



Un astéroïde



- Entre Mars et Jupiter, gravitent quelques milliers d'astéroïdes à environ 350 millions de km du Soleil : **c'est la Ceinture d'astéroïdes.**
- Au-delà de Neptune se dresse une autre ceinture d'astéroïde : **l'anneau de Kuiper.**
- En moyenne les astéroïdes font quelques kilomètres de diamètre.



Les comètes



Comète Mc Naught



Comète Pan Starrs



Comète Pan Starrs

- Ces corps célestes sont composés essentiellement de glace et de roches. En s'approchant du Soleil, les comètes « fondent », il se forme alors une gigantesque queue lumineuse.
- Il y a environ 2 000 milliards de comètes dans le Système solaire.
- La comète **Pan Starrs** était observable à l'horizon durant le mois de mars 2013. Une autre le sera également en décembre, avec une meilleure visibilité : la **comète Ison**.



Photo d'une
météorite sur
le sol

Une étoile filante

Pluie d'étoiles
filantes



Lorsque l'orbite de la Terre croise un ancien sillon de comète, ce qui arrive tous les mois, notre planète rencontre de nombreuses poussières qui se vaporisent dans l'atmosphère.

Ces poussières ont différents noms selon leur état :

- Dans l'espace

Si la poussière est grosse, c'est un **astéroïde** (quelques kilomètres de diamètre) et si elle est plus petite, c'est un **météoride ou météoroïde** (quelques millimètres ou centimètres de diamètre).

- Dans l'atmosphère

Nous observons des **étoiles filantes** que les scientifiques appellent : les **météores**.

Ces étoiles filantes sont des résidus de comètes, des poussières de la grosseur d'une tête d'épingle. Elles traversent notre atmosphère autour de 70 km d'altitude. De gros météores peuvent exploser en entrant dans notre atmosphère, il s'agit alors de **bolides** (comme cela a été le cas en Russie en février 2013).

- Au sol

Si une de ces poussières atteint le sol et ne s'est pas complètement consumée : c'est une **météorite**.



Une constellation



Cassiopee en forme de
« W »

Définition :

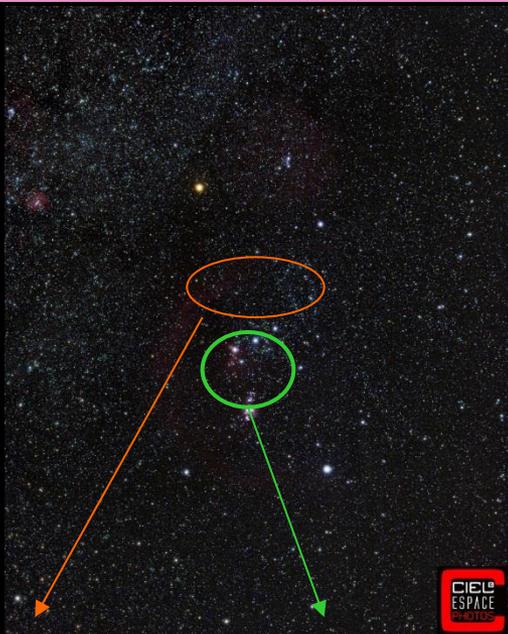
C'est un groupe d'étoiles reliées par des lignes imaginaires représentant un animal, un personnage ou un objet dans le ciel. Par convention entre les astronomes du monde entier il existe 88 constellations. Elles permettent à chacun de localiser rapidement un phénomène dans le ciel.

Les plus connues et faciles à repérer sont :

- La Grande Ourse
- La Petite Ourse (avec l'Etoile Polaire)
- Cassiopee



Une nébuleuse



Constellation
d'Orion

Nébuleuse d'Orion



Nébuleuse d'Orion
(zoom)



Nébuleuse d'Orion
(zoom)

- Les nébuleuses sont d'immenses nuages de gaz à l'origine de la formation des étoiles : elles constituent ainsi de véritables pouponnières célestes.
- La plus facile à observer est la **nébuleuse d'Orion**, visible en hiver, dans la constellation du même nom. Elle est reconnaissable avec ses trois étoiles alignées : **la Ceinture d'Orion**.
- 1^{ère} photo: juste en dessous de l'étoile la plus à gauche une tache lumineuse rosée : c'est la nébuleuse d'Orion. (Ces photos ont été prises avec le télescope spatial Hubble).
- La nébuleuse d'Orion se trouve à 100 années lumières*.

* 1 année lumière = 9 500 milliards de km. C'est la distance que parcourt la lumière en 1 an à 300 000 km à la seconde.



La Voie lactée, notre galaxie



La Voie lactée vue de la Terre.

Dans le ciel, la **Voie Lactée** forme une bande « laiteuse » composée d'une multitude d'étoiles et de constellations emblématiques comme Cassiopée, le Cygne ou le Scorpion



Simulation de notre Voie lactée vue de l'espace.

La **Voie Lactée** est aussi le nom donné à notre Galaxie. Elle est composée de 200 milliards d'étoiles



De la galaxie aux amas galactiques



Galaxie

- C'est la plus grosse structure que l'on peut trouver dans l'Univers.
- La quasi-totalité des étoiles dans l'Univers sont regroupées dans les galaxies.
- Sa taille est de 100 000 années-lumière* en moyenne.
- Le noyau d'une galaxie s'appelle le bulbe galactique dans lequel nous retrouvons d'innombrables étoiles.
- La galaxie la plus proche de nous s'appelle la galaxie d'Andromède (M31).



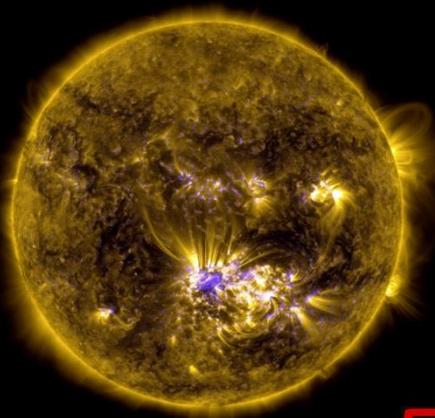
Amas de galaxies

Un amas galactique est constitué de plusieurs galaxies. Le nôtre s'appelle le Groupe local et est constitué de 40 galaxies.

* 1 année lumière = 9 500 milliards de km. C'est la distance que parcourt la lumière en 1 an à 300 000 km à la seconde.



Le Soleil



- **Diamètre du Soleil** : environ 1,4 million de km. Le Soleil fait environ 110 fois la Terre en diamètre.
- **Température moyenne** : de 5 800°C à la surface à 15 millions °C au cœur.
- Le Soleil est l'étoile de notre Système solaire. Elle crée sa propre lumière par fusion nucléaire. C'est une étoile moyenne comparée aux autres dans l'Univers.
- L'étoile la plus proche du Soleil est Proxima du Centaure située à 4 années lumières* (soit 40 000 milliards de km) du Soleil. Il nous faudrait plus de 50 000 ans pour arriver sur cette étoile avec nos moyens actuels.
- **Les protubérances** : jets de gaz dûs à l'activité solaire. Elles sont des plus intenses tous les 11 ans et enrichissent le « vent solaire » à l'origine des aurores polaires.
- **Les taches solaires** : vues de face, les protubérances s'observent sur la surface du Soleil sous forme de taches noires. Leur température est d'environ 4000°C. Leur observation peut se faire à l'aide d'un Solarscope, d'un Viséclipse ou encore par projection avec des jumelles.

* 1 année lumière = 9 500 milliards de km. C'est la distance que parcourt la lumière en 1 an à 300 000 km à la seconde

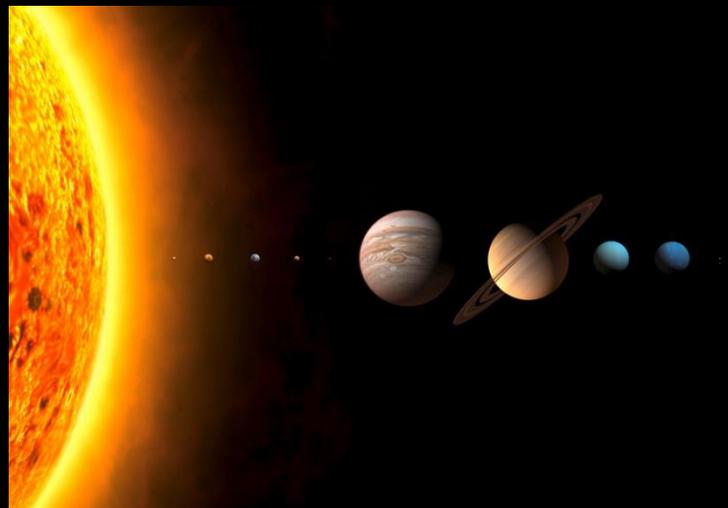


Le Système solaire

Il est composé du Soleil qui est au centre de notre Système et constitué de 8 planètes et d'autres astres qui gravitent autour du Soleil :

- Mercure
- Vénus
- La Terre
- Mars
- La Ceinture d'astéroïdes
- Jupiter
- Saturne
- Uranus
- Neptune
- L'Anneau de Kuiper
- Le Nuage d'Oort

Pluton n'est plus considérée comme une planète de notre Système solaire depuis 2006. Ceci est dû à son orbite qui n'est pas sur le même plan que ceux des 8 autres planètes. Ce n'est pas pour autant un satellite, les astronomes l'ont placé dans une nouvelle catégorie : les planètes naines.

CIEL
ESPACE
PHOTOS

Définition d'une planète :

Corps céleste de grande taille tournant seul sur son orbite autour du Soleil (ou d'une étoile pour les exoplanètes).

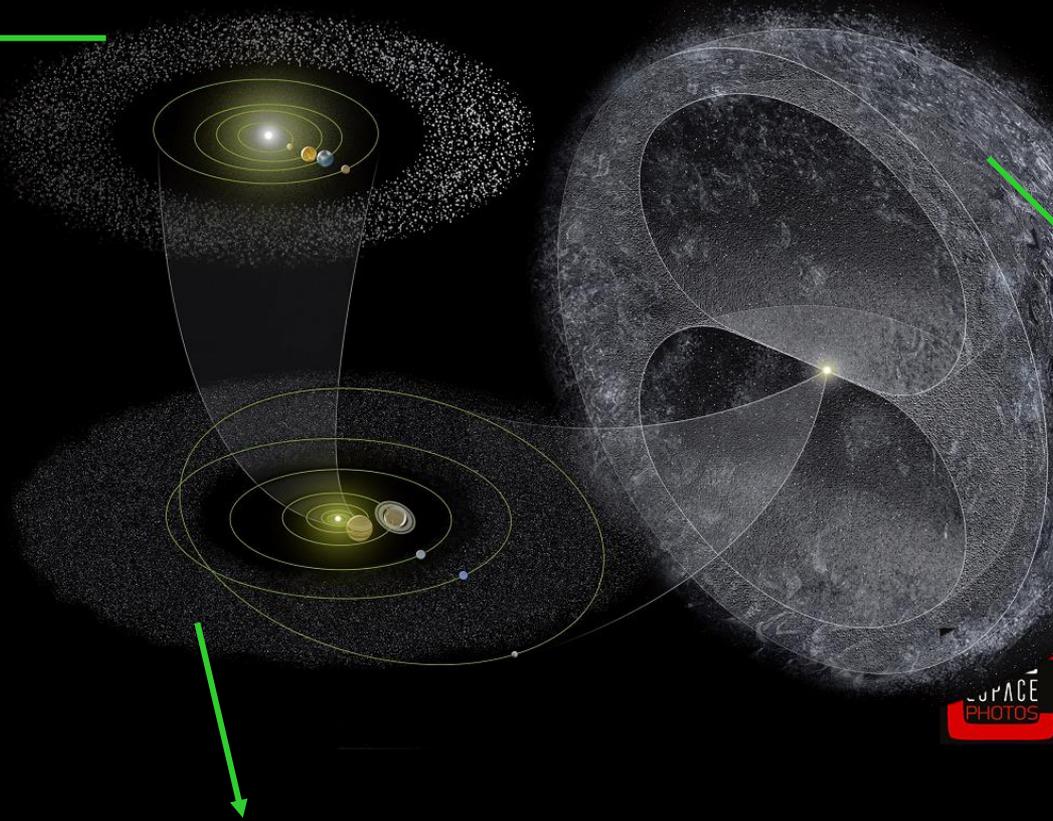
CIEL
ESPACE
PHOTOS



Le Système solaire (suite)

Premier zoom :

la Ceinture d'astéroïdes qui se situe entre Mars et Jupiter



Troisième zoom :

le nuage d'Oort, un réservoir de comètes.

Deuxième zoom :

Après Neptune, nous avons l'Anneau de Kuiper.





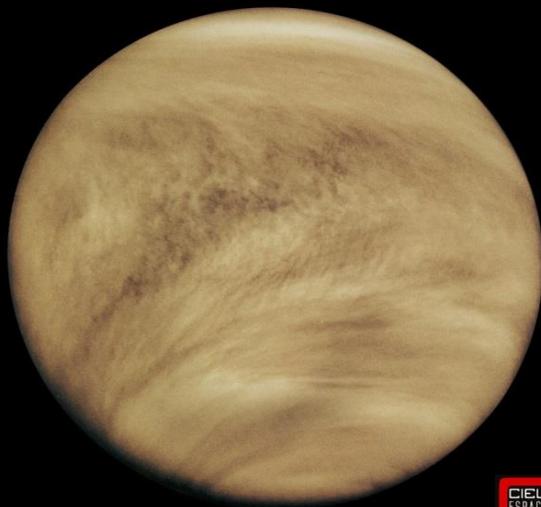
Mercure



- **Distance Mercure-Soleil** : environ 50 millions km.
- **Diamètre de Mercure** : 4 800 km. Mercure est environ 3 fois plus petite que la Terre.
- **Rotation de Mercure** (sur elle-même)= 59 jours
- **Révolution de Mercure** (autour du Soleil)= 88 jours
- **Température moyenne** : 425°C le jour et – 175°C la nuit.
- **Particularité** : Elle ressemble à notre Lune, mais en plus grosse.



Vénus



- **Distance Vénus-Soleil** : environ 100 millions environ km
- **Diamètre de Vénus** : environ 12 100 km. Vénus fait presque la même taille que la Terre.
- **Rotation de Vénus** (sur elle-même)= 243 jours.
- **Révolution de Vénus** (autour du Soleil)= 225 jours
- **Teneur en CO2 dans l'atmosphère** : 96% de CO2
- **Température** : 450°C de jour comme de nuit (à cause de l'effet de serre)

Particularité

On l'appelle l'Etoile du berger. C'est une planète très brillante car l'épaisseur de ses nuages (90 km environ) agissent comme un miroir et les rayons du Soleil se réfléchissent dessus ce qui la rend très brillante.

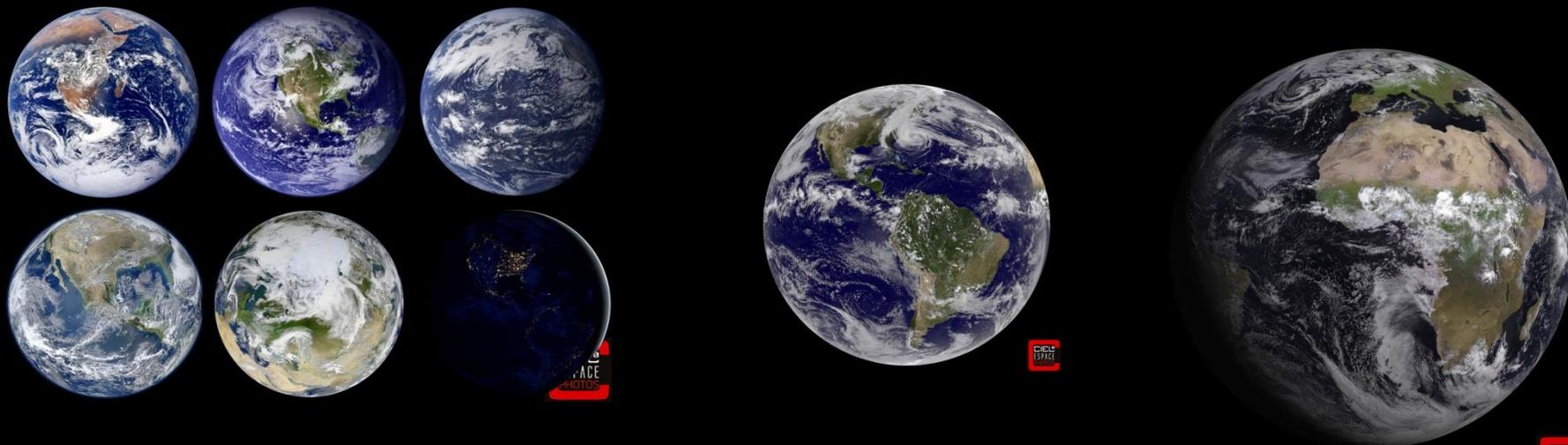
Sur une année, vous pouvez l'observer :

- soit le matin au levé du jour
- soit le soir au coucher du Soleil

Les autres mois, vous ne pouvez pas l'observer car elle passe derrière le Soleil.



La Terre



- **Distance Terre-Soleil** : 150 millions de kilomètres (soit 1 unité)
- **Diamètre de la Terre** : 12 740 km.
- **Rotation de la Terre** (sur elle-même) = 24 heures
- **Révolution de la Terre** (autour du Soleil) = 365 jours
- **Teneur en CO2 dans l'atmosphère** : 0.035% de CO2
- **Température moyenne de la Terre** : 15°C



La Lune



Le limbe : la limite extérieure de la Lune (et des autres astres) de forme circulaire.

Le terminateur : la limite entre la zone éclairée et la zone d'ombre.

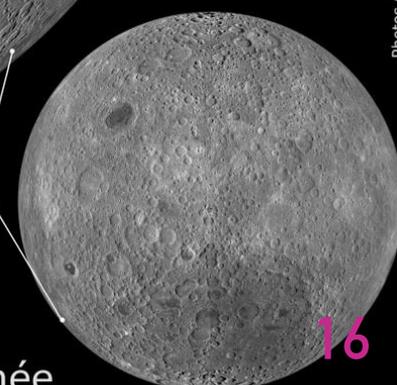
La lumière cendrée : reflet de la lumière terrestre sur la Lune.

- **La distance Terre-Lune** : 384 400 km en moyenne.
- **Diamètre de la Lune** : 3 480 km.
- Le diamètre de la Lune fait $\frac{1}{4}$ du diamètre de la Terre.
- **Rotation de la Lune** (sur elle-même) = 28 jours.
Révolution de la Lune (autour de la Terre) = 28 jours.
- **Température moyenne de la Lune** : +150 à -150°C

La Lune

face visible

(Voici la lune telle que nous la voyons dans le ciel sans instrument)



face cachée

Photos © Ciel et Espace Photos



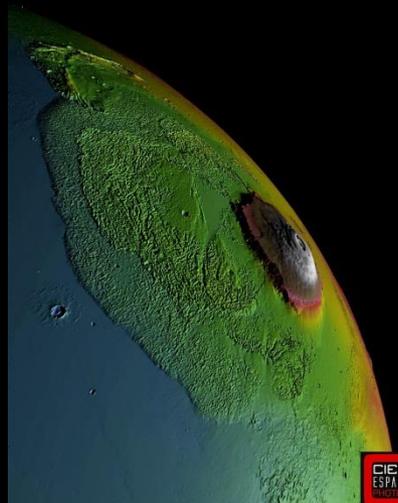
La Lune (suite 2)

	Forme observée	Période de la journée où la Lune est visible	Phase	Temps écoulé par rapport à la nouvelle Lune
	Aucune	Aucune	Nouvelle Lune	-
	Forme de croissant	Après-midi, début de soirée Premier croissant : le soir au Sud -Ouest ou à l'Ouest.	Croissant du soir	3 - 4 jours
	Demi-disque	De midi à minuit Premier quartier : bien visible dès le milieu de l'après-midi, il culmine au Sud au coucher du Soleil.	Premier quartier	7 jours
	Trois quarts de disque	Nuit La Gibbeuse se lève plus tard, vers le S-E au coucher du Soleil. Lorsqu'elle devient presque pleine, le contour « rogné » est à votre gauche	Lune gibbeuse	10 - 11 jours
	Disque	Du crépuscule à l'aube La pleine Lune est la seule dont les contours sont parfaitement nets. Elle s'observe presque exclusivement de nuit. Vous la voyez se lever vers l'est le soir, elle paraît plus grosse mais ce n'est qu'une illusion d'optique.	Pleine Lune	14 jours
	Trois quarts de disque	Nuit Gibbeuse : visible au lever du soleil vers l'Ouest, puis les jours passant vers le Sud-Ouest. Le contour « rogné » est à votre droite.	Lune gibbeuse	17 - 18 jours
	Demi-disque	Fin de la nuit, aube Dernier quartier : observable avec des élèves juste avant de rentrer en classe.	Dernier quartier	21 jours
	En forme de croissant	Fin de la nuit et grande partie du jour Dernier croissant : bien visible en fin de nuit et au lever du Soleil, il devient plus difficile à situer dans le ciel ensuite, à mesure que l'on s'approche de la nouvelle Lune.	Croissant du jour	24 - 25 jours



Mars

- **Distance Mars-Soleil** : environ 200 million de km.
- **Diamètre de Mars** : environ 6 800 km ; Mars est deux fois plus petite que la Terre.
- **Rotation de Mars** (sur elle-même) = 24h37 (1 journée terrestre environ).
- **Révolution de Mars** (autour du Soleil) = 687 jours (2 ans terrestres environ)
- **Teneur en CO2 dans l'atmosphère** : 98% de CO2
- **Température moyenne** = le jour 2°C et la nuit - 140°C



Particularité :

Mars possède le plus grand volcan du Système solaire : le mont Olympe qui culmine à 27 km de hauteur. **(photos ci-contre)**. Cela équivaut à 3 fois la hauteur de l'Everest.

Nous appelons également Mars, la « Planète Rouge ». Ceci est dû à la présence d'oxyde de fer sur son sol.

Exploration de Mars :

Depuis le 6 août 2012, Mars est visitée par un robot scientifique : Curiosity. Ce robot cherche à identifier si la vie aurait existé sur Mars ou bien si elle existe actuellement.



Jupiter



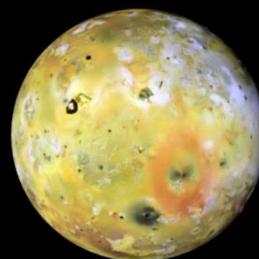
- **Distance Jupiter-Soleil** : 780 millions environ km
- **Diamètre de Jupiter** : environ 143 000 km, soit 11 fois le diamètre de la Terre.
- **Rotation de Jupiter** (sur elle-même) = 10 heures
- **Révolution de Jupiter** (autour du Soleil) = 12 ans
- **Température moyenne** : - 148°C



Les lunes de Jupiter

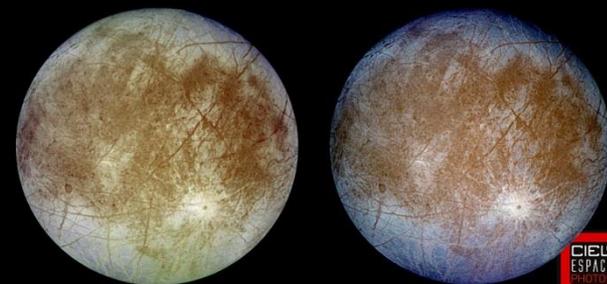


CIEL ESPACE PHOTOS



Io

CIEL ESPACE PHOTOS



Europe

CIEL ESPACE PHOTOS

Lunes principales de Jupiter visibles dans une lunette astronomique :

- Io
- Europe
- Ganymède
- Callisto

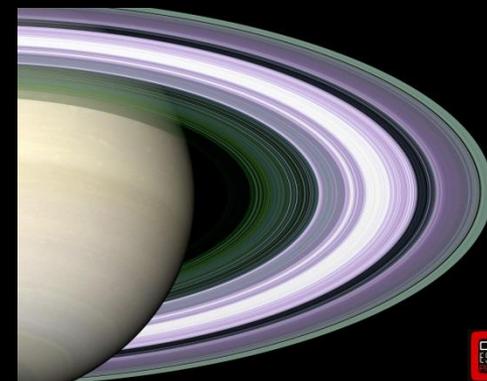
- Jupiter possède un ouragan deux fois plus gros que la Terre : la grande tache rouge.
- Jupiter fait 11 fois la Terre en diamètre, ce qui en fait la plus grosse planète du Système solaire.
- Les lunes de Jupiter ont été découvertes par Galilée avec la première lunette astronomique. Il en existe plus d'une soixantaine.



Saturne



- **Distance Saturne-Soleil** : environ 1 500 millions de km.
- **Diamètre de Saturne** : environ 120 000 km sans les anneaux ; avec anneaux : 280 000 km (l'ensemble pourrait se placer entre la Terre et la Lune).
- **Rotation de Saturne** (sur elle-même) = 10 heures
- **Révolution de Saturne** (autour du Soleil) = 29 années
- **Température moyenne** : -180°C

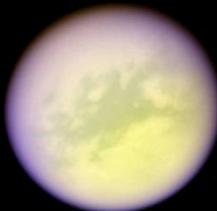




Les lunes de Saturne et ses anneaux



Titan



Encelade



- **Principaux satellites :**

- Titan
- Encelade

- **Particularité**

Sa densité est inférieure à celle de l'eau, elle est très faible : si nous mettions Saturne dans une bassine d'eau, elle flotterait.

- Il faut environ 10 ans pour s'y rendre.
- Saturne a une soixantaine de lunes. La plus grosse est Titan.

Les anneaux de Saturne sont constitués de roches et de glace qui gravitent autour de la planète.

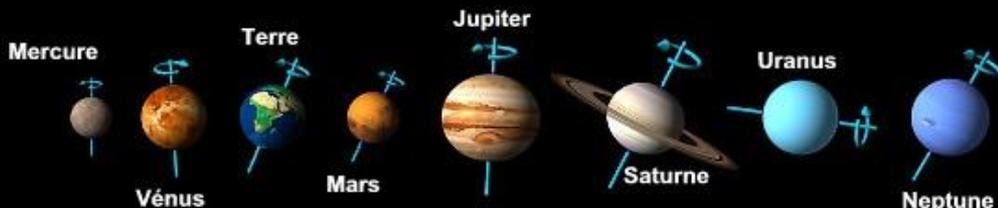
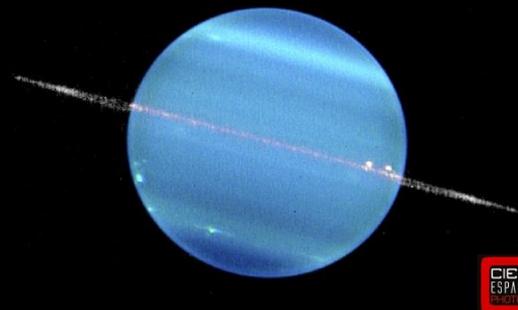
Ces roches peuvent atteindre environ 1 km d'épaisseur mais aussi mesurer quelques mètres.



Uranus



- **Distance Uranus-Soleil** : environ 3 milliards de kilomètres
- **Diamètre d'Uranus** : environ 51 000 km soit 4 fois le diamètre de la Terre.
- **Rotation de Uranus** (sur elle-même) = 17 heures
- **Révolution de Uranus** (autour du Soleil) = 84 années
- **Température** : - 221°C



• Particularité :

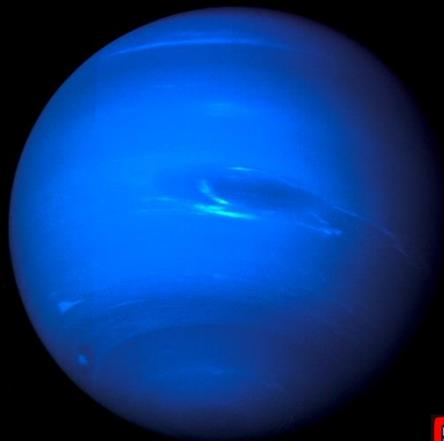
Il y a 2 saisons sur Uranus : un été qui dure 42 ans (il fait jour) ainsi qu'un hiver pendant lequel il fait complètement nuit.

Comme nous pouvons le remarquer sur la photo ci-contre, l'axe de rotation de Uranus n'est pas le même que les autres planètes du Système solaire. Son axe est couché sur son orbite.



Neptune

- **Distance Neptune-Soleil** : environ 4 milliards de kilomètres.
- **Diamètre de Neptune** : environ 49 000 km.
- **Rotation de Neptune** (sur elle-même) = 16 heures
- **Révolution de Neptune** (autour du Soleil) = 165 années
- **Température moyenne** : - 214 °C



Particularité :

Neptune possède la plus grande révolution du Système solaire. Elle a aussi les vents les plus violents du Système solaire pouvant aller jusqu'à 1400 km/h.