

Le rayonnement de la matière

Le Soleil nous fournit de l'énergie par son rayonnement, qu'il soit visible ou invisible.

OBJECTIF Expliquer que malgré l'énergie qu'il libère, le Soleil maintienne sa température interne à quinze millions de degrés.

1 Décrire la température et la pression dans le Soleil

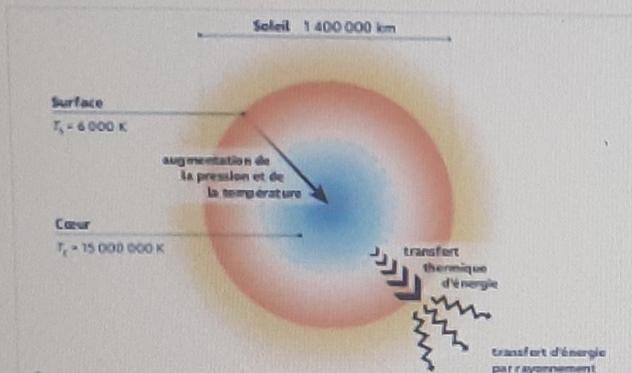
DONNÉES

La lettre grecque θ , d'écriture θ , est la 8^e lettre de l'alphabet grec. Elle est souvent utilisée en physique-chimie pour désigner une température exprimée en degré Celsius ($^{\circ}\text{C}$).

Celle qui est utilisée dans les expressions scientifiques est la température absolue T , exprimée en kelvin (K), du nom de Lord Kelvin (1824-1907), un physicien britannique anobli par la Reine Victoria en 1866.

La relation entre les deux grandeurs est :

$$T(\text{K}) = \theta(^{\circ}\text{C}) + 273,15$$



a. Équilibre dynamique du Soleil

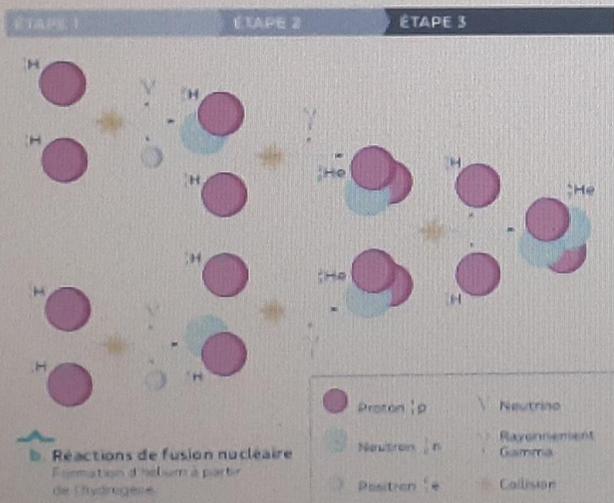
2 Modéliser les réactions de fusion nucléaire

Si elles se contentaient d'émettre constamment des rayonnements énergétiques, les étoiles se refroidiraient et finiraient par s'éteindre. Leur longévité prouve qu'elles compensent « l'émission lumineuse ».

Dans les régions centrales du Soleil, plus denses et plus chaudes, se produisent des réactions de fusion nucléaire. Chaque série de réactions de fusion nucléaire transforme quatre noyaux d'hydrogène (H) en un noyau d'hélium (He) et libère de l'énergie.

VOCABULAIRE

Le mot fusion est aussi employé en seconde pour le changement d'état (transformation d'un solide en un liquide).



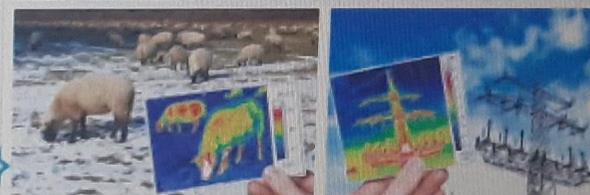
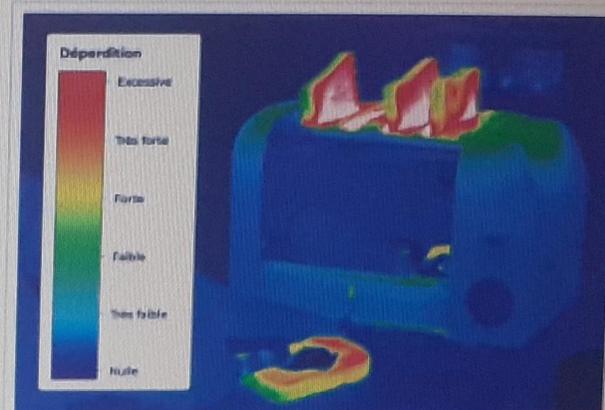
3 Observer le rayonnement d'un corps matériel

Tous les objets ayant une masse émettent un rayonnement, qu'ils soient vivants ou non. Ainsi, le corps humain à 37°C libère une partie de son énergie en émettant un rayonnement dont la longueur d'onde est dans le domaine de l'infrarouge.

La nuit, alors que la lumière visible diffusée par les objets est trop faible pour être vue, les équipements de vision nocturne exploitent le rayonnement infrarouge : celui-ci est détecté puis amplifié pour être affiché sur un écran.

ÉVITER LES ERREURS

La « chaleur », souvent associée par les scientifiques à l'expression « transfert thermique d'énergie » est-elle une mesure de la température ? Même si le lien entre énergie et température est fort, ces deux grandeurs sont très différentes l'une de l'autre, ne serait-ce que parce qu'elles ne se mesurent pas dans la même unité.



Thermographies

Images obtenues par camera infrarouge.

Quelques applications et usages de la thermographie

La thermographie peut être utilisée dans différents domaines professionnels, pour mesurer la déperdition de chaleur lors de travaux, pour les pompiers ou encore lors d'études pour l'isolation thermique d'habitations.



LISTE D'EXPLOITATION

- Déterminer si les objets qui émettent un rayonnement, par exemple dans l'infrarouge, cèdent de l'énergie à l'extérieur ou la reçoivent de l'extérieur. En déduire si leur énergie augmente ou diminue.
- Au cours de son évolution, une étoile voit son énergie diminuer. Déterminer sous quelle forme elle peut transférer de l'énergie à l'espace qui l'entoure.

- Justifier que les transformations successives qui transforment quatre noyaux d'hydrogène en un noyau d'hélium sont modélisées par des réactions de fusion nucléaire.
- Écrire l'équation de réaction de fusion nucléaire correspondant à l'étape 3.
- Expliquer comment la température au cœur du Soleil peut se maintenir à 15 millions de degrés.