

FINAL 1H30

Pour rappel : Intensité acoustique $I = \frac{W}{S}$ et Intensité de référence $I_0 = 10^{-12} \text{ W.m}^{-2}$

Niveau d'intensité acoustique : $L = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$

$$D^{nT} = D^b + 10 \log \frac{T}{T_0} = R + 10 \log \frac{0,32 V}{S}$$

Isolement brut normalisé :

avec $T_0 = 0.5s$

Indice d'affaiblissement : $R = 10 \log (1/\tau)$ et τ coefficient de transmission

Temps de réverbération : $T = 0.16 V/A$

Exercice n°1 QCM

Report des réponses	A	B	C
Question 1 :			
Question 2 :			
Question 3 :			
Question 4 :			
Question 5 :			
Question 6 :			
Question 7 :			
Question 8 :			
Question 9 :			
Question 10 :			

Question 1 :

Quel est le sens par lequel on perçoit les sons :

A : Le toucher B : L'ouïe C : L'oreille

Question 2 :

La propagation, dans un milieu élastique, d'une onde sonore s'accompagne :

A : d'un déplacement de matière B : d'aucun déplacement de matière C : d'une suppression de matière

Question 3 :

Le passage d'une bande d'octave à la suivante s'effectue lorsque la fréquence est :

A : réduite de moitié B : multipliée par 3 C : doublée

Question 4 :

En fréquence, la gamme audible par l'être humain s'étend approximativement de :

A : 20 Hz à 20 kHz B : $2 \cdot 10^{-5}$ Hz à 20 MHz C : 1Hz à 20 MHz

Question 5 :

Dans l'air, entre le niveau de pression sonore L_p , le niveau d'intensité sonore L_I et le niveau de puissance sonore L_W , laquelle des expressions suivantes est vraie ?

A : $L_I = L_W$ B : $L_p = L_I$ C : $L_W = L_p$

Question 6 :

La périodicité temporelle d'un son pur est caractérisée par :

A : L'inverse de la fréquence ' $1/f$ ' B : La célérité de l'onde ' c ' C : La longueur d'onde ' λ '

Question 7 :

L'application de la pondération de type A exprimée en dB(A) sert à :

A : Réfléter la sensibilité de l'oreille humaine B : Limiter le niveau d'intensité maximal audible

C : Décaler la gamme des fréquences audibles

Question 8 :

Le traitement acoustique d'un local permet :

A : D'isoler les transmissions solidiennes B : D'améliorer la qualité acoustique du local

C : D'augmenter les pertes thermiques

Question 9 :

L'absorption des fréquences aiguës s'obtient par la mise en place de :

A : Matériaux de type résonateurs mécaniques ou panneaux fléchissants

B : Matériaux de type résonateurs acoustiques C : Matériaux poreux

Question 10 :

Le facteur d'isolement brut ' D_b ' caractérise :

A : Les transmissions par les parois B : L'absorption du local récepteur

C : Les transmissions par les parois et l'absorption du local récepteur

Exercice n° 2: Lancement de la fusée Ariane 5

Les lancements de la fusée Ariane 5 ont lieu à Kourou en Guyane. Il est possible de réserver des places pour assister au décollage de la fusée sur des sites situés entre 7 et 20 km du point de tir.

Des spectateurs assistent au décollage de la fusée depuis un site à 8,2 km. Ils voient la fusée s'élever dans les airs puis sentent le sol se mettre à vibrer.

Après quelques instants ils entendent le son du décollage. Le temps séparant la perception de la vibration du sol et le son dans l'air est de 24s.

Lors du décollage, les moteurs de la fusée Ariane produisent un niveau d'intensité sonore de 181 dB à 1m de distance. Le décollage de la fusée ne prend pas plus de 3 minutes. Il est préconisé pour se préserver de dommages de l'audition, de ne pas s'exposer plus de 8h/jour à un niveau d'intensité sonore de 85 dB.

En expliquant clairement votre méthode de résolution :

1. Calculer la vitesse de propagation de la vibration dans le sol
2. Les spectateurs présents sur ce site d'observation prennent-ils des risques pour leur audition ?

Données : $c_{\text{air}} = 340 \text{ m/s}$.

Exercice n°3 Echos

Vous êtes situé dans un long couloir rectiligne. A l'instant $t = 0$, vous émettez un bref coup de sifflet.

Vous entendez les deux premiers échos aux instants $t = 147 \text{ ms}$ et 441 ms .

On donne : vitesse du son dans l'air $c = 340 \text{ m/s}$.

1. Expliquez la présence d'échos. Faire un schéma explicatif.
2. En déduire votre position et la longueur du couloir.
3. A quel instant entendez-vous le troisième écho ?

Exercice n° 4 :

Les façades des bâtiments doivent être isolées acoustiquement. L'une des façades est exposée à un bruit extérieur dont l'analyse spectrale (par bande d'octave) des niveaux d'intensité sonore est donnée dans le tableau ci-dessous :

Fréquence [Hz]	500	1000	2000	4000
L_i dB	85	91	93	90
Pondération (A)	-3 dB	0 dB	+1 dB	+1 dB

1. Calculer le niveau d'intensité sonore pondéré pour chaque bande d'octave
2. Calculer l'intensité sonore (pondérée) pour chaque bande d'octave
3. Calculer le niveau d'intensité sonore global

A l'intérieur du bâtiment, derrière cette façade soumise au bruit extérieur précédent, un niveau d'intensité sonore de 76 dB(A) est mesuré à l'aide d'un sonomètre. Le même appareil a également permis de quantifier le temps de réverbération du local soit $T_r = 0.5$ seconde.

4. Calculer l'isolement brut de cette façade.
5. Sachant que le temps de réverbération pris comme référence pour ce type de local récepteur (soit T_0) est égal à 0.5 seconde, montrer que l'isolement dit 'normalisé' est égal à 21.15 dB(A).

Cette façade est entièrement construite avec des briques isolantes à l'exception des surfaces vitrées qui recouvre 20 % de la surface totale. Ce vitrage de qualité acoustique moyenne conduit à un indice d'affaiblissement acoustique de 25 dB(A).

6. Calculer le facteur de transmission acoustique du vitrage.
7. Sachant que le facteur de transmission des briques est égal à 4.3×10^{-3} , calculer le facteur de transmission global.
8. Calculer l'indice d'affaiblissement acoustique de cette paroi composite.