



Travail écrit de physique n°1

Problème 1 (2 pts)

Considérons qu'un élève parle avec un niveau sonore de 71 dB. Que devient le niveau sonore quand tous les élèves (21 étudiants si tout le monde est présent) parlent en même temps ☺.

Problème 2 (4 pts)

Une voiture de police roule à 160 km/h sur une route rectiligne. Vous roulez dans votre voiture à une vitesse de 110 km/h mais en sens opposé. La sirène de la voiture de police émet un son à une fréquence de 1300 Hz. Déterminer la fréquence que vous allez percevoir lorsque la voiture de la police est

- a) en face de vous,
- b) dans votre dos (elle est passée et est visible dans votre rétroviseur).

La vitesse du son dans l'air est supposée égale à 330 m/s.

Problème 3 (2 pts)

Une corde (55 cm de long) de violon est mise en vibration avec un archet. La fréquence du Ré4 est de 587.3 Hz. Les 5 premières harmoniques sont mises en vibration avec des amplitudes (pour chaque harmonique) de 5, 2, 1.7, 3, 0.5. Déterminer

- a) La longueur d'onde de la 3^{ème} harmonique sur la corde
- b) La longueur d'onde du son émis dans l'air (vitesse du son 330 m/s dans l'air).

Problème 4 (3 pts)

Les fréquences de deux harmoniques consécutives d'un tuyau sonore (0.33 m de long) rempli d'un gaz inconnu sous une pression inconnue, sont de 1755 Hz et 2485 Hz. a) Le tuyau est-il ouvert ou fermé ? b) Quelle est la vitesse de l'onde ?

Problème 5 (2 pts)

Une onde transversale progressive est donnée par la fonction suivante :

$$y(x, t) = 0.45 \sin[13x - 33t]$$

L'unité de x et de y est le m et l'unité de t est la s.

Exercice 1

$$+3\text{dB} = 0.2 \checkmark$$

$$21/3 = 7$$

$$0.8 = +9\text{dB} \quad 0.16 = +12\text{dB}$$

$$71\text{dB} + \cancel{12\text{dB}} = \cancel{83\text{dB}} \quad \text{or} \quad 71\text{dB} + 12\text{dB} = 83\text{dB}$$

0.5

Exercice 2

$$V_S = 44,9\text{ m/s} \quad V_r = 30,55\text{ m/s} \quad f = 1300\text{ Hz} \quad V = 330\text{ m/s}$$

$$a) f' = \frac{V + V_r}{V + V_S} \cdot f = \frac{330\text{ m/s} + 30,55\text{ m/s}}{330\text{ m/s} + 44,9\text{ m/s}} \cdot 1300\text{ Hz} = 1251,91\text{ Hz}$$

$$b) f' = \frac{V - V_r}{V - V_S} \cdot f = \frac{330\text{ m/s} - 30,55\text{ m/s}}{330\text{ m/s} - 44,9\text{ m/s}} \cdot 1300\text{ Hz} = 1363,09\text{ Hz}$$

3

Exercice 3

$$L = 0,55\text{ m} \quad f = 587,3\text{ Hz} \quad \text{Deux extrémités libres}$$

$$a) \lambda_3 = \frac{2 \cdot L}{3} = \frac{2 \cdot 0,55\text{ m}}{3} = 0,36\text{ m} \checkmark$$

$$b) \lambda = v \cdot \frac{1}{f} = 330\text{ m/s} \cdot \frac{1}{587,3\text{ Hz}} = 0,561\text{ m} \checkmark$$

2

Exercice 4

$$f_1 = 1755\text{ Hz} \quad f_2 = 2485\text{ Hz} \quad L = 0,33\text{ m}$$

$$a) \frac{1755}{2485} = \frac{351}{497} \neq \frac{n}{n+1} \quad \text{done} \quad \underline{\text{Termé}} \checkmark$$

$$b) L = 0,33\text{ m} \quad f = \frac{1491}{3}\text{ Hz} = 497\text{ Hz} \quad \Rightarrow n = 3$$

3

$$f = \frac{1491\text{ Hz}}{3} = 497\text{ Hz} \checkmark \quad \lambda = 4 \cdot L = 1,32\text{ m}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{1,32\text{ m}}{\frac{1}{497\text{ Hz}}} = 656,04\text{ m/s} \checkmark$$

Exercice 5

$$y(x,t) = 0,45 \cdot \sin(13x - 33t)$$

$$A = 0,45 \quad \omega = -33 \quad k = -13$$

$$y'(x,t) = -14,85 \cdot \cos(33t - 13x)$$

$$y'(1,5, 0,3) = 14,622 \text{ m/s} = \text{vitesse} \quad \checkmark$$

$$y''(x,t) = 490,05 \cdot \sin(33t - 13x)$$

$$y''(1,5; 0,3) = 85,4288 \text{ m/s}^2 = \text{accélération} \quad \checkmark$$

(2)

10.5 /
13