

**Niveau :** Bac Pro  
**Option :** FMB

Unité : Acoustique

## ACOUSTIQUE

Fiche professeur 1/3

### B.O. Extrait du référentiel:

Champ d'application	Exemples d'activités mises en œuvre au cours de séances de travaux pratiques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauteur et fréquence</li> <li>• Niveau d'intensité acoustique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesure de la fréquence d'un son (voix, instrument de musique, diapason, haut-parleur couplé à un GBF)</li> <li>• Mise en évidence, à l'aide d'un sonomètre, de l'influence d'un isolant phonique.</li> </ul>

### Objectifs :

- Réaliser un montage expérimental à partir d'un schéma.
- Exécuter un protocole expérimental
- Utiliser un appareil de mesure.
- Respecter les règles de sécurité.
- Rendre compte d'observations.
- Respecter les règles de sécurité.

### Liste de matériel :

#### Poste élève:

- Sonophone **réf. 03009**
- Sonomètre numérique **réf. 01327**
- Géné TBTF **réf. 03129**
- Multimètre **réf.01266**
- Cordons de sécurité
- Manomètre à eau **réf. 02215**
- Microphone à condensateur **réf. 03209**
- Oscilloscope **réf. 01185**
- Caisson acoustique ACOUSDIDAC **réf. 02116**

#### Poste professeur :

- matériel en double
- matériel de première urgence **réf. 16489**

### Mots clés :

- fréquence
- son
- acoustique
- isolant
- phonique
- microphone
- sonomètre

### Trucs et astuces :

- Une simple bougie, devant un haut parleur avec une fréquence très basse, permet de visualiser à la fois le déplacement d'air, mais aussi les compressions-dépressions.
- Si vous avez une cloche à vide, l'expérience du réveil placée sous la cloche permet de montrer à l'élève que sans air, il n'y a pas de son.
- Voir le site de l'INRS sur le bruit: <http://www.inrs.fr/>

**T.P. :**

**I. Production et visualisation d'un son.**

1) Mise en évidence.

- Réaliser le montage ci-contre
- Déposer quelques grains de polystyrène dans l'entonnoir du sonophone.
- Choisir une fréquence :  $f = 10 \text{ Hz}$
- Régler l'amplitude du GBF pour obtenir une tension  $U = 1,5 \text{ V}$ .
- Mettre le GBF sous tension, appuyer sur le bouton poussoir et observer quelques instants
- Réaliser la même expérience avec un manomètre à eau à la place du sonophone.
- Rendre compte de vos observations.

**On remarque un déplacement d'air provoqué par le haut-parleur. Le manomètre met en évidence les compressions et dépressions produites par les vibrations sonores.**



**II. Caractéristique d'un son.**

1) Mise en évidence.

- Réaliser le montage ci-contre
- Sélectionner la touche  $\sim$  du GBF.
- Choisir une fréquence :  $f = 250 \text{ Hz}$
- Régler l'amplitude du GBF pour obtenir une tension  $U = 1 \text{ V}$ .
- Déterminer la fréquence observée à l'oscilloscope.



**Avec une vitesse de balayage de 1ms on a :  $T = 4 \times 1 = 4 \text{ ms} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ .  $f = \frac{1}{0,004} = 250 \text{ Hz}$**

- Choisir une nouvelle fréquence :  $f = 1\,000 \text{ Hz}$
- Déterminer la fréquence observée à l'oscilloscope.

**Avec une vitesse de balayage de 0,2 ms on a :  $T = 5 \times 0,2 = 1 \text{ ms} = 10^{-3} \text{ s}$ .  $f = \frac{1}{10^{-3}} = 1000 \text{ Hz}$**

- Choisir une nouvelle fréquence :  $f = 15\,000 \text{ Hz}$
- Déterminer la fréquence observée à l'oscilloscope.

**Avec une vitesse de balayage de 20  $\mu\text{s}$  on a :**

**$T = 3,3 \times 20 \cdot 10^{-6} = 6,6 \cdot 10^{-5} \text{ s}$ .  $f = 1 / 6,6 \cdot 10^{-5} = 15151,5 \text{ Hz}$**

2) Conclusion générale.

La hauteur d'un son dépend de sa fréquence. On caractérise 3 hauteurs de son différentes :

- 20 Hz < f < 400 Hz son grave
- 400 Hz < f < 1500 Hz son médium
- 20 Hz < f < 400 Hz son aigu

Remarque:

- 0 < f < 20 Hz ; on parle d'infrason.
- f > 20 000 Hz ; on parle d'ultrasons, inaudible à l'oreille humaine, mais audible pour certains animaux.

### III. Intensité et isolation acoustique.

1) Mise en évidence.

- Réaliser le montage ci-contre
- Sélectionner la touche (sinusoïde !) du GBF.
- Régler le sonomètre comme indiqué ci-dessous :



RANGE	RESPONSE	FUNCT
Lo	S	A



- Compléter le tableau ci-dessous.

fréquence f en Hz	Amplitude du G.B.F.	Intensité acoustique I en décibels ( dB )			
		Sans plaque isolante	Avec la plaque n° 1	Avec la plaque n° 2	Avec la plaque n° 3
f = 250 Hz	U = 0,5.V	9,5	69,6	91	68
f = 1000 Hz	U = 0,5 V	95,5	61,5	96	71

- Rendre compte de vos observations.

On remarque que les différents matériaux n'ont pas les mêmes qualités d'isolation phonique, et que celles-ci varient suivant la fréquence du son.

C'est avec ces différents critères, entre autres, que l'on choisit des matériaux spécifiques dans le cadre des réductions des nuisances dues aux bruits et aussi de l'amélioration de l'acoustique d'une salle ou d'un atelier.

2) Conclusion générale.

Le niveau d'intensité acoustique L se mesure avec un sonomètre et son unité est le décibel.

L'oreille humaine à un seuil d'audibilité qui commence aux environs de 0 dB. C'est à partir de 120 dB que l'intensité sonore devient douloureuse et dangereuse, au-delà il y a un risque de lésion du système auditif irréversible.