

SECONDE · PHYSIQUE-CHIMIE · ONDES ET SIGNAUX · CHAPITRE 14



R. RINGUET · 2026 – 2027

Devoir bilan Émission et perception d'un son

Émission et perception d'un son ; décrire un mouvement, modéliser une action par une force

Durée : 1 h 30 · calculatrice autorisée · 4 exercices indépendants · barème sur 20

Nom : Prénom : Classe : Note : / 20

★ CONSIGNES

Toute réponse doit être justifiée ; une expression littérale est attendue avant chaque application numérique. Les résultats sont donnés avec leur unité et un nombre de chiffres significatifs adapté aux données. Toute démarche, même incomplète, sera valorisée.

Exercice 1 Questions de cours et automatismes

4 pts ●○○○

■ DONNÉES $f = \frac{1}{T}$ • sons audibles : 20 Hz-20 kHz

- 1.1 Citer deux exemples d'objets qui vibrent pour émettre un son et expliquer, en une phrase, pourquoi un son ne peut pas se propager dans le vide. 1
- 1.2 Convertir $T = 2,5 \text{ ms}$ en secondes, puis $f = 2,5 \text{ kHz}$ en hertz. Calculer la fréquence d'un son de période $5,0 \text{ ms}$. 1
- 1.3 À quelle grandeur physique la hauteur d'un son est-elle liée ? Et son timbre ? 1
- 1.4 Donner les limites des trois domaines de fréquence (infrasons, sons audibles, ultrasons), puis classer dans ces domaines les sons de fréquences 10 Hz, 1 kHz et 40 kHz. 1

Exercice 2 Accorder une guitare

6 pts ●●○○

Pour accorder sa guitare, Nina enregistre le son d'une corde avec le microphone de son ordinateur. L'oscillogramme obtenu est donné figure 1.

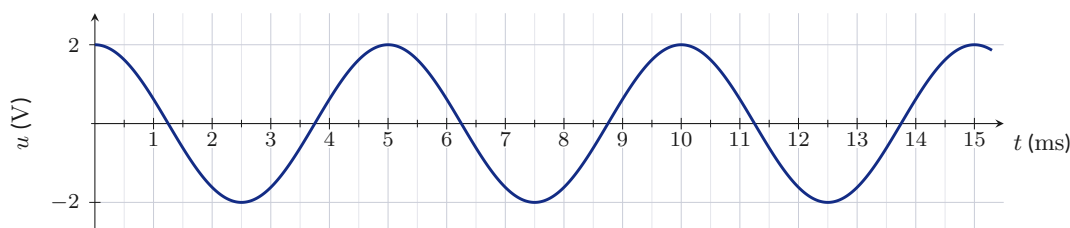


Figure 1 — Oscillogramme du son émis par la corde

■ DONNÉES $f = \frac{1}{T}$ et $T = \frac{1}{f}$ • sons audibles : 20 Hz-20 kHz • doubler le nombre de sources identiques ajoute 3 dB au niveau d'intensité sonore

- 2.1 Montrer que le signal est périodique, puis relever sa période T en millisecondes et en secondes. 1
- 2.2 Calculer la fréquence f du son émis. Ce son est-il audible par un être humain ? 1
- 2.3 Cette corde (la corde de sol) doit être accordée sur la note sol₂, de fréquence 196 Hz. Calculer la période correspondante. Nina doit-elle obtenir un son plus grave ou plus aigu que celui de la figure 1 ? 1,5
- 2.4 Nina enregistre ensuite un piano qui joue exactement la même note que sa guitare accordée. Les deux oscillogrammes ont la même période mais des formes différentes. Quelle caractéristique du son les distingue ? Quelle caractéristique ont-ils en commun ? 1

- 2.5 À 1,0 m de la guitare, un sonomètre indique 78 dB. Quel niveau indiquerait-il si deux guitares identiques jouaient ensemble au même endroit ? Comparer au seuil de risque pour une exposition prolongée, fixé à 85 dB. 1,5

Exercice 3 Un bateau hydrographique

6 pts ●●●○

Un bateau chargé de cartographier le fond marin navigue en ligne droite à vitesse constante : il parcourt 450 m en 5,0 min. Son sondeur émet vers le fond de brèves salves d'ultrasons de fréquence 50 kHz et mesure la durée Δt au bout de laquelle l'écho du fond lui revient.

■ **DONNÉES** $v = \frac{d}{\Delta t}$ • vitesse du son dans l'eau de mer : $1\,500\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ • $1\text{ m}\cdot\text{s}^{-1} = 3,6\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ • $T = \frac{1}{f}$ • sons audibles : 20 Hz-20 kHz

- 3.1 Quel est le système étudié ? Quel référentiel choisit-on pour décrire son mouvement ? Nommer la nature de la trajectoire et celle du mouvement. 1
- 3.2 Calculer la vitesse moyenne du bateau en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, puis en $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$. 1
- 3.3 Calculer la période des ultrasons émis par le sondeur et justifier leur nom. 1
- 3.4 Le sondeur mesure $\Delta t = 0,12\text{ s}$. Expliquer pourquoi la distance parcourue par le son vaut $2h$, où h est la profondeur, puis calculer h . 1,5
- 3.5 Plus loin, la profondeur n'est plus que de 60 m. Calculer la durée Δt mesurée à cet endroit. 1
- 3.6 Un marin laisse tomber un outil sur le pont du bateau. Décrire la trajectoire de l'outil dans le référentiel du bateau, puis dans le référentiel terrestre. 0,5

Exercice 4 L'enceinte suspendue

4 pts ●●●○

Dans une salle de concert, une enceinte de masse $m = 25\text{ kg}$ est suspendue au plafond par un câble vertical (figure 2). Elle reste immobile.

■ **DONNÉES** poids : $P = m \cdot g$ • $g_{\text{Terre}} = 9,8\text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$ • $g_{\text{Lune}} = 1,6\text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$

- 4.1 Calculer la valeur du poids $\vec{P}$ de l'enceinte, puis donner ses trois autres caractéristiques (direction, sens, point d'application). 1
- 4.2 Faire l'inventaire des actions mécaniques exercées sur l'enceinte, puis les représenter sur un schéma (sans souci d'échelle), en modélisant chacune par une force. 1,5
- 4.3 Énoncer le principe des actions réciproques, puis donner les caractéristiques de la force exercée par l'enceinte sur le câble. 1
- 4.4 La même enceinte est installée dans une base lunaire pressurisée. Calculer son poids sur la Lune ; sa masse a-t-elle changé ? Pourrait-on l'entendre depuis l'extérieur de la base, sur le sol lunaire ? Justifier. 0,5

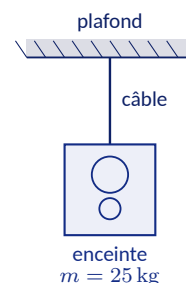


Figure 2 — L'enceinte