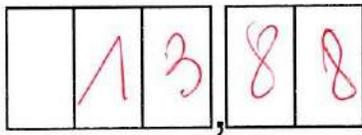


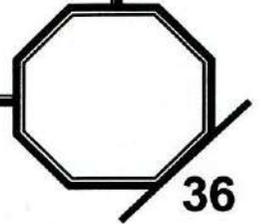
Voix & Image : CE



Groupe TD : **A**

GAUTIER
Arthur

L1CPI1
2013



Aucun Document – Sans Calculatrice

Un résultat numérique sans unité est considéré comme faux

On rappelle $\log(2) = 0,3$

Répondre directement sur l'énoncé à l'intérieur des cadres

Le barème est indiqué à droite de chaque question (sur un total de 36 points)

1. On considère une onde plane progressive de célérité c . Son expression en fonction de x en $t = 0$ est : $f(x,0) = \frac{5}{1+2x^2}$. Donner l'expression de $f(x,t)$:

$$f(x,t) = f(x-ct) = \frac{5}{1+2(x-ct)^2}$$

3

2. Soit une onde plane progressive harmonique de période 100 ms, d'amplitude 0,5 SI, de célérité 60 m.s⁻¹. Donner l'expression de $f(x,t)$, en utilisant les valeurs numériques données.

$$f(x,t) = A \cos(\omega t - kx + \varphi) = 0,5 \cos(20\pi t - 60k + \varphi)$$

5

3. Une onde acoustique sphérique est caractérisée par son intensité à 1 m $I_1 = 10^{-2} \text{ W.m}^{-2}$

- Donner l'expression de l'intensité en fonction de la distance à la source r
- En déduire l'intensité du son à 20m
- En déduire la valeur de la puissance totale émise par la source

a

$$I_1 = \frac{I_0}{r^2}$$

b

$$I_1 = \frac{10^{-2}}{(20^2)} = 10^{-2} = 0,25 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

c

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow P = I \cdot 4\pi r^2 = 0,25 \cdot 4\pi \cdot (20)^2 = 100\pi \text{ W}$$

3

4. Une onde acoustique est caractérisée par un niveau sonore de 60 dB
- Donner la relation entre intensité acoustique et niveau sonore
 - Quelle est l'intensité de ce son (on rappelle $I_0=10^{-12} \text{ W.m}^{-2}$)
 - Que devient le niveau sonore si on double l'intensité du son ?
 - Que devient le niveau sonore si on double la pression acoustique ?

a

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

b

$$I = 10^{-6} \text{ W.m}^{-2}$$

c

$$L' = L + 3 \text{ dB}$$

d

$$L' = L + 6 \text{ dB}$$

4

5. Soit une onde périodique de période $T = 4 \text{ ms}$, de célérité $c = 90 \text{ m.s}^{-1}$
- Quelle est la longueur d'onde de cette onde ?
 - Donner la fréquence du mode fondamental
 - Donner la fréquence du 5^{ème} harmonique

a

$$\lambda = cT = 0.36 \text{ m}$$

b

$$f = \frac{1}{T} = 250 \text{ Hz}$$

c

3

6. Ordres de grandeur :
- Quelle est la fréquence minimale audible par l'homme ?
 - Quelle est la fréquence maximale audible par l'homme ?
 - Quelle est la valeur de la célérité du son dans l'air à $T=20^\circ\text{C}$?
 - Quelle est la valeur de la célérité du son dans l'eau ?

a

$$f = 20 \text{ Hz}$$

b

$$f = 20 \text{ kHz}$$

c

$$c = 340 \text{ m.s}^{-1}$$

d

$$c = 1680 \text{ m.s}^{-1}$$

4

7. La célérité du son dans l'Hélium à $T = 127^\circ\text{C}$ est de 1120 m.s^{-1} .
- Donner, à un coefficient constant près, la relation liant température et vitesse du son dans un gaz parfait
 - En déduire la célérité du son dans l'Hélium à $T = 627^\circ\text{C}$

a

$$c = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}} \propto \sqrt{T}$$

b

$$c = 1680 \text{ m.s}^{-1}$$

2

10. Soit un son musical dont la représentation temporelle est donnée dans le graphique ci-contre. Représenter le graphe, en respectant l'échelle rappelée par la courbe du son initial en pointillé, d'un son qui a :

- a. même hauteur, même timbre, force plus faible
- b. même force, même timbre, hauteur plus élevée
- c. même force, même hauteur, timbre différent

