

EXEMPLE DE RÉSOLUTION

1. a. Le rayonnement solaire est composé de radiations électromagnétiques : les ultraviolets (UV) ($\lambda < 400 \text{ nm}$), la lumière visible ($400 \text{ nm} < \lambda < 800 \text{ nm}$) et les infrarouges (IR) ($\lambda > 800 \text{ nm}$).

b. Le rayonnement UV solaire traverse le toit de verre et est absorbé en grande partie par l'eau et le fond du bac, pour être converti en énergie thermique. L'intérieur de la serre s'échauffe et émet un rayonnement IR. Le verre étant opaque aux IR, ce rayonnement ne peut pas sortir et son énergie fait monter la température à l'intérieur de la serre.

① a. $\Delta E = (45/100) \times 16 = 7,2 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$.

En multipliant par 24×60 : $\Delta E = 1,0 \times 10^4 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{jour}^{-1}$ ①

b. $Q = m(\text{eau}) \cdot L_{\text{vap}} = \rho(\text{eau}) \cdot V(\text{eau}) \cdot L_{\text{vap}}$ ①

A.N. : $Q = 1,0 \times 20 \times 10^3 \times 2,3 \times 10^6$

soit $Q = 4,6 \times 10^{10} \text{ J}$ ①

c. Chaque jour, par unité de surface :

$$\Delta E = 1,0 \times 10^4 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2} = 1,0 \times 10^7 \text{ J} \cdot \text{m}^{-2}$$

Or, pour produire 20 m^3 d'eau douce, il faut $4,6 \times 10^{10} \text{ J}$, donc la surface du distillateur sera :

① $S = Q/\Delta E = 4,6 \times 10^{10}/(1,0 \times 10^7)$; $S = 4,6 \times 10^3 \text{ m}^2$ ①

d. Chaque jour, la surface S fournit un volume $V_j = 20 \text{ m}^3 = 20 \times 10^3 \text{ L}$. Le rendement en litre d'eau douce par jour et par m^2 sera donc : $R = V_j/S$.

A.N. : $R = 20 \times 10^3/(4,6 \times 10^3)$; $R = 4,3 \text{ L} \cdot \text{jour}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ ①

3. Toute l'énergie fournie par le Soleil ne traverse pas la vitre : une partie est réfléchiée. La partie qui traverse la vitre ne sert pas uniquement à la formation de la vapeur d'eau (elle permet aussi l'élévation de température du bassin, des vitres...). De plus, il y a nécessairement des pertes d'énergie vers l'extérieur de la serre.