

LA RÉVERBÉRATION SONORE

Document 1 :

Dans un local, un son parvient à l'auditeur tout d'abord directement, puis après avoir été réfléchi une ou plusieurs fois sur les parois. Si le son parvenant à l'auditeur après réflexion est distinct du son lui parvenant directement, il y a écho. Si le son parvenant à l'auditeur après réflexion n'est pas distinct du son lui parvenant directement, le son semble prolongé : il y a réverbération. La réverbération est donc la persistance d'un son dans un espace clos (ou semi-clos) après interruption brusque de la source sonore.

Dans un espace clos, avec le même type de mur, cette prolongation du son, ou «réverbération», est encore plus importante.

La durée de réverbération T_r d'un local, également appelée temps de réverbération, est la durée (en s) que met le son pour que son niveau d'intensité diminue de 60 dB après interruption de la source sonore (document 2). Autrement dit, c'est le temps que met le son pour que son intensité devienne le millionième de ce qu'elle était au départ puisque :

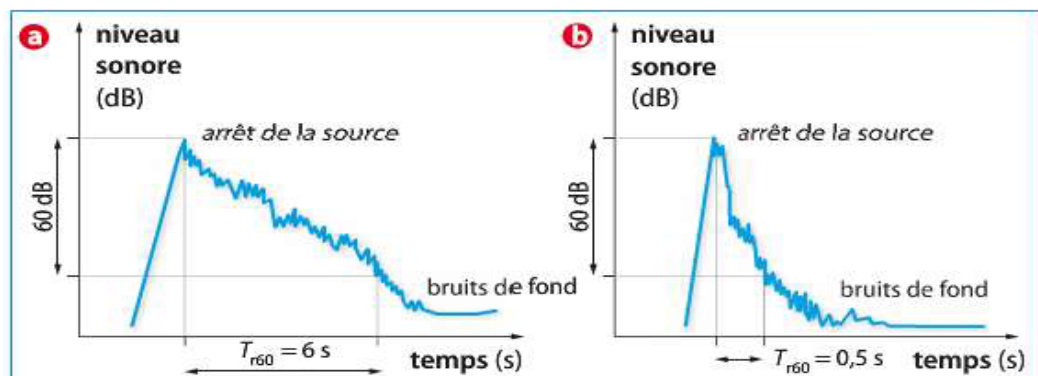
$$L_1 - 60 = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right) - 10 \log(10^6)$$

$$\text{soit } L_1 = 10 \log\left(\frac{I}{I_0 \cdot 10^6}\right)$$

I_0 : intensité sonore de référence

I : intensité sonore

L_1 : niveau sonore en dB

Document 2 :

Temps de réverbération pour une salle très réverbérante : les paroles vont se mélanger et une impression de cacophonie va se créer.

Temps de réverbération pour une salle peu réverbérante : les dialogues sont intelligibles, l'ambiance de la salle est agréable.

Document 3 :

Extrait de l'arrêté du 25 avril 2003

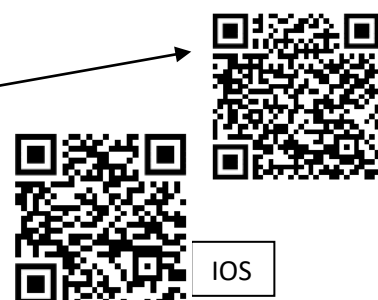
D'après l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement pour un local dont le volume est inférieur à 250 m³, le temps de réverbération doit être compris entre 0,4 s et 0,8 s. Pour un local dont le volume est supérieur, il sera compris entre 0,6 s et 1,2 s.



Mission : vous devez vérifier la conformité d'une salle du lycée avec l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la durée de réverbération et rédiger un rapport présentant les résultats, les éventuelles infractions et des pistes de solutions à mettre en oeuvre.

Matériel :

- smartphone avec application Phypox
- décimètre
- sonomètre
- PC avec haut parleur



Android

IOS

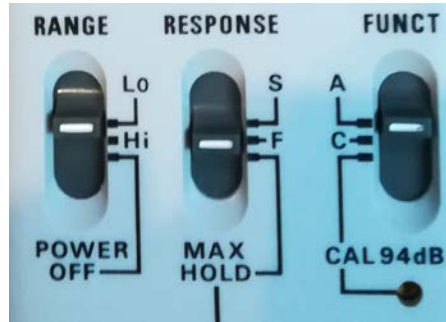
Notice Sonomètre

Le niveau d'intensité sonore se mesure avec un sonomètre, il est noté L (Level) et s'exprime en décibel (dB).

❶ Mise en marche : choisir la gamme de mesures basse Lo (low)

❷ Choisir une mesure rapide F (fast)

❸ Choisir la fonction A (qui simule l'oreille)



Notice : Enregistrer le niveau L d'intensité sonore en fonction du temps

1. Etalonnage du smartphone

- Générer un son de fréquence 440 Hz avec le site internet <http://acver.fr/toner>

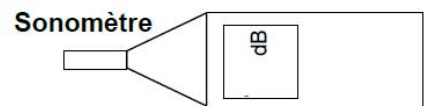
- Ouvrir l'application PhyPhox et cliquer sur l'onglet « Etalonnage »

- Mettre en route le générateur de son, et

reporter sur l'écran du smartphone, la valeur mesurée par le sonomètre, dans le champ « intensité de référence : »

- Cliquer sur le triangle ► et ensuite **ETALONNER**

L'étalonnage est terminé.



2. Mesure du temps de réverbération TR

- Cliquer sur l'onglet « Intensité »

- Lancer l'enregistrement en appuyant sur le triangle ►

- Produire un son fort et bref près du microphone de la tablette. Arrêter l'enregistrement.

- En haut de l'axe des ordonnées, cliquer sur ▼

- Pour obtenir les coordonnées précises d'un point sur la courbe, cliquer sur



puis



LA RÉFLEXION SONORE

Problème :

Dans une salle de théâtre, les ondes réfléchies par le mur du fond de la scène ne pouvant pas être totalement évitées, l'essentiel est que tous ces réflexions n'arrivent pas avec un trop grand retard par rapport au son direct afin de ne pas nuire à l'intelligibilité de la parole. Deux sons sont perçus distinctement lorsqu'ils arrivent aux oreilles d'un auditeur avec un décalage temporel supérieur à 50 ms, engendrant ainsi le phénomène d'écho.

On considère un orateur placé en un point A distant de d (en mètres) du mur formant le fond de la scène.

Donnée : célérité des sons dans l'air, $v = 340$ m/s

1. Quelle est la différence entre une réverbération et un écho ?
2. Déterminer la profondeur maximale de la scène permettant à un spectateur S, situé à 6,0 m de la scène, de comprendre nettement la parole de l'orateur.



M