

CLASSE : Terminale

EXERCICE B : au choix du candidat (10 points)

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ : Sciences de l'ingénieur- Partie Sciences physiques

DURÉE DE L'EXERCICE : 30 min

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui « type collège »

EXERCICE B : Centrale solaire (10 points)

Centrale solaire photovoltaïque

1.

Le rendement d'une cellule photovoltaïque correspond au rapport entre l'énergie électrique produite et l'énergie lumineuse reçue.

$$\eta = \frac{E_{\text{électrique}}}{E_{\text{lumineuse}}}$$

2.

$$\eta = \frac{E_{\text{électrique}}}{E_{\text{lumineuse}}}$$

$$\frac{E_{\text{électrique}}}{E_{\text{lumineuse}}} = \eta$$

$$E_{\text{électrique}} = \eta \times E_{\text{lumineuse}}$$

$$E_{\text{électrique}} = \frac{20}{100} \times 8,2$$

$$E_{\text{électrique}} = 1,6 \text{ kW.h. m}^{-2}$$

Centrale solaire thermodynamique

3.

$$\Delta U = Q + W$$

$$\text{Or } W = 0$$

$$\text{Donc } \Delta U = Q$$

$$Q = \Delta U = m \times c_{\text{sels}} \times \Delta T$$

$$Q = 4,6 \times 10^7 \times 1,4 \times 10^3 \times (565 - 288)$$

$$Q = 1,8 \times 10^{13} \text{ J}$$

4.

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$

$$\frac{E}{\Delta t} = P$$

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

$$E = 110 \times 10^6 \times 17,5 \times 3600$$

$$E = 6,93 \times 10^{12} \text{ J}$$

$$\text{Question 3 : } Q = 1,8 \times 10^{13} \text{ J}$$

$$E < Q$$

L'énergie électrique produite est inférieure à l'énergie thermique libérée par les sels fondus : une partie de l'énergie est perdue sous forme de chaleur.

5.

Une centrale photovoltaïque produit quand le Soleil éclaire les panneaux.

Une centrale solaire thermodynamique permet de stocker une partie de l'énergie solaire sous forme thermique dans les sels fondus.

Ainsi, la centrale thermodynamique peut continuer à produire de l'électricité après le coucher du Soleil jusqu'au lendemain.

L'association des deux centrales permet donc une production d'électricité plus régulière, y compris la nuit, grâce au stockage thermique.