

C-III : Exercices :

C-III-1 : De un à dix ou vingt instruments : Quel est l'accroissement du niveau sonore perçu lorsque la source passe de :

*Un violon à 10 violons ?

*Un violon à 20 violons ?

C-III-2 : Passage de un à deux hauts parleurs : En un point d'une salle un haut-parleur produit un son d'intensité sonore égale à 10^{-4} W.m^{-2} .

a : Calculer le niveau d'intensité sonore (absolu) en ce point.

b : On ajoute un deuxième haut-parleur identique à proximité du premier: quelle est la nouvelle valeur du niveau d'intensité sonore au même point ?

C-III-3 : Aéroport : L'intensité acoustique varie comme l'inverse du carré de la distance de l'oreille (récepteur) à la source. Une personne qui habite à 1 km d'un aéroport perçoit une intensité acoustique $I_1 = 10^{-4} \text{ W.m}^{-2}$, calculez, en décibel, la diminution de niveau sonore que percevra cette personne si elle déménage pour se trouver à 3 km de cet aéroport.

C-III-4 : Etude d'une chorale : En un point d'une salle de concert un chanteur d'une chorale produit une intensité sonore égale à $3.10^{-6} \text{ W.m}^{-2}$.

a : Quel est le niveau sonore (absolu) perçu ?

b : Les cinquante chanteurs de la chorale chantent à l'unisson avec la même intensité : Quel est alors le niveau acoustique (exprimé en dB) perçu au même point ?

C-III-5 : De trois décibels en trois décibels : Un son a une intensité sonore égale à I_1 et un niveau sonore L_1 .

a : Quelle est l'intensité sonore I_2 , (exprimée en fonction de I_1), du son dont le niveau sonore est égal à $(L_1 + 3) \text{ dB}$?

b : Quelle est l'intensité sonore I_3 , (exprimée en fonction de I_1), du son dont le niveau sonore est égal à $(L_1 + 6) \text{ dB}$?

c : Quelle est l'intensité sonore I_4 , (exprimée en fonction de I_1), du son dont le niveau sonore est égal à $(L_1 + 9) \text{ dB}$?

d : Quelle est l'intensité sonore I_n , (exprimée en fonction de I_1), du son dont le niveau sonore est égal à $(L_1 + 3n) \text{ dB}$; n étant un entier ?

C-III-6 : Intensité sonore cent fois plus grande : Quelle est l'augmentation, exprimée en dB, du niveau sonore en un point lorsque l'intensité sonore du son perçu est multipliée par 100 ?

C-III-7 : Echelle absolue de niveau sonore : Quelle est l'intensité sonore d'un son dont le niveau sonore (absolu) est égal à 86 dB ?

C-III-8 : Poste transistor à un ou deux haut-parleurs : Un haut-parleur d'un poste récepteur radio produit en un point un son d'intensité sonore égale à $8 \cdot 10^{-9} \text{ W.m}^{-2}$.

a : Quel est le niveau sonore (absolu) de ce son ?

b : Quel serait le niveau sonore produit en ce point par un poste équipé de deux haut-parleurs identiques émettant chacun la même puissance que précédemment?

C-III-9 : Seuils de douleur et d'audibilité (à 1000 Hz) :

a : Quel est en décibels le niveau acoustique au **Seuil d'audibilité** ($I_0 = 10^{-12} \text{ W.m}^{-2}$) ?

b : Quel est en décibels le niveau acoustique au **Seuil de douleur** ($I_{\text{max}} = 1 \text{ W.m}^{-2}$) ?

c : Lors d'un concert rock, un spectateur placé près des baffles perçoit des sons de niveau acoustique 128 dB, commentez cette situation.

C-III-10 : Intensité acoustique et distance à la source : Une fusée de feu d'artifice éclate, et émet une puissance sonore égale à 0,3 W dans toutes les directions de l'espace.

a : Quelle est l'intensité sonore en un point situé à 20m ? (Exprimée en W.m^{-2})

On donne l'aire d'une sphère de rayon R : $S = 4 * \pi * R^2$

b : Quel est le niveau sonore absolu en ce point ? (Exprimé en dB et en se plaçant à 1000 Hz)

C-III-11 : Niveau et Puissance sonores : Une source sonore a une puissance P_1 ; Lorsque cette puissance devient égale à P_2 , le niveau sonore du son perçu augmente de 40 dB. Exprimer P_2 en fonction de P_1

.

C-III-12 : Augmentation du niveau sonore de 3dB (à 1000 Hz):

a : Montrer que lorsque le nombre de sources identiques double le niveau sonore augmente de 3 dB.

b : une source émet un son dont le niveau sonore est égal à 50 dB en un point ; Quel sera le niveau sonore en ce point si le nombre de sources identiques devient égal à :

1 : 2 sources.

2 : 4 sources.

3 : 8 sources.

4 : 16 Sources.

5 : Le niveau sonore perçu est égal à 68 dB = $(50 + 6*3)$ dB, quel est le nombre de sources ?

6 : Encadrez par deux nombres entiers le niveau sonore (exprimé en dB) perçu lorsque le nombre de sources est égal à 12.

7 : Conclure en complétant les phrases : « Chaque fois que le nombre de sources identiques est multiplié par 2, le niveau sonore augmente de » ;

« Si le nombre de sources identiques est multiplié par 2^n , le niveau sonore augmente de » ;

« Si le niveau sonore augmente de 9 dB ; Le nombre de sources identiques a été multiplié par » ;

C-III-13 : Niveau acoustique exprimé en phone : Quel est en phone, l'accroissement du niveau sonore en un point qui correspond à une multiplication par quatre de la puissance acoustique émise à 1000 Hz ?

C-III-14 : Phone :

La puissance acoustique d'une source sonore émettant sous une fréquence 1000 Hz augmente de 10 %, quel est l'accroissement correspondant du niveau sonore en un point exprimé en phones puis en décibels ?

C-III-15 : Conversation(s) et bruit de fond : A une distance raisonnable une conversation à voix basse a un niveau sonore égal à 25 phones (à 1000 Hz) ; Dans une salle de concert, à l'entre acte, se tiennent 1300 conversations. Donner un ordre de grandeur du niveau sonore correspondant au «bruit de fond » produit par ces 1300 conversations ?

C-III-16 : Phones et intensités acoustiques : A 1000 Hz, quelles sont les intensités sonores qui correspondent à des sons de niveau acoustique (absolu) :

a : 10 Phones ?

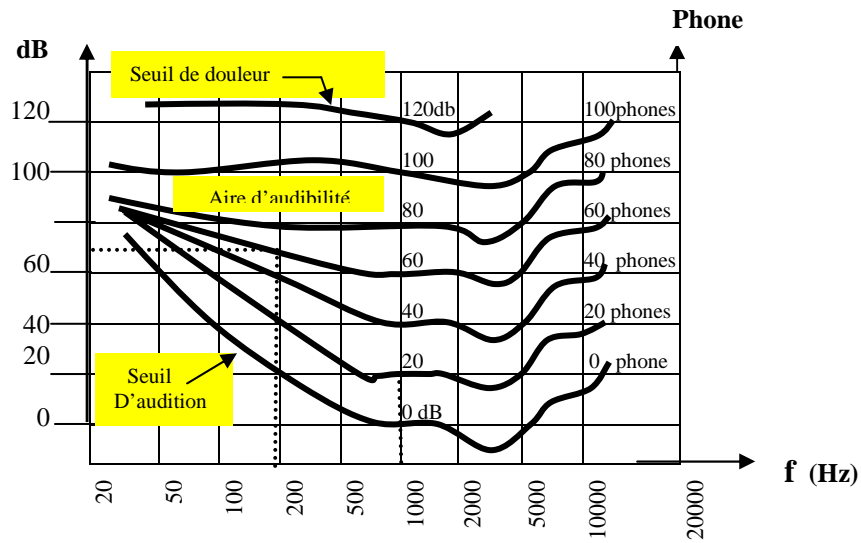
b : 100 Phones ?

c : 110 Phones ?

C-III-17 : Ecart de niveau sonore couvert par pianissimo : Les compositeurs proposent huit échelons de niveaux sonores : ppp, pp, p, mp, mf, f, ff, fff. Sachant qu'en un point central d'une salle de concert, le bruit de fond a un niveau de 30 dB, et un tutti d'orchestre un niveau de 110 dB, évaluer en bel(s) chacun des échelons, (ppp par exemple), supposés égaux, utilisés par les musiciens.

C-III-18 : De pianissimo au fortissimo : Les compositeurs proposent huit échelons de niveaux sonores : ppp, pp, p, mp, mf, f, ff, fff. Sachant qu'en un point central d'une salle de concert, le niveau sonore supérieur de pianissimo correspond à 40 dB, et un tutti d'orchestre a un niveau supérieur de 110 dB ; un « triangle » produit un pianissimo de niveau 40 dB, indiquer quel est, en théorie, le nombre de triangles qui devraient jouer ensemble pour produire un fortissimo.

C-III-19 : Phones et décibels : On s'aidera du diagramme de Fletcher ci-dessous :



Un son a une fréquence voisine de 100 Hz, son niveau sonore est égal à 40 dB ; Son niveau sonore augmente de 30 dB .

a : Donner pour ce son les valeurs des niveaux sonores (avant et après l'augmentation) exprimés en décibels puis en phones.

b : Quelle est l'augmentation correspondante du niveau acoustique exprimé en phones ?