi la Lune.
- Défense planétaire : bien qu'aucun de ces objets ne présente de risque de collision identifié, cataloguer les corps coorbitaux affine la connaissance du voisinage proche de la Terre.
- Accessibilité spatiale : leur vitesse relative modérée par rapport à la Terre en fait des cibles énergétiquement intéressantes pour de futures missions, au même titre que certains géocroiseurs.
- Dynamique orbitale fondamentale : ces objets sont des laboratoires naturels pour étudier les résonances de moyen mouvement et les effets non gravitationnels comme la poussée de Yarkovsky,* détectée sur Kamo'oalewa.



Sources

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Quasi-satellite>

https://earthsky.org/?s=quasi+satellite+&post_type=post

[https://fr.search.yahoo.com/search?fr=mcafee&type=E210FR885G0&p=%3B+ScienceDirect+%2F+The+Innovation+\(avril+2026\)+sur+l%27origine+lunaire+de+Kamo%27oalewa](https://fr.search.yahoo.com/search?fr=mcafee&type=E210FR885G0&p=%3B+ScienceDirect+%2F+The+Innovation+(avril+2026)+sur+l%27origine+lunaire+de+Kamo%27oalewa)

<https://www.livescience.com/space/space-exploration/secretive-chinese-probe-snaps-first-photo-of-earths-mysterious-quasi-moon-and-it-may-pose-a-big-problem>

Voici 3 vidéos explicatives

<https://www.youtube.com/watch?v=gQLn9bbGm9I&list=PL6t81Rf0Uf8nJtBbAh30oBCo277cbBQKs>

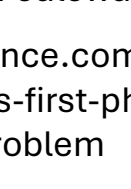
https://www.youtube.com/watch?v=1e_4kUa1Y_Y

<https://www.youtube.com/shorts/uhJiY713UQo>

*Effet Yarkovsky :

EFFET YARKOVSKY — PRINCIPE PHYSIQUE

Un astéroïde absorbe le rayonnement solaire le jour et le réémet sous forme infrarouge avec un décalage thermique. Ce déphasage crée une poussée nette.

☀ photons →  → IR réémis (décalé en phase)

↓ Poussée Yarkovsky

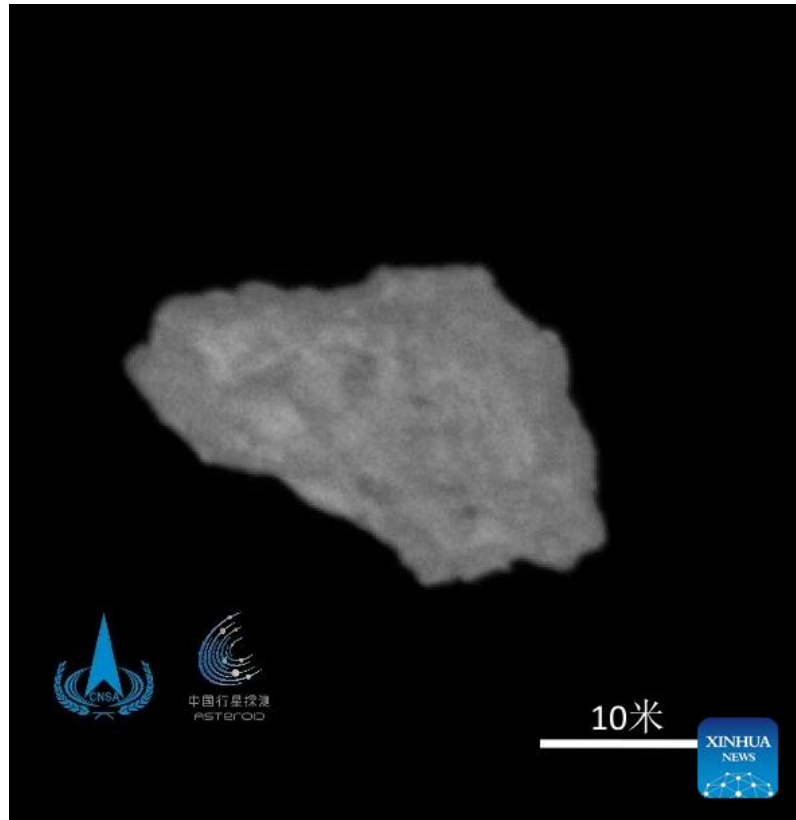
PARAMÈTRES & CARACTÉRISTIQUES

Paramètre	Valeur / Description
Intensité typique	~0,1 à 10 ⁻⁴ mm/s ² (accélération) selon taille, albédo, distance solaire
Drift orbital typique	~0,01 UA / 100 Ma pour un corps de 1 km
Dépend de	Taille , albédo, conductivité thermique, obliquité, distance au Soleil
Sens du drift(derive)	Vers l'extérieur (rotation prograde) ou vers l'intérieur (rétrograde)
Détection directe	Radar + astrométrie : Golevka (2003), Benu (OSIRIS-REx), Apophis

- Club d'astronomie Copernic-Maison des Associations-642 rue des Batteries-83600-Fréjus
- Clubcopernic.fr-clubastrocopernic83@gmail.com



Bulletin N°179 octobre 2026



Ce petit corps céleste de 32 m de long est peut-être un fragment de la Lune. Nommé Kamo'oalewan cet astéroïde épisodiquement capturé par le champ gravitationnel de la Terre vient d'être rejoint par la sonde chinoise Tianwen 2, qui a pris cette première image d'une distance de 20 km. L'objet, aux contours triangulaires ressemble à un rocher, sans cratère d'impact discernable. Il pourrait être constitué d'un agrégat de blocs rocheux dont certains scientifiques pensent qu'ils peuvent provenir de l'impact qui a creusé le cratère Giordano Bruno, sur la face cachée de la Lune. Des échantillons sont attendus pour 2027 (ciel et espace)

- Club d'astronomie Copernic-Maison des Associations-642 rue des Batteries-83600-Fréjus
- Clubcopernic.fr-clubastrocopernic83@gmail.com



ALBERT EINSTEIN PARTIE III

Dans les parties précédentes, nous avons exploré la vie d'Albert Einstein de sa naissance à l'Office des Brevets de Berne, partie I. Puis nous l'avons suivi dans son cheminement intellectuel jusqu'à la théorie de la relativité restreinte, partie II.

La partie III donne pour vocation de l'accompagner de 1909 jusqu'à la fin de ses jours, d'explorer avec lui ses nouvelles découvertes, théorie de la relativité générale ainsi que sa tentative de travailler sur les théories d'unification des forces.

En 1909, lorsque Albert Einstein est nommé professeur à l'université de Zurich, il vient de quitter l'Office des Brevets de Berne.

C'est Max Planck- qui donnera son nom au Mur de Planck - qui deviendra un ami d'Albert Einstein qui s'est battu pour ce dernier afin de lui permettre d'obtenir cette reconnaissance académique.

Bien entendu, ce sont les articles de 1905 adressés à la revue scientifique Die Annalen der Physik dont Marx Planck était directeur qui lui ont permis d'acquérir cette visibilité dans le monde de la science.

Visibilité qu'il ne quittera plus jusqu'à une notoriété internationale à partir de 1919.

Nous allons voir comment il va sortir de l'ombre, gagner une réputation mondiale, le prix Nobel de 1921 et prendre une place incontournable dans le monde de l'astronomie.

Lorsqu'Albert Einstein est nommé professeur à l'université de Zurich, il a 30 ans.

Et il travaille depuis déjà 4 ans, à la poursuite de sa réflexion sur les conséquences de la théorie de la relativité restreinte sur les lois de gravité d'Isaac Newton.

Il faut faire coller les deux lois.

En effet, au moment de sa conception en 1905, l'article III « De l'électrodynamique des corps en mouvement », établie à l'aide d'une modification de la théorie de l'espace et du temps, qui conclut à une liaison cachée entre l'espace et le temps, Albert Einstein sait que cette nouvelle proposition conduit à des contradictions entre sa théorie et celle de Newton.

- Club d'astronomie Copernic-Maison des Associations-642 rue des Batteries-83600-Fréjus
- Clubcopernic.fr-clubastrocopernic83@gmail.com



Bulletin N°179 octobre 2026

Il va travailler pendant encore 10 ans pour faire correspondre les deux théories, la relativité restreinte et les lois de gravité d'Isaac Newton. Il crée la théorie de la relativité générale.

Cette refonte lui vaut la création d'un nouveau concept, qu'il nomme la courbure de l'espace- temps et il comprend que ses nouvelles équations le conduisent sur une voie de succès – 1914 - car il réussit à calculer le périhélie de l'orbite de Mercure qui jusqu'à ses nouvelles équations résistait à la justesse des résultats.

Les publications de ces nouveaux concepts n'ont que très peu d'échos.

Nous sommes en 1915, la guerre affronte deux camps qui se déchirent sur les fronts.

Un certain Karl Schwarzschild- d'origine prusse - se saisira des équations d'Albert Einstein pour y découvrir des solutions mathématiques qui porteront son nom, rayon de Schwarzschild.

C'est ce dernier qui permet de calculer le rayon directement proportionnel à la masse d'un trou noir.

Alors qu'il est engagé sur les champs militaires, Karl Schwarzschild poursuit ses calculs.

Il mourra en 1916 des conséquences d'une maladie de peau contractée sur le front russe qui oppose les troupes allemandes dont il fait partie.

C'est Albert Einstein qui présentera les solutions mathématiques de Karl Schwarzschild issus de ses propres travaux aux académies de science de son temps.

Ces solutions mathématiques initieront les modèles de trous noirs.

De son côté, Albert Einstein devra faire preuve de patience, attendre que la guerre soit terminée pour que le monde de la science s'intéresse à la relativité générale et aux conditions de sa validation scientifique.

1919 va être l'année qui va permettre à Albert Einstein de sortir de l'invisibilité. Il a 40 ans.

Arthur Eddington, physicien Anglais va se lancer dans une expérience d'envergure, se donnant pour vocation de vérifier la théorie de la relativité générale et mettre à l'épreuve les équations de la relativité.

- Club d'astronomie Copernic-Maison des Associations-642 rue des Batteries-83600-Fréjus
- Clubcopernic.fr-clubastrocopernic83@gmail.com



Bulletin N°179 octobre 2026

En effet, à la fin de son article, sur la théorie de la relativité générale, Albert Einstein précise que la théorie est vérifiable au moment d'une éclipse de soleil.

En effet, la courbure de l'espace-temps exercée par le soleil en fonction de sa masse est susceptible de dévier de sa trajectoire la lumière de certaines étoiles.

La déviation de la trajectoire de la lumière des étoiles est premièrement susceptible d'être calculée grâce aux équations de la théorie de la relativité générale,

Deuxièmement, vérifiable au moment d'une éclipse de soleil.

Le 29 mai 1919, une éclipse de soleil est prévue :

Deux équipes sont stationnées, l'une à l'Ouest de l'Afrique, l'autre au Brésil pour vérifier la théorie de la relativité générale.

Le 29 mai 1919, les photos sont prises, la déviation de la trajectoire de la lumière des étoiles est calculée grâce aux équations de la théorie de la relativité générale et la théorie est validée.

Albert Einstein sort de l'anonymat des professeurs de physique pour atteindre une renommée internationale.

C'est pendant ce temps très particulier de sa vie qu'il recevra le prix Nobel de physique.

Il l'obtient en 1921 pour son premier article (de 1905) sur la nature corpusculaire de la lumière en lien avec l'effet photoélectrique.

En 1929, un astronome américain, Edwin Hubble a constaté depuis son observatoire sur le mont Wilson aux Etats Unis que l'univers est en expansion.

Or Albert Einstein s'est commis en 1917 avec un terme qu'il a rajouté à la théorie de la relativité générale qu'il a nommé la constante cosmologique qui donne un univers qui ne soit ni en expansion, ni en contraction.

Le voilà contredit par les observations.

Aussi après avoir été contredit par les observations d'expansion de l'espace par rapport à son article de 1917 contenant la constante cosmologique le voilà pris dans les rets de l'histoire.

- Club d'astronomie Copernic-Maison des Associations-642 rue des Batteries-83600-Fréjus
- Clubcopernic.fr-clubastrocopernic83@gmail.com



Bulletin N°179 octobre 2026

En effet, les nazis ont vandalisé sa maison de Kaput à proximité de Berlin au motif qu'il est juif. Le voilà qui débarque le 17 octobre 1933 sur le continent américain, il a rompu définitivement avec le continent européen.

Il a accepté d'occuper le poste de professeur de physique à l'Université de Princeton. On lui donne carte blanche sur le sujet de son choix, il choisit de s'atteler au monument de la physique, à savoir la théorie d'unification des forces.

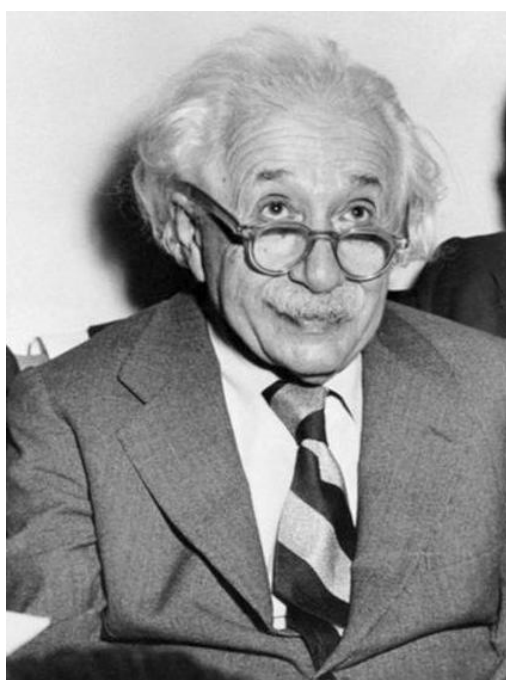
4 forces fondamentales, la force nucléaire forte, la force électromagnétique, la force nucléaire faible et la force de gravité.

Il choisit d'unir deux forces, la force électromagnétique et la force de gravité. Il n'y parviendra pas.

Pas plus que nos physiciens qui tentent d'unir les 4 forces.

Il meurt le 18 avril 1955 des suites d'une rupture d'anévrisme à l'âge de 76 ans.

Ses travaux sur la constante cosmologique ont été repris depuis et servent de base pour l'énergie d'expansion de l'univers, dite énergie noire.



- Club d'astronomie Copernic-Maison des Associations-642 rue des Batteries-83600-Fréjus
- Clubcopernic.fr-clubastrocopernic83@gmail.com

Bulletin N°179 octobre 2026



Programme du 4^{ème} trimestre 2026

3 octobre présentation club -Eclipse- ciel d'octobre
10 octobre Magic riviera
28 octobre Inauguration du Parc aux Etoiles
31 octobre actus mécanique céleste et AG apéro
7 novembre atelier astrophotos à préciser
14 novembre : actus et trous noirs par Alain
21 novembre atelier photos) à voir...
28 novembre mécanique céleste matériel et système solaire
12 décembre conférence Mufon.

Programme du 1er trimestre 2027

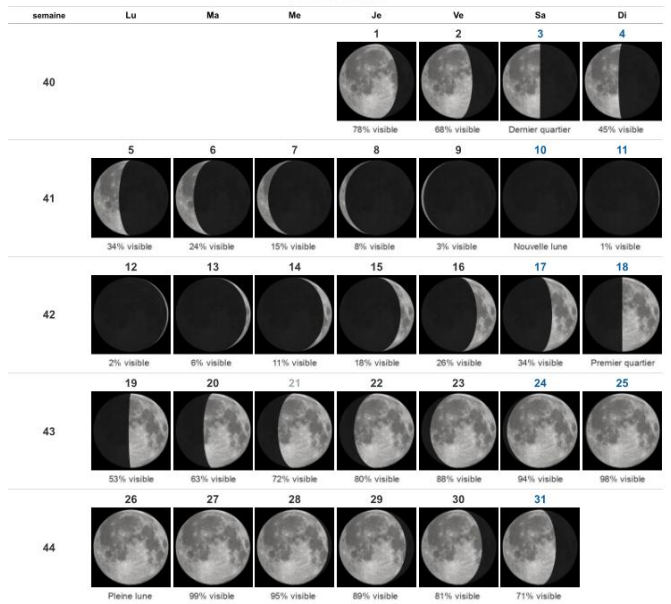
16 janvier : conférence JJ Legrand Comment peut-on définir la vie sur Terre, d'où vient-elle et comment a-t-elle interagi avec l'environnement de la planète. Et galette des rois.
23 janvier : Jean Louis Heudier : Mars une belle histoire
30 janvier conférence médiathèque StéphaniGodier : Lumière sur la Matière Noire, celle que l'Univers nous cache
13 février actus et Michel Fillion
27 février Gérard Poindron mécanique céleste
13 mars actus et JL Martin ?
27 mars conférence médiathèque Lionel Birée météorologie de l'espace



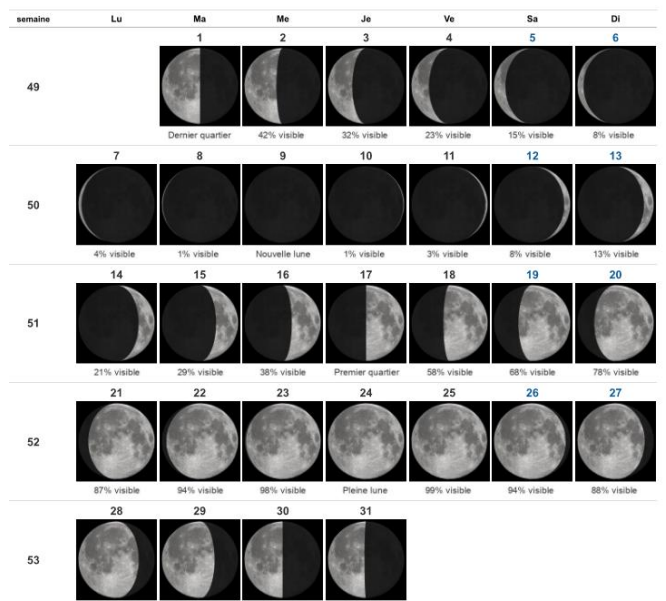
Bulletin N°179 octobre 2026

Ephémérides de la Lune

Lune en octobre 2026



Lune en novembre 2026

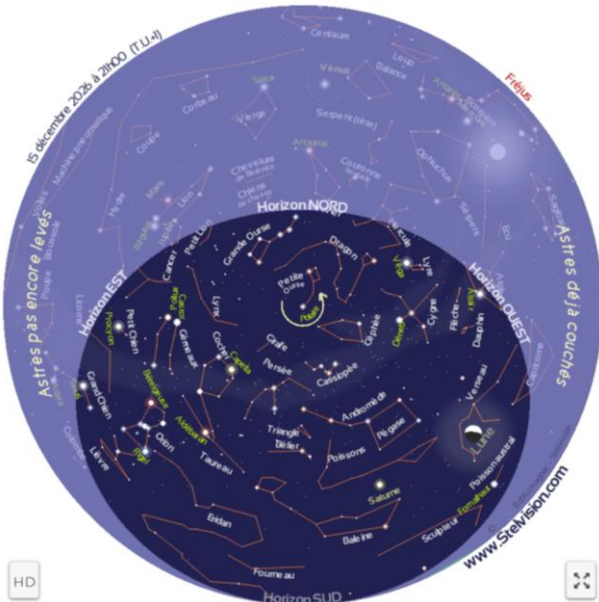
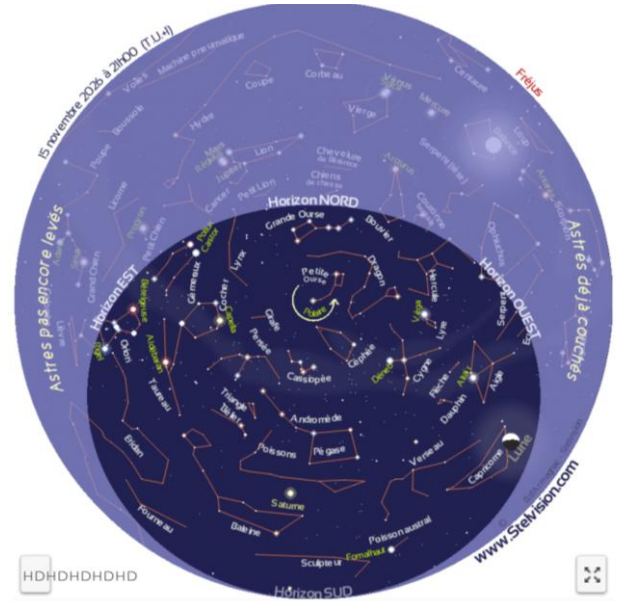
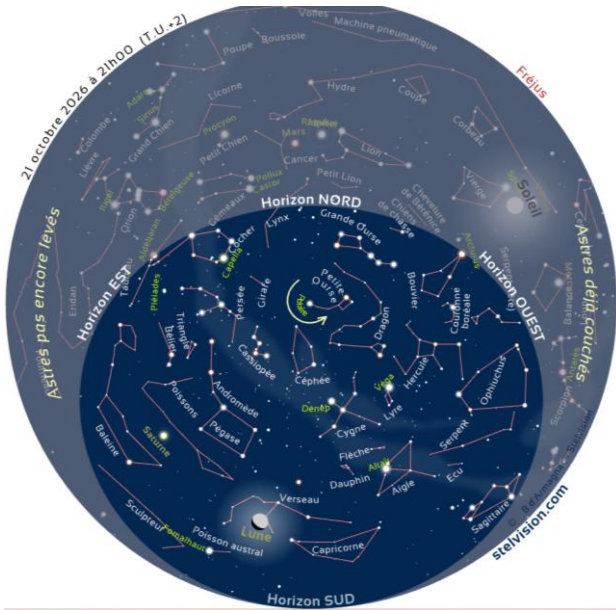


Lune en décembre 2026

- Club d'astronomie Copernic-Maison des Associations-642 rue des Batteries-83600-Fréjus
- Clubcopernic.fr-clubastrocopernic83@gmail.com

Bulletin N°179 octobre 2026

Cartes du Ciel pour le trimestre



- Club d'astronomie Copernic-Maison des Associations-642 rue des Batteries-83600-Fréjus
- Clubcopernic.fr-clubastrocopernic83@gmail.com