

Version professeur

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

Édition : 22 septembre 2026 – Naïm Azzouz

Méthode — Mode d'emploi

Chaque activité répond à un problème. Lire les documents, proposer une démarche et conclure en utilisant les observations. Les tableaux de mesure sont à compléter au laboratoire. Une exploitation de données fournies ne remplace pas une manipulation.

N°	Activité et capacités	Page
1	Voir un son avec un microphone (C1, C2)	2
2	Mesurer la célérité dans l'air (C2)	3
3	Mesurer une atténuation (C3, C4)	4
4	Lire un diagnostic d'atelier (C1 à C4)	5

Activité 1 – Voir un son avec un microphone

Capacités : C1 — Caractériser un signal sonore et son milieu de propagation ; C2 — Déterminer célérité, période et longueur d'onde

Durée indicative : 50 min

Méthode — Problématique

Comment trouver une période sur un enregistrement ?

Prérequis : Notions et exemples du cours.

Matériel : microphone de laboratoire, acquisition numérique et haut-parleur à niveau modéré. Signal sinusoïdal pédagogique autour de 250 Hz. Le professeur valide volume, distance et durée. On enregistre une courte trace en unité de temps lisible. $c = d/t$; $T = 1/f$; $\lambda = cT = c/f$. Dans les exercices sur l'air à 20 °C, prendre $c = 340$ m/s sauf donnée contraire.

Remarque — Conduite de séance

Éviter des sons forts et les fréquences extrêmes. Valider la chaîne d'acquisition. Le tracé fourni en cours n'est pas la mesure du groupe.

1. Prévoir le motif attendu et préparer un tableau de trois périodes lues.

Correction

Motif quasi périodique. Lire entre des points homologues, convertir les millisecondes en secondes.

2. Acquérir le signal et calculer période moyenne et fréquence.

Correction

Relevés réels ; $f = 1/T_{\text{moyenne}}$. Une valeur proche de 250 Hz est plausible sans être imposée.

3. Expliquer ce que mesure le micro et pourquoi une trace bruitée complique la lecture.

Correction

Variations de pression transformées en tension ; bruit et échos perturbent le repérage du motif.

Activité 2 – Mesurer la célérité dans l'air

Capacités : C2 — Déterminer célérité, période et longueur d'onde

Durée indicative : 60 min

Méthode — Problématique

Quel retard sépare les signaux de deux microphones ?

Prérequis : Notions et exemples du cours.

Deux microphones sur la même ligne à une distance mesurée comprise entre 0,5 et 1,5 m, acquisition synchronisée, clap pédagogique bref à niveau modéré. Mesurer le premier front sur chaque voie ; refaire à plusieurs reprises. $c = d/t$; $T = 1/f$; $\lambda = cT = c/f$. Dans les exercices sur l'air à 20 °C, prendre $c = 340$ m/s sauf donnée contraire.

Remarque — Conduite de séance

Tester l'acquisition avant séance. Un seul microphone et un écho nécessiteraient un autre trajet (aller-retour) ; ne pas mélanger les deux méthodes.

1. Dessiner le trajet et prévoir l'ordre des signaux ; relever d avec son unité.

Correction

Le micro proche reçoit avant le lointain. Mesurer la séparation entre micros, pas la distance à la source pour la différence.

2. Effectuer au moins trois mesures de Δt et calculer c pour chacune.

Correction

Données réellement relevées ; $c = d/\Delta t$ en m/s, avec Δt en s. Répéter et discuter la dispersion.

3. Comparer à 340 m/s sans imposer l'égalité. Citer deux causes d'écart.

Correction

Température, retard d'appareils, erreur de distance, échos ou choix de front ; conclure selon les résultats.

Activité 3 – Mesurer une atténuation

Capacités : C3 — Mesurer et interpréter un niveau sonore ; C4 — Mettre en évidence l'atténuation avec la distance

Durée indicative : 50 min

Méthode — Problématique

Comment le niveau mesuré change-t-il quand on s'éloigne ?

Prérequis : Notions et exemples du cours.

Source : haut-parleur pédagogique stable à niveau modéré ; sonomètre adapté. Relevés à 0,5 m, 1 m et 2 m à hauteur identique ; relever d'abord le fond sonore. Salle sécurisée, sans autre groupe en conversation près du montage. Aucun outil d'atelier bruyant n'est requis.

Remarque — Conduite de séance

Utiliser un niveau pédagogique modéré. Un sonomètre d'application téléphone sans étalonnage ne sert qu'à une comparaison indicative, pas à une évaluation professionnelle.

1. Préparer tableau des distances, fond, niveaux mesurés, réglages et remarques de salle.

Correction

Tableau avec unités, même source, hauteur, orientation et pondération affichée.

2. Faire les mesures répétées puis tracer niveau en fonction de distance.

Correction

Valeurs réelles ; tendance à discuter. Ne pas remplacer les valeurs par la loi de champ libre.

3. Comparer au modèle -6 dB par distance doublée et expliquer un écart éventuel.

Correction

Réflexions, bruit de fond et directivité possibles. La formule n'est valable que sous hypothèses de champ libre ponctuel.

Activité 4 – Lire un diagnostic d'atelier

Capacités : Mobiliser C1 à C4

Durée indicative : 55 min

Méthode — Problématique

Que peut-on conclure de quelques relevés acoustiques ?

Prérequis : Notions et exemples du cours.

Données fournies pour étude : source A à 1 m : 78 dB(A), à 2 m : 74 dB(A) ; source B à 1 m : 83 dB(A), à 2 m : 80 dB(A). Mesures ponctuelles faites séparément. Un capteur relève aussi 250 Hz pour une composante de A. Vitesse du son dans l'air supposée 340 m/s. $c = d/t$; $T = 1/f$; $\lambda = cT = c/f$. Dans les exercices sur l'air à 20 °C, prendre $c = 340$ m/s sauf donnée contraire.

Remarque — Conduite de séance

Données explicitement fournies, non mesurées par la classe. Ne pas présenter un niveau ponctuel comme une conclusion réglementaire.

1. Comparer les variations avec la distance et expliquer pourquoi elles ne valent pas exactement -6 dB.

Correction

A baisse de 4 dB, B de 3 dB ; local et bruit de fond possibles. Le modèle -6 dB ne vaut pas universellement.

2. Calculer la période et la longueur d'onde de la composante à 250 Hz.

Correction

$T = 0,0040$ s ; $\lambda = 1,36$ m.

3. Peut-on additionner 78 et 83 dB(A) pour décrire un fonctionnement simultané ?

Correction

Non, les niveaux logarithmiques ne s'additionnent pas. Il faudrait les contributions simultanées au même point avec la méthode adaptée.

4. Écrire une conclusion prudente sur l'exposition et proposer deux vérifications.

Correction

Relevés ponctuels insuffisants pour exposition quotidienne ; vérifier durée, autres postes, pondération, étalonnage, répétition et prévention.