

# 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 la<sub>3</sub> 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.  $v = \lambda f = 1,38 * 100 = 138 \text{ m/s}$ . **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.

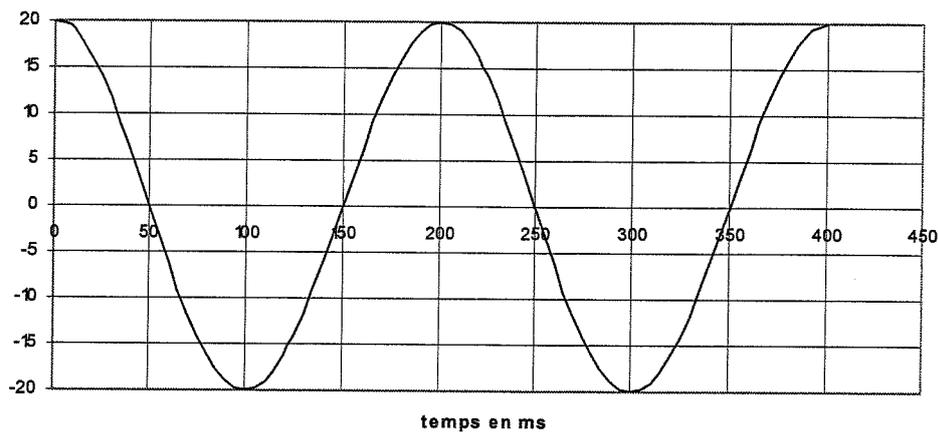
1. L'amplitude du mouvement de A est 20 cm. **0,5 pt**
2. La pulsation du mouvement de A :  $\omega = 10\pi = 31.4 \text{ rad/s}$ . **0,5 pt**
3. La période  $T = 2\pi/\omega = 2\pi/10\pi = 0.2 \text{ s} = 200 \text{ ms}$  et fréquence  $N = 1/T = 1/0.2 = 5 \text{ Hz}$ . **1 pt**

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

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