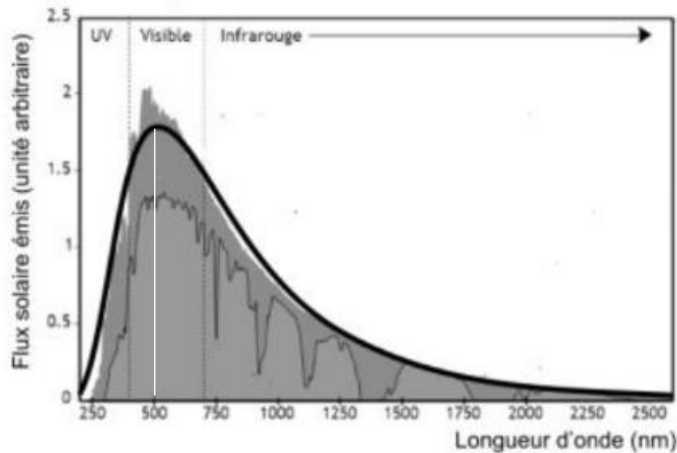


I. Exercice n°1(4pts)

Document n°1

Le spectre de corps noir modélisant au mieux le spectre solaire est indiqué sur la courbe en trait épais ci-dessous. Selon la loi de Wien la longueur d'onde d'émission maximale d'un corps noir est inversement proportionnelle à la température absolue de la surface d'une étoile selon la formule :

$$\lambda_{max} = \frac{k}{T}. \text{On donne : } T(K)=T(^{\circ}C)+273$$



T représente la température absolue en Kelvin, λ_{max} la longueur d'onde du maximum d'émission exprimée en mètre et k une constante de valeur $k=2,9 \cdot 10^{-3} \text{m.K}$

A l'aide du document n°1 déterminer la température en °C de la surface du Soleil.

Graphiquement on trouve : $\lambda_{max}=500\text{nm}$

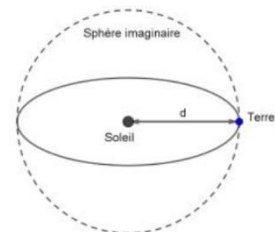
On en déduit : $T(K)=k/\lambda=2,9 \cdot 10^{-3}/5,0 \cdot 10^{-7}=5800\text{K}$

La température en degré Celsius est donc de : $T(^{\circ}C)=T(K)-273=5530^{\circ}C$

II. Exercice n°2(4pts)

Document n°2

A une distance donnée, d, du Soleil toute la puissance émise par le soleil se trouve répartie sur une sphère imaginaire de surface S et de rayon égal à cette distance. On a $S=4 \cdot \pi \cdot d^2$



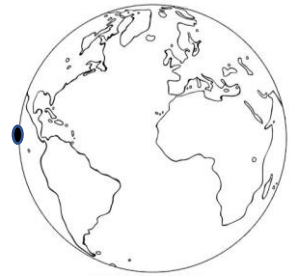
La lumière provenant du Soleil met 500 secondes pour nous parvenir , montrer que la distance d qui nous sépare du soleil est de $d=1,5 \cdot 10^{11}\text{m}$ (on donne célérité lumière $c=300000\text{km/s}$)

On a $d=500 \cdot 300000=1,5 \cdot 10^8\text{km}$ soit $d=1,5 \cdot 10^8 \cdot 10^3=1,5 \cdot 10^{11}\text{km}$

III. Exercice n°3(4pts)

Document n°3

La puissance reçue par un disque de 1m^2 , situé à la surface de la Terre à la verticale du Soleil, sans atmosphère est de 1370W . On en déduit que la puissance émise par le Soleil sur la surface imaginaire S du document n°2 est de 1370 W.m^{-2} .



En utilisant le document n°3, déterminer la puissance P totale émise par le Soleil chaque seconde.

La puissance totale émise par le Soleil correspond à la surface S a par la puissance par unité de surface.

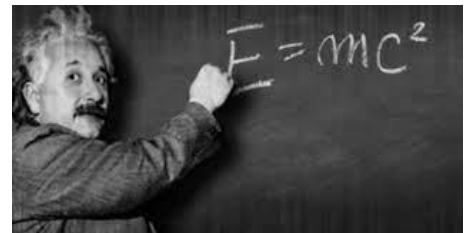
On a $S=4.\pi.d^2=2,83.10^{23}\text{m}^2$,

On en déduit : $P=1370. 2,83.10^{23}=3,87.10^{26}\text{W}$

IV. Exercice n°4(4pts)

Document n°4

En 1905 Einstein pose une formule qui indique que lors d'une réaction nucléaire il y a équivalence entre l'énergie électromagnétique émise masse perdue. Ce qui donne la formule : $E=m.c^2$
 $E(\text{J})$ énergie émise, $m(\text{kg})$ masse perdue et $c(\text{m/s})$ célérité de la lumière



En utilisant le document n°4, déterminer la masse perdue par le Soleil chaque seconde ;

On a la relation $E=P.t$

On en déduit l'énergie délivrée par le Soleil chaque seconde : $E=P.t=3,87.10^{26}.1= 3,87.10^{26}\text{ J}$

On a la relation d'équivalence masse énergie : $E=m.c^2$

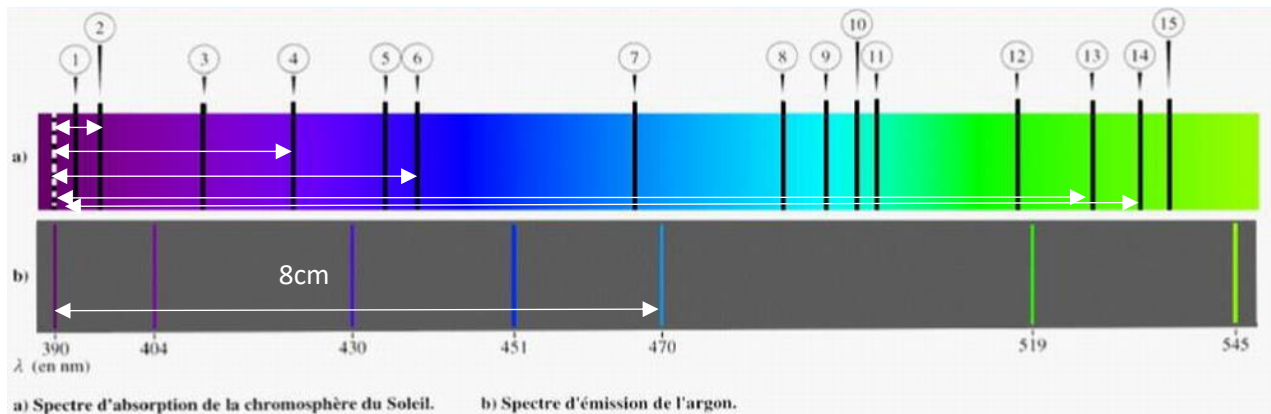
On en déduit la masse perdue par le Soleil par la relation : $m=E/c^2$

L'application numérique donne $m=3,87.10^{26}/(3.10^8)^2=4,3.10^9\text{Kg}$ soit une perte de masse de 4,3 millions de tonnes chaque seconde.

V. Exercice n°5(4pts)

Document n°5

Le spectre solaire (a), découvert par Fraunhofer en 1814, est donné ci-dessous. Il contient de nombreuses raies noires qui correspondent aux éléments chimiques présents dans sa chromosphère. Le spectre d'émission de l'argon (b) est donné pour donner une échelle



1. (2pts) Déterminer les longueurs d'ondes des raies 2,4,6 13

On a 8cm qui correspond à $470-390=80\text{nm}$ soit 1cm correspond à 10nm

La raie n°2 est à 0,7 cm de 390nm soit une longueur d'onde de $390+7=397\text{nm}$

La raie n°4 est à 3,2 cm de 390nm soit une longueur d'onde de $390+32=422\text{nm}$

La raie n°6 est à 4,9 cm de 390nm soit une longueur d'onde de $390+49=439\text{nm}$

La raie n°13 est à 13,6 cm de 390nm soit une longueur d'onde de $390+136=526\text{nm}$

2. (1pt) Les longueurs d'ondes caractéristiques du fer sont : 438nm,489nm,493nm,532nm
celles du calcium sont : 422nm et 526nm.Ces deux éléments chimiques sont-ils présents dans l'atmosphère de notre Soleil ?

Deux raies ici identifiées la n°4 à 422nm et la n°13 à 526nm correspondent au calcium, il est donc présent dans l'atmosphère solaire.

Seule la raie n°6 correspond à celle du fer, mais d'autres raies comme la n°9 à 489nm et la n° 14 à 532nm correspondent à celles du fer qui montrent sa présence dans l'atmosphère solaire.

3. (1pt) Le ou les éléments chimiques identifié(s) ci-dessus sont-ils synthétisés par notre Soleil ?
Si non alors d'où viennent-ils ?

Notre Soleil, une naine jaune, réalise uniquement la synthèse de l'hélium, à partir de l'hydrogène. Il n'est donc pas à l'origine de ces éléments chimiques présents dans son atmosphère, ils doivent provenir d'une autre étoile qui l'a précédé et qui a synthétisé tous les autres éléments chimiques présents dans son atmosphère mais aussi sur Terre et dans les organismes vivants.