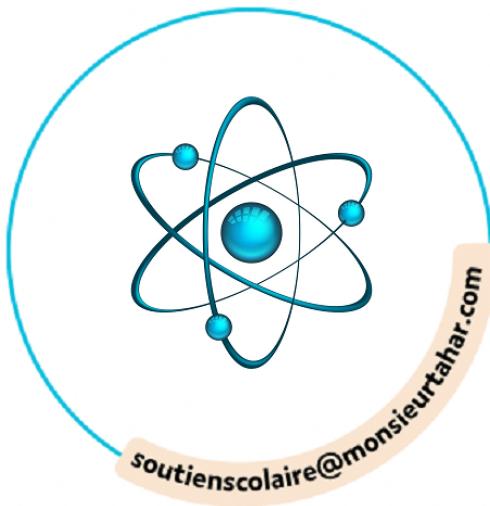


ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE



PHYSIQUE

CHAPITRE 3

1 Le réacteur solaire

A L'origine de l'énergie

- L'énergie dégagée par le Soleil est issue des réactions de **fusion nucléaire** qui se produisent en son sein. Au cours de ces réactions, une partie de la masse du Soleil est convertie en énergie selon l'équivalence masse-énergie énoncée par Albert Einstein.

B La température de surface du Soleil

- Lorsqu'un corps possède une certaine température T , celui-ci émet un **rayonnement électromagnétique**.
- En assimilant le Soleil à un **corps noir**, la loi de Wien permet de relier sa température T à la longueur d'onde du maximum d'émission λ_{\max} :

$$\lambda_{\max} \cdot T = \beta$$

λ_{\max} : longueur d'onde du maximum d'émission (m)
 T : température de surface (K)
 β : constante de Wien égale à $2,9 \times 10^{-3}$ m·K

C La puissance solaire

- La puissance émise par unité de surface d'un corps noir suit la loi de Stefan-Boltzmann :

$$P_s = \sigma \cdot T^4$$

P_s : puissance surfacique ($\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$)
 σ : constante de Stefan-Boltzmann égale à $5,67 \times 10^{-8} \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-4}$
 T : température de surface (K)

2 La réception de l'énergie solaire sur Terre

A Une répartition variable dans le temps

- La puissance solaire surfacique reçue par une surface plane dépend de l'angle d'incidence i du rayonnement.
- Des variations de l'angle d'incidence i se produisent au cours du temps. Elles sont dues respectivement :
 - à la rotation de la Terre, qui provoque des variations journalières ;
 - à l'inclinaison de l'axe de la Terre par rapport à son orbite autour du Soleil. Cette variation est à l'origine des saisons.

B Une répartition variable dans l'espace

- Les moyennes annuelles de température au sol sont plus fortes au niveau de l'équateur, et plus basses aux pôles. Ceci explique en grande partie les climats, qui dépendent de la latitude.
- De façon générale, en raison de la rotundité de la Terre, l'angle d'incidence i du rayonnement solaire est plus élevé lorsque la latitude est élevée.

C Les conséquences sur les êtres humains

- Le Soleil émet des rayons UV (ultraviolets) qui sont, à petite dose, indispensables à la santé humaine. Cependant, ces UV sont aussi rapidement néfastes : il est donc indispensable de s'en protéger.

→ Rappels

Lien entre énergie et puissance :

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$

P : puissance (W)
 E : énergie (J)
 Δt : durée (s)

Mots-clés

Corps noir
Fusion nucléaire
Rayonnement

Retrouvez les définitions p. 285.

Unités-clés

Kelvin (K)

Il s'agit de l'unité du Système international pour la mesure de la température en physique. On passe d'une température θ exprimée en degré Celsius ($^{\circ}\text{C}$) à une température T exprimée en kelvin (K) grâce à la relation :

$$T = \theta + 273,15$$

Pas de malentendu

Une approximation nécessaire
Étant donné la grande distance Terre-Soleil, on peut assimiler les rayons solaires qui atteignent la Terre à un faisceau de rayons tous parallèles entre eux.

Le saviez-vous ?

Les UV, fraction des UV la plus dangereuse pour les êtres humains, sont arrêtés par la couche d'ozone. L'affaiblissement de cette couche observée à partir de 1985 (le « trou » de la couche d'ozone) a commencé à se résorber, conséquence de l'interdiction de gaz utilisés dans l'industrie frigorifique et responsables de la dégradation de la couche.

