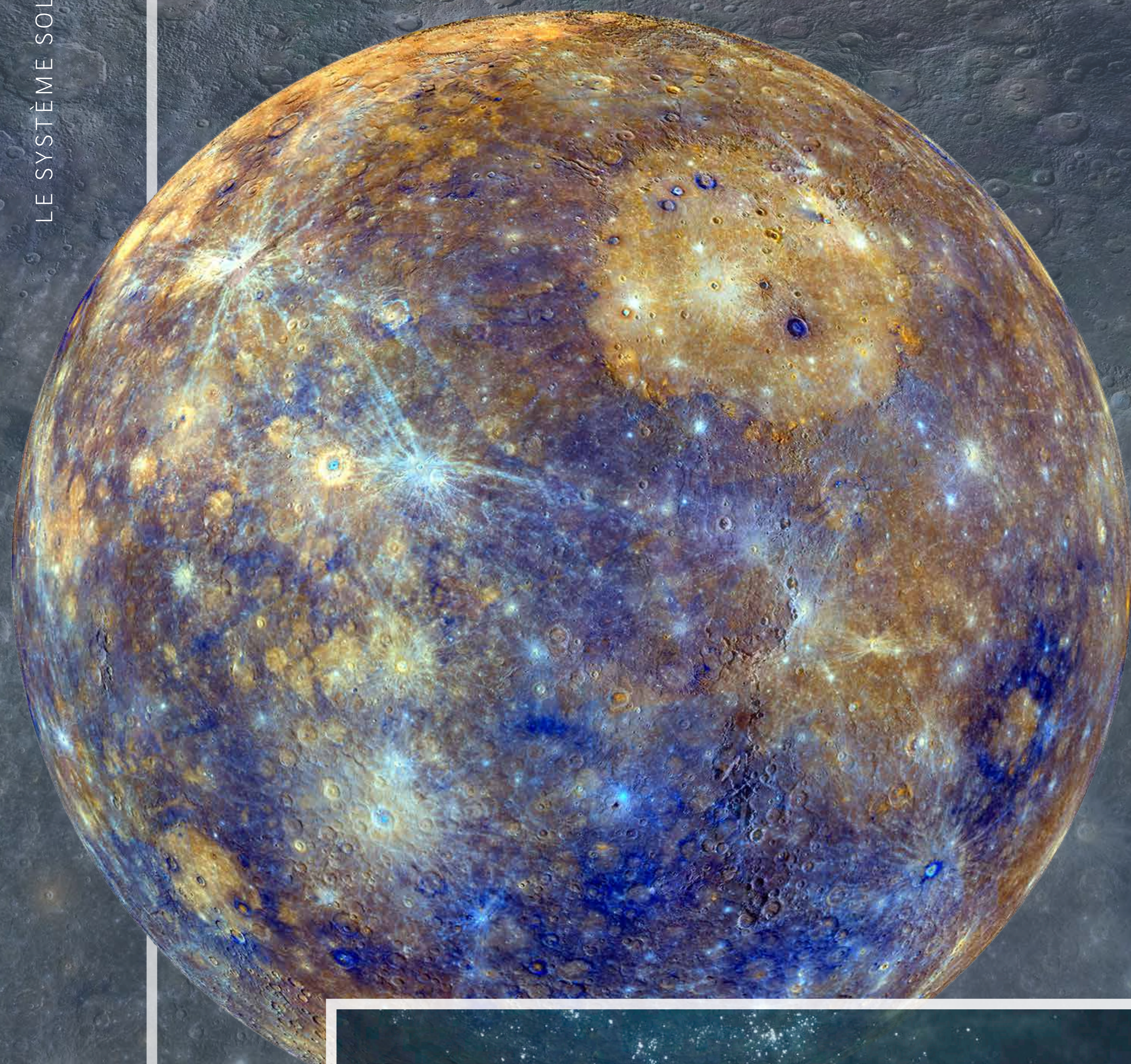


MERCURE

UNE PETITE PRESSÉE



● Mercure est la planète la plus petite et la plus proche du Soleil. Sur cette petite planète rocheuse orbitant à une vitesse folle autour du Soleil, la température est extrême. Mercure se distingue aussi des autres planètes telluriques par sa forte densité et la présence d'un champ magnétique, dont Vénus ou Mars sont dépourvues. Vérifier sa composition et comprendre ses particularités sont les principaux objectifs des scientifiques.

1 RÉVOLUTION EXPRESS

Proche du Soleil, Mercure est la plus exposée à l'attraction de notre étoile. Cette proximité et sa petite taille font qu'elle se déplace très vite sur son orbite : filant à **168 980 km/h**, elle met seulement **88 jours** pour faire le tour du Soleil. En revanche, elle tourne très lentement sur elle-même (environ 59 jours par rapport aux étoiles).

2 ÇA TOURNE PAS ROND

L'orbite de Mercure est la plus **excentrique** de toutes les planètes (0,2). Cette orbite très **elliptique** fait varier sa distance au Soleil de 0,31 UA à 0,47 UA et crée des phénomènes étranges comme un **double coucher de Soleil** le soir et un double lever le matin.

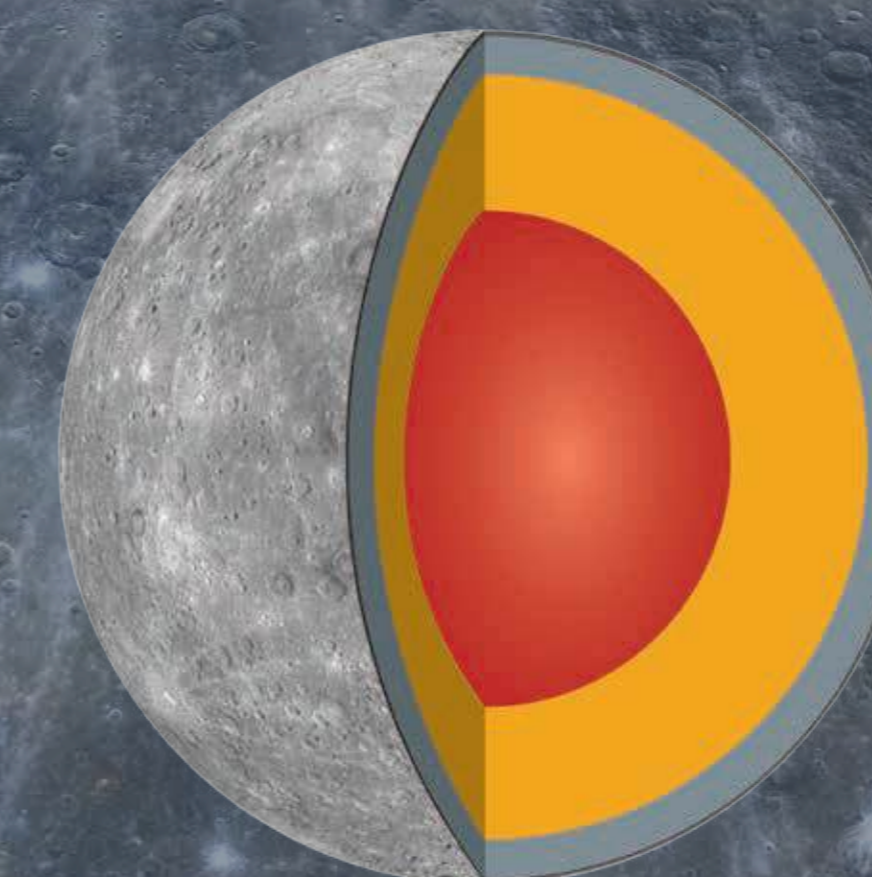
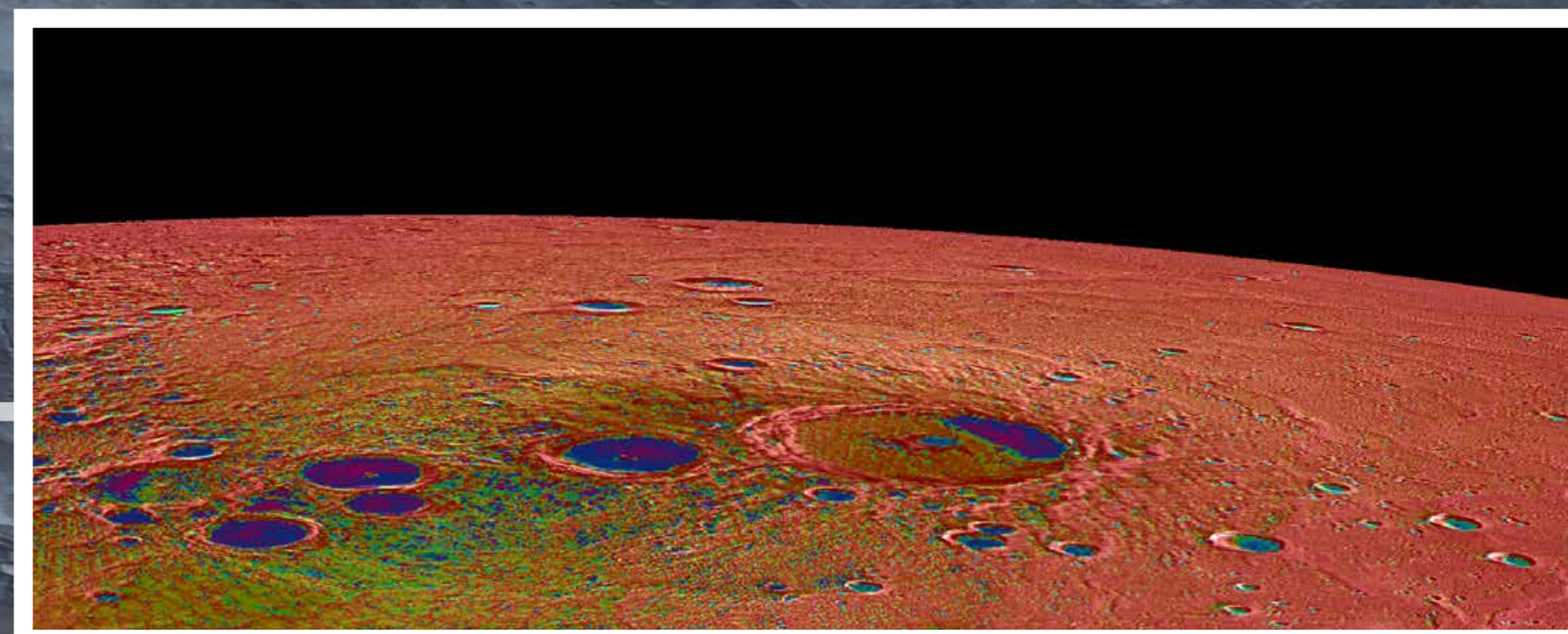
3 GRAND ÉCART

Glaciale la nuit (jusqu'à **-180 °C**), bouillante le jour (jusqu'à **+430 °C**), Mercure détient le record des écarts de température. Ces variations sont dues à la quasi-absence d'atmosphère : la nuit, toute la chaleur s'échappe de la planète.



3 fois

Vu depuis Mercure, le Soleil apparaîtrait **3 fois** plus gros que depuis la Terre.



4 UNE PLANÈTE AU GRAND CŒUR

Mercure possède un très grand cœur. Son **noyau métallique**, que l'on suppose liquide, occupe les deux tiers de son volume. Au-dessus, son **manteau** est composé de roches à demi fondues, recouvertes d'une fine croûte. Mercure semble essentiellement composée de fer et contiendrait de l'eau glacée au fond des cratères situés à ses pôles.

5 TÊTE CABOSSÉE

La surface de Mercure ressemble à celle de la Lune : des étendues planes, percées de multiples **cratères d'impacts** dus aux nombreux bombardements météoritiques subis dans sa jeunesse. Ses plaines sont l'héritage d'anciennes **coulées de lave** liées à une activité volcanique ou expulsées lors d'impacts météoritiques. Son plus grand cratère observé, le bassin Caloris, mesure 1550 km de diamètre !



PRINCIPALES MISSIONS

- **Mariner 10** (NASA, 1973-1975) a cartographié la moitié de Mercure et détecté son champ magnétique.
- **Messenger** (NASA, 2004-2015) a complété l'étude de la surface, de l'atmosphère et du champ magnétique.
- **BepiColombo** (ESA-JAXA, 2018) : arrivée en orbite autour de Mercure en décembre 2025. Dotée de 16 instruments, dont 6 à participation française, la sonde a pour mission d'explorer sa surface, son exosphère, sa structure interne et sa magnétosphère.

DIAMÈTRE
4 879 km

Environ 3 fois plus petit que la Terre.

MASSE
 $3,3 \times 10^{23}$ kg

18 fois moins massive que la Terre.

GRAVITÉ
38 % de celle de la Terre

Très dense, Mercure a une gravité voisine de celle de Mars pourtant deux fois plus massive qu'elle.

TEMPÉRATURE
De **-180 °C** à **+430 °C**
(+169 °C en moyenne)

ATMOSPHÈRE
Pas de véritable atmosphère

Des traces de quelques gaz tels que l'hydrogène (H) et hélium (He) et de vapeurs de sodium (Na) et de potassium (K).

DISTANCE AU SOLEIL
0,39 UA (58 millions de km)
en moyenne

Elle varie de 0,31 UA à 0,47 UA.

RÉVOLUTION AUTOUR DU SOLEIL
88 jours terrestres

ROTATION SIDÉRALE (SUR ELLE-MÊME)
58,6 jours terrestres

INCLINAISON DE L'AXE DE ROTATION
0,01 °

NOMBRE DE LUNES CONNUES
0



La plus petite planète du Système solaire doit son nom au dieu romain Mercure. Dieu du voyage et messager des dieux, Mercure se déplace grâce à des sandales ailées.

VÉNUS

PLANÈTE INFERNALE

1 ÇA CHAUFFE !

L'atmosphère très dense de Vénus contient plus de 96 % de dioxyde de carbone (CO₂). Ce gaz retient la chaleur parvenue du Soleil et réémet par la planète. Cet **effet de serre** important explique la température très élevée sur Vénus : **+ 169 °C** en moyenne. Et comme son axe n'est quasiment pas incliné (2,6° seulement), elle ne connaît pas de saisons. Aucun répit en vue !

2 IRRESPIRABLE

L'atmosphère vénusienne renferme des nuages d'**acide sulfurique**. Ce **nuage toxique reflète la lumière du Soleil** et c'est grâce à lui que Vénus brille si vivement dans notre ciel. L'**étoile du Berger**, la plus lumineuse depuis la Terre, c'est elle !

3 DES JOURS SANS FIN

Comme Vénus tourne **sur elle-même de façon rétrograde** (dans le sens inverse de sa rotation autour du Soleil), les alternances jour/nuit sont très lentes. Une journée (par rapport au Soleil) dure 117 jours terrestres, soit à peu près la moitié de l'année, qui est de 225 jours pour faire le tour du Soleil. Sur Vénus, vous ne voyez le Soleil se lever que 2 fois par an !

90 fois

Sur Vénus, la pression est équivalente à **90 fois** l'atmosphère de la Terre. Cela reviendrait à marcher à plus de 1 kilomètre sous l'un de nos océans.

4 UN PASSÉ TUMULTUEUX

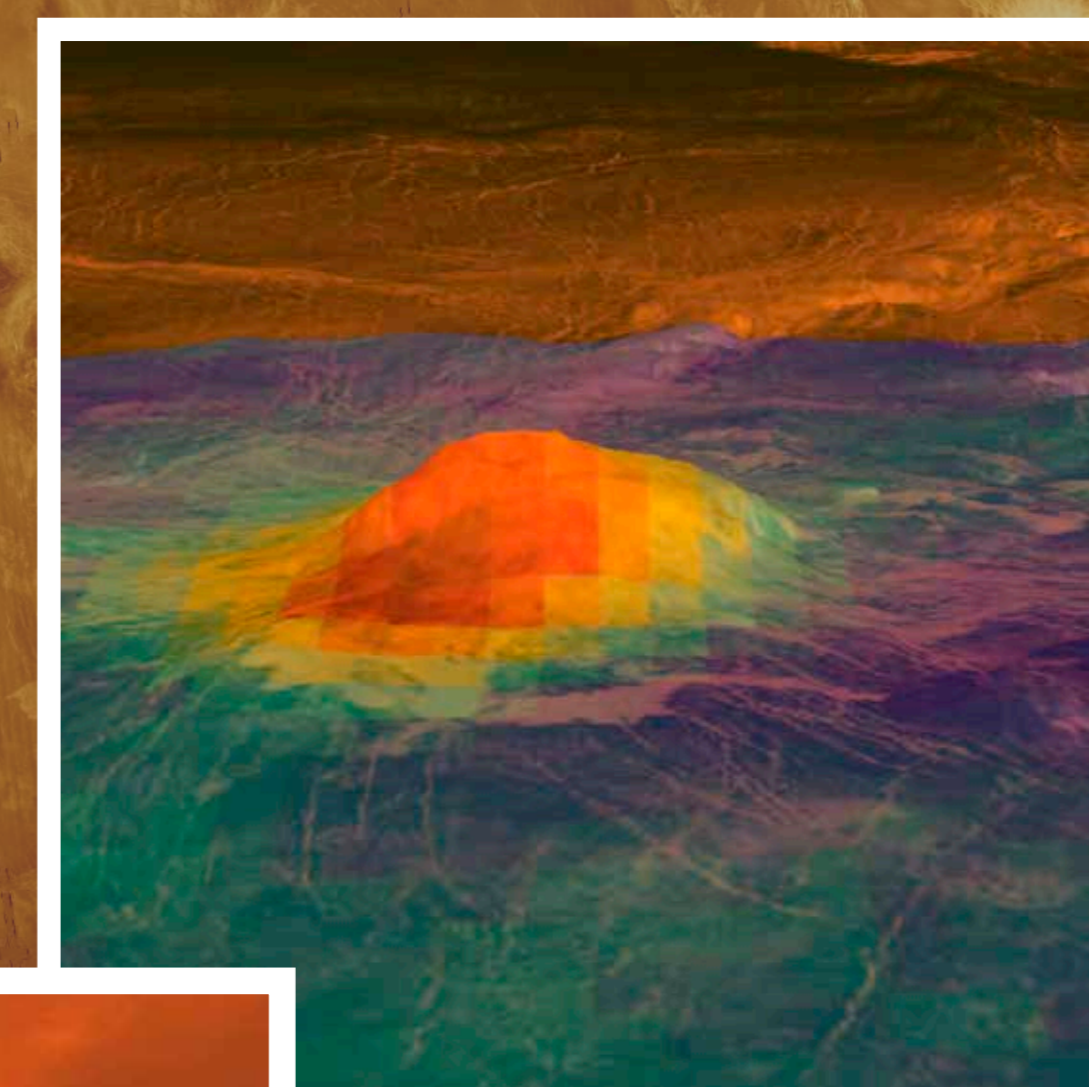
Vénus semble avoir été une planète très active. Elle est constituée en majorité de larges **plaines**, mais la présence de nombreux **volcans** — dont certains pourraient être encore actifs —, de longs **canyons**, de multiples **impacts météoritiques** et des **montagnes** de plus de 10 kilomètres de haut, témoigne d'un passé agité.

5 ÇA DÉCOIFFE !

Dans l'air, Vénus reste très agitée. Ses nuages brillants sont balayés par des vents puissants atteignant 370 km/h au-dessus de l'équateur. Les nuages de son atmosphère tourbillonnent dans un ballet frénétique : ils tournent au-dessus de la planète **70 fois plus vite que la planète** ne tourne sur elle-même. Un phénomène encore inexpliqué.



La surface cachée de Vénus et sa proximité du Soleil attisent l'imagination des auteurs de science fiction. Dès le XIX^e siècle, et aujourd'hui encore, films et romans imaginent l'existence de Vénusiens vivant sur cette planète très chaude.



PRINCIPALES MISSIONS

- **Mariner 2** (NASA, 1962-1963), première sonde à survoler Vénus, a été suivie d'une dizaine de sondes des programmes soviétiques **Venera** et **VEGA** (URSS, 1961-1986).
- **Venera 7** a été la première à se poser, **Venera 9** la première à renvoyer des images de la surface.
- **Magellan** (NASA, 1989-1994) a établi une cartographie radar.
- **Venus Express** (ESA, 2005-2014) a étudié l'atmosphère, la surface et le champ magnétique de Vénus.

DIAMÈTRE
12 140 km

95 % de la taille de la Terre.

MASSE
4,9 x 10²⁴ kg

0,82 fois celle de la Terre.

GRAVITÉ

91 % de celle de la Terre

TEMPÉRATURE

De -180 °C à +430 °C
(+169 °C en moyenne)

ATMOSPHÈRE

~ 96,5 % de dioxyde de carbone
et ~ 3,5 % d'azote

DISTANCE AU SOLEIL

0,7 UA (108 millions de km)

**RÉVOLUTION
AUTOUR DU SOLEIL**

224,7 jours terrestres

**ROTATION SIDÉRALE
(SUR ELLE-MÊME)**

243 jours terrestres

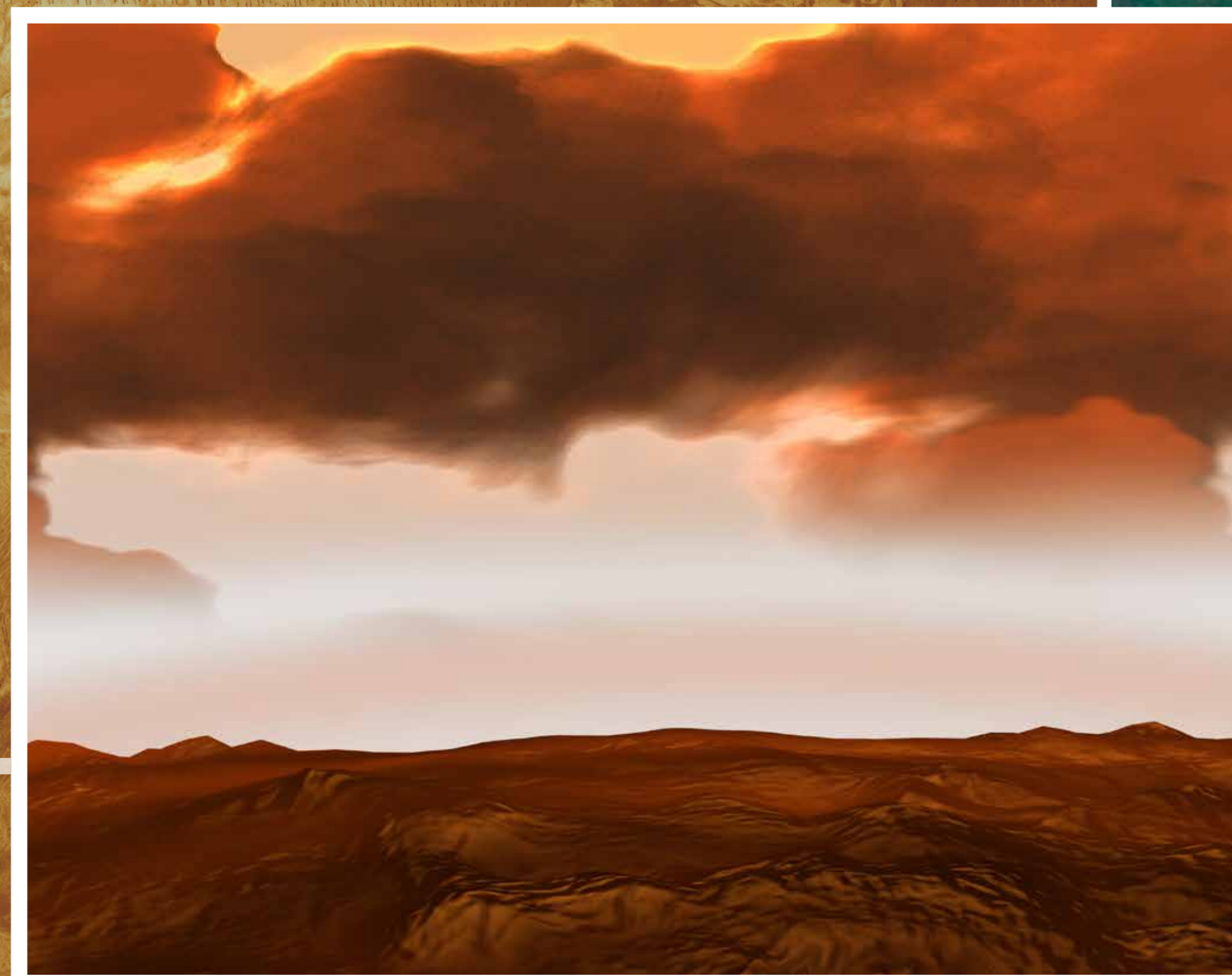
**INCLINAISON DE L'AXE
DE ROTATION**

2,6°

NOMBRE DE LUNES CONNUES

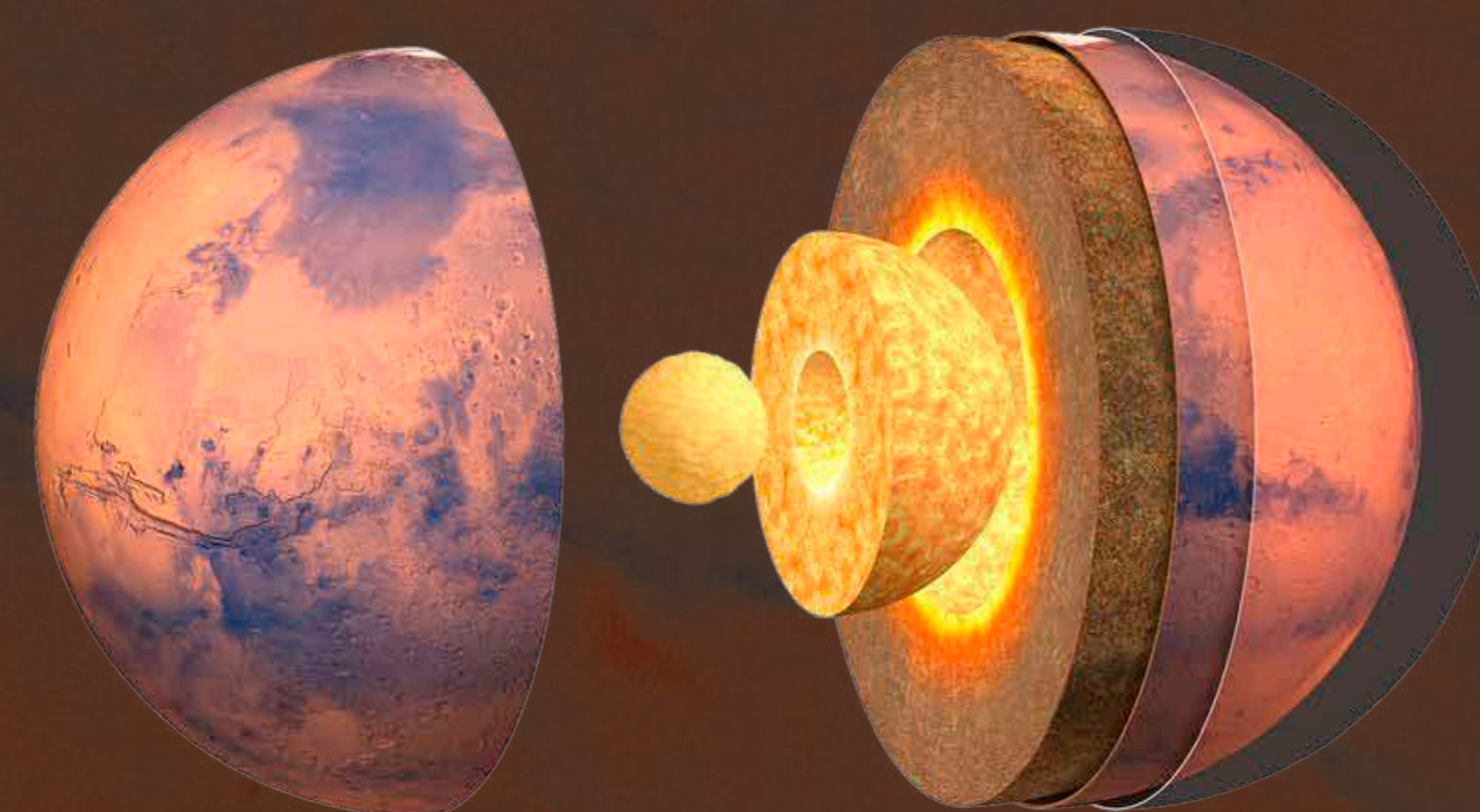
0

Une pression écrasante, une chaleur à faire fondre le plomb et une atmosphère étouffante font de cette planète un lieu particulièrement inhospitalier. Les rares sondes spatiales à s'être aventurées sur sa surface n'ont pas fait long feu. Leurs instruments ont fonctionné quelques heures seulement. Heureusement, plusieurs missions en orbite se sont penchées sur cette étrange planète.



MARS

LA PLANÈTE ROUGE



1 CŒUR DE MÉTAL, SURFACE DE SANG
Mars est une planète rocheuse : elle possède un **noyau métallique**, un **manteau rocheux** et une **croûte solide**. Grâce à l'analyse des météorites martiennes arrivées sur Terre, nous savons que la surface de Mars est composée de fer, d'oxygène, de silicium. Mais la composition exacte, la taille et l'activité des différentes structures internes de la planète restent méconnues.

2 DES VOLCANS OLYMPIENS
Pendant quelques centaines de millions d'années, Mars a subi des **impacts d'astéroïdes** et de **comètes**. En parallèle, l'activité volcanique et le vent ont modelé sa surface. C'est pourquoi Mars est parcourue de vallées, de canyons et de volcans, tels que le Mont Olympe. Ce mont est le plus haut sommet connu dans le Système solaire : il culmine à **22 000 mètres** (l'Everest, le plus haut sommet terrestre, mesure 8 848 mètres de haut).



Mars tient son nom du dieu romain de la guerre, inspiré par la couleur rouge sang de sa surface. Elle doit cette couleur rouge à la forte présence de fer oxydé dans son sol.

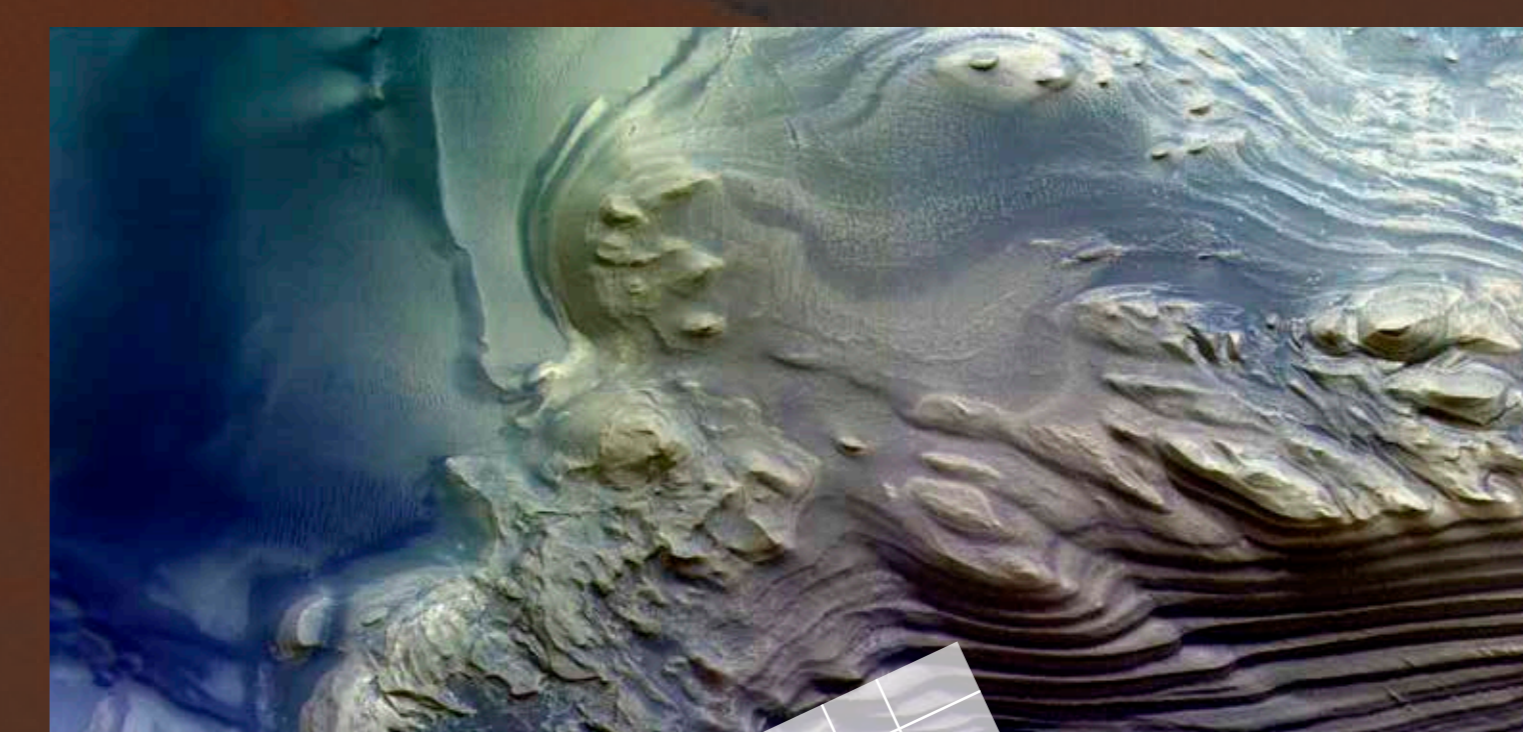


2 lunes

Mars possède **2 lunes** : **Phobos** et **Deimos** (à 6 000 km et 23 000 km de Mars). Phobos se rapproche de Mars qu'elle percute dans quelques dizaines de millions d'années.

3 DE L'EAU!
Plus de doute, de **l'eau a coulé sur Mars**, beaucoup et longtemps, traçant des sillons et altérant les roches volcaniques pour former des sédiments tels que des argiles et des sulfates. Des traces montrant la présence de lacs ont été observées.

4 Y A QUELQU'UN?
De l'eau, des températures et des pressions favorables, des molécules organiques... Avant de s'assécher, Mars contenait tout le cocktail nécessaire pour qu'une forme de vie puisse se développer : on parle de conditions d'**habitabilité**. Les missions martiennes cherchent des traces fossiles d'éventuels micro-organismes qui pourraient encore être présentes dans le sous-sol martien.



PRINCIPALES MISSIONS

- **Mars Express** (ESA, 2003-2020) et **Mars Reconnaissance Orbiter** (NASA, 2005-2020), ont décelé la présence d'eau glacée à la surface des pôles.
- **ExoMars Trace Gas Orbiter** (ESA, 2016-2022) et le rover **Curiosity** (MSL/Nasa, 2011-2020) ont confirmé la présence d'eau liquide en grande quantité.
- **ExoMars** (ESA, 2020) et **Mars 2020** (NASA, 2020)
- **ExoMars** (ESA, 2020) possède un robot mobile pour forer le sol martien. Le rover de **Mars 2020** (NASA, 2020) doit ramener des échantillons sur Terre en 2030.

DIAMÈTRE
6792 km
La moitié de la Terre.

MASSE
 $6,4 \times 10^{23}$ kg
11 % de celle de la Terre.

GRAVITÉ
38 % de celle de la Terre
En conséquence, porter un sac de 100 kg sur Terre équivaut à porter un poids de 38 kg sur Mars.

TEMPÉRATURE
De -140°C à 30°C

ATMOSPHÈRE
96 % de dioxyde de carbone (CO_2), 2% d'argon (Ar) et 1,9 % d'azote (N_2)

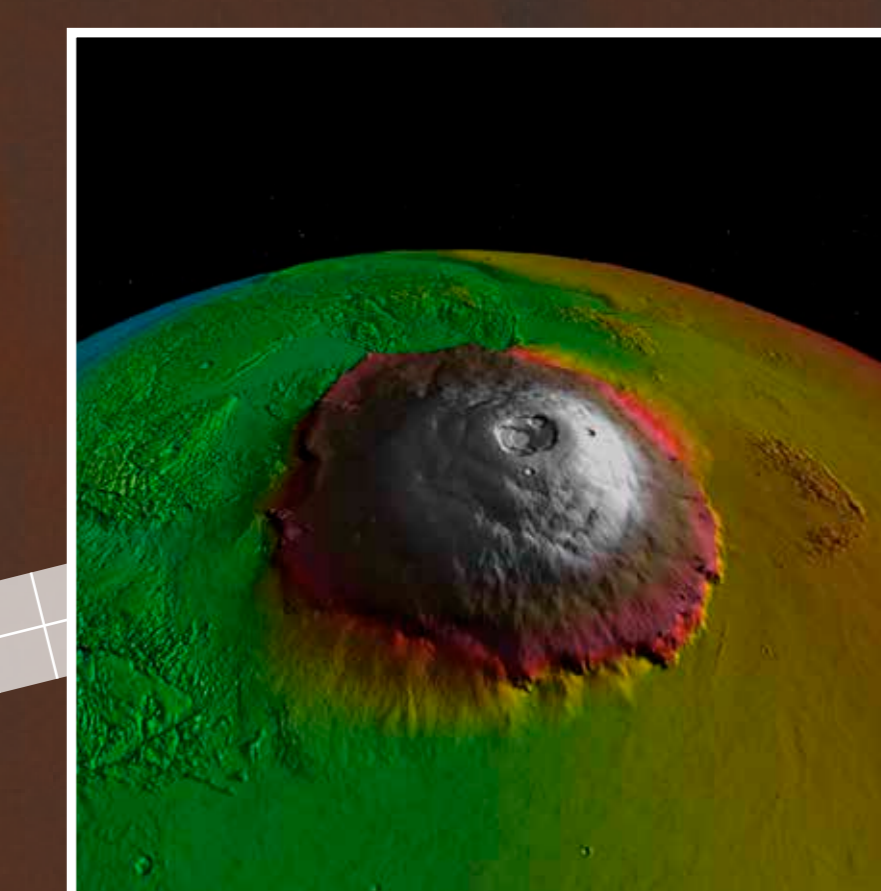
DISTANCE AU SOLEIL
1,5 UA (229 000 000 km)
Elle varie entre 1,38 et 1,67 UA.

RÉVOLUTION AUTOUR DU SOLEIL
687 jours terrestres
Une année martienne équivaut à presque deux années terrestres. Et les saisons y sont deux fois plus longues !

ROTATION SIDÉRALE (SUR ELLE-MÊME)
24 heures et 37 minutes
Une journée est plus longue d'1/2 heure que sur Terre. SOL : une journée martienne est appelée un Sol pour solar day.

INCLINAISON DE L'AXE DE ROTATION
25,2°

NOMBRE DE LUNES CONNUES
2



Mars a connu la même évolution que la Terre jusqu'à il y a 3,8 milliards d'années. Au moment où la vie apparaissait sur Terre, Mars a perdu son atmosphère. Elle est devenue un désert aride, balayé par des tempêtes de poussière. Grâce aux nombreuses missions scientifiques, en orbite ou sur son sol, on sait que la planète rouge a été parcourue de réseaux d'eau liquide. Elle a donc peut-être accueillie une forme de vie.

