



Imprimer



retour

LE SOLEIL ET SA COUR



A L'INITIATIVE DE
Liège-Province Culture
Bibliothèque Chiroux

CONCEPTION

Maison de la Science
Bibliothèque Chiroux



RÉALISATION

Liège-Province Culture
Service des Expositions



Liège, le 3 décembre 2007.

A l'attention des Professeurs de
l'Enseignement Fondamental

Madame, Monsieur,

La Maison de la Science et la Bibliothèque Chiroux (Liège-Province-Culture) vous proposent de partir en mission spatiale, destination « Le Soleil et sa cour »,

Le Système Solaire

Du 9 au 30 janvier 2008

Nous proposons aux enfants une aventure extra-terrestre à la découverte du système solaire, de ses planètes, de son étoile, des astéroïdes et autres voyageurs de notre ciel... Bref, de quoi nourrir largement le besoin de voyages et de découvertes des plus jeunes.

Cette exposition didactique comprenant quatorze panneaux largement illustrés, une visite guidée très ludique, un large choix de livres et du matériel d'expérimentation permettra aux enfants de mieux comprendre le domaine fascinant qu'est l'astronomie. Ceux-ci prendront conscience que rien n'est acquis, que les sciences et l'astronomie en particulier sont en constante évolution et s'avèrent une remise en question permanente des connaissances.

Cette exposition s'adresse tout particulièrement aux enfants de 8 à 12 ans.

Trois séances par jour (sauf mercredis) Capacité : maximum 25 élèves par séance Durée : 1h15 Prix de groupe (min 15 personnes) : 2,50 €/élève				
lundi	mardi	mercredi	jeudi	vendredi
9h15	9h15	9h15	9h15	9h15
10h45	10h45	10h45	10h45	10h45
13h30	13h30		13h30	13h30

Réservez dès maintenant au 04/366 50 04, nous vous attendons nombreux !

Bien cordialement,

Martine JAMINON,
Pour la Maison de la Science.

Arlette REMACLE
Bibliothécaire Directrice principale

LE SOLEIL ET SA COUR

Ces textes s'inspirent des panneaux de l'exposition « Le Soleil et sa cour » conçue par la Bibliothèque des Chiroux de la Province de Liège et la Maison de la Science de Liège.

Cette exposition a pour objectif principal de faire découvrir au jeune public un domaine fascinant des sciences – la connaissance de l'infiniment grand – en l'abordant par le biais du système solaire.

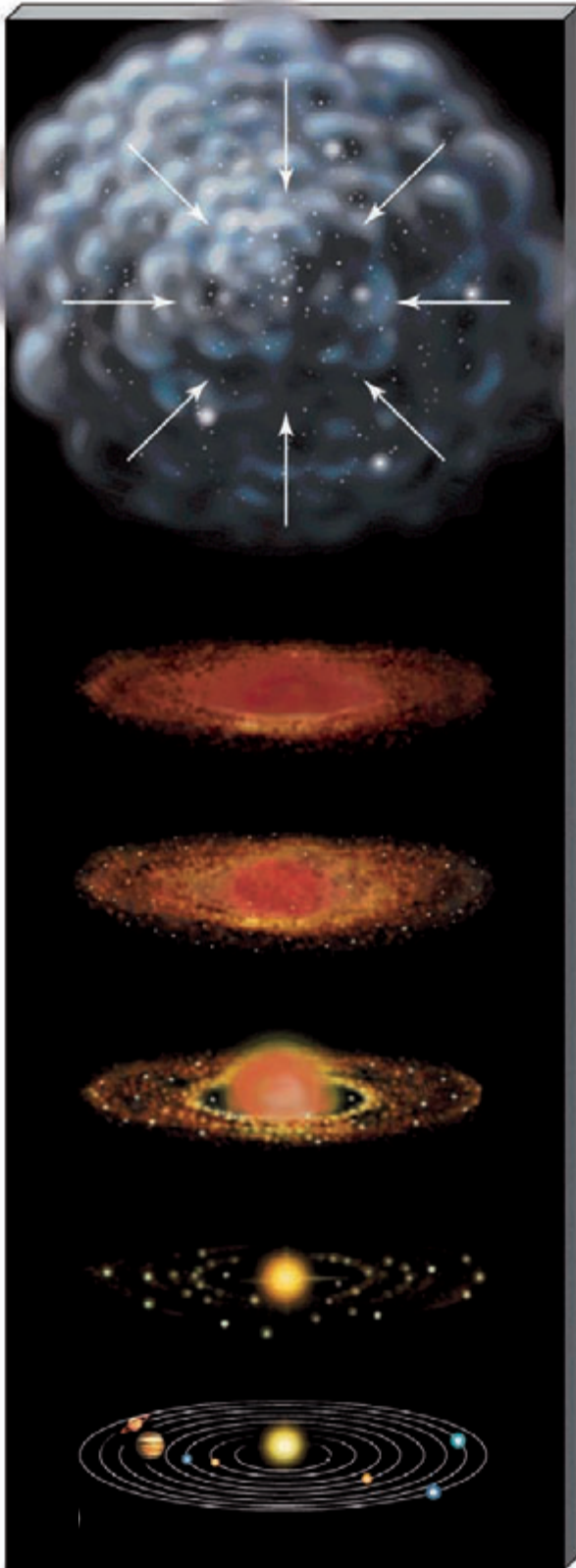
Elle désire aussi illustrer par quelques exemples le fait que notre savoir peut et doit à tout moment être remis en cause.

Table des matières

Panneau 1. Formation du système solaire	Panneau 8. Débris de l'espace
Panneau 2. Système solaire	Panneau 9. Notre savoir évolue
Panneau 3. Planètes-Etoiles	Panneau 10. Eclipses
Panneau 4. Soleil	Panneau 11. Aurores polaires
Panneau 5. Planètes	Panneau 12. Instruments d'observation anciens
Panneau 6. Satellites	Panneau 13. Missions spatiales solaires
Panneau 7. Lune	Panneau 14. Deux noms dans l'Histoire



Il y a très très longtemps...



Source : www.astro.psu.edu

Il y a environ **4,5 milliards d'années**, un **immense nuage de gaz et de poussières en rotation sur lui-même** a commencé à se contracter sous l'effet de sa propre gravité.

Un noyau très dense, très chaud et sous très haute pression s'est formé en son centre : les réactions de fusion nucléaire ont alors pu démarrer : le Soleil s'est « allumé ».

Le nuage ne se contracte pas en un point, mais une partie forme un disque de gaz et de poussières (le disque protoplanétaire) autour de notre jeune étoile. Dans ce disque, les poussières s'agglomèrent, et finissent par former des embryons de planètes.

S'il est suffisamment massif (quelques fois la masse de la Terre), un tel corps peut retenir le gaz par gravitation et l'accréter jusqu'à devenir une planète géante gazeuse de plus de 100 masses terrestres, comme Jupiter. Sinon, il deviendra une planète tellurique, comme la Terre.

Le système solaire, c'est quoi?

Le système solaire est composé du Soleil et de tous les objets plus petits qui sont en orbite autour de lui et liés à lui par la gravitation.

1. Les **8 planètes** ainsi que leurs satellites et anneaux. Les plus proches du Soleil sont les 4 planètes rocheuses, relativement petites : Mercure, Vénus, la Terre et Mars. Au-delà de Mars, se trouvent les 4 géantes gazeuses : Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune.



© Lunar and planetary Laboratory



2. **Trois ensembles d'astéroïdes** : l'un est situé entre Mars et Jupiter, les deux autres (les Troyennes) partagent l'orbite de Jupiter.

3. Les planètes naines de la **ceinture de Kuiper** : des milliers de corps glacés situés au-delà de Neptune. Pluton est aussi appelée planète naine depuis le 24 août 2006. Les comètes de courte période (< 200 ans) proviennent également de cette ceinture.

Comète de Halley



4. Plus loin encore se trouvent les comètes du **nuage d'Oort**. Elles sont tellement loin qu'on ne peut pas les voir, même avec les plus gros télescopes. De temps à autre, l'une de ces comètes est dérangée et se dirige vers le Soleil. Elle devient alors visible la nuit dans le ciel.

Planète ou étoile ?

Le mot « planète » est souvent opposé à celui d'« étoile ».
Pendant très longtemps, on a dit ceci :

Une étoile **émet** de l'énergie lumineuse alors qu'une planète **réfléchit** la lumière qu'elle reçoit de l'étoile la plus proche.

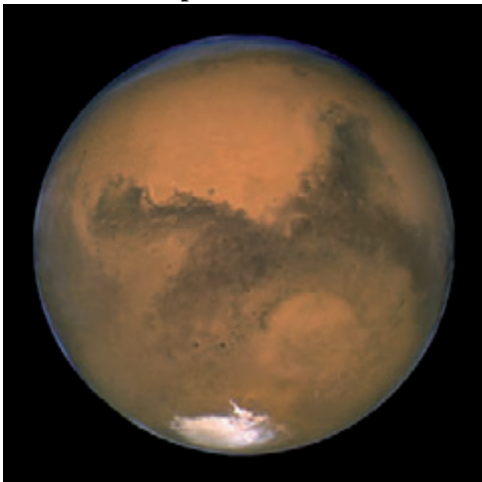
Mais on sait aujourd'hui que les planètes produisent aussi un peu d'énergie lumineuse que l'on peut détecter dans l'infrarouge.

On distingue donc planète et étoile d'une autre manière. On se base sur leur **mode de formation** :

Une étoile résulte de l'effondrement d'une sphère de gaz.

Une planète résulte de l'agrégation (regroupement) de poussières dans un disque, suivie ou non d'une accréation gazeuse en fonction de la masse du noyau de la planète.

La planète Mars



© NASA, J. Bell(Cornell U.) and M. Wolff (SSI)

Etoiles de la Voie lactée



© A. Fujii

Le soleil, notre plus proche étoile

Le Soleil est l'étoile la plus proche de nous. Et pourtant il se situe en moyenne à 150 millions de kilomètres de notre planète. Malgré cette grande distance, le **Soleil nous procure lumière et chaleur**. Mais la lumière du Soleil met 8 minutes pour arriver jusques à nous - même en voyageant à environ 300.000 km/s. Nous voyons donc le Soleil se lever en différé, avec 8 minutes de retard.

Encore quelques chiffres :

- Cette énorme **boule de gaz super chaud** mesure 1,4 million de kilomètres de large, soit l'équivalent de 109 Terres mises bout à bout. Avec une **masse gigantesque** de 2 mille milliards de milliards de milliards de kilogrammes, le Soleil pèse l'équivalent de 330.000 Terres.
- Il se compose de 74% **d'hydrogène**, de 24% **d'hélium** et d'une petite fraction d'éléments plus lourds comme l'oxygène, le fer, ou l'azote.

Photo du Soleil, prise en lumière blanche le 11 août 2004, avec l'héliographe de Meudon (France). Un héliographe est un instrument qui permet de mesurer la durée d'ensoleillement en un point de la surface de la planète.



© Observatoire de PARIS, MEUDON/LESIA

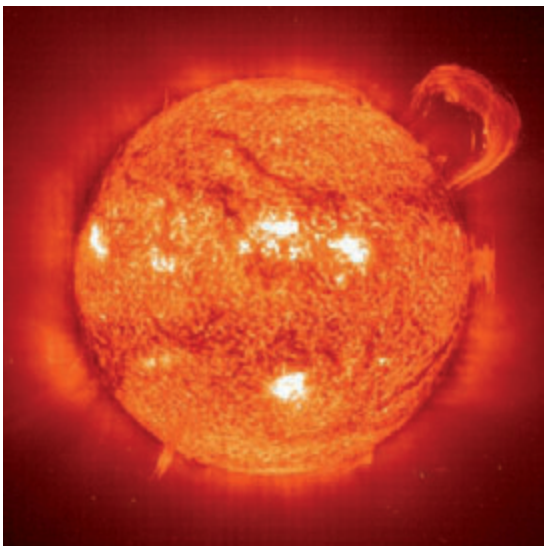


Photo du Soleil, prise en 1999 par SoHO. La gigantesque protubérance solaire qu'on peut voir sur cette image est un jet de plasma qui s'élève à plus de 100 000 kilomètres d'altitude.

© ESA , NASA, SOHO/EIT

Les planètes

Les planètes telluriques

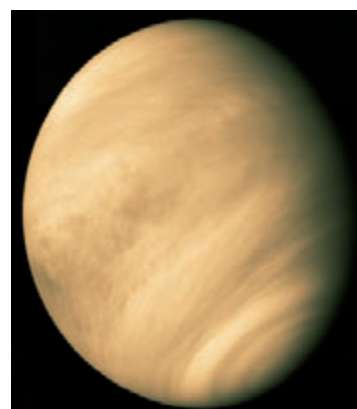
Les 4 planètes les plus proches du Soleil sont constituées de roches : on les appelle les planètes telluriques. Mais chacune d'entre elles est unique : **leur taille et leur place dans le système solaire ont déterminé les caractéristiques de leur surface.**



Transit de Mercure devant le Soleil

Mercure est la planète la plus proche du Soleil. Elle n'est pas très facile à observer parce qu'elle est toujours près du Soleil dans le ciel. **Mercure** ressemble beaucoup à la Lune. Sa surface est couverte de cratères d'impact. **L'atmosphère et l'eau y sont inexistantes.** À midi, sa température à l'équateur peut grimper jusqu'à **450°C** mais les nuits sont extrêmement froides, avec des températures inférieures à **- 180°C**.

Vénus est la 2^{ème} planète à partir du Soleil. Elle est visible dans le ciel le matin et le soir comme une " étoile " : c'est l'objet le plus brillant du ciel pendant la nuit après la Lune. Cependant, Vénus se cache sous une épaisse **atmosphère de CO₂** qui retient la chaleur du Soleil : c'est un effet de serre. La température de **Vénus** peut atteindre **465°C**. Sa surface montre des milliers de volcans et cratères ainsi que deux chaînes de montagnes.



© NASA/JPL/Caltech

La Terre, la planète bleue



© Eumetsat

La **Terre** ne ressemble à aucune autre planète jamais observée. C'est le seul monde connu qui dispose de vastes zones **d'eau** de surface (7/10 de la Terre sont recouverts par des océans) et d'autant **d'oxygène** dans son atmosphère. Elle est également la seule planète connue abritant la vie.

Panneau 5

Mars, la planète rouge

Mars apparaît dans le ciel comme un objet rouge-orangé. Elle doit sa couleur à l'espèce de rouille qui recouvre les roches à sa surface. **Mars** tourne en orbite autour du Soleil à une distance moyenne de 228 millions de km, soit une fois et demie plus loin que la Terre : sa température moyenne y est donc très basse (-63°C). Son **atmosphère** très mince est **principalement composée de CO_2** .



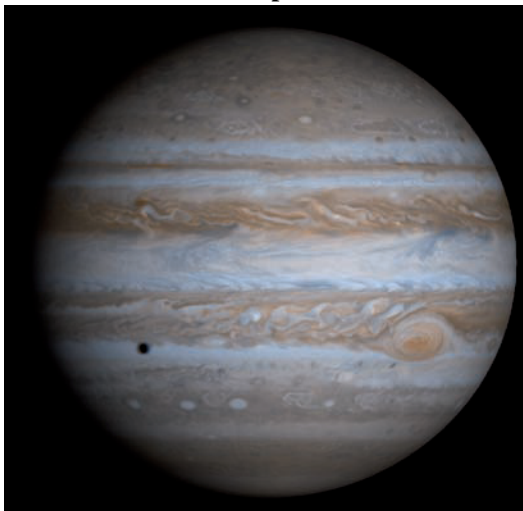
© NASA, J. Bell (Cornell U.) and M. Wolff (SSI)

Les géantes gazeuses

Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune sont suffisamment éloignées du Soleil pour avoir pu conserver leurs **épaisses et denses couches de gaz**, principalement constituées d'hydrogène, d'hélium et de méthane. Ces quatre planètes possèdent toutes des **anneaux**. Ceux de Saturne (plus de 10 000, composés d'une infinité de particules de glace) sont les seuls que l'on puisse observer de la Terre avec un télescope.

Ces planètes sont aussi appelées planètes joviennes car elles sont toutes du même type que Jupiter.

Jupiter



© NASA/JPL/University of Arizona

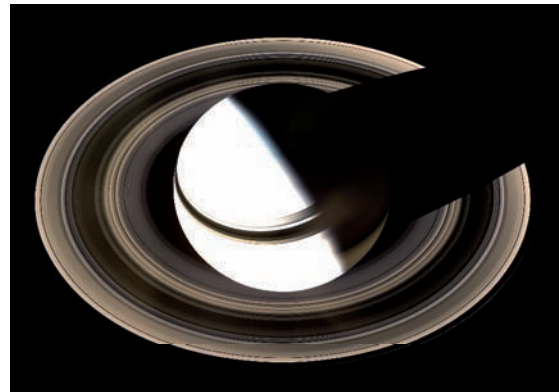
Au-delà de la ceinture d'astéroïdes se trouve Jupiter, la 5^{ème} planète à partir du Soleil. Jupiter est gigantesque (plus de 1300 Terres). A sa surface sa température est de -145° . Elle est la planète qui tourne le plus rapidement sur elle-même en faisant un tour complet en moins de 10 heures.

Jupiter possède **un anneau** de poussières invisible depuis la Terre, de plus de 100 000 km de largeur, qui a été découvert par la sonde spatiale Voyager. Elle détient aussi le **record du nombre de lunes** répertoriées (63 au dernier recensement).

Panneau 5

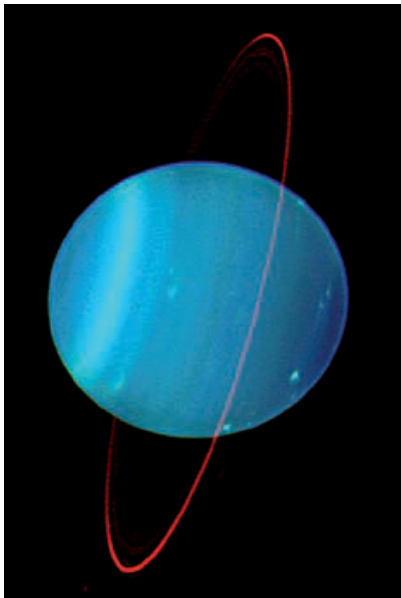
Saturne

Saturne, 6^{ème} planète à partir du Soleil, est plus connue sous le nom de '**seigneur des anneaux**', car ses anneaux sont vraiment très brillants et très grands. Véritables CD géants, les anneaux plats font plus de 275.000 km de large. La température au sommet des nuages de Saturne est de **-214°**.



© NASA/JPL/Space Science Institute

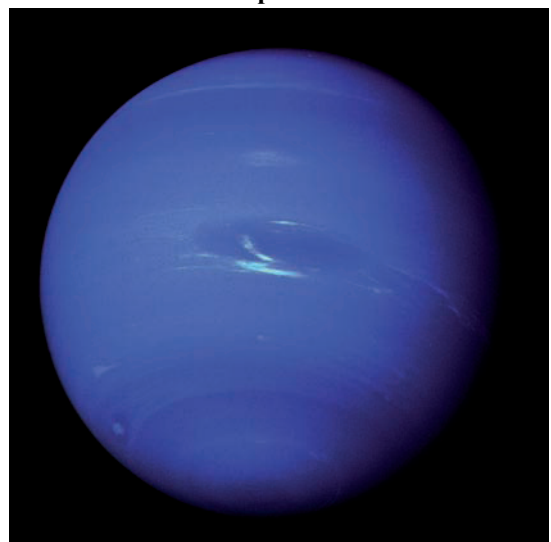
Uranus, adapté de Lawrence Sromovsky, University



La rotation d'Uranus ressemble à celle d'une **toupie** couchée sur un côté. Il en résulte que le Soleil est parfois juste au-dessus des pôles. Chaque pôle a un été et un hiver de 21 ans ! Les images prises par le télescope spatial Hubble ont montré de gigantesques tempêtes à sa surface. Uranus possède 27 lunes connues, relativement petites, et une douzaine d'anneaux sombres, faits de poussières. La plupart sont extrêmement fins.

Neptune semble être la sœur jumelle d'Uranus, tant la ressemblance est forte. Comme Uranus, elle possède une atmosphère (-220°) composée d'hydrogène, d'hélium et de méthane. La planète bleue est aussi le siège de vents très violents et de tempêtes. Neptune possède au moins cinq anneaux étroits et sombre. On lui connaît 13 lunes.

Neptune



© NASA

Les satellites des planètes, errants de notre ciel

A l'exception de Mercure et Vénus, toutes les planètes du système solaire possèdent des satellites naturels. Ils sont maintenus en orbite autour de leur planète par la force de gravitation. On en compte aujourd'hui plus de 150. Comme les planètes, ils offrent des aspects extrêmement variés : structure rocheuse très dense ou mélange de roches et de glace.

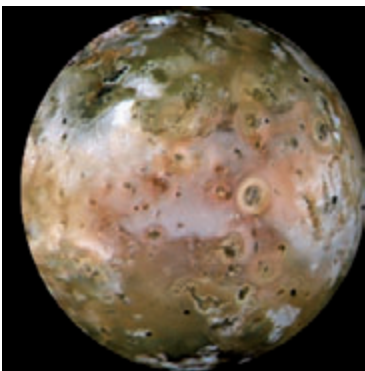
- Lors de leur découverte, les satellites reçoivent un nom provisoire. Ils sont désignés par un sigle du genre :

S/2003 J3 pour le 3^{ème} satellite de Jupiter découvert en 2003.

- Dans la suite, un autre nom leur est attribué. La plupart reçoivent des noms provenant de la **mythologie grecque ou latine** (Callisto, Carpo,...). En particulier, les satellites de Neptune ont des noms empruntés aux **divinités marines** (Thalassa, Triton).

Les **27 satellites d'Uranus** portent le nom d'un héros ou d'une héroïne de William Shakespeare ou d'Alexander Pope (Juliette, Desdémone, Caliban,...)

Quant à la Lune, elle tire son nom du mot latin *luna* qui signifie « lumineuse ». Ce n'est pourtant pas son premier nom. A l'origine, elle était désignée par le même terme que le mot « mois » : *mensis* en latin et *mênê* en grec.



© NASA/JPL/Caltech.

Io, un des 63 satellites de Jupiter connu en 2006

Cette photo est obtenue à partir de l'engin spatial Cassini, éloignée de 19,5 millions de kilomètres de Jupiter.

Io ...et son ombre sur Jupiter !



© NASA/JPL/University of Arizona



© NASA/JPL/Space Science Institute

Rhèa, le 2^{ème} plus gros satellite de Saturne, après Titan. Image obtenue à partir de l'engin spatial Cassini, à une distance comprise entre 80 000 et 60 000 kilomètres de Saturne.

La Lune, notre seul satellite

La naissance de la Lune

Un des nombreux cratères de la surface de la Lune



© NASA

Aujourd'hui, presque tous les scientifiques pensent que la Lune est « l'enfant de la Terre » : elle serait née lorsque Theia, planète errante de la taille de Mars, se serait écrasée sur la jeune Terre. D'énormes quantités de matière auraient été projetées dans l'espace, et se seraient regroupées pour former la Lune. Ceci expliquerait pourquoi les roches de la Lune ressemblent autant à celles de la Terre.

Les phases lunaires

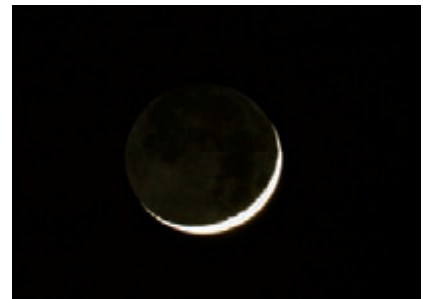
La Lune dirige toujours la même face vers la Terre. Pourquoi ? Parce qu'elle effectue un tour sur elle-même dans le même temps qu'elle fait un tour autour de notre planète. En combien de temps ? Environ 27 jours.

La Lune n'émet pas sa propre lumière. Elle brille grâce au reflet de la lumière du Soleil. Comme la Terre, la moitié de la Lune est éclairée et l'autre est dans l'obscurité (nuit).



Parfois, nous observons l'ensemble de son côté éclairé : c'est la « **pleine Lune** ».

Parfois, nous ne voyons qu'une mince courbe lumineuse : c'est le « **croissant** ».



Quelquefois, nous ne voyons pas du tout la Lune : c'est la « **nouvelle Lune** ».

Panneau 7

Un petit pas pour l'homme, un grand pas pour l'humanité... *Neil Armstrong*

Douze hommes ont marché sur la face visible de la Lune entre 1969 et 1972 : ce sont les missions Apollo de 11 à 17. Ces hommes y ont laissé des instruments permettant de récolter des informations scientifiques. Ils ont aussi ramené de leurs voyages près de 400 kg de roche et de terres qui ont été étudiées sur terre.

Jeep lunaire, Apollo 16, (1972), véhicule alimenté par des batteries, transportant hommes et échantillons de roches lunaires.



© NASA

Ces dernières années, des **instruments en orbite** autour de la Lune ont révélé que de **l'eau gelée** pourrait exister au fond des cratères situés près des pôles lunaires.



Les débris de l'espace

Une **comète** est un astre du système solaire formé d'un noyau solide rocheux et glacé qui, au voisinage du Soleil, éjecte une atmosphère passagère de gaz et de poussières à l'aspect d'une chevelure diffuse, s'étirant dans la direction opposée au Soleil en une queue parfois spectaculaire.

Comète Hale-Bopp



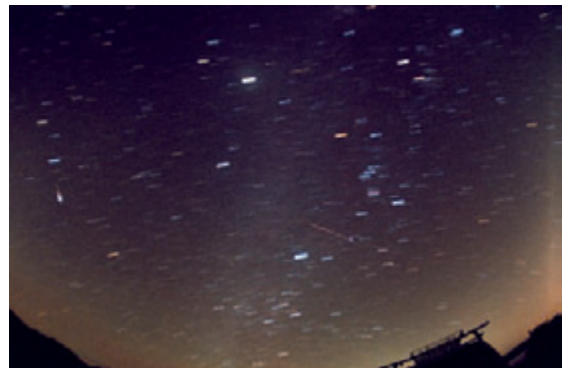
© Rob Jones



© NASA/JPL/Caltech.

Un **astéroïde** est un objet céleste dont la taille varie de quelques dizaines de mètres à plusieurs kilomètres de diamètre et qui, à la différence d'une comète, tourne autour du Soleil sur une orbite **faiblement elliptique**. Les astéroïdes ne sont pas les satellites d'une planète. On suppose que les astéroïdes sont des restes du disque protoplanétaire qui ne se sont pas regroupés en planètes pendant sa formation.

Lorsqu'un corps céleste rocheux (**météore**) rentre dans l'atmosphère terrestre, il se consume du fait des frottements et émet de la lumière. De la Terre il ressemble à une boule de feu qui file dans le ciel. On l'appelle donc **étoile filante**. Mais ce n'est pas une étoile !



© Gert Gottschalk

Si les fragments sont assez gros ils peuvent s'écraser sur Terre. On les appelle alors des **météorites**. Certains sont suffisamment gros pour former sur le sol des cratères.



Meteor crater dans le désert de l'Arizona (1300 m de diamètre et 175 m de profondeur). C'est la trace d'une météorite tombée il y a 25 000 ans et qui pesait plus de 60 000 tonnes. Source : <http://www.parcns.net/mecr/index.html>

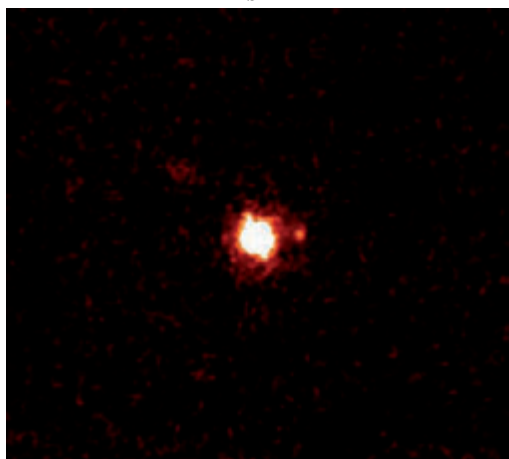
Ce qui est vrai aujourd'hui peut être faux demain...

L'exemple de la ceinture de Kuiper

Les télescopes modernes ont découvert des centaines d'objets glacés au-delà de l'orbite de Neptune, dans une région connue sous le nom de **ceinture de Kuiper**. Ces objets sont particulièrement difficiles à observer parce qu'ils sont peu visibles et leur mouvement apparent est très lent : il leur faut plusieurs siècles pour compléter une orbite autour du Soleil.

La plupart de ces objets sont petits, de l'ordre de 10-50 km de diamètre. **Jusqu'à récemment, on pensait que Pluton était le plus gros objet de la ceinture de Kuiper. Mais en 2005, on y a observé un objet encore plus gros qui fut baptisé ERIS.**

Eris

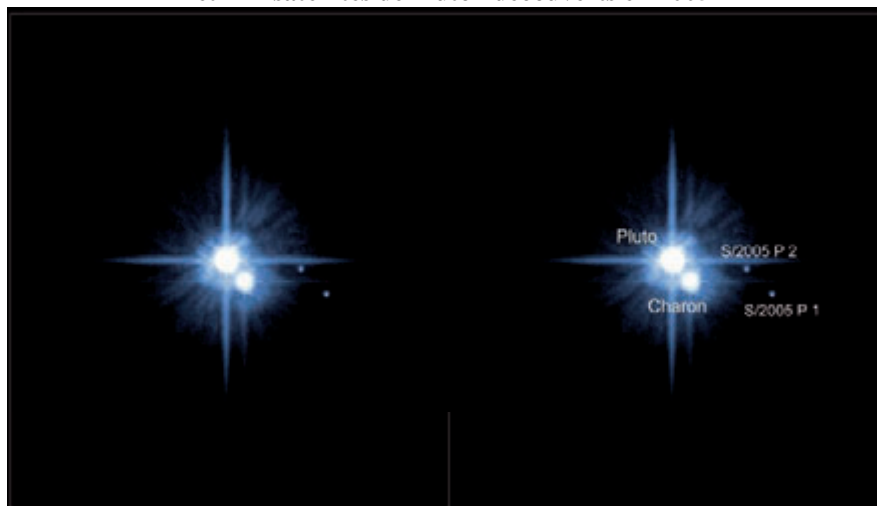


Au moment de sa découverte, **Eris** était deux fois plus loin du Soleil que Pluton (97 fois la distance entre la Terre et le Soleil). Elle est donc l'objet le plus éloigné jamais observé dans le système solaire.

© W. M. Keck Observatory

Pluton a longtemps été regardée comme la 9^{ème} planète du système solaire. Et Eris y ajoutait une 10^{ème}. Mais depuis 2006, ni Eris ni Pluton ne sont considérées comme des planètes : l'Union astronomique internationale les a classées dans la catégorie des «planètes naines».

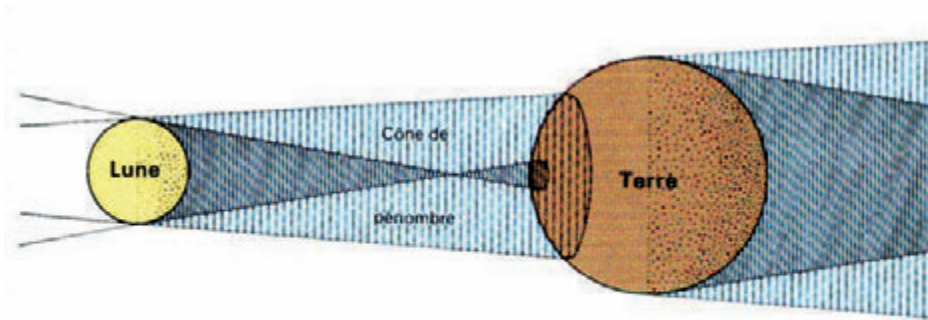
Pluton et Charon, deux planètes naines ainsi que les 1^{er} et 2^{ème} satellites de Pluton découverts en 2005



© NASA, ESA

Quand le Soleil ou la Lune se cache...

Une **éclipse de Soleil** se produit lorsque la **Lune** se trouve entre le **Soleil** et la **Terre**, ce qui ne peut se passer que lors d'une **nouvelle Lune**. Une partie de la Terre se trouve alors dans l'ombre ou la pénombre de la Lune.

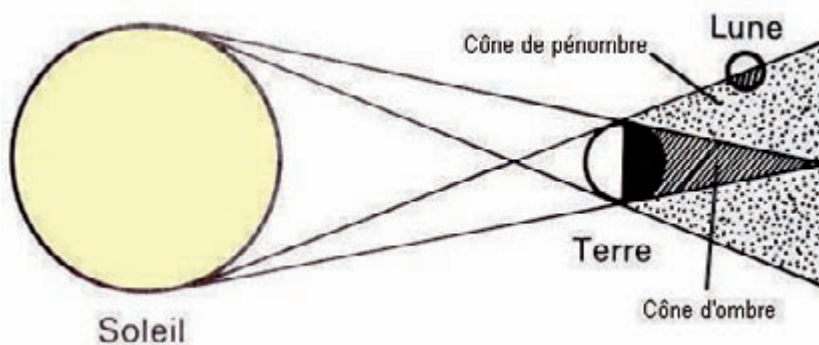


Eclipse totale de Soleil en 1999, prise en France

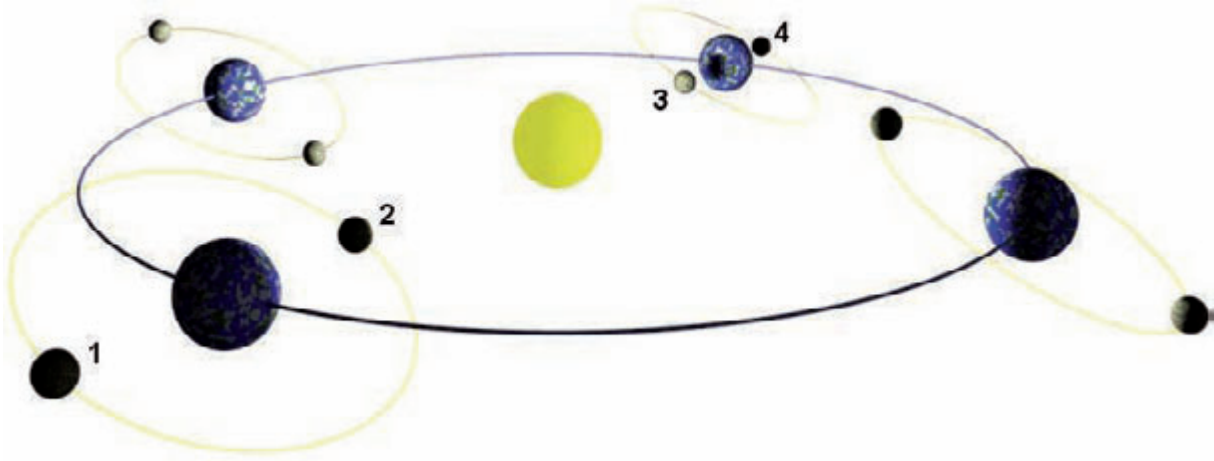


© Luc Viatour

Une **éclipse de Lune** se produit lorsque la **Terre** se trouve entre le **Soleil** et la **Lune**, ce qui ne peut se passer que lors d'une **pleine Lune**. La Lune se trouve alors dans l'ombre de la Terre



Panneau 10



Une éclipse de Lune est possible en 1 et en 4. Une éclipse de Soleil est possible en 2 et en 3.

Une éclipse peut être totale ou partielle

Exemple de l'éclipse de Soleil :



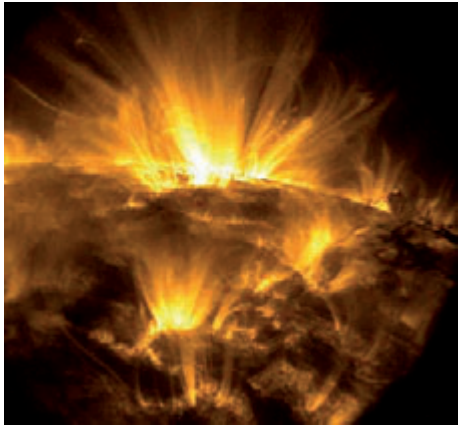
L'éclipse totale se produit lorsque la Lune masque complètement le Soleil.



L'éclipse est partielle lorsque la Lune ne masque pas complètement le Soleil.



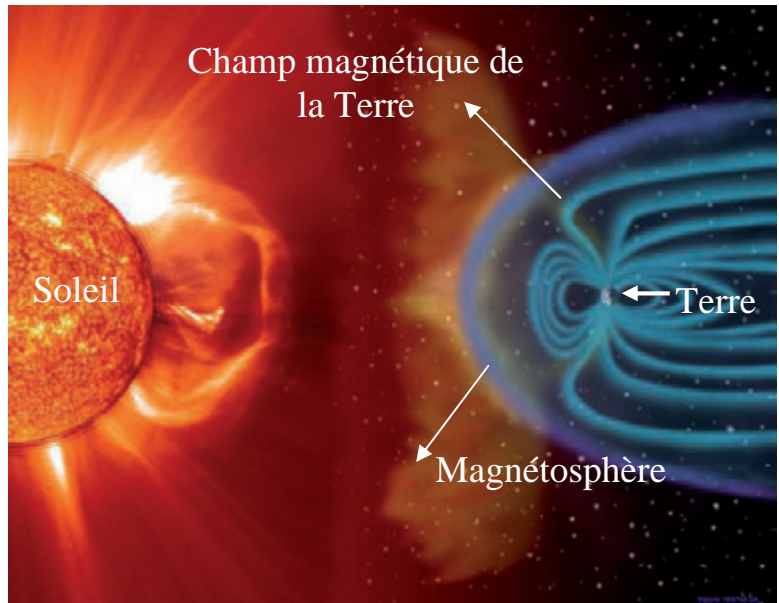
Le fabuleux spectacle des aurores polaires



© NASA

Le Soleil est une véritable fournaise en perpétuelle agitation. Il lui arrive d'expulser des quantités énormes de matière avec un pic tous les 11 ans. La matière éjectée forme le **vent solaire**. Très chaud et très rapide, ce vent met néanmoins quelques jours pour atteindre la Terre.

Heureusement la Terre est entourée d'une **magnétosphère** qui la protège de ce vent dangereux. Habituellement, cette protection absorbe les particules chargées (protons, électrons) du vent. Cependant, lorsque les éruptions du Soleil sont trop fortes, la magnétosphère ne peut plus jouer son rôle protecteur : protons et électrons se mettent à suivre les lignes du champ magnétique de la Terre, arrivent près des pôles où ils entrent en collision avec les particules de l'atmosphère terrestre.



Adapté de NASA/SoHO

Aurore boréale en Alaska



© United States Air Force/Senior Airman Joshua Strang

La collision va exciter l'azote et l'oxygène de l'atmosphère. Mais ceux-ci n'aiment pas leur nouvelle situation, avec un trop plein d'énergie. Ils veulent revenir dans leur état d'origine. Ils le font en émettant de la lumière : c'est l'aurore polaire qui illumine le ciel.

Instruments d'observation anciens

La **lunette astronomique** est un système optique composé d'un ensemble de **lentilles**. On peut faire une lunette simple avec deux loupes qui concentrent chacune la lumière. C'est donc un système qui permet d'obtenir l'image d'objets éloignés en utilisant la **réfraction** de la lumière (la lumière passe au travers des lentilles).

Ancienne lunette astronomique de l'observatoire de Cointe, Liège (19^{ème} siècle)



L'invention de la lunette astronomique est probablement due à un artisan opticien hollandais, Hans Lippershey (1570-1619), et non à Galilée comme on le croit habituellement.

Le **télescope de Newton** (1672) est un système optique composé de **2 miroirs**. C'est donc un système qui permet d'obtenir l'image d'objets éloignés en utilisant la **réflexion** de la lumière. Le premier miroir permet de recueillir la lumière provenant de la région du ciel pointée. Le second permet de dévier la lumière hors de l'axe optique de manière perpendiculaire.

Télescope de Newton conservé au CNAM, Paris (1775)



© CNAM

Télescope "Désiré" et lunette "Célestine" de l'observatoire de Cointe, Liège (1957)

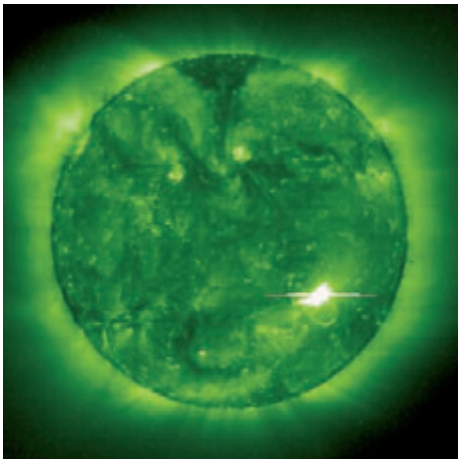


Les missions spatiales solaires d'aujourd'hui

Les premières sondes conçues pour observer le Soleil depuis l'espace ont été lancées par l'agence spatiale américaine (NASA) entre 1959 et 1968 : ce sont les missions *Pioneer 5*, *6*, *7*, *8* et *9* qui ont permis les premières analyses détaillées du vent solaire et du champ magnétique solaire. *Pioneer 9* est restée en fonction jusqu'en 1987.

Le satellite **SoHO** (**Solar and Heliospheric Observatory**) est, à ce jour, une des plus importantes missions solaires. Elle a été lancée le 2 décembre 1995 par l'Agence spatiale européenne (ESA) et la NASA. Prévue au départ pour 2 ans, **la mission SoHO est toujours active**. Elle contient 12 instruments scientifiques. **Elle envoie en permanence des images du Soleil à différentes longueurs d'ondes (en différentes « couleurs »)**.

Hinode est également un satellite consacré à l'observation du Soleil. Il est issu d'une collaboration entre les agences spatiales japonaises (JAXA) et britannique, la NASA, et l'ESA. Il a été lancé le 23 septembre 2006 par une fusée M-V depuis le Uchinoura Space Center au Japon.



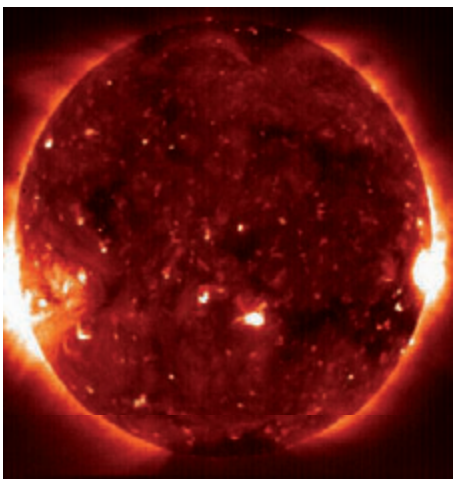
© ESA, NASA, SoHO/EIT

Photo du Soleil prise par le télescope EIT à partir des rayons ultraviolets de très courtes longueurs d'onde (dits UV extrêmes) que le Soleil émet. EIT est un des 12 instruments embarqués sur SoHO.

Satellite SoHO pendant sa construction.



© ESA



© Hinode JAXA/NASA/PPARC

Photo du Soleil prise par Hinode à partir des rayons X que le Soleil émet.

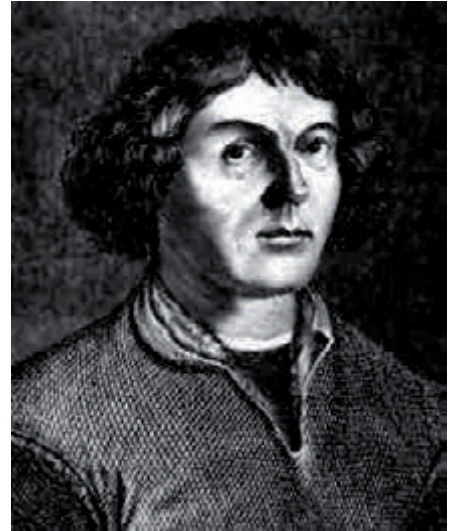
Deux noms dans l'histoire du système solaire

**Un homme : Nicolas Copernic (1473 - 1543), polonais ... :
Système héliocentrique**

Avant Copernic, on considérait que la Terre est au centre de l'univers et que tout tourne autour d'elle : c'est l'univers géocentrique. Selon Copernic, **c'est le Soleil qui est au centre de l'univers et la Terre ainsi que les autres planètes tournent autour de lui : c'est l'univers héliocentrique.**

Cette théorie, dérangeante pour l'époque, permet notamment d'expliquer le mouvement journalier et annuel du Soleil.

On acceptera lentement cette nouvelle théorie. Il faudra attendre 1830, soit plus de trois siècles, pour que l'Église accepte l'idée que la Terre tourne autour du Soleil !



**... Une femme : Cécilia Payne Gasposchkin (1900 - 1978), anglaise :
Composition du Soleil**



En analysant la lumière du Soleil par **spectroscopie**, Cécilia Payne Gasposchkin met en évidence la **composition du Soleil** : il est en fait composé de **90% d'hydrogène et de 10% d'hélium**. Idée en contradiction avec la conception de l'époque : le Soleil serait composé de 66% de fer.

