

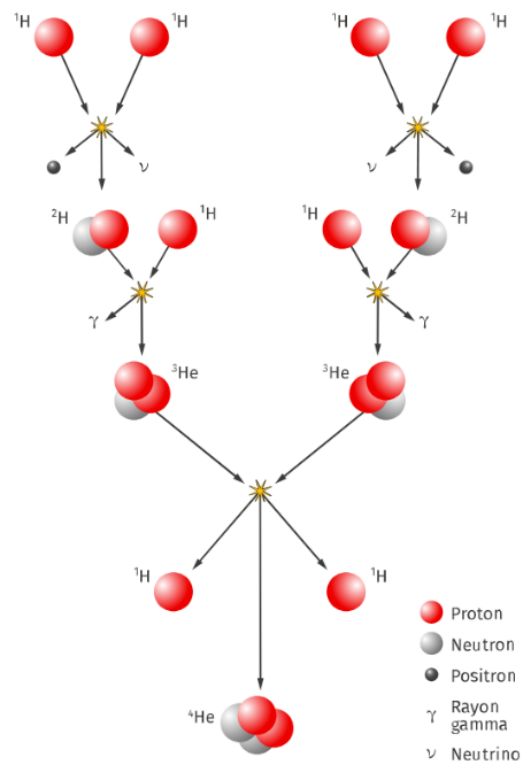
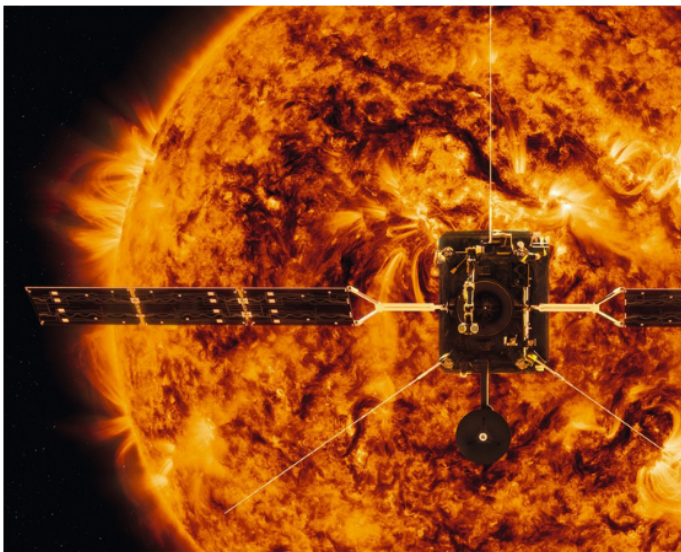
Activité 1 : Le Soleil

On sait depuis l'Antiquité que le Soleil est à l'origine de la vie telle qu'on la connaît sur Terre, mais ce n'est que depuis le début du XX^e siècle que l'on peut expliquer son fonctionnement.

Quel mécanisme est à l'origine de l'énergie émise par le Soleil ?

Doc. 1 La puissance rayonnée par le Soleil

Le Soleil est un objet incandescent : il émet de la lumière à cause de sa température. Cette lumière émise par le Soleil permet un transfert d'énergie jusqu'à la Terre. À partir de l'énergie reçue sur Terre, on peut calculer la puissance du rayonnement solaire (voir chapitre 5). En moyenne, la puissance surfacique du rayonnement solaire sur Terre est de $1\,360\text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$, soit une puissance solaire $P_{\text{Soleil}} = 3,85 \times 10^{26}\text{ W}$.



Doc. 3 La relation d'Einstein

C'est peut-être la relation mathématique la plus célèbre du monde :

$E = m \cdot c^2$ (avec E exprimée en joule, m en kilogramme et c en mètre par seconde). La relation d'Einstein établit une équivalence entre énergie et masse. La variation de masse observée lors d'une transformation nucléaire est proportionnelle à l'énergie libérée (ou absorbée) avec un facteur de proportionnalité c^2 . Réciproquement, l'émission d'énergie par un système peut se traduire comme une diminution de la masse de ce système.

1. Doc. 1 - Rappelez la relation permettant de calculer l'énergie transférée E en fonction de la puissance P et de la durée du transfert Δt .
2. Doc. 2 - Écrivez les équations de réaction nucléaire des trois réactions présentées.
3. Doc. 1, 3 - Quelle quantité d'énergie le Soleil rayonne-t-il chaque seconde ? À partir de la relation d'Einstein, déterminez la diminution de masse à laquelle cette énergie émise correspond.

Doc. 2 Les réactions nucléaires au sein du Soleil

Dans le Soleil, les conditions de pression et de température permettent aux noyaux d'hydrogène ^1_1H d'effectuer des réactions de fusion nucléaire pour former à terme des noyaux d'hélium ^4_2He . Ces fusions nucléaires libèrent une grande quantité d'énergie.