CORRECTION CAVE A VIN

Partie 1 :

1) $\Delta U = W + Q$ (Premier principe de la thermodynamique)

↳ ici $W = 0\ J$

$$\boxed{\Delta U = Q}$$

2) D'après l'introduction $\boxed{\phi = \frac{Q}{\Delta t}}$

ϕ : J/s ; Q : J ; Δt : s

Dans le système international

$J = kg.m^2.s^{-2}$

Car $\underbrace{E_c}_{J} = \frac{1}{2} \underbrace{m}_{kg} \underbrace{v^2}_{(m.s^{-1})^2}$

donc ici ϕ en $kg.m^2.s^{-3}$

Q en $kg.m^2.s^{-2}$

Δt en s

3) $\phi = \frac{Q}{\Delta t}$ $\quad Q = \Delta U$ $\quad$ et $\Delta U = C \times \Delta T$

donc $\boxed{\phi = \frac{C \times \Delta T}{\Delta t}}$

4) $\phi = -hS(T - T_{air})$ et $\phi = C \times \frac{\Delta T}{\Delta t}$

T : dépend du temps t

↳ qd t tend vers 0

$\frac{\Delta T}{\Delta t} = \frac{dT}{dt}$

donc $-hS(T - T_{air}) = C \times \frac{dT}{dt}$

$$\boxed{\frac{dT}{dt} = -\frac{hS}{C}(T - T_{air})}$$

si $\frac{dT}{dt} = -\frac{1}{\tau}(T - T_{air})$

alors $\boxed{\tau = \frac{\overbrace{C}^{J.K^{-1}}}{\underbrace{h}_{W.m^{-2}.K^{-1}}\underbrace{S}_{m^2}}}$

donc $\tau \Rightarrow \frac{J.\cancel{K^{-1}}}{\underbrace{W}_{\hookrightarrow J.s^{-1}}.\cancel{m^{-2}}.\cancel{K^{-1}}.\cancel{m^2}} = \frac{J}{J.s^{-1}} = \underline{\underline{s}}$

5) $T(t) = (T_0 - T_{air})\,e^{-\frac{t}{\tau}} + T_{air}$

à $t = 0\,s$ $T(t=0s) = 295\,K$ (graphiquement)

et $T(t=0s) = (T_0 - T_{air}) \times \underbrace{e^0}_{=1} + T_{air}$

$T(t=0s) = T_0 - T_{air} + T_{air}$

$T(t=0s) = T_0$

donc $\underline{T_0 = 295K}$

et quand t tend vers l'infini $e^{t \to \infty} = 0$ donc $T(t=\infty) = T_{air}$

donc $T(t=\infty) = 286\,K$ graphiquement

d'où $\underline{T_{air} = 286K}$

5) La température souhaitée est $(13{,}0 \pm 0{,}5)$ °C

soit $273 + 13{,}5 = 286{,}5$ K

Graphiquement pour $T = 286{,}5$ K

on trouve $t \simeq 20000$ s

$t \simeq 5$h30

cave à vin

Partie 2

7) ⚠ les intensités sonores s'ajoutent pas les niveaux d'intensité sonore

$L = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$ et $10^{\log x} = x$

$\frac{L}{10} = \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$

$10^{L/10} = 10^{\log\left(\frac{I}{I_0}\right)}$

$10^{L/10} = \frac{I}{I_0}$ soit $I = I_0 \times 10^{L/10}$

Pour une cave à vin $I_1 = 1{,}0 \times 10^{-12} \times 10^{42/10}$

$I_1 = 1{,}6 \cdot 10^{-8}$ W.m^{-2}

Pour 2 caves à vin $I_2 = 2 \times I_1$

$I_2 = 3{,}2 \cdot 10^{-8}$ W.m^{-2}

Pour 2 caves à vin le niveau d'intensité sonore sera : $L = 10 \log\left(\frac{I_2}{I_0}\right) = 10 \log\left(\frac{3{,}2 \cdot 10^{-8}}{1{,}0 \cdot 10^{-12}}\right)$

$L = 45$ dB.

8) Calculons L_t le niveau d'intensité sonore du son transmis

$$A = L_i - L_t$$

tableau pour $f = 200 Hz$ $A = 25 dB$

niveau d'intensité sonore des 2 caves à vin

$$L_t = L_i - A$$

$$L_t = 45 - 25$$

$$\underline{L_t = 20 dB}$$

D'après le graphique, on voit que pour $f = 200 Hz$ la valeur minimale du niveau d'intensité sonore audible est de 15 dB

donc un son de 20 dB sera audible derrière la cloison.