

N° 109

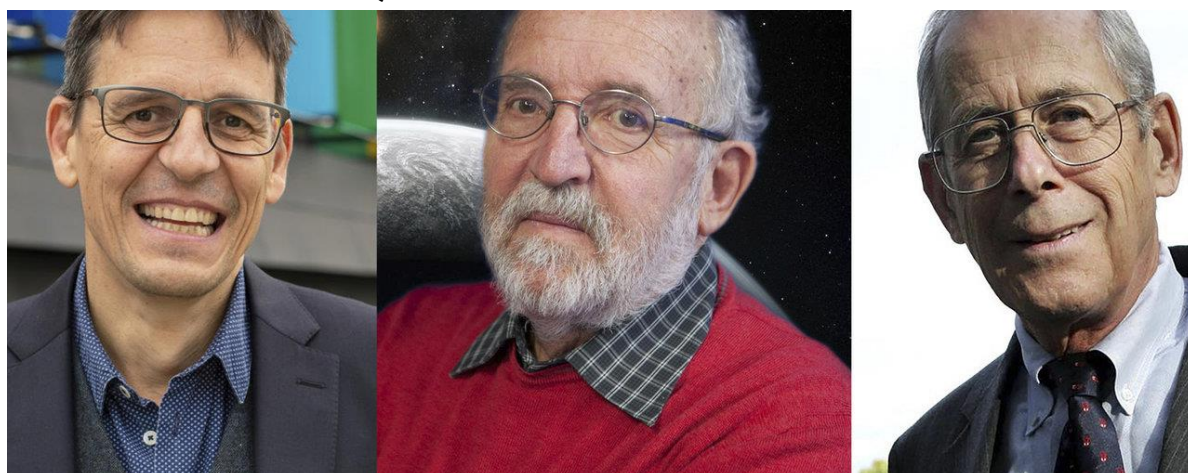
NOVEMBRE
2019

LE CIEL DE RHUYS



EDITORIAL

PRIX NOBEL DE PHYSIQUE



Pour ceux qui pourraient encore l'ignorer le prix Nobel 2019 de physique a été attribué le 8 octobre aux deux Suisses Michel Mayor et Didier Queloz pour la découverte de « *51 Pegasi b* » la première exoplanète « *orbitant autour d'une étoile similaire à un soleil* ». Cette découverte fut faite en 1995 à l'Observatoire de Haute Provence. James Peebles, un Canado-Américain, partage ce prix Nobel pour ses « *découvertes théoriques en cosmologie* ».

Michel Mayor est né en 1942 à Lausanne. Il entreprend ses études à l'université de Lausanne puis à l'université de Genève où il devient professeur honoraire.

Didier Queloz est né en 1966, il obtient un doctorat à l'université de Genève en 1995. Il est professeur à l'université de Genève et à l'université de Cambridge.

James Peebles, cosmologiste américain, est né en 1935 à Winnipeg. Il est professeur émérite à l'université de Princeton (USA) où il avait obtenu son doctorat en 1962.

André Bourdet

Les trois chercheurs ont contribué à « une nouvelle compréhension de la structure et de l'histoire de l'univers », selon l'Académie Nobel.

« Un Nobel, c'est une bouée de sauvetage lancée à un nageur qui a déjà atteint la rive. »
B.G. Shaw

Le ciel de novembre 2019

Sommaire:	Date	Heure	Description du phénomène
• Le ciel du mois	aaaa mm jj	hh:mm	
• essaims étoiles filantes comètes	2019 11 01	18:35	Début de l'occultation de 24 Sgr (magn. = 5,49)
• Planètes,	2019 11 01	19:35	Fin de l'occultation de 24 Sgr (magn. = 5,49)
• La Lune	2019 11 01	20:29	Rapprochement entre la Lune et M 22 (dist. topocentrique centre à centre = 0,1°)
• Carte du ciel	2019 11 02	19:24	Rapprochement entre la Lune et Pluton (dist. topocentrique centre à centre = 1,2°)
• Saturne	2019 11 04	11:23	PREMIER QUARTIER DE LA LUNE
• Mars le défi	2019 11 07	09:36	Lune à l'apogée (distance géoc. = 405058 km)
• Bibliographie	2019 11 07	18:49	Transits multiples sur Jupiter : deux satellites.
• La constellation du mois	2019 11 09	01:42	Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
• Le saviez-vous ?	2019 11 09	23:59	Rapprochement entre Vénus et Antarès (dist. topocentrique centre à centre = 3,9°)
• Enigmes	2019 11 10	10:22	Rapprochement entre Mars et Spica (dist. topocentrique centre à centre = 2,8°)
• Des livres à lire	2019 11 11	02:19	Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux
	2019 11 11	16:22	CONJONCTION INFÉRIEURE et TRANSIT de Mercure devant le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 0,0°)
	2019 11 11	22:30	Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre
	2019 11 12	06:20	Opposition de l'astéroïde 4 Vesta avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,549 UA; magn. = 6,6)
	2019 11 12	06:45	Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
	2019 11 12	14:34	PLEINE LUNE

2019 11 20 00:51 Rapprochement entre la Lune et Régulus (dist. topocentrique centre à centre = $3,1^\circ$)
 2019 11 20 21:12 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2019 11 21 05:55 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux
 2019 11 22 01:41 Pluie d'étoiles filantes : Alpha Monocérosides (durée = 10,0 jours)
 2019 11 23 08:54 Lune au périgée (distance géoc. = 366716 km)
 2019 11 23 18:01 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2019 11 24 13:28 Rapprochement entre Vénus et Jupiter (dist. topocentrique centre à centre = $1,4^\circ$)
 2019 11 24 21:06 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre
 2019 11 25 04:06 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
 2019 11 26 16:06 NOUVELLE LUNE
 2019 11 26 16:45 Opposition de l'astéroïde 10 Hygiea avec le Soleil (dist. au Soleil = 3,503 UA; magn. = 10,5)
 2019 11 27 00:27 Rapprochement entre Vénus et M 8 (dist. topocentrique centre à centre = $0,4^\circ$)
 2019 11 28 00:52 Maximum de l'étoile variable Mira (omicon Ceti)
 2019 11 28 11:25 Fin de l'occultation de Jupiter (magn. = -1,84)
 2019 11 28 12:00 PLUS GRANDE ÉLONGATION OUEST de Mercure ($19,9^\circ$)
 2019 11 28 19:00 Vénus à son aphélie (distance au Soleil = 0,72820 UA)

Etoiles filantes, essaims et comètes

Position des Taurides nord

Le radiant des Taurides nord au cours de son jour de pointe sera $\alpha=58^\circ$, $\delta=+22^\circ$.

La visibilité d'une pluie de météores dépend de plusieurs facteurs : les coordonnées géographiques de l'observateur, l'élévation, l'heure, la pollution des lumières de la ville, la météo et le terrain. Pour référence, nous avons calculé la position du radiant (élévation / azimut) des Taurides nord dans le ciel au cours de son jour de pointe, le mercredi, 13 novembre 2019, pour les villes suivantes en France.

Au-dessus de l'horizon nord-ouest, vers 18 h 45 TU. N'oubliez pas qu'il peut se produire des événements la veille et le lendemain du maximum prévu ! Attention à la Lune qui se lèvera à 19 h 15 TU.

Position des Léonides

L'essaim de météores Léonides (LEO) sera actif du mercredi 6 novembre 2019 jusqu'au samedi 30 novembre 2019. Son jour de pointe est le lundi, 18 novembre 2019, selon les informations publiées par l'International Meteor Organization.

Le radiant des Léonides au cours de son jour de pointe sera $\alpha=152^\circ$, $\delta=+22^\circ$.

La visibilité d'une pluie de météores dépend de plusieurs facteurs : les coordonnées géographiques de l'observateur, l'élévation, l'heure, la pollution des lumières de la ville, la météo et le terrain. Pour référence, nous avons calculé la position du radiant (élévation / azimut) des Léonides dans le ciel au cours de son jour de pointe, le lundi, 18 novembre 2019

Position des alpha-Monocérotes

L'essaim de météores alpha-Monocérotes (AMO) sera actif du vendredi, 15 novembre 2019 jusqu'au lundi, 25 novembre 2019. Son jour de pointe est le vendredi, 22 novembre 2019, Le radiant des alpha-Monocérotes au cours de son jour de pointe sera $\alpha=117^\circ$, $\delta=+01^\circ$.

La visibilité d'une pluie de météores dépend de plusieurs facteurs : les coordonnées géographiques de l'observateur, l'élévation, l'heure, la pollution des lumières de la ville, la météo et le terrain. Pour référence, nous avons calculé la position du radiant (élévation / azimuth) des alpha-Monocérotes dans le ciel au cours de son jour de pointe, le vendredi, 22 novembre 2019

Visibilité des Planètes en novembre

Mercure : d'abord n'est plus observable puis visible bas au coucher du soleil (Balance)

Vénus : en conjonction le 14 août inobservable (Balance Scorpion ophiuchus)

Mars : en conjonction le 2 sept devient inobservable (Vierge)

Jupiter : toujours en bonne place basse sur l'horizon (Serpentaire Sagittaire)

Saturne : visible toute la nuit (Sagittaire)

Uranus : idéalement situé (Bélier)

Neptune : planète la mieux située en ce moment (Verseau)

Les planètes à l'échelle en novembre 2019

Telles que vues dans un télescope avec le Nord vers le bas.

Échelle 0" 10" 20" 30" 40" 50" 60"

Mercure



1er novembre



15 novembre



30 novembre

Mars



1er novembre



15 novembre



30 novembre

Vénus



1er novembre

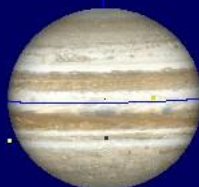


15 novembre

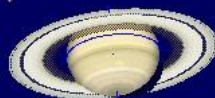


30 novembre

15 novembre



Jupiter



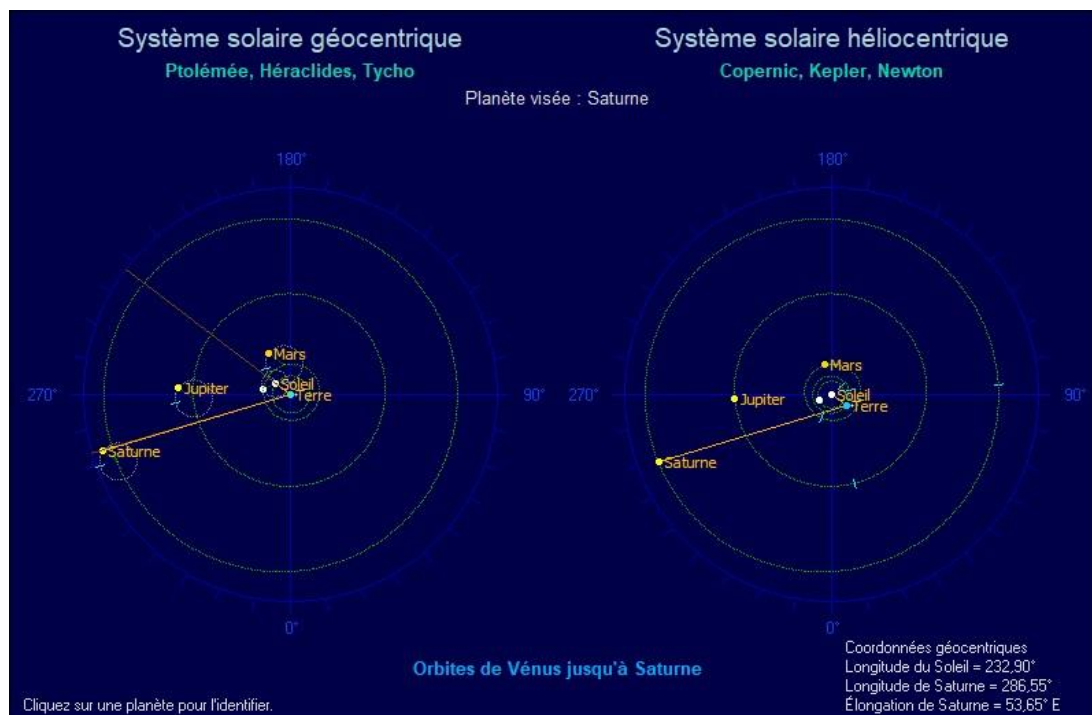
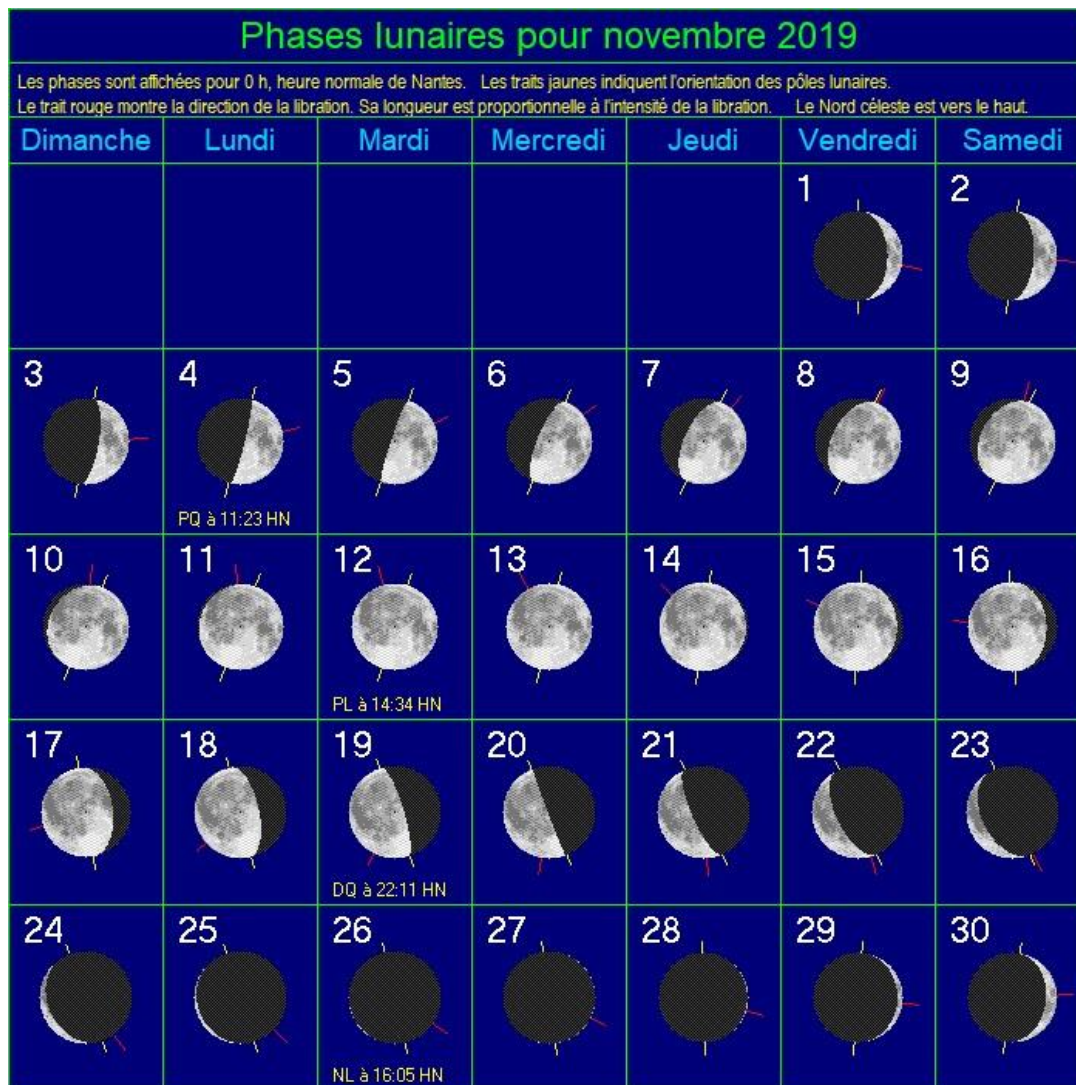
Saturne



Uranus



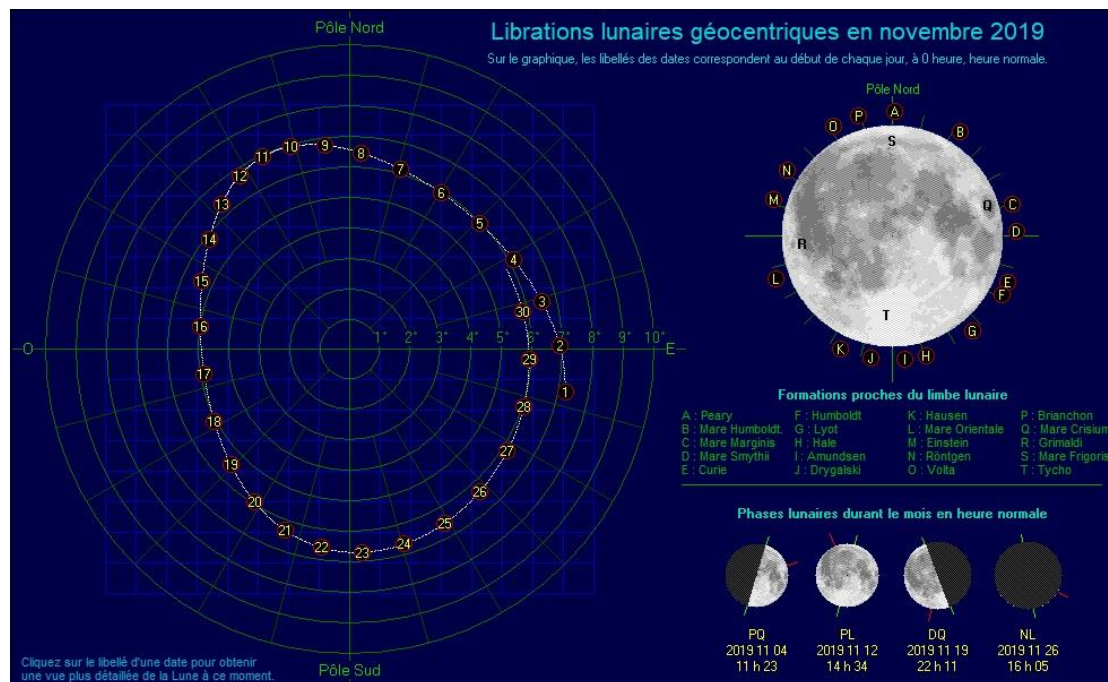
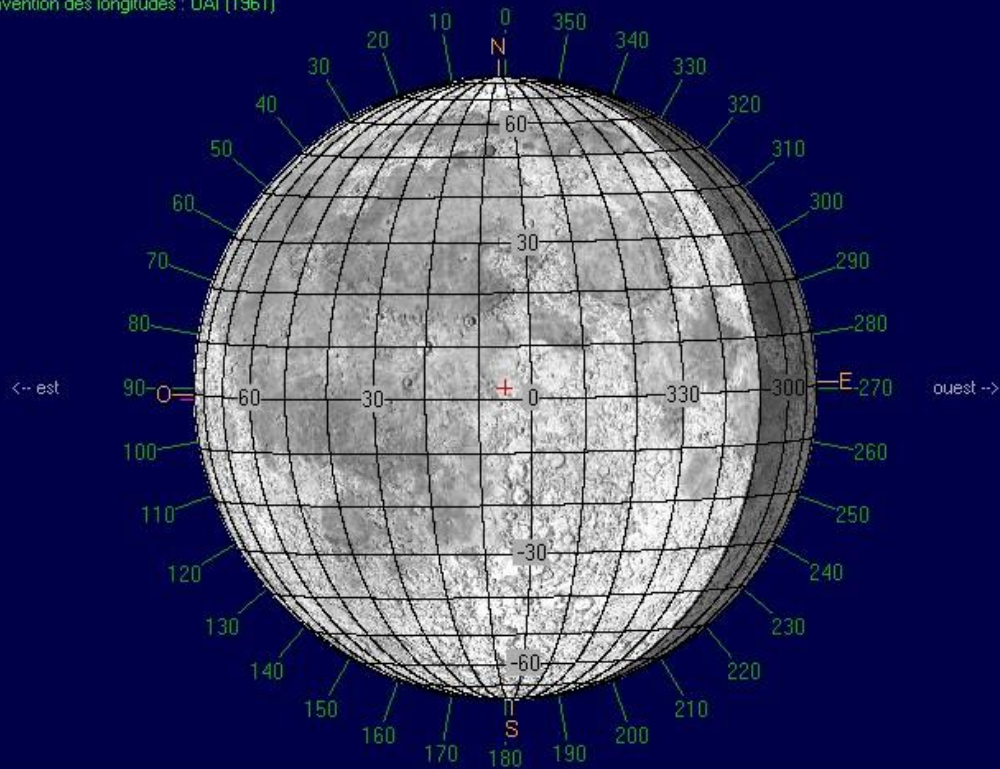
Neptune



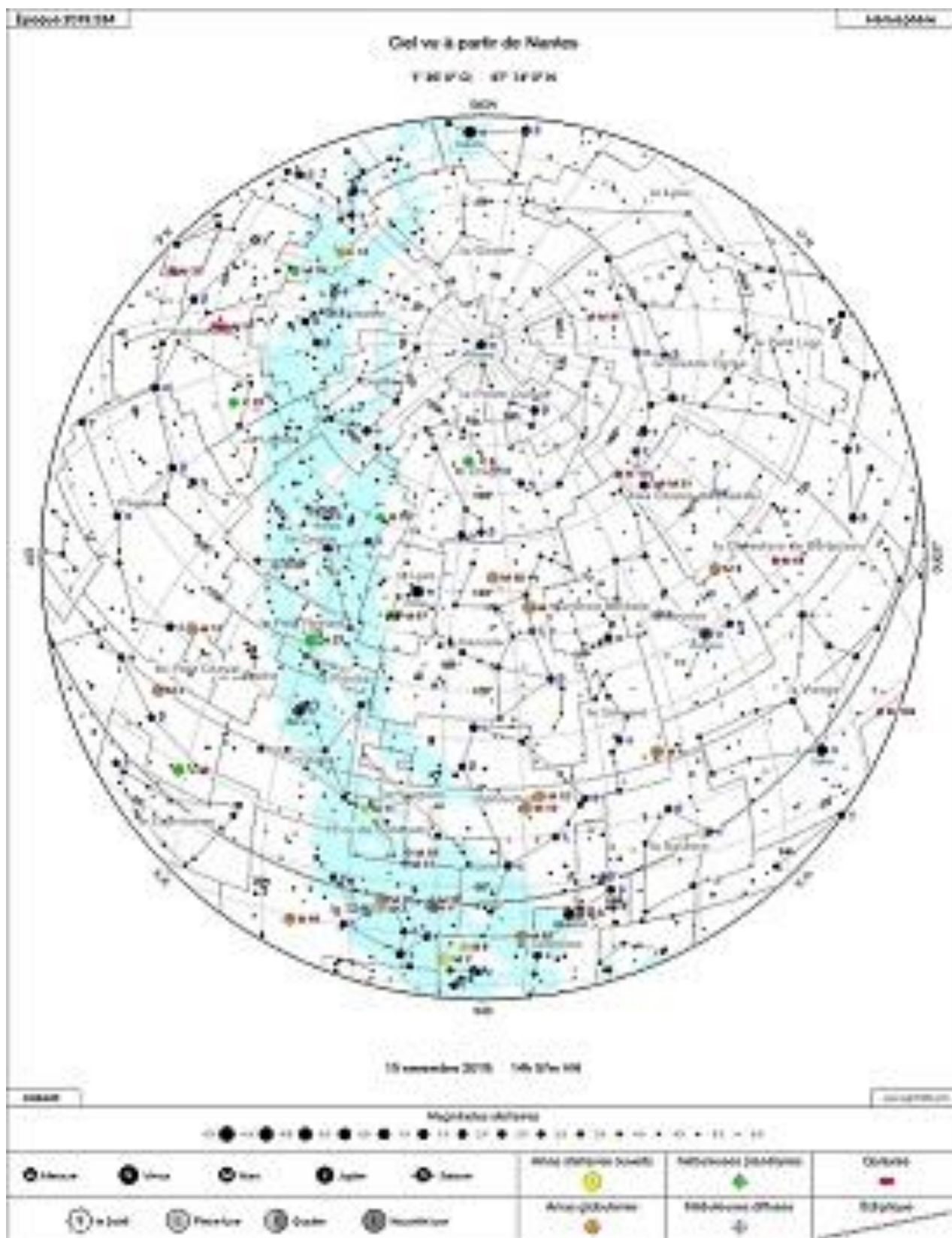
Carte de la Lune (vue topocentrique)

Angle de position du pôle Nord = $0,97^\circ$
 Angle de position du limbe éclairé = $91,95^\circ$
 Pourcentage d'illumination = 90,60%
 Convention des longitudes : UAI (1961)

Longitude sélénographique du centre du disque = $4,95^\circ$
 Latitude sélénographique du centre du disque = $2,19^\circ$
 Longitude du terminateur du soleil couchant = $310,67^\circ$



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.

Saturne

devient la planète du Système solaire qui a le plus de lunes

[Xavier Demeersman](#)

Journaliste

Publié le 08/10/2019

Jupiter : 79, Saturne : 82. C'est officiel : celle que l'on surnomme le Seigneur des Anneaux vient de détrôner sa grande rivale après la découverte de 20 nouvelles lunes dans son royaume très étendu.

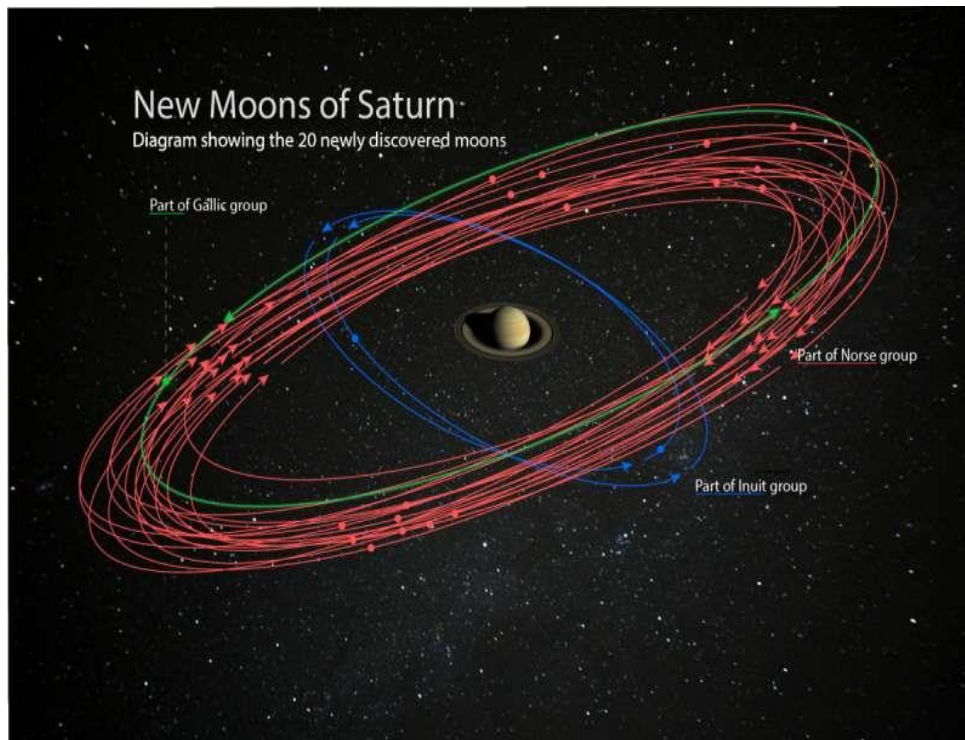
Il y a un an, Scott S. Sheppard, de la *Carnegie Institution for Science*, annonçait la découverte d'un cheptel de 12 nouvelles lunes autour de Jupiter. La plus grosse planète du Système solaire pouvait-elle aussi se targuer du titre de celle qui possède la plus grande cour de satellites naturels.

Mais lundi 7 octobre, le même chercheur qui a agrandi le parc de satellites de la géante gazeuse annonçait au Centre des planètes mineures de l'IAU, l'*International Astronomical Union* que Saturne détrône sa rivale dans ce domaine.

Au terme d'une enquête réalisée avec ses collègues David Jewitt, de l'Ucla, et Jan Kleyna, de l'université d'Hawaï, avec « *l'un des plus grands télescopes du monde* », le Subaru, au sommet du Mauna Kea, l'astrophysicien a dévoilé l'existence de 20 nouveaux satellites naturels autour de Saturne, étendant ainsi son royaume à 82 satellites connus.

Une cohorte de petits satellites qui avaient échappé jusqu'ici à la vigilance des astronomes - en quelque quatre siècles d'observations - et que les chercheurs ont pu relier à différentes familles. Pourquoi une telle découverte est-elle si importante ? Parce que « [ces satellites] *jouent un rôle crucial en nous aidant à déterminer comment les planètes de notre Système solaire se sont formées et ont évolué* », souligne le chercheur.

Illustration montrant les orbites des 20 nouvelles lunes découvertes autour de Saturne. En



rouge, celles dont l'orbite est rétrograde. En vert, une lune prograde. En bleu, deux lunes progrades plus proches et sur un autre plan.

© Carnegie Institution for Science, Nasa, JPL-Caltech, Space Science Institute

Des lunes qui tournent dans le sens contraire de Saturne

Dans leurs filets, sur les 20 lunes « capturées », seules trois montrent un mouvement prograde, c'est-à-dire dans le même sens que leur souverain Saturne. Les 17 autres ont un mouvement inverse et se promènent sur le même plan incliné que d'autres satellites rétrogrades connus.

L'ensemble de ces « lunes extérieures » est situé bien au-delà des principaux disques des anneaux et gravite en moyenne en trois ans autour de Saturne, contre deux pour les deux plus proches, du groupe des progrades dits des Inuits. Dans les deux cas de figure, les astronomes suspectent qu'il s'agit des restes de corps (de roches et de glace) plus importants, brisés par une collision il y a des milliards d'années.

Cas particulier épinglé par l'équipe : une lune prograde isolée qui emprunte le même plan incliné que des lunes progrades bien connues proches de la planète mais à l'extérieur (voir schéma ci-dessus). Que fait-elle là-bas ? Il est possible qu'elle ait été expulsée, pensent les chercheurs.

Ravi du succès qu'a rencontré l'année dernière le programme pour nommer les [nouvelles lunes](#) de [Jupiter](#), Scott Sheppard réédite l'aventure avec Saturne en ouvrant une page dédiée aux propositions du public : [Help Name 20 Newly Discovered Moons Of Saturn!](#) Les noms doivent faire références aux mythologies nordiques, gaéliques et inuites, précisent-ils. Ils n'attendent plus que vos idées.

CONFÉRENCE MENSUELLE DE LA SAF « MARS, LE PROCHAIN DÉFI »

Par François FORGET

Astrophysicien, Planétologue, LMD Institut Pierre Simon
de Laplace

Au CNAM 292 rue St Martin Paris 3ème.

Cette conférence a été filmée en vidéo (grâce à UNICNAM et IDF TV, merci à Laurent Dongé) et est accessible sur Internet
On la trouve à cette adresse <https://www.youtube.com/playlist?list=PL1ZH62CIuv2eKNq5XdiWIOoKsiz0Cx776>



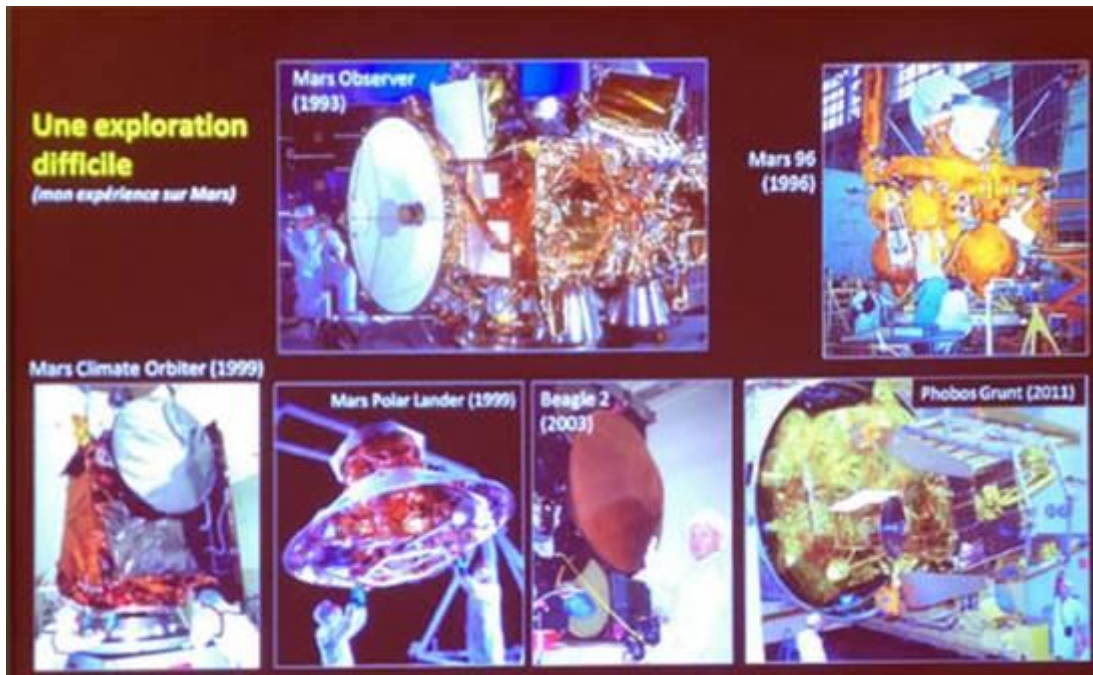
François Forget est bien connu de nos lecteurs, il est chargé de recherche du CNRS attaché à l'Institut Pierre Simon Laplace travaillant en coopération avec diverses Universités parisiennes.

Il est responsable du LMD : [laboratoire de météorologie dynamique](http://lmd.jussieu.fr/).

Il a travaillé dans le passé aussi au CNES et au centre Ames de la NASA.

Il est spécialisé dans les modèles climatiques planétaires.

Il a donné de nombreuses conférences sur Mars, voir les références plus bas pour plus de détails.



François a travaillé sur beaucoup de missions martiennes, dont beaucoup ont échoué.

En moyenne une mission martienne sur deux a échoué pour diverses raisons.

Comme il dit, l'exploration spatiale est difficile. (Phrase de Kennedy aussi)

Mais beaucoup de missions passées ont été aussi de brillants succès comme :

[Mariner 9](#) en 1971 qui nous a fait découvrir le vrai visage de Mars.

[Les Viking](#) en 1976 premiers atterrisseurs avec expériences biologiques. En 1976.

Mars Global Surveyor en 1996 (fin en 2006)

[Pathfinder](#) et son petit robot en 1996 qui a passionné le public

Les robots Spirit et Opportunity en 2003, Oppy travaille toujours en 2018.

Phoenix premier robot dans la banlieue du pôle N martien.

Les missions en cours et toujours opérationnelles :

[Mars Express](#) de l'ESA

[Mars Odyssey](#)

[Mangalyan ou MOM](#) (Inde)

[Mars reconnaissance Orbiter MRO](#)

[Maven](#)

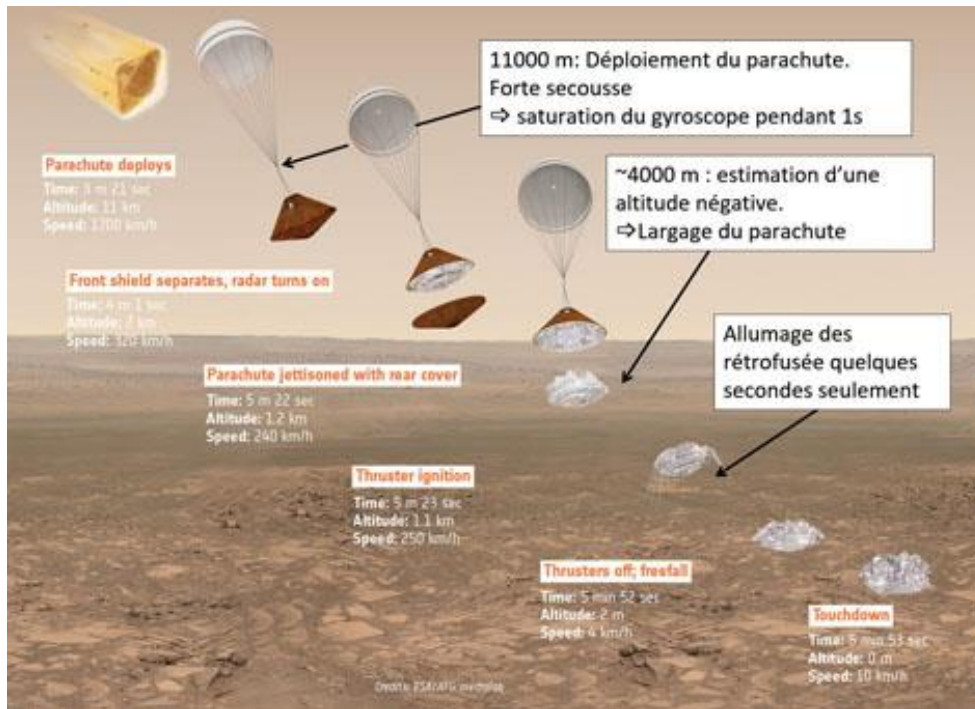
[Exomars](#) de l'ESA/Roskosmos (voir plus loin)

Et les robots géologues :

[Opportunity](#)

[Curiosity](#) le dernier robot mobile de la NASA.

[Insight](#), atterrissage réussi sur Mars.



On se rappelle tous l'échec de l'atterrissage de Schiaparelli, qui faisait partie de la sonde Exo-mars.

Quelles en sont les causes ?

Les oscillations engendrées par le parachute lors de son déploiement étaient trop importantes, et cela a fait saturer le gyroscope de la centrale inertielle.

La sonde a cru qu'elle était plus basse que réellement, elle a peut-être même cru qu'elle était posée, les moteurs sont coupés et le parachute largué !

Chute libre de près de 4000 m qui se solde par un impact tragique.

Illustration : ESA

Les missions en cours et futures doivent répondre aux questions suivantes :

- Comment se forment les planètes comme Mars ?
- Que s'est-il passé sur Mars, il y a 4 Ga ? La vie est-elle apparue ?
- Pourquoi Mars n'a pas connu le même destin que la Terre ?
- Comment fonctionne le climat martien aujourd'hui ?
- La vie subsiste-t-elle dans le sous-sol ?

La planétologie comparée devrait nous aider à comprendre nos origines.

La structure interne des planètes devrait nous permettre de comprendre leur formation.

D'où l'intérêt de la [mission InSight](#) récemment arrivée sur Mars



C'est une mission qui, comme le montre François, est arrivée à bon port, il n'y a plus de chat noir !!!

François était présent au JPL en Nov 2018 lors de l'atterrissage et il le prouve !

InSight emporte avec elle un sismomètre mis au point notamment par la société SODERN que [nous avons reçue](#) il y a quelques temps dans les locaux de la SAF.

[Les expériences](#) menées par InSight doivent aboutir à nous en apprendre plus sur l'évolution des planètes rocheuses et notamment sur le processus d'évolution de Mars ; elle doit nous aider à la :

- Détermination de la taille exacte du noyau et son état physique.
- Détermination de l'épaisseur et de la structure de la croûte.
- Détermination de la composition et de la structure du manteau
- Détermination de l'état thermique de l'intérieur martien et sa vitesse de refroidissement.
- Mesure précise de l'activité sismique
- Mesure du taux d'impacts météoritiques sur la surface.

Deux microsattellites (des Cubesat) baptisés MarCO (Mars Cube One) A et B volent avec InSight en la suivant.

Ils servent de test de communication en employant de si petits satellites, et aussi de relais pendant la descente.

Ce qui a parfaitement fonctionné puisque ce sont eux qui ont relayé la première image.

Leurs trajectoires. Après la rencontre avec Mars, ils poursuivront leur orbite autour du Soleil.

Pourquoi de tels petits satellites ? Ils ont été construits pour voir si cette technologie survit dans l'espace profond.

Ce qui semble bien être le cas. Après un long voyage de 7 mois, ils ont été capables de transmettre les informations de la descente à la Terre.

Ils n'avaient pas beaucoup d'instruments scientifiques à bord, mais quand même une caméra qui a pris la planète Mars lorsqu'ils la quittent.

MarCO-B prend [cette image de Mars](#) alors qu'il s'en éloigne de 7600 km le 26 Nov 2018.

Ces deux petits satellites n'ont pas de moyens de propulsion propre, c'est la raison pour laquelle ils poursuivent leur chemin balistique dans l'espace.

On sait que l'expérience HP3 présente des problèmes en ce moment, la sonde n'avance plus dans le sol et on cherche des solutions.

Après des études plus poussées, on pense qu'il pourrait y avoir une cavité dans le sol créée par les coups de marteau répétés, or dans ces conditions, la friction nécessaire à l'avancement n'existerait plus, bloquant la progression.

À cet effet on a retiré la sonde du trou, comme [on le voit ici](#).

La caméra de la sonde a ensuite été capable de voir le trou et son environnement, confirmant ce que l'on suspectait, effectivement, une cavité s'est formée autour de la Taupe. On va essayer de boucher le trou.

Belle animation de la DLR sur la Taupe : <https://youtu.be/KAxihK6dYvE>

On s'intéresse aussi au système climatique de Mars, et là, la sonde ExoMars avec son instrument TGO (mesure de gaz traces, notamment de CH₄) nous sera très utile, il réellement entré en service en Avril 2018, avant on s'est concentré sur l'aérofreinage de la sonde.

On sait en effet que l'on a découvert récemment (notamment Curiosity) des traces épisodiques de ce gaz, lié principalement à la vie biologique, mais des signes permanents n'ont pas encore été mis au jour. Ce sera un des buts de TGO.

F Forget nous signale l'intérêt d'une nouvelle mission avec de nouveaux acteurs : [la mission Hope](#) (traduction de l'arabe) des Émirats Arabes Unis.

Il nous fait remarquer qu'aux EAU la plupart des scientifiques sont ...des femmes.

L'orbite de cette sonde est intéressante : elle est équatoriale.

De nouvelles missions martiennes sont prévues en 2020 (c'est l'année de la bonne fenêtre de tir !) notamment [la mission Mars 2020](#) de la NASA.

Elle est bâtie autour d'un double de Curiosity auquel elle ressemble. Mais avec quelque chose d'original : un [petit hélicoptère](#) !

vidéo : <https://youtu.be/oOMQOqKRWjU>

Dans l'atmosphère très ténue de Mars, ses pales vont tourner très vite : 3000 t/min

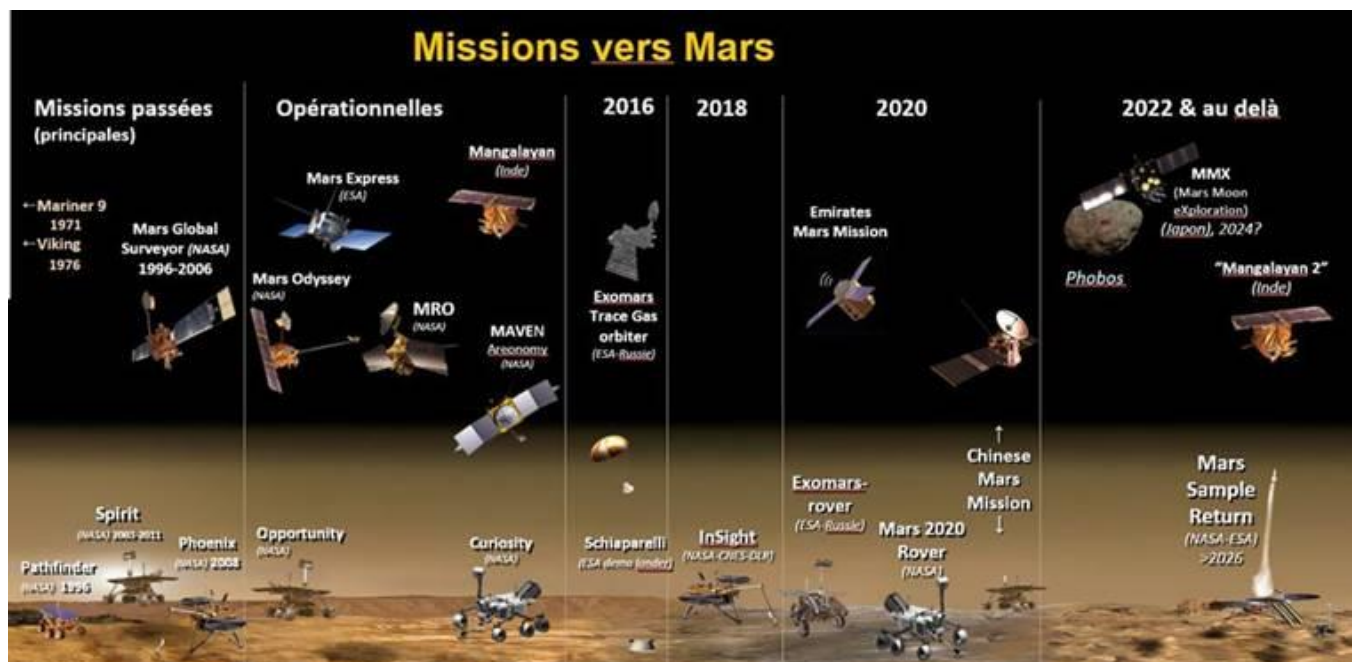
Nombreux systèmes de rechange de Curiosity utilisés., mais avec de nouvelles roues !

Lancement été 2020. Atterrissage similaire Curiosity (skycrane).

La principale différence avec Curiosity : il doit être capable de collecter des échantillons quelques dizaines d'échantillons mis dans un conteneur qui seront retournés sur Terre lors d'une autre mission.

En 2020 doit aussi avoir lieu le lancement de la mission de l'ESA : [ExoMars 2020](#) avec son rover Rosalind.

N'oublions pas aussi nos amis Japonais, Chinois et Indiens qui eux aussi ont leurs mots à dire dans ces missions martiennes.



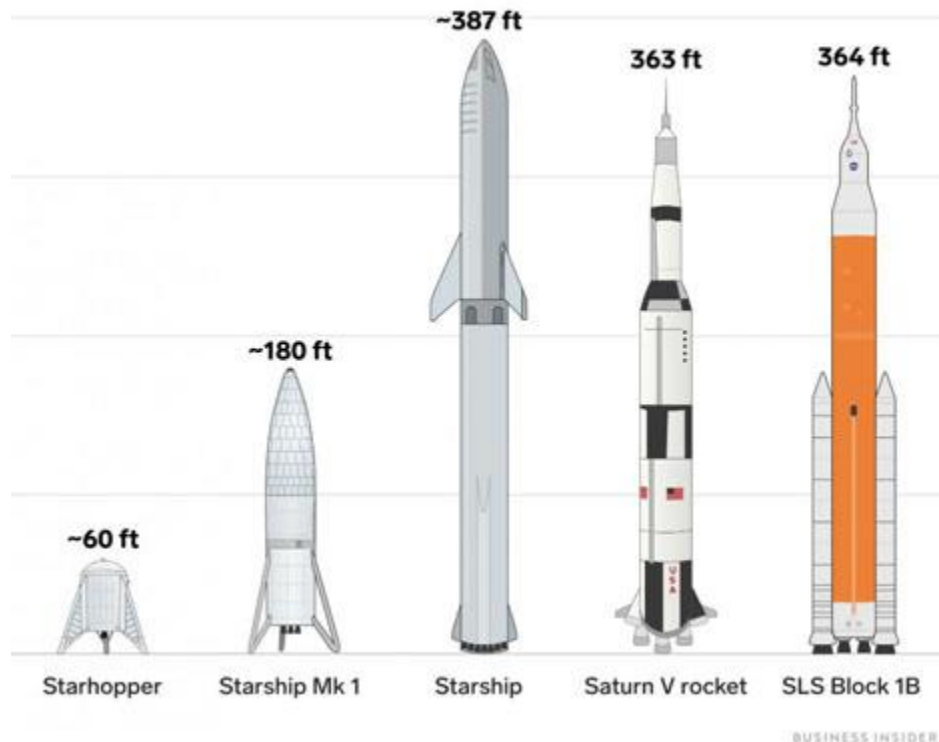
Les missions martiennes : passé, présent et futur.

DES HOMMES SUR MARS ?

La plupart des agences spatiales ont des projets de retour sur la Lune et même de voyage vers Mars.

Le problème c'est que ça coûte cher, que l'on n'a pas encore les lanceurs et que les capsules spatiales sont en cours de fabrication.

Justement, ces capsules du côté US, elles, [sont au moins trois](#) : Orion de la NASA, CST-100 Starliner de Boeing (ces deux étant des extensions d'Apollo) et un peu plus original : Crew Dragon de SpaceX.



1 foot = 30,48 cm

387 feet = 11 795,76 cm = 117,96 m

Quant aux lanceurs, la NASA met sur pied sont super Saturn, le SLS (Space Launch System) et SpaceX son Starship prévu pour aller aussi vers Mars.

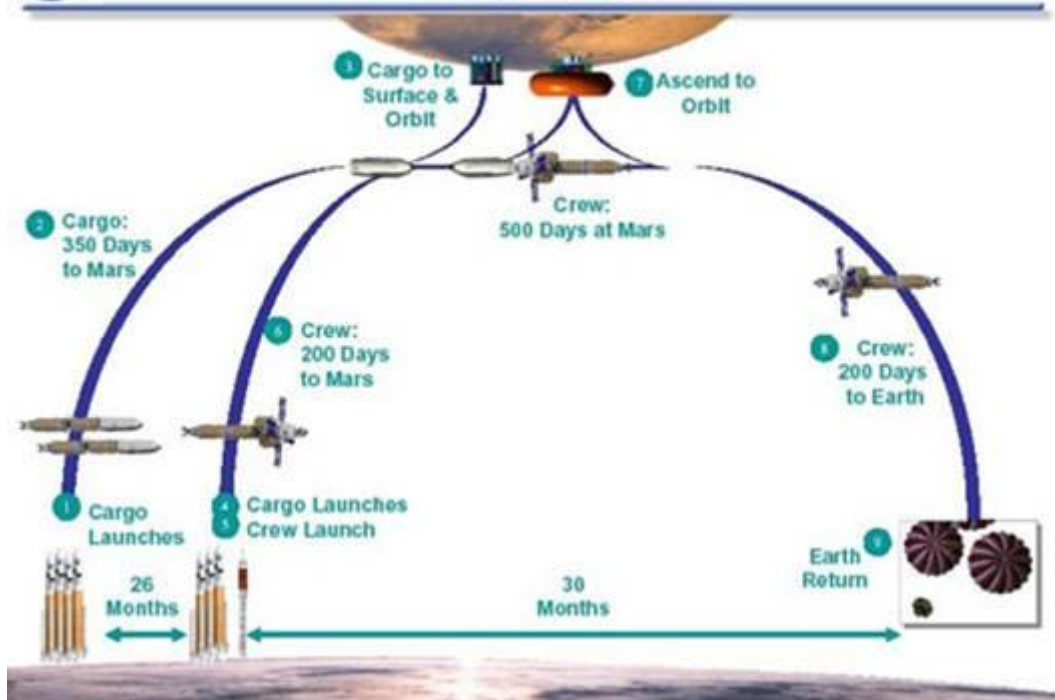
Une nouvelle notion s'impose : [le Gateway](#), une mini station spatiale en orbite autour de la Lune et qui pourrait servir de base intermédiaire avant d'aller sur la Lune ou ...ailleurs.

Nous en avons parlé dans un [précédent astronews](#) lors de la définition des nouvelles missions Artemis (remplaçant Apollo).

Les USA ont décidé qu'un (ou qu'une) astronaute américain devait retourner sur le Lune pour 2024 !



Design Reference Architecture 5.0 Mission Profile



Revenons à la problématique des Hommes sur Mars,

Il y a plusieurs problèmes liés à une telle expédition humaine :

- Le coût (Apollo avait coûté 150 Milliards de \$ actuels) le budget de la NASA est aujourd'hui de 21 milliards,
- L'aspect technique : lanceurs et capsules doivent être mis en fabrication et testés,
- Le voyage est long et semé d'embûches : apesanteur, niveau des radiations, problèmes psychologiques des astronautes : on ne voit plus la Terre..
- Atterrir au bon endroit sur Mars,
- Vivre sur place pendant au moins un an,
- Revenir.... !

L'atterrissage sera peut-être problématique, on arrive vite, il faut vraiment ralentir, on ne peut pas se contenter des systèmes d'atterrissage des rovers.

Il faudra certainement combiner plusieurs techniques ou alors utiliser un [ralentisseur hypersonique gonflable](#) (Hypersonic Inflatable Aerodynamic Decelerator ou HIAD). Ce n'est en tout cas pas la solution retenue pour SpaceX qui veut faire atterrir son starship verticalement.



Cela nécessitera pro-

bablement l'établissement d'un camp de base avec des modules préfabriqués arrivés précédemment.

On se rappelle que [des modules gonflables](#) ont été testés à bord de l'ISS.

Il faudra aussi être capable de fabriquer le carburant de retour sur place, sans parler de nourriture et d'oxygène.

Illustration : concept d'une base martienne pour le film « Seul sur Mars ».

Bref, pas simple !!

François Forget pense qu'une solution intermédiaire pourrait être une mission en orbite autour de Mars, ce qui permettrait de piloter en direct des robots à la surface de Mars, d'étudier et de visiter les satellites de Mars etc..

L'avenir est ouvert, on en reparlera !

POUR ALLER PLUS LOIN :

Des livres et articles :

[Schiaparelli landing investigation completed](#) par l'ESA.

[The hazards of landing on Mars](#) (les dangers d'atterrir sur Mars) par l'ESA

[Human Exploration of Mars Design Reference Architecture 5.0](#) de la NASA de fev 2009 (un peu ancien)

[From the Moon to Mars](#) (un peu ancien aussi)

[Planned Orbital Flight Test of a 6m HIAD](#)

[Les Émirats en route vers la planète Mars](#) article du Monde.

Des conférences sur Mars :

[Le nouveau visage de Mars](#) : CR de la conf SAF de S Bouley du 8 Février 2017. (08/03/2017)

[Mars, l'exploration commence](#) : CR de la conf SAF de JP Bibring du 12 Dec 2012. (06/01/2013)

[François Forget sur Mars](#) : CR de sa conférence à la SAF le 18 Nov 2009. (04/12/2009)

[Curiosity et Mars](#) : CR de la conf IAP de F Rocard du 5 Avril 2016. (12/05/2016)

[Mars, la nouvelle frontière](#) : CR conf Vega avec JP Martin du 8 Octobre 2016 (07/11/2016)

[1976-2016 : 40 ans sur Mars](#) : CR conf. du 13 Juin 2016 par l'Aérocl de Fr avec O de Goursac etc.. (04/08/2016)

[Insight](#) : CR du Touch Down sur Mars à la Cité des Sciences de Paris 26 Nov 2018 (01/12/2018)

[Évènement Exomars direct](#) : CR SAF du 19 Oct 2016 à Poissy avec F. Rocard, JL Bertaux (07/11/2016)

[François Forget sur Mars](#) : CR de sa conférence à la SAF le 18 Nov 2009

[Mars, histoire d'un autre monde](#) : CR de la conférence de F Forget aux RCE 2006 le 11 Nov 2006

JP Martin

Introduction

Nicolas Copernic (Nicolaus Copernicus, 1473-1543) est un astronome polonais connu pour sa théorie astronomique selon laquelle le Soleil est au centre de l'univers, la Terre tournant autour de ce dernier. C'est un système que l'on appelle « **héliocentrisme** ».

Jeunesse et études

Nicolas Copernic est né le 19 février 1473 à Thorn en Pologne. Il est issu d'une famille de marchands et d'employés municipaux. L'oncle maternel de Copernic, l'évêque **Lukas Watzenrode** souhaite pour son neveu une éducation solide et veut l'envoyer dans les plus grandes universités.

L'université

En 1491, le jeune Nicolas entre à l'université jagellonne de Cracovie où il étudie les arts libéraux durant quatre ans, sans obtenir le moindre diplôme. Comme la plupart des Polonais de son rang social, il quitte la Pologne pour étudier le droit et la médecine en Italie. Avant son départ, son oncle le nomme chanoine de Frauenburg (aujourd'hui Frombork). C'est un poste à responsabilités financières qui ne demande pas de devoirs religieux.

En janvier 1497, Nicolas commence l'étude du droit canonique à l'université de Bologne, et vit chez **Domenico Maria de Novara**, un professeur de mathématiques. Le grand intérêt que porte Copernic pour la géographie et l'astronomie lui vient en grande partie de Domenico Maria, qui est l'un des premiers à avoir remis en question l'exactitude des travaux en géographie effectués par l'astronome Ptolémée. Copernic et Domenico Maria observent ensemble l'occultation de l'étoile Aldebaran le 9 mars 1497.

Le diplôme

En 1500, Copernic donne des conférences sur **l'astronomie** à Rome. L'année suivante, il obtient l'autorisation d'étudier la médecine à Padoue, l'université où Galilée enseignera presque un siècle plus tard.

Il est habituel à cette époque d'étudier une matière dans une université puis de recevoir un diplôme d'une autre institution, les frais étant souvent moindres. C'est comme cela que **Copernic** obtient un doctorat en droit canonique en 1503, sans terminer ses études de médecine. Il retourne ensuite en Pologne continuer ses fonctions administratives.

Retour en Pologne

Entre 1503 et 1510, Nicolas Copernic vit dans le palais épiscopal de son oncle à Lidzbark Warminski, et travaille comme assistant à l'administration du diocèse et dans la gestion du conflit des chevaliers teutoniques.

Première publication

C'est durant cette période qu'il publie son premier livre, une traduction en Latin d'une œuvre d'un écrivain byzantin du VII^e siècle, **Theophylactus de Simocatta**. Entre 1507 et 1515, il s'attarde de temps en temps à la rédaction d'un court traité sur l'**astronomie**, *De Hypothesibus Motuum Coelestium a se Constitutis Commentariolus* (connu simplement sous le nom de **Commentariolus**). Ce traité ne sera pas publié avant le 19^e siècle. Il établit dans ce traité les principes de l'**astronomie héliocentrique**.

L'œuvre principale

En 1512, Copernic emménage à Frauenberg et participe à la commission du cinquième concile de Latran sur la réforme du calendrier devant avoir lieu en 1515. En 1517, il rédige un traité sur la Monnaie. Puis il entreprend son **œuvre majeure**, *De Revolutionibus Orbium Coelestium* (Révolutions de sphères célestes) qu'il termine vers 1530. Cependant, cette œuvre n'est publiée pour la première fois qu'en 1543, juste avant la mort de **Nicolas Copernic**, par un imprimeur luthérien de Nuremberg (Allemagne).



Portrait de Copernic par Jan Matejko (1838-1893) : Conversation avec Dieu.

Sa mort

Il semble que Copernic ait été enterré à Frauenberg (Frombork), mais ses restes n'ont été vraiment identifiés qu'en 2008. Grâce à des prélèvements ADN, les chercheurs ont réussi à faire le lien entre une mèche de cheveux laissée dans un livre appartenant à Copernic et une dent provenant du squelette d'un homme de 70 ans trouvé dans la cathédrale de Frombork en 2005 ! Les autorités ont annoncé la construction d'un nouveau tombeau afin d'honorer le célèbre astronome.

La cosmologie au début du 16e siècle

Avant d'être remplacée par les théories coperniciennes, la **cosmologie** du 16e siècle définit l'univers comme un **ensemble géocentrique** dans lequel le point central est la Terre, stationnaire et sans mouvement, autour de laquelle tourne un certain nombre de sphères.

Ces sphères sont constituées des **corps célestes** suivants (et dans l'ordre par rapport à la Terre) :

- La Lune
- Mercure
- Vénus
- Le Soleil
- Mars
- Jupiter
- Saturne

Puis se tient ce qu'on appelle à l'époque la **sphère des fixes** : cette dernière sphère était supposée osciller lentement, entraînant ainsi la précession des équinoxes.

Le mouvement rétrograde

Dans l'antiquité, un phénomène a suscité la curiosité d'un grand nombre d'astronomes et de philosophes : l'apparente décélération du mouvement de Mars, Jupiter et Saturne. De temps à autres, le mouvement de ces planètes dans le ciel semble s'arrêter puis repartir en sens inverse (mouvement rétrograde)

Pour comprendre ce mouvement rétrograde, la cosmologie médiévale avait établi (selon les principes exposés dans le système de Ptolémée) que chaque planète tournait sur le bord d'un cercle appelé épicycle, et que le centre de chaque épicycle effectuait une rotation autour de la Terre, le long d'un chemin appelé déférent.

Video Url : <https://youtu.be/BSor9n7UiEE>

Le mouvement rétrograde

Le système copernicien et son influence

Le principe majeur de la théorie de Copernic est que la Terre tourne autour de son axe en un jour et tourne autour du Soleil en un an. De plus, la théorie prétend que les planètes tournent autour du Soleil, et que la Terre oscille comme une toupie lorsqu'elle tourne.

La théorie

La théorie copernicienne conserve un grand nombre d'éléments de la cosmologie qu'elle remplace, notamment les sphères solides portant les planètes et la sphère la plus lointaine portant les étoiles fixes. D'un autre côté, les théories sur l'héliocentrisme de Copernic à propos du mouvement des planètes ont l'avantage d'expliquer leur mouvement journalier et annuel ainsi que celui des étoiles. Elles expliquent également le mouvement rétrograde apparent de Mars, Jupiter et Saturne, ainsi que le fait que Mercure et Vénus ne s'éloignent jamais trop loin du Soleil. Le système de Copernic explique aussi que la sphère des fixes est stationnaire.

Un autre ordre

Un autre élément important de la théorie de Copernic est que dorénavant elle permet de classer autrement les planètes selon leur période de révolution. Dans l'univers de Copernic, contrairement à celui de Ptolémée, plus le rayon orbital d'une planète est grand, plus la planète met de temps à faire le tour du Soleil.

Mais le concept d'une Terre en mouvement est difficile à accepter pour la plupart des lecteurs du 16e siècle capables de comprendre les écrits de Copernic. De plus, les calculs de Copernic sur les positions des planètes ne sont pas plus simples, ni plus détaillés que celles de ses prédécesseurs, même si sa théorie sur l'héliocentrisme semble correcte et permet de comprendre le mouvement des corps célestes. Du coup, une partie de sa théorie est adoptée, tandis que son noyau central est soit ignoré, soit rejeté.

Les partisans de Nicolas Copernic

Entre 1543 et 1600, il n'y a guère plus de dix adeptes des théories coperniciennes. La plupart travaillent hors des universités, dans des cours princières, royales ou impériales. Les plus célèbres partisans de Copernic sont Galilée, et l'astronome allemand Johannes Kepler. Ces hommes ont souvent des raisons différentes de soutenir le système de Nicolas Copernic.

En 1588, une importante position médiane est développée par l'astronome danois Tycho Brahé, qui considère que la Terre est immobile pendant que les autres planètes tournent autour du Soleil, qui lui-même effectue des rotations autour de la Terre.

Suite à la suppression de la théorie copernicienne engendrée par le jugement ecclésiastique de Galilée en 1633, quelques philosophes jésuites demeurent, en secret, des partisans de Copernic. Beaucoup d'autres adopteront le système géohéliocentrique de Brahé.

À la fin du XVIIe siècle et lors de la création du système de mécanique céleste par l'astronome et philosophe anglais Isaac Newton, la plupart des penseurs anglais, français, néerlandais et danois sont partisans des théories coperniciennes. Dans les autres pays européens, cependant, les penseurs seront fortement opposés à ces théories pendant au moins un siècle.

540e anniversaire de Nicolas Copernic

À l'occasion des 540 ans de Nicolas Copernic, **le 19 février 2013**, le célèbre moteur de recherche Google lui rend hommage avec un très beau doodle animé.

Video Url : https://youtu.be/JGK0HN_IXeo

Nicolaus Copernicus' 540th Birthday » DoodleShow

Jérôme

“Ainsi le soleil semble siéger sur son trône royal, régnant sur sa progéniture, les planètes qui tournent autour de lui. »

Nicolas Copernic

LA CONSTELLATION DU MOIS

LES POISSONS

La constellation représente deux poissons liés par la queue avec une corde, au niveau de l'étoile Alpha Piscium, ou Alrescha, le "nœud". Plusieurs légendes courent à son sujet. L'une d'elles raconte que la déesse Aphrodite, poursuivie un jour par le monstre Typhon, se jeta à la mer pour lui échapper. Ne sachant pas nager, elle fut secourue par des poissons qui la portèrent jusqu'au rivage. Cela leur valut l'immortalité : reconnaissant, Zeus les plaça au ciel. Dans une variante de cette légende, les Poissons représentent en fait Aphrodite et son fils Éros, ainsi métamorphosés pour fuir Typhon.

Bien qu'elle s'étende sur près de 900 degrés carrés, la constellation des Poissons n'est pas très spectaculaire sur la voûte céleste, surtout comparée à Pégase, dont elle borde le Grand Carré. Son étoile la plus lumineuse, Éta Piscium, culmine à la magnitude 3,6. La plupart des autres brillent entre les magnitudes 4 et 5.



AUX JUMELLES

TX Piscium est l'étoile la plus à l'est de "l'anneau des Poissons", une structure ovale de 7° par 5° visible en bordure du Grand Carré de Pégase. Son intérêt réside dans sa couleur rouge très prononcée, parfaitement visible dans des jumelles. TX Piscium est en fait l'une des rares étoiles carbonées (enrichie en carbone plutôt qu'en oxygène) visibles à l'œil nu. Elle est par ailleurs variable, puisque sa magnitude évolue entre 4,8 et 5,2.

« Sur cet immense tableau d'une nuit céruléenne, la rêverie mathématicienne a écrit des épures. Elles sont toutes fausses, délicieusement fausses, ces **constellations** ! Elles unissent, dans une même figure, des astres totalement étrangers. Entre des points réels, entre des étoiles isolées comme des diamants solitaires, le rêve constellant tire des lignes imaginaires. Dans un pointillisme réduit au minimum, ce grand maître de peinture abstraite qu'est le rêve voit tous les animaux du zodiaque. »

Gaston Bachelard (Essai sur l'imagination du mouvement)

« On appelle pareidolie la tendance instinctive à trouver des formes familières dans des formes désordonnées. Dans les nuages, dans les **constellations**, ou même dans les flocons d'avoine qui flottent dans une tasse de lait. »

Donato Carrisi

« Donnez-moi la forêt, le lac, ... des papillons, des volées d'aigles, le Sahara avec son lion, Paris avec son peuple... donnez-moi l'homme, la femme, le vieillard, l'enfant, le ciel bleu, la nuit noire, ... l'énormité des **constellations** ; c'est bien, j'aime tout, je n'ai pas de préférence dans l'idéal et dans l'infini... je suis le Gargantua du beau. »

Victor Hugo (Post Scriptum de ma vie)



1) Le 9 novembre

Comme nous pourrons le faire le 9 novembre, le navigateur James Cook (1728-1779) observa, il y a 250 ans, le passage de Mercure devant le soleil depuis la Nouvelle Zélande.

2) Le 20 novembre 1889

Il y a 130 ans, le 20 novembre, naissait Edwin Hubble, astronome américain devenu célèbre pour avoir prouvé que l'Univers est en expansion. Avant sa carrière d'astronome, Hubble a longtemps été meneur de son équipe universitaire du basket, à Chicago, prouvant de réelles qualités athlétiques, et a suivi des études de droit. Il obtient finalement un doctorat en astrophysique en 1917.

Le 23 novembre 1924, il annonçait que M 31 n'était pas en fait une nébuleuse, mais une galaxie, et que la Voie lactée n'est qu'une galaxie parmi d'autres.



3) Novembre 1989

« Observations troublantes au centre de la Voie Lactée : un « objet » très compact, très énergétique, est tapi au coeur d'un nuage fort agité. Etoile supermassive ou trou noir ? s'interroge-t-on en novembre 1989. Depuis une dizaine d'années, le centre de la galaxie est scruté en infrarouge et en ondes radio. On y a découvert une spirale de gaz, du rayonnement énergétique. Il s'y passe manifestement quelque chose ! L'hypothèse d'un trou noir de 1 à 4 millions de masse solaire est avancée, mais ne fait pas l'unanimité. A cette époque l'enquête est loin d'être bouclée.

Ciel et Espace



ENIGMES

La course à la Lune est ouverte :

L'Inde avec la sonde **Chadrayann**. La Chine a posé le module **Chang'e 4** dont le petit robot **Yutu 2** explorera les environs, un exploit technologique réalisé grâce à **Queqiao**, satellite relais indispensable pour les communications avec la terre.

Chang'e, Yutu, Queqiao,

trois noms mystérieux mais quelle est leur origine ?

Envoyez vos solutions à :

andrebourdet@gmail.com

Solution de l'énigme précédente

Charade

Mon premier était très joli chez Cléopâtre : **nez**
Le pape fait parfois mon deuxième : **Bulle**
Mon troisième, est une propriétaire sans loup : **Euse (loueuse sans loup)**
Mon quatrième me revient de droit : **du**
Mon cinquième est peu apprécié en société : **pêt**
C'est dans mon sixième que j'achève mes conquêtes : **lit**
On fait parfois du feu dans mon septième : **camp**

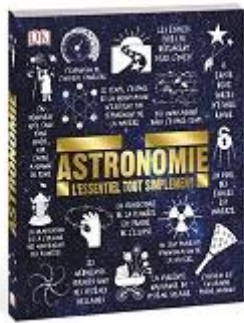
Mon tout est un objet céleste

Nébuleuse du pélican

J'ai reçu 4 bonnes réponses

Lire, voir, sortir

Dernier né d'une collection dont le succès n'est plus à démontrer, cet ouvrage expose simplement et en infographie l'univers, les phénomènes qui s'y produisent, les grandes découvertes et les grands astronomes. Un ouvrage de vulgarisation scientifique accessible au plus grand nombre.



La gravité joue-t-elle un rôle dans le mouvement des planètes ? De quoi la lune est-elle constituée ? Qu'apprend-t-on de l'étude des comètes ? Depuis l'aube de l'humanité, les Hommes n'ont cessé de scruter le ciel pour observer et analyser les phénomènes qui s'y produisent.

Au fil des siècles, les astronomes ont tâché de comprendre l'Univers et de définir la place que nous y occupons, repoussant sans cesse les limites du savoir. Accessible à tous, L'astronomie propose des explications claires et concises accompagnées de citations sur les grandes découvertes de l'astronomie, de schémas décryptant des théories complexes, ainsi que d'illustrations at-

trayantes sur le monde des astres.

La caméra FRIPON



http://www.fripon.org/IMG/jpg/stations/RT_FRBR04.jpg

**Château d'eau
De Kersauz
rue Guillemette le
Barbier**

Renseignements:
Téléphone: 00 00 00 00 00
Télécopie: 00 00 00 00 00
Messagerie: xyz@example.com
Messagerie
clubastrorhuys@gmail.com

web: <http://astro-rhuys.blogspot.fr/>



Le club est ouvert à tous (adultes et enfants).
Il se réunit les jeudis de 18h à 20h

clubastrorhuys@gmail.com

web: <http://astro-rhuys.blogspot.fr/>

Le club est ouvert à tous (adultes et enfants).
Il se réunit les jeudis de 18h à 20h