

D'où vient la quasi intégralité de l'énergie sur Terre?

Du Soleil! (pétrole/charbon/gaz via photosynthèse, hydroélectrique via cycle de l'eau, éolien via différences de température sur le globe \Rightarrow différence de pression). Exceptions: nucléaire, géothermie, centrale marémotrice (lune).

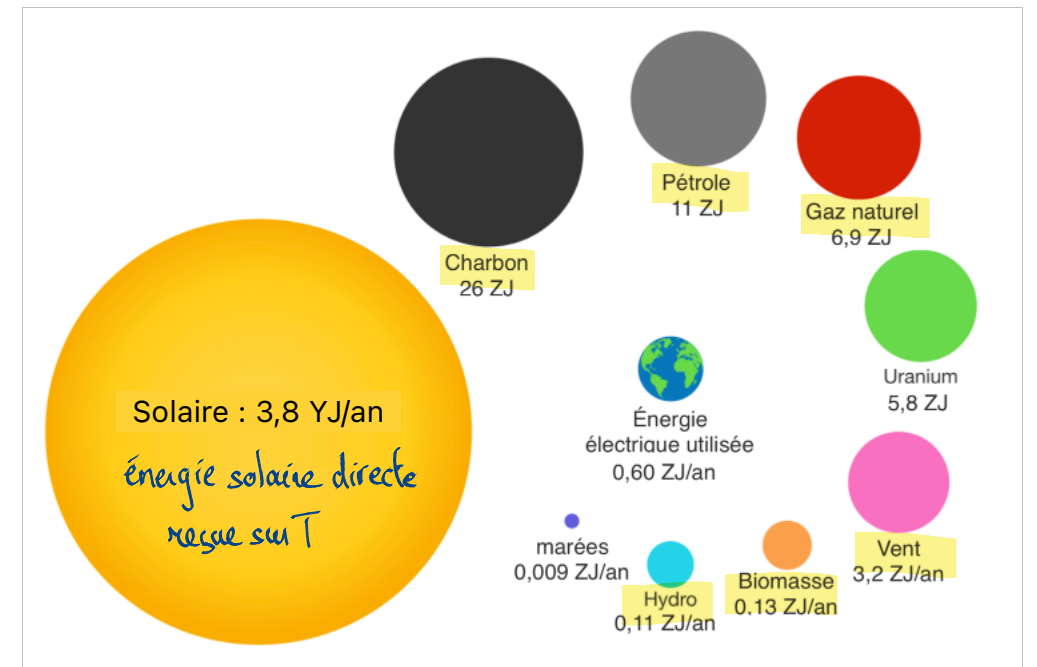
D'où le Soleil tire-t-il son énergie?

De la fusion nucléaire de noyaux légers.

Comment expliquer que le Soleil maigrisse de plus de 4 tonnes chaque microseconde?

Cela vient de la fameuse formule d'Einstein $E = mc^2$. L'énergie rayonnée par le Soleil emporte de la masse avec elle.

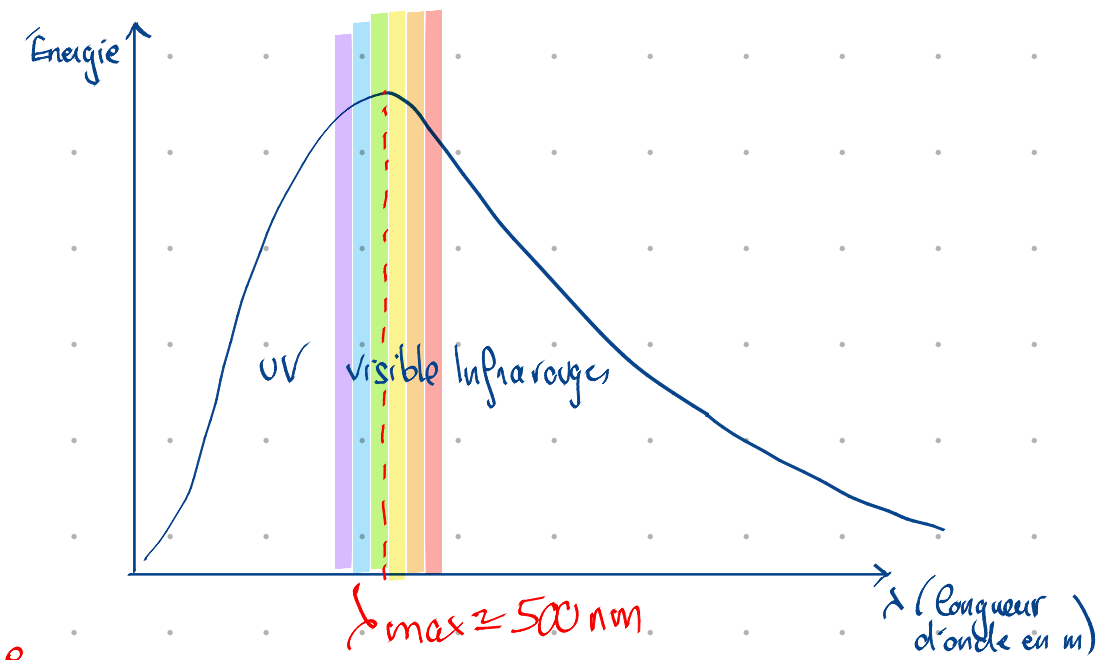
L'origine de cette énergie est justement la différence de masse entre les 2 noyaux légers qui fusionnent et le noyau résultant.



Quelle est la nature du spectre électromagnétique rayonné par le Soleil?

Quelle est son allure?

Un spectre de corps noir de température 6000 K ($T(\text{en K}) = T(\text{en } ^\circ\text{C}) + 273,15^\circ\text{C}$).



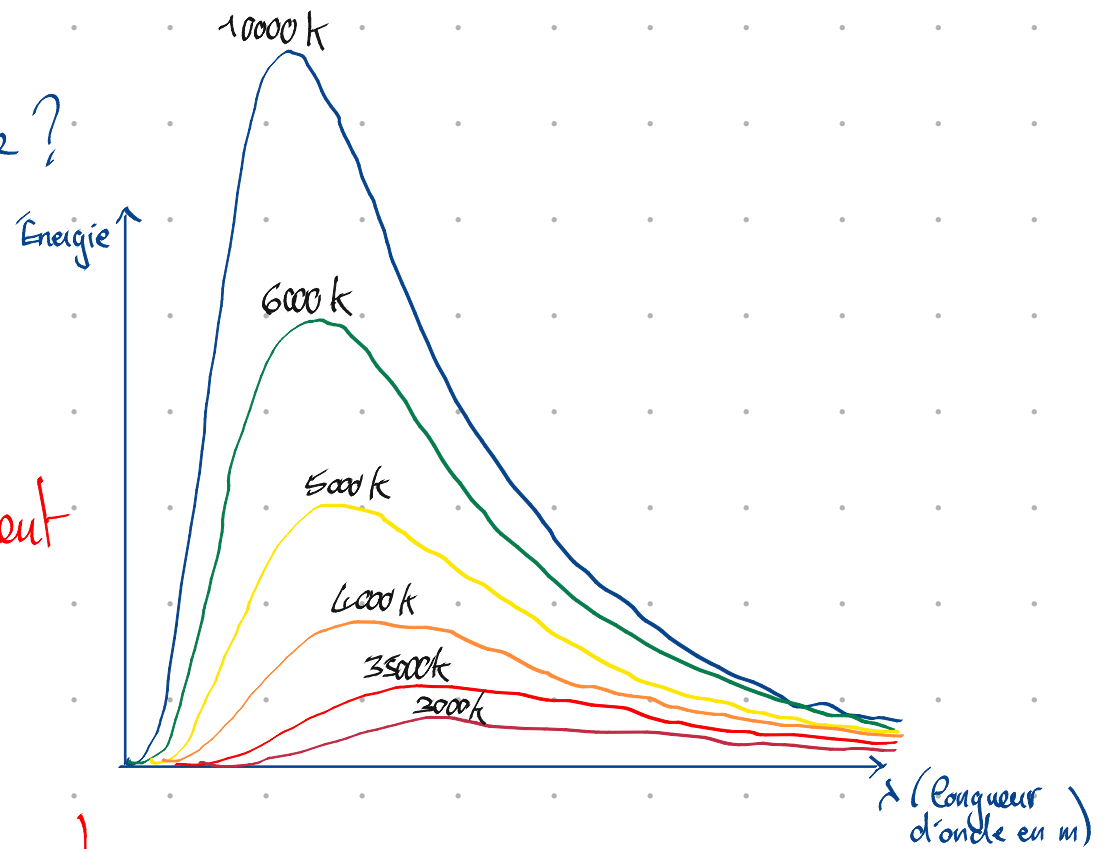
De quelle couleur sera une étoile plus chaude que le Soleil? Plus bleue

Comment appelle-t-on la loi qui lie la température d'une surface

à la longueur d'onde maximale de son spectre de corps noir?

À quelle partie du spectre correspond l'émission de la surface terrestre?

λ_{max} ?



Loi de Wien : $\lambda_{\text{max}} \propto \frac{1}{T}$

(la longueur d'onde du maximum du spectre d'émission est inversement proportionnelle à la température.)

Aux infrarouges

$\lambda_{\text{max}} = 10 \mu\text{m}$ pour la surface terrestre

Or le CO_2 absorbe plus les rayonnements autour de $10 \mu\text{m}$ que ceux autour de 500 nm (λ_{max} du Soleil)

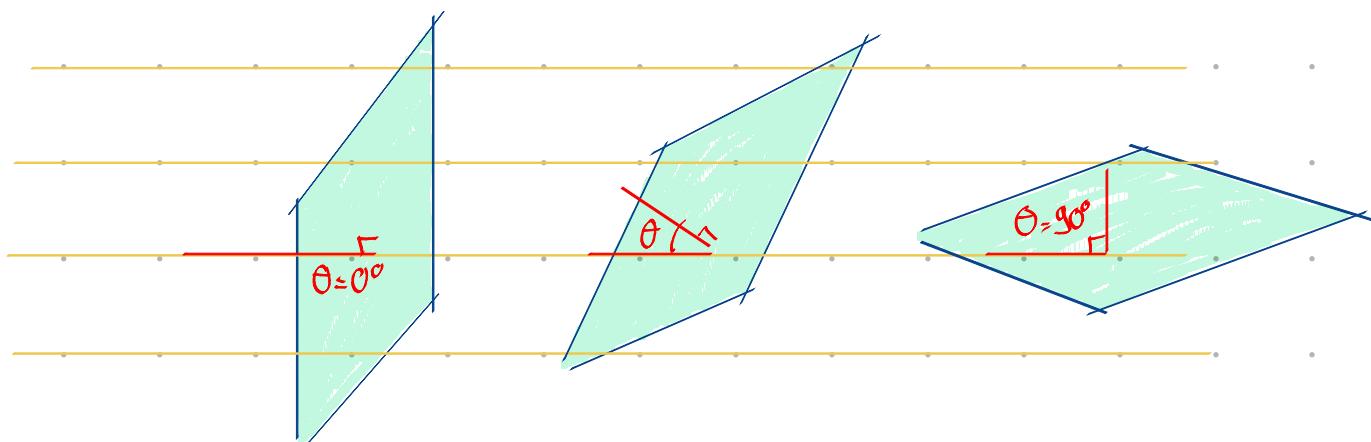
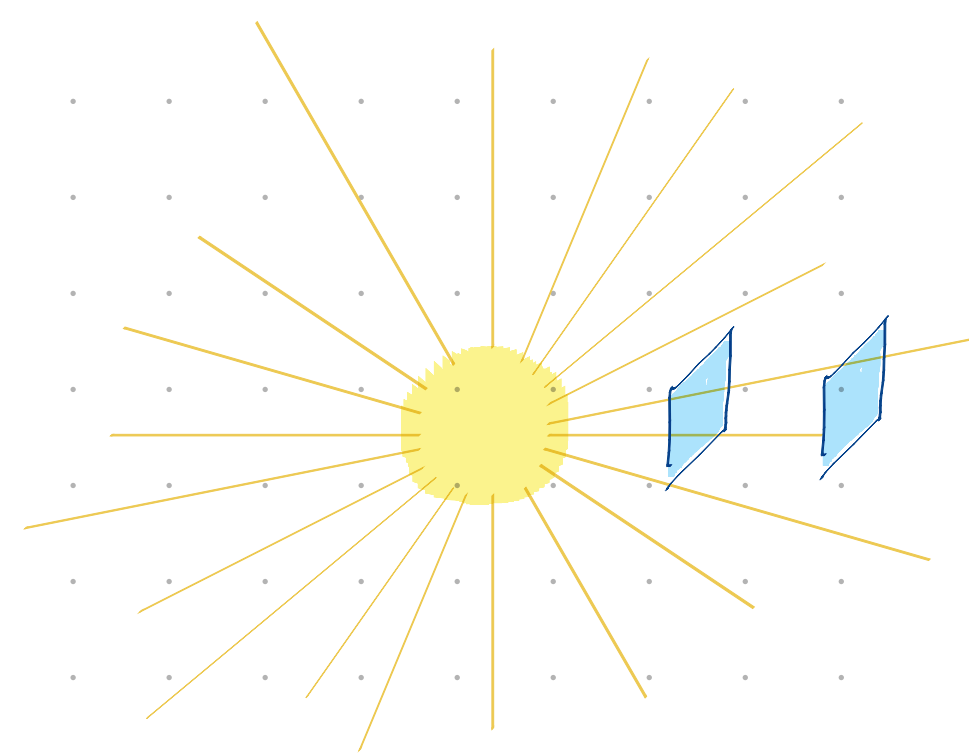
\Rightarrow effet de serre!

La puissance surfacique du rayonnement solaire reçu sur Terre est d'environ 1 kW/m^2 . Combien recevrait un vaisseau situé 2 fois plus loin du soleil sur ses panneaux solaires ?

$$P \propto \frac{1}{d^2} \Rightarrow 2 \times \text{fois plus loin} = 4 \text{ fois moins de puissance} \Rightarrow 250 \text{ W/m}^2$$

Comment expliquer qu'il fasse plus froid aux pôles qu'à l'équateur ?

La puissance de rayonnement reçue sur 1 m^2 dépend de l'orientation par rapport aux rayons.



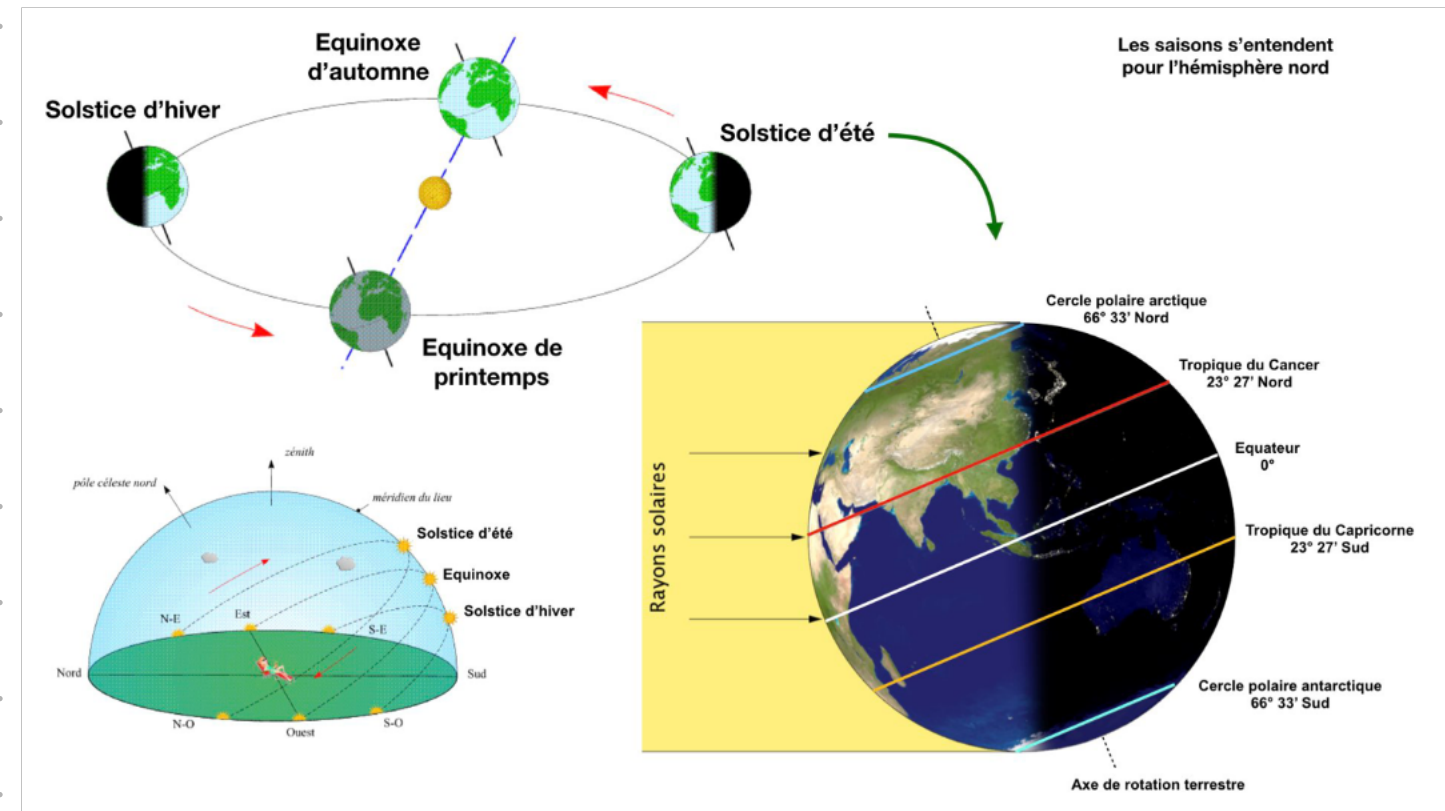
La puissance reçue est proportionnelle au cosinus de l'angle entre les rayons et la normale à la surface.



Comment explique-t-on les saisons ?

Inclinaison de l'axe de rotation de la Terre.

Pourquoi la surface de la Terre serait-elle en moyenne plus froide que celle de la Lune si la Terre perdait son atmosphère ?



L'albédo de la surface lunaire est inférieur à celui de la surface terrestre (la Lune est sombre !)



Exemple d'effet d'albédo: une feuille de chêne plus sombre que la glace absorbe plus de rayonnement solaire, ce qui fait fondre la glace sous elle.