

## Chapitre 1 - Exercices - correction

### Exercice 2 page 18

Le transfert d'énergie du Soleil vers la Terre se fait par b) rayonnement.

### Exercice 3 page 18

Un capteur solaire thermique convertit l'énergie solaire e a) absorbant le rayonnement lumineux à l'aide d'un corps noir.

### Exercice 4 page 18

Un capteur solaire thermique nécessite a) b) un fluide caloporteur et une feuille métallique de couleur noire.

### Exercice 5 page 18

Une cellule photovoltaïque convertit l'énergie de rayonnement en énergie c) électrique.

### Exercice 6 page 18

La puissance produite par  $m^2$  est a)  $P = 12 \times 830 / 100 = 100 \text{ W}$

### Exercice 7 page 18

Les panneaux photovoltaïques fournissent une énergie  $E = 100 \times 8 \times 200 = 160 \times 10^5 \text{ W.h} = 160 \text{ kW.h}$

### Exercice 8 page 18

Pour avoir une puissance de 200 W et 24 V il faut c) associer deux modules en série avec deux modules en dérivation

### Exercice 9 page 18

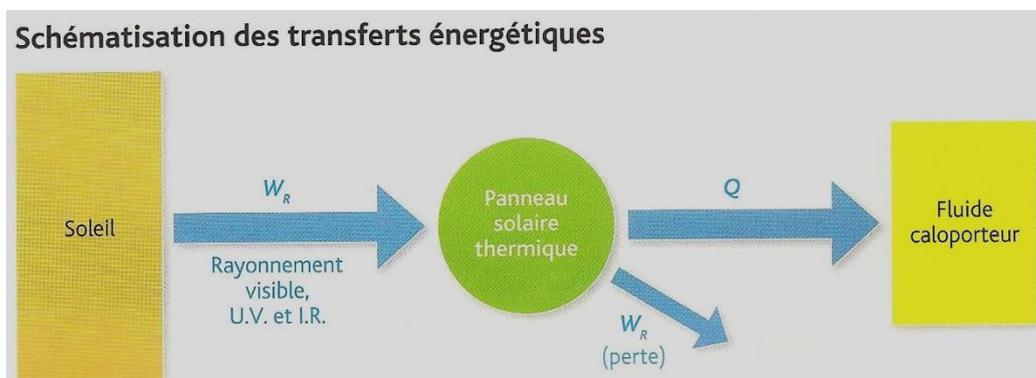
On calcule d'abord l'énergie en Joules :  $E = 1,12 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ J} = 1,79 \times 10^{-19} \text{ J}$

Ensuite on calcule « nu »  $\nu = E/h$  soit  $\nu = 2,7 \times 10^{14} \text{ Hz}$

Et puis on calcule la longueur d'onde  $\lambda = c/\nu$  d'où  $\lambda = 1,1 \times 10^{-6} \text{ m}$

### Exercice 14 page 20

- Il s'agit d'un panneau solaire thermique car il utilise un fluide caloporteur et un absorbeur peint en noir.
- 



- On a l'énergie fournie par le panneau  $E_f = 4,0 \text{ kW.h}$  et l'énergie reçue par l'eau  $E_r = 1,2 \text{ kW.h}$  soit le rendement  $\eta = 100 \times E_r/E_f$   
Et  $\eta = 30 \%$

### Exercice 20 page 21

- L'intensité de court-circuit (Intensité correspondant à  $U = 0 \text{ V}$ ) pour un éclairement de  $600 \text{ W.m}^{-2}$  est :  
 $I_{cc} = 3,0 \text{ A}$
- La tension à vide (Tension pour  $I = 0 \text{ A}$ ) pour un éclairement de  $100 \text{ W.m}^{-2}$  est :  
 $U_{co} = 21,9 \text{ V}$

3. L'éclairement du panneau lorsqu'il fournit une puissance maximale 15,6 W est de  $200 \text{ W.m}^{-2}$

### Exercice 22 page 22

1. Calculons la quantité de chaleur  $Q_a$  absorbée par l'eau circulant dans le capteur pendant une heure :

$$Q_a = m \times C_{\text{eau}} \times \Delta\theta$$

Le volume d'eau circulant dans le panneau est de 22 L soit une masse de  $m = 22 \text{ kg}$

$$\text{d'où } Q_a = 22 \times 4180 \times (42-16) = 2,39 \times 10^6 \text{ J} = 2,39 \times 10^3 \text{ kJ}$$

Sachant que  $1 \text{ kWh} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$  on obtient  $Q_a = 0,66 \text{ kWh}$

2. On a donc la puissance thermique  $P_1 = Q_a / t$  soit  $P = 0,66 \text{ kW}$

3. Calculons le rendement  $r$  de ce panneau :

On calcule la puissance solaire disponible  $P_2 = 900 \times 2 = 1800 \text{ W}$

$$\text{soit } r = 100 \times 660/1800 = 37 \%$$

### Exercice 23 page 22

1. a) Calculons la quantité de chaleur  $Q_1$  absorbée par l'eau de la piscine pendant 12 h :

On calcule la surface de la piscine  $S = L \times l$

$$\text{soit } S = 20 \times 10 = 200 \text{ m}^2$$

L'eau reçoit  $P_1 = 300 \text{ W/m}^2$  soit l'eau a reçu  $P_1 = 0,5 \times 300 \times 200 = 3 \times 10^4 \text{ W}$  en 12 h ce qui donne la quantité de chaleur :

$$Q_1 = 3 \times 10^4 \times 12 = 3,6 \times 10^5 \text{ W.h} = 3,6 \times 10^2 \text{ kW.h}$$

$$\text{Soit } Q_1 = 3,6 \times 10^2 \times 3,6 \times 10^6 \text{ J} = 1,3 \times 10^9 \text{ J}$$

b) On calcule l'augmentation de température qui en découle :  $Q_1 = m \times C_{\text{eau}} \times \Delta\theta$

$$\text{d'où } \Delta\theta = Q_1 / (m \times C_{\text{eau}})$$

sachant que la masse d'eau est  $m = \rho \times V$  d'où  $m = 1000 \times 200 \times 3 = 6 \times 10^5 \text{ kg} = 600 \text{ t}$

$$\text{Alors } \Delta\theta = 0,5 \text{ K}$$

2. a) On utilise la loi de Stefan pour calculer la puissance perdue par rayonnement :

$$P_2 = \sigma \times S \times T^4 \quad \text{d'où } P_2 = 8,9 \times 10^4 \text{ W} \quad \text{d'où } P_2 = 4,47 \times 10^2 \text{ W.m}^{-2}$$

b) On en déduit l'énergie thermique perdue pendant les 12 h de nuit

$$Q_2 = 8,9 \times 10^4 \times 12 \text{ Wh} = 1,1 \times 10^6 \text{ Wh} = 1,1 \times 10^3 \text{ kWh} = 3,9 \times 10^9 \text{ J}$$

c) On calcule la baisse de température qui en découle :  $Q_2 = m \times C_{\text{eau}} \times \Delta\theta_2$

$$\text{d'où } \Delta\theta_2 = Q_2 / (m \times C_{\text{eau}})$$

sachant que la masse d'eau est  $m = \rho \times V$  d'où  $m = 1000 \times 200 \times 3 = 6 \times 10^5 \text{ kg} = 600 \text{ t}$

$$\text{Alors } \Delta\theta = 1,5 \text{ K}$$

d) Pour limiter la perte de température par rayonnement il faudrait couvrir la piscine.

3. Sur une journée de 24 h la chaleur perdue est de  $Q_p = Q_1 - Q_2$

$$\text{Soit } Q_p = -2,6 \times 10^9 \text{ J}$$