

Version professeur

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

Édition : 1 — 6 octobre 2026 – Naïm Azzouz

**Méthode — Mode d'emploi**

Ces activités sont conçues pour introduire les notions avant le cours. Lire le problème, proposer une hypothèse, suivre le protocole, relever les observations, puis conclure. Les mesures ne sont pas préremplies ; les corrections ne remplacent pas une expérience.

**Repères et ordre de travail**

| Capacité et intitulé complet                          | Exercices  | Pages |
|-------------------------------------------------------|------------|-------|
| Isoler l'effet de l'épaisseur puis du matériau        | Activité 1 | 2     |
| Absorber dans une pièce ou isoler entre deux pièces ? | Activité 2 | 4     |

## Activité 1 — Isoler l'effet de l'épaisseur puis du matériau

**Capacités :** P1 — Montrer expérimentalement que l'atténuation dépend de l'épaisseur et de la nature des matériaux ; P2 — Classer expérimentalement deux matériaux selon leur propension à atténuer une onde sonore ; P3 — Calculer l'indice d'affaiblissement acoustique à partir du coefficient d'atténuation

**Durée :** 55 min

### Méthode — Matériel et préparation

Banc acoustique pédagogique validé, source stable, fréquence réglable, capteurs étalonnés, plaques planes sans arêtes : même matériau en deux épaisseurs, puis deux matériaux à même épaisseur.

### Erreur fréquente — Précautions

Faible niveau confortable, essais courts, montage fermé et fixé ; pas de poussières ni de découpe pendant la séance.

### Énoncé — Situation et document

Le banc doit fournir ou estimer selon son protocole une pression incidente et une pression transmise. Un microphone placé devant une plaque reçoit aussi des réflexions : sa lecture seule n'est pas nécessairement la pression incidente. Relations données :  $A = p_i/p_t$  et  $R = 20 \log_{10}(A)$ .

## Démarche guidée

- Faire préciser par le professeur comment le banc distingue onde incidente et signal transmis ; noter fréquence, géométrie, positions et méthode d'étalonnage.
- Comparer deux épaisseurs du même matériau, sans changer les autres paramètres. Effectuer au moins deux relevés.
- Comparer deux matériaux à même épaisseur ; maintenir fréquence, montage et source.
- Calculer les coefficients et les indices ; estimer la dispersion. Répéter à une autre fréquence si le temps le permet.

## Relevés / trace de travail

Les cases vides sont à compléter avec vos observations et mesures réelles.

| Plaque / épaisseur    | Fréquence (Hz) | $p_i$ (Pa) | $p_t$ (Pa) | A / R (dB) |
|-----------------------|----------------|------------|------------|------------|
| Même matériau, $e_1$  |                |            |            |            |
| Même matériau, $e_2$  |                |            |            |            |
| Autre matériau, $e_1$ |                |            |            |            |

## Exploitation et conclusion

- Quelle comparaison isole l'effet de l'épaisseur ?
- Quelle comparaison isole l'effet de la nature ?
- Calculer les rapports et classer pour la fréquence choisie.
- Quelles limites empêchent de conclure directement sur l'isolation d'un bâtiment ?

### Correction — Activité 1 — éléments de correction

- Les deux échantillons du même matériau et de deux épaisseurs, autres paramètres fixes.
- Les deux matériaux à même épaisseur, autres paramètres fixes.
- Utiliser les valeurs efficaces compatibles et le logarithme décimal ; plus grand A et plus grand R signifient moins de pression transmise dans le modèle.
- Fuites, réflexions, géométrie, fréquence et voies latérales. Le résultat du banc ne remplace pas une mesure normalisée de paroi ou d'isolement in situ.

### Remarque — Préparation professeur

Si le banc ne sépare pas la pression incidente, présenter les rapports comme des indicateurs de ce montage, et non comme un R intrinsèque normalisé. Exploiter alors les données idéalisées des exercices pour le calcul de R.

## Activité 2 — Absorber dans une pièce ou isoler entre deux pièces ?

**Capacités :** P1 — Montrer expérimentalement que l'atténuation dépend de l'épaisseur et de la nature des matériaux ; P2 — Classer expérimentalement deux matériaux selon leur propension à atténuer une onde sonore

**Durée :** 40 min

### Méthode — Matériel et préparation

Document INRS imprimé ; maquettes, échantillons finis et sûrs ; banc de transmission de l'activité 1 ou données réellement acquises par le professeur.

### Erreur fréquente — Précautions

Même précaution sonore que pour le banc ; aucune manipulation de fibres libres ou de plaques friables.

### Énoncé — Situation et document

Document adapté de l'INRS : un traitement absorbant réduit les réflexions dans un local ; une paroi isolante limite la transmission vers un autre local. Ces objectifs sont distincts et peuvent se compléter.  
Source : INRS, ED 6103, Traitement acoustique des locaux de travail.

### Démarche guidée

- Faire deux schémas : source et auditeur dans une même pièce ; source et auditeur séparés par une paroi.
- Placer sur chaque schéma trajet direct, réflexions et transmission. Associer chaque besoin à absorption ou isolation.
- Reprendre une comparaison réelle de deux échantillons à même épaisseur et fréquence sur le banc ; noter les conditions.
- Classer ces échantillons pour la transmission, puis expliquer pourquoi ce classement ne suffit pas à connaître leur effet sur la réverbération.

## Relevés / trace de travail

Les cases vides sont à compléter avec vos observations et mesures réelles.

| Échantillon | Épaisseur / fréquence | Pression transmise (Pa) | Conclusion pour l'essai |
|-------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| A           |                       |                         |                         |
| B           |                       |                         |                         |

## Exploitation et conclusion

- Pour diminuer l'écho dans la pièce, quel objectif vise-t-on ?
- Pour diminuer le bruit entendu dans la pièce voisine, quel objectif vise-t-on ?
- Quel échantillon transmet le moins dans la comparaison réelle ?
- Un matériau absorbant léger est-il automatiquement une bonne paroi isolante ?

### Correction — Activité 2 — éléments de correction

- Réduire les réflexions et la réverbération : correction par absorption, avec choix et implantation adaptés.
- Limiter la transmission : isolation, incluant paroi, joints et chemins latéraux.
- Réponse fondée sur les mesures réelles comparables, en signalant l'incertitude si l'écart est faible.
- Non. Absorption et transmission ne caractérisent pas la même fonction. La performance dépend aussi de l'assemblage et du domaine de fréquences.

### Remarque — Préparation professeur

Ne pas faire écouter des niveaux élevés pour démontrer un effet. Une présentation documentaire ne remplace pas le classement expérimental : noter clairement la modalité retenue.