

Version professeur

Physique-chimie – Seconde Bac Pro**Cahier d'exercices****Chapitre 9****Caractéristiques d'un son**

Édition : 24 septembre 2026 – Naïm Azzouz

Méthode — Mode d'emploi

Cinq étapes progressives : chaîne sonore, période et fréquence, hauteur, niveau sonore, puis mesures d'atténuation. Les exercices écrits préparent les gestes mais ne remplacent pas leur observation en séance. Les mesures chiffrées déjà présentes dans les énoncés sont fictives ; les relevés réels restent vides.

Repères et ordre de travail

Capacité et intitulé complet	Exercices	Pages
C1 – Identifier les caractéristiques d'un son	1 à 3	2–2
C5 – Lire et exploiter un oscillogramme sonore; C2 – Calculer la période et la fréquence d'un signal sonore	4 à 6	3–3
C3 – Distinguer sons audibles, infrasons et ultrasons	7 à 9	4–4
C6 – Lire et mesurer un niveau sonore en décibels, puis prévenir le risque	10 à 12	5–5
Programme : comparer l'atténuation ; chaîne et composant piézoélectrique	13 à 15	6–6

Remarque

Un niveau ponctuel en dB et une exposition professionnelle quotidienne en dB(A) ne se comparent pas directement. Le professeur fixe la source, la distance et la durée des manipulations pour protéger l'audition.

C1 – Identifier les caractéristiques d'un son

Représenter la chaîne émetteur–milieu–récepteur.

Rappel de cours

Un son provient d'une vibration et se propage dans un milieu matériel. Sa fréquence décrit la hauteur ; son niveau sonore en dB décrit le niveau reçu au point de mesure.

Exercice 1 — *Une sonnette et une oreille*

Page élève : 2.

Une sonnette vibre et une personne l'entend dans une pièce. Nommer l'émetteur, le milieu et le récepteur. Dire ce qui manquerait si l'espace entre eux était vide de matière.

Correction

Émetteur : sonnette ; milieu : air ; récepteur : oreille. Sans milieu matériel, le son ne se propagerait pas de la sonnette vers l'oreille.

Exercice 2 — *Grave n'est pas faible*

Page élève : 2.

Un petit haut-parleur A émet un son grave mais fort ; B émet un son aigu mais faible. Quelle grandeur compare la hauteur ? Quelle grandeur compare le niveau reçu ? Peut-on déduire l'une de l'autre ?

Correction

La hauteur se compare avec la fréquence en Hz ; le niveau reçu avec le niveau sonore en dB, mesuré dans les mêmes conditions. On ne peut pas déduire le niveau de la fréquence ni la fréquence du niveau.

Exercice 3 — *La chaîne d'un avertisseur*

Page élève : 2.

Un générateur alimente une pastille piézoélectrique qui émet un signal ; un microphone placé à distance le capte. Dessiner les trois maillons de la transmission sonore et préciser le rôle de la pastille puis du microphone. Le simple dessin valide-t-il le montage expérimental ?

Correction

Générateur → pastille émettrice → air → microphone récepteur. Le générateur fournit la commande électrique, sans être le milieu de propagation sonore. Le dessin ne valide pas la mise en œuvre ; il faut réaliser et observer le montage réel.

C5 et C2 – Lire et exploiter un oscillogramme sonore; Calculer la période et la fréquence d'un signal sonore

Une période est une durée horizontale sur un oscillogramme.

Rappel de cours

Pour un son pur périodique, $f = 1/T$ avec T en secondes et f en hertz. Mesurer plusieurs périodes peut réduire l'erreur de lecture. $1 \text{ ms} = 0,001 \text{ s}$.

Exercice 4 — Deux crêtes

Page élève : 3.

Sur un signal périodique, deux crêtes voisines se trouvent à 2 ms et 7 ms. Déterminer T en ms puis en s, et calculer f .

Correction

$T = 7 - 2 = 5 \text{ ms} = 0,005 \text{ s}$; $f = 1/0,005 = 200 \text{ Hz}$.

Exercice 5 — Compter les motifs

Page élève : 3.

Cinq crêtes successives sont lues à 1, 4, 7, 10 et 13 ms. Combien de périodes séparent la première de la dernière ? Déterminer T et f .

Correction

Cinq crêtes délimitent quatre périodes. Leur durée totale est $13 - 1 = 12 \text{ ms}$; $T = 12/4 = 3 \text{ ms} = 0,003 \text{ s}$; $f \approx 333 \text{ Hz}$.

Exercice 6 — Vérifier une annonce

Page élève : 3.

Un élève mesure $T = 2 \text{ ms}$ et annonce $f = 0,5 \text{ Hz}$. Expliquer son erreur, calculer la fréquence correcte et comparer la hauteur avec un son à 250 Hz.

Correction

Il a probablement utilisé 2 sans convertir les ms en s. $T = 0,002 \text{ s}$, donc $f = 1/0,002 = 500 \text{ Hz}$. Ce son est plus aigu que celui de 250 Hz.

C3 – Distinguer sons audibles, infrasons et ultrasons

Utiliser les limites scolaires avec prudence.

Rappel de cours

Environ 20 Hz à 20 kHz : sons audibles ; en dessous : infrasons ; au-dessus : ultrasons. Plus la fréquence audible est élevée, plus le son est aigu. Les limites réelles varient selon les personnes.

Exercice 7 — *Quatre fréquences*

Page élève : 4.

Classer 8 Hz, 80 Hz, 800 Hz et 80 000 Hz. Ordonner les sons audibles du plus grave au plus aigu.

Correction

8 Hz : infrason ; 80 et 800 Hz : audibles ; 80 000 Hz : ultrason. Entre les sons audibles, 80 Hz est le plus grave et 800 Hz le plus aigu.

Exercice 8 — *Convertir des kilohertz*

Page élève : 4.

Une alarme émet à 2,5 kHz ; une sonde à 40 kHz. Convertir en Hz, classer les deux signaux et dire lequel a la fréquence la plus grande.

Correction

2,5 kHz = 2500 Hz, domaine audible ; 40 kHz = 40 000 Hz, ultrasons. La sonde a la plus grande fréquence ; ce constat ne renseigne pas sur son niveau en dB.

Exercice 9 — *Ne pas confondre les unités*

Page élève : 4.

Deux fiches indiquent A : 500 Hz et 88 dB ; B : 1000 Hz et 70 dB, niveaux mesurés au même point et avec le même réglage. Quel son est le plus aigu ? Lequel a le niveau sonore le plus élevé ? Justifier avec les bonnes unités.

Correction

B est le plus aigu car $1000 > 500$ Hz. A présente le niveau mesuré le plus élevé car $88 > 70$ dB dans les conditions comparables données. L'ordre des fréquences n'implique pas l'ordre des niveaux.

C6 – Lire et mesurer un niveau sonore en décibels, puis prévenir le risque

Une lecture instrumentale ne suffit pas à établir une exposition quotidienne.

Rappel de cours

Un sonomètre mesure un niveau en un lieu et selon un réglage. Le niveau en dB n'est pas proportionnel à la force physique du son ; il ne faut pas additionner naïvement les niveaux de deux sources. La prévention dépend aussi de la durée et du contexte.

Exercice 10 — Comparer deux relevés fictifs

Page élève : 5.

Deux relevés pris dans les mêmes conditions donnent 74 dB dans un bureau vide et 91 dB pendant un essai de machine. Quel relevé est le plus élevé ? Calculer l'écart. Pourquoi cet écart ne signifie-t-il pas « 17 fois plus fort » ?

Correction

L'essai de machine a le niveau le plus élevé ; $91 - 74 = 17$ dB. Le décibel est logarithmique, donc la différence numérique ne correspond pas à un rapport linéaire de 17.

Exercice 11 — Préparer une mesure réelle

Page élève : 5.

Le professeur choisit une source sonore adaptée, l'appareil et sa position. En séance, noter le réglage, la distance, deux lectures réelles et une cause possible de variation. Ne rien inventer.

Appareil/réglage	Distance	Lecture 1 ; lecture 2
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Correction

Aucune valeur attendue avant la séance. Contrôler les indications réelles de l'appareil, la position, les unités, la répétition des lectures et une explication plausible de variation (bruit ambiant, position, source). L'observation du geste relève de la séance.

Exercice 12 — Éviter une conclusion abusive

Page élève : 5.

Un sonomètre indique 88 dB pendant dix secondes. Un élève conclut : « La valeur d'exposition quotidienne de 85 dB(A) est dépassée, donc ce poste est non conforme. » Repérer les deux données ou démarches qui manquent et proposer une action de prévention immédiate raisonnable.

Correction

Une mesure ponctuelle en dB n'est pas l'exposition quotidienne pondérée en dB(A) ; il manque la durée et l'ensemble des expositions, ainsi que le protocole de mesure. On réduit/arrête la source pédagogique ou on s'éloigne selon les consignes, puis on demande une évaluation adaptée ; on ne déclare pas la conformité d'un poste à partir de cette seule lecture.

Programme – Comparer une atténuation et mettre en œuvre une chaîne sonore

Capacités expérimentales du programme non numérotées dans la banque C1–C6.

Rappel de cours

Comparer des matériaux avec une source et une position identiques ; mesurer L_{sans} puis L_{avec} . L'atténuation observée vaut $\Delta L = L_{\text{sans}} - L_{\text{avec}}$. Une chaîne sonore comporte émetteur, milieu et récepteur.

Exercice 13 — Deux matériaux sur données fictives

Page élève : 6.

À source, distance et réglage identiques, on obtient $L_{\text{sans}} = 82$ dB. Avec le panneau A, $L_A = 75$ dB ; avec le panneau B, $L_B = 69$ dB. Calculer les deux atténuations et choisir le panneau le plus atténuant dans ce montage.

Correction

A : $82 - 75 = 7$ dB ; B : $82 - 69 = 13$ dB. B atténue davantage dans ce montage. Cela ne prouve pas qu'il serait meilleur pour toutes les fréquences, toutes les poses et tous les environnements.

Exercice 14 — Une comparaison valable ?

Page élève : 6.

Un groupe mesure le panneau A à 1 m de la source, puis le panneau B à 3 m en augmentant le volume de la source. Peut-il attribuer la différence au seul panneau ? Proposer un protocole de comparaison plus juste, avec deux paramètres à maintenir constants.

Correction

Non, la distance et le niveau de la source ont changé. Maintenir fixes notamment source/réglage, distance et position du sonomètre ; ne changer que le matériau, répéter et consigner les mesures.

Exercice 15 — Relevé d'atténuation en classe

Page élève : 6.

Sous la conduite du professeur, comparer deux matériaux réels. Remplir le tableau après mesure ; calculer chaque ΔL et noter une limite du montage.

Matériau	Sans (dB)	Avec (dB)	ΔL (dB)
A	_____	_____	_____
B	_____	_____	_____

Correction

La correction dépend des mesures réelles et ne se préremplit pas. Vérifier le maintien des paramètres, l'identification des matériaux, les soustractions, une limite pertinente et le respect des consignes de sécurité acoustique.