



Le ciel d ' avril 2017

Les phénomènes du mois :

Les temps sont donnés en heure normale pour Nantes

jj hh:mm

01 06:00 PLUS GRANDE ÉLONGATION EST de Mercure (18,8°)

03 05:37 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

03 19:39 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE

07 04:40 Minimum de l'étoile variable Algol (b êta de Persée)

07 22:39 OPPOSITION de Jupiter avec le Soleil

10 01:29 Minimum de l'étoile variable Algol (b êta de Persée)

10 23:08 Rapprochement entre la Lune et Jupiter (dist. topocentrique centre à centre = 1,5°)

11 01:56 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux

11 05:59 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre

11 07:08 PLEINE LUNE

11 17:20 Opposition de l'astéroïde 63 Ausonia avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,270 UA; magn. = 10,1)

12 22:18 Minimum de l'étoile variable Algol (b êta de Persée)

13 23:12 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

14 00:32 Début de l'occultation de 38-gamma Lib (magn. = 3,91)

14 01:51 Fin de l'occultation de 38-gamma Lib (magn. = 3,91)

14 06:31 CONJONCTION entre Uranus et le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 0,6°)

Sommaire:

- Le ciel du mois
- essaims étoiles filantes comètes
- Planètes,
- Carte du ciel
- La Lune
- Jupiter
- Ce trou noir bat le record
- Vaisseau spatial Orion
- Circuit de cadrans solaires
- Comète
- Le saviez-vous!
- Enigme
- Des livres à lire

jj hh:mm

15 03:02 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle

15 11:05 Lune à l'apogée (distance géoc. = 405475 km)

16 00:00 JOUR DE PÂQUES

19 10:57 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE

19 14:35 Opposition de l'astéroïde 12 Victoria avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,274 UA; magn. = 9,5)

20 06:54 CONJONCTION INFÉRIEURE de Mercure avec le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 1,6°)

22 09:04 Pluie d'étoiles filantes : Lyrides (18 météores/heure au zénith; durée = 9,0 jours)

24 04:33 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre

26 13:16 NOUVELLE LUNE

27 17:18 Lune au périgée (distance géoc. = 359327 km)

27 18:00 Plus grand éclat de VÉNUS (magn. -4,57)

28 13:19 Rapprochement entre Mercure et Uranus (dist. topocentrique centre à centre = 0,1°)

28 19:14 Début de l'occultation de 87-alpha Tau, Aldébaran, (magn. = 0,87)

28 20:13 Fin de l'occultation de 87-alpha Tau, Aldébaran, (magn. = 0,87)

30 01:35 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

30 03:13 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

Etoiles filantes essaims et Comètes

Le radiant de cet essaim se situe dans la constellation de la Lyre, son maximum d'activité a lieu le 22 avril, c'est pourquoi on le nomme aussi « **Alpha Lyrides** » ou « **Lyrides d'avril** ».

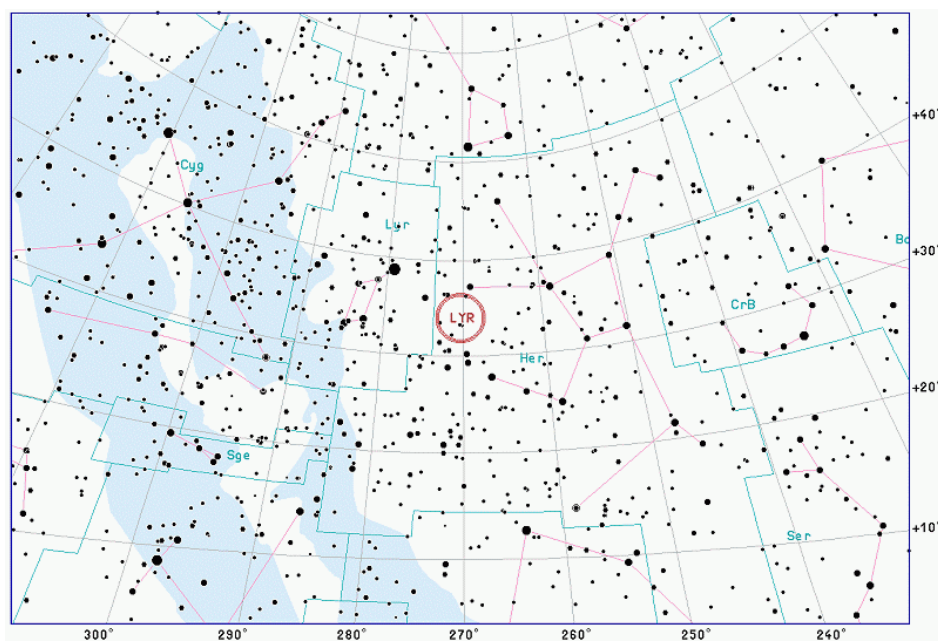
Ce radiant se décale progressivement vers la constellation d'Hercule. La source de cet essaim est la comète périodique C/1861 G1 (Thatcher)². Les Lyrides sont observées depuis plus de 2600 ans.

La pluie d'étoiles filantes du 22 mai -687³ (calendrier julien proleptique), fut observée par *Zuo Zhuan*, qui la décrit ainsi :

« En ce jour d'été du xīn-mǎo du 4^e mois de la 7^e année du roi Zhuang de Lu, à la tombée de la nuit, les étoiles fixes sont invisibles, à minuit, les étoiles tombèrent comme la pluie⁴. »

Le pic d'activité de l'essaim se situe entre le 22 avril et le matin du 23 avril. On compte généralement entre 5 et 20 météores par heure, en moyenne 10¹. Les observateurs en campagne en dénombrent plus que ceux situés en agglomération, en raison de la pollution lumineuse.

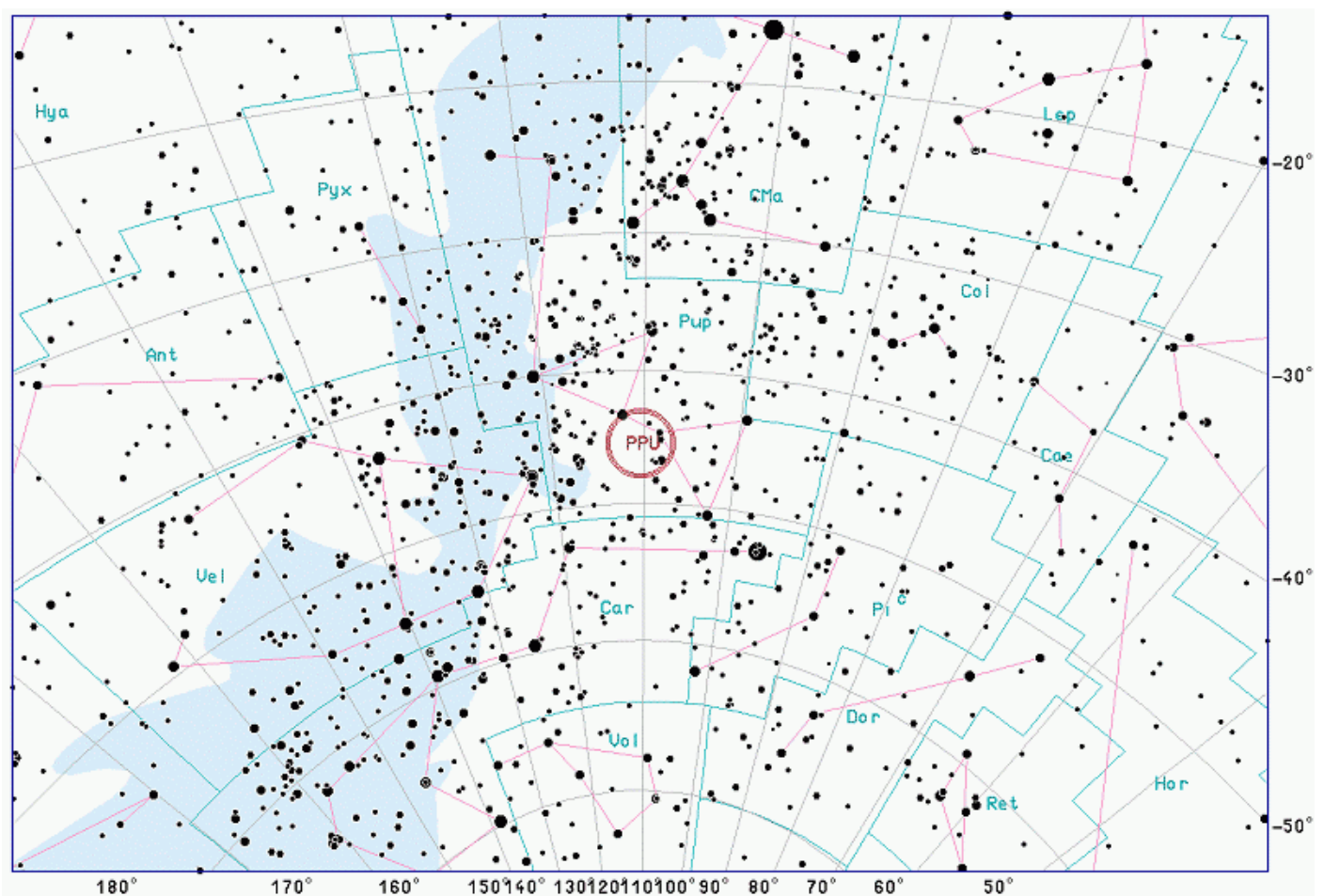
Les Lyrides ont généralement une magnitude visuelle de +2. Toutefois, certains de ces météores peuvent être plus brillants, connus sous le nom de « Lyrid fireballs »⁵, ils peuvent projeter une ombre durant quelques instants et laisser derrière eux un rémanent de trainée durant plusieurs minutes⁶.



La pluie de météores est visible aux environs du 23 avril mais seulement les années voisines de la date du passage au périhélie de la comète parente, la dernière étant en 2003. Cependant, comme la planète Jupiter a depuis repoussé le périhélie de la comète au-delà de l'orbite terrestre, l'intensité de la pluie peut être modifiée.

Les Pi puppides tirent leur nom du fait que leur radiant se situe dans la constellation de la Poupe, à une ascension droite d'environ 112 degrés et une déclinaison de -45 degrés. Ceci ne la rend visible qu'aux observateurs du ciel austral.

Elles furent découvertes en 1972 et ont été observées tous les 5 ans environ — à chaque passage au périhélie de la comète — mais souvent avec une faible intensité.



Visibilité des planètes

Mercure trop proche du soleil fin avril (Bélier Poissons)

Vénus : Se montre sous la forme d'un croissant (Poissons)

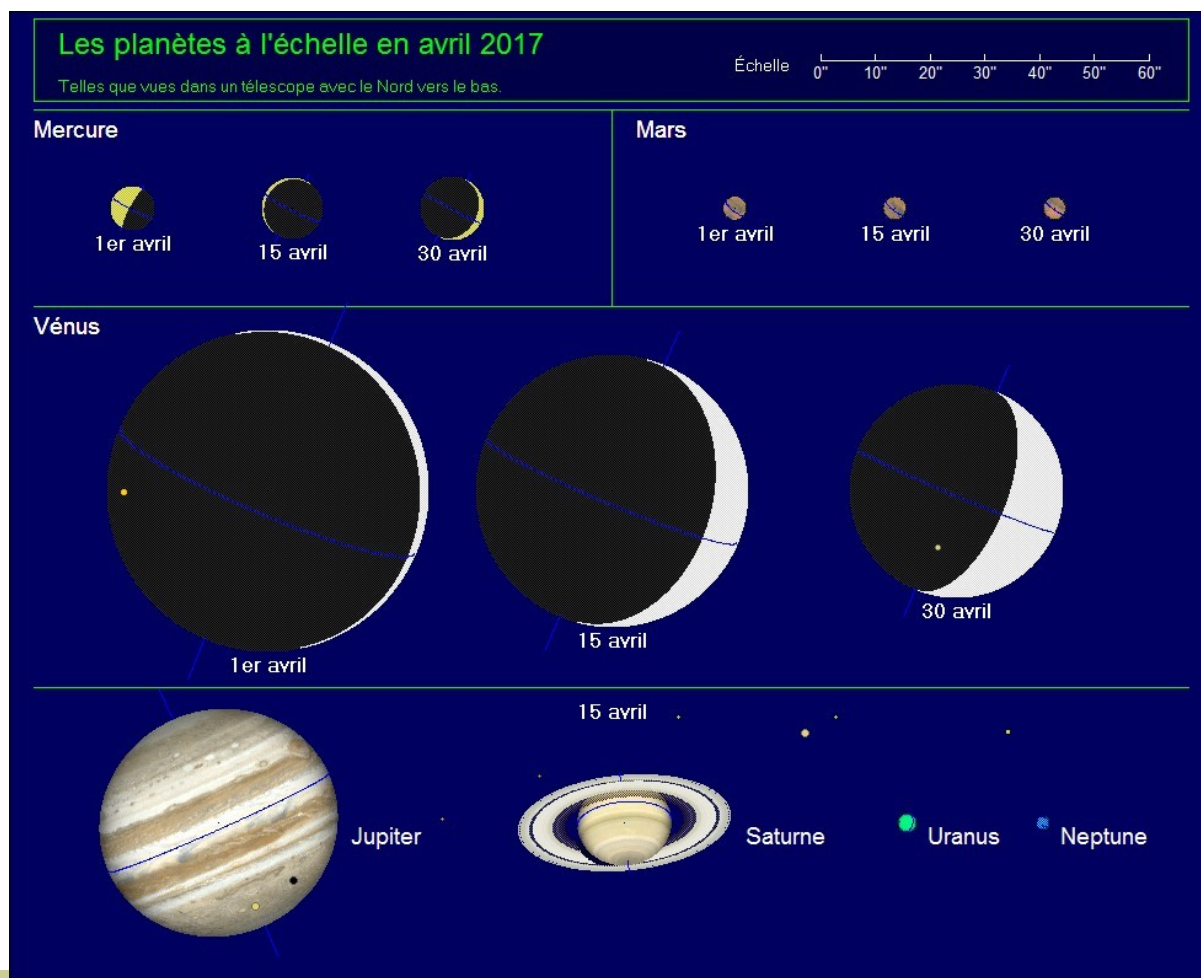
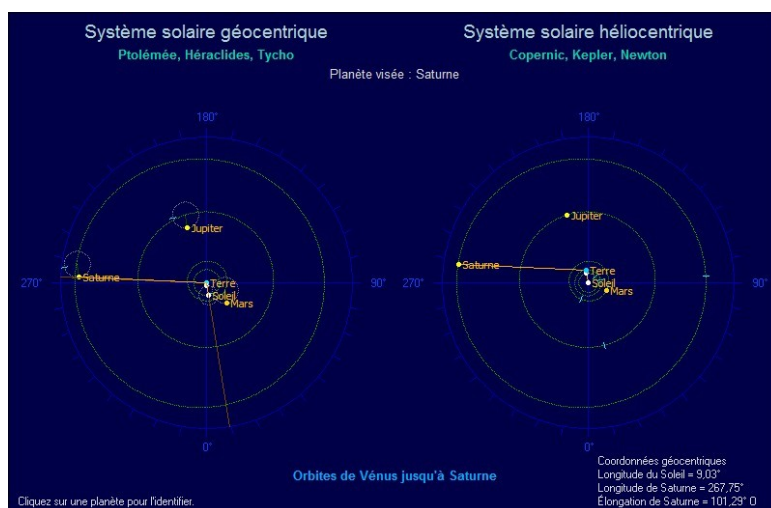
Mars devient de plus en plus discrète (Taureau)

Jupiter Meilleure période pour l'observer (Vierge)

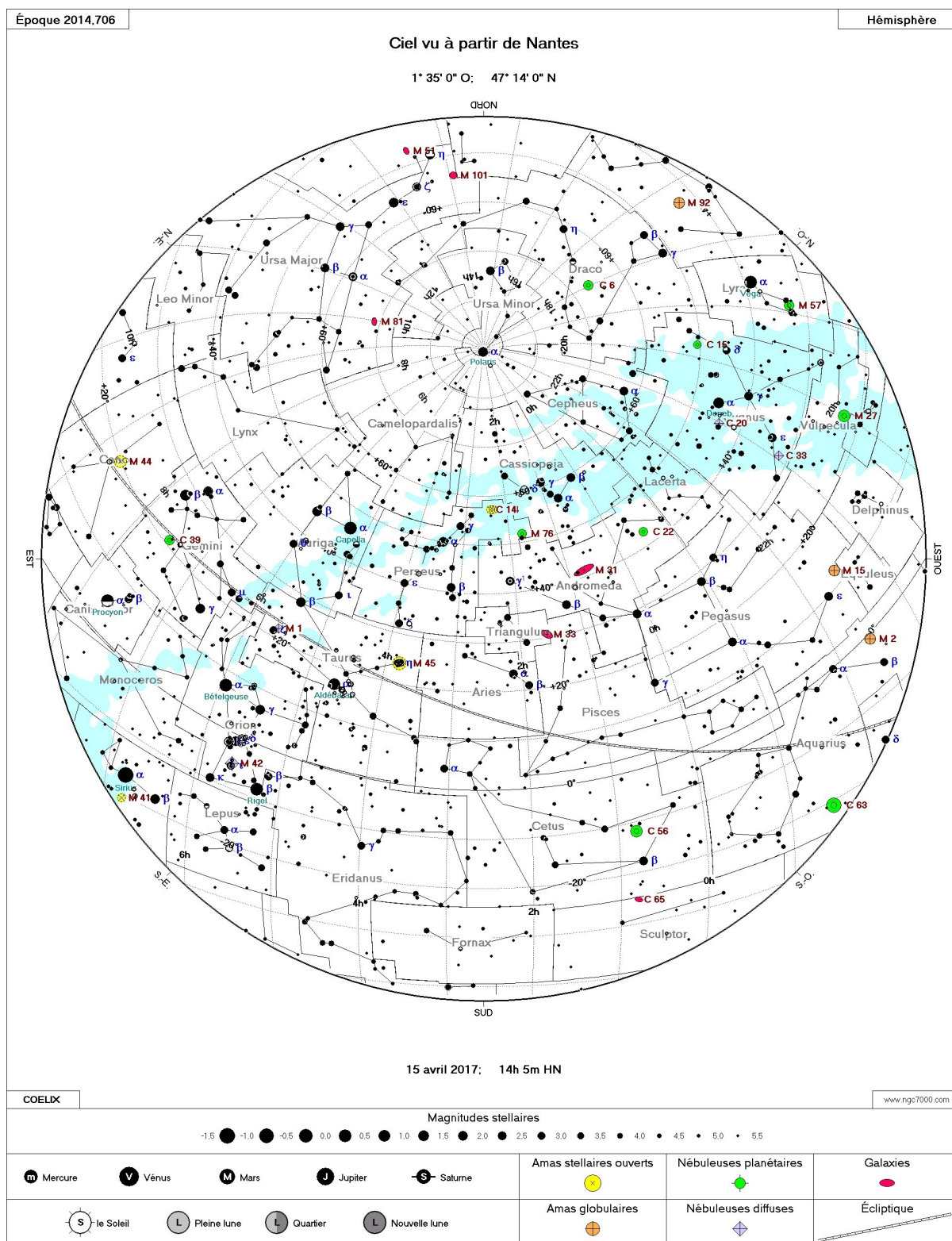
Saturne intéressante au télescope (Sagittaire)

Uranus : inobservable (Poissons)

Neptune trop basse . (Verseau)



CARTE DU CIEL

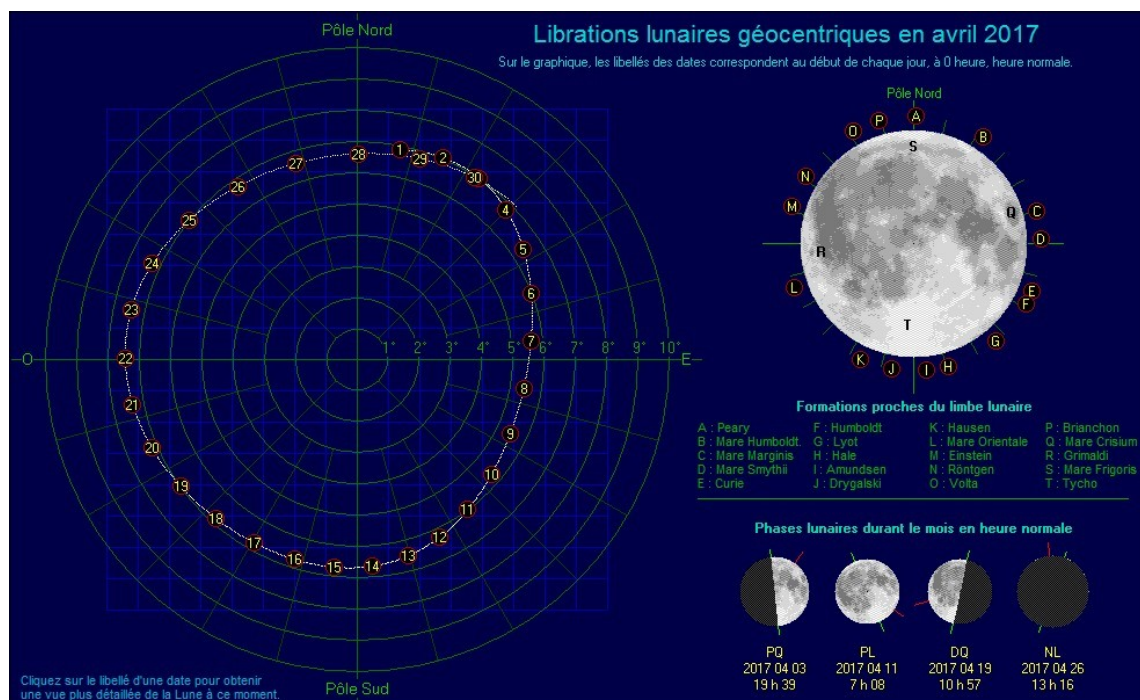
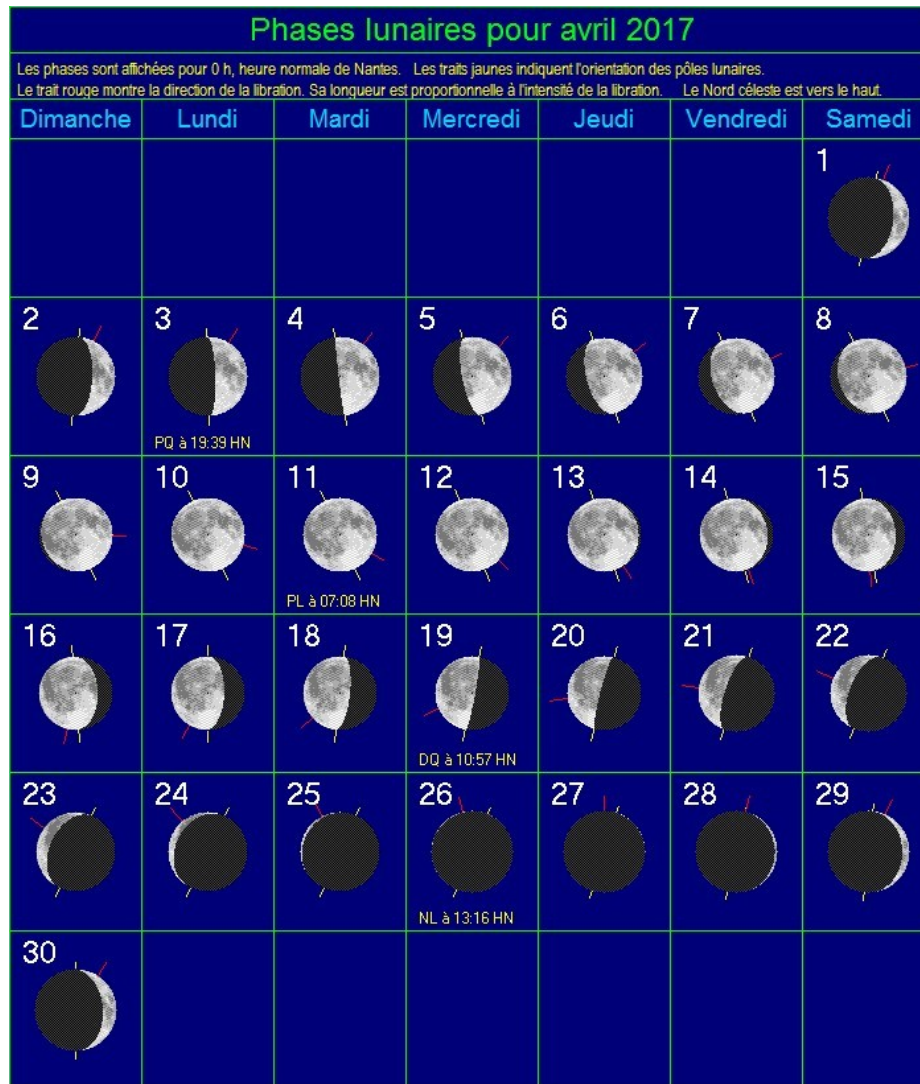


Comment utiliser la carte du ciel

Si par exemple vous observez vers l'ouest, tenez la carte devant vous en plaçant le mot ouest vers le bas. Les constellations dessinées au-dessus de l'horizon Ouest vous font face sur le ciel. Le centre de la carte correspond au zénith, le point situé au-dessus de votre tête.

Une constellation représentée à mi-distance du centre et du bord de la carte est donc à égale distance de l'horizon et du zénith.

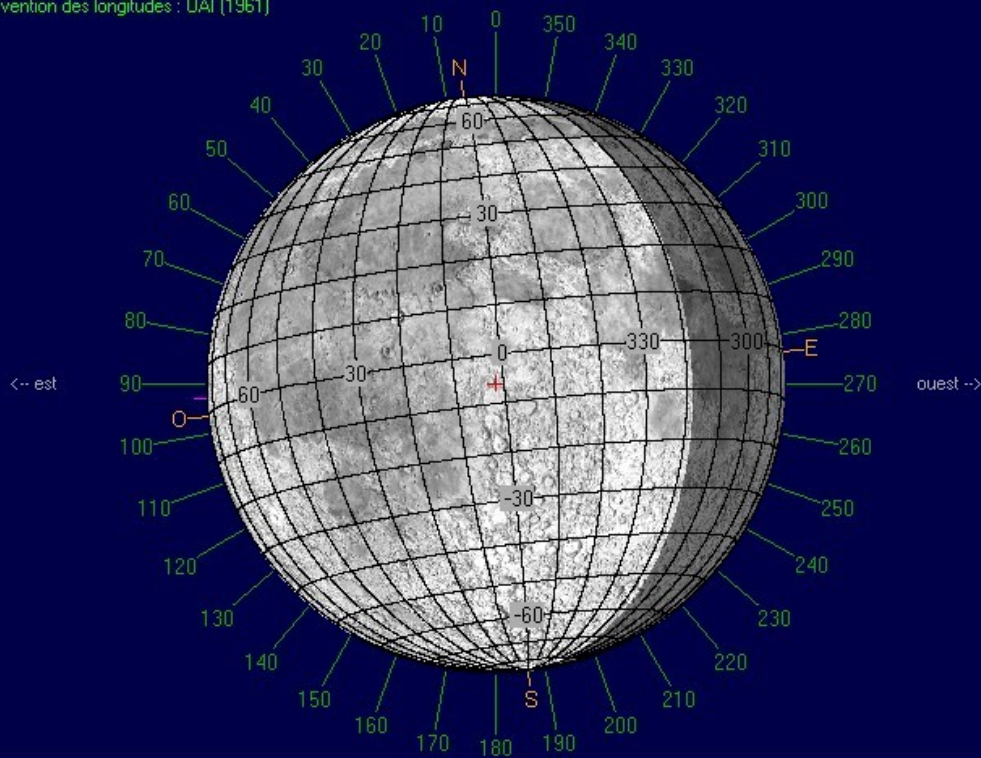
LA LUNE



Carte de la Lune (vue topocentrique)

Angle de position du pôle Nord = $6,58^\circ$
 Angle de position du limbe éclairé = $92,90^\circ$
 Pourcentage d'illumination = 83,97%
 Convention des longitudes : UAI (1961)

Longitude sélénographique du centre du disque = $1,76^\circ$
 Latitude sélénographique du centre du disque = $-6,01^\circ$
 Longitude du terminateur du soleil couchant = $318,86^\circ$



Système Soleil-Terre-Lune



Vue de la Terre à partir
du point vernal



Vue de la Lune
à partir de Nantes

Ce trou noir bat le record du plus long festin d ' étoile !

Durant plus de 10 ans, des astronomes ont pu suivre le festin d ' un trou noir supermassif. L'évènement, étudié avec les télescopes spatiaux sensibles au rayonnement X, Chandra, XMM-Newton et Swift, est le plus long de ce type jamais observé.

Les auteurs de ces recherches publiées dans la nouvelle revue *Nature Astronomy* furent les témoins de ce qui est appelé en anglais un *Tidal Disruption Event* (TDE), un événement de rupture par les forces de marée. En l'occurrence, il s'agit d'une étoile des régions centrales d'une lointaine galaxie. Piégée par la gravité du monstre invisible de plusieurs millions de masses solaires qui l'avait attirée vers lui, cette étoile a été réduite en miettes puis partiellement ingurgitée.

Le puissant rayonnement X qui a été détecté pour la première fois en 2005 trahit la chute dans le gosier du trou noir d'une partie des restes de l'astre déchiqueté qui ont été chauffés à plusieurs millions de degrés.

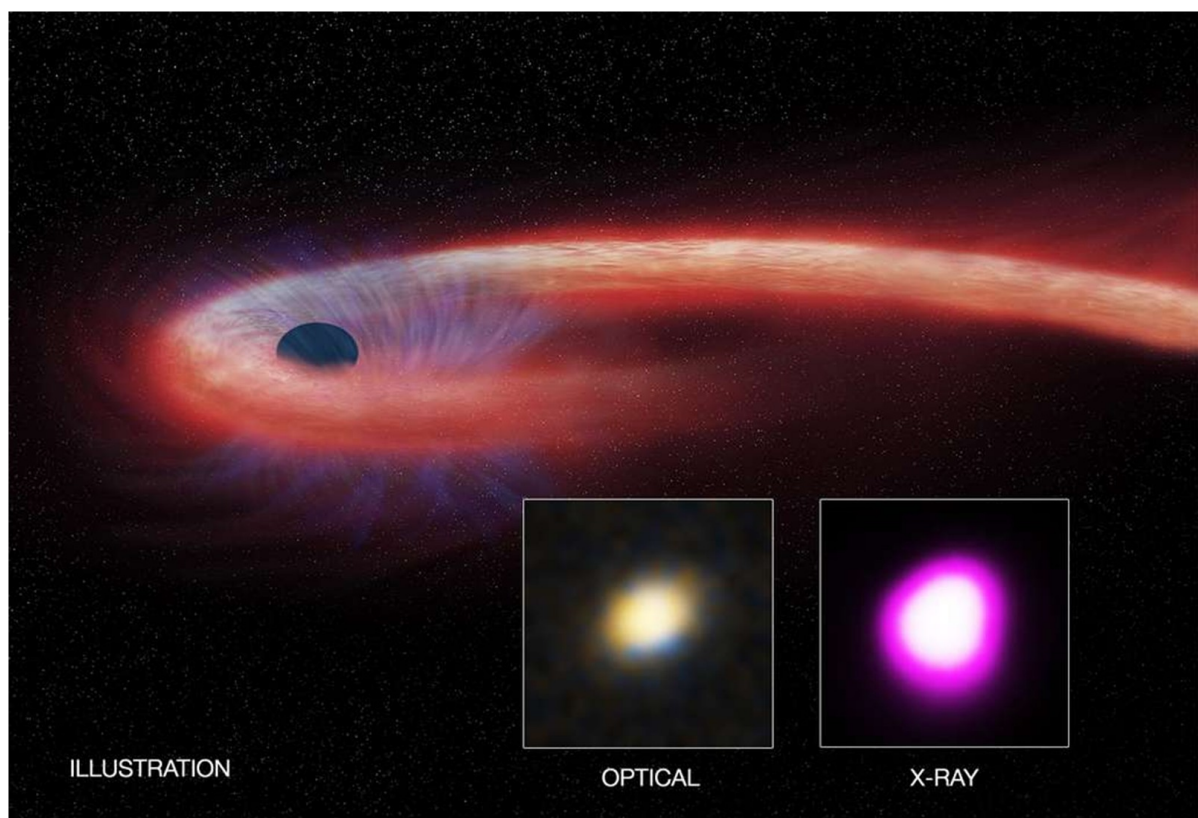


Illustration d'un TDE, un événement de ruptures d'une étoile par les forces de marée. En rouge, les restes de l'étoile sont chauffés à plusieurs millions de degrés. Une partie de la matière est expulsée vers l'extérieur (en bleu).

L'étoile déchiquetée par le trou noir a centuplé sa luminosité

« Nous avons assisté à la fin spectaculaire et prolongée d'une étoile, rapporte Dacheng Lin, de l'université du New Hampshire, qui a conduit ces recherches. Des dizaines d'évènements de perturbation des marées ont été détectés depuis les années 1990 mais aucun ne s'est maintenu durant aussi longtemps que celui-ci. »

Cela s'est passé à quelque 1,8 milliard d'années-lumière de chez nous, il y a donc presque deux milliards d'années. La source repérée en juillet 2005 par le satellite XMM-Newton était devenue au moins 100 fois plus brillante le 5 juin 2008. Tout indique qu'elle se situe en plein cœur de la galaxie qui l'abrite, là même où sont attendus les trous noirs supermassifs comme notre Sagittarius A* au centre de la Voie lactée

Vers des réponses à des énigmes sur la croissance rapide des trous noirs

Selon les chercheurs, toutes les données suggèrent que le rayonnement de la **matière** qui entourait ce Gargantua cosmique a constamment dépassé la **limite d'Eddington** (ou **luminosité** d'Eddington), définie par un équilibre entre le rayonnement vers l'extérieur du **gaz** chaud et l'attraction vers l'intérieur du trou noir.

Cette croissance rapide a beaucoup d'implications pour eux, notamment sur les questions de la précocité de nombreux et divers **trous noirs supermassifs** repérés aux confins de l'**univers**. Comment ont-ils pu être aussi massifs en effet - certains, atteignant plusieurs milliards de masses solaires - au sein d'un univers qui n'avait pas encore un milliard d'années (il en a 13,8 maintenant) ? Des TDE comme celui-ci pourraient les aider à trouver des réponses.

La rencontre apocalyptique entre une étoile et un trou noir De nouvelles observations effectuées par la Nasa, grâce à trois télescopes observant dans les rayons X, ont permis de déterminer ce qui pourrait se passer si une étoile rencontrait un trou noir.

Par Xavier Demeersman

Le vaisseau spatial Orion pourrait envoyer des Hommes dans l'espace en 2021

Lors du Salon du Bourget de juin 2011, Jean-Jacques Dordain, alors directeur général de l'ESA, expliquait vouloir capitaliser sur le programme de véhicule automatique ATV en développant un module qui pourrait devenir un élément du futur véhicule spatial habité de la Nasa, Orion. En novembre 2012, l'Agence spatiale européenne (ESA) décidait de participer à son développement en fournissant le module de service de cet engin, qui enverra des astronautes autour de la Lune à l'horizon 2020 puis vers un astéroïde et plus tard Mars. Solidaire de la capsule habitée, ce module porte le moteur et des panneaux solaires. Durant le vol spatial, il fournit la poussée et l'énergie, et embarque aussi les réserves de carburant, d'eau et d'oxygène (voir plus bas l'entretien que nous avait accordé Philippe Deloo, de l'ESA).

Ce module de service européen, d'environ 3,5 t, sera utilisé pour la première fois en 2018 lors de l'*Exploration Mission-1*, premier vol du véhicule spatial Orion inhabité. Le vaisseau ira faire le tour de la Lune et reviendra sur Terre. L'objectif de cette mission sera de valider à la fois les performances de la capsule avant son utilisation pour le vol habité et celles du nouveau lanceur *Space Launch System* (SLS) de la Nasa.



Le premier module de service européen du véhicule spatial Orion. Il est ici vu dans le bâtiment d'intégration d'Airbus Defence and Space à Brême (Allemagne).

Orion emmènera quatre astronautes

Le 16 février prochain, l'ESA signera avec Airbus Defence and Space le contrat de la construction du deuxième module de service européen en vue de la mission suivante, habitée cette fois, prévu en 2021. Le véhicule spatial Orion emportera quatre astronautes américains pour une mission circumlunaire de plusieurs jours, dont la durée et le profil de vol ne sont pas complètement décidés. Plusieurs scénarios sont à l'étude.

La durée de la mission pourrait être étendue de 8 à 21 jours et plusieurs options de survols lunaires sont envisagées dont une, notamment, au point de Lagrange 2, à une distance de 61.548 km de la Lune. Seule certitude, pour minimiser les risques en cas de panne de son système de propulsion, Orion évoluera sur une trajectoire de retour libre qui lui permettra de revenir sur Terre même moteur éteint.



Le véhicule spatial Orion prend forme. À l'image, la structure sous-jacente du module d'équipage dans le *Neil Armstrong Operations and Checkout* du Centre spatial Kennedy

Un Européen embarquera-t-il à bord d'Orion ?

Ce sera la première fois depuis 1972 que des Hommes quitteront l'**orbite** terrestre et également la première fois depuis le **retrait de la navette spatiale** en juillet 2011 que des astronautes américains utiliseront un véhicule de leur pays pour voyager dans l'espace. Et ce sont des équipements européens qui assureront la propulsion, l'alimentation électrique, l'approvisionnement en eau et le contrôle thermique.

Lors de ce vol historique, aucun astronaute européen ne sera à bord du véhicule. Mais la réalisation du module de service pour des missions habitées représente tout de même un gage de confiance et de reconnaissance des compétences de l'ESA de la part de la Nasa. Lors de la suite du programme, plus précisément pour le vol numéro 4, voire dès le troisième, l'ESA compte bien embarquer un de ses astronautes à bord d'Orion pour une **mission d ' exploration** de la Nasa.

L'Agence spatiale européenne et la Nasa se sont mises d'accord pour la fourniture par l'Europe du module de service d'Orion, le futur véhicule d'exploration de la Nasa. Philippe Deloo, chef d'étude du module de service du MPCV, nous explique les grandes lignes de ce programme.

Réunis en session extraordinaire à Naples, les ministres en charge des questions spatiales des États membres de l'Agence spatiale européenne (ESA) ont décidé de participer au développement du véhicule spatial d'exploration de la Nasa connu sous le nom d'Orion-ESM (auparavant nommé *Multi-Purpose Crew Vehicle*, soit Véhicule habité multirôle). L'ESA fournira le module de service de l'engin (ESM, European service module). Cette décision donne à l'Europe l'opportunité d'utiliser au mieux les capacités développées pour l'ATV et Columbus et de rentabiliser ses technologies. Quant à la Nasa, elle pourra raccourcir de façon significative le calendrier de développement de cet engin, dont le premier vol d'essai inhabité est prévu en 2017, et abaisser son coût.

Pour y voir plus clair sur ce programme, nous avons interrogé Philippe Deloo, chef d'étude du module de service d'Orion, à l'ESA.

Dans le cadre de l'accord signé entre la Nasa et l'ESA, l'Europe « *s'engage à fournir un premier modèle de vol du module de service de l'Orion-ESM* » avec une option pour un second module à échanger contre « *un service qui pourrait être un vol d'astronautes, ou tout autre service que la Nasa et l'ESA identifieraient dans le futur comme intéressant pour les deux organisations* », détaille Philippe Deloo.



Le module de service SSA (*Spacecraft Sub-Assembly*) de l'ATV, dont s'inspira l'ESA pour développer celui de l'Orion-MPCV. Ce module abrite notamment le système de propulsion composé de 4 moteurs principaux et de 28 moteurs de manœuvre (dont 8 sont installés sur le module de charge utile ICC qui, lui, est pressurisé)

L'héritage de l'ATV pour Orion-MPCV

S'inspirant de l'ATV (*Automated Transfer Vehicle*), construit par un consortium européen sous la maîtrise d'œuvre d'**Airbus DS**, le module de service d'Orion se présente sous la forme d'un cylindre de 4,5 m de diamètre et long de 2,7 m ou de 4 m avec le moteur. Si l'on tient compte de ses quatre panneaux solaires, son envergure atteint 18,7 m. À vide (sans carburant, sans eau et sans réserve de gaz), sa **masse** est d'environ 3,5 t.

Ce module a pour fonction « *de propulser la capsule Orion, d'assurer son contrôle thermique et de lui fournir la puissance électrique nécessaire à son bon fonctionnement, en plus de stocker les réserves d'eau, d'oxygène et d'azote* ». Pour cela, il sera doté d'un très gros moteur, fourni par la Nasa, qui n'est ni plus ni moins qu'un de ceux de la navette spatiale, « *qui a déjà volé* » ! Précisément, il s'agit « *d'un des deux moteurs du système **OMS*** ». Situé à l'arrière, au-dessus des moteurs SSME (*Space Shuttle Main Engines*, moteurs principaux), ils étaient utilisés pour les corrections de trajectoire et la désorbitation de la navette.



Ce moteur « *développe une poussée d'environ 26 kilonewtons (kN)* ». En plus de ce moteur, le module de service d'Orion pourra compter sur « *8 moteurs redondants [NDLR : de secours] de 490 N de poussée, ce qui équivaut à 4 kN* ». C'est évidemment inférieur à la puissance fournie par le moteur principal, mais suffisant pour ramener sur Terre en sécurité la capsule Orion. « *Ils seront utilisés en cas de panne du moteur principal comme système de secours en plus de leur utilisation pour des corrections de trajectoire.* »

Le moteur principal du module de service d'Orion sera l'un des deux moteurs de l'*Orbiting Maneuvering System* (signalés par des traits rouges, en bas et sur l'image de détail) que les navettes utilisaient pour leurs manœuvres orbitales

Une vingtaine de moteurs de contrôle d'attitude

Pour le **contrôle d'attitude**, le module ESM utilisera « 24 moteurs de 220 N de poussée avec une **résistance** à un certain nombre de pannes, dont la perte simultanée de plusieurs d'entre eux ».

Quant à l'électricité, elle sera produite par quatre panneaux solaires positionnés à 60° degrés en éventail, comme c'est le cas sur l'ATV. Ils seront un peu moins longs et plus larges mais fourniront une puissance plus grande. « Les cellules solaires seront à base d'arséniure de **gallium** dont le rendement est d'environ 30 %. Au total, la puissance électrique disponible pourra atteindre 11 kW. » C'est pratiquement deux fois supérieur au rendement des panneaux solaires de l'ATV, dont les cellules en **silicium** offraient un taux de rendement de 17 % et fournissaient 4,5 à 5 kW de puissance électrique.

Orion-MPCV, un module de service pour voyager partout

Ce module de service sera « utilisable pour tout type de mission au-delà de l'orbite terrestre et permettra de faire toutes les missions d'exploration envisagées par la Nasa », assure Philippe Deloo. En jouant sur la puissance du lanceur et l'adjonction en orbite d'autres modules, l'Orion-ESM pourra « étendre son rayon d'action et son autonomie » vers un des cinq **points de Lagrange**, un astéroïde ou les mondes de Mars.

Actuellement, les plans de la Nasa prévoient un vol de test habité circumlunaire à l'horizon 2020, puis une visite d'un **astéroïde** que la Nasa prévoit de capturer, une étape considérée comme intermédiaire pour envisager le voyage martien. Parmi les autres projets, l'installation d'une base permanente ou non au **point de Lagrange L2** pour y étudier les **effets d'un séjour long** loin de la Terre ainsi que les risques liés à la **perte osseuse** et à l'exposition aux rayonnements.

Quant à ses performances, « elles ne sont pas du ressort de l'ESA ». Avec une capacité de 8,6 t d'**ergols** stockés, l'autonomie d'Orion-ESM dépendra de la vitesse à laquelle ces réserves seront consommées et de la masse à transporter (fret et équipage). L'exigence au niveau système, « c'est de pouvoir fournir un Δv de 1.600 m/s ». Ce n'est pas suffisant pour quitter l'orbite terrestre (il faut passer de 8 à 11 km/s), mais « assez pour quitter celle de la Lune et revenir sur Terre, en ralentissant la capsule avant l'entrée atmosphérique ».



Dans l'usine turinoise de Thales Alenia Space, une première section du futur ATV-5 avec, au fond à droite, la presse utilisée pour le construire (novembre 2010). C'est ici et à partir du même procédé que sera construite la structure du module de service de l'Orion MPCV de la Nasa

Des délais de développement très courts pour Orion-MPCV

Construit en Europe, il sera livré à la Nasa en l'état. Il reviendra « *aux Américains de l'intégrer à la capsule Orion* ». Le premier vol d'essai, inhabité, est prévu en décembre 2017, ce qui « *nécessite une livraison début 2017* ». Autrement dit, les délais de développement sont très courts.

Au vu de cette contrainte de temps, l'ESA est « *entrée en discussion exclusive avec Airbus DS pour la maîtrise d'œuvre et Thales Alenia Space pour la fourniture de la structure* ». Si la **première réunion avec la Nasa** remonte à mai 2011, date officielle du début du programme, « *ces trois prochaines années ne seront pas de trop* » pour réaliser cet engin. Entre l'achat des matériaux et les tests à réaliser, « *le challenge promet d'être passionnant* ».

« *Nous ne partons pas de zéro* », rappelle Philippe Deloo. Avec l'ATV, l'ESA a un acquis qui « *ne nécessite pas d'étude préliminaire* ». Ce module de service tiendra compte du « *retour d'expérience de l'ATV et ses trois vols réussis* ». L'idée est de **capitaliser sur le programme ATV** et d'utiliser le maximum de technologies existantes, « *sur étagères* » dans le jargon spatial, pour « *essayer d'avoir un système plus performant* ». S'il n'y aura pas de rupture technologique, le principal point dur identifié est celui de la propulsion, auquel « *il faudra qu'on prête beaucoup d'attention* ».

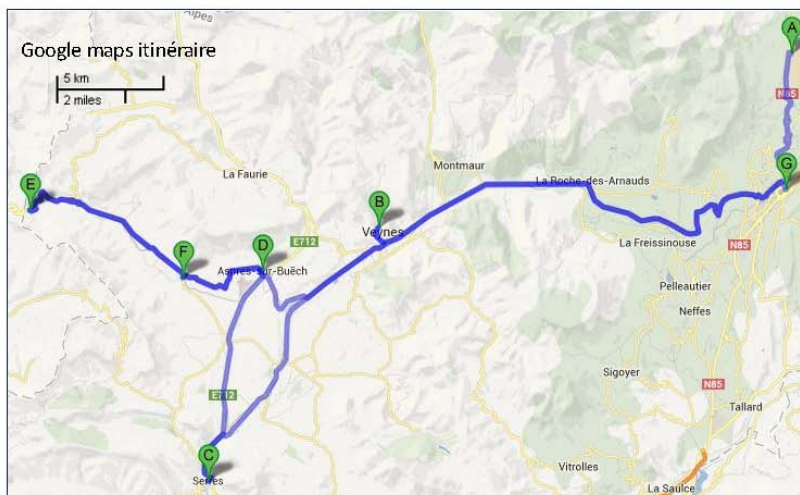
Des perspectives commerciales pour Orion-MPCV

La Nasa, qui prévoit d'utiliser l'Orion-ESM pendant les 20 à 30 prochaines années, aura besoin d'autant de modules de service. Bien qu'elle ait « *négocié avec l'Agence spatiale européenne la possibilité de le reproduire* », elle devra néanmoins aussi négocier avec les industriels européens du programme pour certains éléments qui relèvent de la propriété industrielle.

Autrement dit, la Nasa ne pourra pas reproduire entièrement le module de service. Les éléments les plus pointus « *resteront sous la maîtrise d'œuvre européenne* ». Si pour un certain nombre d'éléments, il n'y a « *aucun problème à fournir les plans et les détails d'agencement* », d'autres feront l'objet de négociations. Par exemple, ce sera le cas pour les moteurs de contrôle d'altitude, pour lesquels « *l'ESA ne fournira ni plans ni licences* ». La Nasa n'aura alors pas d'autre choix que de les acheter à l'industriel concerné.

Orion : un nouveau véhicule spatial bientôt en phase de test Orion est prêt à être lancé. Le nouveau véhicule spatial lourd conçu par l'Esa et la Nasa est arrivé en phase de test. Il est destiné aux voyages en direction de l'ISS, d'astéroïdes et peut-être de Mars.

Par Rémy Decourt,



Sites	Lat.	Long.
A : Golf Gap-Bayard	N 44,62°	E 6,08°
B : Veynes	N 44,54°	E 5,83°
C : Serres	N 44,43°	E 5,72°
D : Aspres sur Buëch	N 44,52°	E 5,75°
E : Col de Cabre, La Beaume	N 44,55°	E 5,60°
F : St Pierre d'Argençon	N 44,52°	E 5,70°
G : Gap	N 44,56°	E 6,08°

En longitude : 1° = 4 min, soit 6° = 24 min

Déclinaison magnétique à Gap le 26 /08/13
1° 9' Est (par rapport au nord géographique)
Changement annuel (minutes/an) : **7,3 Est**

La Gnomonique pratique ou l'art de tracer des cadrans solaires, 1760, Bedos de Celles, Collection C. Decaens

Le **Haut-Buëch** comprend 8 communes :
 Aspremont, Aspres-sur-Buëch,
 La Beaume, La Haute Beaume sur la route du Col de Cabre,
 La Faurie, Montbrand & St Julien en Beauchêne au nord de la Faurie,
 St Pierre d'Argençon.

Les photos de cadrans solaires proviennent du catalogue des cadrans solaires et méridiennes de la SAF, de Michel Lalos, de Danièle Imbault et de Véronique Hauguel.
 Les commentaires sont écrits à partir du catalogue des cadrans solaires et méridiennes de la SAF.



B : Veynes

Cadran n°1

D 994, place Léon Cornand
 Grand cadran déclinant du matin,
 lave émaillée, pas de lignes,
 chiffres dans ruban,
 style polaire fléché issu d'un soleil,
 signature, daté 1993



Autres cadrans à proximité

Cadran n°2

Rue des Hauts de Veynes,
 Cadran septentrional, déclinant de
 l'après-midi, lave émaillée, lignes des
 heures, courtes demies, chiffres,
 style polaire coudé au pied, daté 2001
Devise : *Lo solèu nos fai cantar*



Cadran n°3

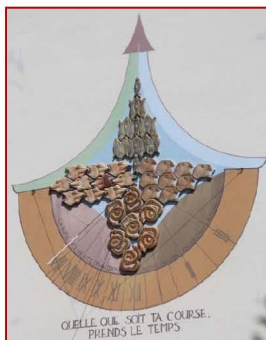
A la sortie de Veynes, à St Marcellin,
 venant de Gap, sur mur de l'école à droite,
 cadran déclinant d'après-midi
 peint sur contreplaqué, style absent



C : Serres

Cadran n°4

Chemin du Château, sur la façade du
 collège
 Cadran déclinant du matin,
 peint sur crépi avec éléments rapportés,
 lignes coupées par bandeau semi-
 circulaire chiffré, demies, signature, style
 polaire,
 soutenu par 2 fils, daté 2004
Devise : *Quelle que soit ta course,
 prends le temps*



En passant... à Aspremont

Cadran n°6

Maison perpendiculaire à N 75,
 sortie Sud, cadran fantaisie,
 peint sur ciment, restauré flammes
 solaires servant de lignes, style linéaire.
Devise : *marcou que les ouros claros*



Cadran n°5

Sur la façade de l'Ecole maternelle
 Méridienne de temps vrai et moyen,
 déclinante du matin, gravée et
 peinte sur plaque de marbre,
 courbe en 8, équatoriale, signature,
 disque à oeillet, datée 1882





D : Aspres sur Buëch

Cadran n°7

Rue de la République, sur tour du château,
Cadran déclinant du matin,
gravé et peint sur enduit, restauré,
lignes chiffrées dans bandeaux, demies, décor,
devise, signature, court style polaire, daté 1998?

Devise : Une parole vaut mieux qu'un écrit

Cadran n°8

Sur la mairie

cadran déclinant de l'après-midi, peint sur enduit,
sans lignes, chiffres, style polaire, daté 1985,

Devise : sic transit gloria mundi



Tour de l'horloge

Devise : L'heure sonne et passe,
semblant revenir, pour que rien
n'efface votre souvenir



Cadran n°9

Près de l'aérodrome du Chevalet, base de loisirs / ancienne
aire d'animation scientifique sur l'Air et la Lumière,
au sol : cadran analemmatique semi-elliptique, lave
émaillée, chiffres sur billes de bois, échelle des dates,
équatoriale et arcs diurnes datés, style humain

Devise : Trouve le point d'aujourd'hui, regarde ton ombre



n°10

Cadran horizontal, lave
émaillée



n°11

Fibres
optiques,
métal peint



n°12

équatorial,
plaque métal
peinte



n°13

Cadran horizontal,
bois peint



E : Col de Cabre, La Beaume

Cadran n°14

Avant le col de CABRE, limite du
département de la Drôme, D 993,
à 50 m de hauteur

Cadran peu déclinant de l'après-
midi, gravé et peint sur roc,
restauré, lignes chiffrées dans
bandeaux, demies, inscription,
devise, style polaire fléché, jambe,
inscription : « 1807, 4^{ME} ANNÉE DU
RÈGNE DE NAPOLEON LE GRAND / O TOI
QUI PASSES DANS CES LIEUX / VOIS
L'OUVRAGE DE LADOUCKETTE / IL ME FAIT
PARLER A TES YEUX / TU SUIS LA ROUTE
QU'IL A FAITE »



Autres cadrans à proximité

Cadran n°15

Hameau de Pusteau, D 28,
sur la façade d'une maison,
Ebauche de cadran
horizontal, gravé sur pierre,
lignes chiffrées dans arc de
couronne, style absent



F : Saint Pierre d'Argençon

Cadran n°16

Centre du village, près de la fontaine
Cadran déclinant de l'après-midi, gravé et peint sur
enduit, lignes chiffrées dans couronne, décor,
devise, signature, style linéaire, daté 1997

Devise : à toute heure St Pierre ouvre nous ta porte



Cadran n°17

Ruelle vers le sud
Cadran de série



Cadran n°18

Près de la Fontaine
Cadran de série

Les cadrans solaires de Zarbula...

Cadran n°19

Au sud de Gap,
D942, à Les Tancs, lieu-dit
en bas de Jarjays
Cadran méridional de
Zarbula,
gravé et peint sur enduit,
lignes fléchées, chiffrées,
style polaire fléché,
jambe, daté 1854

Devise : sol me vos
umbra regit



G : Gap

Cadran n°20

N° 26 rue J. Eymard, galerie Jean Sylvestre, au-dessus d'un porche
Cadran méridional, gravé et peint sur ardoise, lignes chiffrées
dans bandeaux, style polaire, remplacé par un nouveau [2004]

Devise : *una ultime*



Cadran n°22

Place Grenette, bâtiment de la Mutuelle CCM
cadran déclinant du matin, gravé et peint sur
enduit, lignes et demies, chiffres dans
couronne, décor, style polaire issu de la
signature, daté 2004.

Devise : *humanitatis hora semper est*



Cadran n°23

Place de la République, Ecole primaire Sainte Jeanne
d'Arc, sur pignon

Cadran déclinant de l'après-midi, peint à fresque,
réalisation Rémi Potey - octobre 2012

Devise : *Au fil des heures, cueille la vie comme un trésor*



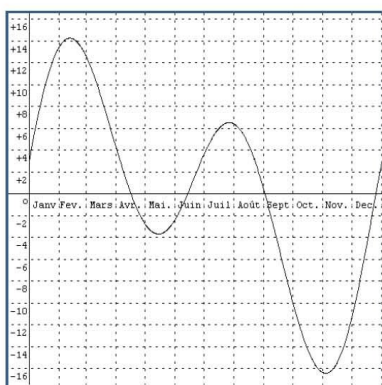
Cadran n°21

Hôtel de ville, dans la cour ,
via le passage Roland, rue
Carnot, derrière la Poste et
la CCI

Cadran déclinant du matin,
gravé et peint sur enduit,
lignes dans mince couronne,
chiffres, demies, décor,
style polaire issu d'un
homme, daté 2000

20 Devises (déclinées en
plusieurs langues)

- A) SOL LVCET OMNIBVS
- B) LE SOLEIL BRILLE
- C) PAIX POUR TOUS



Heure légale H_L et heure solaire H_S

Pour passer de l'heure solaire vraie H_S à l'heure légale (ou heure de la montre) H_L , il faut apporter 3 corrections : $H_L = H_S + E + L + 1 \text{ h } 2 \text{ h}$

Le 26 août, l'équation du temps est : $E = + 1 \text{ min } 49 \text{ s}$

La longitude de Serres est $L = 5,72^\circ \text{E}$ soit : $L = - 22 \text{ min } 53 \text{ s}$

Heure d'été : $+ 2 \text{ h}$ / Heure d'hiver : $+ 1 \text{ h}$

Le 26 août dans le haut Buech :

$$H_L = H_S + 1 \text{ min } 49 \text{ s} - 22 \text{ min } 53 \text{ s} + 2 \text{ h} \rightarrow H_L = H_S + 1 \text{ h } 39 \text{ min}$$

12 h sur un cadran solaire correspond à 13 h 39 à votre montre.

comète 41P/Tuttle-Giacobini-Kresak

Qu'est-ce que la comète 41P/Tuttle–Giacobini–Kresak ?

La comète 41P est un petit corps de 1,4 km de diamètre en orbite autour du Soleil, dont elle fait le tour en 5,4 ans. L'orbite étant une ellipse, elle passe relativement près du Soleil à 157 millions de km à son périhélie (point de l'orbite le plus proche du Soleil), puis repart beaucoup plus loin, à plus de 768 millions de km, au voisinage de l'orbite de Jupiter. Lorsqu'elle s'approche à la fois du Soleil et de la Terre, elle devient intéressante à observer. **C'est le cas au début printemps 2017, qui sera une très bonne période pour observer 41P**, bien meilleure que lors de ses précédents passages de 2006 et 2011.



La comète 41P/Tuttle-Giacobini-Kresak photographiée par un astronome amateur allemand. Ici, la comète n'a pas de queue visible. En revanche la chevelure (le halo de gaz et de poussière qui entoure la comète), est bien visible. La couleur verdâtre est due à la présence de carbone diatomique vaporisé.

Quand l'observer ?

Du **15 mars au 15 mai 2017** environ, la comète a en principe un éclat suffisant pour être observée avec des jumelles ou un easyScope, par bon ciel (site de campagne sans pollution lumineuse). En effet, la magnitude annoncée est inférieure à 8 sur cette période, (selon ce [site japonais de référence](#)). Mieux: sur la période de fin mars à fin avril, sa magnitude pourrait descendre en dessous de 6, ce qui signifie qu'elle pourrait être visible à l'oeil nu ! Rappelons que plus la magnitude est basse plus l'éclat important, et que la magnitude 6 est généralement la limite pour l'oeil nu sous un bon ciel.

Cette comète est **visible quasiment toute la nuit pour les observateurs de l'hémisphère nord**. Mais attention, selon les dates il pourra être préférable d'attendre la seconde partie de la nuit, après le coucher de la Lune, ou au contraire d'observer en début de nuit avant que la Lune ne se lève. Car, répétons-le, il faut un ciel **noir**, donc Lune et lampadaires sont proscrits !

Voici les meilleures périodes, où la comète sera quasiment au maximum de luminosité et où la Lune sera absente au moins une partie de la nuit:

- du 23 mars au 8 avril 2017
- 15 avril au 6 mai 2017

Que voit-on ? avec quel instrument ?

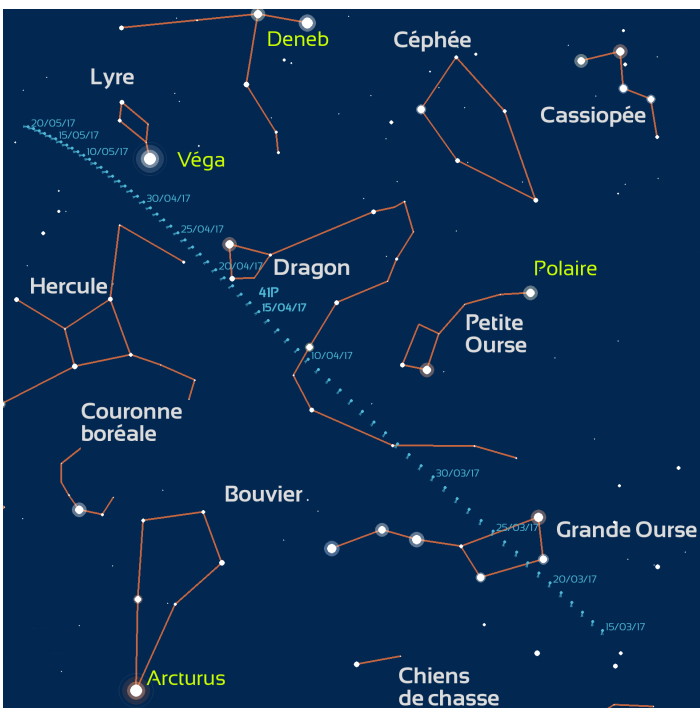
Une comète apparaît en général comme une **tache floue** qui se distingue des étoiles environnantes. Cet aspect flou est dû à la **cheveleure**, un halo de gaz et de poussières autour du noyau.

En fait, il est rarissime qu'une comète "saute aux yeux", il faut donc la repérer parmi les étoiles environnantes, avec une bonne carte (voir plus bas). C'est un exercice de patience, mais quelle satisfaction quand on le réussit: on peut se targuer d'être un "chasseur de comètes" ! Il est d'ailleurs très intéressant d'arriver à "traquer" la comète en **suivant son mouvement de jour en jour** sur le fond du ciel étoilé: ce mouvement est bien perceptible car la comète se déplace rapidement et elle est très proche de la Terre comparée aux étoiles, infiniment plus lointaines.

La queue d'une comète est parfois visible, et c'est pourquoi nous indiquons son orientation sur les cartes ci-dessous. Mais il est rare de bien la voir "en direct", même avec un télescope: en général seules les photos à longue pose permettent de bien la faire ressortir, et encore: la queue n'est pas toujours formée (c'est à l'approche du Soleil que la queue se forme, par sublimation de la glace du noyau). Les photos de 41P disponibles au moment de la rédaction de cette page ne montrent pas de queue.

la comète a une forme circulaire, elle est assez diffuse, assez grosse (environ 15 à 20 minutes d'arc soit la moitié de la Pleine Lune) et son éclat est très pâle. Pas évidente donc, mais des observateurs l'ont vue avec des jumelles 10x50 et 8x42; sur le site américain [Sky and Telescope](http://www.skyandtelescope.com), un observateur rapporte l'avoir vue à l'oeil nu le 23 mars sous un ciel très noir. Ceci donne bon espoir pour la suite, si l'éclat de la comète continue d'augmenter comme prévu jusqu'à mi-avril !

Carte générale de repérage



Position de la comète 41P, du 15 mars au 20 mai 2017. La position exacte est calculée pour 21h30 Temps Universel soit 22h30 heure de Paris jusqu'au 25 mars, 23h30 ensuite avec l'heure d'été. La comète est observable une grande partie de la nuit dans l'hémisphère nord.

Pourquoi ce nom ?

Cette comète a pour nom officiel **41P/Tuttle-Giacobini-Kresak**. Voyons pourquoi:

- **P**: car c'est une comète périodique, c'est à dire une comète qui revient régulièrement s'approcher du Soleil et de la Terre
- **41**: car c'est la 41ème comète de ce type à avoir été répertoriée
- **Tuttle**: car elle fut découverte par Horace Parnell Tuttle, du Harvard College Observatory (USA), le 3 mai 1858
- **Giacobini**, de l'observatoire de Nice (France), l'a redécouverte en 1907, sans qu'un lien soit établie avec la comète découverte par Tuttle

Lubos Kresák, de l'observatoire Skalnaté Pleso (Slovaquie), l'a redécouverte à son tour en 1951, et suffisamment d'observations ont pu être faites pour déterminer sa trajectoire et établir qu'il s'agissait bien de la même comète que celle vue en 1858 et 1907.

LE SAVIEZ-VOUS?

1) MESSIER, ou les comètes d'abord



Tous les astronomes connaissent son nom: Charles Messier est mort à Paris il y a exactement deux siècles, le 12 avril 1817. Il avait 86 ans. Messier est célèbre pour son catalogue de 110 nébuleuses et amas d'étoiles, qui font le régal des astronomes amateurs. En mars et avril de chaque année, il est possible de les observer au cours d'une seule nuit. Ce « marathon de Messier » est une manière de célébrer l'astronome inhumé au cimetière du Père-Lachaise.... Mais saviez-vous que c'est ces merveilles du ciel ne l'inté-

ressaient guère afin d'éviter toute confusion avec ces astres chevelus qu'il réalisa son catalogue. Il les recherchait sans relâche depuis l'observatoire de la Marine, installé au sommet de la tour de l'hôtel de Cluny, boulevard Saint Germain au cœur de Paris, Charles Messier découvrit 16 comètes et en observa des dizaines, ce qui lui valut d'être surnommé le « furet des comètes » par le roi Louis XV.

re. En réalité les comètes étaient ses seules cibles. Et c'est d'abord ces astres chevelus qu'il réalisa son catalogue. Il les recherchait de la Marine, installé au sommet de la tour de l'hôtel de Cluny, de Paris, Charles Messier découvrit 16 comètes et en observa des dizaines, ce qui lui valut d'être surnommé le « furet des comètes » par le roi Louis XV.

2) LE PROCES DE GALILEE

Le 12 avril 1633, Galilée comparaît pour la première fois devant le tribunal de l'inquisition. Il a 70 ans. En 1632, il a publié le Dialogue sur les deux principaux systèmes du monde, où il prend la défense du système héliocentrique de Copernic. L'église juge le livre contraire aux saintes Ecritures et accuse Galilée d'hérésie. Son procès s'achèvera le 22 juin 1633. Ce jour-là, l'astronome, à genoux et vêtu d'une robe de pénitent, sera contraint de renier ses convictions.



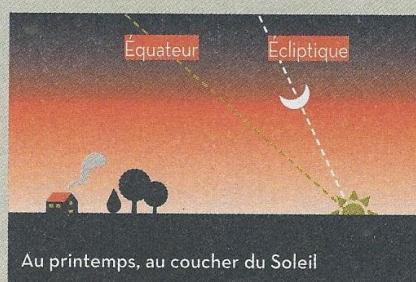
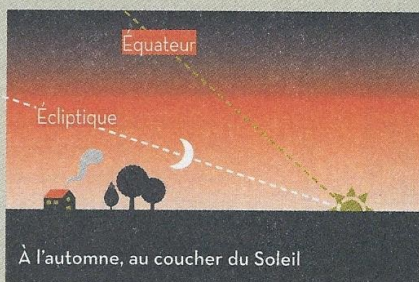
Ciel et Espace

Inclinaison de l'écliptique sur l'horizon

Les planètes sont toutes visibles à proximité de l'écliptique et traversent au cours du temps chaque constellation du zodiaque. La hauteur de l'écliptique sur l'horizon varie en fonction du lieu, de la date et de l'heure. Il est donc intéressant de connaître les périodes de l'année où l'écliptique se présente avec une inclinaison maximale ou minimale. Cela joue un rôle important dans la visibilité des planètes. Plus la planète se trouvera haute dans le ciel et meilleures seront ses conditions d'observation. Une planète comme Saturne, dont le mouvement est lent, pourra ainsi bénéficier de bonnes conditions d'observation pendant plusieurs

années, puis au contraire rester basse sur l'horizon d'un lieu donné pour longtemps.

À Paris, à l'équinoxe de printemps, au coucher du Soleil, l'écliptique est inclinée de près de 65° par rapport à l'horizon. Au lever du Soleil, au contraire, l'écliptique est inclinée d'environ 18° . À l'équinoxe d'automne, c'est le contraire : au coucher du Soleil, l'écliptique est faiblement inclinée tandis qu'au lever, elle fait un angle de près de 64° avec l'horizon. Ces variations de hauteur sont importantes à prendre en considération, notamment pour l'observation de Mercure ou de la lumière cendrée de la Lune.



Une inclinaison maximale de l'écliptique offre des conditions optimales pour observer des planètes comme Vénus ou Mercure.

ENIGME

Quelle heure ?

Don Quichotte demandant l'heure à son fidèle compagnon, Sancho Panza lui répondit:

« Il ne doit pas y avoir trois heures d'ici à l'aube du jour; en effet, la bouche du cor est sur la tête, tandis que minuit se marque à la ligne du bras gauche. »

A quoi faisait allusion Sancho Panza?

Envoyer vos solutions à;
andrebourdet@gmail.com

Solution énigme précédente

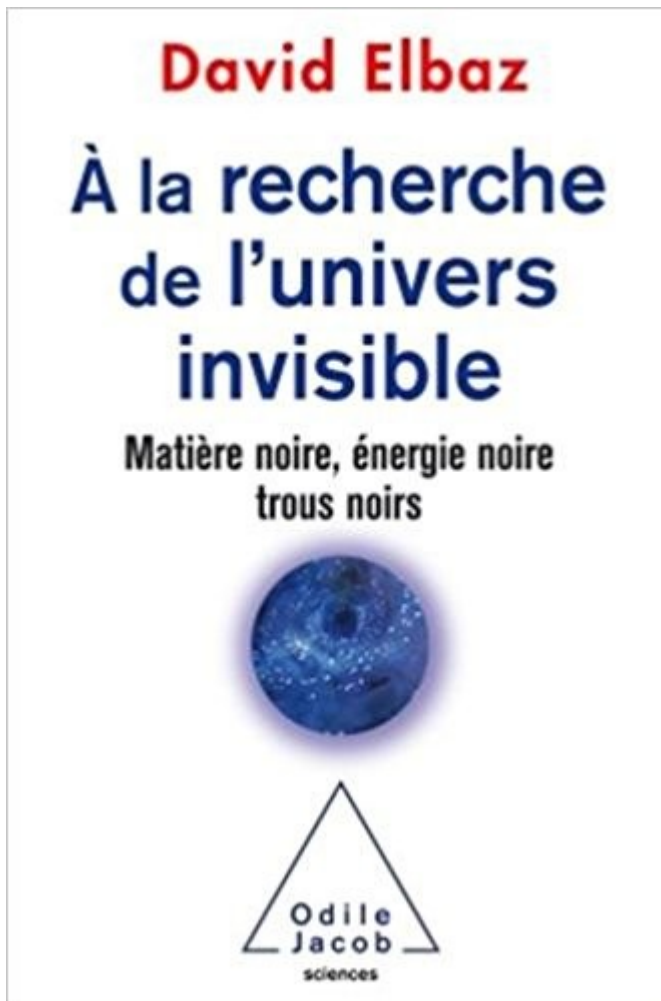
Bravo vous avez été plusieurs à trouver la bonne réponse

Claude Ptolémée



Savant grec (Ptolémaïs de Thébaidé vers 100-Canope vers 170).

Il fut le dernier représentant de la science grecque antique. Son nom reste associé à la conception ancienne du cosmos, selon laquelle la Terre trônait, immobile, au centre de l'Univers mais, en-dehors de l'astronomie, il s'illustra dans des domaines aussi variés que la trigonométrie, l'optique, l'acoustique, la géographie et aussi l'astrologie.



Après ses stupéfiantes avancées du siècle dernier – la découverte de l'expansion de l'univers, du Big Bang et des trous noirs –, la cosmologie serait-elle en voie de perdre son objet d'étude ? L'avènement de la « matière noire », invisible mais nécessaire pour expliquer les mouvements des galaxies, celui de l'« énergie noire », insaisissable mais indispensable pour rendre compte de l'accélération de l'expansion de l'univers, et celui des trous noirs, qui font disparaître la matière ordinaire comme un lapin dans un chapeau de magicien, donnent l'image d'un univers éelusif dont une part grandissante échappe à l'observation.

Faisant toute la lumière sur ce qu'il appelle le « triolet noir de notre ignorance », l'auteur cherche les biais susceptibles de dérober l'univers à notre regard, en analysant cinq « illusions » possibles. Manque-t-il vraiment de la matière ? Nos observations sont-elles fautives ? Voyons-nous en trois dimensions un univers holographique à deux dimensions ? C'est d'un autre regard sur l'univers qu'il est question dans ce livre très accessible qui met en scène les questions cruciales de la cosmologie actuelle.

Voici le lien pour les images en quasi direct de notre caméra Fripon (toutes les 10 minutes). http://www.fripon.org/IMG/jpg/stations/RT_FRBR04.jpg



Château d'eau

De Kersauz

rue Guillemette le Barbier
56730 Saint Gildas de Rhuys

Renseignements:

Téléphone : 00 00 00 00 00

Télécopie : 00 00 00 00 00

Messagerie : xyz@example.com

Messagerie

clubastrorhuys@gmail.com

Le club est ouvert à tous (adultes et enfants).

Il se réunit les jeudis de 18h à 20h

Site Web : <http://astro-rhuys.blogspot.fr/>