



NGC69

Nouvelle Gazette du Club - N° 128 - Juin 2022

Jantar Mantar

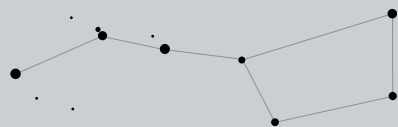
Découvrez l'observatoire astronomique de Jaipur, l'un des cinq construits par Jai Singh II au 18^{ème} siècle.

Vie du club

Après deux années au ralenti, la vie du club a repris son cours normal.

Bibliographie

Sommes-nous seuls dans l'univers ?
Tentez de répondre à la question grâce au livre de Trinh Xuan Thuan.



La Nouvelle Gazette du Club est éditée à 200 exemplaires environ par le CALA : Club d'Astronomie de Lyon-Ampère et Centre d'Animation Lyonnais en Astronomie.

Cette association loi 1901 a pour but la diffusion de l'astronomie auprès du grand public et le développement de projets à caractère scientifique et technique autour de l'astronomie.

Le CALA est soutenu par le Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse ainsi que par la ville de Vaulx en Velin.

Pour tout renseignement, contacter :

CALA
Bâtiment Planétarium
Place de la Nation
69120 VAULX EN VELIN

Tél/fax : 09.51.18.77.18

E-Mail : cala@cala.asso.fr
Internet : <https://cala.asso.fr>

Pour soutenir nos actions, rendez-vous sur notre site :
<https://cala.asso.fr/nous-soutenir/>

ISSN 2491-8679



EDITO	3
Brèves de coupole	4
Vie du club	8
Le retour de la Star Party 2022	
Les petits travaux du week-end chantier	
Découverte	12
Jantar Mantar - Les cinq observatoires de Jai Singh II	
Biblio	20
Mondes d'ailleurs - Sommes-nous SEULS dans l'univers ?	
Technique	21
ISS detector	
Réflexion	22
Quiz - NGC69	
Galerie photos	24
Éphémérides	28

En couverture

Site du Jantar Mantar de Jaipur - source Journaway.com

Le Jantar Mantar de Jaipur est l'un des cinq Jantar Mantar construits par Jai Singh II. Celui-ci est le mieux conservé des cinq. Il abrite 19 instruments dédiés principalement à la mesure de l'azimut et de l'altitude des objets célestes.

Les partenaires du CALA



**musée des
confluences**



vaulx^{en}velin

Ce nouveau NGC arrive avec l'été qui est une période propice au partage de notre passion de l'astronomie et peut-être aussi pour nous ouvrir d'autres horizons et faire des rencontres lors de voyages vers des lieux plus propices à l'observation. Les beaux jours sont également l'occasion de se retrouver autour d'un télescope, d'une boisson ou d'une brochette lors de l'une ou l'autre des activités de votre club préféré !

Le week-end des 18 et 19 juin, nous serons partenaire d'animation, avec d'autres clubs de la région, dans le cadre des Journées Portes Ouvertes (JPO) d'un haut lieu de l'astronomie lyonnaise : l'Observatoire de Lyon. Pour ceux qui ne connaissent pas encore l'endroit, c'est l'occasion de rencontrer l'histoire avec une magnifique lunette coudée récemment restaurée et classée aux monuments historiques. Ce sera aussi l'occasion de voir les dernières avancées dans la construction de spectrographes de très haute technologie partiellement made in Lyon !

Notre célèbre barbecue se déroulera le samedi 2 juillet dans notre non moins célèbre observatoire qui a fait peau neuve depuis ces dernières années grâce au travail de nombreux bénévoles de l'association, merci encore à eux !

Quant au mois d'août, nous ferons partager l'immensité du ciel et des questions qui en découlent au public lors de la Nuit des Étoiles les 5 et 6 août, au parc de la Feysine le vendredi dans le cadre de Villeurbanne capitale française de la culture 2022, puis le samedi à Vaulx-en-Velin.

Et le prix Gemini 2022 de la SAF est attribué à... : l'association 2SPOT, dont certains membres sont très proches du CALA, pour leur projet de recherche et de confirmation de candidates nébuleuses planétaires. Ce n'est pas au festival de Cannes mais bien à Besançon que la remise officielle du prix a eu lieu le 10 juin dernier lors du congrès annuel de la SF2A (Société Française d'Astronomie et d'Astrophysique) durant lequel sont discutés les projets de collaboration pro-amateurs.

Le centre d'animation va connaître quelques changements. Matthieu Grau, après quelques belles années parmi nous, va rejoindre l'équipe du Planétarium. Le conseil d'administration et le bureau de l'association ont déjà mis en place une campagne de recrutement afin de renforcer l'équipe d'animation professionnelle du CALA dès la rentrée, nous vous tiendrons au courant.

Bonne lecture et bel été à tous sous les étoiles



Jean-Paul ROUX
Secrétaire

Mécénat : Ils nous font confiance !



L'été est de retour ! Et avec lui ses promesses de rencontres au grand air, sous le Soleil et les étoiles. Participation à Villeurbanne Capitale française de la Culture, Nuit des Étoiles, mais également nos camps jeunes et une première Photo-Party à l'Observatoire - particulièrement à l'honneur cet été - le programme estival du CALA s'annonce hyperactif et riche, comme toujours !

Planète CALA

Retour sur la Geek Touch

OVNI dans la programmation événementielle lyonnaise, ce festival dédié aux geeks, fans de jeux vidéo, séries et mangas a eu lieu les 7 et 8 Mai derniers. 12 bénévoles du CALA se sont relayés sur l'espace « E=MC² » en compagnie de l'ECAM, du CERN (IP2I), de l'INSA, de l'ENS et de Cré-Act'IV Sciences. L'occasion de faire découvrir l'astronomie à un public très différent mais tout aussi curieux. Preuve en est : des peuples extragalactiques ont fait le déplacement pour observer notre Soleil, Marcel a passionné le public avec un belle manip spectro, Romain et Sophie ont animé deux conférences sur la pollution lumineuse et les aurores polaires et enfin tout le monde a terminé aphone à force de s'époumoner pour couvrir les cris des dinosaures lâchés parmi 51000 visiteurs ! Un grand merci à vous tous et particulièrement à Olivier pour l'organisation !



Photos © Olivier CHARRIER, Pierre FARISSIER, Jean-Loup LEMAIRE, Jean-Charles RIPAUT



BBQ à l'Observatoire

Rendez-vous le samedi 2 Juillet à l'Observatoire de St Jean-de-Bournay pour un BBQ un peu spécial puisque notre observatoire, inauguré en 1992 fête... ses 30 ans ! La pierre angulaire de notre association sera la vedette d'un jeu en équipes l'après-midi puis nous grillerons nos traditionnelles saucisses, sans gel hydroalcoolique cette fois-ci, jusque tard dans la nuit. Toutes les infos, sondages et horaires dans un post sur le Forum et Calanet aux alentours du 15 Juin.



Forum du CALA

Ignition and ... Lift off ! Cette fois c'est fait : le forum du CALA est opérationnel ! Point d'entrée unique (et très attendu !) pour la communication des adhérents et des amis de l'association, il remplace définitivement les listes CALANET et CALA.ACTU à compter de début Juillet. Organisé en différentes thématiques, vous choisissez celles qui vous passionnent et évitez ainsi le tri fastidieux de votre boîte mails. Vous ne savez pas l'utiliser ? Pas de panique, une rubrique FAQ vous permet de prendre en main ce nouvel outil et des webinaires vous seront proposés pour en tirer le meilleur parti.

The screenshot shows the CALA forum interface. At the top, there's a navigation bar with 'toutes les catégories', 'toutes les étiquettes', and 'Catégories' selected. Below this, there are tabs for 'Récents', 'Nouveaux (4)', 'Non lu (1)', and 'Top'. A '+ Créer un sujet' button is also visible. The main content area is divided into two columns: 'Catégorie' and 'Sujets'. The 'Catégorie' column lists four categories: 'Vie du Club', 'Observations, sciences & techniques', 'Espace Culture', and 'Bavardages'. The 'Sujets' column shows a list of recent posts with their titles, tags, and statistics (number of replies and time since posted).

Catégorie	Sujets	Récents
Vie du Club Espace dédié aux échanges sur la vie du Club qu'elle soit à l'observatoire, lors des manifestations publiques, lors des missions et voyages, etc. ■ Activités du club ■ Observatoire du Cala ■ Manifestations publiques ■ Ateliers adultes pratique ■ Ateliers adultes théorique ■ Ateliers jeunes ■ Séjours - Missions - Voyages ■ Sujets divers Cala	1/semaine	Bienvenue sur Discourse 1 9 avr. La découverte de nouveaux objet en imagerie 0 2 h Spectro party OHP 2022 6 19 h Nouveau la FAQ du forum! 0 20 h La FAQ du forum du Cala 1 20 h Spectre du micro quasar SS 433 3 1 j Permanence observatoire vendredi 20 mai 1 2 j
Observations, sciences & techniques Espace dédié aux conversations qui touchent à la science et aux techniques astro : photographies et dessin, spectroscopie et photométrie, matériels (utilisation, conseils, achats, ventes, etc.) ■ Visuel ■ Astrophotographie 1 non lu 1 nouveau ■ Astrodessin ■ Photométrie ■ Spectroscopie 1 nouveau ■ Ephémérides ■ Petites annonces	3/semaine 1 non lu 2 nouveaux	
Espace Culture Espace dédié aux conversations ayant pour sujets : les conférences, les livres, les documentaires, les expositions, les rencontres, etc.	1/semaine	
Bavardages	2/semaine	

Camps jeunes à l'Observatoire

Envie d'une immersion estivale à l'observatoire du CALA ? Deux camps sont programmés cet été :

- Du 1er au 3 Août
- Du 23 au 25 Août

Ouverts à tous les enfants et jeunes - adhérents ou non - à partir de 9 ans, ils sont encadrés par un médiateur scientifique salarié de l'association. Entre théorie le jour et astronomie la nuit, le programme comprend aussi des temps calmes, des moments de jeux, des balades, le tout dans une ambiance d'entraide et de partage de l'organisation de la vie collective. Jamais participé ? Ne soyez pas timides, inscrivez-vous !

Villeurbanne, Capitale française de la Culture

Vendredi 5 Août, parc de la Feysine – 69100 Villeurbanne

Save the date ! « Arts, sciences et patrimoine » sont au programme des 700 événements organisés dans le cadre de « Villeurbanne Capitale française de la Culture ». Le CALA s'inscrit dans la démarche et organise une Nuit des Étoiles le 5 Août. Un appel aux bénévoles sera lancé en temps et en heure sur le Forum, alors avis aux amateurs si vous souhaitez participer à l'organisation et à l'animation de la manifestation. Bien évidemment, vous pouvez également nous rejoindre en simple touriste !



Nuit des Étoiles

Samedi 6 Août à Vaulx en Velin, parc François Mitterrand

Et puisqu'on n'est jamais fatigués, nous remettons ça le lendemain au Parc François Mitterrand, pour l'édition annuelle de ce rendez-vous incontournable de l'été. Sur le thème de « l'Exploration » choisi par l'AFA – organisateur national de l'événement – nulle doute que nous aurons beaucoup de choses à partager avec le public !



Photo Party à l'Observatoire

19 au 21 Août, Observatoire de St Jean-de-Bourney



Vous avez déjà une pratique de l'astrophoto, même petite ? Envie de partager les photons, les techniques d'acquisition et de traitement d'images ? Voire de vous mesurer les uns les autres dans la bonne humeur ? Rejoignez la Photo Party cet été à l'Observatoire ! Une rencontre en gestion libre - chacun apporte son casse-croûte et un petit quelque chose à partager - du vendredi soir au dimanche midi, ponctuée d'ateliers sur les thèmes que vous proposerez si vous le souhaitez et que vous animerez. Les modalités d'inscription et d'organisation vous parviendront dans le courant du mois de Juillet. A vos plaques, prêts ? Partez !



Exoplanète « Sortez voir ! »



32^{ème} Festival d'Astronomie de Fleurance

Du 5 au 12 Août 2022 - 32500 Fleurance

Vous êtes de passage dans le Gers cet été ? Ne manquez pas le 32^{ème} Festival d'Astronomie de Fleurance ! Organisé par la Ferme des Etoiles et parrainé par Hubert REEVES, sa programmation est toujours en cours mais notre petit doigt nous a dit que parmi les conférenciers cette année, un certain Monsieur Pierre THOMAS viendra nous parler de Titan. Toutes les infos à l'adresse :

<https://www.festival-astronomie.com>



« Secrets de la Terre »

Du 24 juin 2022 au 22 octobre 2023

Musée des Confluences – 86 Quai Perrache – 69002 LYON

« Pénétrez dans les profondeurs de la Terre et découvrez les richesses minérales de la planète ».

Tel un voyage dans les temps géologiques et humains, la nouvelle exposition temporaire du Musée des Confluences, appuyée sur une collection de 22 000 pièces acquises et conservées depuis le 19^{ème} siècle, propose une immersion dans les propriétés physiques et chimiques des minéraux et leurs utilisations à travers les âges depuis la Préhistoire. L'occasion de (re)découvrir cette collection, récemment enrichie de nouvelles pièces (et notamment de météorites), servie par une muséographie exceptionnelle, constante valeur ajoutée du Musée !

Plus d'infos sur l'expo, horaires et tarifs à l'adresse :

<https://www.museedesconfluences.fr>

Exoplanète « Lisez voir ! »

L'histoire des sciences - des origines à nos jours

De David Aubin, Nestor Herran, Santiago Aragon, Hélène Gaget, Christophe Lécuyer, Alexandre Guilbaud

S'il ne fallait en avoir qu'un ce serait probablement celui-là ! Parfaitement documenté, richement illustré, ponctué de frises chronologiques et de dossiers thématiques, cet ouvrage de 383 pages qui couvre une période allant de 3 000 avant notre ère à AlphaZero en 2017, fait la part belle à l'astronomie. Et met en lumière des figures oubliées ou méconnues de l'Histoire des Sciences. Aux auteurs qui écrivent en avant-propos : « À vous qui partez à la découverte des sciences passées et présentes, nous offrons cette chronologie comme un guide de voyage... en espérant qu'elle vous aide parfois à sortir des sentiers battus ». Nous répondons sans hésitation : pari réussi ! Bien plus qu'un livre, c'est un must !

Editions Hatier
ISBN : 978-2-401-04752-5
Prix : 19.90 €



PS pour Marcel : le même existe dans la version « Histoire de l'Art de la Renaissance à nos jours » : un régal ;o) !

« Ce qui est admirable, ce n'est pas que le champ des étoiles soit si vaste, c'est que l'homme l'ait mesuré. »

Anatole France

Très bel été à vous !

Sophie COMBE
Vice-Présidente



Le retour de la Star Party 2022



Vue sur les coupoles de l'Observatoire de Haute Provence. © Christophe GILLIER

Après deux ans d'absence du fait de la Covid-19, c'est avec un grand succès que la star party 2022 à l'Observatoire de Haute Provence (OHP) a eu lieu du 29 mars au 3 avril. Comme toujours, l'organisation était au top.

Dès le premier jour, nous sommes arrivés chacun à notre tour pour découvrir ou redécouvrir les lieux. Les plus courageux n'ont pas tardé à installer leur matériel malgré une météo qui s'annonçait plutôt mauvaise dans l'ensemble de la semaine. Grande nouveauté pour cette année, le prestataire à la restauration a changé et on ne va pas se le cacher, il est bien meilleur !

Avec une météo médiocre dans l'ensemble, il a fallu s'organiser pour occuper les journées. Celles-ci ont été malgré tout bien remplies (petite dédicace à Christian qui faisait tinter son verre pour annoncer le programme à chaque repas). Étant logés dans un lieu magnifique, certains sont allés se promener tandis que d'autres n'hésitaient pas à faire quelques kilomètres en plus pour acheter des produits locaux. De nouvelles activités ont également été proposées cette année avec l'organisation d'ateliers improvisés. Nous avons ainsi pu suivre des présentations sur la spectroscopie et le Sol'Ex (animé par Vincent), l'ASIAIR (présenté par Christophe) et le logiciel NINA (animé par Jean-



Photos de groupe : devant la coupole du T193 à gauche et devant le T193 à droite. © Olivier CHARRIER





Durant quelques heures, le ciel nous a permis d'observer le Soleil et trois nuits partiellement voilées se sont offertes à nous. Le reste du temps, les activités diurnes se sont partagées entre ateliers (Pixinsight, NINA, ASIAIR, spectro, etc.), séances de cinéma et exercices physiques (pilate, yoga).
© Olivier CHARRIER, Christophe GILLIER, Mathilde SILVESTRE

Charles). Pendant que certains dessinaient le Soleil en journée, d'autres l'ont photographié avec le Sol'Ex. Pour les plus courageux, un atelier yoga-pilates-cardio a également été animé par Olivier et Sophie (il fallait bien dépenser les nombreuses calories absorbées pendant les repas). En bons astronautes, nous y avons bien entendu réalisé la « salutation au Soleil » avec l'espoir que la météo s'arrange (ce qui a été le cas... une semaine après). Préparez-vous pour la prochaine Star Party car cet atelier sera de nouveau proposé ! Comme à l'accoutumé, nous avons pu visiter la toujours aussi impressionnante coupole du 193. Des documentaires et un film ont également été visionnés ce qui nous a permis d'en savoir un peu plus sur l'histoire de l'OHP ainsi que sur la technique d'aluminure des miroirs des télescopes du site.

Maintenant parlons des nuits. Les plus téméraires ont bravé un vent à décorner les bœufs et un froid de canard. Des observations, des photos et spectres ont quand-même pu être réalisés durant trois nuits (dont

deux avec quelques passages de cirrus). Les autres auront pu regarder des films, jouer aux cartes, faire un jeu de réalité augmentée ou discuter et échanger sur divers sujets.

Vous l'aurez compris, cette année la météo n'était pas franchement au rendez-vous contrairement à nous qui avons répondu présents dans la joie et la bonne humeur.

Nous tenons à remercier une nouvelle fois Christian, Hélène, Pierre et Sophie qui nous ont permis de tous nous retrouver ainsi l'OHP, qui nous laisse organiser notre star party chaque année. Nous vous donnons rendez-vous pour la prochaine Star Party en espérant que la météo sera avec nous cette fois-ci.



Mathilde
SILVESTRE

Les petits travaux du week-end chantier

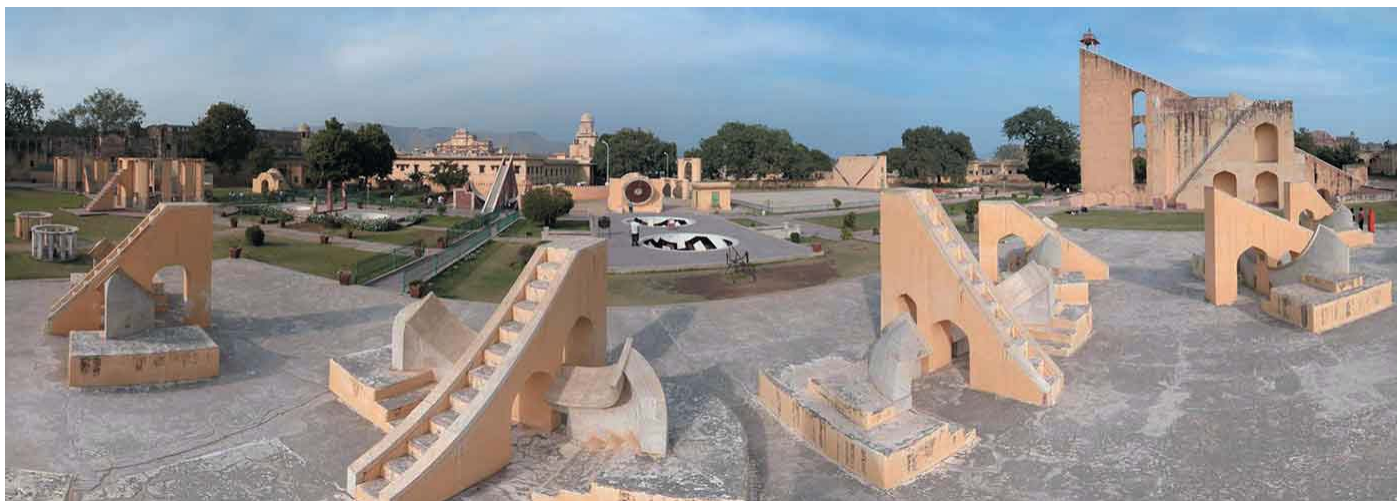
En ce début du mois de juin a eu lieu le week-end chantier.
 C'est avec une grande motivation que 13 personnes ont participé.
 Tout a commencé samedi matin, par une minute de sécurité,
 Puis la répartition des travaux a été faite par Christophe Gillier.
 Sylvain commence à jardiner,
 Claude l'aide à son arrivée.
 Pendant ce temps Romain et Luc ont lasuré.
 La frissette du bâtiment vie vous remercie, elle n'a jamais autant brillé.
 Marc, quant à lui, se mit à bricoler,
 Un meuble dans le bâtiment vie a été monté.
 Le duo des « Jean » (Jean-Loup et Jean-Charles) s'attaque à l'électricité,
 Quelques câbles ont été enlevés,
 Dimitri et Jean-Charles ont changé un plafonnier.
 Christophe et Yvan se sont attaqués à la rénovation d'un pilier.
 Le dessous de la coupole du C14 a été rangé par Mathilde et Olivier.
 Dimitri s'est occupé de la chasse d'eau des toilettes, ça y est elle est réparée.
 Le Dobson 460 a été retapé,
 Il ne demande plus qu'à être utilisé sous un ciel étoilé.
 La tondeuse a chauffé, l'herbe a été coupée,
 La première journée est terminée.
 C'est bien fatigués que nos bricoleurs sont allés se coucher.
 Le lendemain, le Soleil s'est levé caché par des nuages chargés d'humidité,
 La motivation n'a pas diminué.
 Matthieu nous a rejoint avec sa jovialité.
 Le bâtiment vie a été bichonné,
 Du souricide a été éparpillé dans le grenier.
 Sur la pelouse, il n'y a presque plus de graviers.
 Pour ne pas faire de jaloux, le dessous de la coupole du C11 a été ordonné.
 Les coupoles ont été graissées,
 Elles tournent, tournent, tournent sans s'arrêter.
 L'accroche des cimiers a également été arrangé.
 Dans le bâtiment scientifique, deux tables et deux chaises ont été montées,
 Une prise électrique extérieure est maintenant connectée.
 Pour finir, l'alarme a été rebranchée,
 C'est ainsi que le week-end chantier s'est terminé.
 L'observatoire est de nouveau de toute beauté,
 Merci à ceux qui ont participé.
 Pour les autres, on vous donne rendez-vous dans une année.



Mathilde
SILVESTRE



Photos d'ambiance © Mathilde SILVESTRE, Dimitri PERROT, Olivier CHARRIER



Vue panoramique du site du Jantar Mantar de Jaipur. Source web

Jantar Mantar

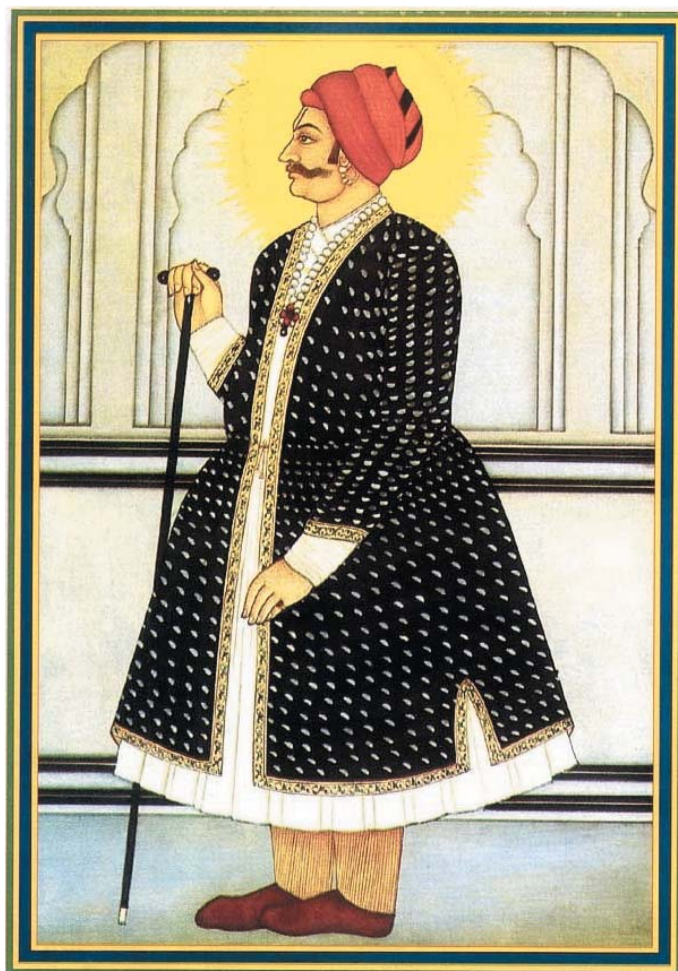
Les cinq observatoires de Jai Singh II

Avec la reprise progressive des voyages, je vous invite à vadrouiller en Inde dans les années 1720 à la découverte d'un observatoire astronomique. En réalité, il ne s'agit pas d'un mais de cinq observatoires qui ont vu le jour durant cette période. Pour commencer, je vais vous parler rapidement de l'homme à l'origine de ce grand projet.

Le mahârâja Jai Singh II est devenu, en 1699, le dirigeant du royaume d'Amber à l'âge de ses 11 ans suite au décès de son père. Malgré ses responsabilités, il continua d'étudier diverses sciences dont l'astronomie et l'astrologie. Il s'intéressa notamment à l'Almageste de Ptolémée, les principes de Newton, les tables d'astronomie de Mirza Ulugh Beg et bien d'autres choses encore.

En 1719, Jai Singh II a été témoin, à la cour de l'empereur, d'un différend entre les astronomes hindous et musulmans. Ces derniers avaient la responsabilité de fixer une date de départ pour une longue expédition de l'empereur Muhammad Shad. A cette époque, les dates de nombreux événements ou rites sacrificiels étaient déterminées en fonction des positions des planètes. Les divergences entre les différents astrologues ne diminuaient pas malgré les observations astronomiques réalisées. Ce désaccord provenait, selon Jai Singh II, des tables astronomiques qui n'étaient pas assez précises.

Jai Singh II. Source web



C'est alors qu'il a eu l'idée de construire un observatoire pour les corriger. À la vue de ses connaissances en matière d'astronomie et surtout au vu des croyances superstitieuses de l'époque, l'empereur accepta facilement à cette requête. C'est ainsi que les Jantar Mantar sont nés. L'ouvrage qui en découla se nommera plus tard Zij Muhammad Shahi.

Cinq observatoires seront construits entre 1724 et 1738 au centre-ouest de l'Inde à Jaipur, Delhi, Ujjain, Mathura et Varanasi. Ils ont été créés sur le modèle de l'observatoire de Sarmacande. Jai Singh II se fait également conseiller par des missionnaires jésuites dans son projet. Aujourd'hui, l'observatoire de Mathura n'existe plus. Il a été entièrement démoli juste avant la révolte de 1857. Ceux de Ujjain et Varanasi, observatoires plus petits, sont tombés en ruine par manque d'entretien. L'observatoire de Delhi, le plus visité, a été remis en état par l'État indien mais il ne peut plus réaliser de calcul astronomique. Il nous reste l'observatoire de Jaipur, le plus grand des cinq observatoires, qui a été le plus utilisé du temps de Jai Singh II (ce dernier avait établi la capitale de son royaume à Jaipur) et qui a été le plus entretenu au fil du temps. Le Jantar Mantar de Jaipur est classé Patrimoine Mondiale de l'UNESCO. Il est encore possible d'y réaliser les calculs astronomiques. C'est sur ce dernier que je vais me concentrer pour vous expliquer au mieux son fonctionnement.

Le Jantar Mantar de Jaipur a été construit dans une cour du palais avec de hauts murs d'enceinte, ces derniers empêchant d'observer le lever et le coucher des étoiles. Une majorité des instruments étaient construits en plâtre ce qui diminue la précision de lecture des observations. L'observatoire est constitué de 19 instruments dont les noms se terminent tous par le mot Yantra (lien avec le Mandala). En fonction des traductions les noms peuvent également varier.

Avant de rentrer dans les détails des différents instruments, notons que le fonctionnement et les mesures des coordonnées varient. Les instruments de l'observatoire de Jaipur peuvent réaliser des mesures astronomiques dans trois systèmes de coordonnées différentes. Le premier système est basé sur les coordonnées alt-azimutales, le second sur les coordonnées équatoriales et le troisième sur les coordonnées par rapport à l'écliptique.

Le nom Jantar Mantar est dérivé des mots yantra, signifiant « instrument, machine », et mantar de mantrana signifiant « consulter, calculer ». Par conséquent, Jantar Mantar signifie « instrument de calcul ».

Légende :

- 1 : Brihat (Great) Samrat Yantra
- 2 : Sasthamsa Yantra
- 3 : Jai Prakash Yantra
- 4 : Great Ram Yantra
- 5 : Small Ram Yantra
- 6 : Dhruva Darsaka Yantra
- 7 : Nadivalaya Yantra
- 8 : Horizontal sundial atop nadivalaya
- 9 : Krantivritta Yantra
- 10 : Krantivritta II
- 11 : Dakshinottara Bhatti Yantra
- 12 : Yantra Raj
- 13 : Chakra Yantra
- 14 : Digamsa Yantra
- 15 : Unnathamsa Yantra
- 16 : Rasivalaya Yantra
- 17 : Kapala Yantra
- 18 : Laghu (small) Samrat Yantra
- 19 : Disha Yantra / Siège de Jai Singh
- 20 : Maison des astronomes



C'est parti pour un petit tour d'horizon des 19 instruments de l'observatoire de Jaipur. Je vous ai remis entre parenthèses, après le nom de l'instrument, son numéro de localisation sur le plan.

Brihat (Great) Samrat Yantra (1)

Pour commencer, nous allons nous diriger vers le Brihat (Great) Samrat Yantra car il est l'instrument le plus imposant. Cet instrument est le plus grand cadran solaire équatorial au monde. Sa fonction principale est de déterminer l'heure solaire. Il a également permis de définir la durée du jour et de la nuit, la position des étoiles et notamment celle de l'étoile polaire.

L'édifice principal est composé d'une rampe formant un triangle rectangle correspondant au gnomon. Il est aligné Nord-Sud par rapport à l'axe de la terre. Le gnomon est formé d'un angle de 27 degrés, correspondant à la latitude du site, pointant ainsi l'étoile polaire. La base du gnomon mesure 44 mètres de long pour une hauteur de 27 mètres. Deux quadrants, parallèles au plan de l'équateur et de 15 mètres de long sont localisés de chaque côté du gnomon. Ces quadrants, construits en marbre, sont calibrés avec de fines divisions d'heures, de minutes et de secondes. En haut du gnomon, un chhatri est présent. Il a été utilisé comme plate-forme pour

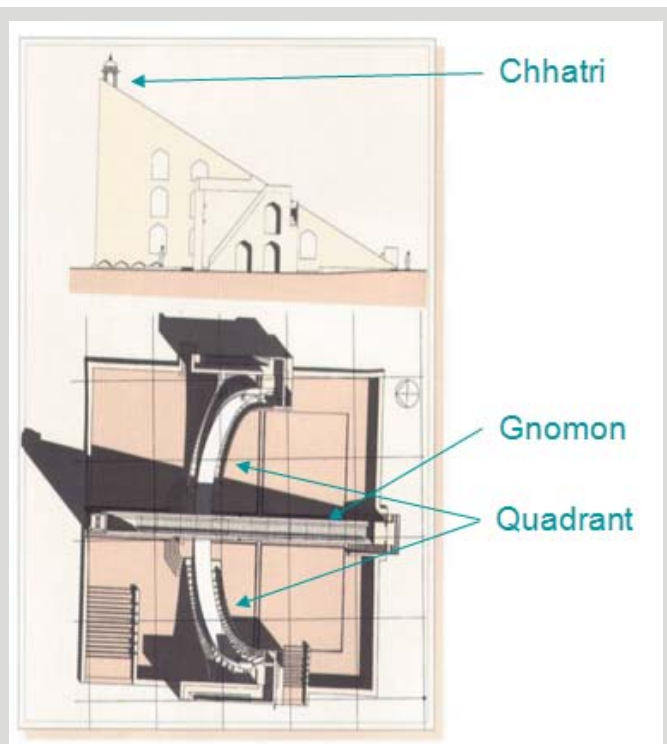
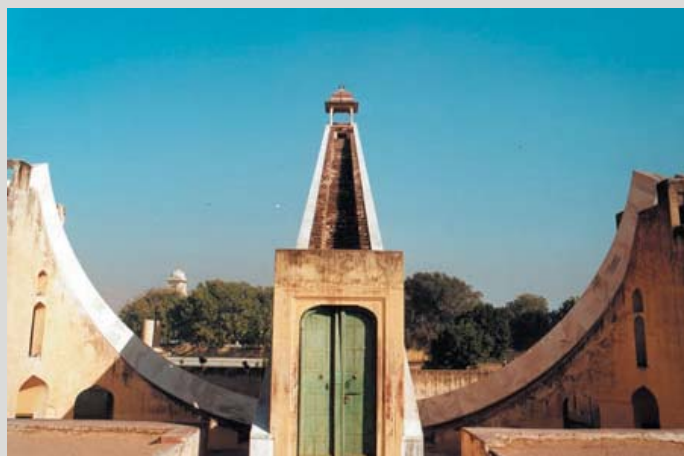
déterminer la direction du vent, annoncer les éclipses et le début des moussons.

L'heure solaire est déterminée avec précision avec l'ombre projetée par le gnomon sur les quadrants. Les graduations ont également permis de déterminer la durée du jour et donc de la nuit. Toutes les heures l'ombre du gnomon se déplace de 4 mètres environ, soit 6 cm par minute. Chaque minute est subdivisée en 30 fractions permettant ainsi de déterminer l'heure avec une précision de 2 secondes. L'instrument peut également être utilisé de nuit avec l'aide d'un fil. Des observations ont encore lieu de nos jours.

Sasthamsa Yantra (2)

Le Sasthamsa Yantra est un instrument (sextant) permettant de mesurer la déclinaison, la distance du Soleil au zénith et son diamètre. Il est constitué de deux chambres noires localisées de chaque côté du Brihat Samrat Yantra (à l'ouest et à l'est) et sur lesquelles reposent les deux quadrants. A l'intérieur de chaque chambre noire, un arc concave en marbre de gypse blanc a été construit sur le plan du méridien. Il est formé d'une courbure d'un angle de 60 degrés et d'une longueur de 8,5 mètres. Il est orienté vers le sud. Sur ce dernier des gravures ont été inscrites afin de déterminer la déclinaison, ainsi que la distance

Le Brihat Samrat Yantra serait le plus grand cadran solaire du monde. Cet appareil de 27 mètres de haut et de 15 mètres de large était capable de donner l'heure solaire avec une résolution de 2 secondes seulement !
Photo © ENS Lyon / Schéma - source web



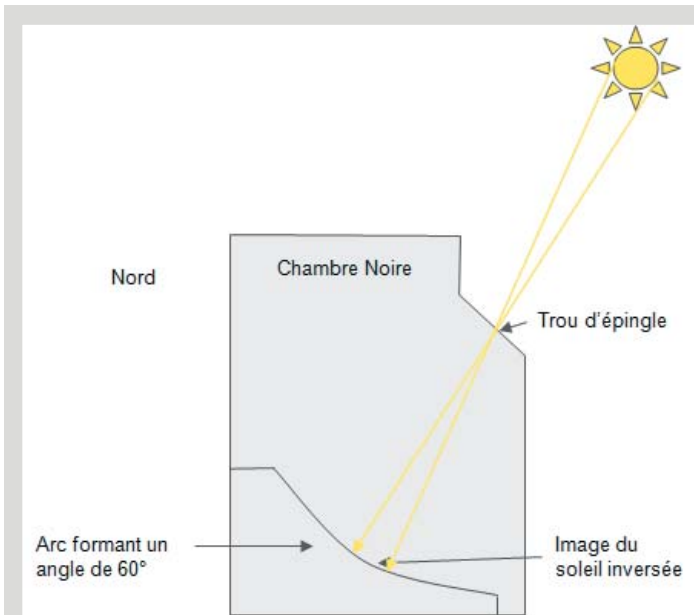


Schéma montrant le principe de fonctionnement du Sasthamsa Yantra avec la projection du Soleil dans la chambre noire. © Mathilde SILVESTRE



Le Laghu Samrat Yantra est une version plus petite et moins précise du Brihat Samrat Yantra. Il est sans doute antérieur à ce dernier. © UNESCO

zénithale. L'échelle de déclinaison est divisée en degré et minutes et est comprise entre $23^{\circ} 30'$ Nord et $23^{\circ} 30'$ Sud. L'échelle du zénith est également divisée en degré et minute entre 0 à 60 degrés. C'est l'instrument le plus précis de tous ceux de l'observatoire pour déterminer la distance zénithale et la déclinaison.

Au-dessus de l'arc et en son centre, un « trou d'épingle » a été réalisé sur la paroi sud de la chambre noire à 9 mètres de haut. Aucun autre rayon de Soleil ne peut pénétrer dans la chambre hormis par ce trou. Chaque jour à midi, lorsque le Soleil est à son méridien, les rayons du Soleil pénètrent par ce petit trou pendant environ une minute (s'il fait beau bien entendu). Une image sténopée du Soleil est alors projetée sur l'arc. Un observateur peut ainsi mesurer la distance zénithale, la déclinaison et le diamètre du Soleil. L'image formée est généralement assez nette, de sorte que parfois des taches solaires peuvent être vues dessus.

Laghu (small) Samrat Yantra (18)

Un second cadran solaire présent sur le site est le Laghu Samrat Yantra. Ce dernier est quatre fois plus petit que le Brihat Samrat Yantra et est donc moins précis. Ils ont tous les deux les mêmes fonctions. Une

supposition est faite que le Laghu Samrat Yantra aurait été construit en premier puis, pour surpasser le cadran solaire de Delhi, le Brihat Samrat Yantra aurait été construit. Le Laghu Samrat Yantra a été construit en marbre et en grès rouge. Ses deux quadrants sont inclinés de $23,5$ degrés par rapport au plan de l'équateur céleste tandis que son gnomon a un angle de 27 degrés. Chaque quadrant est divisé en six heures, elles-mêmes divisées en soixante minutes et chaque minute est séparée en trois parties. Il peut donc donner l'heure avec une exactitude de 20 secondes.

Kapali Yantra (17)

Le Kapali Yantra a pour objectif de mesurer les coordonnées alt-azimutal et équatorial des objets célestes. Il est constitué de deux hémisphères complets en marbre localisés sur une même plateforme ouverte. Au fond de chaque hémisphère, un trou a été percé pour drainer l'eau de pluie.

Un premier hémisphère a été conçu pour mesurer les coordonnées du Soleil dans les systèmes de coordonnées alt-azimutales et équatoriales. Au droit de cet hémisphère, une sphère céleste inversée est gravée ainsi que les deux systèmes de coordonnées.



Photo de l'un des hémisphères du Kapali Yantra. On y voit, gravés, les deux systèmes de coordonnées (azimutal équatorial). L'ombre projetée de la plaque circulaire, suspendue par deux câbles, indique les coordonnées du Soleil. Source Wikipédia, annotations Mathilde SILVESTRE

Des indications complémentaires sont également inscrites sur l'hémisphère tels que le zénith, le pôle nord céleste (localisé avec un angle tenant en compte la latitude de Jaipur) et les signes du zodiaque.

La plateforme horizontale représente l'horizon de l'observateur. Le point le plus bas de la sphère correspond au zénith. L'échelle azimutale est inscrite sur les bords du pourtour de l'hémisphère. Les cercles concentriques gravés autour du zénith représentent les altitudes. Les lignes perpendiculaires aux altitudes et partant du zénith sont les lignes azimutales.

Les cercles concentriques gravés autour du pôle nord céleste représentent la déclinaison. Les lignes perpendiculaires aux cercles de déclinaison et passant par le pôle nord céleste représentent l'ascension droite.

Deux fils croisés sont tendus au niveau des quatre points cardinaux au centre desquels une plaque circulaire avec un petit trou est présente. L'ombre projetée de la plaque permet ainsi de lire les coordonnées du Soleil dans les deux systèmes de coordonnées. La limite de cet instrument est qu'il ne permet de déterminer que les coordonnées du Soleil du fait que les étoiles ne sont pas assez brillantes pour projeter une ombre.

Un deuxième hémisphère est présent à côté. Il n'a pas été conçu pour réaliser des observations. Il permet de transformer graphiquement le système de coordonnées alt-azimutal dans le système équatorial et vice versa pour la latitude de Jaipur. Cet hémisphère permet de s'affranchir de réaliser des longs calculs trigonométriques sphériques.

Jai Prakash Yantra (3)

Afin de s'affranchir de la limite du Kapali Yantra, les Jai Prakash Yantra ont été fabriqués afin de déterminer les coordonnées alt-azimutales et équatoriales des objets célestes. Ils ont été construits de taille plus grande et à l'identique du Kapali Yantra, à l'exception que deux scaphées incomplètes ont été créées. Les deux scaphées sont divisés en six segments gravés formant chacun un angle de 15 degrés. Si l'on assemble les scaphées l'un sur l'autre, ils s'imbriquent parfaitement de telle sorte à former un hémisphère complet.

Le diamètre des deux instruments est de 5,5 mètres. Deux câbles sont tendus à partir des quatre points cardinaux. À la croisée des câbles, une

plaque circulaire avec un petit trou est présente. Cette plaque sert de dispositif de visée pour les observations nocturnes et projette également une ombre facilement identifiable sur la surface intérieure du scaphée pour l'observation solaire.

De la même façon que pour les Kapali Yantra, une sphère céleste inversée est gravée ainsi que les coordonnées alt-azimutales et équatoriales. Des indications complémentaires sont également inscrites sur l'hémisphère tels que le zénith, le pôle nord céleste et les signes du zodiaque permettant les observations du Soleil et des étoiles.

Sous les deux scaphées, un sous-sol pouvant accueillir des personnes a été construit permettant ainsi l'accès à chaque segment. L'observateur peut alors aligner son œil au niveau de la surface d'un segment et viser l'objet céleste qu'il souhaite observer à travers la plaque circulaire. L'œil, le bord du segment et l'objet céleste doivent être alignés. Il n'a qu'à lire les coordonnées présentes sur le scaphée au niveau de son œil. Si l'ombre du Soleil ou de l'étoile n'était pas présente sur le premier scaphée (situé dans l'espace ouvert entre deux segments), l'observateur devait aller au deuxième scaphée.

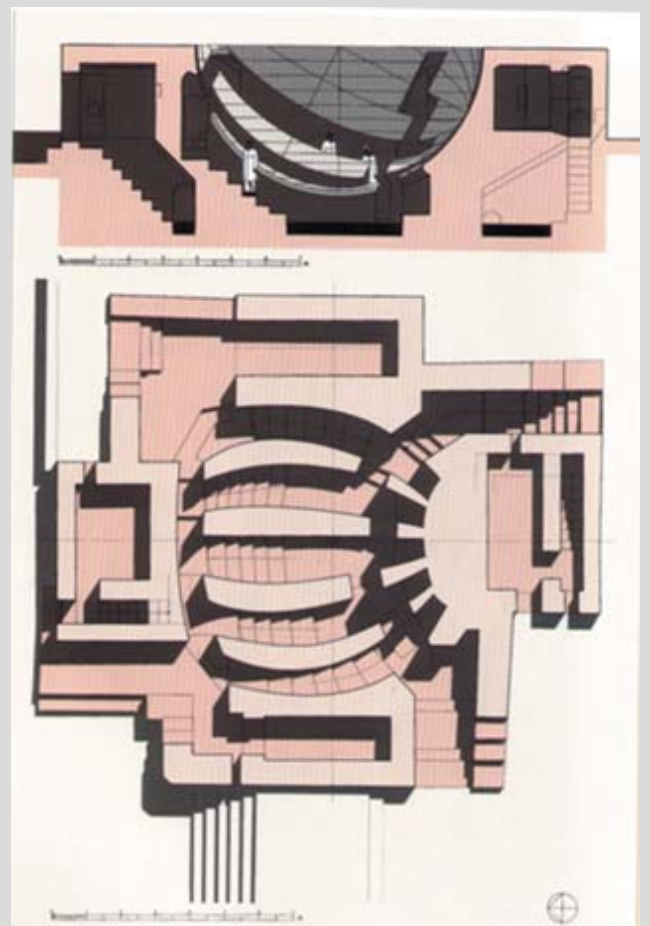
Malgré la possibilité de mesurer les coordonnées célestes des étoiles, cet instrument était limité en précision. Il n'était possible à l'observateur de lire les mesures que lorsque l'étoile était alignée avec les bords des segments. Pour une meilleure précision il fallait que l'étoile parcourt la totalité de ce segment ce qui n'était toujours pas le cas.

Great Ram Yantra (4)

La fonction première du Ram Yantra est de mesurer la position des objets célestes, y compris le Soleil, dans le système de coordonnées alt-azimutales. Le Ram Yantra est une structure constituée de deux instruments cylindriques complémentaires de 4,48 mètres de haut et 6,95 mètres de diamètre. Tout comme le Jai Prakash Yantra, les murs des deux cylindres sont constitués de douze secteurs radiaux (flancs) avec des intervalles spécifiques de 12 et 18 degrés. Les deux structures sont construites de telle sorte que si on les assemble elles forment un cylindre complet. Le socle (construit à 1,12 mètre de haut) permet à un observateur de marcher le long des secteurs pour lire les mesures.



L'un des deux scaphées du Jai Prakash Yantra. On y voit sa structure en segments gravés des coordonnées azimutales et équatoriales. Entre les segments, l'observateur se positionnait pour lire les coordonnées de l'astre aligné avec la plaque percée suspendue au-dessus de l'hémisphère. Source web



Vue en coupe et vue du ciel du Jai Prakash Yantra. Source web

Les murs intérieurs et les flancs sont gravés avec des échelles divisées en degrés et minutes permettant la mesure d'angles d'azimut (360 lignes verticales) et de latitude (90 lignes horizontales) des objets célestes. Au centre du Ram Yantra, un poteau de 8 cm de diamètre et de la même hauteur que les murs est érigé ; c'est le gnomon. Sur chaque mur, 3 encoches sont taillées permettant à l'observateur d'insérer une planche de bois pour s'asseoir à différentes hauteurs.

Pour mesurer les coordonnées alt-azimutales du Soleil, l'observateur lisait directement l'altitude et l'azimut de notre étoile sur l'ombre projetée par le gnomon. Si l'ombre était située dans un creux, il n'avait qu'à aller sur le deuxième cylindre.

Pour lire les coordonnées alt-azimutales d'une étoile (hors Soleil), l'observateur devait se positionner de sorte que l'objet céleste, le haut gnomon et le bord d'un segment soient alignés. Pour faciliter l'observation, un fil pouvait être attaché au sommet du gnomon jusqu'au bord du flanc utilisé. Du fait que les flancs et les murs ont les mêmes longueurs, cette méthode ne pouvait être utilisée que pour les objets célestes supérieurs à 45° de haut (en dessous les étoiles sont cachées par le mur). Pour les objets célestes dont la hauteur est inférieure à 45°, les coordonnées d'altitude ont été gravées sur les murs en utilisant la projection verticale d'une sphère céleste à l'échelle tangentielle.

La principale limite du Ram Yantra est qu'il n'est possible de lire les coordonnées des étoiles qu'au moment où elles sont au niveau des bords des flancs. Les astronomes ont donc construit une extension au Ram Yantra : le Digamsa Yantra.

Digamsa Yantra (14)

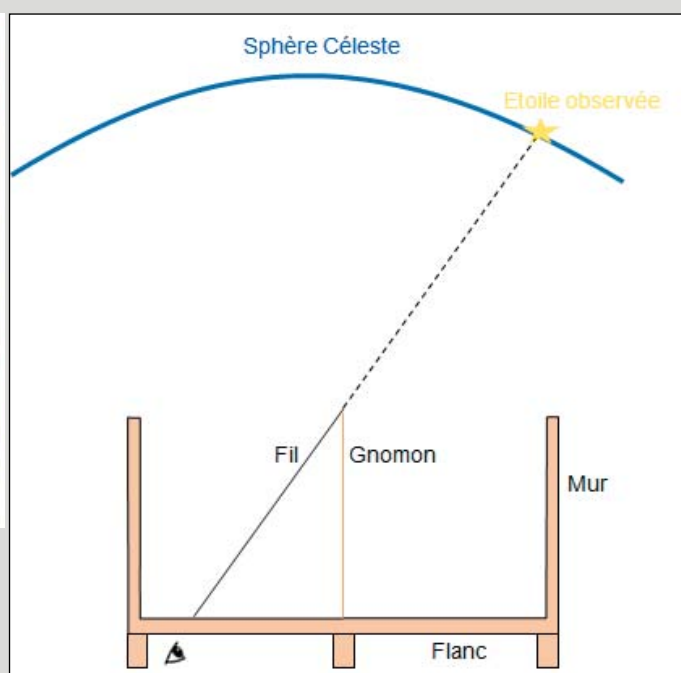
Le Digamsa Yantra est un instrument cylindrique déterminant les coordonnées azimutales d'un objet céleste. Sa conception et son fonctionnement sont plus simples que le Great Ram Yantra. Il a été construit afin de déterminer des coordonnées azimutales précises pour compléter les données du Great Ram Yantra.

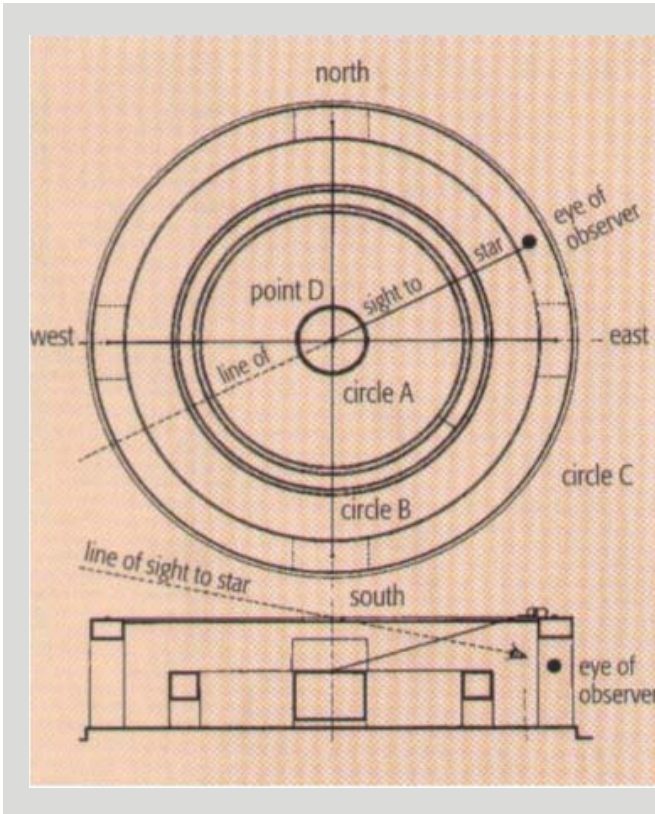
Il est constitué sur un plan horizontal de trois cylindres coaxiaux. Le gnomon (bouton métallique) est placé au centre du cylindre central. La hauteur du troisième cylindre (le plus extérieur) est le double des deux premiers (central et interne) qui mesurent un mètre de haut. Le diamètre du deuxième cercle (interne) mesure 5 mètres et celui de l'extérieur 8 mètres. La surface de chaque structure est recouverte de marbre sur lequel des échelles azimutales sont gravées sur 360 degrés avec des subdivisions. Deux câbles représentant les directions des points cardinaux sont tendus sur le cercle extérieur.



Photo du Great Ram Yantra. © UNESCO

Schéma de fonctionnement du Great Ram Yantra.
© Mathilde SILVESTRE





Ci-dessus, vue du Great Ram Yantra. © UNESCO

Ci-contre, schéma de fonctionnement du Great Ram Yantra. Source web

Pour déterminer l'azimut d'un objet céleste la nuit, une corde ordinaire doit être attachée au gnomon. L'autre extrémité de la corde est suspendue par-dessus le cylindre extérieur. La corde est déplacée le long du bord du cylindre extérieur jusqu'à être alignée avec l'astre, l'intersection des câbles croisés et l'observateur. Par ce processus, un plan vertical est défini qui contient l'objet et un point sur l'horizon.

L'azimut peut être lu à partir de l'échelle gravée sur le bord du cylindre où repose la corde. C'est l'instrument le plus précis pour déterminer les coordonnées azimutales d'un objet céleste.

De même, pour mesurer l'azimut du Soleil, l'ombre de l'intersection des câbles croisés sur l'échelle circulaire indique l'azimut. Il permet de calculer l'heure du lever et du coucher du Soleil.



Small Ram Yantra, version quatre fois plus petite du Grand Ram Yantra. Ces instruments ont sans doute servi de modèle à la version plus grande. Source web

Small Ram Yantra (5)

Le Small Ram Yantra est construit de la même façon que le Great Ram Yantra mais en plus petit. Son rayon est de 0,865 mètre, soit quatre fois plus petit que le Great Ram Yantra. Il est possible qu'il ait servi de modèle pour le Great Ram Yantra.

Comme vous l'aurez remarqué, on est à la fin de l'article mais les 19 instruments de l'observatoire n'ont pas tous été décrits. Pas de panique, vous pourrez lire la suite au prochain numéro.

Mathilde SILVESTRE



MONDES D'AILLEURS

Sommes-nous SEULS dans l'Univers ?

« Les questions relatives à une ou des vies Extraterrestres ne datent pas d'aujourd'hui. La première découverte effective d'une exoplanète a relancé de manière très active les recherches dans ce domaine, en mettant en œuvre des moyens scientifiques et techniques nouveaux. Cela a été permis grâce aux progrès colossaux réalisés par les scientifiques depuis cinquante ans dans la connaissance et l'exploration de l'Univers. »

L'auteur de « Mondes d'ailleurs » nous fait découvrir cette quête dans tous ses aspects. Une large part est faite à l'histoire, depuis à l'antiquité grecque pour avoir une première interrogation sur la multiplicité des mondes jusqu'au XIX^{ème} siècle où la question était davantage d'ordre philosophique. Les avancées en mathématiques et en physique du XX^{ème} siècle ont autorisé l'exploration de l'Univers à partir de la Terre puis de l'espace jusqu'à la découverte de la première exoplanète en 1995.

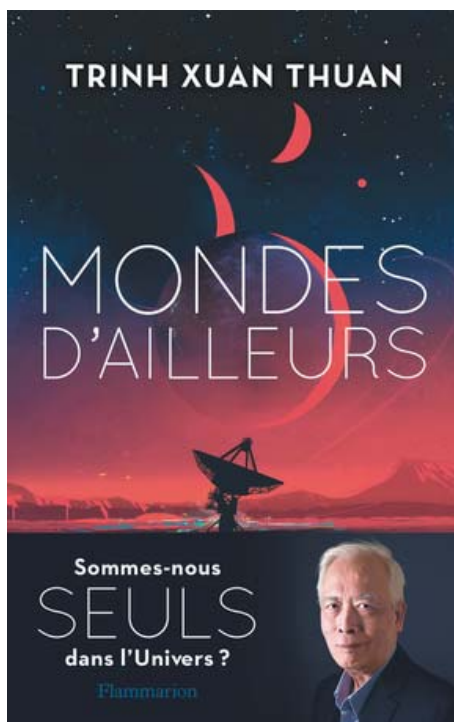
Une large réflexion s'ouvre ensuite sur la question de la vie : qu'est-ce que la vie ? Pourquoi et comment

est-elle apparue sur Terre ? Comment et quand a-t-elle évolué ? Ce tour d'horizon sur la vie sur Terre, faisant appel à la biologie, permet de poser les bonnes questions sur la possibilité d'une vie extraterrestre et de partir à sa recherche dans le système solaire avant d'aborder les critères d'existence autour d'étoiles.

Le programme SETI est bien sûr abordé ainsi que la question sur la vie « intelligente », les « réglages » nécessaires à cette vie intelligente, comment aller à sa rencontre ou pourquoi ne l'a-t-on pas encore rencontrée ? Les réponses à ces questions, loin d'être définitives, sont aussi bien d'ordre scientifique que philosophique ou métaphysique.

Le livre de Trinh Xuan Thuan nous offre une approche globale et pédagogique sur l'hypothèse de la vie extraterrestre. C'est l'occasion de replonger dans l'histoire de l'astronomie, de la

biologie, les sciences et les techniques. Agréable à lire, il ouvre une réflexion profonde sur le mystère de la vie, de son évolution et sur notre avenir.



Trinh Xuan Thuan est un Astrophysicien, professeur à l'université de Virginie - USA - auteur d'une vingtaine d'ouvrages de vulgarisation en astrophysique et cosmologie.

Jean-Loup LEMAIRE

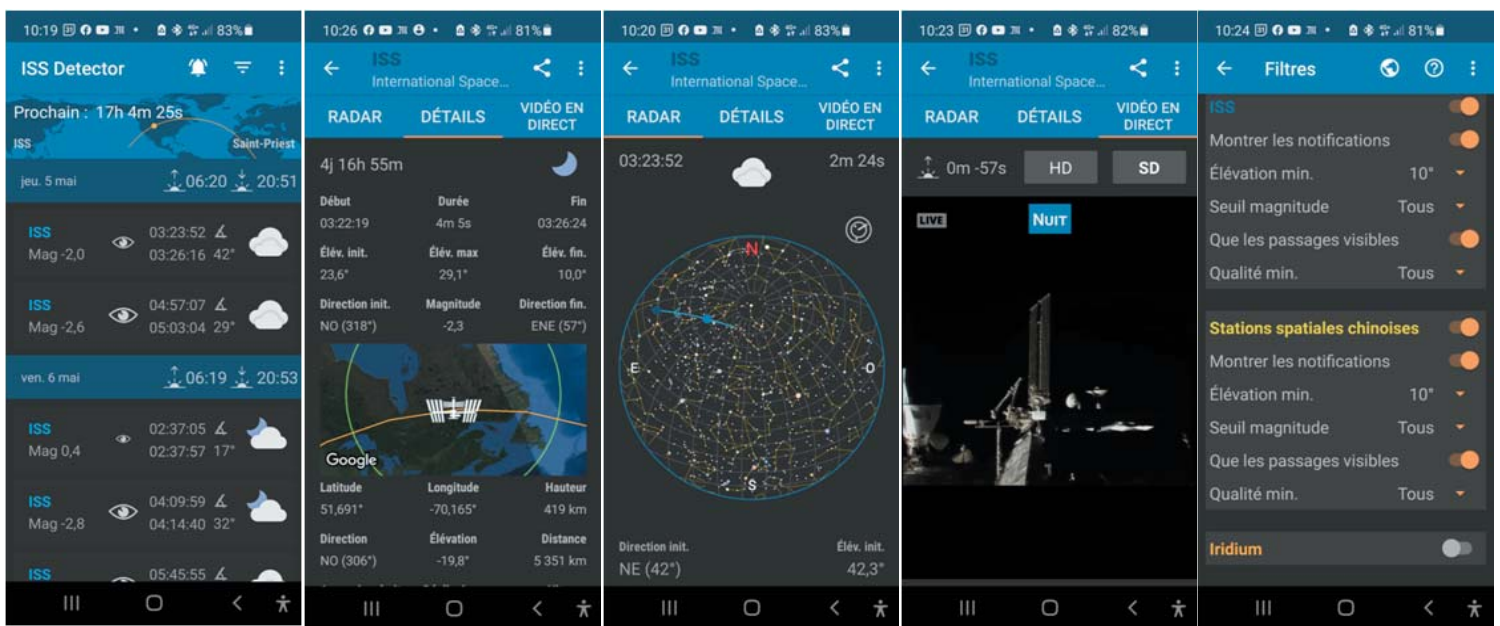




ISS Detector

Ce mois-ci on part à la chasse à la station internationale ! La très célèbre station est devenue depuis quelques années une cible privilégiée des astrophotographes. Oui mais, faut-il encore savoir où et quand shooter. Avec cette application, en activant la géolocalisation de votre smartphone, vous saurez en temps réel où elle se situe. Une éphéméride vous indiquera également à quel moment (de nuit), la station passera au-dessus de votre tête. Également, un planisphère du ciel, vous indiquera de quel côté pointer votre instrument. Enfin, cerise sur le gâteau, vous aurez la possibilité de visualiser les images prises depuis la caméra embarquée sur l'ISS !

Bon à savoir, cette application permet également de suivre d'autres objets que l'ISS comme, par exemple, la station chinoise ou bien le télescope spatial Hubble.



Captures d'écran réalisées par Christophe Voutsinas

Dorénavant avec ISS Detector, impossible de rater la très célèbre station. Nous attendons sa photo dans NGC69 avec impatience...

Cette application gratuite est disponible sous Apple et Android.

Christophe
VOUTSINAS



QUIZ

Spécial NGC69



Apprenez en vous amusant ! Découvrez les richesses de la revue NGC69 et entraînez vous à utiliser l'index qui recense tous ses articles. Bonnes lectures !

1) L'article en page 14 du n°56 de Janvier 2000 parle de crayon et d'ombres. S'agit-il :

- De dessin astronomique ? D'un exercice de gnomonique ? D'une exposition d'affiches de Science-Fiction ?

2) Plusieurs articles du NGC69 sont consacrés à des astronautes des missions Apollo. Lequel parmi ces trois n'était pas un militaire ?

- Eugène CERNAN (Apollo XVII) Edgar MITCHELL (Apollo XIV) Neil ARMSTRONG (Apollo XI)

3) Les membres du CALA se sont souvent déplacés dans le monde pour assister à des éclipses de soleil. Dans lequel de ces trois pays ont-ils assisté à une éclipse annulaire ?

- Vénézuéla Islande Zimbabwe

4) Autrefois, la photographie argentique, c'était compliqué ! Une étape d'hypersensibilisation de la pellicule était nécessaire. Pourquoi faire ? :

- Pour remédier à l'effet Chwartzschild Pour augmenter le contraste Pour faire ressortir certaines longueurs d'ondes

5) Dans le n°50 de Juin 1998, l'équipe des Petits Veinards nous a raconté son voyage à Paris (on notera au passage le nom de certains des participants, preuve que l'humour n'est pas la dernière des qualités au Cala !). Dans quel haut lieu touristique de la capitale, une idée lumineuse les a-t-elle entraînés ? :

- L'observatoire de la Sorbonne Les égouts de Paris Au musée d'Orsay pour voir le tableau de Van Gogh « La Nuit étoilée »

6) Le thème de la mythologie est bien présent au sein de la revue. Les n° 35 et 36 de Septembre et Décembre 1994 font l'inventaire de toutes les conquêtes féminines et masculines de Jupiter. Laquelle parmi celles ci figure deux fois dans le ciel ? :

- Io Ganymède Callisto

7) Le n° 87 de Septembre 2008 nous propose un article très intéressant concernant les astéroïdes Troyens de Jupiter situés en ses points de Lagrange L4 et L5. Quelle autre planète héberge probablement encore plus de « Troyens » que Jupiter ? :

- Vénus Saturne Neptune

8) La revue n° 111 d'Octobre 2016 nous parle des « flops » de la science et illustre ce thème de savoureux dessins d'Honoré Daumier de l'époque où l'on attendait avec ferveur et inquiétude le retour d'une comète. Était-ce ? :

- La comète de Halley La comète Charles Quint La comète Hyakutake

9) Vous recevez des amis astronomes ? Quelle recette de cuisine originale vous est présentée dans le n°23 de Septembre 1991 ? :

- Des sablés étoilés Un télescope
Jambon Asperges Un flan « Eclipse solaire »

10) Vous voulez connaître l'étymologie du nom des étoiles ? L'article en page 3 du n°93 de Septembre 2010 est fait pour vous ! Mais saurez vous trouver l'originalité de SUALOCIN et de ROTANEV dans la constellation du Dauphin ? :

- Cela ne veut rien dire C'est un prénom et
un nom en verlan Ils ont été tirés au sort
dans un dictionnaire



Marie-Christine
MOTTIN

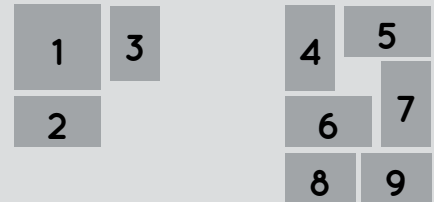
1) Un exercice de gnomonique - 2) Neil ARMSTRONG - 3) Islande (31 mai 2003) - 4) Pour remédier à l'effet Schwarzschild - 5) Les égouts de Paris. En effet la célèbre « La nuit étoilée » de Van Gogh est exposée au MOA de New-York tandis que celle exposée au musée d'Orsey est « La nuit étoilée sur le Rhône » - 6) Callisto - 7) Neptune - 8) La comète Charles Quint - 9) Un télescope Jambon Asperges - 10) En Verlan cela donne Nicolaus Venator, en hommage à l'assistant de G. Piazzzi.

Réponses

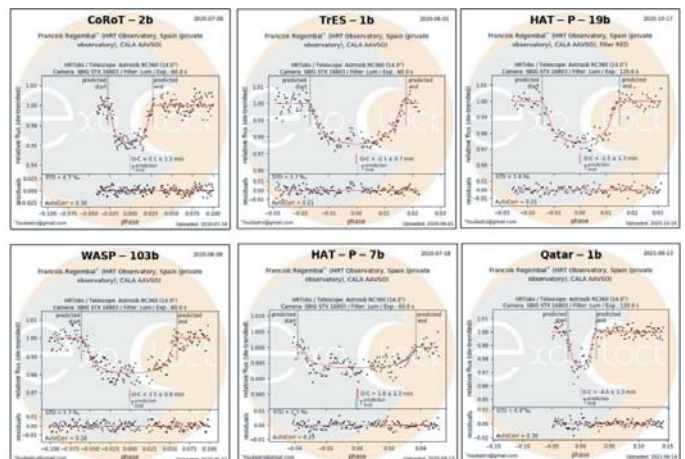
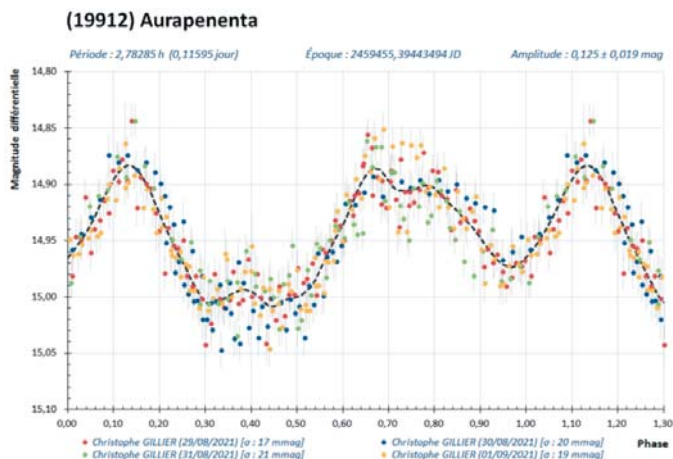
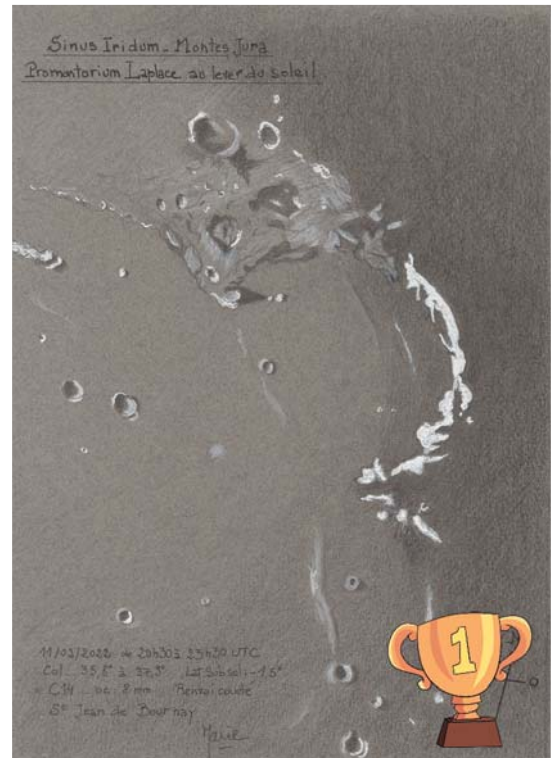
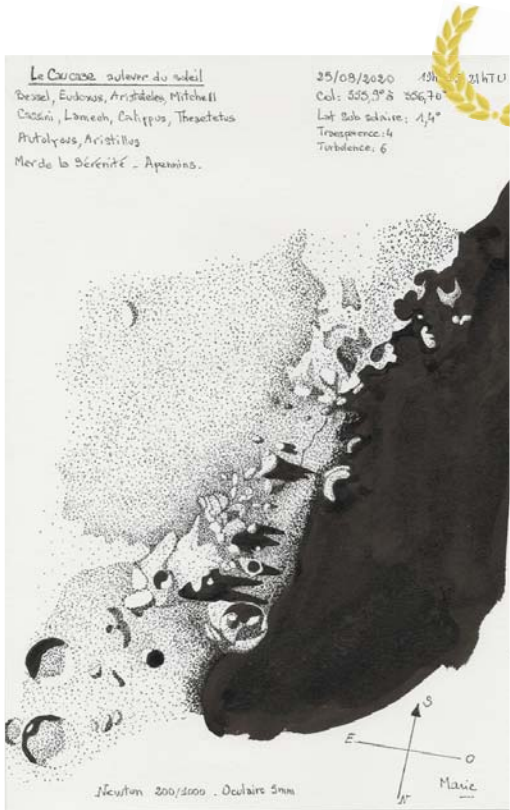
Concours régional de photos

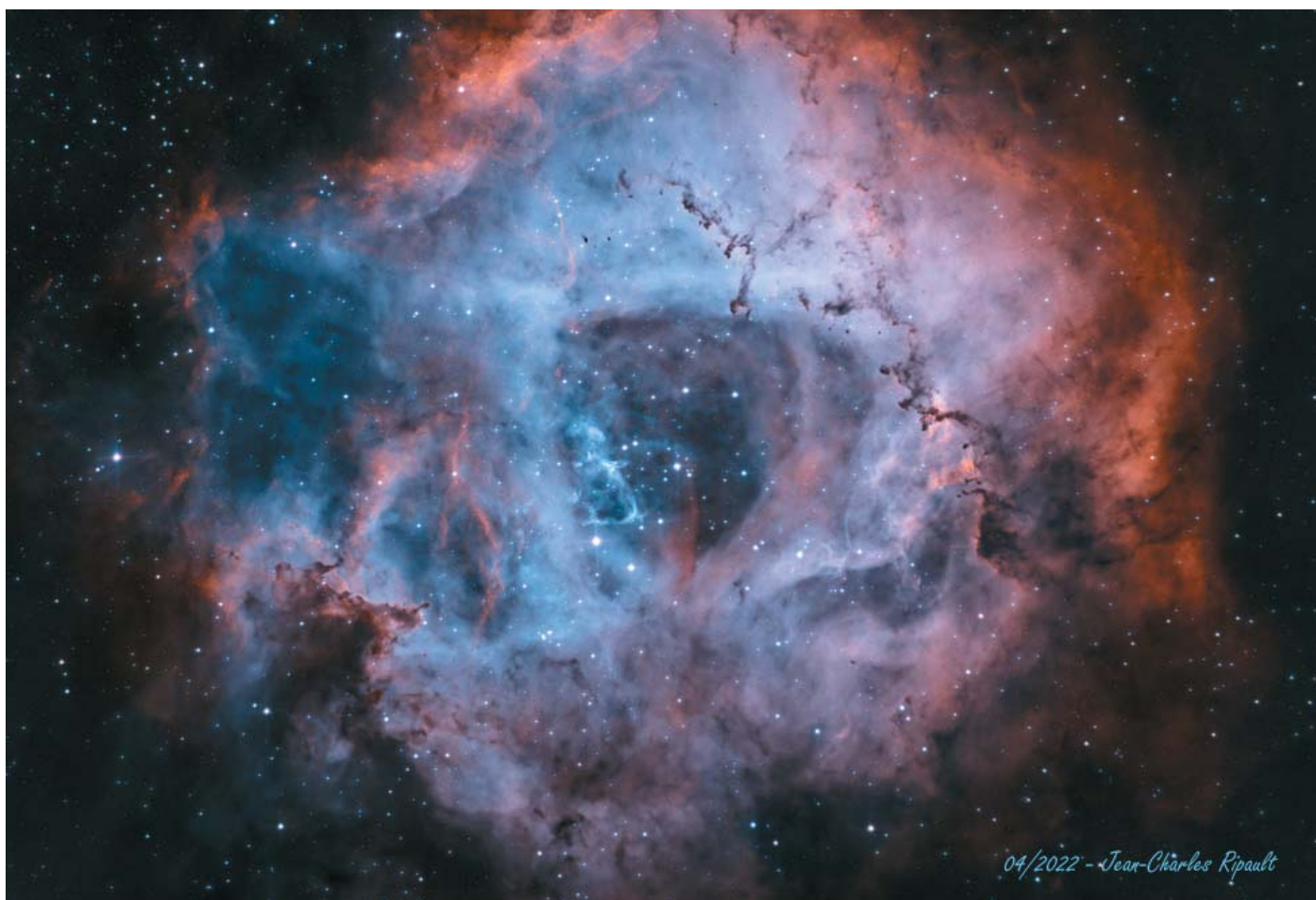
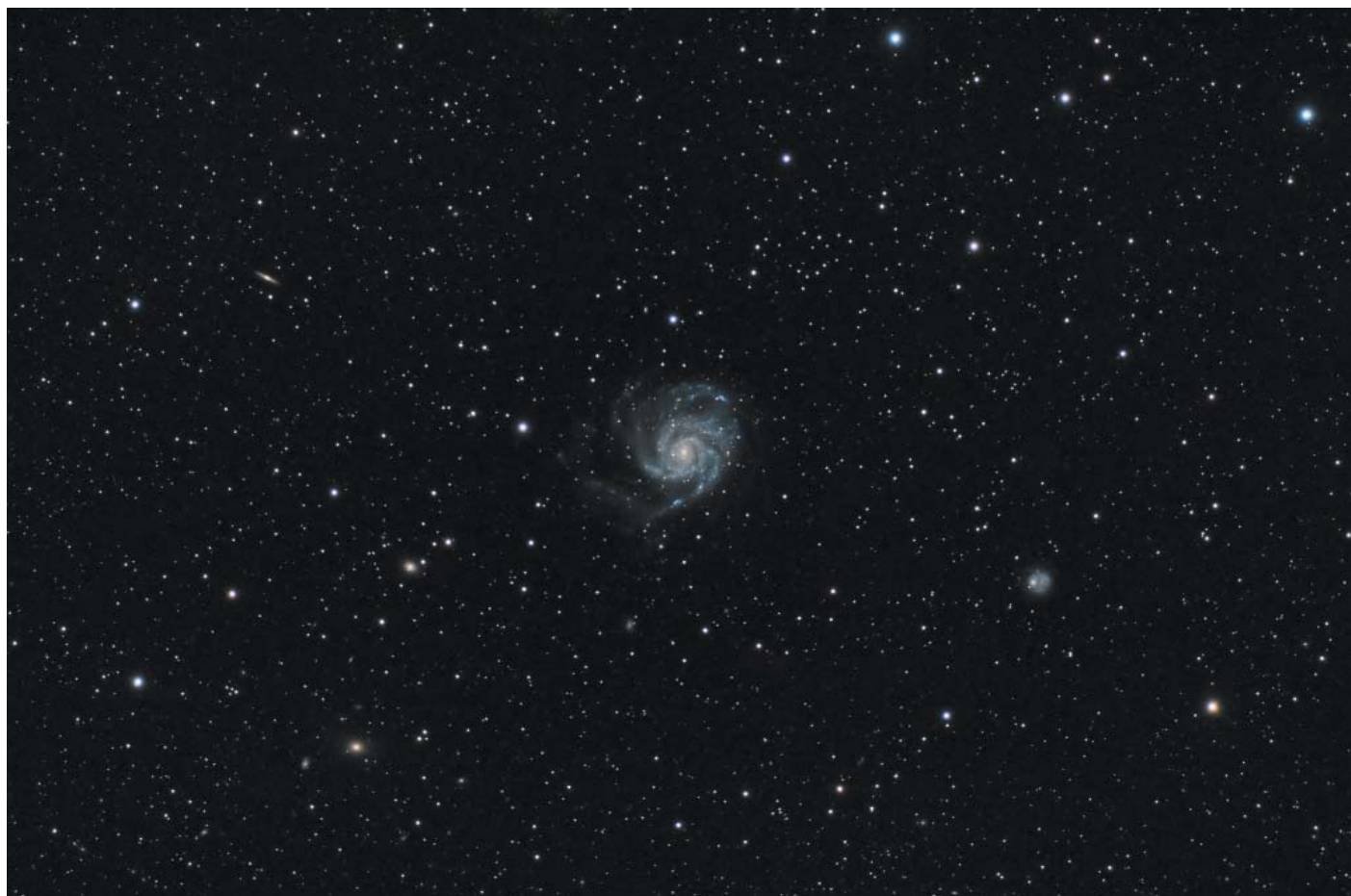
Et les lauréats du club sont...

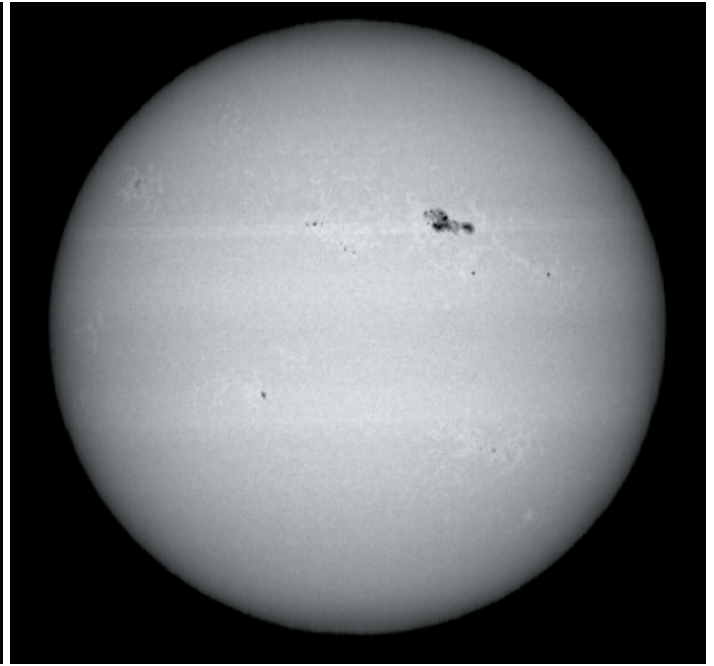
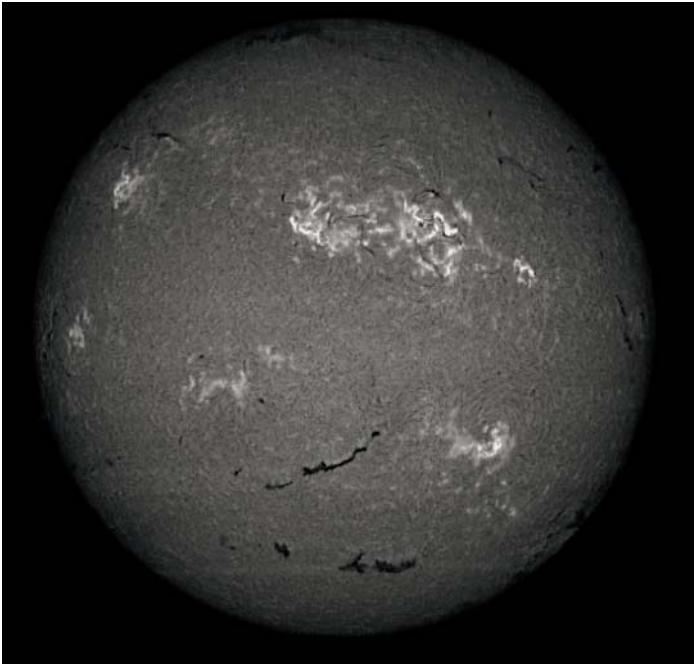
Toutes les images et les résultats sont accessibles depuis le site web du CALA



1. Premier ex aequo de la catégorie Ciel Profond : **Christophe VOUTSINAS** avec sa photo de NGC2244
2. Troisième ex aequo de la catégorie Ciel Profond : **Christian HENNES** avec sa photo de NGC6946
3. Troisième de la catégorie Système Solaire et prix du public : **Christophe GILLIER** avec sa photo de Neowise
4. Prix spécial du jury dans la catégorie Dessin : **Marie MOTTIN** avec son dessin de la Lune « Le Caucase au lever du Soleil »
5. Deuxième de la catégorie Dessin : **Rémy CHIRIE** avec son dessin de la Lune « Magnificent desolation »
6. Troisième de la catégorie Dessin et prix du public : **Marcel ASTIER** avec son dessin « Lever de Soleil sur le Mont Blanc Astier »
7. Première de la catégorie Dessin : **Marie MOTTIN** avec son dessin de la Lune « Sinus Iridum - Montes Jura - Promontorium Laplace au lever du Soleil Marie »
8. Troisième de la catégorie Science : **Christophe GILLIER** avec sa « Courbe de lumière de l'astéroïde (19912) Aurapenenta »
9. Deuxième de la catégorie Science : **François REGEMBAL** avec ses courbes de « Transits d'exoplanètes »







1. M101 - © Dimitri PERROT

Située dans la constellation de la Grande Ourse, la galaxie M101 est une belle spirale vue de face. Dimitri l'a capturée ici avec une lunette 72 ED et un APN Canon EOS 700D en 2H40 de pose.

2. NGC2244 - © Jean-Charles RIPAULT

Grande star du ciel d'hiver, la nébuleuse de la Rosette (NGC2244) fascine par sa beauté et tous les télescopes se braquent sur elle. Le télescope de Jean-Charles n'a pas fait exception pour notre plaisir des yeux. Télescope Skywatcher 200/800 Quattro, caméra Risingcam IMX571, filtres Ha, OIII et SII pour 7H10 de pose.

3 et 4. Soleil du 21 mai 2022 - © Jean-Pierre MASVIEL

Depuis quelques temps et surtout depuis que le Soleil a repris de l'activité, les images de l'astre du jour se font plus fréquentes. Jean-Pierre, heureux possesseur d'un Sol'Ex a réalisé ici deux images du Soleil à partir d'une série de spectres. On y voit donc le Soleil au niveau de la raie Ha (3) et dans le continuum (4). Le groupe de taches visible en haut à droite est AR3015. Lunette Perl-Halley 70/400 + Glasspath, Filtre ND8 et caméra ZWO ASI 178MM.

5, 6 et 7. Éclipse de Lune - © Marcel ASTIER

Les conditions d'observation pour l'éclipse du 16 mai 2022 n'étaient pas favorables dans la région lyonnaise, cependant je dispose d'une vue dégagée à l'ouest et malgré les conditions météorologiques j'ai tenté l'observation. Une première photo a été prise à 3h 41, avant le début de la phase de pénombre (5). La lune est visible dans un trou dans les nuages (6). À 3h 45 de gros nuages noirs vont rapidement la cacher, elle se montre brièvement pour une dernière image à 3h57, fin de l'observation (7). Les nuages ont volé la vedette à la lune. Matériel : Olympus E-M10 objectif Olympus M.ZUIKO 40-150mm Télé-convertisseur 1,4 x.

Dans cet article, je vous propose un aperçu des éphémérides générales pour la période du 15/06 au 15/10/2022. La période sera plutôt calme, même si quelques événements pourraient susciter votre intérêt. Les heures indiquées dans cet article sont en temps légal, à savoir TU+2h. Par ailleurs, les éphémérides sont calculées pour l'observatoire de notre club. Certains des horaires fournis peuvent ainsi varier de quelques minutes pour Lyon et Grenoble.

DE LONGUES JOURNÉES POUR OBSERVER LE SOLEIL

Pendant les quelques semaines de part et d'autre du solstice d'été, le 21/06, les journées seront particulièrement longues. Leur durée atteindra 15h41m pour le solstice lui-même, et à peine une heure de moins début août. Ce sera l'occasion rêvée de pointer le Soleil, dont l'activité a sérieusement augmenté depuis quelques mois. Par la suite, en particulier autour de l'équinoxe d'automne le 23/09, la durée du jour diminuera assez vite : encore supérieure à 14h le 15/08, elle ne sera plus que de 11h le 15/10. Au contraire, les observations nocturnes seront courtes en juin, avec à peine plus de 3h d'obscurité totale, ou même en juillet, où les nuits noires ne dépasseront pas les 5h. Les choses s'amélioreront sensiblement par la suite avec environ 6h de nuit noire au 15/08, 8h le 15/09 et presque 10h le 15/10.

LA LUNE

Si vous voulez arpenter les reliefs lunaires, vous pourrez opter pour le premier quartier du 07/07, plus haut dans le ciel que ses successeurs, ou au contraire les derniers quartiers du 19/08 et surtout du 17/09, très hauts en fin de nuit. Si au contraire vous voulez vous concentrer sur le ciel profond, les derniers jours de chaque mois seront les plus indiqués.

NL	PQ	PL	DQ
29 juin	07 juillet	13 juillet	21 juin
28 juillet	05 août	12 août	20 juillet
27 août	03 sept.	10 sept.	19 août



Apparence des planètes

LES PLANÈTES

Nous allons le voir, les prochains mois favoriseront avant tout les planètes externes. **Mercure** se fera assez discrète et il n'y aura qu'une fenêtre pour l'observer correctement : du 30/09 au 22/10, avec une visibilité maximale le 09/10. Rendez-vous le matin pour apercevoir un petit point isolé au-dessus de l'horizon Est, à une hauteur d'un peu plus de 10° lors de l'extinction des éclairages urbains. **Vénus**, pour sa part, brillera dans le ciel du petit matin jusqu'à début septembre. Elle apparaîtra comme un point très brillant en direction Est-Nord-Est au moment où les couleurs de l'aurore deviendront tangibles. Au télescope, elle aura des allures de lune gibbeuse, de plus en plus petite et pleine au fil des semaines. A partir du 05/09 environ, sa visibilité se dégradera

vite pour devenir nulle avant le milieu du mois. **Mars** fera bien mieux. On pourra la voir dès la fin de la nuit noire au 15/06. La planète rouge partira ensuite à la conquête de notre ciel et sera visible environ trois quarts de la nuit en octobre. Remarquable à l'œil nu, elle franchira la barre de la magnitude zéro le 04/09. En revanche, au télescope, son diamètre apparent d'à peine plus de $13''$ mi-octobre fait que ses détails de surface seront au mieux accessibles avec des télescopes conséquents et une turbulence minimale. Si vous lui préférez **Jupiter**, vous pourrez bientôt vous faire plaisir. Au départ, la géante sera visible uniquement en fin de nuit, mais la situation s'améliorera de jour en jour. À partir de la mi-août, on pourra la voir pendant

toute la nuit noire. Dès lors, sa position proche de l'équateur vous permettra de scruter son système nuageux pendant de longues heures à une hauteur raisonnable. Son opposition aura lieu le 26/09. Enfin, **Saturne** aussi s'offrira à nous. D'abord visible uniquement en seconde moitié de nuit, la célèbre planète brillera toute la nuit de la mi-juillet à début septembre, et encore la plus grande partie de la nuit au-delà. La meilleure période pour l'observer sera son opposition du 14/08. Attention tout de même, sa position assez australe et la perspective de moins en moins favorable de ses anneaux risquent de se traduire par un manque de détails au télescope. Favorisez autant que possible les moments de moindre turbulence pour, par exemple, repérer la division de Cassini.

Conjonction Lune-Vénus du 27 mai 2022 à 5h30 (local). © Christophe GILLIER



QUELQUES JOLIES CONJONCTIONS

Une fois n'est pas coutume, en dehors d'un alignement sur lequel je reviendrai, les rapprochements dignes d'intérêt seront pour le moins rares ces prochains mois. Le premier mettra en jeu un gros croissant lunaire, Mars et Jupiter le matin du 22/06 entre 03h30 et 05h. La seconde conjonction à contempler aura lieu le 26/06 entre 04h45 et 05h, lorsqu'un fin croissant de lune se trouvera presque exactement sur une ligne Vénus-Pléiades. Enfin, le 05/09, Mars passera à proximité des Hyades et d'Aldébaran, étoile dont la teinte rouge-orangé pourra être comparée à celle de la planète.



Une conjonction au milieu d'un alignement : le 26/06 entre 04h45 (comme ici) et 05h, il sera possible de contempler un fin croissant lunaire glisser entre Vénus et les Pléiades.

COMÈTES ET ÉTOILES FILANTES

L'actualité cométaire ne sera guère plus riche que celle des conjonctions. Une seule visiteuse relativement brillante est attendue. Il s'agit de **C/2017 K2 (PanSTARRS)**. Avec une magnitude d'environ 8, elle devrait être facile à apercevoir au télescope. On pourra la voir traverser lentement la constellation d'Ophiucus pendant deux mois. Vous pourrez l'observer dans des conditions correctes toute la nuit jusqu'à la mi-juillet, après quoi la situation se compliquera rapidement. En effet, au 01/08, vous aurez tout intérêt à la pointer avant 01h, et à la mi-août, il vous faudra profiter des toutes premières minutes de nuit noire. Au-delà de cette date, la faible hauteur de la comète la rendra probablement difficile voire impossible à séparer du fond de ciel.

Quant aux étoiles filantes, hélas, nous en serons privés ou presque. Le seul essaim important, les **Perséides**, atteindra son maximum le 13/08, en période de pleine Lune.



Il sera possible de suivre la comète C/2017 K2 (PanSTARRS) pendant les 2 mois où elle traversera la constellation d'Ophiucus.



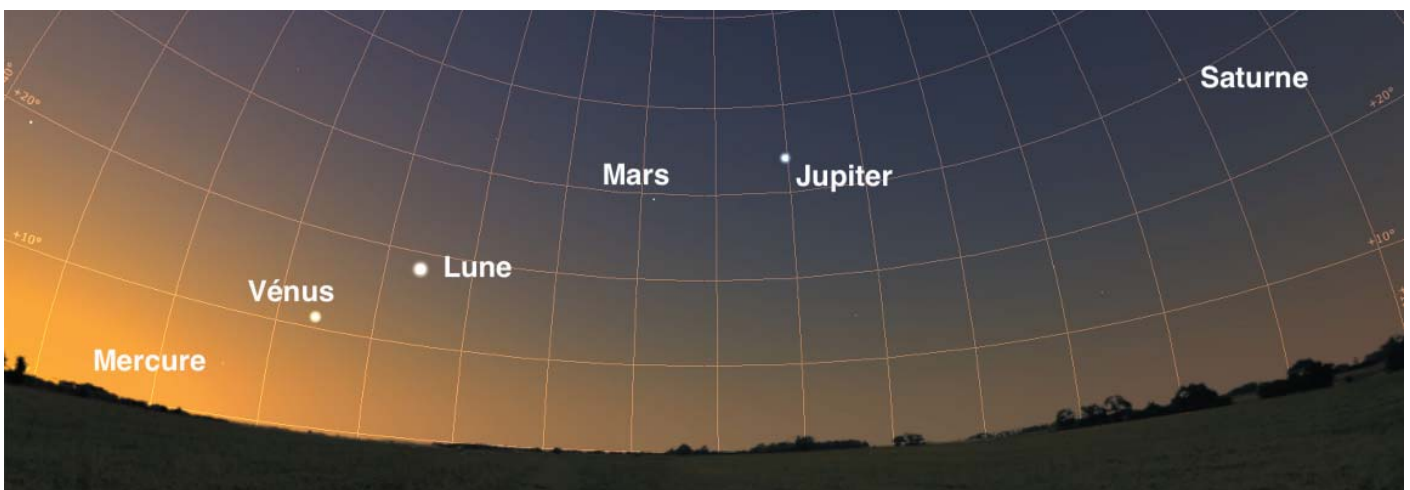
Le 05/09, comme ici à 04h, Mars passera au plus près des Hyades et d'Aldebaran, dans le Taureau.

UN ALIGNEMENT REMARQUABLE À L'AUBE

Même s'il ne s'agit pas d'une conjonction à proprement parler, la configuration des planètes vers le 25/06 a tout sa place dans cet article. En effet, les 5 planètes visibles à l'œil nu formeront un chapelet sur un peu plus de 100° . Sous réserve de bonne transparence atmosphérique, elles seront toutes perceptibles dans une région allant de l'est-nord-est au sud. Fait curieux, leur ordre de droite à gauche sera identique à leur ordre de distance au Soleil. Cerise sur le gâteau, la Lune aussi sera présente. Seule ombre au tableau, Mercure s'annonce très difficile à percevoir, car basse sur l'horizon et baignant dans un fond de ciel brillant. N'hésitez pas à vous munir de jumelles et

tenter votre chance vers 05h15. Pour le cas où Mercure serait inobservable, commencez vos observations à 04h40 ; le fond de ciel sera alors plus sombre et l'alignement des quatre autres planètes – bien plus perceptibles – et de la Lune reste un phénomène rare. Le tableau ci-dessous donne les coordonnées altazimutales des acteurs du regroupement à 05h15 pour le 25/06. En cas d'indisponibilité à cette date, vous pourrez tenter votre chance jusqu'à deux jours avant ou après. Seule la Lune occupera une position sensiblement différente d'un matin à l'autre – en particulier le 26/06, lors de sa rencontre avec Vénus et les Pléiades.

Pendant quelques matins vers 05h15, particulièrement le 25/06, et si la transparence atmosphérique le permet, alors vous pourrez voir 5 planètes et la Lune dans le ciel - ainsi que le bout d'une autre planète en dessous...

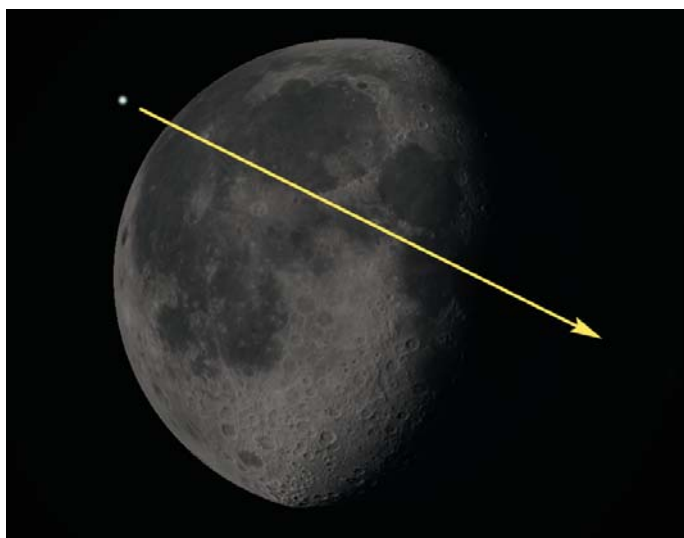


OCCULTATION D'URANUS PAR LA LUNE

Le dernier phénomène à mentionner dans cet article est une occultation aussi rare qu'ardue à observer : celle d'Uranus par la Lune. L'événement aura lieu le soir du 14/09. Ce qui rendra les choses difficiles, c'est avant tout la différence d'éclat entre les deux astres – la brillance de surface de la Lune sera de 67 fois celle de la planète. Le petit diamètre apparent d'Uranus, à peine 3,7", compliquera lui aussi la capture photo ou vidéo du phénomène. L'immersion (disparition du corps occulté), ayant lieu du côté éclairé de notre satellite et assez bas dans le ciel, constituera un défi plus relevé que l'émersion (réapparition) une heure plus tard, du côté ombragé et à une hauteur plus confortable. Le tableau ci-dessous donne les éléments essentiels sur l'occultation d'Uranus-même. Si vous voulez tenter d'observer l'occultation de ses satellites, ajoutez au moins 30 secondes de marge avant et après les horaires indiqués. Enfin, pour les lieux autres que l'observatoire de notre club, le site http://eco.mtk.nao.ac.jp/cgi-bin/koyomi/occultx_p_en.cgi vous fournira des éphémérides adaptées.

Phase	Heure	Hauteur	Azimut	Angle polaire
Début de l'immersion	23h 15m 29s	13,2°	79,1°	49°
Fin de l'immersion	23h 15m 36s	13,2°	79,2°	49°
Début de l'émersion	00h 11m 55s	22,8°	88,4°	257°
Fin de l'émersion	00h 12m 02s	22,8°	88,4°	257°

Ephéméride de l'occultation d'Uranus par la Lune. L'angle polaire est mesuré à partir de la direction nord et dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Uranus disparaîtra donc derrière le limbe nord-est de la Lune et réapparaîtra vers l'ouest de ce dernier.



La nuit du 14 au 15/09, une imposante lune gibbeuse occultera le tout petit disque bleu-vert d'Uranus. L'émersion (réapparition) de la planète sera plus facile à suivre que l'immersion (disparition).

Luc JAMET



Pour aller plus loin

Dans cet article, je n'ai pas mentionné certains événements tels que les transits d'exoplanètes et les phénomènes liés aux satellites artificiels. A ce titre, je vous invite à compléter ces éphémérides à l'aide de logiciels de simulation tels que Stellarium et des sites suivants : page de Steve Preston (www.asteroidoccultations.com) pour les dernières prévisions d'occultations d'étoiles par des astéroïdes, l'Exoplanet Transit Database (var2.astro.cz/ETD) pour les transits d'exoplanètes, Heavens Above (www.heavens-above.com) pour les passages de l'ISS et de trains Starlink, Space Weather (www.spaceweather.com) pour l'activité solaire et les dernières nouvelles, etc. Et bien sûr, n'oubliez pas de nous faire part de vos expériences, photos et mesures à venir !

Pensez à envoyer vos articles et images pour le prochain numéro : ngc@cala.asso.fr