

Version professeur

Physique-chimie – Terminale Bac Pro — ERA / MA (groupement 3)**Cahier d'exercices****Chapitre 8****Atténuer une onde sonore par transmission**

Édition : 1 — 6 octobre 2026 – Naïm Azzouz

Méthode — Mode d'emploi

Chercher les exercices par repère. Les données sont pédagogiques et fictives ; les activités contiennent les protocoles à réaliser. La version professeur présente les corrections après chaque exercice.

Repères et ordre de travail

Capacité et intitulé complet	Exercices	Pages
P1 — Montrer expérimentalement que l'atténuation dépend de l'épaisseur et de la nature des matériaux	1 et 2	2
P2 — Classer expérimentalement deux matériaux selon leur propension à atténuer une onde sonore	3 et 4	4
P3 — Calculer l'indice d'affaiblissement acoustique à partir du coefficient d'atténuation	5 et 6	6

P1 – Montrer expérimentalement que l'atténuation dépend de l'épaisseur et de la nature des matériaux

Exercices de préparation, calcul et interprétation sur papier.

Rappel de cours

Fixer fréquence, source, montage et positions ; ne changer qu'un facteur ; mesurer, répéter, puis calculer les coefficients.

Exercice 1 — Comparer deux plaques au banc acoustique

Données fictives : onde incidente de pression efficace 0,8 Pa. Deux plaques (même matériau, épaisseurs 10 et 20 mm) donnent respectivement une pression transmise de 0,1 Pa et 0,05 Pa. Fréquence, montage, positions et étanchéité identiques. Coefficient : $A = p_i/p_t$.

- Quel paramètre est étudié et quels paramètres doivent rester constants ?
- Calculer le coefficient pour la première plaque.
- Calculer le coefficient pour la seconde plaque.
- Conclure pour ces seuls essais ; peut-on généraliser à toute fréquence ?

Correction de l'exercice 1

- La épaisseur. Même matériau, même fréquence et même montage.
- $A_1 = 0,8/0,1 = 8$.
- $A_2 = 0,8/0,05 = 16$.
- La seconde plaque atténue davantage dans ces conditions. Non : la transmission varie avec la fréquence et le montage.

Exercice 2 — Comparer deux plaques au banc acoustique — vérifier et transférer

Données fictives : onde incidente de pression efficace 0,8 Pa. Deux plaques (matériaux A et B, tous deux de 10 mm) donnent respectivement une pression transmise de 0,11 Pa et 0,06 Pa. Fréquence, montage, positions et étanchéité identiques. Coefficient : $A = p_i/p_t$.

- a) Un groupe compare un matériau A de 10 mm et B de 20 mm. Peut-il isoler l'effet de la nature ?
- b) Proposer deux comparaisons séparant nature et épaisseur.
- c) Pourquoi garder la fréquence et les joints identiques ?
- d) Une augmentation d'épaisseur garantit-elle une meilleure isolation à toute fréquence et pour tout montage ?

Correction de l'exercice 2

- a) Non : nature et épaisseur changent ensemble.
- b) Même matériau en deux épaisseurs ; puis deux matériaux à la même épaisseur, autres conditions identiques.
- c) La transmission dépend de la fréquence et les fuites peuvent dominer le résultat.
- d) Non. Conclure d'après les essais réalisés ; résonances, montage et domaine de fréquences limitent une généralisation.

P2 – Classer expérimentalement deux matériaux selon leur propension à atténuer une onde sonore

Exercices de préparation, calcul et interprétation sur papier.

Rappel de cours

Comparer à fréquence, épaisseur et montage identiques ; calculer les rapports ; classer en précisant le domaine de validité.

Exercice 3 — Classer deux matériaux

Essai fictif à même fréquence, même épaisseur et même montage : $p_i = 0,6 \text{ Pa}$. A : $p_t = 0,1 \text{ Pa}$; B : $p_t = 0,05 \text{ Pa}$. Pour le calcul, utiliser les valeurs exactes fournies ici : $p_{t,A} = 0,6/6 \text{ Pa}$ et $p_{t,B} = 0,6/12 \text{ Pa}$. Le coefficient est $A = p_i/p_t$.

- Comparer les pressions transmises.
- Calculer les deux coefficients sans arrondi intermédiaire.
- Quel matériau atténue le plus dans cet essai ?
- Pourquoi une comparaison à épaisseurs différentes ne permettrait-elle pas d'isoler l'effet du matériau ?

Correction de l'exercice 3

- A transmet une pression plus grande que B.
- $A_A = 6$ et $A_B = 12$, sans unité.
- B.
- Deux paramètres changeraient à la fois : nature et épaisseur. On ne saurait pas attribuer l'écart à la seule nature.

Exercice 4 — Classer deux matériaux — vérifier et transférer

Essai fictif à même fréquence, même épaisseur et même montage : $p_i = 0,6$ Pa. A : $p_t = 0,09$ Pa ; B : $p_t = 0,17$ Pa. Pour le calcul, utiliser les valeurs exactes fournies ici : $p_{t,A} = 0,6/7$ Pa et $p_{t,B} = 0,6/3,5$ Pa. Le coefficient est $A = p_i/p_t$.

- a) Un élève classe B devant A parce que B transmet une pression plus élevée. Corriger.
- b) Quel rapport faut-il calculer pour le coefficient défini au programme ?
- c) Pourquoi conserver la même épaisseur ?
- d) Ce classement mesure-t-il aussi l'absorption et la réverbération dans une pièce ?

Correction de l'exercice 4

- a) Dans ces données, A atténue davantage : son coefficient vaut 7 contre 3,5 pour B et sa pression transmise est plus faible.
- b) $A = p_i/p_t$, et non le rapport inverse.
- c) Pour isoler l'effet du matériau ; sinon deux facteurs varient.
- d) Non. Transmission et absorption sont des propriétés distinctes ; le classement concerne l'essai de transmission réalisé.

P3 – Calculer l'indice d'affaiblissement acoustique à partir du coefficient d'atténuation

Exercices de préparation, calcul et interprétation sur papier.

Rappel de cours

Identifier la définition du coefficient ; saisir le logarithme décimal ; calculer R ; utiliser éventuellement la différence des niveaux.

Exercice 5 — Calculer l'affaiblissement acoustique

Dans un modèle de transmission à une fréquence donnée, le rapport de pressions est $A = p_i/p_t = 10$. Le niveau incident vaut 72 dB. Relations fournies : $R = 20 \log_{10}(A)$ et $R = L_i - L_t$. Arrondir au dixième de dB.

- Quelle pression figure au numérateur du coefficient ?
- Calculer l'indice R .
- Déterminer le niveau transmis dans ce modèle.
- Un coefficient deux fois plus grand donne-t-il un R deux fois plus grand ? Expliquer.

Correction de l'exercice 5

- La pression acoustique incidente.
- $R = 20 \log_{10}(10) \simeq 20$ dB.
- $L_t = 72 - 20 \simeq 52$ dB (calcul sans arrondi intermédiaire).
- Non : doubler le coefficient ajoute $20 \log_{10}(2) \simeq 6,0$ dB, sans doubler R en général.

Exercice 6 — Calculer l'affaiblissement acoustique — vérifier et transférer

Dans un modèle de transmission à une fréquence donnée, le rapport de pressions est $A = p_i/p_t = 20$. Le niveau incident vaut 73 dB. Relations fournies : $R = 20 \log_{10}(A)$ et $R = L_i - L_t$. Arrondir au dixième de dB.

- Corriger le calcul $R = -20 \log_{10}(20)$ pour le coefficient $A = p_i/p_t = 20$.
- Calculer R au dixième de dB.
- Quel R obtient-on si le coefficient devient 40 ?
- Comparer les deux indices et expliquer la différence.

Correction de l'exercice 6

- Le coefficient est incidente / transmise : $R = 20 \log_{10}(20)$, sans signe moins.
- $R \simeq 26,0$ dB.
- $R_2 = 20 \log_{10}(40) \simeq 32,0$ dB.
- Le coefficient doublé ajoute environ 6,0 dB ; il ne double pas l'indice, car la relation est logarithmique.