DE : Voix & Image

12/20

Questions de cours.

Partie A.

1) 2.10^5 Pa

2)

0,5

3) Transport de matière

4) 3m.

Partie B.

1) Vrai
2) Faux
3) Faux
4) Faux
5) Faux
6) Vrai
7) Vrai
8) Faux

1,5

Partie C : Application.

1) $L = \cancel{20 \log \left(\frac{Peff}{P0}\right)}$ 20 dei

0,5

$L = \cancel{1}0 \log \left(\frac{I_1}{I0}\right)$

2) 10 personnes → 60dB

50 p → x

$x = \frac{50 \times 60}{10} = 300$ dB.

3) 10 p → 60dB

y → 55 dB.

$y = \frac{55 \times 10}{60} = \frac{550}{60} = 9,1$.

Il faudrait au maximum 9 personnes.

Exercice 1.

1 L'impédance acoustique Z d'un milieu est la résistance du milieu face à une onde acoustique.

$Z = \rho_0 \times C$

donc Z s'exprime en $Pa.m^{-1}.s$

1

2) Il y a conservation d'energie, donc $R+T = 1$.

$$T = 1 - R.$$

$$= 1 - \left(\frac{Z_1 - Z_2}{Z_1 + Z_2}\right)^2$$

$$= 1 - \frac{Z_1^2 - 2Z_1Z_2 + Z_2^2}{(Z_1+Z_2)^2} = \frac{Z_1^2 + 2Z_1Z_2 + Z_2^2 - (Z_1^2 - 2Z_1Z_2 + Z_2^2)}{(Z_1+Z_2)^2}$$

donc $T = \frac{4Z_1Z_2}{(Z_1+Z_2)^2}$

1

3) $T = \frac{4Z_1 Z_2}{(Z_1+Z_2)^2}$

* air - pierre.

$$T_1 = \frac{4\,(Z_{air}\, Z_{pierre})}{(Z_{air} + Z_{pierre})^2} = \frac{4 \times 428 \times 7{,}5.10^6}{(428 + 7{,}5.10^6)^2} = 2{,}28.10^{-4}$$

1

* air - verre.

$$T_2 = \frac{4\,(Z_{air} \times Z_{verre})}{(Z_{air} + Z_{verre})^2} = \frac{4 \times 428 \times 10^7}{(10^7 + 428)^2} = 1{,}71.10^{-4}$$

4) Un simple vitrage correspond à une onde acoustique traversant l'air puis le verre (calculée dans la Q3, T_2).

$T_2 = 1{,}71.10^{-4}$.

Un double vitrage correspond à la transmission du son de l'air au verre puis du verre à l'air

Ca sera donc $2\,T_2$.

$2T_2 = 2 \times 1{,}71.10^{-4} = 3{,}42.10^{-4}$

Le facteur d'atténuation est donné par la relation

$\Delta L_T = 10 \log T$.

pour un simple vitrage : $\Delta L_T = 10 \log T_2 = -37{,}67$ dB.

pour un double vitrage : $\Delta L_T = 10 \log (2T_2) = -34{,}66$ dB

Exercice 2.

Loi de Wien :

$\lambda_{max} \times T$ = constante = $2{,}898 . 10^{-3}$ K.m.

* calcul de la constante à partir des données sur le soleil

$\lambda_{max} \times T_{soleil} = 490 . 10^{-9} \times 5900 = 2{,}891 . 10^{-3}$ K.m

* Calcul de λ_{max} pour l'ampoule.

$\lambda_{max} \times T_{ampoule} = 2{,}891 . 10^{-3}$

$$\lambda_{max} = \frac{2{,}891 . 10^{-3}}{T_{ampoule}} = \frac{2{,}891 . 10^{-3}}{(2700 + 273{,}15)}$$

$$= 9{,}72 . 10^{-7} \text{ m}$$

$$= 972 \text{ nm.}$$

Le rayonnement se situe dans le domaine des infrarouges.

2) Puissance electromagnétique de l'ampoule ⇒ loi de Stefan - Boltzman.

$M_0(T) = \sigma \times T^4$

$M_0(T) = 5{,}67 . 10^{-8} \times (2700 + 273{,}15)^4 = 4{,}4 . 10^{6}$ W.m^{-2}

3) $\eta = \dfrac{M_0(T)}{P_{consommé}}$.

$P_{consommé} = \dfrac{P_{initial}}{S}$ S étant la surface de l'ampoule.

$= \cancel{\dfrac{100}{0{,}15}}$

$= \dfrac{100}{0{,}15 \times 0{,}04 . 10^{-3}} = \cancel{16{,}6 . 10^{6}}$ W.m^{-2}

$\eta = \dfrac{M_0(T)}{P_{consommé}} = \cancel{0{,}26}$. rendement faible

Zou Philippe Groupe C . feuille 2.

Exercice 2 (suite).

Q4) $\cancel{E = h \times f}$

$\cancel{E = h \times \frac{d}{c}}$

$\cancel{E = \frac{6{,}62 . 10^{-34} \times 9{,}72 . 10^{-7}}{3{,}0 . 10^{8}} =}$

$f = \frac{1}{T}$

on sait que $d = cT$.

$\iff T = \frac{d}{c}$

d'où $f = \frac{c}{d}$

$= \frac{3 . 10^{8}}{9{,}72 . 10^{-7}} = 3{,}08 . 10^{14}$ Hz. - 0,75

$E = h \times f = 6{,}62 . 10^{-34} \times 3{,}08 . 10^{14}$

$= 2{,}04 . 10^{-19}$ J. -

Exercice 3.

1) Soit x le nombre de lignes et y le nombre de colonnes

$\begin{cases} x \times y = 5 . 10^{6} \\ \frac{y}{x} = \frac{4}{3} \end{cases} \iff \begin{cases} x \times y = 5 . 10^{6} \\ y = \frac{4}{3} x . \end{cases}$

$$\begin{cases} x \times \frac{4}{3} x = 5.10^6 \\ y = \frac{4}{3} x \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{4}{3} x^2 = 5.10^6 \\ y = \frac{4}{3} x \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \sqrt{\frac{15.10^6}{3}} \\ y = \frac{4}{3} x \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 1936 \text{ lignes} \\ y = 2581 \text{ colonnes.} \end{cases}$$

2) 1 couleur vraie est codée sous 1 octet.

1 pixel correspond à 3 couleurs vraies.

donc taille $= 5.10^6 \times 3 \times 1 = 15.10^6$ octets.

3) $x_{max} = \frac{2,54}{300} \times x = \frac{2,54}{300} \times 1936 = 16,39$ cm

$y_{max} = \frac{2,54}{300} \times y = \frac{2,54}{300} \times 2581 = 21,85$ cm.

4) code RGB:

a) (200, 0, 200) correspond au magenta clair.

b) (30, 30, 30) correspond au gris foncé.

c) (100, 200, 200) correspond au cyan clair.

d) (0, 0, 0) correspond au noir