

CORRIGÉ

Q.C.M. 2 points (8 x 0,25)

Recopier sur votre copie la (ou les) bonne (s) réponse (s) :

1. La vitesse de propagation du son dans l'eau est :
b. 1500 m/s.
2. Le son émis par un instrument de musique est un son :
b. complexe.
3. Une convention internationale fixe la fréquence du la₃ à :
a. 440 Hz.
4. La fonction mathématique représentant l'onde sonore associée à un son pur est une fonction :
a. sinusoïdale **c.** triangulaire.
5. La hauteur d'un son est liée :
c. à la fréquence du son fondamental.
6. On différencie deux instruments de musique grâce à :
a. leur timbre.
7. Un son audible a une fréquence comprise entre :
b. 20 Hz et 20 kHz.
8. Les domaines de fréquences des infrasons et ultrasons sont :
infrason : fréquences < 20 Hz ; ultrason : fréquences > 20kHz.

Son émis par une corde de violoncelle

A) Le son produit par la corde frottée (7 points)

1. Les modes propres de vibration de la corde de longueur L s'appelle mode fondamental (n = 1) et harmoniques (n > 1). **0,5 pt**
2. Aspect de la corde vibrant dans son mode fondamental quand on l'observe à la lumière du jour : on observe un seul fuseau présentant un nœud de vibration à chaque extrémité. **1 pt**
3. $2L = n\lambda$ avec n : nombre de fuseaux stables sur la corde. **0,5 pt**
4. $\lambda = 2L = 2 * 0,690 = 1,38$ m. **0,5 pt**

5. Fréquence f_1 du mode fondamental : période $T : 0,01 \text{ s}$; $f_1 = 1/T = 100 \text{ Hz}$. **1 pt**
6. Qualité physiologique du son : cette fréquence est associée à la hauteur du son. **0,5 pt**
7. Éclairé la corde vibrante avec la lumière émise par un stroboscope ; rechercher la plus petite fréquence du stroboscope conduisant à l'immobilité apparente de la corde. **0,5 pt**
8. $\lambda = v/f$; $v = \lambda f$. **0,5 pt**
9. $v = \lambda f = 1,38 \cdot 100 = 138 \text{ m/s}$. **0,5 pt**
10. 11. Relation existant entre f_2 et f_1 d'une part ; entre f_3 et f_1 d'autre part :
pic a : mode fondamental (100 Hz) ; $f_2 = 2 f_1 = 200 \text{ Hz}$ (pic b) ; $f_3 = 3 f_1 = 300 \text{ Hz}$ (pic c).
1 pt
12. Expression de la fréquence f' du fondamental du son produit lorsque le violoncelliste joue la note à l'octave supérieure.

D'une part, "*en appuyant franchement en son milieu, ce qui revient à diviser la longueur L de la corde par deux*".

D'autre part, la fréquence du son produit est inversement proportionnelle à la longueur de la corde.

D'où $f' = 2 f_1$. **0,5 pt**

B) Le son produit par la corde pincée (3 points)

1. La fréquence du fondamental est identique. **0,5 pt**
2. La hauteur du son n'est pas modifiée par rapport à celle du son étudié à la question 1. **1 pt**
3. a. Le timbre. Néanmoins les deux oscillogrammes de ces sons complexes sont différents : on aura sans doute des harmoniques différentes ; en conséquence le timbre du son a ainsi été modifié. **1 pt**
- b. Complexe ; n'est pas sinusoïdale. **0,5 pt**

Mouvement sinusoïdal 4 points

$Y(t) = 20 \sin(10 \pi t + \pi/2)$; avec Y en cm et t en s.

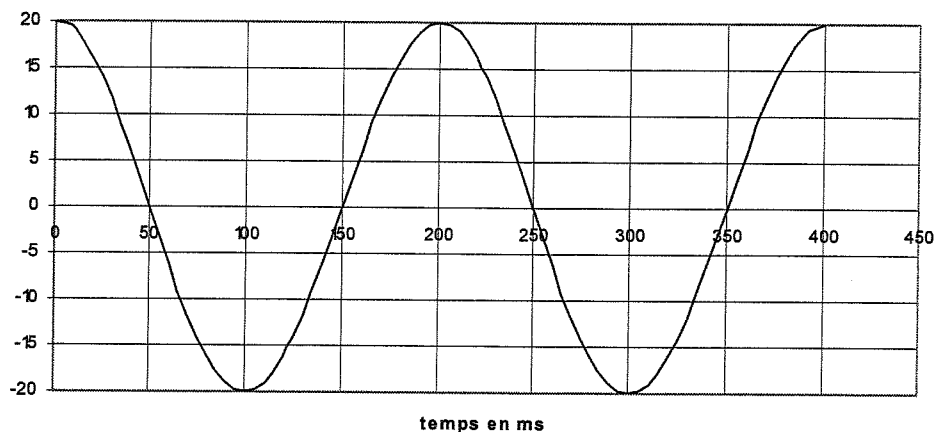
1. L'amplitude du mouvement de A est 20 cm. **0,5 pt**
2. La pulsation du mouvement de A : $\omega = 10\pi = 31.4 \text{ rad/s}$. **0,5 pt**
3. La période $T = 2\pi/\omega = 2\pi/10\pi = 0.2 \text{ s} = 200 \text{ ms}$ et fréquence $N = 1/T = 1/0.2 = 5 \text{ Hz}$. **1 pt**

BT MÉTIERS DE LA MUSIQUE	Session 2007
Corrigé sciences physiques – A. 3	Page : 2/3

4. La phase à l'origine : $\varphi = \pi/2$ rad. 0,5 pt

5. La représentation : 1,5 pt

Y en cm



Circuit RLC 4 points

1. L'intensité efficace du courant :

$$U_{\text{eff}} = U_{\text{max}} / \sqrt{2} \quad ; \quad U_{\text{eff}} = 311 / \sqrt{2} \quad ; \quad \underline{U_{\text{eff}} = 220 \text{ V.}} \quad 0,5 \text{ pt}$$

2. Loi d'Ohm : $U = R * I$; $I_{\text{eff}} = U_{\text{eff}} / R$; $I_{\text{eff}} = 220 / 2000$; $\underline{I = 0,110 \text{ A.}}$
0,5 pt

3. Quelle est la capacité du condensateur :

$$Z_C = 2000 \Omega \quad ; \quad Z_C = 1 / C * \omega \quad ; \quad \omega = 2 * \pi * f \quad ;$$

$$C = 1 / Z_C * 2 * \pi * f \quad ;$$

$$C = 1 / (2000 * 2 * 3,14 * 50). \quad 1 \text{ pt}$$

4.

a. $Z_{RC} = \sqrt{R^2 + Z_C^2}$; $Z_{RC} = \sqrt{2000^2 + 2000^2} = 2828 \Omega. \quad 1 \text{ pt}$

b. $I_{\text{eff}} = U_{\text{eff}} / R$; $I_{\text{eff}} = 220 / 2828$; $\underline{I = 0,078 \text{ A.}} \quad 1 \text{ pt}$