

Juin 2023



## Deuxième année : psychoacoustique et acoustique architecturale

Contrôle terminal – 2h

Tout document interdit ; calculatrice autorisée

### Questions de cours

En champ direct, donner la relation entre intensité et pression acoustique *en précisant bien la nature des différents paramètres mis en jeu*.

Donner les deux énoncés de la loi de Stevens ainsi que les relations phones/sones et sones/phones. On précisera les correspondances en phones de 1, de 10 et de 100 sones.

Quel est le profil de la courbe de tonie en fonction de la fréquence ; préciser les unités mise en jeu ainsi que le nombre approximatif d'échelons de tonie.

Après avoir défini la notion de mordant lié au timbre d'un signal sonore, citer le ou les paramètres physiques pertinents.

Décrire le triangle vocalique.

Citer les cinq configurations possibles pour un sonomètre.

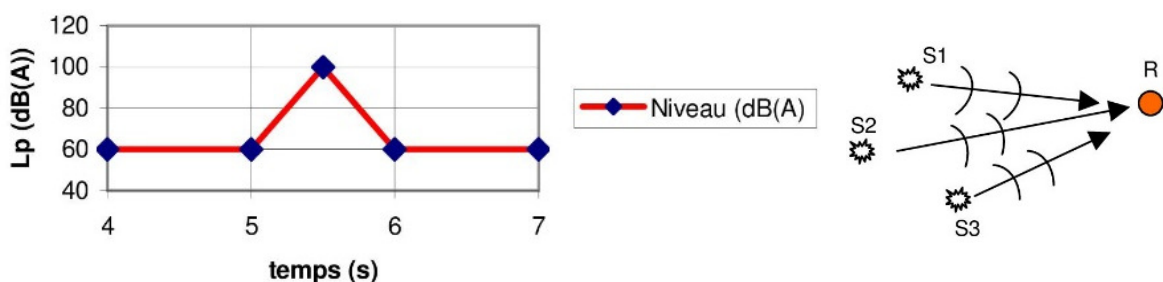
Dans un cadre de protection individuelle de la fonction auditive dite *active*, détailler ce qu'on entend par technologie 'ANR'.

### Isolement acoustique

1. Deux locaux sont séparés par une paroi qui comprend une cloison de  $18 \text{ m}^2$  avec un indice  $R$  de  $40 \text{ dB}$  et une porte de  $2 \text{ m}^2$  avec un indice  $R$  de  $20 \text{ dB}$ . Quel est l'indice d'affaiblissement acoustique composite  $R$  de la paroi ?
2. La porte est mal posée, il y a un jour de  $8 \text{ mm}$  dessous. Sachant que cette porte mesure  $1 \text{ m}$  de large, calculez l'indice d'affaiblissement acoustique  $R$  de la porte mal posée et commentez votre résultat.
3. On ouvre la porte. Calculez l'indice d'affaiblissement acoustique de la paroi avec la porte ouverte.

### Bruit instationnaire

On considère 3 sources ( $S_1, S_2, S_3$ ) instationnaire et indépendantes. La source  $S_1$  est une presse et génère un signal acoustique au point  $R$  représenté par la courbe ci-dessous :



Sur une journée de 8 heures, il se produit en moyenne 1000 impulsions de ce type.

1. Calculer le niveau équivalent sur 8 heures de la source 1 :  $L_{eq(8h)}$ .

La source  $S_2$  fonctionne en moyenne pendant 2 h et développe un niveau quasi stationnaire de 80 dB et la source  $S_3$  émet durant 6 h un niveau stationnaire de 75 dB.

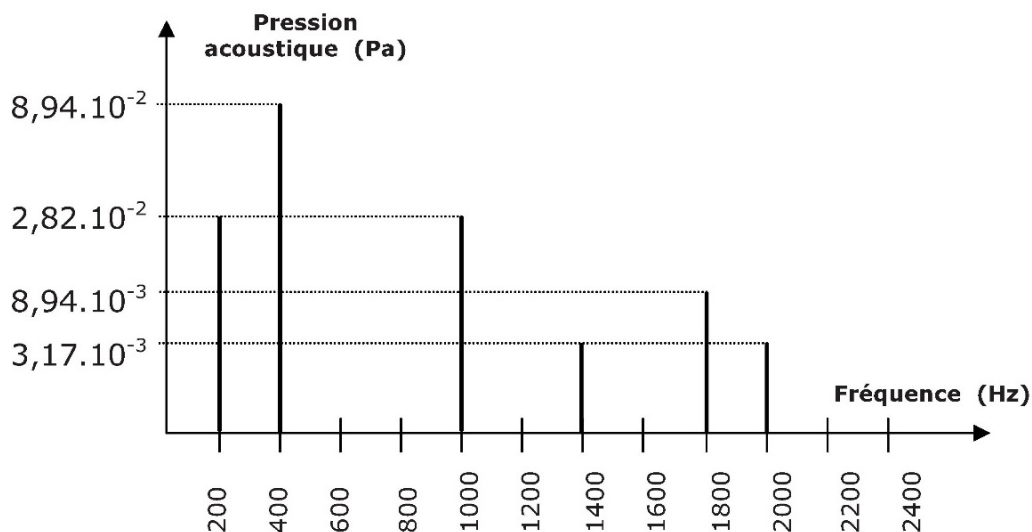
2. Calculer le niveau équivalent sur 8 heures produit par les trois sources réunies.

### Perception de l'intensité en fonction des pondérations normalisées

Afin de tenir compte de la courbe isosonique de l'oreille, les mesures des niveaux sonores sont souvent effectués en dB(A), ce qui pourrait se traduire par décibel en pondération A. Cette pondération est normalisée et dépend des fréquences du son produit (elle est assez proche de la courbe isosonique du seuil d'audition des courbes de Fletcher). Le tableau suivant donne la pondération A correspondante en décibels à appliquer aux niveaux dB mesurés dans chaque bande de fréquence.

|                         |       |       |       |      |      |      |      |      |
|-------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| Fréquence centrale (Hz) | 31,5  | 63    | 125   | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 3000 |
| Pondération (dB)        | -39,4 | -26,2 | -16,1 | -8,6 | -3,2 | 0    | 1,2  | 1    |

On relève à 3 m le spectre d'un son (pression en fonction de la fréquence).



1. Déterminer dans quelle bande de fréquence se situe chacune des fréquences du son ci-dessus. On rappelle qu'à la fréquence centrale de 1000 Hz, la limite inférieure  $f_1$  de la bande est donnée par  $f_1 = 1000/\sqrt{2}$ .
2. Calculer le niveau sonore global  $L_p$  en dB SPL.
3. Calculer le niveau sonore pondéré A  $L_A$  de ce son.