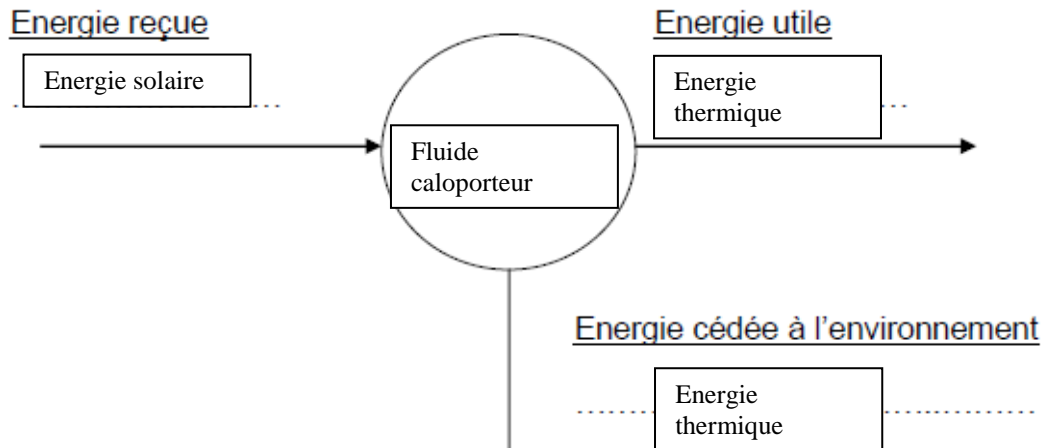


Exercice 6 (D'après bac STL SPCL Martinique Juin 2013) Correction

ETUDE D'UN CHAUFFE-EAU SOLAIRE 1 ETUDE ENERGETIQUE



2 THERMOSIPHON

a) Le système thermosiphon ne comporte pas de pompe alimentée par le courant électrique. Une installation électrique n'est pas nécessaire. Ce type de système est autonome.

b) Le système thermosiphon nécessite de placer le ballon au dessus du capteur c'est-à-dire sous le toit dans les combles

3 SURFACE DE PANNEAUX

La corse étant située en zone 4, la surface des panneaux solaires est de 2 à 2,5 m². Mais on utilise un ballon de volume 150 L, il faut donc choisir 2,5 m² pour la surface des panneaux solaires. (2 m² est à choisir pour un ballon de volume de 100 L)

4 RENDEMENT

Le système, suite à des pertes diverses, ne convertit pas toute l'énergie lumineuse en chaleur. On souhaiterait connaître le rendement d'une telle installation pour 3,00 m² de panneaux.

Rappel : rendement = puissance reçue par l'eau / puissance lumineuse reçue.

a)

$$E = m \times C_{eau} \times \Delta \vartheta$$

$$E = \rho \times V \times C_{eau} \times \Delta \vartheta$$

$$E = 1000 \times 150 \times 10^{-3} \times 4,18 \times 10^3 \times (65 - 15) = 3,14 \times 10^7 \text{ J}$$

b)

$$E = P \times \Delta t$$

$$P = \frac{E}{\Delta t} = \frac{3,14 \times 10^7}{5 \times 3600} = 1744,4 \text{ W}$$

c)

$$P_R = P_L \times S = 1000 \times 3 = 3000 \text{ W}$$

d)

$$\eta = \frac{P_{utile}}{P_{absorbée}} = \frac{P}{P_R} = \frac{1744,4}{3000} = 0,58 \text{ soit } 58 \%$$

5 FLUIDE CALOPORTEUR

Pour apporter l'énergie $E = 3,14 \cdot 10^7$ J nécessaire au chauffage de l'eau pendant $\Delta t = 5,00$ h, le fluide caloporteur doit circuler dans le panneau avec un débit volumique Q_v constant en emmagasinant l'énergie E .

a)

$$E = m \times C_{eau} \times \Delta \vartheta$$

$$m = \frac{E}{C_{eau} \times \Delta \vartheta} = \frac{3,14 \times 10^7}{4,18 \times 10^3 \times (75 - 60)} = 500,8 \text{ kg}$$

b)

$$Q_v = \frac{V}{t} = \frac{m}{\rho \times t} = \frac{500,8}{1000 \times 5 \times 3600} = 2,78 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$