

### ***Exercice: Energie solaire thermique***

Grâce au « Plan Soleil » de l'agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), de nombreux bâtiments collectifs exploitent, maintenant, les énergies renouvelables, en particulier le « solaire thermique ».

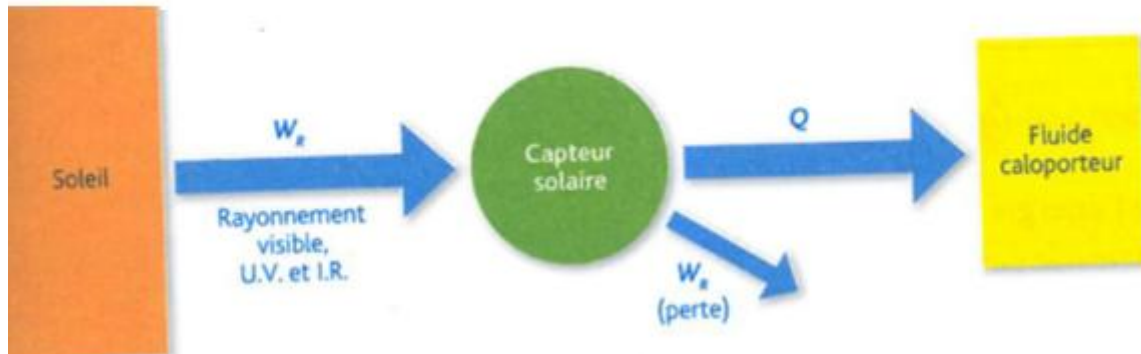
L'eau chaude de certains foyers est ainsi obtenue en utilisant des panneaux thermiques solaires.

- 1) Schématiser les transferts et conversions d'énergie dans un panneau thermique solaire.
- 2) Le débit du fluide caloporteur (ici, l'eau) circulant à l'intérieur des tuyaux est  $D = 50 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$ .  
L'eau entre à la température  $\theta_e = 18^\circ\text{C}$  et sort à la température  $\theta_s = 54^\circ\text{C}$ .  
Calculer l'énergie reçue par l'eau pendant une durée d'une heure. En déduire la puissance fournie par le panneau.  
**Données :** pour élever de  $1^\circ\text{C}$  la température de **1kg (donc 1L)** d'eau, il faut fournir une énergie de **4,21 KJ** dans les conditions d'utilisation du panneau.
- 3) Le panneau thermique solaire a pour surface  $S=2,6 \text{ m}^2$ . Calculer le rendement de ce panneau pour une puissance lumineuse reçue de  $1000 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ .

## Correction :

### *Exercice: Energie solaire thermique*

1)



*Diagramme de conversions et transferts d'énergie pour un panneau thermique solaire*

2) *En 1 heure de temps, 50 L d'eau circulent dans le circuit sous le panneau, et reçoivent l'énergie du soleil par rayonnement. L'élévation de température de l'eau est*

$$\Delta\theta = \theta_s - \theta_e = 54 - 18 = 36^\circ\text{C}.$$

*L'énergie reçue par l'eau pendant une durée d'une heure est donc :*

$$E = 50 \times 36 \times 4,21 = 7,6 \times 10^3 \text{kJ} = 7,6 \times 10^6 \text{J}.$$

*La puissance fournie par le panneau est  $P=E/3600$  (car 1 W correspond à  $1 \text{Js}^{-1}$ ).*

$$P = 7,6 \times \frac{10^6}{3600} = 2,1 \times 10^3 \text{W} = 2,1 \text{kW}.$$

3) *Le panneau solaire reçoit une puissance égale au produit de sa surface par la puissance lumineuse reçue, soit  $2,6 \times 1000 = 2600 \text{W} = 2,6 \text{kW}$ .*

*Le rendement  $\eta$  est défini par le rapport entre la puissance fournie et la puissance reçue.*

$$\eta = \frac{2,1}{2,6} = 0,81 = 81\%$$