

[Voir le fil d'Ariane](#)

## La planète Saturne

Saturne est reconnaissable au premier coup d'œil grâce à ses anneaux majestueux. Elle n'est pas la seule à en posséder, mais les siens sont uniques dans notre Système solaire !

### Chiffres clés

Distance au Soleil

1,4 milliard de km

Volume	8,271 3 × 10 <sup>14</sup> km <sup>3</sup> (763 Terres)
Masse	5,684 6 × 10 <sup>26</sup> kg (95 Terres)
Diamètre	116 460 km (9 fois supérieur à celui de la Terre)
Gravité	106 % de celle de la Terre
Inclinaison de l'axe de rotation	26,7°
Durée de révolution	29,4 années terrestres
Durée de rotation	10h33 min
Température	-190°C au sommet des nuages
Nombre de lunes connues	145

## Saturne, une gigantesque boule de gaz

Saturne est la 6<sup>e</sup> planète en partant du Soleil, située à 1,4 milliard de km de notre étoile. Elle est aussi la 2<sup>e</sup> plus grosse planète du Système solaire, après Jupiter. Sa taille et sa composition lui valent le nom de géante gazeuse". Géante, parce qu'on pourrait faire rentrer 770 planètes Terres dans son volume. Et gazeuse, car Saturne est constituée de gaz, principalement de l'hydrogène et de l'hélium. Elle ne possède pas de surface solide. Sa densité est la plus faible des planètes du Système solaire, 8 fois inférieure à celle de la Terre. Elle est beaucoup plus volumineuse qu'elle n'est massive ou lourde. Si on la plaçait au milieu d'une immense piscine, elle flotterait !

Plongeons tout droit vers Saturne : il faut d'abord traverser les monstrueuses tempêtes et orages de son atmosphère, 1 000 fois plus puissants que sur Terre. Ici, les vents soufflent à 1 800 km/h. Certaines de ces tempêtes sont si grandes qu'elles sont visibles au télescope depuis la Terre. C'est le cas de la « Grande tâche blanche », une gigantesque tempête qui se produit chaque année saturnienne - soit tous les 29 ans terrestres. Cet ouragan peut dépasser les 15 000 km de diamètre (par comparaison, le diamètre de la Terre est de 12 800 km). Une dizaine d'éclairs y éclatent chaque seconde.



Photo de Saturne montrant la « Grande tache blanche » au Nord de la planète. Image prise par la sonde Cassini en 2011. © NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute

Ensuite, se trouve l'épais manteau gazeux de Saturne, composé d'hydrogène principalement, et d'hélium. Et plus l'on s'enfonce vers son cœur, plus la pression et la température augmentent. Les gaz se compriment de plus en plus, jusqu'à devenir liquides. On parle ainsi d'hydrogène et d'hélium métalliques, car dans cet état ils prennent les propriétés du métal. Au centre enfin, se trouve le noyau, solide. C'est une sphère de fer et de nickel de la taille de 2 Terres, dont la température avoisine les 11 700°C.

Du fait de l'inclinaison de son axe de rotation à 27°, Saturne possède des saisons de 7 années chacune. Elles sont beaucoup plus longues que sur Terre, car la planète met plus de 29 ans à faire sa révolution. Saturne réalise un tour sur elle-même en seulement 10 h 33 min. Cette vitesse de rotation est à l'origine de sa forme oblongue, c'est-à-dire aplatie au niveau des pôles. Contrairement à ce que l'on peut penser, Saturne n'est pas tout à fait ronde !

## L'entourage de Saturne

Au sein de notre Système solaire, les anneaux de Saturne sont uniques. Même si les planètes géantes possèdent toutes un cortège d'anneaux, ceux de Saturne sont impressionnants car plus visibles, gigantesques et mystérieux.

Les représentations, en dessin ou dans les films, les montrent comme des disques vinyles tournant autour de la planète. Pourtant, ils ne sont ni solides, ni continus. Ils sont composés de milliards de grains de glace d'eau, allant d'1 cm à plusieurs mètres. Ensemble, ils forment des anneaux de quelques dizaines de mètres d'épaisseur par endroit, soit aussi fins qu'un cheveu à l'échelle de Saturne. Ils tournent tous dans le même sens, et sur un même plan, celui de l'équateur.



Cette photo a été prise par la sonde Cassini en 2007, à 725 000 km de Saturne. On peut distinguer les différents anneaux, et les divisions qui les séparent. © NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute

Les anneaux principaux s'étirent sur 400 000 km de part et d'autre de la planète. Ils sont au nombre de 7, nommés de A à G suivant l'ordre de leur découverte. D'autres anneaux, encore plus grands, sont situés à plusieurs millions de km autour de la planète. Ils sont moins observables, car plus diffus, moins fournis en morceaux de glace. Les anneaux sont plus ou moins séparés les uns des autres, par ce que l'on appelle des divisions.

Mais pourquoi Saturne est-elle la seule à posséder de tels anneaux ? D'après les

scientifiques, ils pourraient être issus des restes d'un astéroïde ou d'un satellite naturel, qui se serait disloqué en s'approchant de Saturne. Ou alors ce sont des morceaux de la nébuleuse, une sorte de soupe de matière qui existait à la naissance du Système solaire.

## Les anneaux de Saturne vont disparaître ?

Selon de récentes études menées par la NASA, Saturne va perdre ses anneaux d'ici 300 millions d'années. Cette future disparition est due à l'effet conjugué entre le rayonnement ultraviolet (UV) du Soleil et le plasma. En effet, les anneaux sont heurtés continuellement par de micrométéorites, qui « émettent » les morceaux de glace des anneaux. Les impacts génèrent du plasma, qui, au contact des rayons UV, charge électriquement les poussières d'anneaux. Elles sont alors attirées par le champ magnétique de Saturne et sa gravité, et retombent sur la planète : c'est ce qu'on appelle « la pluie des anneaux ». Selon la NASA, c'est l'équivalent d'une piscine olympique qui retombe toutes les 30 minutes sur Saturne. Nos petits-petits-petits... enfants n'auront probablement pas la chance d'admirer les fameux anneaux !

Comment les anneaux de Saturne vont disparaître



[Lien vers la page YouTube](#)

- Saturne et ses lunes

Les anneaux ne sont pas seuls autour de Saturne, ils cohabitent avec près de 150 lunes. Grande, petite, claire, foncée, brillante, cabossée..., il en existe de toutes les tailles et de toutes les formes. Les lunes les plus massives sont situées à l'extérieur des anneaux, mais certaines se trouvent entre eux, au niveau des divisions. Elles sont appelées satellites « bergers » ou « gardiens » car elles stabilisent les anneaux et les gardent en place, en repoussant leurs bords par leur influence gravitationnelle. C'est le cas notamment de Pandore, Prométhée ou Atlas.

Mais la lune la plus remarquable reste certainement Titan : elle représente à elle seule 96% de toute la masse (lunes et anneaux) en orbite autour de Saturne. C'est la seule du Système solaire à posséder une atmosphère dense riche en azote. À l'image de la Terre, sur laquelle des saisons et un climat sont définis par le cycle de l'eau, Titan est façonné par des cycles de méthane. Ce liquide dessine des paysages, notamment des lacs, une mer, et d'autres réseaux fluviaux.

Autre satellite intéressant : Encelade, qui pourrait réunir les ingrédients de la vie à savoir de la matière organique, de la chaleur et de l'eau liquide. Les astronomes ont en effet observé la présence de geysers en activité provenant d'un immense océan sous sa surface glacée. L'agence spatiale européenne (ESA), notamment, projette d'aller visiter cet astre vers 2050.

La lune Mimas quant à elle surprend par sa surface jonchée de cratères d'impact. L'un d'eux, baptisé Herschel, fait 130 km de diamètre, ce qui représente un trou énorme pour un astre d'un rayon de 200 km. D'ailleurs, le choc à l'origine du cratère a manqué de peu de rayer Mimas de la carte du Système solaire ! L'impact était si puissant qu'il a fracturé la lune jusqu'au point opposé au cratère. Son physique atypique vous aura peut-être fait penser à un vaisseau très connu : l'étoile noire de Star Wars !



Quelques-unes des incroyables lunes de Saturne (pas à l'échelle). De haut en bas et de gauche à droite : Pan, Mimas, Hypérion, Lapetus, Titan et Encelade. © ESA

## En route vers Saturne !

Saturne, observable de puis la Terre, est scrutée depuis des siècles. Mais depuis une vingtaine d'années, nous avons réussi à l'approcher, de très près !

- Les premiers observateurs

Saturne est connue depuis très longtemps par les humains, qui pouvaient l'observer à l'œil nu depuis la Terre. Galilée, astronome italien du 17<sup>e</sup> siècle, est le premier à la regarder avec un appareil scientifique : la lunette astronomique, ancêtre du télescope. Mais en constatant ses anneaux, il ne comprend pas leur nature. Ils sont d'abord présentés comme de gigantesques oreilles, de chaque côté de la planète. C'est le physicien Christian Huygens qui postule pour la première fois l'existence d'anneaux, en 1655. Il découvre par la même occasion la lune Titan. Son confrère Jean-Dominique Cassini détermine que l'anneau est composé de plusieurs anneaux séparés par des divisions, dont la plus importante porte son nom.

- Percer les mystères de Saturne

La première mission consacrée exclusivement à l'exploration de Saturne est Cassini-Huygens, lancée en 1997 par les agences spatiales américaine, européenne et italienne. Dans leur voyage à travers le Système solaire, les sondes Voyager 1 et 2 (lancées en 1977) avaient certes photographié Saturne, au moment de son survol. Mais Cassini-Huygens avait d'autres ambitions.



Photo du satellite Phœbé prise par la sonde Cassini en 2004. © NASA/JPL/Space Science Institute

La mission a consisté à poser l'atterrisseur Huygens sur Titan, et placer Cassini en orbite autour de Saturne, pour étudier l'ensemble de son système. Huygens a ainsi permis de mieux connaître la lune, ses paysages, ses reliefs ou encore sa composition. Quant à l'orbiteur Cassini, il a réalisé 293 tours de Saturne, et pris 45 000 clichés. A la fin de la mission en 2017, les astronomes avaient découvert une dizaine de nouvelles lunes, des détails du satellite naturel Phœbé, les geysers d'Encelade ainsi que l'âge des anneaux saturniens, estimé à 100 millions d'années. Une vraie réussite scientifique et technique !



En 2005, Huygens se posait à la surface de Titan (vue d'artiste). © ESA

La prochaine mission vers Saturne, Dragonfly, a pour but d'envoyer un drone à la surface de Titan. Loin de nos jouets télécommandés, cet engin américain de 800 kg partira à la recherche de biosignatures, indices d'une hypothétique forme de vie sur Titan. La France prend part à cette mission en contribuant au spectromètre de masse, un des instruments dont le drone aura besoin pour mener ses analyses. Départ prévu en 2028 !



Vue d'artiste du drone Dragonfly. © NASA/Johns Hopkins APL/Steve Gribben

## L'info en plus

La densité de Saturne est inférieure à celle de l'eau. Si on la plaçait dans une immense piscine, elle flotterait !

## Quizz

La mission Cassini-Huygens, lancée en 1997, est pour l'instant la plus importante mission d'exploration de Saturne. Elle a pris fin en 2017, après avoir rempli ses objectifs scientifiques. Qu'est-il advenu de la sonde Cassini dès lors que la mission s'est terminée ?

A - La sonde est rentrée sur Terre, pour que ses matériaux soient recyclés et réutilisés sur d'autres engins.

B - Elle a été éjectée aux confins de l'Univers, où elle rencontra peut-être de nouvelles formes de vie.

C - Elle a réalisé une chute vertigineuse vers Saturne pour y être désintégrée, en photographiant au passage ses anneaux.

D - Elle a été entièrement détruite en percutant un astéroïde

---

Réponse au quizz

---

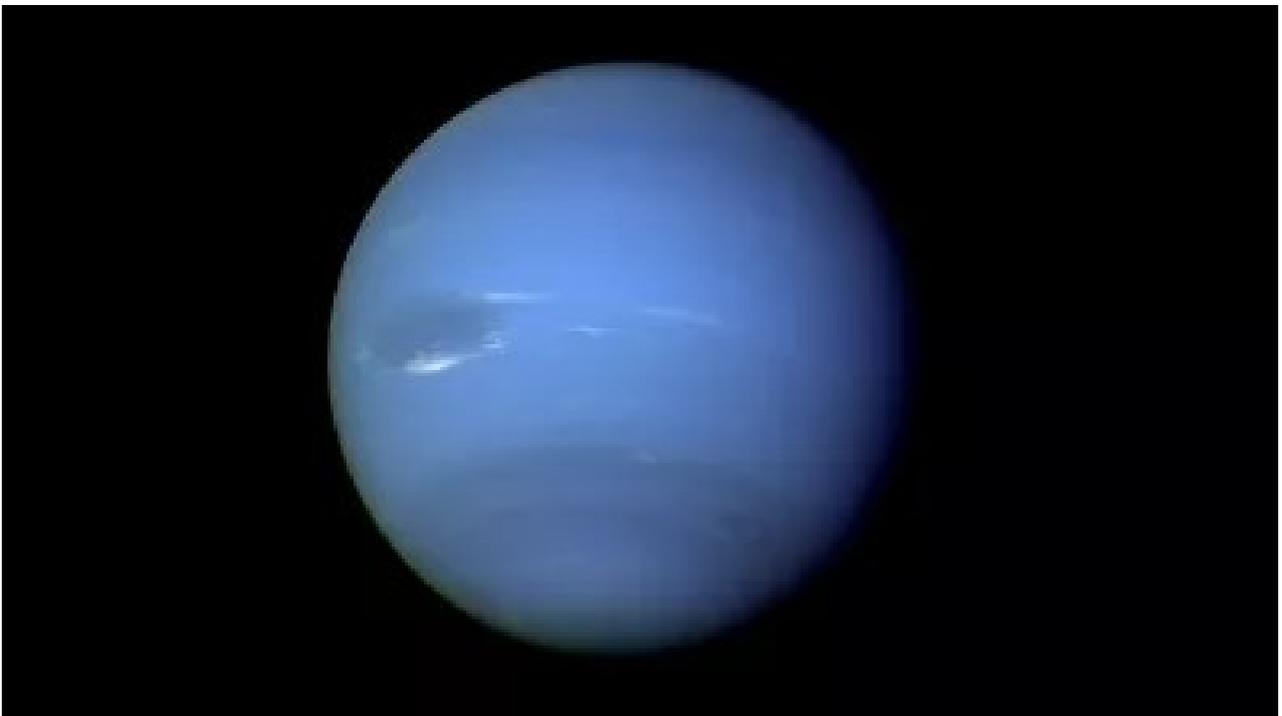
## Continuez votre exploration



La planète Jupiter



**La planète Uranus**



**La planète Neptune**

## La newsletter du spatial

Ariane 6, sciences, climat, exploration... Retrouvez les actualités spatiales décryptées par le CNES !

Votre adresse électronique (ex. nom@exemple.org)

S'abonner

Votre adresse de messagerie est uniquement utilisée pour vous envoyer la newsletter du CNES. Vous pouvez à tout moment utiliser le lien de désabonnement intégré dans la newsletter. Pour en savoir plus sur la gestion de vos données personnelles et pour exercer vos droits, consultez notre Politique de confidentialité.

## La galaxie CNES

RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

A la fois agence de programme, centre technique et opérateur spatial, le CNES réunit toutes les fonctions permettant au gouvernement français de définir et mettre en œuvre sa stratégie spatiale.

legifrance.gouv.fr

gouvernement.fr

service-public.fr

data.gouv.fr

Accessibilité : partiellement conforme | Mentions légales | Politique de confidentialité | Gestion des cookies |

Contact | Centre spatial guyanais |

Sauf mention explicite de propriété intellectuelle détenue par des tiers, les contenus de ce site sont proposés sous licence etalab-2.0