

Le Soleil

Niveau 1

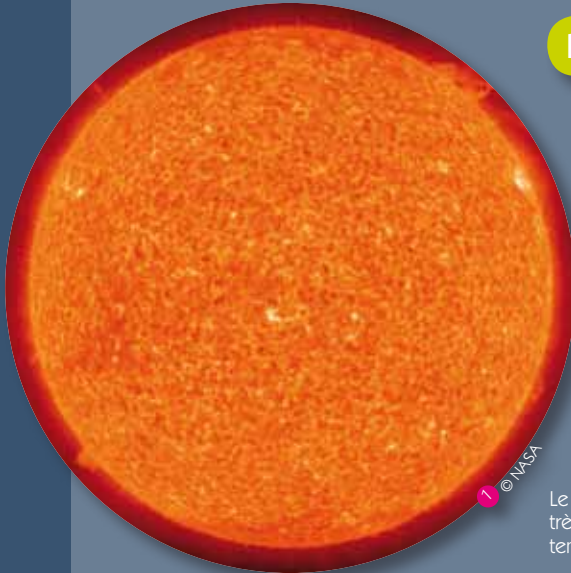
Le Soleil est **une étoile**. C'est notre étoile.

Le Soleil est une **boule de gaz très très chaude** 1.

Le Soleil **chauffe et éclaire la Terre** et les autres planètes du système solaire

La lumière visible du Soleil met **8 min pour arriver jusqu'à la Terre**

Le Soleil est âgé de **4,6 milliards d'années**. Lors des 7,6 milliards d'années à venir, le Soleil épuisera petit à petit sa capacité à fournir lumière et chaleur.

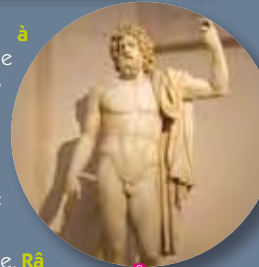


1 © NASA

La mythologie



Si le **Soleil venait à disparaître**, ou même si ses rayons ne nous parvenaient plus, la **vie s'éteindrait sur Terre**, d'où l'idée que le Soleil est le symbole de la vie (donneur de vie).



Dans l'Égypte antique, **Râ** (ou Rê) **est le dieu Soleil** 2. C'est l'un des dieux les plus importants.

Dans la mythologie grecque **c'est Apollon**, fils de Zeus et de la titane Létô.

Le nom du Soleil vient de "Sol", **une divinité latine** très ancienne dont le culte fut introduit en même temps que celui de la Lune.

Les Aztèques l'appelaient Huitzilopochtli, dieu du Soleil et de la guerre, le maître du monde 3.



3 La pierre du Soleil aztèque / Monolithe de la pierre du Soleil

Quelques caractéristiques

Niveau 2

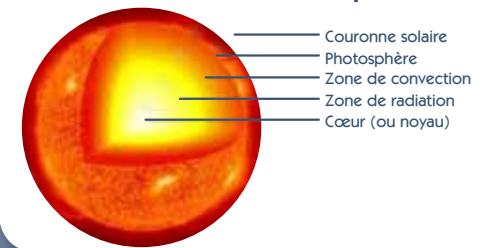
Sa surface, si tant est que l'on puisse parler de la surface d'une **boule de gaz**, est à une température d'environ **6000 kelvins**, mais son cœur est à 15 millions de kelvins. Ce cœur constitué principalement d'hydrogène H et d'hélium He, est le siège de réactions nucléaires analogues à celles qui se produisent lors de l'explosion d'une bombe à hydrogène (ou bombe H).

En partant du cœur, on distingue diverses couches dont les plus externes, la **photosphère** et la **chromosphère**, sont visibles avec des instruments dotés de filtres adaptés ou lors d'éclipses totales de Soleil. 4

La couronne visible lors des **éclipses totales** est souvent agitée par des jets de matières appelés protubérances.

La couronne solaire se prolonge à haute altitude par un flux permanent de particules ionisées qui inonde le milieu interplanétaire : le vent solaire. Lors de périodes de fortes activités du Soleil, le **vent solaire** est **capable de perturber les communications radio, de provoquer des pannes électriques**,.... C'est aussi un danger important pour les satellites et les hommes qui y sont présents.

4 Structure du Soleil en coupe



ATTENTION !!! Vous ne devez **JAMAIS** regarder le Soleil avec un instrument (paire de jumelles, lunette ou télescope) qui n'est pas équipé d'un filtre de protection spécialement fabriqué pour cet usage !!!

Si vous le faites, même très brièvement, vous risquez de perdre **DÉFINITIVEMENT** la vue !!!



Carte d'identité

Le Soleil fait partie d'un ensemble d'étoiles constituant notre galaxie. On l'appelle la Voie lactée.

Le Soleil est une étoile de couleur jaunâtre. Sa luminosité et sa composition chimique la placent parmi les étoiles jeunes du disque de la Voie lactée.

Vrai ou faux

- 1) Le soleil est l'unique étoile du système solaire
- 2) Notre soleil va s'éteindre un jour
- 3) La lumière du soleil arrive instantanément

1) vrai 2) vrai 3) faux

Vrai ou faux

- 1) Tous les soirs le soleil s'éteint
- 2) Le soleil est une boule de gaz

1) faux 2) vrai

5



Le Soleil

Niveau 3

Caractéristiques

Période de rotation équatoriale	25,6 jours
Période de rotation à la latitude de 60°	30,9 jours
Période de rotation aux pôles	36 jours
Inclinaison sur l'écliptique	7,5°
Vitesse de libération à l'équateur	617,54 km/s
Inclinaison de l'équateur sur le plan orbital	26,73°
Période de révolution galactique	260 000 000 années
Excentricité de l'orbite	0,87
Demi-grand-axe de l'orbite	25000 AL du centre de la Voie lactée
Vitesse moyenne sur orbite	220 km/s
Diamètre équatorial	1 392 000 km (près de 100 fois le diamètre de la Terre)
Masse	330 000 fois la masse Terrestre
Densité moyenne	0,256 fois celle de l'eau
Pesanteur à la surface	28 fois la gravité Terrestre
Température des couches externes	près de 6000 K
Température du cœur	évaluée à 15 millions de degrés Celsius
Composition	74% d'hydrogène, 24% d'hélium, 2% de traces d'autres éléments chimiques comme le sodium
Nombre de planètes	8 + planètes naines

Structure interne du Soleil

LE CŒUR
Le cœur ou noyau du Soleil a un diamètre qui représente presque le tiers du diamètre total. La température qui y règne va de **7 à plus de 15,6 millions de kelvins**. Quant à la densité centrale (maximale) elle est de 160 fois celle de l'eau sur Terre. À la périphérie du cœur, elle tombe à 10 seulement. Les conditions de température et de pression qui règnent dans le cœur définissent la possibilité de réactions de fusion des noyaux d'hydrogène présents. Chaque seconde **600 millions de tonnes d'hydrogène** sont ainsi converties en hélium (la masse convertie en énergie et évacuée sous forme de photons est de 4 millions de tonnes).

LA ZONE RADIATIVE INTERNE
La zone radiative interne est la **région la plus profonde de l'enveloppe**. Elle se situe entre 0,3 et 0,7 rayons solaires. L'énergie produite dans le cœur la traverse pour s'évacuer vers les couches supérieures. Cette traversée peut prendre plusieurs centaines de milliers d'années. La température de la zone radiative interne chute de 7 à 1 millions de kelvins, à mesure que l'on s'éloigne du centre.

LA ZONE CONVECTIVE
À partir de 0,7 rayons solaires, commence la zone convective. La température varie progressivement de 1 million de kelvins dans les régions les plus profondes à 15 000 K seulement dans sa partie supérieure. L'énergie y est principalement transportée par convection, c'est-à-dire par le moyen de mouvements cycliques verticaux de la matière de l'enveloppe. Ces mouvements se laissent deviner à la surface du Soleil sous la forme d'un "bouillonnement" permanent, appelé la **granulation**.

L'atmosphère

Il est difficile de parler d'atmosphère du Soleil alors que c'est une immense boule de gaz. Néanmoins, on peut y distinguer des couches ayant des caractéristiques différentes :

LA PHOTOSPHÈRE
C'est la région du Soleil que l'on peut observer avec des instruments munis de filtres adaptés. Elle émet le flot de rayonnements visibles qui nous parvient. On y trouve les taches qui sont des régions sombres qui apparaissent temporairement et en plus ou moins grande quantité. Les **granules** sont des cellules brillantes délimitées par des lignes sombres et les **facules** sont de petites taches brillantes.

LA CHROMOSPHÈRE
La **chromosphère** est la région de l'atmosphère solaire située au dessus de la photosphère. La **couronne** est la partie externe de l'atmosphère solaire qui apparaît, dans certaines conditions, comme une grande auréole de lumière autour du disque solaire. Sa température peut atteindre les deux millions de Kelvin. La chromosphère et la couronne ne sont visibles, avec un simple instrument (lunette, télescope) que pendant les éclipses totales. En dehors de cette situation elles sont observables avec des instruments reconstituant des éclipses artificielles tels que les **coronographes**.

L'HÉLIOSPHÈRE
La couronne se prolonge par l'héliosphère qui est la zone parcourue par le vent solaire. C'est la région de l'espace dans laquelle est immergé l'essentiel du Système solaire.

La météorologie spatiale est une discipline nouvelle qui fait appel à l'observation de la couronne depuis des observatoires situés dans l'espace. On peut citer le **satellite SOHO** mis en orbite en 1995 et qui est toujours en activité ainsi que le **satellite SDO** mis en orbite en 2010. Ils fournissent des images en temps réel du Soleil.

Activités solaires

Le Soleil semble stable mais son activité est sujette à des **variations** qui se manifestent par le nombre de taches présentes sur sa surface. Un cycle de 11 ans a été mis en évidence à partir de la variation de ce nombre de taches. En examinant ces taches, on a pu montrer que le Soleil tournait sur lui-même, mais comme il est constitué de gaz, sa vitesse de rotation varie en fonction de la position des taches sur le Soleil. Sa période de rotation est d'environ **25 jours à l'équateur** et de **30 jours aux pôles**.



Pour en savoir plus

<http://www.imcce.fr/en/grandpublic/systeme/promenade/pages1/134.html>
[http://fr.wikipedia.org/wiki/Soleil_\(étoile\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Soleil_(étoile))
<http://sdo.gsfc.nasa.gov/>
<http://sohowww.nascom.nasa.gov/>
<http://www.astro-rennes.com/planetes/soleil.php>

Vrai ou faux
1) Avec un instrument muni d'un filtre on peut parfois voir des taches sur le soleil
2) L'homme s'est déjà posé sur le soleil

1) Vrai 2) Faux

Niveau 3

