

Le Soleil, notre étoile

Roland Lehoucq, illustré par Magali Bonniol

Lien avec les programmes de 2002

SCIENCES – Le ciel et la Terre

L'objectif est en tout premier lieu d'observer méthodiquement les phénomènes les plus quotidiens et d'engager les élèves dans une première démarche de construction d'un modèle scientifique :

- la lumière et les ombres [...]
- le mouvement apparent du Soleil [...]
- le système solaire et l'Univers [...]

L'énergie : notions sur le chauffage solaire

Pour aller plus loin par Roland Lehoucq, astrophysicien au CEA de Saclay

Pourquoi le Soleil brille-t-il depuis si longtemps ?

Le Soleil brille parce qu'il est chaud. Il est par ailleurs le siège d'un fort contraste de températures engendré par sa propre gravité : les régions centrales, comprimées, sont plus chaudes que la surface. Ce déséquilibre des températures génère un transfert d'énergie thermique qui, prélevant l'excès de la région chaude pour le céder à la région froide, tend à l'uniformiser. Affleurant enfin à la surface, ce flux d'énergie s'échappe sous forme de rayonnement : le Soleil brille. Cependant, l'énergie rayonnée doit bien être prélevée quelque part. La première possibilité raisonnable consiste à imputer cette énergie au capital d'énergie gravitationnelle : l'étoile se contracte juste ce qu'il faut pour produire l'énergie qui va compenser l'hémorragie lumineuse. Cela a pour conséquence de comprimer, et donc d'échauffer, le cœur de l'étoile. Ainsi, l'évolution naturelle qui tend normalement à uniformiser la température, va être tenue en échec par le jeu de la gravité qui, elle, accentue les différences de température. Évidemment, ce petit jeu ne peut durer indéfiniment puisque le compte en banque gravitationnel ne contient qu'une quantité finie d'énergie. Ce réservoir accorde au Soleil une durée de vie d'environ trente millions d'années, insuffisante pour les géologues qui estiment l'âge de la Terre à 4,6 milliards d'années.

Mais alors, comment le Soleil a-t-il pu briller si longtemps ?

La réponse à cette question fut apportée en 1921 par Jean Perrin qui proposa une source alternative de production d'énergie : les réactions entre noyaux des atomes. Cette idée fut développée et quantifiée quelques années plus

tard par le physicien allemand Hans Bethe qui décrit explicitement les réactions nucléaires qui devaient se produire au cœur du Soleil. Il montra que pendant la majeure partie de sa vie, l'étoile s'accommode de sa constante déperdition d'énergie en puisant dans ses réserves d'énergie nucléaire. Dans les régions centrales, plus denses et plus chaudes, des réactions de fusion transforment quatre noyaux d'hydrogène en un noyau d'hélium et libèrent de l'énergie qui compense celle qui s'échappe par la surface. Au centre du Soleil ce sont 620 millions de tonnes d'hydrogène qui, chaque seconde, sont transformées en 615,7 millions de tonnes d'hélium, la différence étant convertie en énergie rayonnée vers l'extérieur. La réserve d'énergie nucléaire est nettement plus grande que celle liée à la gravitation : grâce à elle, le Soleil a une durée de vie estimée à dix milliards d'années.

Quelle expérience peut-on faire en classe ?

Fabriquer un écran pour observer le Soleil

Pour observer une éclipse, ou le Soleil, en toute sécurité, il suffit de prendre une boîte à chaussures. Percez-y deux trous d'un centimètre de diamètre sur un des petits côtés. Bouchez l'un de ces trous à l'aide d'un morceau de papier aluminium dans lequel vous percerez ensuite un tout petit trou d'un millimètre de diamètre à l'aide d'une épingle. À l'intérieur, sur la face opposée, collez un morceau de papier blanc qui constituera l'écran. Il vous suffira alors de regarder votre écran, sur lequel sera projeté le Soleil, et vos yeux seront en toute sécurité !

Mise en garde

Il ne faut jamais regarder le Soleil à l'œil nu. Cela peut entraîner des lésions très graves de l'œil. Lorsqu'on observe une éclipse, il faut obligatoirement porter des lunettes spéciales.

Lectures en réseau

La lumière à la loupe, Le Pommier (voir Fiche n° 7)

La vie d'une étoile, Le Pommier (voir Fiche n° 12)

Quelques sites Internet

www.solarscope.com

<http://noe-education.org/D113.php>

Ce site référence toutes les adresses des planétariums de France.

www.planetarium-online.info

Le Soleil, notre étoile

Roland Lehoucq, illustré par Magali Bonniol, éditions Le Pommier

fiche
1

1. Si le Soleil avait la taille d'un pamplemousse, la Terre serait de la taille...

- A. d'une balle de tennis
- B. d'une groseille
- C. d'un grain de semoule



2. Relie à la température correspondante :

Le centre du Soleil •

La surface du Soleil •

- 800 degrés
- 5 500 degrés
- 15 000 0000 degrés

3. Complète avec les nombres suivants :

500 – 300 000 – 150 000 000

- La lumière parcourt km en 1 seconde.
- Il faut secondes à la lumière du Soleil pour parvenir jusqu'à la Terre.
- Le Soleil se trouve donc à km de la Terre.

4. Les couleurs et les températures

Entoure la bonne réponse :

Si le Soleil était plus chaud, il pourrait être jaune bleu vert rouge
Si le Soleil était moins chaud, il pourrait être jaune bleu vert rouge

5. Comment s'appelle l'appareil qui permet de regarder toutes les couleurs de la lumière solaire?

Un S_ _ _ _ _



Ce que j'ai appris/Ce que je retiens

