

Exercice 1

1. Une bande d'octave est l'ensemble des fréquences comprises entre une fréquence f_1 la fréquence double $f_2=2f_1$.

2. Bande à 500Hz : $L=10 \log I/I_0=66$ dB ; bande à 125 Hz $I=I_0 \cdot 10^{L/10}=1,25 \cdot 10^{-5} \text{ W.m}^{-2}$

3. Puisqu'on connaît les intensités on peut faire $L=10 \log \frac{\sum I}{I_0}$ ou bien, à partir des niveaux

$$L_{global} = 10 \log \sum 10^{(L_i/10)} . \text{ On obtient } L=74,8 \text{ dB}$$

Exercice 2

A.

1. adiabatique : le fluide n'échange pas de chaleur avec l'extérieur lors de cette étape.

2a) isobare et 2b) isochore

3.a. AB = (4) car V augmente (vaporisation) et P=cste , BC = (1) car P augmente et V diminue (compression) , CD=(2) car V diminue (liquéfaction) et P=cste , DA=(3) car P diminue (détente)

3b. vaporisation : le fluide reçoit effectivement de l'énergie thermique, donc $Q_4 > 0$.

liquéfaction : le fluide perd effectivement de l'énergie thermique, donc $Q_2 < 0$

3c. Volume constant d'après le graphe : le travail reçu est nul

3d. L'énergie électrique est consommée par le compresseur lors de l'étape (1)

B.

1. Conduction, convection, rayonnement

2. Le mode de transfert majoritaire ici est sans doute la convection , transfert qui s'effectue de bas en haut, ce qui explique que le condenseur soit placé en bas du ballon .

C.

1 Quantité de chaleur nécessaire $Q = \rho \cdot V \cdot C \cdot (\theta_f - \theta_i) = 43,9 \text{ MJ}$

2. $t = Q/P_{thermique} = 2,2 \cdot 10^4 \text{ s} = 6\text{h}06\text{min}$

3. Puissance électrique consommée par la pompe à chaleur $P_{elec} = P_{thermique}/\epsilon = 5,7 \cdot 10^2 \text{ W}$

4. $E = P_{elec} \cdot t$ avec $P_{elec} = 5,7 \cdot 10^2 \text{ W}$ et $t = 2,2 \cdot 10^4 \text{ s} = 6,1 \text{ h}$ donc $E = 3,5 \text{ kW.h}$

Exercice 3

1.a. On met quelques gouttes d'eau de pluie sur du papier pH

1.b. $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = 5,2$

1.c. $\text{pH} < 7$: l'eau de pluie est acide

2. a) La réaction fait diminuer la quantité d'ions H_3O^+ présents donc le pH se rapproche de 7, il augmente.

2.b) $n_{\text{H}_3\text{O}^+} = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot V = V \cdot 10^{-\text{pH}} = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

2c) La neutralisation nécessite $n_{\text{Ca(OH)}_2} = n_{\text{H}_3\text{O}^+} / 2$

$m_{\text{Ca(OH)}_2} = M_{\text{Ca(OH)}_2} \cdot n_{\text{Ca(OH)}_2}$ et $M_{\text{Ca(OH)}_2} = M_{\text{Ca}} + 2M_{\text{O}} + 2M_{\text{H}} = 74,1 \text{ g.mol}^{-1}$

$m_{\text{Ca(OH)}_2} = 1,9 \text{ g}$: ce n'est pas inquiétant

3.a. Un composé macromoléculaire est formé de macromolécules, c'est-à-dire de très grosses molécules.

3.b. Le monomère est de l'éthène $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ (anciennement éthylène). Sa molécule contient une double liaison carbone-carbone : c'est un alcène



