



Numéro bimestriel

décembre-janvier 2025

ÉDIT



Depuis 1998, à chaque année paire, les Rencontres du Ciel et de l'Espace s'imposent comme le rendez-vous incontournable des passionnés d'astronomie. Cette année encore, elle a rempli son rôle fédérateur de la communauté astronomique, professionnelle et amateur. Toujours à la Cité des sciences et de l'industrie de Paris La Villette, cette 14^e édition a eu lieu les 9, 10 et 11 novembre

2024. Une nouvelle édition avec 35 conférences dans les amphithéâtres, ses 150 ateliers techniques pour les amateurs dans les petites salles souvent pleines et de nombreux exposants. La galerie à l'entrée donne le ton avec ses photos magnifiques. Les instruments en visuel assisté sont présents Unistellar et sa gamme dont les jumelles intelligentes Envision, Vaonis et son look futuriste. Le dernier né Celestron Origin au diamètre de 152mm est dédié à l'astrophotographie. Un seul vendeur de météorites propose de nombreuses pièces à tous les prix. Les magasins de vente habituels et la vente en ligne dont Shelyak avec le nouveau SunScan, la librairie Espace Temps et les dédicaces, les observatoires, les associations, les grands acteurs du spatial et de l'astronomie. C'est un rendez-vous qui permet à chacun de se replonger dans les nouveautés scientifiques et astronomiques et pourquoi pas de rêver à de nouveaux projets d'observation et de découverte de l'Univers.

Jacques Rodriguez

SOMMAIRE

Titres	Pages
Editorial	1
Observations astronomiques	1
Comment produire des poussières d'étoiles ?	2
JWST détecte de nouvelles molécules sur Charon	2 à 3
Biocontrôle : du curatif au préventif (5)	3 à 4
Le magnétisme des étoiles géantes révélé	4 à 6
Jupiter domine le ciel d'hiver	6 à 8
Celestron Origin	8 à 10
Ephémérides astronomiques	11
Conférences du CIS	11

Observations astronomiques

Phénomènes célestes :

Le 08/12 sera la nuit des étoiles filantes car les Sigma Hydrides et les Monocerotides seront présentes. Le 13/12 se sera le tour des très nombreuses Géminides. Le 15/12 les Coma Bérénicides plus modestes apparaîtront suivi le 19/12 par les Leo Minorides, et les Ursides le 22/12. La Lune se rapprochera des différentes planètes : Vénus,

Pluton, Saturne, Neptune, Uranus, Jupiter, et Mars dans cet ordre. **Le solstice d'hiver aura lieu le 21/12 à 9h20.**

Le spectacle du **4/01/2025** se passe autour de Saturne par une des plus belles occultations de la planète aux anneaux et de ses satellites. C'est une magnifique opportunité de prendre en photographie cet évènement rare. Les étoiles filantes de ce début d'année sont les Quadrantides. Nous verrons aussi de quelques rapprochements de la Lune et des planètes. Le 12/01 la planète Mars sera au plus près de la Terre avec un diamètre apparent de 14,6" d'arc.

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

Des observations sur le stade de Vayres sur Essonne le vendredi soir.

Le **samedi 25 janvier 2025**, nous organisons sur le stade de Vayres sur Essonne la Nuit étoilée de l'hiver à partir de 21h00. Vous pouvez venir avec votre instrument.

Toutes les informations utiles dont nos rendez-vous astronomiques sont sur le site internet de l'Astroclub Vayrois.

Site : <http://astroclubvayrois.wixsite.com/vayres>

Comment produire des poussières d'étoiles ?

Une torche à plasma de gros volume a été utilisée par des chercheurs de Mines Paris-PSL, d'Université Côte d'Azur, de l'Observatoire de la Côte d'Azur (OCA), de l'ENS de Lyon et du CNRS pour simuler expérimentalement les processus de condensation à haute température opérant dans les enveloppes circumstellaires d'étoiles riches en carbone. En s'appuyant sur les phases condensées et sur leurs propriétés optiques, ils ont pu démontrer la faisabilité de prédire la minéralogie de la poussière formée dans les environnements des étoiles de type AGB. Cette approche ouvre de nouvelles perspectives pour quantifier la formation et la composition de la poussière et dans divers environnements astrophysiques. Ces travaux sont décrits dans un article paru dans la revue *Nature Astronomy*, le 23 octobre 2024.

Si la poussière cosmique joue un rôle crucial dans l'évolution galactique, du milieu interstellaire aux étoiles, sa formation est encore mal comprise. Il est en effet difficile de recréer les conditions astrophysiques stellaires en laboratoire. Notamment produire un gaz multi-élémentaire de composition contrôlée et le condenser dans des conditions d'équilibre ou de déséquilibre à haute température (2 000 à 3 000 K). Bien que des modèles théoriques existent, les données expérimentales sur la formation de grains de poussière complexes à partir de gaz multi-élémentaires dans des conditions extrêmes sont rares.

Pour simuler les atmosphères stellaires, les chercheurs ont eu recours à une torche à plasma AC de grand volume (Fig. 1). Un mélange gazeux de composition chondritique, réalisé à partir de 600 g de chondrites pulvérisés dans le mélange Ar-H₂ plasmagène, a été utilisé pour ces expériences de condensation. La vapeur formée dans le plasma s'est ensuite condensée selon le gradient de température au sein d'une chambre de condensation de près d'un mètre de hauteur. Les condensats ont ensuite été échantillonnés le long du gradient thermique et analysés pour leur chimie et leur minéralogie.

Les données expérimentales supportent un scénario de condensation cinétiquement contrôlé par l'écoulement du gaz, permettant de reproduire fidèlement la formation de carbures, siliciures, nitrures, sulfures, oxydes et silicates correspondant à la séquence des phases minérales obtenues par condensation dans des conditions de haute température avec des rapports C/O élevé. Ces résultats confirment pour la première fois les prédictions thermodynamiques pour des milieux circumstellaires riches en carbone et soulignent l'importance des effets cinétiques dans la formation de la poussière. Nos simulations thermodynamiques permettent également d'évaluer l'influence de paramètres physicochimiques, tels que la pression, sur la composition minéralogique des

condensats, offrant ainsi un cadre théorique robuste pour l'interprétation des observations astrophysiques.

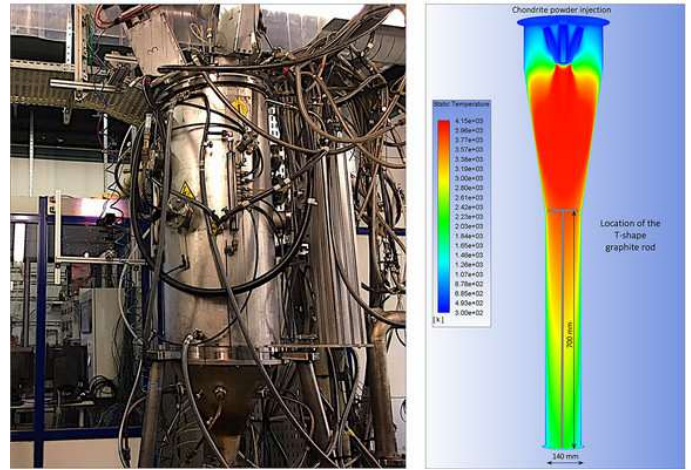


Fig. 1 : Dispositif expérimental et régime thermique dans la chambre de condensation. Gauche : Torche à plasma à arc à trois électrodes de 240 kW (PERSEE, Mines ParisTech, Sophia Antipolis, France) dans laquelle 600 g d'une poudre de 20 μm de chondrite ordinaire NWA 869 ont été vaporisés et condensés pendant une heure. Droite : Régime thermique 3D simulé à l'intérieur de la chambre de condensation à l'aide du logiciel de dynamique des fluides computationnelle ANSYS Fluent.

Contact chercheurs : Guy Libourel, Lagrange, Université Côte d'Azur, OCA, Vandad-Julien Rohani, PERSEE, Mines Paris-PSL, Bernard Bourdon, LGL-TPE, CNRS, Clément Ganino, Geoazur, Université Côte d'Azur, OCA

Pour en savoir plus :

High-temperature dust formation in carbon-rich astrophysical environments. Guy Libourel, Marwane Mokhtari, Vandad-Julien Rohani, Bernard Bourdon, Clément Ganino, Eric Lagadec, Philippe Venneguès, Vincent Guigoz, François Cauneau, Laurent Fulcheri, *Nature Astronomy*, octobre 2024, <https://www.nature.com/articles/s41550-024-02393-7>

Contacts presse :

Delphine SANFILIPPO | Responsable relations presse | Direction Communication & Marque - Université Côte d'Azur et Presse CNRS

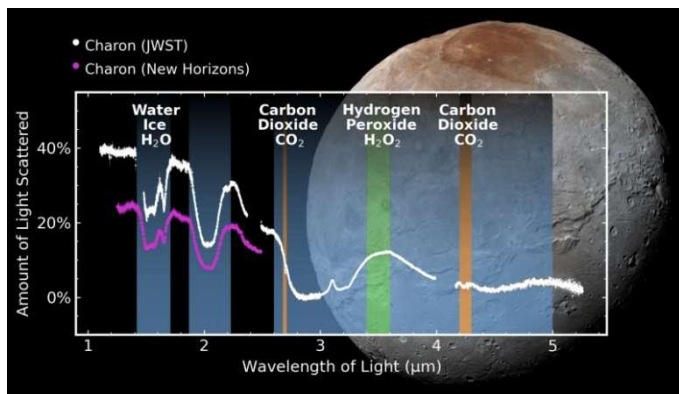
Source : *Centre National de Recherche Scientifique*

JWST détecte de nouvelles molécules sur Charon

Une étude à laquelle le CNRS Terre & Univers a participé vient de révéler la présence de nouvelles molécules à la surface de Charon, le plus gros satellite de Pluton, grâce aux observations du télescope spatial James Webb (JWST).

Alors qu'une mission de la NASA, New Horizons, avait déjà permis de cartographier cette lune en 2015, les

récentes observations de JWST ont permis de détecter pour la première fois du dioxyde de carbone et du peroxyde d'hydrogène à sa surface, enrichissant ainsi notre compréhension de sa composition chimique.



Spectre de la lumière réfléchie par la surface de Charon, obtenu par la mission New Horizons (en rose) et JWST (blanc), mettant en évidence les signatures du CO₂ et du H₂O₂. Arrière-plan : vue de Charon observée par New Horizons.

© S.Protopa/SwRI/NASA/ESA/CSA/STScI/JHUAPL

Contrairement à d'autres objets de la ceinture de Kuiper comme les planètes naines, la surface de Charon n'est pas recouverte de glaces volatiles comme le méthane, ce qui rend sa composition globale plus accessible aux analyses. Les découvertes permises par JWST ouvrent la voie à l'étude approfondie des processus qui façonnent les surfaces de ces objets glacés. Ainsi, la présence de peroxyde d'hydrogène montre que la surface de Charon, riche en glace d'eau, subit des modifications causées par la lumière ultraviolette du Soleil, et les particules énergétiques du vent solaire et des rayons cosmiques. Pour le dioxyde de carbone, l'interprétation privilégiée est que le CO₂ de la couche supérieure provient de l'intérieur et a été exposé à la surface par des cratères. On sait que le dioxyde de carbone est présent dans les régions du disque protoplanétaire à partir desquelles le système plutonien s'est formé.

Ces informations fournissent un aperçu précieux sur l'évolution chimique et physique des objets glacés dans les régions les plus éloignées du système solaire.

Laboratoires CNRS impliqués :

Institut d'astrophysique spatiale (IAS - OSUPS) - Tutelles : CNRS / Univ. Paris Saclay. Laboratoire de Géologie de Lyon : Terre, Planètes, Environnement (LGL-TPE - OSUL) - Tutelles : CNRS / ENS Lyon / Univ. Claude Bernard / UJM Saint-Etienne

Contacts :

Rosario Brunetto, chercheur CNRS à l'IAS – OSUPS
Aurélie Guilbert-Lepoutre, chercheuse CNRS au laboratoire de géologie de Lyon : Terre, planètes, environnement (LGL-TPE) / OSUL

Source : Institut National des Sciences de l'Univers

Biocontrôle : du curatif au préventif (5 et fin)

Le biocontrôle représente une alternative au modèle de l'agrochimie. Il est fondé sur la prévention et les régulations naturelles. INRAE s'est engagé dans le Grand défi « *Biocontrôle et biostimulants* » pour développer des filières innovantes ainsi que dans le programme prioritaire de recherche « *Cultiver et protéger autrement* ».

L'enjeu du déploiement du biocontrôle

Le marché du biocontrôle connaît une croissance annuelle à deux chiffres et atteint 13 % des ventes de pesticides en France en 2021... Pour Thibaut Malausa, il faut sortir du modèle de l'agrochimie basé sur la commercialisation de produits pour aller vers des méthodes qui utilisent la prévention et les régulations naturelles, comme la lutte biologique par conservation. Cela demande beaucoup d'innovation organisationnelle pour agir collectivement à l'échelle d'un territoire. Mais cette régulation à long terme est infiniment plus durable économiquement que l'utilisation récurrente d'un produit. C'est l'objet des réflexions du consortium Biocontrôle, opérationnel depuis 2016, qui réunit une cinquantaine d'acteurs de la recherche et des entreprises, pour innover et contribuer à l'essor du biocontrôle à travers l'identification des infrastructures et compétences en France et en Europe et la conduite de projets de recherche communs.

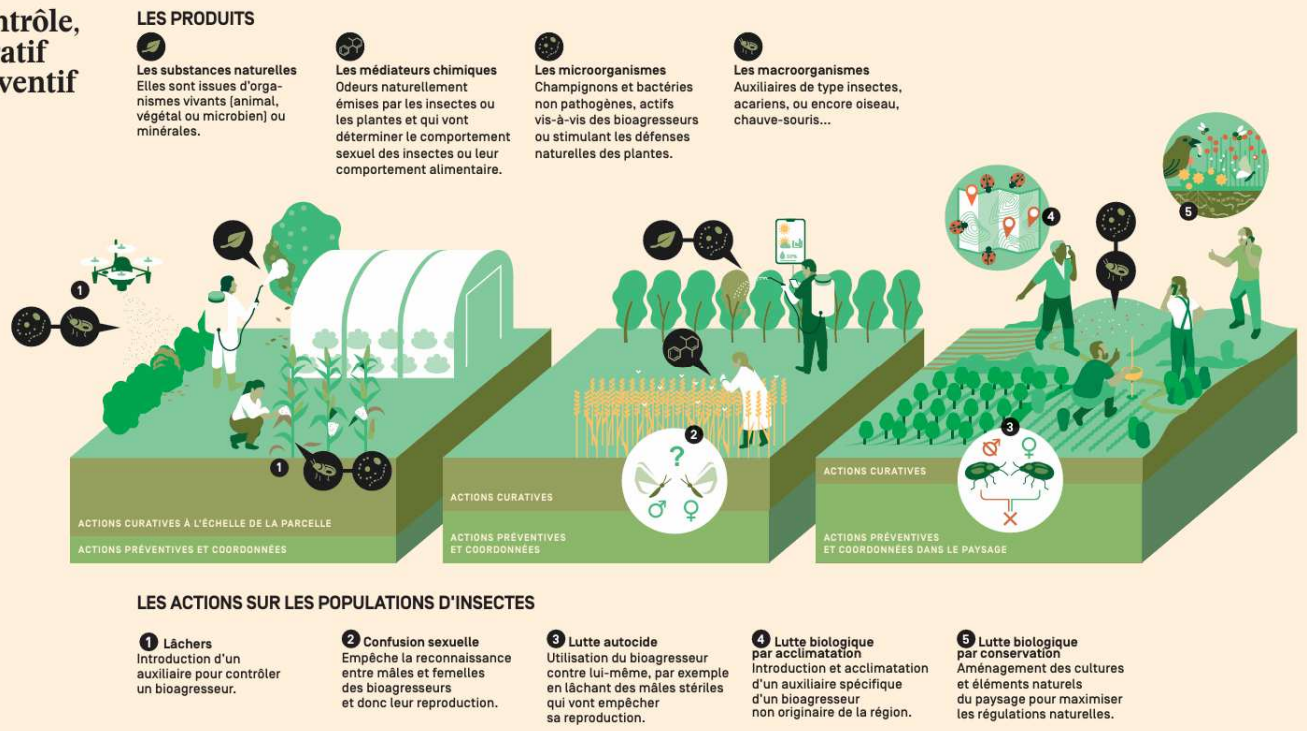
Le PPR CPA sera un apport précieux pour l'innovation de rupture en biocontrôle, parfois associée aux nouvelles solutions en agroéquipements et robotique. INRAE travaille également sur les médiateurs chimiques et les paysages olfactifs dans le but de brouiller la communication entre insectes et réduire ainsi leurs attaques, sur la lutte biologique par conservation, qui mobilise la diversité végétale et l'aménagement du paysage au bénéfice des auxiliaires des cultures, et sur de nouvelles stratégies de lutte autocide.

Le projet « *Enfin!* » vise à introduire des souches de microorganismes pouvant se croiser avec les souches naturelles et les rendre moins pathogènes, ou perturber leur reproduction et les rendre stériles. Il travaille sur la tavelure du pommier (*Venturia inaequalis*).

Un Grand défi pour l'innovation en biocontrôle et biostimulation

Le projet de Grand défi Biocontrôle et biostimulation* pour l'agroécologie s'inscrit dans la stratégie d'accélération France 2030 qui vise à doper l'innovation. Il réunira la recherche publique académique et la recherche appliquée, le développement agricole et les industriels d'amont du biocontrôle et des biostimulants, avec de nouveaux acteurs qui s'intéressent aussi à ce domaine : coopératives, industries de transformation... « *Valoriser les productions pour leur qualité en lien avec la démarche agroécologique et rémunérer les différents acteurs de la chaîne pour cela, va tirer l'innovation,*

Biocontrôle, du curatif au préventif



permettre de fixer des cahiers des charges pour l'amont, d'assurer les gens qui prennent les risques », souligne Thibaut Malausa, écologue à l'Institut Sophia-Agrobiotech, qui contribue à la construction du Grand défi Biocontrôle et biostimulation pour l'agroécologie. INRAE travaille sur les médiateurs chimiques et les paysages olfactifs dans le but de brouiller la communication entre insectes.



Punaise auxiliaire des cultures (*Perillus bioculatus*) se nourrissant d'œufs de doryphore (*Leptinotarsa decemlineata*), insecte ravageur de la pomme de terre. © INRAE - Jeanne Daumal

« Le biocontrôle aide la plante à lutter contre ses bioagresseurs tandis que les biostimulants l'aident à surmonter les stress climatiques et nutritionnels, ou améliorent ses qualités, notamment organoleptiques, conclut Christophe Maître.

Les recherches en statistiques spatiales et spatio-temporelles sont à la fois théoriques et appliquées, pour des applications relevant de l'environnement, de l'écologie, de l'épidémiologie et de la biologie des populations.

Source : Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

Le magnétisme des étoiles géantes révélé

Le champ magnétique du Soleil est généré par un effet dynamo, causé par des mouvements de convection et de rotation dans son enveloppe. Il évoluera dans un futur lointain lorsque notre étoile deviendra une géante rouge, une étoile évoluée caractérisée par une enveloppe étendue et une rotation bien plus lente. La question se pose alors : comment évoluera le champ magnétique lorsque notre Soleil se transformera ?

Pour répondre à cette question, une équipe de chercheurs affiliée au Département d'Astrophysique du CEA Paris-Saclay et à l'OSU OREME de l'Université de Montpellier a réalisé plusieurs simulations numériques hautes performances avancées de l'étoile Pollux, une géante rouge qui sert d'exemple à ce que pourrait devenir le Soleil, avec un champ magnétique très faible, inférieur à 1 Gauss, du fait de son enveloppe étendue.

Ces simulations permettent de reproduire la valeur observée et expliquent cette faible valeur en montrant qu'entre 2 et 8 % de l'énergie cinétique (de mouvement) du plasma est convertie en énergie magnétique, en fonction de la taille des cellules de convection à la source de la dynamo. Les petites cellules créent des champs moins intenses et plus complexes, car la corrélation entre les structures magnétiques et convectives diminue à grande échelle. L'étude montre également que le champ magnétique de Pollux inverserait sa polarité sur plusieurs années, à l'image du Soleil, un phénomène encore non observé mais suggéré par les simulations et nécessitant de l'observer sur une période plus longue pour le confirmer.

Par ailleurs, ces travaux enrichissent notre compréhension du magnétisme des étoiles géantes et ouvrent de nouvelles perspectives pour la mission PLATO de l'ESA, qui explorera l'activité magnétique des étoiles et ses impacts sur les exoplanètes.

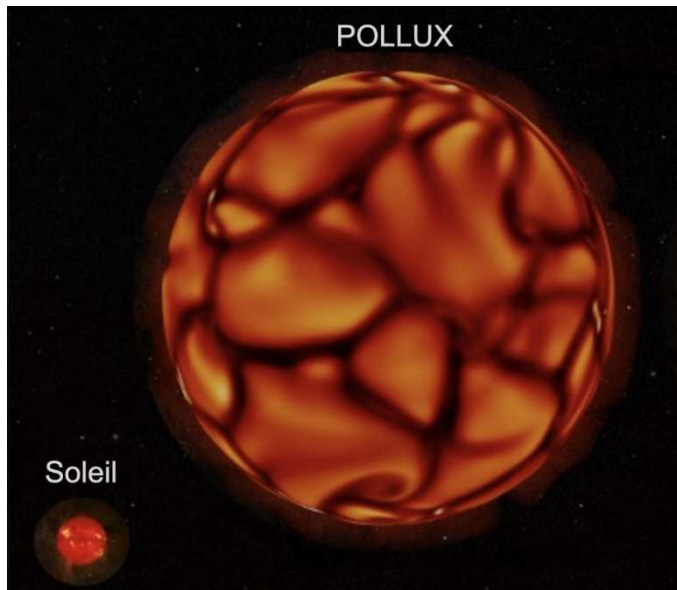


Figure 1 : Rendu visuel des données digitales d'une des simulations obtenues dans cette étude, comparées au Soleil à l'échelle, à gauche. Crédit: L. Amard, A.S. Brun, A. Palacios, A. Finley

Cette étude fait l'objet d'une publication dans The Astrophysical Journal.

Pollux utilisé comme proxy au futur de notre Soleil

Le Soleil se trouve actuellement dans la séquence principale, une phase stable où l'hydrogène fusionne en hélium dans son noyau, produisant l'énergie nécessaire pour maintenir l'équilibre mécanique (hydrostatique) de l'étoile. Dans environ 5.5 milliards d'années, le Soleil aura converti tout son hydrogène en hélium dans son cœur nucléaire et entrera alors dans une phase plus instable. Son cœur se contractera jusqu'à initier la fusion de l'hélium, libérant une grande quantité d'énergie qui dilatera les couches externes de l'étoile, suivant un mécanisme thermostatique. Le Soleil deviendra alors une géante rouge, avec un diamètre atteignant l'orbite de Vénus, et une luminosité jusqu'à 2 000 fois plus élevée.

En ce qui concerne l'évolution de son champ magnétique, les choses sont moins claires. Au-delà du cœur radiatif stable et dense des étoiles, le plasma de l'étoile devient convectivement instable et produit ainsi des écoulements de matière à plus ou moins grande échelle. Ces cellules convectives sont affectées par la rotation non uniforme (différentielle) en fonction du rayon et de la latitude présente dans l'enveloppe, et permettent la mise en place d'une dynamo à l'échelle de l'étoile, entretenant la génération d'un champ magnétique contre sa dissipation par effet Joule. Toutefois, on ignore comment ce champ évoluera lorsque le Soleil atteindra la phase de géante rouge, au cours de laquelle son enveloppe se dilatera considérablement et sa rotation ralentira fortement.

Une équipe de chercheurs, associée au Département d'Astrophysique du CEA Paris-Saclay et à l'OSU OREME de l'Université de Montpellier s'est donc attelé à la tâche. Elle a utilisé l'étoile Pollux, qui a tout juste atteint le stade de géante rouge, comme proxy pour comprendre le futur de notre étoile. Pollux, bien étudiée en raison de sa proximité et de sa luminosité, présente une masse 2,5 fois supérieure à celle du Soleil et un rayon environ 9 fois plus grand (cf. Figure 1). Les observations spectro-polarimétriques ont montré que le champ magnétique à la surface était très faible, à peine inférieur à 1 Gauss, probablement l'un des plus faibles jamais détectés sur une étoile.

Le magnétisme des étoiles géantes révélé

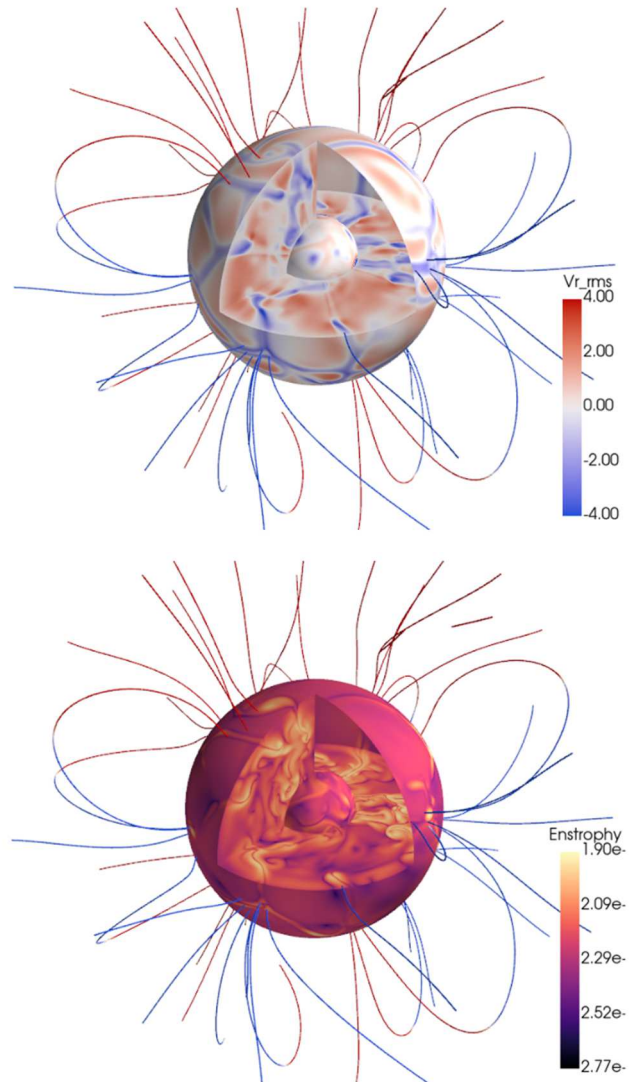


Figure 2 : Représentations tri-dimensionnelles des flots de matière dans une des simulations numériques de l'enveloppe convective de la géante rouge Pollux. À haut, les flots de matières montant et descendant ; et en bas, l'enstrophie quantifie les structures tourbillonnaires. Les lignes émergentes de la surface sont une extrapolation des lignes de champ magnétique possiblement générées par l'étoile. Crédit : L. Amard, A.S. Brun, A. Palacios, A. Finley

Découverte du mécanisme de dynamo des géantes, une première mondiale

Pour comprendre le champ magnétique des géantes et le processus de dynamo dans leur enveloppe convective étendue, l'équipe de chercheurs a réalisé une série de

simulations magnéto-hydrodynamiques 3D (figure 2), grâce aux supercalculateurs GENCI du TGCC et de l'Idris.

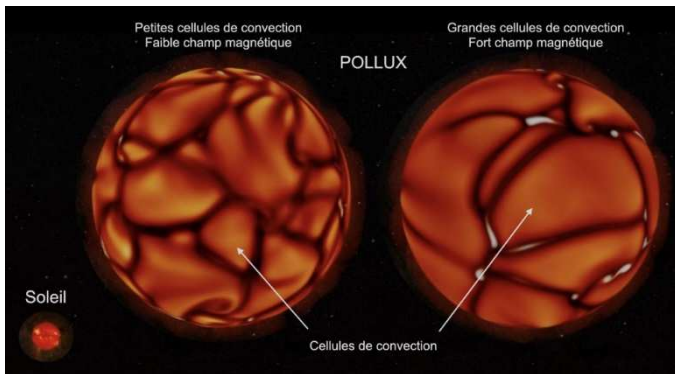


Figure 3 : Rendu visuel des données digitales des deux simulations, comparées à gauche au Soleil à l'échelle. La taille des cellules convectives visibles à la surface est ici clairement différente d'une simulation à l'autre. De plus petites cellules mènent à un champ magnétique plus faible et à un champ plus complexe, lié à la moins bonne corrélation entre les structures convectives et magnétiques à ces grandes échelles. Crédit: L. Amard, A.S. Brun, A. Palacios, A. Finley

Les valeurs du champ magnétiques déduites des simulations numériques de l'étude sont comparable aux valeurs très faibles mesurées à la surface de Pollux, de l'ordre de 1G.

Les chercheurs démontrent également que la géométrie et l'intensité de ce champ magnétique dépendent directement de la taille des cellules de convection (cf figure 4). De petites cellules, illustrées par la simulation de gauche dans la figure 3, produisent un champ magnétique plus faible et plus complexe, et structuré à petites échelles. Cela s'explique par une corrélation moins efficace entre les structures convectives et magnétiques à ces grandes échelles, limitant ainsi la cohérence et la puissance du champ magnétique global comme illustré à gauche de la figure 4.

Grâce à cette étude, les chercheurs ont estimé qu'entre 2 et 8% de l'énergie cinétique est convertie en énergie magnétique en fonction des paramètres/cas considérés. La découverte d'un tel mécanisme de dynamo dans des simulations 3D turbulentes d'étoiles géantes est une première mondiale.

Enfin, comme le montre la figure 4, les simulations suggèrent qu'une étoile comme Pollux pourrait inverser la polarité du champ magnétique sur des périodes de plusieurs années, comme le fait le Soleil. Ce phénomène n'est pas visible dans les données actuelles car elles ne couvrent qu'environ quatre ans d'observation. L'étude prédit ainsi que des observations régulières sur une période plus longue pourraient révéler des inversions magnétiques chez Pollux.

Une étude clé pour la réussite des prochaines missions stellaires et exoplanétaires

Cette étude sur le magnétisme des étoiles géantes apporte une meilleure compréhension du phénomène de dynamo stellaire en proposant un scénario où la turbulence à petite

échelle génère un champ magnétique de faible intensité dans l'enveloppe étendue de ces étoiles.

En créant de l'activité magnétique à la surface de l'étoile et en provoquant ainsi des variations de luminosité, le champ magnétique complique la détection et la caractérisation des exoplanètes. Ainsi, en approfondissant notre connaissance du magnétisme stellaire, cette recherche s'inscrit parfaitement dans le cadre de la future mission spatiale de recherche d'exoplanètes de l'ESA, PLATO, pour laquelle le LDE3 et le LUPM contribuent activement.

Le magnétisme des étoiles géantes révélé

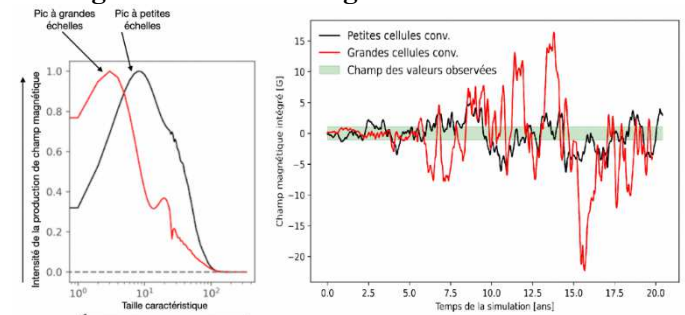


Figure 4 : À gauche, est représentée l'échelle à laquelle le champ magnétique est généré dans les deux simulations présentées sur la figure 2. À droite, on montre l'évolution du champ magnétique intégré à la surface visible de ces mêmes simulations. La bande verte indique le domaine couvert par les valeurs observées par le spectropolarimètre Narval, situé au Pic du Midi [Aurière et al. (2021)]. Crédit : L. Amard, A.S. Brun, A. Palacios, A. Finley

Contacts CEA-IRFU :

Louis AMARD, Sacha BRUN

Source : Institut National des Sciences de l'Univers

Jupiter domine le ciel d'hiver

Plus grosse planète du Système solaire, Jupiter est très facile à voir à l'œil nu et permet des observations variées et passionnantes aux instruments. Et si vous tentiez vous aussi de la découvrir ?

Jupiter est un astre brillant qui se repère facilement à l'œil nu car son éclat domine celui des étoiles environnantes. Un débutant peut même la confondre avec Vénus, « l'étoile du Berger » même si elle n'est pas aussi brillante à cause de son éloignement. C'est une planète gazeuse géante (11 fois la Terre en diamètre) qui peut être admirée facilement avec un petit télescope. Vous ne verrez pas autant de détails que sur les photos prises par les sondes d'exploration. En revanche, vous pouvez découvrir ses bandes nuageuses... et ses quatre principaux satellites détectables même avec une paire de jumelles !

Quand peut-on voir Jupiter dans le ciel ?

Le 7 décembre 2024, la planète géante passe à l'opposition. Les semaines suivantes, Jupiter est visible toute la nuit et les conditions d'observation sont

optimales. En effet, c'est le moment où elle est aussi la plus proche de nous (611 millions de kilomètres). Sa hauteur atteint 65 degrés, ce qui rend ses conditions d'observation idéales. Jupiter reste ensuite observable en première partie de soirée tout au long du premier semestre 2025. Elle devient invisible car trop proche du Soleil à partir de juin 2025. La période d'observation suivante s'ouvrira ensuite à partir de juillet 2025.



Comment trouver Jupiter dans le ciel ?

Il faut savoir que la planète Jupiter est très brillante : moins que Vénus, mais plus que toutes les étoiles visibles dans le ciel. À partir du mois de mai 2024, elle passe dans la constellation du Taureau.

Que peut-on voir avec un instrument ?

Avec un petit instrument de moins de 115 mm de diamètre

Jupiter est une cible de choix pour les astronomes amateurs, même modestement équipés. Un petit instrument (lunette ou télescope) révèle immédiatement un disque, alors que les étoiles environnantes restent des points en raison de leur éloignement. De plus, on voit très bien que la planète est striée de bandes nuageuses. Un petit instrument montre en général les deux principales bandes appelées ceintures équatoriales. Les astronomes amateurs expérimentés photographient de nombreux détails à la surface de Jupiter : bandes nuageuses complexes, tache rouge, ombre d'un satellite... Avec une petite lunette ou un modeste télescope, l'image est moins riche mais reste passionnante, avec des bandes nuageuses, des satellites... Les vents violents de l'atmosphère de Jupiter génèrent aussi un énorme cyclone qui sévit depuis plusieurs siècles, la célèbre Grande tache rouge où le vent atteint la vitesse prodigieuse de 700 km/h ! Cette tâche, grosse comme trois fois la Terre, est visible avec un instrument de plus de 100 mm de diamètre par un observateur attentif. Elle n'est en fait pas très rouge, mais reconnaissable car d'une teinte différente de celle de la ceinture équatoriale dans laquelle elle est « incrustée ». La Grande tache rouge permet d'apprécier la vitesse de

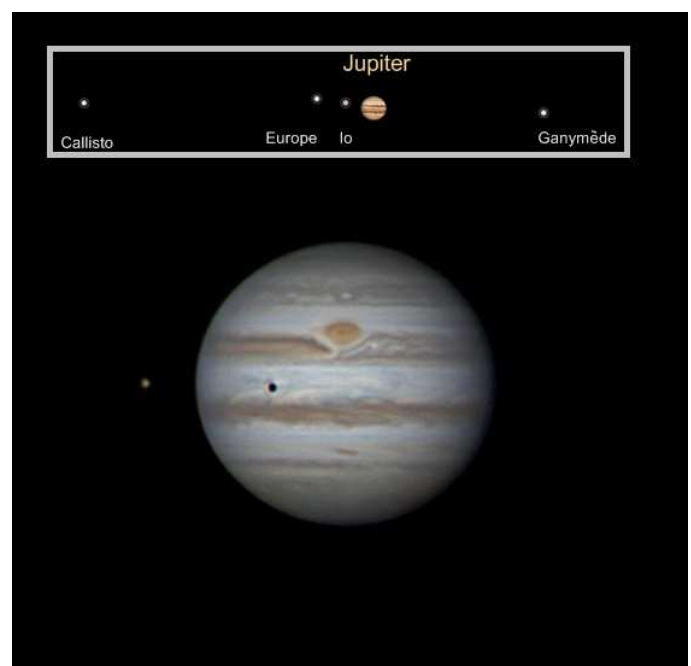
rotation impressionnante de la planète, qui fait un tour sur elle-même en dix heures seulement !

Avec un instrument de 150 mm de diamètre et plus

Avec un instrument de 150 mm de diamètre ou plus, on perçoit davantage de détails, notamment dans les bandes nuageuses qui sont plus nombreuses et plus complexes. On ne peut toutefois obtenir une image vraiment détaillée que si l'atmosphère est bien stable, sans turbulence et si l'instrument est bien réglé (attention à la collimation des miroirs pour un télescope de Newton). Mais ce qui frappe avant tout, c'est que Jupiter n'est pas seule : elle est accompagnée de petits points lumineux plus ou moins alignés de part et d'autre ! Ce sont les principaux satellites de Jupiter, découverts par Galilée il y a quatre siècles avec une lunette rudimentaire. Ces quatre satellites dits galiléens se nomment Io, Europe, Ganymède et Callisto. On ne les voit pas toujours tous les quatre, car certains sont parfois cachés derrière la planète, ou passent devant. Ces satellites faisant le tour de Jupiter en quelques jours, il est très intéressant d'observer leur évolution soir après soir.

Et avec une paire de jumelles ?

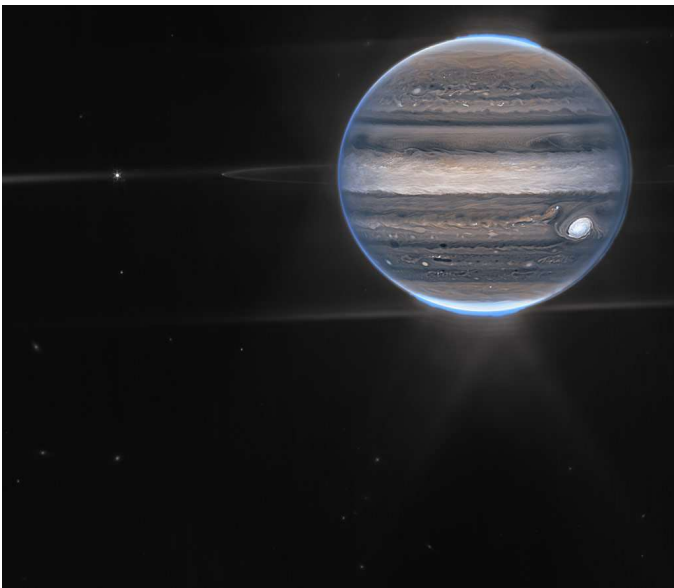
Les jumelles ne grossissent pas suffisamment pour apercevoir des détails sur la surface de Jupiter. Mais les satellites eux, sont visibles ! Calez si possible votre paire de jumelles sur un trépied, un muret ou encore un manche à balai pour ne pas trembler. Observez attentivement et vous verrez probablement plusieurs petits points lumineux plus ou moins alignés de part et d'autre de la planète, tout près d'elle. Étonnez vos amis en leur montrant ce spectacle ! Attention : si les satellites sont trop près de la planète (par effet de perspective), voire carrément cachés derrière, vous ne les verrez pas.



Encore beaucoup de choses à découvrir...

Jupiter est une planète passionnante qui recèle encore beaucoup de secrets. Les scientifiques l'étudient toujours assidument depuis la Terre. Ainsi en mai 2020, ils ont réussi grâce au télescope Gemini situé à Hawaï à saisir les

plus fins détails jamais vus depuis le sol dans son atmosphère, en lumière infrarouge. Les images obtenues sont d'une beauté étrange car les couleurs sont inhabituelles. Mais surtout, elles vont permettre aux scientifiques de décrypter encore mieux le fonctionnement de l'atmosphère tempétueuse de la planète géante. Plus récemment en août 2022, c'est le télescope spatial James Webb qui s'est tourné vers la planète géante pour en livrer une autre vision inédite en infrarouge. On y décèle une multitude de nouveaux détails à sa surface, ainsi que des brumes, des aurores et un anneau ténu. Une image fantastique qui en appelle sans doute bien d'autres. Jupiter a aussi été survolée par de nombreuses sondes depuis 1973. Actuellement, c'est la sonde américaine Juno qui tourne autour de la planète géante.



Prochaine étape, l'exploration des satellites avec JUICE

L'Europe a aussi orchestré une ambitieuse mission, Jupiter Icy Moon Explorer (JUICE). Son lancement a eu lieu le 14 avril 2023 pour une arrivée sur place en 2031. JUICE explorera trois des satellites galiléens de Jupiter (Callisto, Europe et Ganymède) soupçonnés d'abriter chacun un océan sous une croûte glacée.

Source : Stelvision

Celestron Origin

Celestron Origin est un observatoire domestique intelligent tout-en-un qui capture des vues époustouflantes d'objets célestes faibles et profonds et les transmet à votre téléphone ou tablette.

Technologie optique RASA : la conception optique brevetée Rowe-Ackermann Schmidt Astrograph (RASA) de 6" (150 mm) d'Origin le place dans une classe à part. Avec sa grande ouverture et son rapport focal rapide $f/2,2$, vous obtenez une luminosité et une clarté d'image inégalées avec un temps d'exposition réduit.

Astrophotographie automatique alimentée par l'IA : à mesure qu'Origin capture les données, les algorithmes d'IA intégrés empilent et traitent de manière autonome chaque image en temps réel.

Configuration automatisée avec StarSense : grâce à la technologie StarSense de Celestron, Origin scanne le ciel, se concentre et s'aligne de manière autonome. Vous êtes prêt en moins de deux minutes.

Interface intuitive : L'application conviviale Celestron Origin pour iOS et Android, développée en partenariat avec Simulation Curriculum, le créateur de SkySafari™, offre une interface de planétarium simple mais puissante. Partagez la vue avec tout le monde : plusieurs utilisateurs peuvent utiliser l'application Origin pour visualiser simultanément le flux en direct du télescope.

Fonctionnalités avancées : téléchargez les fichiers d'images brutes que vous capturez pour un traitement manuel plus avancé.



Tout comme le télescope Seestar de ZWO, le télescope Celestron Origin avec son diamètre de 153 mm se situe à l'avant-garde d'une nouvelle ère dans l'astronomie amateur, mêlant observation des étoiles et astrophotographie en une expérience unique et conviviale.

Cet observatoire intelligent tout-en-un élimine la complexité des télescopes traditionnels et transforme votre jardin en une porte d'entrée vers le cosmos. Doté d'une technologie de pointe, Celestron Origin capture la beauté des objets célestes et leur donne vie sur votre téléphone ou votre tablette. Le prix devrait avoisiner 5000€ mais n'est qu'indicatif.

Les ingénieurs de Celestron se sont appuyés sur leurs décennies d'expertise pour concevoir chaque détail, de la technologie optique brevetée d'Origin à son application intuitive. Le résultat est un nouveau système révolutionnaire qui s'appuie sur l'héritage de Celestron et rend l'astronomie plus accessible, passionnante et amusante que jamais.

Technologie optique RASA : libérer la puissance de la lumière

Au cœur de Celestron Origin se trouve l'astrophotographe breveté Rowe-Ackermann Schmidt (RASA), une avancée historique dans le domaine de l'optique. Dans la conception RASA, le capteur d'imagerie se trouve à l'avant du tube du télescope, et non à l'arrière, créant un système f/2,2 ultra-rapide avec un champ de vision extraordinairement large tout en fournissant des images nettes jusqu'aux bords. Depuis son lancement en 2014, la technologie RASA est devenue le choix incontournable pour la surveillance spatiale et le suivi par satellite. Les entrepreneurs de la défense nationale, les astronomes de recherche professionnels et les gouvernements font confiance à RASA pour détecter de minuscules débris spatiaux, assurant ainsi la sécurité de nos satellites de communication vitaux en orbite. Pour le télescope Origin, les ingénieurs optiques de Celestron ont développé un tout nouveau RASA de 6" (153 mm) doté des mêmes capacités qu'un instrument de qualité observatoire mais facile à transporter sur votre lieu d'observation.

Grâce à l'utilisation de l'optique RASA, Origin est dans une classe à part, surpassant de loin les autres modèles de télescopes de ce type. RASA fournit simplement plus de photons en moins de temps qu'un newton, un réfracteur ou un autre tube de télescope d'entrée de gamme plus petit et plus lent. La combinaison unique de vitesse, d'ouverture et de performances de RASA garantit des détails d'image inégalés, même pendant des temps d'exposition courts.

Pour profiter pleinement de l'optique RASA, Celestron a sélectionné le capteur CMOS couleur Sony IMX178 pour capturer vos données. Il est doté de la technologie rétroéclairée STARVIS pour une sensibilité maximale et une lecture rapide avec un faible bruit, contribuant ainsi à fournir des images claires le plus rapidement possible. Cette puce sensible possède de petits pixels de $2,4 \mu\text{m}^2$ pour une haute résolution, une combinaison parfaite pour la conception optique rapide.

Transformer chaque observateur amateur en astro-imageur

Celestron Origin introduit un changement de paradigme dans l'astrophotographie avec ses algorithmes d'IA intégrés. À mesure que le télescope capture les données, ces algorithmes intelligents empilent et traitent automatiquement chaque image en temps réel. Le résultat est une exposition époustouflante d'objets célestes, riche en couleurs et en détails. Pour la première fois, l'astro-imagerie est accessible aux passionnés de tous niveaux, y compris ceux qui n'ont jamais utilisé de télescope.

Un univers à portée de main : la technologie StarSense et l'application Origin

La configuration de Celestron Origin est un jeu d'enfant, grâce à son processus d'initialisation automatisé optimisé par la technologie StarSense. Placez Origin à l'extérieur, allumez-le et connectez-vous à l'application. Ensuite, vous pouvez choisir de rester avec votre télescope ou de rentrer à l'intérieur. En moins de deux minutes, Origin se concentre, scanne le ciel nocturne, s'aligne de manière autonome en faisant correspondre les motifs d'étoiles au-dessus de sa base de données interne et vous informe qu'il est prêt à commencer votre aventure astronomique.

L'application Celestron Origin, développée en collaboration avec Simulation Curriculum, les créateurs de SkySafari™, offre une interface intuitive de planétarium qui simplifie la navigation dans le ciel nocturne. En utilisant la vue planétarium, tenez votre appareil vers le ciel pour regarder autour de vous en utilisant le « mode boussole » et appuyez sur n'importe quel objet que vous souhaitez voir (les meilleurs sont mis en surbrillance). Ou essayez la liste Tonight's Best, où Origin affiche toutes les galaxies, nébuleuses, amas d'étoiles et bien plus encore les plus impressionnants, en fonction de votre emplacement précis et de l'heure d'observation. Oubliez la consultation d'une carte stellaire ou la planification à l'avance ; Origin est prêt à vous montrer l'univers quand vous l'êtes.



Une fois que vous avez choisi une cible, Origin la centre précisément dans le champ de vision. Basculez vers la vue caméra et appuyez sur Démarrer l'imagerie pour commencer à capturer des expositions de 10 secondes. C'est facile ! Vous voyez les résultats apparaître en temps réel à mesure que la cible devient de plus en plus détaillée. Pendant qu'Origin fonctionne, il suit en permanence le ciel et ajuste son système intégré de prévention de la rosée pour garder vos images d'une netteté exceptionnelle.

Une expérience cosmique partagée

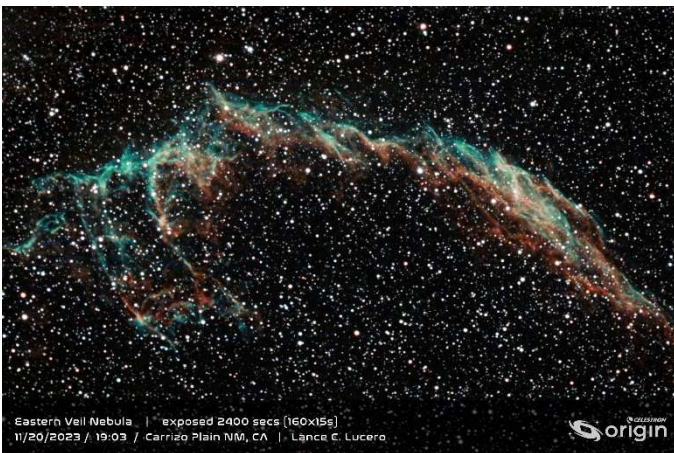
Fini le temps de faire la queue pour regarder dans un oculaire. Origin favorise un sentiment de communauté lorsque vous partagez l'expérience impressionnante de l'exploration du ciel nocturne ensemble. Que vos amis et votre famille soient dans la même pièce ou rassemblés à l'extérieur, plusieurs personnes peuvent se connecter à Origin et diffuser la vue avec leurs propres appareils. De plus, Origin vous permet de diffuser le flux en direct sur

vosre téléviseur intelligent ou d'enregistrer et de partager instantanément votre image astronomique.

Prêt pour plus ? Fonctionnalités avancées

Au fur et à mesure de vos observations avec le télescope Celestron Origin, vous découvrirez des fonctionnalités plus avancées. Par exemple, Origin dispose d'un tiroir à filtres intégré qui accepte les filtres au format standard de 1,25" et 2". Cela vous permet d'installer des filtres en option, qui peuvent être particulièrement utiles pour l'imagerie des nébuleuses dans des environnements pollués par la lumière urbaine. Pour imager des objets à large bande comme des galaxies et des amas d'étoiles ou des objets du ciel sombre, supprimez le filtre pour obtenir un meilleur débit lumineux et des images plus lumineuses. Expérimentez avec des filtres amovibles et interchangeables pour obtenir des résultats que vous ne pouvez pas obtenir avec les filtres fixes d'autres systèmes. Si vous souhaitez essayer le traitement d'image avancé, Origin a encore une fois ce qu'il vous faut. Contrairement à d'autres systèmes, Origin stocke toutes vos images brutes pour vous. Connectez-vous via USB pour les importer dans votre logiciel de traitement d'image préféré pour une édition et un empilage.

Et que diriez-vous de mettre Origin à votre service pendant que vous dormez ? Ce n'est pas un problème avec la fonction d'observations programmées. Dites simplement à l'application quels objets vous souhaitez capturer. Vous vous réveillerez avec une série d'images spectaculaires.



Obtenez une nouvelle perspective ici sur Terre

En plus de révéler des mondes lointains, Origin peut également capturer des vues incroyables d'objets terrestres, de jour comme de nuit. Pendant la journée, vous pouvez faire pivoter manuellement Origin pour capturer des images de paysages. La nuit, l'optique rapide et la caméra sensible d'Origin vous permettent de voir les choses dans des conditions ambiantes très sombres pour des performances presque similaires à celles d'une vision nocturne. Regardez autour de votre maison ou de votre camping la nuit pour voir ce qui se passe !

Emportez votre studio d'astro-imagerie n'importe où

Origin est un système portable qui ne nécessite pas de réseaux WiFi externes, vous pouvez donc facilement l'emporter dans des lieux sombres et éloignés dans

n'importe quelle voiture. Le tube optique, le support et le trépied s'assemblent et se démontent facilement sans outils. Chaque composant pèse moins de 8 kg. Des étuis de transport en option sont également disponibles. Votre système Origin est livré avec tout ce dont vous avez besoin pour devenir un astronome instantanément :

Tube optique RASA 6" avec caméra intégrée

Monture azimutale GoTo avec batterie interne au lithium. Ordinateur intégré avec ventilateurs de refroidissement et WiFi. Mise au point automatique. Système de prévention de la rosée avec capteur environnemental, anneau chauffant et pare-buée. Tiroir à filtre intégré. Trépied haut. Protège-objectif. Chargeur secteur.

Futures mises à niveau

Lorsque vous investissez dans Origin, vous pouvez compter sur les ingénieurs de Celestron comme partenaires à long terme en astronomie. Leurs équipes techniques travaillent pour développer encore plus de mises à niveau et d'améliorations pour votre Origin. Voici un aperçu de quelques fonctionnalités qui seront déployées dans les mois à venir :

Compatibilité avec l'autoguideur StarSense

Compatibilité avec la table équatoriale HD Pro

Prise en charge de l'alignement polaire

Ensemble, ces fonctionnalités vous permettront d'utiliser Origin pour l'astro-imagerie à longue exposition. Avec un alignement polaire précis, vous pourrez obtenir des temps d'exposition allant jusqu'à 10 minutes, voire plus. Mais ce n'est que le début, de nouvelles fonctionnalités seront ajoutées à Origin afin que vous puissiez continuer à explorer le ciel !

Caractéristiques techniques

Principe optique : astrographe Rowe-Ackermann Schmidt (RASA). Diamètre d'ouverture optique : 152 mm. Longueur focale : 335 mm. Rapport d'ouverture : f/2.2. Traitements optiques : revêtements StarBright XLT sur l'ensemble de l'instrument. Porte filtre intégré : accepte les filtres d'imagerie 31.75 mm ou 50.8 mm. Capteur : capteur CMOS Sony IMX178LQJ, couleur, rétro-éclairé. Taille du capteur 8.92 mm en diagonale. Taille des pixels 2.4µm x 2.4µm. Densité du capteur 6.44M. **Résolution : 3096 x 2080.** Champ : 1.27° x 0.85°. Gestion informatique : carte Raspberry Pi 4 Modèle B. Monture : monture GoTo altazimutale informatisée. Prévention de la formation d'humidité : assurée par un élément chauffant entièrement automatisé intégré à la lentille frontale. Le pare-buée est amovible. Mise au point : assurée par un moteur commandé informatiquement. Routine Autofocus ou commande informatique manuelle du moteur. Ventilation du tube : assuré par un ventilateur pour l'optique, un second ventilateur pour l'électronique, tous deux aspirent l'air par des événements grillagés anti poussières. Indicateur d'état par Led, d'un seul coup d'œil. Vous savez tout !

Astrométrie : Ephémérides astronomiques

Décembre 2024

01 06h21 Nouvelle Lune

05 00h40 Rapprochement Lune/Vénus (2,5°)

05 04h32 Rapprochement Lune/Pluton (1,7°)

06 02h18 Conjonction inférieure Mercure/Soleil (1,4°)

08 14h17 Pluie d'étoiles filantes Sigma Hydrides (7 MHz

; durée 12 j)

08 14h17 Pluie d'étoiles filantes Monocerotides (3 MHz ;

durée 20 j)

08 15h27 Premier Quartier de Lune

12 13h18 Lune au périégée (365 361 km)

15 09h02 Pleine Lune

15 11h35 Pluie d'étoiles filantes Coma Bérénicides (3

MHZ ; durée 11 j)

19 09h58 Pluie d'étoiles filantes Leo Minorides (5 MHz ;

durée 61 j)

21 09h20 Solstice d'hiver

22 01h37 Pluie d'étoiles filantes Ursides (10 MHz ; durée

9 j)

22 22h18 Dernier Quartier de Lune

24 07h25 Lune à l'apogée (404 485 km)

25 06h00 Plus grande élongation Ouest de Mercure (22°)

30 22h27 Nouvelle Lune

Janvier 2025

03 08h48 Pluie d'étoiles filantes Quadrantides (110 MHz;

durée 16 j)

03 19h35 Rapprochement Lune/Vénus (1,8°)

04 15h00 La Terre à son périhélie (0,98333 UA)

04 18h23 Début de l'occultation de Saturne (mag. 1,05)

04 18h59 Rapprochement Lune/Saturne (0,0°)

04 19h32 Fin de l'occultation de Saturne (mag. 1,06)

07 00h56 Premier Quartier de Lune

08 00h34 Lune au périégée (370 171 km)

10 03h49 Rapprochement Lune/Pléiades (0,2°)

10 12h00 Plus grande élongation Est de Vénus (47,2°)

10 22h43 Rapprochement Lune/Jupiter (5,0°)

13 21h51 Rapprochement Lune/Pollux (2,4°)

13 23h27 Pleine Lune

14 05h26 Rapprochement Lune/Mars (0,4°)

14 23h03 Rapprochement Lune/M 44 (2,1°)

18 23h46 Rapprochement Vénus/Saturne (2,2°)

21 05h55 Lune à l'apogée (404 298 km)

21 21h31 Dernier Quartier de Lune

22 22h17 Rapprochement Mars/Pollux (2,4°)

29 13h36 Nouvelle Lune

Les heures affichées pour chaque évènement sont données en TLF (Temps Légal Français, soit TU + 1h en hiver et TU + 2h en été) pour Paris (2° 20' 0" E, 48° 52' 0" N, zone A).

Source : logiciel Coelix

Les conférences du CIS

Le CIS organise un cycle de conférences avec des scientifiques 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.cis.astrosurf.com>

Conférence lundi 16 décembre 2024, à 19h15, à l'ENSAM

« Techniques de haute résolution angulaire appliquée à l'étude des étoiles »

par Pierre KERVILLA, astronome à l'Observatoire de Paris-Meudon

Résumé : Depuis les très faibles naines brunes jusqu'aux immenses supergéantes, les étoiles sont le moteur de l'évolution chimique de l'Univers. Souvent variables, binaires ou multiples, elles présentent une fascinante diversité de propriétés physiques et de trajectoires évolutives.

L'interférométrie optique et l'optique adaptative permettent aujourd'hui de résoudre la surface et l'environnement proche des étoiles du voisinage solaire. Le conférencier présentera quelques découvertes récentes en physique stellaire apportées par ces techniques d'observation à haute résolution angulaire.

Conférence lundi 10 janvier 2025, à 19h15, à l'ENSAM

« Recherche directe de la matière noire »

par Davide FRANCO, chercheur CNRS, laboratoire APC

Résumé : Alors que son existence est soupçonnée depuis plus de soixante-dix ans, la matière noire continue d'être traquée par des équipes du monde entier. Aujourd'hui, l'existence de la matière noire fait consensus parmi les physiciens. La substance composerait 85 % de la totalité de la matière. En fait, elle seule paraît capable d'expliquer la formation des premières étoiles puis la cohésion des grandes structures de l'Univers. Le problème est que, dans les laboratoires, l'obscur objet se fait toujours autant désirer...

Le conférencier détaillera quels sont les différents moyens mis en œuvre pour détecter cette matière noire



CVS - Club de Vulgarisation Scientifique

7 rue de Bône, 92160 ANTONY Tél : 06 83 83 10 55

Internet - <http://www.cis.astrosurf.com> - Courriel : cvs-1976@orange.fr

Internet La Poste : www.portail-malin.com

"Le Regard de l'Astronome" - Bulletin bimestriel édité par le CVS

Directeur de la publication : Jean-Louis Labaye

Rédaction et mise en page : Jacques Rodriguez. Comité de lecture : Jean-Louis Labaye, Gilles Gozlan, Joël Oudard, 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.