

Chapitre 4 Énergie transportée par la lumière

I. Modèle corpusculaire de la lumière

La lumière est à la fois $\left\{ \begin{array}{l} \text{Une onde électromagnétique (avec une fréquence et une longueur).} \\ \text{Un ensemble de particules les photons qui ont une énergie définie.} \end{array} \right.$

$$\Delta E = h.f = \frac{h.c}{\lambda}$$

ΔE : Énergie transportée par le photon (J)

h : Constante de Planck ($h = 6,63.10^{-34} J.s$)

f : Fréquence de l'onde (Hz)

c : Célérité de la lumière ($c = 3,00.10^8 m.s^{-1}$)

λ : Longueur d'onde (m)

Remarque 1 L'énergie ΔE du photon est souvent exprimée en eV avec $1 eV = 1,6.10^{-19} C$.

II. Conversion photothermique

(a) De l'énergie rayonnante à l'énergie thermique

Le panneau solaire thermique convertit l'énergie rayonnante du Soleil en énergie thermique.



La puissance rayonnante, aussi appelée puissance lumineuse, se calcule à partir de l'éclairement (ou irradiance) et de la surface S des panneaux solaires :

$$P_{\text{rayonnante}} = \text{Eclairement} \times \text{Surface}$$

$P_{\text{rayonnante}}$: Puissance rayonnante (W)

Eclairement : ($W.m^{-2}$)

Surface : Surface des panneaux (m^2)

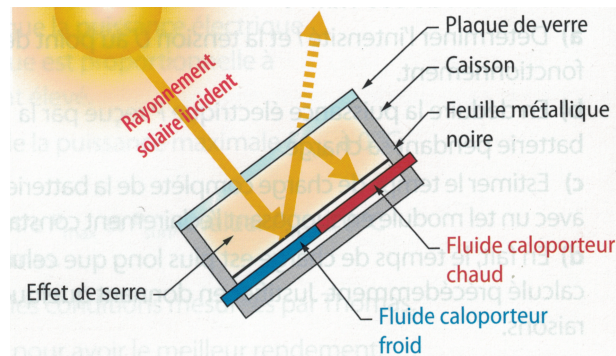


FIGURE 1 - schéma panneaux

L'énergie solaire captée est transférée à un fluide caloporteur qui chauffe.

$$Q = mc\Delta\theta = \rho Vc\Delta\theta$$

m : Masse du fluide (kg)

ρ : Masse volumique du fluide caloporteur ($kg.m^{-3}$)

V : Volume du fluide caloporteur (m^3)

c : capacité thermique massique du fluide caloporteur ($J.kg^{-1}.^{\circ}C^{-1}$)

$\Delta\theta = \theta_{final} - \theta_{initial}$: écart de température entre l'état final et l'état initial ($^{\circ}C$)