

idées trek **Vénus** Virée volcanique
sur les flancs d'Idunn Mons

Mars : Balade minérale
et colorée dans la fosse Nili

www.spacetrekk.fr

N°18 décembre 2016

Space Trek

le magazine des voyageurs et des randonneurs de l'espace

pionniers

Trinh

Xuan Thuan

L'esprit
céleste

T.P. l'extraterrestre

C'EST TOUT VU

La chaîne des Alpes, le sud-est de la France, la Corse et le nord de l'Italie photographiés, en janvier 2016, par l'astronaute britannique Timothy Peake depuis la première Station spatiale internationale. Au moment de la prise de vue (à l'aide d'un reflex numérique grand public), l'ISS est à 415 km d'altitude et file à 27 000 km/h. CRÉDIT : ESA/NASA





Vénus « Voir rejaillir le feu d'un ancien volcan qu'on croyait trop vieux »



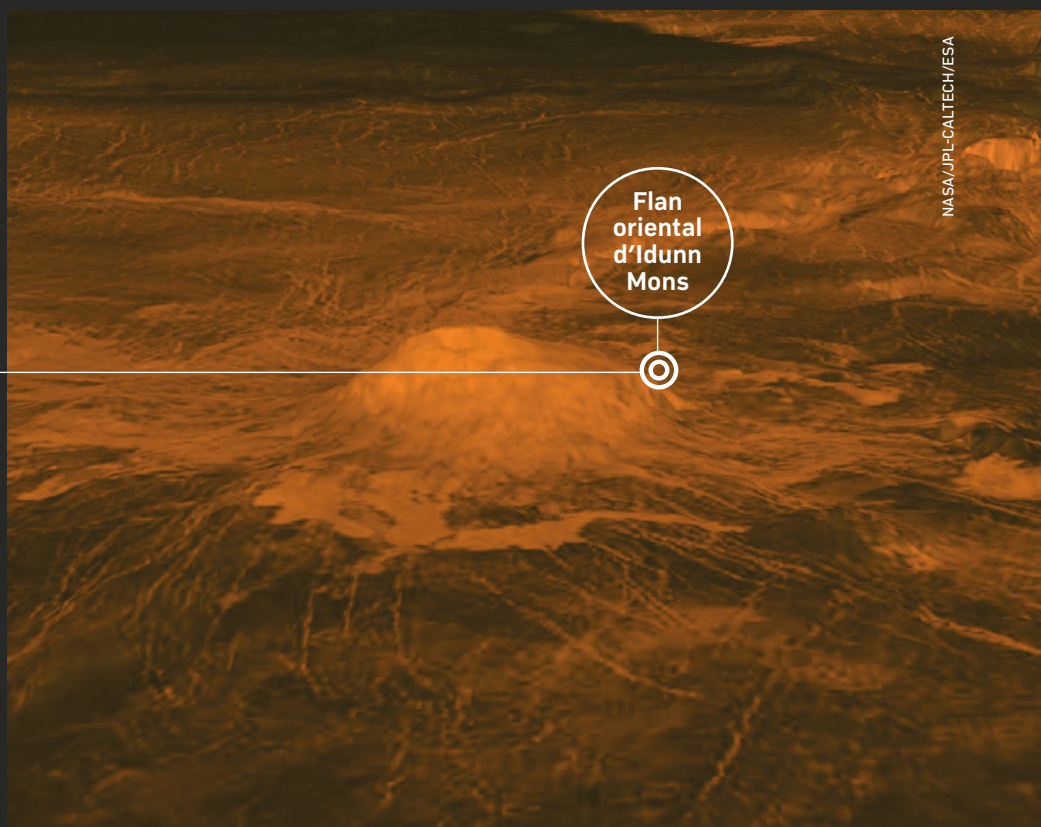
Nous vous convions ce mois-ci à un trek dans la proche banlieue de la Terre. À peine 16 jours de vol et vous atteignez Vénus, la deuxième planète du Système solaire. La température au sol (465° C) et la pression atmosphérique (9,3 MPa) interdisent l'installation d'une base permanente. Vous séjournerez donc à bord de Venus Overview, la station touristique qui orbite à 80 km d'altitude, en surplomb d'épais nuages de gaz et de glace. Dès le lendemain, départ pour une escapade de 9 heures dans l'hémisphère sud de cette planète tellurique aux nuances d'ocre et

d'orange. Objectif : Imdr Regio (43°S 212°E) et son volcanisme actif. Au programme : coulées de lave encore chaude sur plusieurs centaines de kilomètres de long, dômes de basalte visqueux, vastes caldeiras, cônes stromboliens fumants... Si les conditions le permettent, le pilote de votre véhicule tout-terrain s'approchera au plus près du flan oriental du volcan Idunn Mons. Avec un peu de chance, vous surprendrez une de ces éruptions phénoménales dont est capable

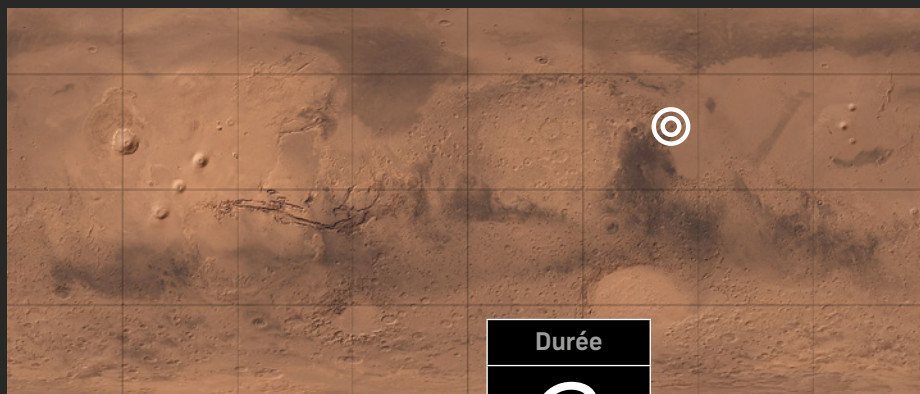
Distance	Durée
250 km	9 heures
Difficulté	
● ● ● ● ●	

cette petite montagne (2 500 m) à l'échelle du Système solaire. Les sorties extravéhiculaires ne sont pas autorisées mais n'ayez aucun regret : les gouttelettes de dioxyde de soufre

et d'acide sulfurique présentes dans l'air auraient tôt fait de mettre à mal votre combinaison de sortie. Comme l'aller, le retour se fera sous des vents de 250 à 300 km/h, Vénus possédant une atmosphère avec sa propre dynamique. Sensations garanties !



Mars Balade minérale dans la fosse Nili



Située sur la planète rouge au nord-ouest du bassin d'impact Isidis Planitia, par 22,6°N et 76,8°E, la fosse Nili s'étire sur près de 670 km. Elle regroupe un ensemble de failles plongeant jusqu'à 600 mètres. L'excursion proposée sur le site n'a pas tant pour objectif de vous donner le vertige – des sites comme Valles Marineris s'y prêteraient mieux – que de vous faire découvrir l'étonnante diversité minéralogique qui s'y trouve. Le parcours d'une cinquantaine de

Durée

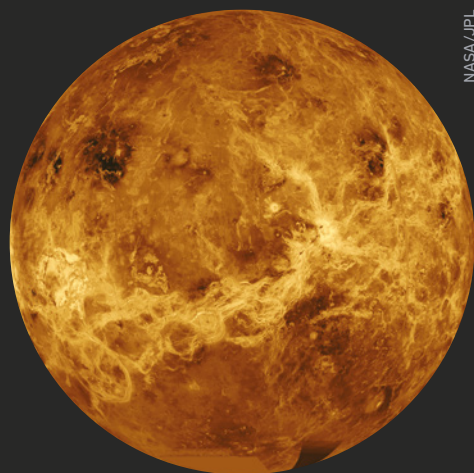
2
jours

Difficulté



kilomètres vous permet d'observer différents silicates. Malgré les filtres solaires de votre visière, vous vous

émerveillerez face aux cristaux d'olivine jaune, de serpentine aux teintes vertes ou encore de kaolinite rouge. Autant de curiosités à n'admirer que sur place, le prélèvement d'échantillons étant soumis à une réglementation stricte.





T.P. l'extraterrestre

Aux yeux des voyageurs interplanétaires que nous sommes, la présence d'un Français en orbite, à 400 km au-dessus de nos têtes, n'a rien d'extraordinaire. Mais songez que, cent ans plus tôt, ça relevait de l'exploit et suscitait une certaine fierté nationale. Comme, par exemple, le 19 novembre 2016, lorsque Thomas Pesquet, ancien pilote de ligne et jeune astronaute de 38 ans, rejoignait la Station spatiale internationale (ISS) qui constituait le

plus important laboratoire spatial du XXI^e siècle. À l'époque, seuls neuf de ses compatriotes l'avaient précédé dans l'espace. Dans le cadre de la mission

Proxima, menée conjointement par l'Agence spatiale européenne et le Cnes, il a séjourné six mois sur place en qualité d'ingénieur de bord. Tout juste le temps de participer aux travaux d'entretien courant du complexe orbital et de réaliser une centaine

Proxima aura facilité la mise au point de nouveaux process de filtrage et de purification de l'eau qui, aujourd'hui encore, rendent possibles les trajets vers Mars et au-delà.

La Chine à l'écoute



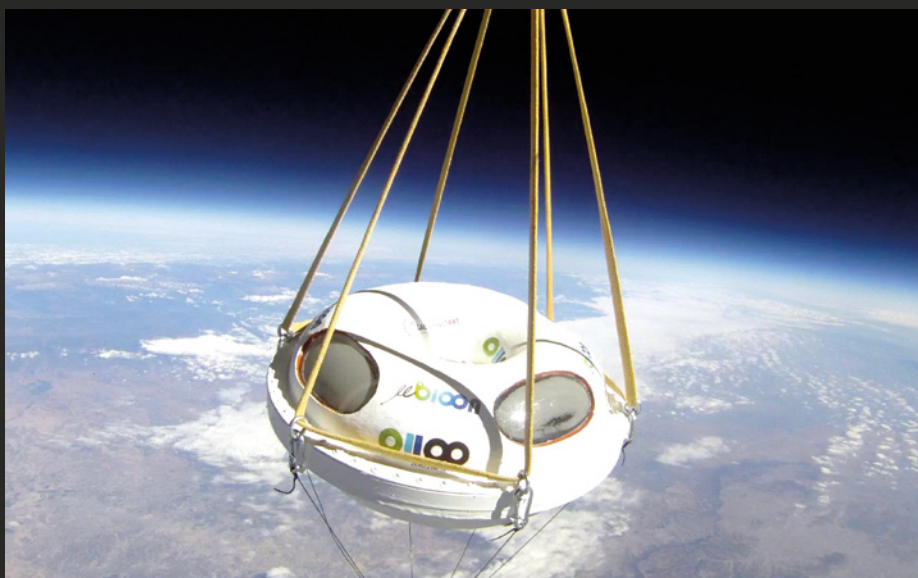
Entrer en contact avec une autre civilisation intelligente a toujours été un rêve pour les êtres humains. L'exploration de notre Système solaire n'a rien donné de ce côté-là : ni Martiens, ni Plutoniens ne se sont manifestés à ce jour. Toutefois, nous sommes toujours à l'écoute d'éventuels messages en provenance de lointaines galaxies. Sur Terre, de nombreuses installations ont été déployées en ce sens. La Chine s'est par exemple dotée de Five-hundred-

meter Aperture Spherical radio Telescope (FAST) en septembre 2016. Installé dans la province de Guizhou, au sud-ouest du pays, c'était le plus grand radiotélescope à un seul appareil jamais construit à l'époque. Toujours en service, sa coupole mesure 500 m de diamètre et est composée de 4 450 panneaux réflecteurs triangulaires. Outre intercepter d'éventuels signaux extraterrestres de source non humaine, il sert à étudier les pulsars et la matière noire notamment.



d'expériences scientifiques, notamment dans le domaine des radiations, de la physique et de la physiologie humaine. Les recherches de Thomas Pesquet en microgravité ont ainsi permis de grandes avancées en matière de télémédecine : si, aujourd'hui, un médecin sur Terre peut faire passer une échographie à un touriste distant de plusieurs unités astronomiques, c'est en grande partie grâce à notre ancêtre spatonaute qu'on le doit. Bardé de capteurs qui ont scruté son cerveau, ses muscles et ses os tout au long de son séjour, notre cobaye et expérimentateur a également favorisé une meilleure compréhension des réactions du corps humain soumis à un séjour prolongé dans l'espace. Enfin, l'expédition Proxima aura facilité la mise au point de nouveaux process de filtrage et de purification de l'eau qui, aujourd'hui encore, rendent possibles les trajets vers de Mars et au-delà.

Zero2Infinity : 1^{er} opérateur near-to-space de l'Histoire



ZERO2INFINITY

De nos jours, on s'offre une balade dans la stratosphère comme on emprunte, au sol, l'électrométre pour aller travailler. Il n'empêche qu'un petit aller-retour à 36 km d'altitude en ballon gonflé à l'hélium, c'est toujours le grand frisson garanti : la courbure terrestre qui se dessine sous vos pieds, le ciel noir de l'espace profond et les étoiles au-dessus de la tête. Saviez-vous que le tourisme spatial en ballon date déjà d'un bon siècle ? On doit l'initiative des premiers vols touristiques à une start-up espagnole, Zero2Infinity, basée à Barcelone. Les vaisseaux, baptisés Bloon, embarquaient jusqu'à

4 passagers et 2 pilotes. Installés dans une capsule pressurisée, les touristes flottaient dans la stratosphère durant quelques heures ou, au choix, le temps d'un week-end complet. La descente était assurée par un parachute orientable et un système d'airbags garantissait un retour en douceur sur le plancher des vaches. Après une longue série de vols d'essais concluants, la jeune entreprise dirigée par José Mariano López-Urdiales, ingénieur aéronautique, débuta la commercialisation de ses vols en 2018. À l'époque, vous flirtiez avec l'espace pour 160 000 \$ environ.

L'Europe nous guide



ESA-P. CARRIL

Si aujourd'hui, vous retrouvez précisément votre chemin sur les planètes du Système solaire, c'est notamment grâce aux constellations de satellites de géolocalisation placées en

orbite. Ces systèmes sont les héritiers de divers dispositifs mis en place entre le XX^e et le XXI^e siècles autour de la Terre. Il y a eu le GPS américain, le Glonass russe, le Compass chinois et le Galileo européen. Ce dernier est devenu opérationnel en décembre 2016 avec la mise en orbite de quatre satellites qui sont venus s'ajouter aux douze déjà présents à 23 222 km d'altitude. Ce projet de l'ESA, de la Commission européenne et de la GSA (agence européenne de navigation par satellite) s'est avéré d'une bien plus grande précision que tous ses concurrents de l'époque.

**Space
Trek**

Rédaction en chef
Gilles Daïd et Pascal Nguyen
Graphisme Bertrand Grousset
Secrétariat de rédaction
Anne Lesterlin



redaction@spacetrek.fr



calaméo



facebook

PIONNIERS

Trinh Xuan Thuan Grand Maître Big Bang

Dans le monde imaginaire de Star Wars, Trinh Xuan Thuan aurait été un puissant maître Jedi : sage, érudit, philosophe, connaissant sur le bout des doigts ses lointaines galaxies et familier des forces obscures qui régissent l'Univers. Sur Terre, au XXI^e siècle, c'est un astrophysicien de réputation internationale qui réconcilie science et spiritualité.

DENIS FÉLIX

Sur sa carte de visite, on peut lire « astrophysicien américain, professeur d'astronomie, chercheur et écrivain ». On pourrait rajouter « expert francophone préféré des plateaux de télévision » depuis sa première apparition à l'écran, en 1989, dans l'émission *Apostrophes* de Bernard Pivot. Mais Trinh Xuan Thuan, c'est surtout le destin extraordinaire d'un gamin né à Hanoï, en août 1948, dans un pays en guerre pour son indépendance. Issu d'une famille vietnamienne cultivée et imprégnée de tradition confucéenne et bouddhiste, il reçoit une éducation à la française. Titulaire d'un bac obtenu au lycée français de Saigon en 1966, il fait un passage par Polytechnique à Lausanne puis migre aux États-Unis. Sur place, il entreprend des études d'astrophysique au California Institute of Technology de Pasadena, puis à la prestigieuse Université de Princeton, où il décroche, en 1974, son doctorat. Spécialiste



NASA, ESA, Y. IZOTOV (MAIN ASTRONOMICAL OBSERVATORY, KYIV, UA) AND T. THUAN (UNIVERSITY OF VIRGINIA)

Ourse, à 45 millions d'années-lumière de nous, l'amas d'étoiles et de gaz cosmiques est âgé de 500 millions d'années « à peine ». Soit, à peu près, l'époque où la vie est apparue sur Terre dans sa forme complexe. Notre homme est, par ailleurs, auteur de nombreux ouvrages de vulgarisation en français sur l'Univers et les questions

En décembre 2004, il s'illustre en découvrant, grâce au télescope spatial Hubble, la plus jeune galaxie connue jusqu'alors.

de l'astronomie extragalactique (extérieure à la Voie lactée), « TXT » enseigne sa matière depuis quarante ans à l'Université de Virginie. Il est également chercheur pour l'Institut d'astrophysique de Paris.

I ZWICKY 18, C'EST LUI !

En décembre 2004, il s'illustre en découvrant, grâce au télescope spatial Hubble, la plus jeune galaxie connue jusqu'alors. Baptisé I Zwicky 18 et situé dans la constellation de la Grande

philosophiques qu'il pose. Entre pragmatisme scientifique et pensée bouddhiste assumée, il défend l'idée selon laquelle les lois de la physique sont dictées par de fins réglages qui laissent peu de place au hasard et sans lesquels la vie et la conscience n'auraient pas pu apparaître dans l'Univers. C'est ce qu'il appelle « le principe créateur ». Comme une nécessité supérieure à l'œuvre, selon lui, dès les premières fractions de seconde du Big Bang.

Dans un livre publié il y a tout juste un siècle, *La plénitude du Vide* (Albin Michel, 2016), Trinh Xuan Thuan détricote la pensée aristotélicienne en vigueur depuis l'Antiquité selon laquelle « la nature a horreur du vide ». Thuan part de l'invention du zéro en Orient, rend hommage à la science expérimentale de Galilée et de Pascal puis explore la physique quantique et les théories de la relativité pour démontrer, bien au contraire, que le vide est source d'énergie. Il serait même à l'origine de tout. L'exposé est clair, accessible, passionnant et vous fait tutoyer les étoiles sur 300 pages.



PUBLICITÉ

OPEN SPACE

— since 2044 —

TERRE

SPATIOPORT
DE KOUROU



LUNE

MER DE LA
TRANQUILLITÉ

à partir de

2499€

- 3 jours / 2 nuits
- Pension complète
- Prix du vol Terre-Lune A/R (au départ de Kourou)
- Départ 00 h 15 GMT
Arrivée 03 h 45 GMT

Taxes spatioport en sus.
Health Check offert.

TERRE > **MERCURE**

DISTANCE 0,62 UA
DURÉE DU VOL
35 jours
8 heures
54 minutes

TERRE > **VÉNUS**

DISTANCE 0,28 UA
DURÉE DU VOL
15 jours
23 heures
20 minutes

TERRE > **MARS**

DISTANCE 0,52 UA
DURÉE DU VOL
30 jours
3 heures
16 minutes

TERRE > **JUPITER**

DISTANCE 4,21 UA
DURÉE DU VOL
242 jours
14 heures
45 minutes

TERRE > **SATURNE**

DISTANCE 8,54 UA
DURÉE DU VOL
1 an
125 jours
13 heures
24 minutes

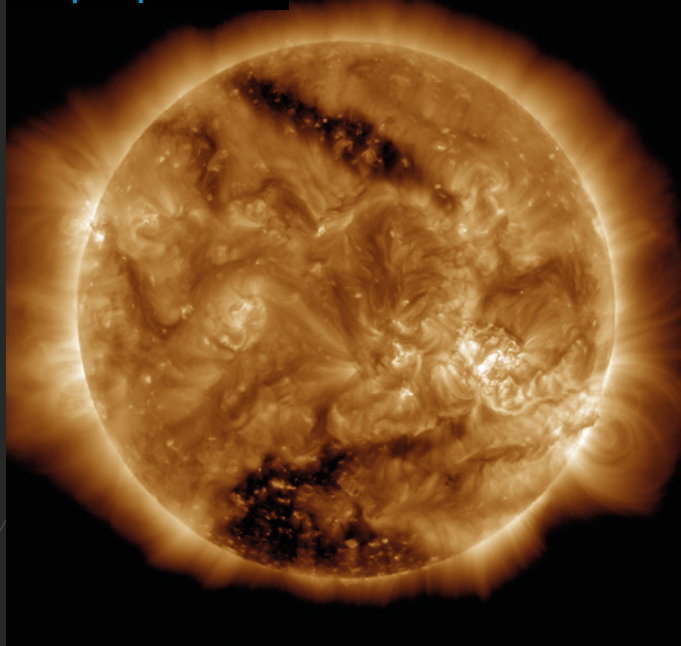
TERRE > **URANUS**

DISTANCE 18,18 UA
DURÉE DU VOL
2 ans
319 jours
20 heures
8 minutes

TERRE > **NEPTUNE**

DISTANCE 29,11 UA
DURÉE DU VOL
4 ans
219 jours
15 heures
29 minutes

info pratique / météo



NASA/SDO/AIA

Fin d'année chargée (en particules)

Nos satellites météo placés à plusieurs millions de kilomètres de la Terre sont formels : le soleil va se montrer capricieux dans les trois semaines à venir. En cause : la formation d'un important trou coronal en région 2615, phénomène assez inhabituel à cette époque de l'année. Notre planète va donc être frappée durant plusieurs jours par des vents solaires à haut vitesse (700 km/s) accompagnés de flux de protons supérieurs à 2 MeV. La tempête durera jusqu'au

20 ou 21 décembre. Jusque-là, le trafic spatial et les communications interplanétaires risquent fort d'être perturbés, en particulier les signaux de navigation basse fréquence. Nous connaissons ensuite une période d'accalmie avec une activité géomagnétique nettement plus clémente et des conditions de tempête modérée pour la fin de l'année, de l'ordre de Kp2 à Kp3. Les déplacements du réveillon devraient donc pouvoir s'opérer sans encombre, côté météo, alors que les routes spatiales seront traditionnellement très chargées.

jupiter

bloc-notes

TYPE

Satellite naturel de Jupiter

GRAVITÉ

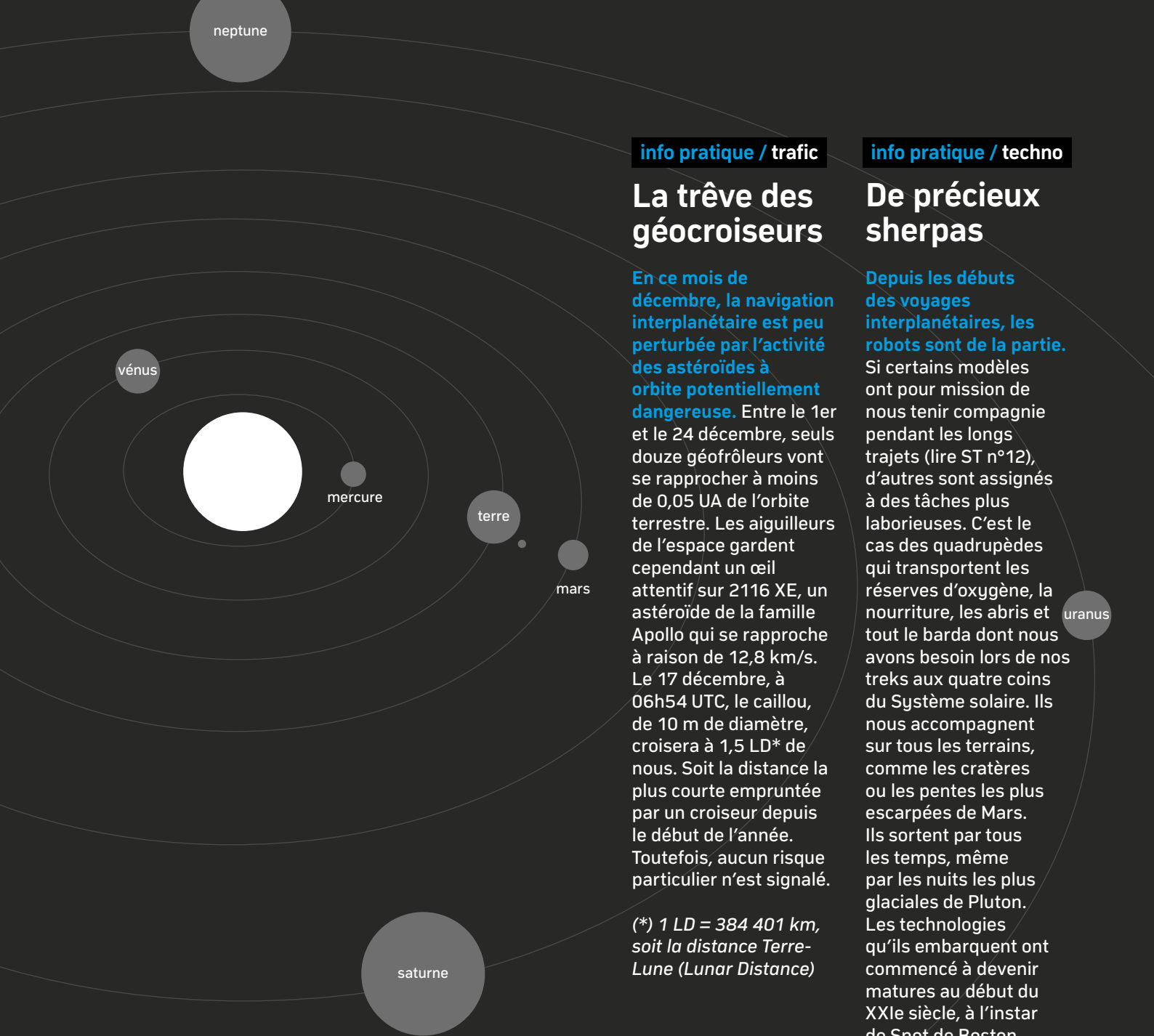
0,13 g
100 kg sur Terre =
13 kg sur Europe
(Terre = 1g)

1 UA = distance Terre-Soleil (150 millions de km)
Durée du vol = vaisseau à propulsion ionique (30 km/s), distances minimales

Les planètes ne sont pas représentées à l'échelle.

NASA/JPL-CALTECH/SETI INSTITUTE





info pratique / trafic

La trêve des géocroiseurs

En ce mois de décembre, la navigation interplanétaire est peu perturbée par l'activité des astéroïdes à orbite potentiellement dangereuse. Entre le 1er et le 24 décembre, seuls douze géofrôleurs vont se rapprocher à moins de 0,05 UA de l'orbite terrestre. Les aiguilleurs de l'espace gardent cependant un œil attentif sur 2116 XE, un astéroïde de la famille Apollo qui se rapproche à raison de 12,8 km/s. Le 17 décembre, à 06h54 UTC, le caillou, de 10 m de diamètre, crociera à 1,5 LD* de nous. Soit la distance la plus courte empruntée par un croiseur depuis le début de l'année. Toutefois, aucun risque particulier n'est signalé.

(*) 1 LD = 384 401 km, soit la distance Terre-Lune (Lunar Distance)

info pratique / techno

De précieux sherpas

Depuis les débuts des voyages interplanétaires, les robots sont de la partie.

Si certains modèles ont pour mission de nous tenir compagnie pendant les longs trajets (lire ST n°12), d'autres sont assignés à des tâches plus laborieuses. C'est le cas des quadrupèdes qui transportent les réserves d'oxygène, la nourriture, les abris et tout le barda dont nous avons besoin lors de nos treks aux quatre coins du Système solaire. Ils nous accompagnent sur tous les terrains, comme les cratères ou les pentes les plus escarpées de Mars. Ils sortent par tous les temps, même par les nuits les plus glaciales de Pluton. Les technologies qu'ils embarquent ont commencé à devenir matures au début du XXI^e siècle, à l'instar de Spot de Boston Dynamics, un des premiers robots tout-terrain qui ne perdait jamais l'équilibre.

EUROPE

Données relevées en surface et à l'équateur

DIAMÈTRE	TEMPÉRATURE	PÉRIODE DE RÉVOLUTION
3 121 km	-148 °C (en moyenne)	3j 13h 12'
PAYSAGES	ATMOSPHÈRE (type exosphère)	
Surface de glace des plus lisses striée de fissures s'étendant sur plusieurs milliers de km	O ₂	
	DISTANCE MOYENNE DE JUPITER	
	671 100 km	

LE SAVIEZ-VOUS ?

Europe fait partie des quatre satellites de Jupiter découverts par Galilée en 1610. C'est aussi le quatrième plus gros satellite de la planète qui compte 67 lunes en tout. Issu de la mythologie grecque, son nom est celui de l'une des maîtresses de Zeus (donc, Jupiter chez les Romains). Europe offre le spectacle de geysers expulsant de la vapeur d'eau à plus de 200 km d'altitude.

BESOIN D'ESPACE ?

LA MARINE
AEROSPATIALE
RECRUTE



ENGAGEZ-VOUS !

www.lamarinerecrute.te

