

Version professeur

Physique-chimie – Première Bac Pro ERA–MA (groupement 3)**Cahier d'exercices****Chapitre 10****Propagation d'un signal sonore**

Édition : 22 septembre 2026 – Naïm Azzouz

Méthode — Mode d'emploi

Suivre l'ordre du parcours. Lire le rappel, chercher les exercices puis rédiger les calculs avec leurs unités et les justifications demandées. Les tâches vont de la compréhension à l'autonomie et à l'analyse d'erreur.

Repères et ordre de travail

Capacité et intitulé complet	Exercices	Pages
C1 – Reconnaître un signal sonore	1 à 3	2 él. 2
C2 – Célérité, période et longueur d'onde	4 à 7	3 él. 3
C3 – Niveaux et intensités	8 à 11	4 él. 5
C4 – Atténuation et protocole	12 à 14	5 él. 7

« él. » indique la page du cahier élève de cette édition. Les énoncés et numéros sont identiques.

C1 – Reconnaître un signal sonore

Comprendre, appliquer, puis justifier une démarche autonome.

Rappel de cours

Le son demande un milieu matériel. Un microphone répond aux variations de pression acoustique.

Exercice 1 – Cloche et air

Une source sonore fonctionne dans une cloche dont on retire l'air.

1. Expliquer la diminution du son reçu et citer une autre transmission possible.

Correction

Le milieu aérien disparaît ; des vibrations peuvent encore passer par la cloche ou ses supports.

Exercice 2 – Microphone et oscillogramme

Le microphone fournit une tension variable pendant qu'un diapason émet.

1. Que représente cette tension ? Est-ce la pression atmosphérique totale ?

Correction

Elle suit une variation de pression acoustique après conversion ; ce n'est pas la pression atmosphérique totale.

Exercice 3 – Une confusion fréquente

Une LED s'allume quand le microphone détecte un son.

1. La lumière de la LED et le son exigent-ils le même milieu de propagation ?

Correction

Non. Le son mécanique demande de la matière ; la lumière électromagnétique peut se propager dans le vide.

C2 – Célérité, période et longueur d'onde

Comprendre, appliquer, puis justifier une démarche autonome.

Rappel de cours

$c = d/t$; $T = 1/f$; $\lambda = cT = c/f$. Dans les exercices sur l'air à 20 °C, prendre $c = 340$ m/s sauf donnée contraire.

Exercice 4 – Un retard

Deux microphones espacés de 0,85 m enregistrent un retard de 2,5 ms.

1. Calculer c et préciser le milieu possible si l'essai se fait dans l'air.

Correction

$c = 0,85/0,0025 = 340$ m/s, compatible avec l'air vers 20 °C.

Exercice 5 – Une période lue

Deux motifs identiques sont séparés de 4,0 ms.

1. Calculer la fréquence puis λ si $c = 340$ m/s.

Correction

$T = 0,0040$ s ; $f = 250$ Hz ; $\lambda = 340 \times 0,0040 = 1,36$ m.

Exercice 6 – Le même signal dans l'eau

Un signal de fréquence 500 Hz se propage dans l'air ($c = 340$ m/s) puis dans l'eau ($c = 1\,500$ m/s).

1. Calculer les deux longueurs d'onde. La fréquence change-t-elle au passage ?

Correction

Air : 0,68 m ; eau : 3,0 m. La fréquence est imposée par la source et reste la même au passage.

Exercice 7 – Audible ou non

A : 15 Hz ; B : 1 000 Hz ; C : 30 000 Hz. Domaine audible de référence : environ 20 à 20 000 Hz.

1. Classer les trois fréquences et expliquer pourquoi C peut tout de même être associée à un appareil audible.

Correction

A infrason, B audible, C ultrason. L'appareil peut émettre aussi des composantes audibles.

C3 – Niveaux et intensités

Comprendre, appliquer, puis justifier une démarche autonome.

Rappel de cours

Formule fournie : $L = 10 \log_{10}(I/I_0)$, avec $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. I et I_0 ont la même unité ; L est en dB.

Exercice 8 – Puissance de dix

$I = 10^{-8} \text{ W/m}^2$.

1. Calculer le niveau d'intensité.

Correction

$I/I_0 = 10^4$; $L = 40 \text{ dB}$.

Exercice 9 – Un facteur dix

Une intensité passe de 10^{-7} à 10^{-6} W/m^2 .

1. Calculer les deux niveaux puis leur écart.

Correction

50 puis 60 dB ; écart +10 dB pour une intensité dix fois plus grande.

Exercice 10 – Deux sources égales

Deux sources non corrélées produisent chacune 70 dB au même point.

1. Estimer le niveau ensemble ; pourquoi 140 dB est-il faux ?

Correction

Environ 73 dB : les intensités s'additionnent, pas les nombres de décibels.

Exercice 11 – Un relevé et une journée

Un sonomètre affiche 82 dB(A) pendant un essai de quelques secondes.

1. Peut-on en déduire l'exposition quotidienne de la personne ?

Correction

Non. Il faut connaître les durées, autres tâches, variations et conditions de mesure.

C4 – Atténuation et protocole

Comprendre, appliquer, puis justifier une démarche autonome.

Rappel de cours

La baisse avec la distance dépend de l'environnement. Champ libre ponctuel seulement : distance $\times 2 \rightarrow$ environ -6 dB.

Exercice 12 – Modèle de champ libre

Un modèle prévoit 72 dB à 1 m.

1. Prévoir les niveaux à 2 m et 4 m.

Correction

Environ 66 dB à 2 m et 60 dB à 4 m sous les hypothèses données.

Exercice 13 – Une salle réelle

Mesures : 68 dB à 1 m ; 65 dB à 2 m, même source.

1. La mesure contredit-elle nécessairement la propagation ? Donner deux causes possibles.

Correction

Non. Réverbération, bruit de fond, directivité ou géométrie empêchent la règle de champ libre de s'appliquer.

Exercice 14 – Contrôler une comparaison

Un groupe mesure à 1 m avec une source à volume faible, puis à 2 m avec le volume plus fort.

1. Quelle variable parasite est introduite ? Corriger le protocole.

Correction

Le niveau émis change. Garder la source au même réglage, mesurer le fond et répéter aux distances définies.