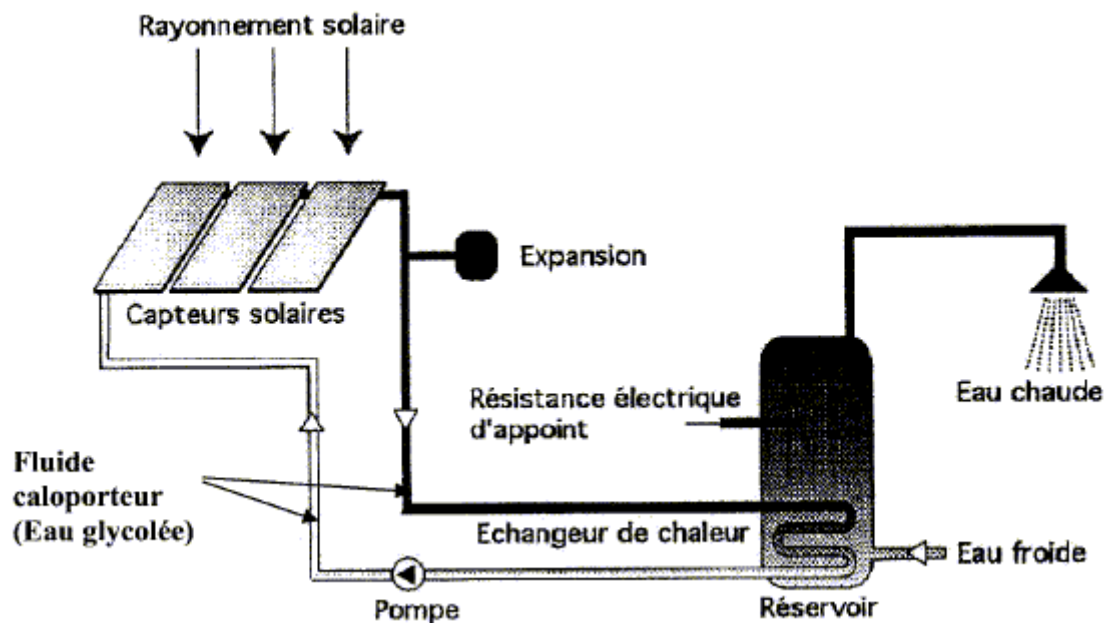


TDN°4: Conversion photothermique

Exercice 1 :

Le ballon est assimilé à un cylindre de hauteur $H = 1,0 \text{ m}$ et de volume $V = 150 \text{ L}$. L'eau froide arrive à la température $t_f = 15^\circ\text{C}$ et l'eau chaude sanitaire doit sortir à la température $T_c = 65^\circ\text{C}$. L'appareil est arrêté depuis plusieurs jours et doit être remis en fonctionnement. On considère qu'il est rempli d'eau froide à la température $T_f = 15^\circ\text{C}$.

- 1) Calculer la quantité de chaleur, notée Q , pour élever la température de l'eau jusqu'à 65°C .
- 2) Calculer la puissance minimale nécessaire pour que la durée de cette opération soit de 5 heures.
- 3) Déterminer la surface du panneau solaire pour avoir une installation de puissance utile $P = 1800\text{W}$
- 4) Le fluide caloporteur circule dans le circuit primaire à un débit volumique Q_v . Il entre dans le capteur solaire à la température $t_1 = 60^\circ\text{C}$ et ressort à la température $t_2 = 75^\circ\text{C}$.
 - 4.a) Etablir l'expression de P en fonction de Q_v , t_1 et t_2 .
 - 4.b) Calculer Q_v (L h^{-1})
 - 4.c) Calculer la vitesse de circulation du fluide. Diamètre intérieur des tuyaux $d = 12 \text{ mm}$
 - 4.d) Déterminer la pression P_A au niveau de la pompe.



Exercice 2 :

Soient les données suivantes d'un capteur plan sans vitrage :

- Le coefficient d'échange global (rayonnement + convection) est donné par : $h = 12.8 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$.
- L'absorbeur est un radiateur en acier de 2 m^2 pesant 10 kg et une chaleur spécifique de $468 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ contenant 4 L d'eau de chaleur spécifique de $4.18 \text{ KJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$.
- $E^* = 450 \text{ W/m}^2$, $\alpha = 0.95$, $T_f = 15^\circ\text{C}$, $T_c = 35^\circ\text{C}$.

- 1- Calculer la capacité thermique de l'absorbeur en J K^{-1} ;
- 2- Calculer la différence de température ΔT entre la paroi de l'absorbeur et l'ambiance après 1 heure de fonctionnement.

Exercice 3 :

On dispose d'un distillateur en fonctionnement et on souhaite déterminer ces caractéristiques en effectuant certaines mesures.

A l'aide des thermocouples type K, on peut mesurer les températures suivantes :

- Températures de la vitre (faces intérieure et extérieure)
- Température d'eau du bassin
- Température ambiante

Entre 11h 30 et 13h 30, ces températures peuvent être considérées constantes et égales successivement à 80°C , 77°C , 92°C et 35°C .

La superficie du verre est de 0.8 m^2 , son épaisseur est de 0.003 m et la conductivité thermique du verre est égale à $0.78 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$, $\alpha = 0.95$.

-Déterminer la quantité de chaleur fournie par l'eau du bassin et reçue par vitre.

Si les mesures sont effectuées à Batna $E^* = 1000 \text{ W.m}^{-2}$.

-Déterminer le débit du distillat

Si le coefficient d'échange convectif peut être estimé, quand le ciel est clair, par la relation suivante : $h = 0.22(T_s - T_a)^{1/3} \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

- Déterminer le coefficient d'échange par rayonnement.
- Déterminer l'effectivité globale et interne de ce distillateur.

Données :

A $T = T_1$, la chaleur spécifique de l'eau est de $4.21 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ et sa chaleur latente est égale à 2278 kJ.kg .