LA DURÉE DE VIE DU SOLEIL

Situation de départ

(s'approprier)

Le Soleil, notre source d'énergie, de chaleur et de lumière, est souvent considéré comme immuable, constant et éternel.

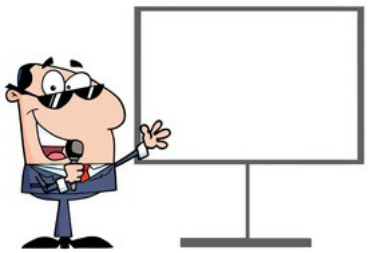
C'est évidemment la manière dont il nous apparaît, au cours d'une vie humaine. Pourtant, le Soleil n'a pas toujours existé, il évolue, et il s'achemine vers une mort certaine.

Problème

(analyser, réaliser, valider, communiquer)

A l'aide de vos connaissances et des documents suivants, déterminer la durée de vie du Soleil.

Sachant que ce dernier est né il y a environ 4,5 milliards d'années, combien de temps lui reste-t-il à vivre ?



L'ensemble de votre démarche et de vos résultats seront détaillés sur un support visuel de votre choix que vous présenterez à l'oral.

Outil :

- Editeur d'équations en ligne : http://www.codecogs.com/latex/eqneditor.php

Documents

(s'approprier)

Doc.1 : Composition et fonctionnement du Soleil

Le Soleil, principalement constitué d'hydrogène, a une masse de 2.10^{30} kg et on estime qu'une fraction de 10 % de cette masse, située au coeur du Soleil, est assez chaude (T = 15.10^{6} K) pour subir la fusion nucléaire qui transforme l'hydrogène 1 en hélium 4.

Doc.2 : Equation de la réaction nucléaire de fusion ayant lieu au cœur du Soleil

$$4\ {}_{1}^{1}H \rightarrow {}_{2}^{4}He + 2\ {}_{1}^{0}e$$

Doc.3 : Puissance libérée par le Soleil

Pour déterminer la puissance libérée par le Soleil, on mesure ce qu'on appelle la constante solaire C : c'est la puissance reçue par unité de surface de la part du Soleil par un récepteur situé à une distance de 150 000 000 km du Soleil et qui lui fait face.Cette distance est la distance moyenne Terre-Soleil. La constante solaire vaut C = 1 400 W/m^2.

Doc.4 : Relation puissance – énergie

En physique, la **puissance** est la quantité d'**énergie par unité de temps** fournie par un système à un autre :

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

P en watt (W)
ΔE en joule (J)
Δt en seconde (s)

A SAVOIR

Doc.5 : Données physiques

- Unité de masse atomique : 1 u = $1{,}6605.10^{-27}$ kg
- Masse d'un noyau d'hydrogène 1 (proton) : m_p = 1,007 u
- Masse d'un noyau d'hélium 4 : m_{He} = 4,002 u

cc BY NC SA