

N° 117

JUILLET
2020

LE CIEL DE RHUYS



EDITORIAL

Des milliards de planètes semblables à la Terre dans la Voie lactée ?

L'héritage de la mission Kepler est bien vivant. Selon des analyses de données archivées, parmi les 400 milliards d'étoiles de la Voie lactée, environ six milliards sont semblables au Soleil et pourraient avoir en orbite autour d'elles ce qui pourrait être de vraies exoteries.

Un débat qui dure depuis presque 60 ans concerne l'évaluation des différents paramètres dans la fameuse équation de Drake : celle-ci permet d'estimer le nombre de civilisations technologiquement avancées avec lesquelles nous pourrions communiquer par radio dans la Voie lactée ; un groupe d'astronomes de l'université de la Colombie-Britannique vient de publier un article intéressant dans *The Astronomical Journal*. Il s'agit en fait de détecter leurs émissions radio, contenant éventuellement un message à destination d'autres civilisations pour témoigner de leur existence, alors que des abîmes de temps et d'espace rendent toutes communications et rencontres directes impossibles.

Comme Michelle Kunimoto et Jaymie M. Matthews l'expliquent dans cet article disponible en accès libre sur *arXiv*, ils ont compulsé les archives du défunt et mythique chasseur d'exoplanètes de la Nasa : Kepler. Même si c'est le *Transiting Exoplanet Survey Satellite* (Tess) qui a succédé à Kepler pour la chasse aux exoplanètes par la méthode des transits, nous n'en avons pas terminé avec l'héritage de cette mission. En l'occurrence, les deux chercheurs font savoir que selon les analyses des données collectées par Kepler, complétées par celles de Gaia, il y aurait environ six milliards d'étoiles de type solaire, plus précisément de type G selon la fameuse classification de Harvard, dans la Voie lactée.

Mieux, il pourrait y avoir jusqu'à une planète semblable à la Terre pour cinq étoiles semblables au Soleil dans la Galaxie. Dans le cas présent, ce serait donc des planètes rocheuses à peu près de la taille de la Terre et en orbite autour d'une étoile de type G dans la zone d'habitabilité, là où de l'eau liquide pourrait exister. Rappelons tout de même que la notion de zone d'habitabilité n'est pas simple et qu'elle doit être maniée *cum grano salis*, comme l'avait expliqué à Futura l'astrophysicien Franck Selsis.

André Bourdet

Le ciel de JUIN 2020

Date Heure Description du phénomène
aaaa mm jj hh:mm

2020 07 01 04:53 CONJONCTION INFÉRIEURE de Mercure avec le Soleil

2020 07 01 11:16 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2020 07 01 20:49 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre

2020 07 01 21:23 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

2020 07 02 15:41 Opposition de l'astéroïde 532 Herculina avec le Soleil

2020 07 04 08:05 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2020 07 04 14:00 La Terre à son aphélie (distance au Soleil = 1,01669 UA)

2020 07 05 03:00 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle

2020 07 05 06:44 PLEINE LUNE (éclipse de Lune par la pénombre en partie visible à Nantes)

2020 07 05 22:28 Rapprochement entre la Lune et Jupiter

2020 07 06 00:07 Rapprochement entre la Lune et Pluton

2020 07 06 12:23 Rapprochement entre la Lune et Saturne

2020 07 07 04:53 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2020 07 07 06:11 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

2020 07 08 01:13 Début de l'occultation de 39-epsilon Cap (magn. = 4,51)

2020 07 08 02:28 Fin de l'occultation de 39-epsilon Cap (magn. = 4,51)

2020 07 08 05:04 Début de l'occultation de 43-kappa Cap (magn. = 4,72)

2020 07 08 18:00 Plus grand éclat de VÉNUS (magn. -4,52)

2020 07 10 01:42 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2020 07 10 08:53 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux

2020 07 10 14:13 Rapprochement entre la Lune et Neptune

2020 07 10 16:00 Vénus à son aphélie (distance au Soleil = 0,72823 UA)

2020 07 11 05:31 Début de l'occultation de 33 Psc (magn. = 4,61)

2020 07 11 22:33 Rapprochement entre la Lune et Mars (dist. topocentrique centre à centre = 2,6°)

Sommaire:

- Le ciel du mois
- Essaims, étoiles filantes, comètes
- Planètes
- La Lune
- Carte du ciel
- SPACEX
- Bepicolombo
- Europe
- Bibliographie
- La constellation du mois
- Observations, photographies
- Le saviez-vous!
- Enigmes
- Des livres à lire

2020 07 12 02:49 Rapprochement entre Vénus et Aldébaran
 2020 07 12 07:15 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle
 2020 07 12 14:58 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
 2020 07 12 21:27 Lune à l'apogée (distance géoc. = 404199 km)
 2020 07 12 22:31 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 07 13 01:29 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE
 2020 07 13 04:01 Opposition de l'astéroïde 2 Pallas avec le Soleil
 2020 07 14 09:59 OPPOSITION de Jupiter avec le Soleil
 2020 07 14 17:23 Rapprochement entre la Lune et Uranus (dist. topocentrique centre à centre = 4,0°)
 2020 07 14 19:23 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre
 2020 07 15 19:19 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 07 15 19:35 Opposition de l'astéroïde 129 Antigone avec le Soleil
 2020 07 15 21:11 OPPOSITION de Pluton avec le Soleil
 2020 07 17 06:31 Rapprochement entre la Lune et Vénus (dist. topocentrique centre à centre = 2,4°)
 2020 07 17 23:45 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
 2020 07 18 16:08 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 07 19 04:20 Rapprochement entre la Lune et Mercure
 2020 07 19 11:29 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle
 2020 07 20 12:29 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux
 2020 07 20 19:33 NOUVELLE LUNE
 2020 07 21 00:28 OPPOSITION de Saturne avec le Soleil
 2020 07 23 00:00 PLUS GRANDE ÉLONGATION OUEST de Mercure (20,0°)
 2020 07 23 08:32 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
 2020 07 24 09:45 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 07 25 06:54 Lune au périgée (distance géoc. = 368361 km)
 2020 07 26 21:51 Rapprochement entre la Lune et Spica (dist. topocentrique centre à centre = 5,9°)
 2020 07 27 06:34 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 07 27 14:32 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE
 2020 07 27 17:53 Pluie d'étoiles filantes : Piscis Austrinides (5 météores/heure au zénith; durée = 26,0 jours)
 2020 07 29 20:06 Pluie d'étoiles filantes : Alpha Capricornides (5 météores/heure au zénith; durée = 43,0 jours)
 2020 07 29 20:06 Pluie d'étoiles filantes : Delta Aquarides S. (25 météores/heure au zénith; durée = 43,0 jours)
 2020 07 30 16:04 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux

Etoiles filantes, essaims et comètes.

Pégaside

L'essaim d'étoiles filantes des Pégasides est actif du 7 au 13 juillet. Son nom vient de la constellation dont il est proche, à savoir la constellation de Pégase.

Les étoiles filantes provenant de cet essaim ne sont pas très brillantes, mais très rapides. En effet, elles zèbrent le ciel à la vitesse de 70 km/s, ce qui en fait l'un des essaims les plus rapides connus.

Pour observer les Pégasides, cherchez la constellation de Pégase au-dessus de l'horizon sud vers 2 h 30 TU. Les étoiles filantes semblent provenir de la partie ouest de la constellation. Avec un taux horaire de 3, il vous faudra être patient !



Les Phoenicides de Juillet (PHE).

Un essaim observable depuis l'hémisphère sud, a son radiant situé à environ 27 degrés au sud de l'étoile upsilon Cetus. Le taux horaire moyen (ZHR) est variable. Les météores de cet essaim sont d'une vitesse moyenne d'environ 47 km par heure.

Période d'activité : du 10 au 16 Juillet;
Maximum : 13 Juillet

Des Pisces Austrinides (PAU).

Le radiant des Pisces Austrinides (PAU) se situe à environ 3 degrés vers la droite de l'étoile *alpha Pisces Austrinus*, connue sous le nom de Fomalhaut. L'essaim est principalement observable depuis l'hémisphère sud. Le ZHR est d'environ 5 météores par heure, et la vitesse des météores est d'environ 35 km par seconde. En raison de l'inclinaison du radiant, les météores semblent monter tout droit de l'horizon s'ils sont vus depuis l'hémisphère nord. Les météores sont généralement lents et blancs.

Période d'activité : du 15 Juillet au 10 Août;

Maximum : 27 Juillet

Les delta-Aquarides Sud (SDA).

Les delta-Aquarides Sud (SDA) appartiennent au complexe des Aquarides.

Bien que situés non loin du radiant des delta-Aquarides Nord (NDA), les météores delta-Aquarides Sud sont assez peu lumineux mais un peu plus brillants que ceux de leur congénères du Nord, et la période d'activité est légèrement décalée. En revanche, la vitesse est sensiblement la même, ce qui rend leur différenciation encore plus difficile. Le radiant de l'essaim est à environ 5 degrés de l'étoile delta Aquarii, qui porte le nom de Skat. Les météores ont une vitesse moyenne d'environ 41 km par seconde.

Période d'activité : du 12 Juillet au 19 Août;

Maximum : 27 Juillet

Des alpha-Capricornides (CAP).

L'essaim des alpha-Capricornides (CAP), découvert en 1871, est associé à la comète périodique 169P/NEAT. Les météores ont une vitesse de 23 km par seconde. Le radiant est situé environ 4 degrés vers la gauche de l'étoile alpha Capricorni (Algedi). Le taux horaire moyen (ZHR) au moment du maximum est de 4 météores par heure. L'essaim produit des météores souvent très brillants et généralement lents, parfois même des bolides, de teinte jaune.

Période d'activité : du 03 Juillet au 15 Août;

Maximum : 29 Juillet

Visibilité des planètes

Mercure : visible dans le ciel du soir en fin de mois (Gémeaux)

Vénus : de plus en plus visible au coucher (Taureau)

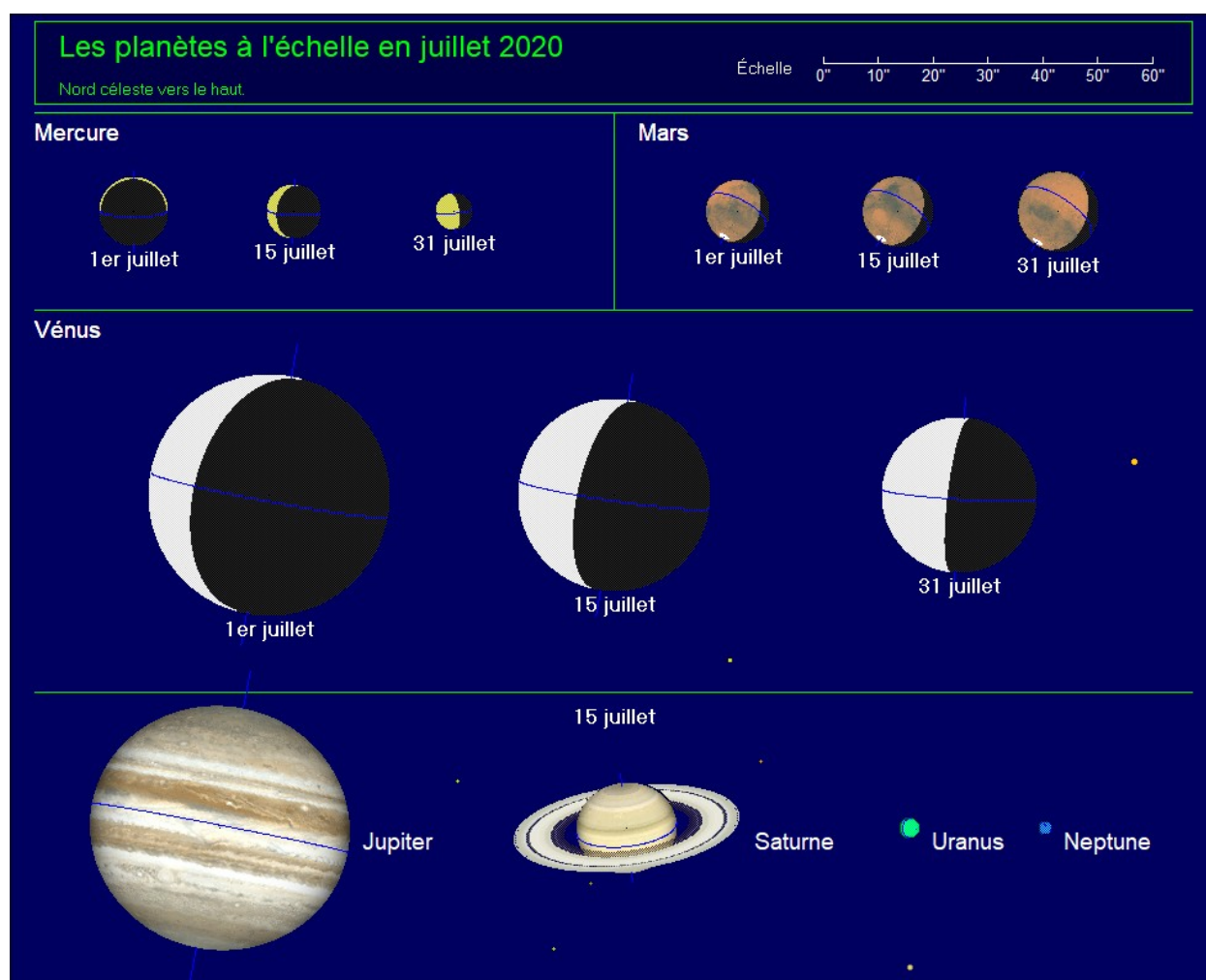
Mars : de plus en plus visible le matin avant le lever du Soleil (Baleine)

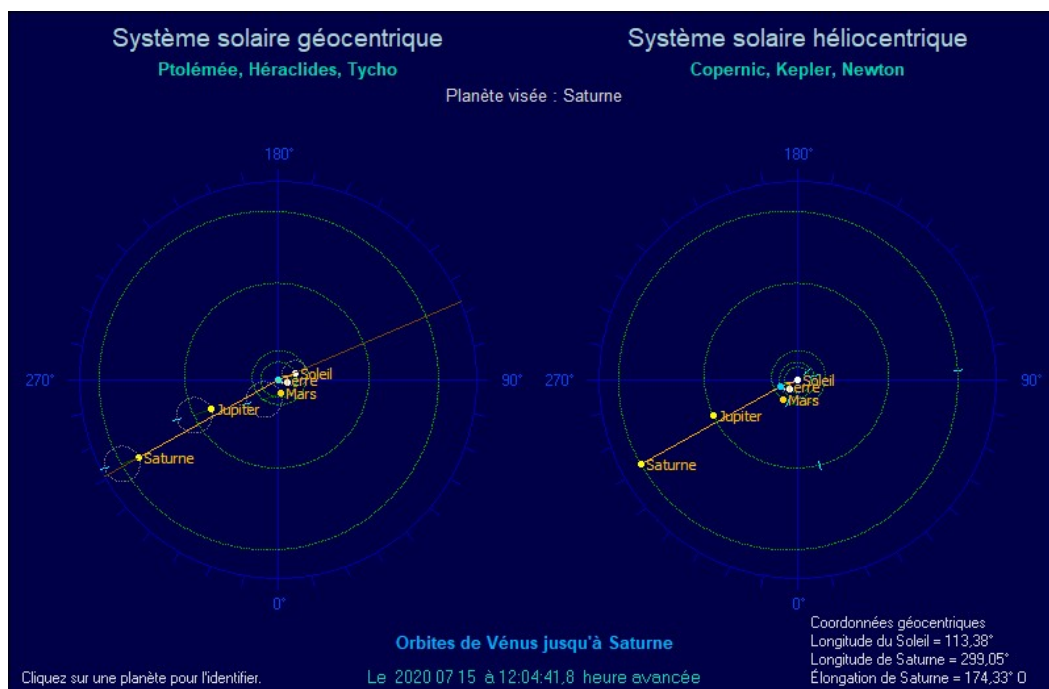
Jupiter : devient intéressante le matin (Sagittaire)

Saturne : emboîte le pas à Jupiter, devient intéressante fin mars (Sagittaire)

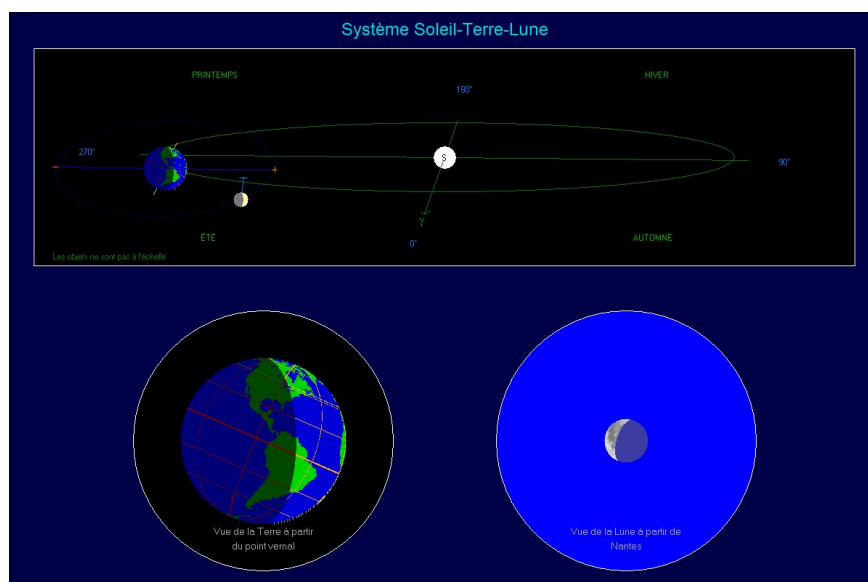
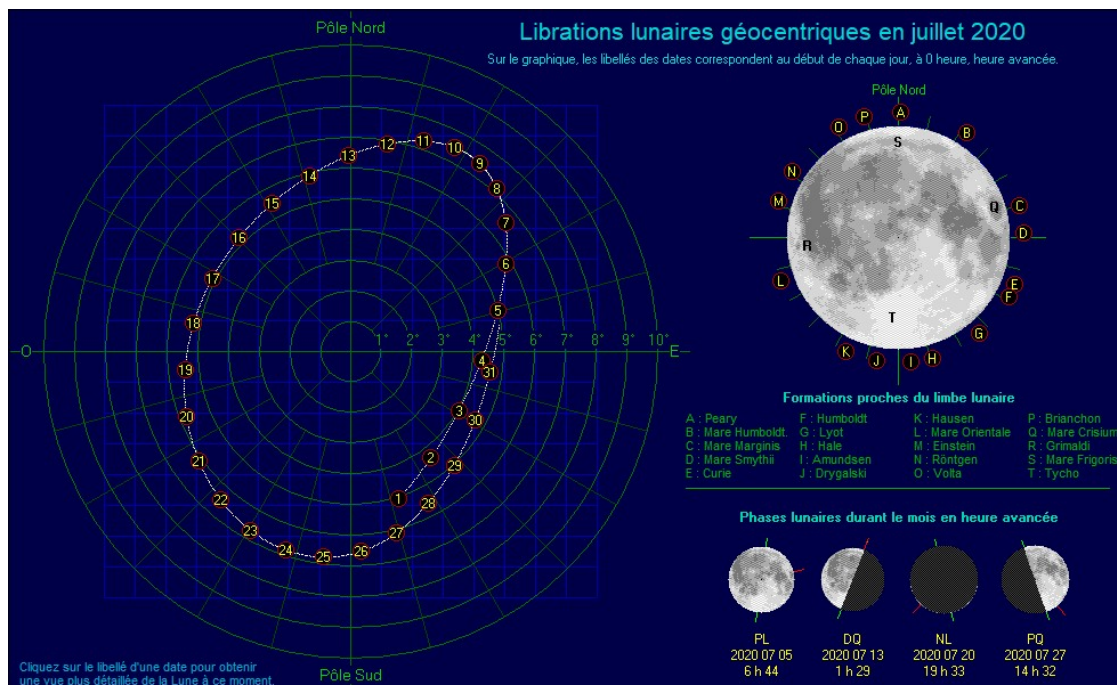
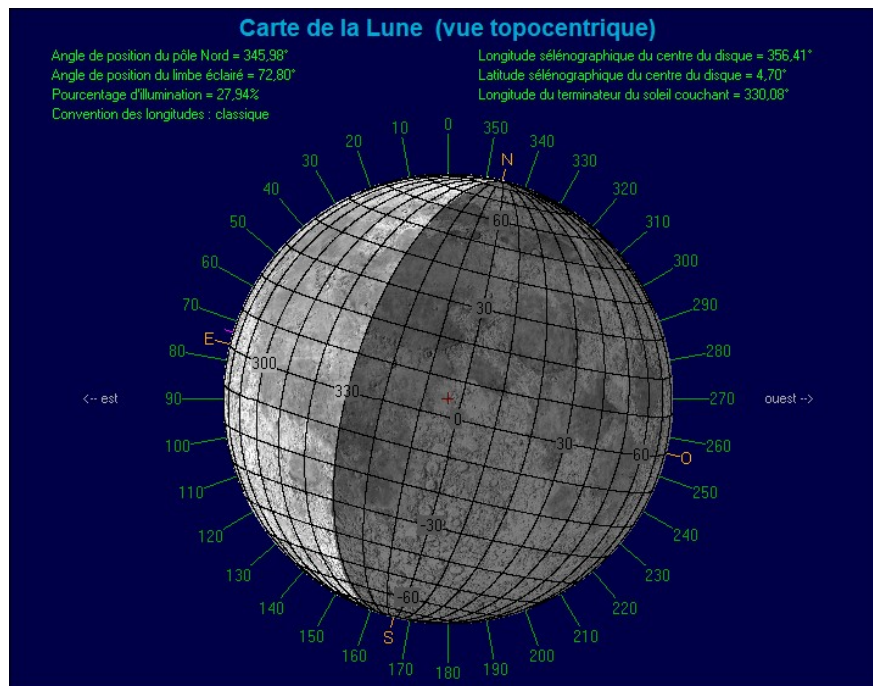
Uranus : inobservable (Bélier)

Neptune : se lève avant l'aube mais trop près de l'horizon (Verseau)

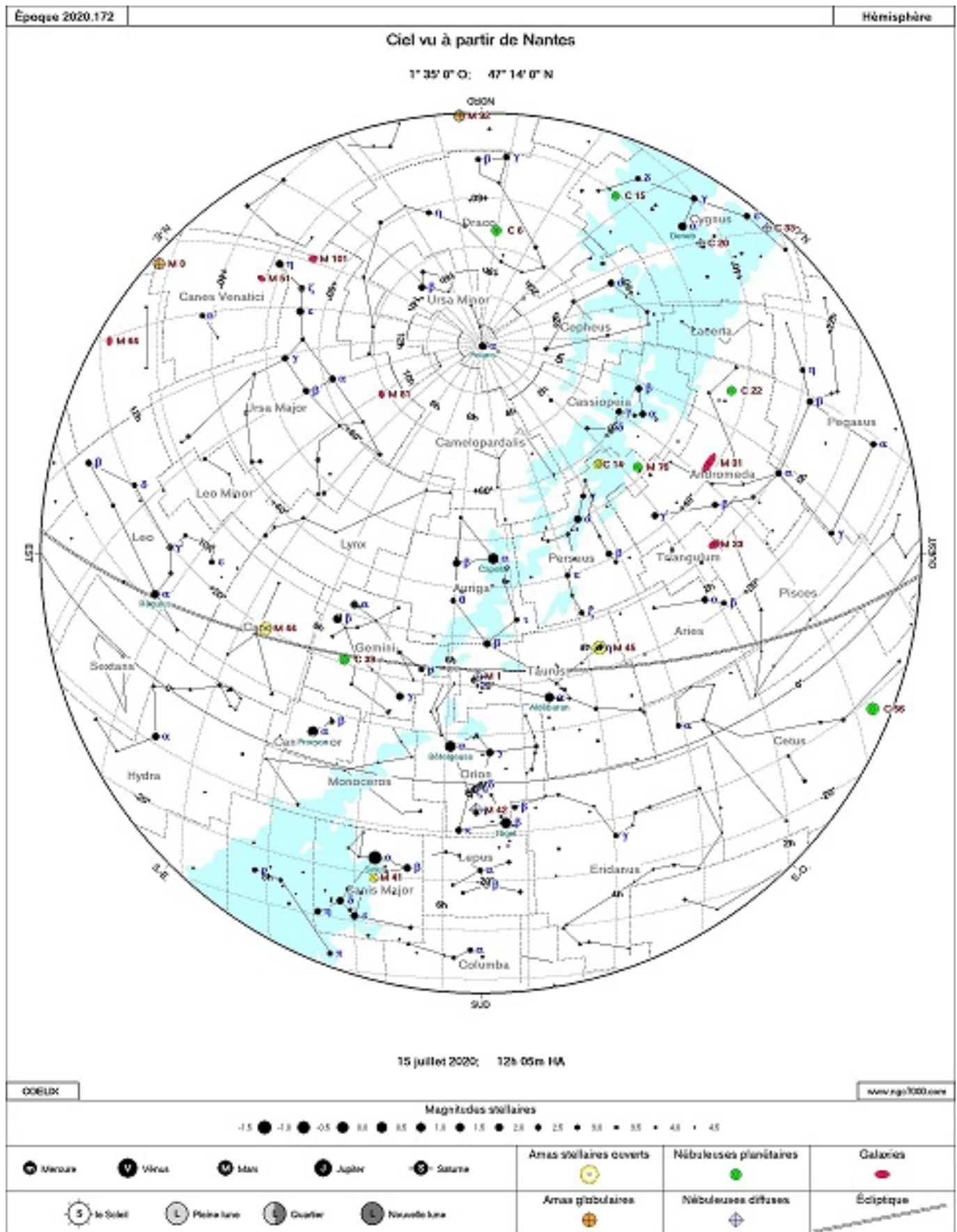




Phases lunaires pour juillet 2020						
Les phases sont affichées pour 0 h, heure avancée de Nantes. Les traits jaunes indiquent l'orientation des pôles lunaires. Le trait rouge montre la direction de la libration. Sa longueur est proportionnelle à l'intensité de la libration. Le Nord lunaire est vers le haut.						
Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
éclipse PL à 06:44 HA						
12	13	14	15	16	17	18
	DQ à 01:29 HA					
19	20	21	22	23	24	25
	NL à 19:33 HA					
26	27	28	29	30	31	
	PQ à 14:32 HA					



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.

SPACEX : DÉCOLLAGE ET AMARRAGE RÉUSSIS ! (02/06/2020)

Résumé des épisodes précédents :

Tout était prêt, les deux astronautes s'étaient entraînés, la capsule Crew Dragon était au point, les astronautes étaient installés dans celle-ci pour un décollage prévu le 27 Mai 2020.

Mais la météo n'a pas été d'accord, lancement annulé (à T-17 minutes !) et reporté au samedi 30 Mai 2020 dans l'après-midi.



Donc nous

Voici le 30 Mai, tout semble parfait, les astronautes Doug Hurley (53 ans, le commandant, à gauche sur la photo) et Bob Behnken (49 ans) arrivent équipés et se rendent au pas de tir 39A **en...voiture** Tesla modèle X, un peu de pub, ne peut pas faire de mal !!

On notera que les deux femmes des deux astronautes sont elles-mêmes astronautes !

Les deux astronautes ont été en quarantaine de 14 jours avant leur départ à cause du Covid-19.

Le lanceur est fin prêt, les astronautes montent à bord en empruntant le long et élégant [tunnel d'accès](#).

[Falcon-9 sur le pas de tir](#) quelques minutes avant le lancement.



Puis le tunnel s'éloigne, on approche du décollage, la météo donne son feu vert, on est GO ! (capture d'écran Nasa TV)

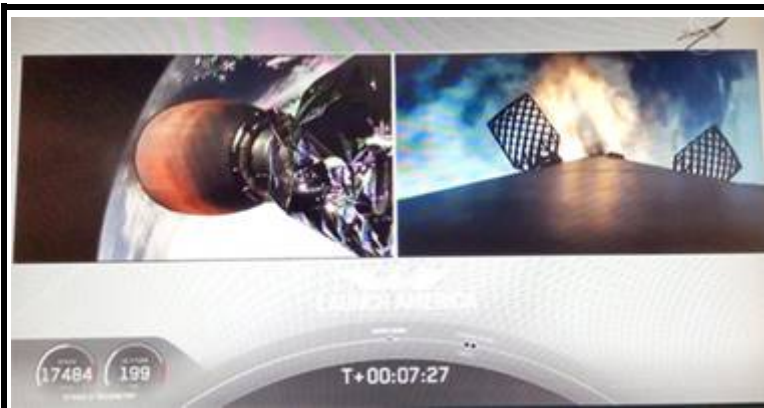


Falcon 9 s'élance dans le ciel de Floride, emportant les espoirs de tous les ingénieurs et techniciens qui ont travaillé pour remettre les USA sur les rails de l'espace (capture d'écran Nasa TV)

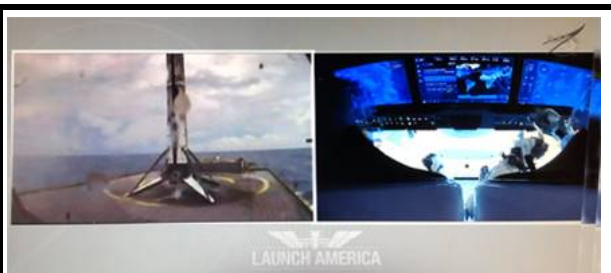
Vidéo du lancement et de la mise en orbite.

<https://youtu.be/tikZjwdhtSk> long 18 min NASA

vidéo :



À gauche tuyère du deuxième étage après largage du premier étage, à droite le **premier étage retourne sur terre**, on remarque le moteur allumé et les volets de guidage alvéolés. Nasa TV



Le premier étage s'est posé sur la barge de récupération et à droite vue du tableau de bord de Dragon, 3 écrans tactiles pour piloter la capsule. Une [photo plus détaillée](#) de ces

Le lanceur Falcon 9 est un lanceur à deux étages, dont le premier étage sera récupéré dans l'Atlantique sur une barge prévue à cet effet, récupération en direct sur NASA TV

La phase décollage a été gérée par le centre de contrôle de Cap Kennedy.

La phase de vol est pilotée par le centre de contrôle de SpaceX à Hawthorne en Californie. (voir photo ci-contre NASA TV)

Les opérations de l'ISS sont contrôlées par Mission Control au JSC à Houston, Texas.



Les astronautes sont maintenant en orbite terrestre, le deuxième étage les a fait atteindre la première vitesse de libération (7,8 km/s). Ils sont en route pour l'ISS, située à approx 450 km d'altitude ; la course pour rattraper la station durera 19 heures afin d'arriver dans le même plan et à la bonne vitesse (nulle). Ils vont rejoindre leurs collègues de l'Expédition 63,

l'américain Chris Cassidy et leurs deux collègues russes, Anatoly Ivanishin et Ivan Vagner.

La capsule Crew Dragon a été rebaptisée Endeavour en souvenir de la dernière navette spatiale US ayant volé.

Pour répondre à une question que tout le monde se pose : étant donné que le trajet va durer près d'une journée, y-a-t-il une toilette à bord ?

Eh bien oui, mais c'est le plus grand secret, on ne sait pas exactement où.

On sait que pour les premiers vols Mercury (sauf le premier vol, où Shepard s'était « lâché » avant le départ maintes fois retardé) ou Gemini ou Apollo, les astronautes portaient des couches, mais ce n'est plus le cas.

Hurley et Behnken ayant été interrogés à ce sujet, ont promis de répondre lors de leur retour.

Vidéo : à l'intérieur de Crew Dragon pendant le trajet vers l'ISS.

<https://youtu.be/j2C9DYYVEBk> 3 min NASA/Discovery

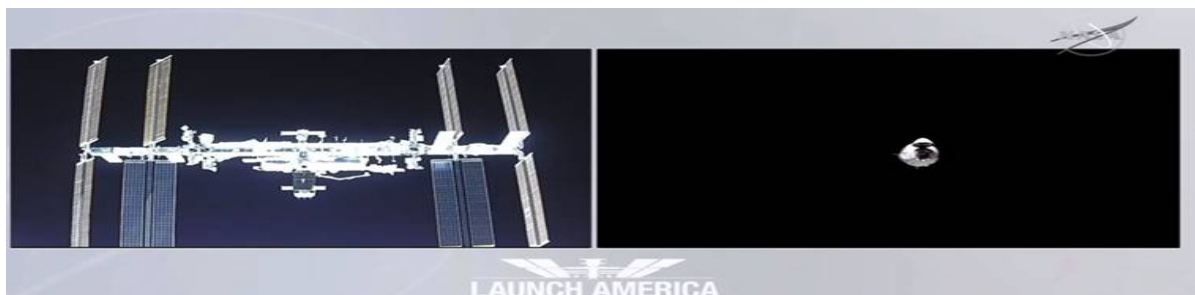
vidéo :



Une autre vidéo de l'intérieur : <https://youtu.be/XgY4NkoT9SQ>

La capsule va s'amarrer au port prévu sur le module Harmony comme on le voit sur [cette illustration](#).

L'amarrage (docking en anglais) a lieu à 16H16 heures de Paris, quelques minutes en avance sur l'horaire prévu.



Voici ce que voient, à gauche les astronautes à bord de la capsule et à droite les astronautes à bord de l'ISS.

Capture d'écran NASA-TV.

La vidéo du docking :

<https://youtu.be/Bw31RMTKjfw> 13 min NASA

vidéo :

X

Il se passe **en automatique** et sans problème, on peut suivre toute l'opération en direct.

La capsule vient de s'arrimer à Harmony, on remarque le nez ouvert permettant l'amarrage et sur la partie module de service, en noir les panneaux solaires alimentant l'ensemble. Des tests d'étanchéité sont conduits avant l'ouverture de la porte.

Pendant le trajet vers l'ISS, les deux astronautes ont testé les commandes manuelles de la capsule.

Et l'ouverture de la porte : https://youtu.be/D7G3fqo0__c



Après l'ouverture, une cérémonie officielle de bienvenue a eu lieu, avec des interviews depuis Houston.

À la fin de leur mission, dont la durée est pour le moment inconnue, amis au moins d'une centaine de jours, les astronautes se désamarreront automatiquement de l'ISS et reviendront sur Terre pour un plongeon au-delà des côtes de Floride.

Prochaine étape : le retour, si tout se passe bien, le système de capsule Crew Dragon sera validé par la NASA comme capsule officielle pour transporter des astronautes.

POUR ALLER PLUS LOIN:

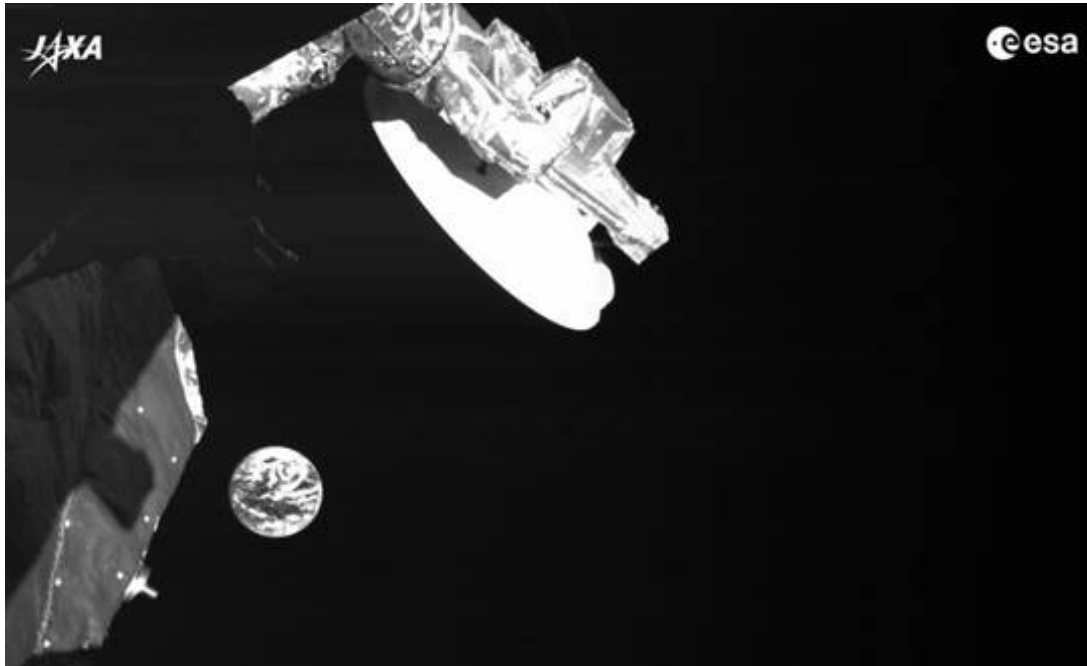
[SpaceX rocket lifts off on historic private crewed flight](#) de **Space Daily**.

[International Space Station Welcomes First SpaceX Crew Dragon with NASA Astronauts](#) de la NASA

[L'historique des combinaisons spatiales](#) depuis Mercury avec ce carrousel d'images.

[Elon and Gwynne, the pair who made SpaceX](#), les deux têtes de SpaceX qui ont fait la société.

[SpaceX's Crew Dragon has a new space toilet for astronauts. But how does it work?](#)



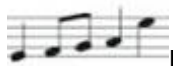
JEAN-PIERRE MARTIN

[BEPICOLOMBO : IL EST PASSÉ PAR ICI..... \(25/05/2020\)](#)

[BepiColombo](#) (lancée en Octobre 2018), pour atteindre Mercure, doit lutter contre l'énorme attraction gravitationnelle du Soleil, il faut donc freiner la sonde, et un des moyens employés est fourni par mère Nature : l'assistance gravitationnelle en passant près d'une planète massive. Généralement on se sert de ce phénomène pour accélérer la sonde (voir Voyager ou New Horizons et tant d'autres), mais dans notre cas, un passage près de la Terre (12.700 km), ce 10 Avril 2020 va ralentir BepiColombo de 4 km/s.

Mais ce ne sera pas suffisant, il y aura en tout 9 assistances de prévues afin d'arriver avec la bonne vitesse autour de Mercure, les deux prochaines assistances : Vénus en Octobre 2020 et Août 2021 ; les six autres autour de Mercure.

D'où le titre de la rubrique :



Il est passé par ici, il repassera par là ...

Tout s'est bien passé ce 10 Avril, cela a même donné lieu à de superbes images de ce passage.

Rappelons que le voyage pour atteindre l'orbite finale autour de Mercure de cette sonde ESA/JAXA va durer en tout 7 ans pour parcourir ce chemin tortueux de près de 9 milliards de km.

Voici extrait d'une des animations gif, une vue de la Terre prise par la caméra selfie de la sonde, alors qu'elle s'approchait de la Terre le 9 Avril 2020 à la vitesse de plus de 100.000 km/h.

Crédit : ESA/JAXA.



Les animations gif (crédit ESA/JAXA), photos prises du MTM (Mercury Transfer Module) :

[Animation 1](#) : montage d'images prises toutes les 10 min le 9 Avril 2020 entre 280.000 et 128.000 km de la Terre.

[Animation 2](#) : vue de la Terre prise par BepiColombo le 10 Avril 2020, on était alors entre 26.000 et 17.000 km.

[Idem mais en vidéo YouTube.](#)

Tout va bien à bord et les instruments scientifiques fonctionnent.

On a même pu tester l'instrument [MERTIS](#) (Mercury Radiometer and Thermal Infrared Spectrometer) [sur la Lune](#).

POUR ALLER PLUS LOIN :

[Le survol de la Terre par la sonde Bepi Colombo en images](#) par Futura Sciences

[Un APOD sur le sujet.](#)

[Le site de BepiColombo](#) à l'ESA.

[Earth flyby opens new science opportunities for BepiColombo](#) article complet de l'ESA.

[BepiColombo's first – and only – Earth flyby](#)

[BepiColombo's final glimpses of Earth](#)

[Toutes les images et animations du passage.](#)

[Earth flyby opens new science opportunities for BepiColombo](#)

[Listen to the sounds of BepiColombo's Earth flyby](#)

EUROPE : DES IMAGES RETRAVAILLÉES ÉTONNANTES ! (25/05/2020)

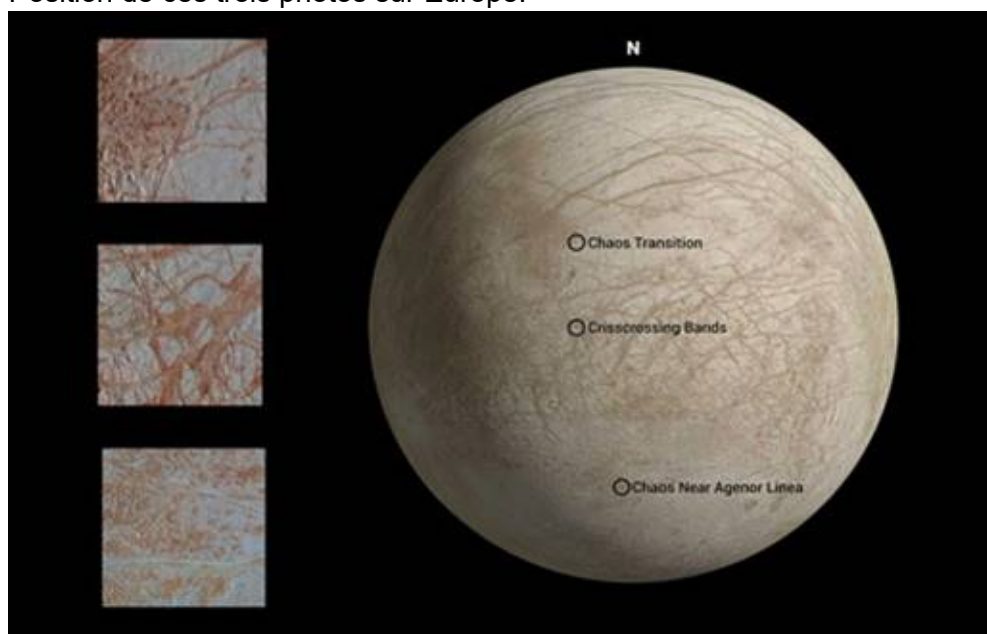
On se rappelle tous des surprenantes photos prises lors du passage des sondes Voyager puis Galileo des satellites galiléens de Jupiter et notamment d'Europe, cette lune glacée, présentant des traces étranges à sa surface.

C'est surtout **Galileo**, qui en orbite pendant près de 8 ans autour de Jupiter, a fourni la plupart des photos de cette lune.

Ces photos viennent d'être retravaillées par des chercheurs de la NASA et du SETI et la NASA vient d'en mettre trois à notre disposition, elles devraient aider pour la futur mission Europa Clipper.

Ces photos sont de base en noir et blanc et ont été mises en couleur afin de mettre en valeur les détails de terrain.

Position de ces trois photos sur Europe.



Photos prises par la sonde Galileo en septembre 1998 et améliorées cette année 2020.

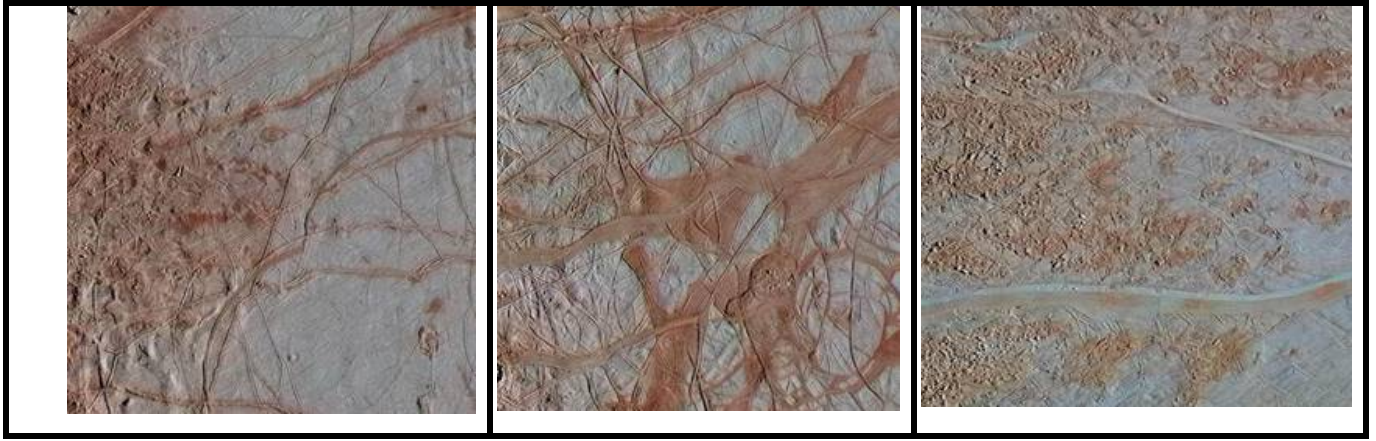
Elles ont été prises lors de la 17^{ème} orbite de la sonde durant le 8^{ème} survol d'Europe.

Prises en noir et blanc haute résolution, les couleurs ont été basées sur les photos couleurs basse résolution prises durant la 14^{ème} orbite.

Ce sont ces couleurs qui ont servi de base pour colorisées les images HR.

Crédit : NASA/JPL-Caltech

Sur les photos que nous allons voir, **les couleurs claires correspondent à de la glace d'eau** et les autres couleurs (principalement marron) à des roches à base de silicates, croit-on savoir.



Trois photos améliorées : crédit : NASA/JPL-Caltech/SETI
 Le traitement de ces images est dû à Mario Valenti du SETI à Mountain View Californie.

La NASA a publié des informations sur ces nouvelles images, en voici un résumé :

La surface de cette lune présente pour ainsi dire pas de cratères d'impact, c'est une surface jeune et même très jeune, de plus cette surface est relativement plate et même très plate puisqu'aucun relief ne semble dépasser la centaine de mètres de haut.

La surface présente une grande variété de paysages comme des failles, des bandes des dômes et ce que les géologues appellent des terrains chaotiques.

Ces trois images ont été prises le long de la même longitude lors du passage de Galileo.

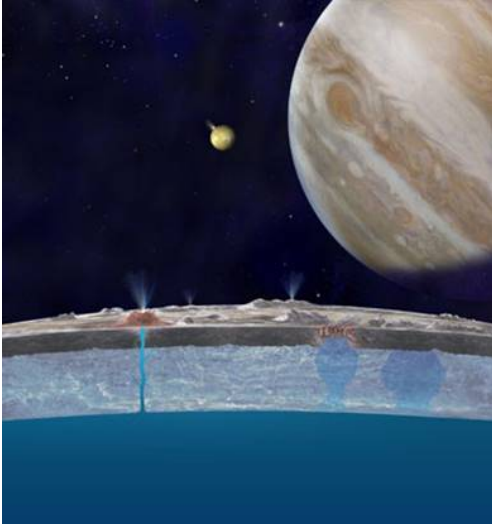
Les trois images précédentes de gauche à droite :

Image de gauche : zone de transition, entre sur la gauche des terrains chaotiques et sur la partie droite une plaine avec des lignes surélevées. Probablement liées à de la glace fracturée qui se reforme. Fractures dues à l'énorme attraction gravitationnelle de Jupiter. Image : 300 km de large.

Image du milieu : zone couverte de crêtes et de bandes de diverses largeurs. Elles sont dues comme ci-dessus aux forces de gravitation. Image : 285 de large.

Image de droite : région de terrain chaotique où la surface s'est disloquée complètement, et comportant de nombreux blocs qui ont été déplacés. Nombreux aussi sont ces blocs qui se sont figés à nouveau donnant naissance à un puzzle géant. La grande ligne bicolore traversant l'image de gauche à droite s'appelle Agenor Linea, une des plus grandes bandes d'Europe. Image : 280 km de large.

D'autre part, la NASA et l'ESA **reconfirment que des geysers d'eau** s'échappent de la surface d'Europe.



En effet les scientifiques de ces deux institutions (dont notre ami Olivier Witasse de l'ESA) ont pu mettre en évidence les éjections d'eau en grande quantité et de divers autres composants de la lune Europe.

C'est important car l'étude de ces geysers nous permet d'appréhender l'intérieur de ce petit corps et d'imaginer la présence d'un océan d'eau liquide sous l'épaisse croûte de glace.

Ces découvertes vont donner du grain à moudre pour les futures missions Juice (ESA) et Europa Clipper (NASA)

POUR ALLER PLUS LOIN :

[La Nasa publie des images détaillées de l'étrange surface d'Europe, lune glacée de Jupiter](#)

[Toutes les images d'Europe sur le photojournal du JPL.](#)

[Images retraitées de la surface chaotique de la lune de Jupiter, Europe](#)

[Newly Reprocessed Images of Europa Show 'Chaos Terrain' in Crisp Detail](#)

[La NASA confirme que des panaches d'eau s'échappent de la lune de Jupiter, Europe](#)

[New evidence of watery plumes on Jupiter's moon Europa](#)

Petit rappel mythologique :

Europe était fille d'Agénor, roi de Phénicie et sœur de Cadmos.
Zeus(Jupiter), épris d'amour pour elle se changea en taureau, s'approcha de la nymphe qui jouait sur le bord de mer, mangea dans sa main, si bien qu'elle osa monter sur son dos. Mais le taureau prit sa course vers la mer, se jeta dans les flots et la transporta en Crète où elle devint mère de Minos, d'Eaque et de Rhadamante.

DEUX JOURS DANS LA VIE DE KEPLER

Bernard Ycart

Des flocons de neige qui tombent sur la ville. Un vendeur qui mesure la contenance d'un tonneau de vin. Quoi de plus banal que ces scènes de la vie quotidienne ? Ces moments auxquels nul ne prête plus attention peuvent conduire un savant comme Kepler à des découvertes scientifiques extraordinaires.

Johannes Kepler (1571–1630).

Nous sommes début janvier 1610. En France, la politique européenne du bon roi Henri IV inquiète certains prêcheurs qui ne tarderont pas à exciter les fanatiques. Quel besoin Henri a-t-il de se mêler des problèmes religieux de l'empereur du Saint Empire Rodolphe II ? N'y a-t-il donc pas assez de tensions en France entre catholiques et protestants ? À Prague, le catholique Rodolphe II a nommé comme mathématicien impérial un protestant : le collaborateur de Tycho Brahe, Johannes Kepler. Celui-ci a largement justifié la confiance impériale, en publiant l'année précédente son *Astronomie nouvelle*, qui contient les deux premières lois du mouvement des planètes.

Des flocons de neige à l'empilement de sphères

Kepler est donc bien installé à la cour de l'empereur, mais comme toujours, en quête de subsides. Ce jour-là, il se promène en cherchant un cadeau à offrir pour étrennes à un noble qu'il présente comme son bienfaiteur, ce qui lui vaudrait en retour quelque allocation bienvenue.

« Je sais à quel point tu aimes le rien, pas tant pour son faible prix, que pour la plaisanterie ou le jeu, aussi délicieux qu'il est spirituel : de sorte qu'il est facile pour moi de me rendre compte que plus un cadeau s'approche de Rien, mieux tu l'apprécieras, et plus facilement tu l'accepteras. Quoi que ce soit qui évoquera pour toi la pensée du Rien, il faudra que ce soit réduit, bon marché et éphémère, c'est-à-dire presque rien. »

Mais quel petit rien pourrait-il bien offrir ?

Quelques flocons tombant sur son manteau lui donnent une idée. Son cadeau sera un petit bijou d'astuce et d'humour de vingt-quatre pages à peine, intitulé *Étrennes ou de la neige sexangulaire*. Sous prétexte de se demander pourquoi les flocons de neige ont six branches, Kepler se livre à un éblouissant numéro de virtuosité intellectuelle. Entre autres fulgurances, on y trouve que le rapport de deux termes consécutifs de la suite de Fibonacci s'approche du nombre d'or. L'affirmation est d'autant plus étonnante que la notion de limite est encore loin d'être précisée. Mais il y a encore plus impressionnant. À propos du remplissage de l'espace avec des sphères, Kepler en décrit deux en particulier, qu'il note A et B. Il remarque que le rangement B est « *plus serré* » que le A, puis il va plus loin : « *Le remplissage B sera le plus serré, de sorte qu'avec aucun autre arrangement on ne fera entrer plus de boules dans le même vase.* »

Extrait de l'essai *Étrennes ou de la neige sexangulaire*.

Il énonce ainsi la *conjecture de Kepler*. Elle a résisté pendant quatre siècles aux tentatives de démonstration : plus longtemps que la conjecture de Fermat ! À la fin de son mémoire, Kepler reconnaît qu'il n'est arrivé à rien à propos de son petit rien : il n'a pas trouvé la raison de la symétrie hexagonale des flocons de neige. Il va donc, comme il dit, cesser de se fatiguer, et attendre ce que son protecteur dira de son rien. Ses deux derniers mots sont « *Nihil sequitur* » : rien n'est à suivre... Peut-être a-t-il repensé à cette conclusion en forme de pirouette dans les deux années noires qui ont suivi : son fils de 7 ans, puis sa femme et deux bébés en bas âge, décèdent de maladie ; en plus, l'empereur est renversé.

Extrait du *Nova stereometria doliorum vinariorum*.

L'ivresse (mathématique !) du vin

En 1613, Kepler semble renouer avec le bonheur. Installé à Linz en Autriche sous un régime de relative tolérance religieuse, il vient de se remarier. Les noces ont eu lieu le 30 octobre, et sa nouvelle épouse s'est installée chez lui. Nous voici début novembre 1613.

« Cette année-là, l'Autriche avait connu une vendange abondante et des récoltes non moins généreuses. Les vaisseaux de transport étaient nombreux sur le Danube, et les quais de Linz étaient encombrés de tonneaux de vins vendus à des prix raisonnables. Étant chef de famille, j'équipai ma maison de la quantité de boisson nécessaire. C'est ainsi que des tonneaux furent apportés chez moi et alignés. Au bout de quatre jours, le vendeur arriva avec une règle à mesurer et il jaugea chacun des tonneaux sans distinction, sans faire attention à la forme, sans raisonnement ni calcul. Simplement il introduisait sa tige à mesurer transversalement depuis la bonde jusqu'au fond, et annonçait la contenance après avoir lu la graduation de la tige. »

Kepler s'étonne : comment est-ce possible ? Sa réponse est un livre d'une centaine de pages dont le titre complet est *Nouvelle Stéréométrie des tonneaux de vin, en premier lieu autrichiens, dont la forme est la plus adaptée entre toutes, l'usage pour cela d'une tige pour mesurer les volumes de manière condensée. Un supplément à la stéréométrie d'Archimède a été ajouté.* Le volume des tonneaux de vins comme prétexte à une révolution mathématique ! Le *Supplément à la stéréométrie d'Archimède* n'est rien de moins que l'acte de naissance de l'analyse moderne, le point de départ du mouvement de la géométrie des infiniment petits qui mènera, à la fin du siècle, à l'analyse infinitésimale de Newton et Leibniz. Kepler ne se contente pas de calculer des volumes en raisonnant sur des sommes d'infiniment petits. Puisque le voilà installé en Autriche, il paie son tribut en montrant, comme le dit le titre, que la forme des tonneaux autrichiens est la plus adaptée entre toutes. Que veut-il dire par là ? Que, pour une valeur donnée mesurée par la tige, le rapport de la hauteur au diamètre du tonneau qui maximise sa contenance est, précisément (selon lui) le rapport des tonneaux autrichiens. Songez que Kepler écrivait cela avant la méthode de *maximis et minimis* de Fermat, sans disposer d'aucun de nos outils d'analyse : l'exploit mathématique était remarquable !

hist-math.fr : les maths dans leur contexte

Comment enseigner l'histoire des mathématiques ? Certains privilégient le déroulé chronologique. D'autres adoptent une vision géographique (mathématiques en Mésopotamie, puis en Grèce...), ou biographique (aborder Pythagore, puis Euclide, Archimède...). Le site « Histoire de mathématiques » (<https://hist-math.fr>), administré par l'auteur, préfère contextualiser l'histoire et montrer que l'émergence des concepts mathématiques ne peut pas être séparée d'un environnement humain. Cela donne un enseignement de l'Histoire par des histoires, basées sur des textes originaux, dont l'objectif principal est de rendre vivantes les mathématiques. Comme Charles-Ange Laisant le disait fort justement en 1907 :

« Si l'on veut contraindre un jeune enfant à fixer son attention sur des sujets qui ne l'intéressent pas et à comprendre des raisonnements au-dessus de son âge, alors le but est manqué, le résultat est... ce que nous avons aujourd'hui, c'est-à-dire une population scolaire sachant mal calculer, pas préparée aux études futures, et associant d'avance au mot "Mathématique" l'idée de fatigue et d'ennui. »

« Histoire de mathématiques » est ainsi destiné à tous ceux qui apprennent ou enseignent les mathématiques, du collège à l'université. Chacun des sujets a un thème unique et adopte un format homogène : une trentaine de transparents, et environ vingt minutes d'enregistrement sonore. Les histoires, leurs personnages et les textes anciens qui leur sont associés sont accessibles dans trois onglets du site. Une barre de recherche permet de rechercher ou trier des sujets particuliers.

Ce qu'ils en ont dit :

« Le livre de la Nature est écrit en langage mathématique ». [Galilée](#)

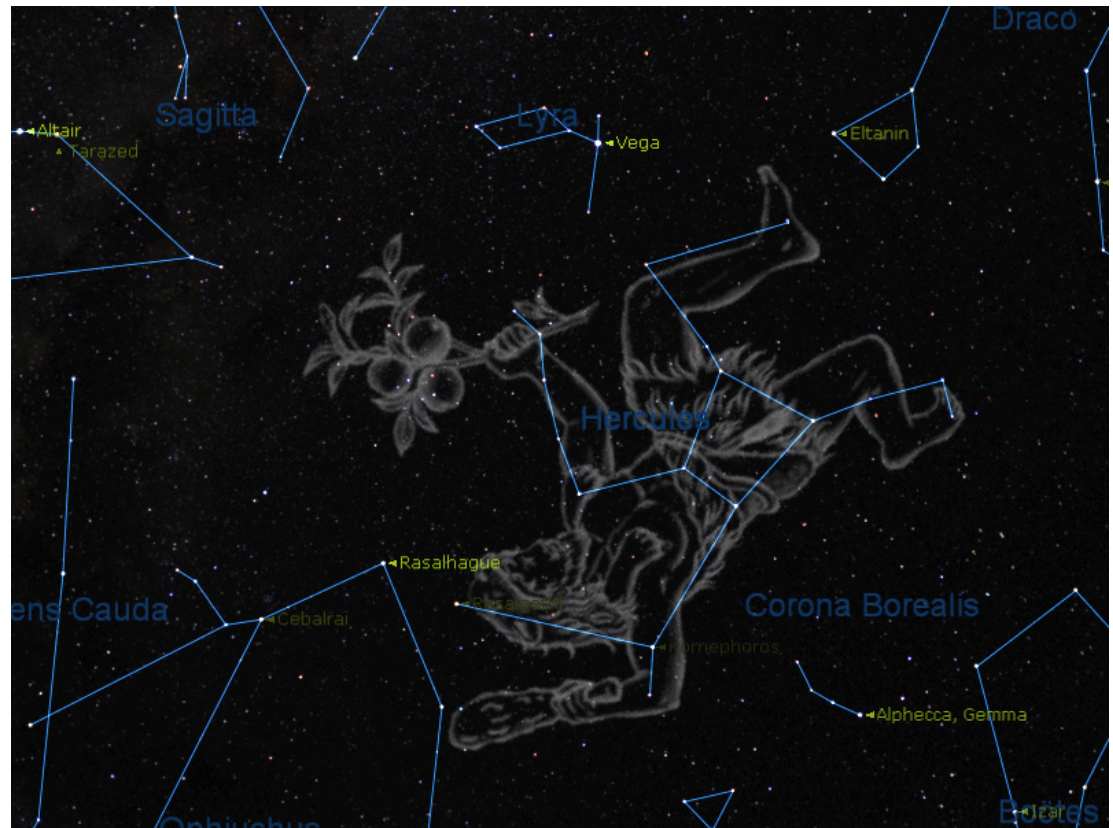
« On ne peut expliquer le monde, faire ressentir sa beauté à ceux qui n'ont aucune connaissance profonde des mathématiques » [R. Feynman](#)

CONSTELLATION DU MOIS :

HERCULE

Hercule est une vaste [constellation](#) de l'hémisphère nord, la cinquième plus grande de la voûte céleste.

L'une des 48 constellations répertoriées par Ptolémée dans son *Almageste*, Hercule porte le nom romain du héros grec Héraclès. Les étoiles d'Hercule semblent en effet former un homme couché ou à genoux, ce qui était d'ailleurs le nom original de la constellation.



Localisation:

Hercule est située au Sud-Est de [Véga](#), de la constellation de la [Lyre](#), sur la ligne joignant Véga à [Arcturus](#), de la constellation du [Bouvier](#). La constellation est globalement peu brillante, et demande de bonnes conditions de visibilité (mag 4) pour être repérée et tracée.

Partant de Véga, on commence par repérer Margarita de la Couronne boréale, l'étoile la plus brillante dans la direction d'Arcturus. À mi-chemin entre Margarita et Véga, on voit quatre étoiles en forme de « clef de voûte », qui forment la tête d'Hercule, et sont au centre de la constellation.

Alignement:

La constellation est faible et éparse, et demande de bonnes conditions pour être tracée.

Au Sud de l'alignement entre Véga et Margarita, un alignement parallèle à une dizaine de degrés plus au sud joint la base de la « Lyre » et la tête du serpent. Sur cet alignement, l'étoile la plus proche de la tête du serpent est la main d'Hercule, et les quatre étoiles plus regroupées forment la cuisse d'Hercule. L'étoile brillante à l'Ouest de la tête du Serpente marque le pied d'Hercule, à l'extrémité Sud de la constellation. Côté Sud-Est, un petit groupe d'étoiles faibles forme la jambe arrière.

La massue d'Hercule se repère à partir des deux yeux du Dragon. Le poignet droit d'Hercule fait

avec la tête du [Dragon](#) un astérisme appelé le Losange, dont la forme régulière et allongée est très caractéristique. L'extrémité de la massue se situe au niveau des deux étoiles brillantes qui forment un petit alignement dans l'axe Nord-Ouest de la tête d'Hercule (dans l'autre sens, cet alignement passe par le genou d'Hercule, et s'achève sur la tête du Serpente. Autour de cette extrémité, des étoiles moins brillantes dessinent des formes variables suivant la visibilité.

Étoiles principales:

- α Herculi (Rasalgethi)
- β Herculi (Kornephoros)

HERCULE	
Constellation de l'hémisphère nord (Été)	
Nom latin	Hercules
Génitif	Herculis
Abréviation	Her
Rang par sa taille	5
OBSERVATION	
Ascension droite	Entre 236,25° et 283°
Déclinaison	Entre 4° et 51,5°
Visibilité	Entre 90° N et 50° S
Méridien	25 juillet, 21h00
ÉTOILES	
À l'oeil nu	247
La plus brillante	β Her (2,78)
La plus proche	? (? al)
OBJETS MESSIER ET CÉLESTES	
Objets de Messier	2 (M13 et M92)
Nébuleuse planétaire	NGC 6210

Les étoiles de la constellation

Il y a d'abord Rasalgethi qui est la 5^{ème} étoile de la constellation sur le plan de la magnitude apparente et elle est supposée représenter la tête de Hercule. Elle est aussi appelée α Herculis et est une étoile rouge supergéante avec un diamètre de 4 unités atomiques. C'est une étoile multiple avec une jumelle étant elle-même double avec un diamètre de 550 unités atomiques. Le fort vent stellaire émis par cette étoile fait qu'elle perd de la matière.

On distingue également l'étoile β Herculis ou Kornephoros qui est la 1^{ère} étoile de la constellation et dont l'appellation renvoie à la définition porteur de massue en grec. Elle est de type spectral et sa distance par rapport à la terre est estimée à 148 années-lumière de la terre. L'étoile Kornephoros est une étoile géante de couleur rouge avec une largeur supérieure à celle du soleil de plus de 15 fois. C'est une étoile binaire mais sa jumelle n'est pas assez visible au télescope. A part ces deux étoiles on distingue d'autres étoiles comme Zeta Herculis qui est une étoile binaire de la constellation Hercule et qui forme avec trois autres le trapèze d'Hercule.

Elle est composée de l'étoile primaire ζ Her A qui est une sous-géante de taille supérieure à celle du soleil et de l'étoile ζ Her B qui est plus petite de taille, un peu distante de la 1^{ère} et tournant en orbite autour de celle-ci. Ainsi ces deux composantes orbitent l'une autour de l'autre sur une durée de 34,5 ans. Il y a aussi δ Herculis appelé traditionnellement Sarin. Sa magnitude apparente est de 3,2 et elle est de type spectral. Sa distance avec la terre est estimée à 79 années-lumière. Sarin est ainsi une étoile multiple composée de Delta Herculis A qui est binaire et englobe à son tour Delta Herculis Aa de magnitude apparente de 3,49 avec une luminosité plus forte que celle du soleil de 18,5 fois et Delta Herculis Ab 5,8 fois plus lumineuse que le soleil; Delta Herculis B, Delta Herculis C et Delta Herculis D.

Autre petit rappel mythologique : Hercule aussi appelé Héraclès, est un héros de la mythologie gréco-romaine. Fils de Zeus et d'une mortelle Alcmène, il est considéré comme un demi-Dieu et est devenu le symbole du courage et de la force pour avoir accompli des exploits guerriers dont les douze travaux :

A cause d'un accès de folie provoqué par Héra, sa belle-mère, Hercule tue son épouse et ses enfants. Effondré, il consulte la Pythie (l'oracle) qui l'envoie vers son cousin Eurysthée. Ce dernier lui impose les **12 travaux**.

Dans la constellation on fait allusion à Hercule qui combat le serpent à 9 têtes, l'hydre de Lerne, ainsi qu'au Dragon, Ladon, gardien du jardin des Hespérides d'où le héros rapporte les pommes d'or.

LE SAVIEZ-VOUS?

1) Prix Gemini 2020

Le prix Gemini est un prix décerné à une équipe présentant un projet de collaboration entre astronomes amateurs et astronomes professionnels.

Ce prix est décerné conjointement par la SF2A (Société Française d'Astronomie et d'Astrophysique) et la SAF (Société Française d'Astronomie).

Cette année il est remis à l'équipe menée par Alexandre Santerne du Laboratoire d'Astrophysique de Marseille & de l'Université Aix-Marseille pour le projet intitulé :

« détection d'exoplanètes par des astronomes amateurs »

Dans cette équipe il y avait Anica Lekic qui a écrit un article sur le sujet dans le dernier numéro des Cahiers Clairaut.

Une conférence d' Alexandre Santerne sera transmise en direct le 24 juin 2020 à 18 h 45 mais il faut au préalable s'inscrire à l'adresse suivante :

https://us02web.zoom.us/webinar/register/WN_EpPdGDMtR9C5d5b9dXj96g

2) Le 25 juillet 1610

Galilée tourne sa lunette vers Saturne. L'astronome italien note 2 petites structures de part et d'autre de la planète qu'il dessine comme suit :



oOo.

Mais avec un instrument qui grossit à peine 30 fois, il ne peut comprendre la vraie nature de ces 2 « oreilles » de Saturne. Christian Huygens lèvera le mystère un demi-siècle plus tard : il s'agit d'anneaux.

Ciel et Espace

ENIGME

Pourquoi les astronomes HO et HI furent-ils condamnés à mort?

Envoyez vos solutions à :

andrebourdet@gmail.com

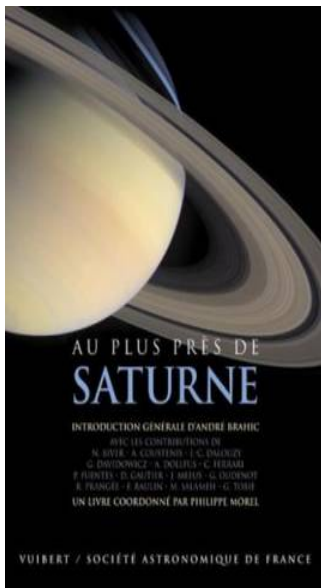
Solution de l'énigme précédente

Pourquoi la britannique Venetia Burney est-elle devenue célèbre à 11 ans?

Il y a 90 ans, le 1^{er} mai 1930, une planète récemment découverte était nommée Pluton (le dieu des enfers chez les Romains). Un nom suggéré par une Britannique de 11 ans. Cette fille, Venetia Burney (Venetia Phair après son mariage), est restée célèbre dans l'histoire de l'astronomie. Elle est morte en 2009 à Epson, au Royaume Uni. Un instrument d'un engin spatial et un astéroïde ont été nommés en son honneur.

J'ai reçu 3 bonnes réponses.

AU PLUS PRES DE SATURNE



C'est un ouvrage commun publié sous la direction de Philippe Morel, Président de la SAF et avec la talentueuse collaboration notamment d'Audouin Dollfus de Gilles Dawidowicz, de Nicolas Biver et de beaucoup d'autres.

L'introduction est d'André Brahic.

"Saturne, l'astre visible à l'œil nu le plus lointain du système solaire, effectue une révolution de 29,4 ans autour du Soleil. Pendant longtemps, cette durée, pratiquement égale à celle d'une génération, a été le plus grand intervalle apporté par le ciel. Il n'est donc pas étonnant que les hommes lui aient attribué le nom du dieu du temps, Kronos en grec et Saturne en latin. Les plus anciennes observations de Saturne dont nous ayons gardé la trace ont été faites en Mésopotamie à l'époque du second empire assyrien et remontent à plus de 2 700 ans. Après Jupiter, Saturne est la deuxième planète du système solaire par sa taille, avec un diamètre d'environ 120 000 kilomètres. Son volume pourrait pratiquement contenir mille Terres. C'est une immense boule gazeuse composée pour l'essentiel d'hydrogène et d'hélium. Sa densité est si faible qu'elle pourrait flotter dans une baignoire si on en trouvait une assez grande pour contenir toute la planète. Avec près de 300 000 kilomètres de diamètre, Saturne et ses anneaux tiendraient tout juste dans les 384 000 kilomètres qui séparent la Terre de la Lune. Avec plus de trente lunes découvertes à ce jour, Saturne possède un système de satellites complexe et étendu. Les observations de la sonde Cassini nous ont permis de découvrir de nouvelles ondes spirales, de nouveaux anneaux, des arcs de matière, des ondes en forme de tôle ondulée et une foule de structures nouvelles telles que des marbrures, des "cordes", des sillages, etc.

Il faudra maintenant des années aux scientifiques pour analyser les dizaines de milliers d'images des anneaux, en extraire les principales informations et découvrir de nouveaux phénomènes.

Nous en avons plus appris en 25 ans sur le monde de Saturne qu'au cours des siècles qui ont précédé. Nous avons eu la surprise de découvrir une foule de phénomènes inattendus et les mots richesse et diversité résument bien aujourd'hui notre vision du système saturnien."

La caméra FRIPON



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



Club Astronomie de Rhuys

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

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