

# Le systeme solaire

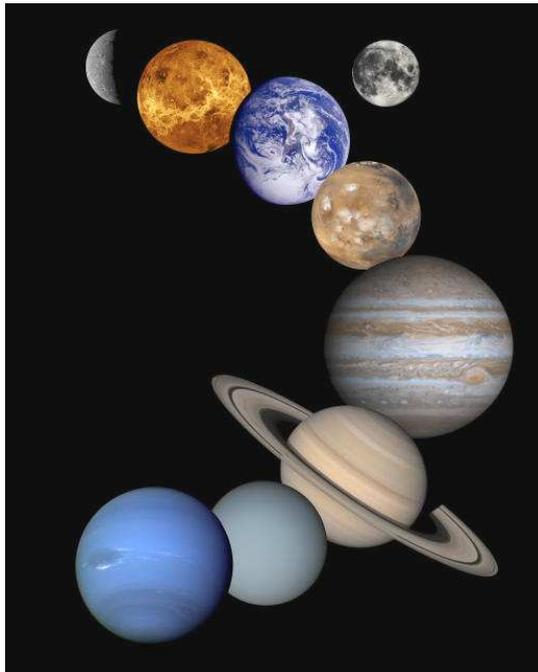
Dimanche 5 août



Nous savons aujourd'hui que notre système solaire n'est pas unique dans l'Univers, mais c'est - et pour longtemps encore - celui que nous connaissons le mieux, même s'il subsiste beaucoup d'interrogations à son sujet.

Comment s'est-il formé ? De quoi est-il composé ? Pourquoi certaines planètes possèdent de bien curieuses caractéristiques et comment évoluera-t-il ?

Aussi surprenant que cela puisse paraître, il est aujourd'hui extrêmement difficile de donner la définition précise du mot *planète*?



Cela vient du fait qu'il n'existe pas de définition scientifique de ce mot. Pour le dictionnaire il s'agit d'un "objet céleste compact, dépourvu de réactions thermonucléaires, gravitant autour du Soleil ou, par extension, d'une étoile". On peut donc en conclure par extension que tout corps céleste inférieur à deux masses joviennes et ne produisant pas sa propre lumière est une planète. Si nous prenons l'exemple de la Terre, effectivement elle est 317 fois plus légère que Jupiter et ne fait que réfléchir la lumière qu'elle reçoit du Soleil. Jupiter en revanche émet 2.5 fois plus de rayonnement qu'il n'en reçoit mais il n'agit pas de lumière. Ouf ! C'est donc bien une planète. Mais qu'en est-il advenu de Sedna qui usurpa un temps le titre de 10<sup>ème</sup> planète ? Elle répond pourtant aux mêmes critères mais les astronomes l'ont exclue du club fermé des planètes. Notre définition manque donc clairement de précision.

La question serait-elle liée à la taille minimale de l'astre ? Pas uniquement. De quelles propriétés peut-il s'agir ?

Notre système solaire serait né il y a près de 4.6 milliards d'années à la suite de l'effondrement d'un gigantesque nuage de gaz et de poussière : la nébuleuse primitive. Le processus de formation du Soleil et de l'ensemble des planètes aurait duré plus de 50 millions, suivi par une intense période de bombardement, dont les astéroïdes et les principaux satellites naturels portent encore la trace sous la forme de cratères visibles en surface.

Notre système solaire est constitué d'une étoile, le Soleil, depuis août 2006, de 8 planètes principales, de 3 planètes naines, de satellites naturels, de poussières (les météorites), d'astéroïdes et de comètes.

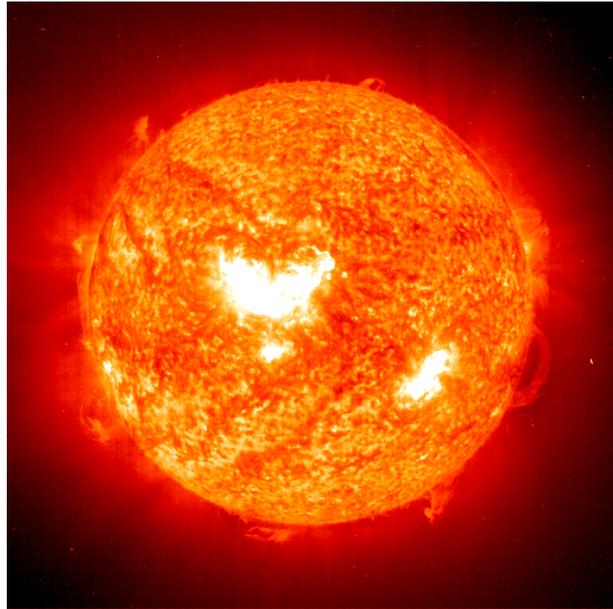
On distingue deux types de planètes : **les rocheuses** (ou telluriques) et **les gazeuses**.

- **Le Soleil**

Le Soleil est l'étoile du système solaire, autour de laquelle gravitent les neuf planètes. C'est une boule de gaz, essentiellement d'hydrogène, de 1,4 millions de km de diamètre

environ. L'énergie (essentiellement sous forme de chaleur et de lumière) que dégage le Soleil provient des réactions nucléaires qui ont lieu en son sein.

En effet, durant toute sa vie, le soleil fusionne les atomes d'hydrogène en hélium ; cette réaction très énergétique, dégage de la lumière et de la chaleur. Notons que la réserve d'hydrogène dans notre étoile est suffisante pour qu'il puisse "brûler" encore cinq milliards d'années. Il en est actuellement à la moitié de sa vie. La température moyenne du Soleil à sa surface est d'environ 6000°C, mais certaines zones sont plus froides et donc moins brillantes : ce sont les fameuses taches solaires.



- *Mercure*

Mercure est la planète la plus proche du Soleil et désormais la plus petite. C'est un astre qui ressemble à la Lune, avec une surface très cratérisée. En effet, Mercure est trop petite et trop près du Soleil pour retenir une atmosphère qui pourrait la protéger contre d'éventuels impacts. Sans compter que l'érosion étant inexistante, les cratères ne peuvent disparaître. Un autre effet dû à l'absence d'atmosphère est la grande amplitude thermique : il fait 400°C au Soleil et -150°C à l'ombre.

Mercure est donc un astre mort géologiquement, mais qui présente une particularité : elle possède un énorme noyau constitué de fer.

Mercure étant la planète la plus proche du Soleil, c'est aussi celle la plus rapide à boucler une révolution : 88 jours seulement.

C'est pour cette raison que cette planète porte le nom du messager des Dieux, Dieu le plus rapide de tous.

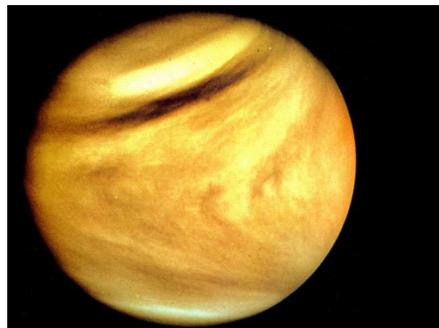
Explorée une seule fois par une sonde spatiale en 1974, Mercure devrait à nouveau recevoir la visite de sondes dans les prochaines années



- Vénus

Vénus est aussi appelée l'étoile du Berger, car étant proche du Soleil, elle se couche juste après lui ou se lève juste avant ce dernier. Vénus a longtemps été considérée comme une jumelle de la Terre, car elle possède sensiblement la même taille ; c'est aussi la planète la plus proche de nous. Son atmosphère très dense, est chargée en gaz carbonique ce qui provoque un violent effet de serre et donc une température élevée : environ 500°C !

Notons aussi qu'il y a dans l'atmosphère de cette planète de l'acide sulfurique et que les pluies acides sont très fréquentes. Vénus est la planète la plus brillante dans le ciel terrestre, elle brille d'une belle couleur blanche ; c'est pourquoi les Anciens lui ont donné le nom de la déesse de la beauté et de l'amour. Elle possède pourtant toutes les caractéristiques de l'enfer... Pour finir, Il faut savoir que Vénus a une drôle de particularité : elle tourne autour du Soleil plus vite que sur elle même. L'année dure 225 jours et le jour dure 243 jours terrestres.



- La Terre

La troisième planète du système solaire est à la bonne distance de notre étoile, ce qui permet à l'eau d'exister sous ses trois formes : liquide, solide, et gazeuse. La température moyenne sur Terre est maintenue à 15°C, grâce à un léger effet de serre. La couche d'ozone protège la Terre des rayonnements nocifs du Soleil, tandis que son champ magnétique la protège des vents solaires (on appelle vent solaire le flux des particules électriques émanant du Soleil.). Toutes ces conditions, font de la Terre le seul endroit à notre connaissance où les conditions nécessaires à la Vie sont réunies.

Notre planète tourne autour du Soleil en 365,25 jours et tourne sur elle même en 24 heures. Sa distance au Soleil est de 150 millions de km soit une unité astronomique (UA).



- Mars

Mars est aussi appelée la Planète Rouge. Sa couleur est due à la forte présence d'oxyde de fer dans ses roches. On pense que Mars et la Terre ont sans doute eu un passé commun, et que pendant les 300 premiers millions d'années de sa vie, l'eau a coulé en abondance sur Mars, comme le laisse présager les paysages de cette planète (lits de rivières asséchées, canyons, calottes polaires...). On est donc en droit de se demander si la vie a eu le temps d'apparaître sur Mars.

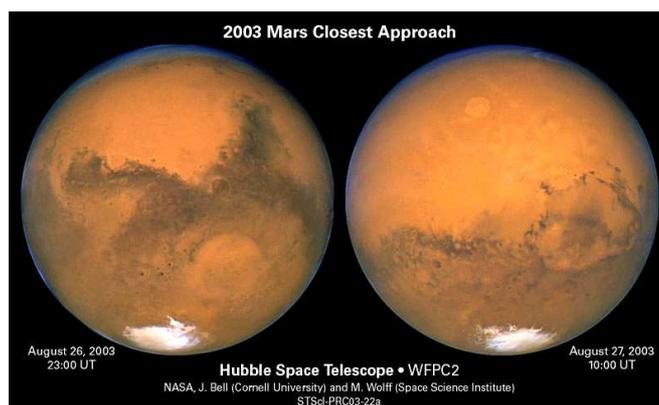
Mars est environ deux fois plus petite que la Terre, mais ses reliefs sont impressionnants : Valles Marineris est une faille de plusieurs km de profondeur et d'environ 3000 km de long ! Mars possède également le plus grand volcan du système solaire, aujourd'hui éteint : le Mont Olympe culmine à 27 km d'altitude et sa base de 650 km de diamètre, est plus grande que la Belgique.

Sa petite taille l'empêche de retenir une atmosphère assez dense. L'effet de serre étant quasiment inexistant, la température moyenne de Mars est d'environ - 50°C, mais il faut savoir que la température peut monter jusqu'à une dizaine de degrés près de l'équateur martien, lorsque c'est l'été.

Enfin, notons que Mars porte le nom du dieu de la guerre, toujours à cause de sa couleur. Elle possède en outre deux petits satellites : Phobos et Deimos. (respectivement la terreur et le démon). Elle tourne autour du Soleil en 1 an et 9 mois et se situe à 225 millions de km du Soleil environ.

Mars est également la planète la plus visitée par les sondes spatiales : plus de 30 sondes, mais seulement un tiers sont arrivées à bon port, ce qui fait dire que les martiens possèdent une bonne DCA ☺.

Actuellement, deux Rovers sillonnent le sol martien : Opportunity et Spirit, qui ont révélé de nombreuses informations et confirmé qu'un élément liquide a bien sculpté le paysage martien.



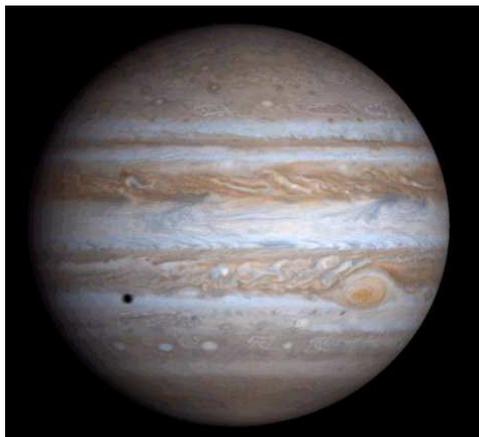
- **Jupiter**

Jupiter est la plus grosse planète du système solaire. A elle seule, elle pèse les quatre cinquièmes de la masse cumulée de toutes les planètes réunies ! Jupiter est en outre la première des planètes gazeuses. Elle est constituée essentiellement d'hydrogène, mais sans doute possède-t-elle un noyau solide de la taille de la Terre environ. Jupiter est près de douze fois plus grande que notre planète et elle tourne sur elle-même en une dizaine d'heures ; il n'est donc pas étonnant que sa haute atmosphère soit le siège de phénomènes météorologiques de grande ampleur. On peut noter par exemple la présence d'un "anticyclone perpétuel": la fameuse tache rouge de Jupiter et d'autres petits cyclones qui apparaissent et disparaissent régulièrement.

Jupiter possède logiquement un grand nombre de satellites dont les quatre principaux qui ont été découverts par Galilée au 17<sup>ème</sup> siècle : Io, Europe, Ganymède, et Callisto. Ils portent des noms des maîtresses de Jupiter, roi des Dieux. Io est un astre très volcanique, tandis que les trois autres sont plutôt des astres recouverts de glace.

Le plus intéressant des trois est sans conteste Europe, car les astronomes soupçonnent la présence d'un océan d'eau liquide sous sa croûte de glace.

Jupiter tourne en douze ans autour du Soleil ; la température moyenne est d'environ -120°C au sommet de son atmosphère.



- **Saturne**

Deuxième plus grosse planète du système solaire, Saturne tire son nom du fait qu'elle semble se déplacer très lentement sur le fond du ciel (Saturne est le dieu du temps).

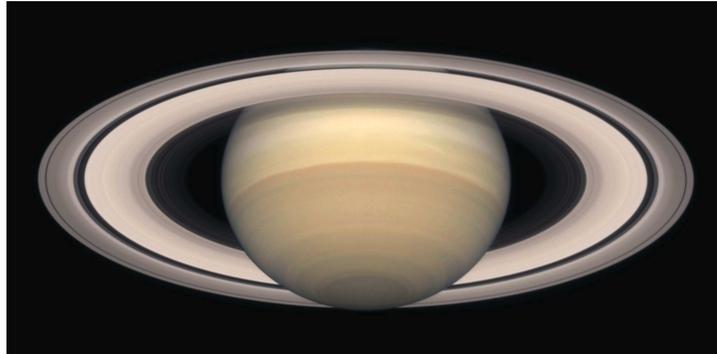
Planète gazeuse, comme Jupiter, elle a la particularité d'être très légère : avec une densité de 0,7 seulement, elle pourrait flotter sur l'eau s'il existait un océan assez grand pour la porter. Bien que l'atmosphère de Saturne soit moins tourmentée que celle de Jupiter, elle est quand même le siège de vents violents (1600 km/h).

Saturne est dotée d'un système très développé d'anneaux. Ces anneaux sont composés d'une multitude de petits corps rocheux qui gravitent autour de leur planète. Saturne étant particulièrement éloignée du Soleil, ces corps sont recouverts de glace, ce qui nous permet de les voir malgré leur petite taille (de l'ordre du km au maximum).

Comme Jupiter, cette planète possède beaucoup de satellites. On en compte une trentaine, dont le plus connu et le plus intéressant est sans conteste Titan, découvert en 1655 par Huygens.

Depuis quelques années, la sonde Cassini en orbite autour de Saturne, nous apporte de nombreuses nouvelles données et photos.

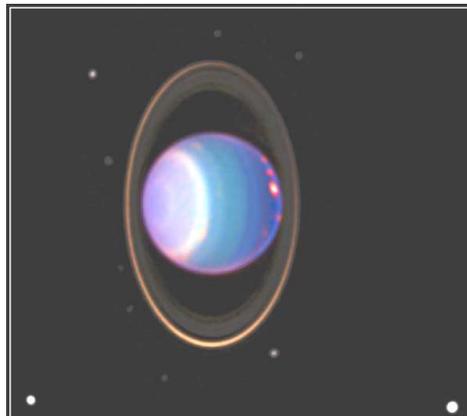
Le module Huygens nous a permis d'avoir un nouveau regard sur l'un des plus fascinants objets du système solaire : Titan.



- *Uranus*

La troisième planète gazeuse du système solaire, quasiment invisible à l'œil nu, a été découverte par hasard en 1781, par W.Herschel.

C'est une planète d'aspect complètement "lisse", c'est à dire qu'elle n'a pas de formation nuageuse visible. Explorée par la sonde spatiale *Voyager II* en 1986, cette planète n'a plus jamais été visitée depuis. Comme toutes les planètes gazeuses, Uranus possède des anneaux et de nombreux satellites ; mais elle a la particularité d'avoir son axe de rotation complètement couchée: elle semble rouler sur son orbite. On suppose qu'un choc violent est à l'origine de ce phénomène. Uranus, Dieu du Ciel et mari de Gaïa, effectue une révolution autour du Soleil en 84 ans environ et la température à sa surface approche les  $-180^{\circ}\text{C}$ .

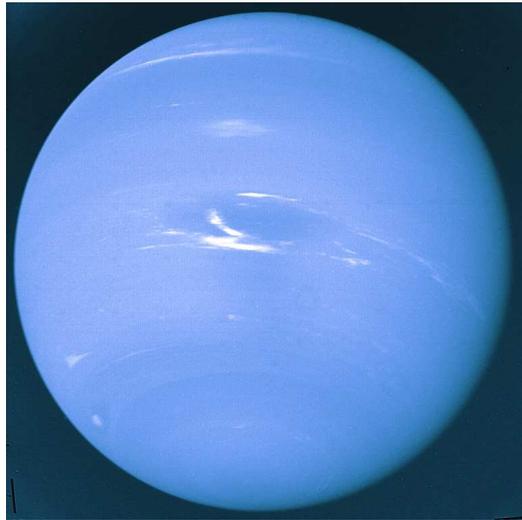


- *Neptune*

Urbain le Verrier et Johan Adams ont tenté d'expliquer les irrégularités dans l'orbite d'Uranus et leurs tentatives ont abouties à la découverte par le calcul de Neptune en 1846. Le principe étant qu'il devait sans doute y avoir une masse donnée à un endroit donné, ce qui aurait pu expliquer ces fameuses irrégularités périodiques.

Neptune est une planète gazeuse ressemblant beaucoup à Uranus par sa taille et sa constitution. Comme toutes les géantes, elle possède des anneaux qui ont été découverts en 1980 par André Brahic.

Neptune n'a été explorée qu'une seule fois par la sonde Voyager 2 en 1989. Elle y a décelé des vents très violents qui atteignent les 2200 km/h.



- *Les planètes naines*

Depuis août 2006, Pluton, l'ex-dernière planète du système solaire, fait partie d'une nouvelle classe : les planètes naines. Au rang duquel se classe également Cérés, le plus gros astéroïde de la ceinture principale et Eris, situé bien au-delà de l'orbite de Pluton et qui mesure près de 2600 km.

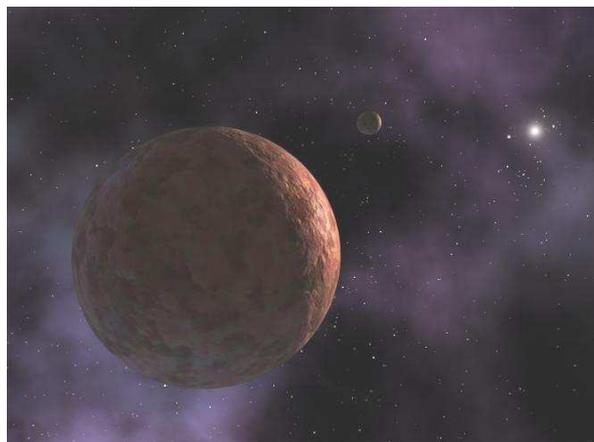
Pluton fut découverte en 1930 seulement, par Clyde Tombaugh. Elle possède 3 satellites, dont Charon qui fait la moitié de sa taille.

On ne connaît pas grand chose de Pluton, si ce n'est qu'il a une orbite très excentrée, qui lui fait couper celle de Neptune. Pluton n'a jamais été explorée par une sonde spatiale et pour cause, sa distance moyenne est de 6 milliards de km. Mais une sonde est actuellement en route et devra croiser l'orbite de Pluton en 2015.

Au-delà de Pluton, il existe une seconde ceinture d'astéroïdes, la ceinture de Kuiper, qui contiendrait plusieurs milliers de d'astéroïdes, dont certains mesurant plusieurs centaines de km ont déjà été repérés.

Sedna, découvert en 2005, fait-il partie de cette ceinture ?

Sa taille d'environ 1500 km le classe dans tous les cas dans la catégorie des astéroïdes et non des planètes. On peut se poser la même question pour Eris, Pluton ou encore Quaoar.



- *Les comètes*

Les comètes appelées "boules de neige sale" sont constituées d'un mélange de roche et de glace de petite taille (entre 5 et 50 km de diamètre).

Avec les astéroïdes, ce sont les fossiles du système solaire.

Certaines comètes sont périodiques, mais la plupart sont situées dans un gigantesque réservoir, le Nuage d'Oort. Lorsqu'une comète s'approche du soleil, la glace qui la compose se sublime, la vapeur ainsi dégagée forme la chevelure de la comète. Les poussières prisonnières de la comète dessinent une queue blanche, tandis que le gaz est essentiellement présent dans une seconde queue de couleur bleue, qui est toujours dirigée à l'opposé du Soleil (à cause du vent solaire qui la "souffle"). Les comètes essaient des poussières sur leur passage dans le système solaire et lorsque la Terre passe au même endroit quelque temps plus tard, nous assistons à ce qu'on appelle une pluie d'étoiles filantes. Nous savons par exemple qu'il y a de grandes probabilités de voir des étoiles filantes aux alentours du 10 août, car c'est à cette date que l'orbite de la Terre croise la poussière laissée par la comète Swift-Tuttle.

Enfin, notons que certains astronomes pensent qu'une partie de l'eau que contient la Terre provient justement des comètes.

