

CLASSE : Terminale

VOIE : Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h53

EXERCICE 2 : (5 points)

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui sans mémoire, « type collège »

EXERCICE 2 Sécurité acoustique

1. Risque sonore du canon anti-grêle

Q1.

D'après les données :

$$I = \frac{P}{4 \times \pi \times d^2}$$

$$I_1 = \frac{P}{4 \times \pi \times d_1^2}$$

$$I_1 = \frac{503}{4 \times \pi \times 1,00^2}$$

$$I_1 = 40,0 \text{ W.m}^{-2}$$

Q2.

D'après les données :

$$L = 10 \times \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

$$L_1 = 10 \times \log\left(\frac{I_1}{I_0}\right)$$

$$L_1 = 10 \times \log\left(\frac{40,0}{1,00 \times 10^{-12}}\right)$$

$$L_1 = 136 \text{ dB}$$

Q3.

D'après l'énoncé : « Il s'agit de générateurs d'ondes de choc brèves ». Il s'agit donc d'un bruit court entre 135 et 137 dB.

Une personne exposée au bruit qui travaille dans un périmètre d'un mètre autour d'un canon anti-grêle en fonctionnement doit :

- Porter des protections individuelles contre le bruit
- Se renseigner et être formé sur les risques et les PICB
- Faire un examen audiométrique préventif (examen proposé).

Document 1 - Valeurs limites d'exposition

Exposition quotidienne pendant 8 h	Bruits courts	Actions requises
Quel que soit le niveau		Pas d'obligation à mettre en place des actions spécifiques. Évaluation du risque. Suppression ou réduction au minimum des risques liés à l'exposition au bruit.
Supérieur ou égal à 80 dB et inférieur à 85 dB	Supérieur ou égal à 135 dB et inférieur à 137 dB	Mise à disposition de protections individuelles contre le bruit (PICB). Information et formation des travailleurs sur les risques et les PICB. Examen audiométrique préventif proposé.
Supérieur ou égal à 85 dB et inférieur 87 dB	Supérieur ou égal à 137 dB et inférieur 140 dB	Mise en œuvre d'un programme de mesures de réduction d'exposition au bruit. Signalisation des endroits concernés et limitation d'accès. Port obligatoire des PICB. Contrôle du port effectif des PICB. Examen audiométrique préventif régulier.
Supérieur ou égal à 87 dB	Supérieur ou égal à 140 dB	Signalisation des endroits concernés, limitation et contrôle des accès. Adoption immédiate de mesures de réduction du bruit.

D'après https://www.cmsm.fr/wp-content/uploads/2019/12/bruit_et_reglementation.pdf

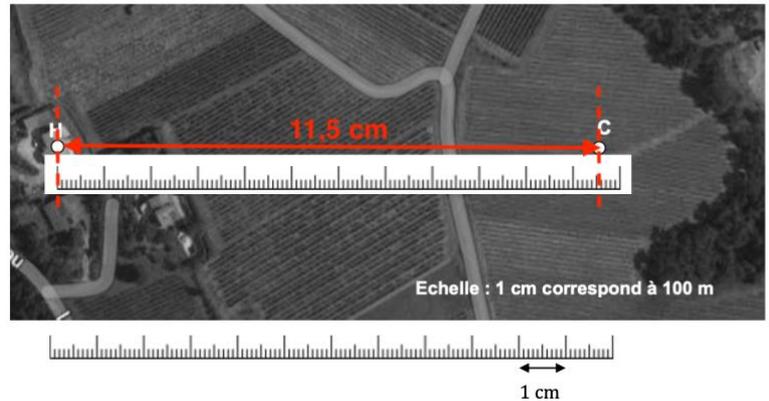
Q4.

Sur le schéma, on lit 11,5 cm soit $d_2=1150$ m en réel.

$$L_2 = L_1 - 20 \times \log\left(\frac{d_2}{d_1}\right)$$

$$L_2 = 136 - 20 \times \log\left(\frac{1150}{1,00}\right)$$

$$L_2 = 74,8 \text{ dB}$$



Q5.

D'après l'énoncé : « Il s'agit de générateurs d'ondes de choc brèves ».

Pour les habitants de l'habitation H, il s'agit donc d'un bruit court inférieur à 135 dB. D'après le document 1, il n'y a pas de risque sonore pour les habitants de l'habitation H

Document 1 - Valeurs limites d'exposition		
Exposition quotidienne pendant 8 h	Bruits courts	Actions requises
Quel que soit le niveau		Pas d'obligation à mettre en place des actions spécifiques. Évaluation du risque. Suppression ou réduction au minimum des risques liés à l'exposition au bruit.
Supérieur ou égal à 80 dB et inférieur à 85 dB	Supérieur ou égal à 135 dB et inférieur à 137 dB	Mise à disposition de protections individuelles contre le bruit (PICB). Information et formation des travailleurs sur les risques et les PICB. Examen audiométrique préventif proposé.
Supérieur ou égal à 85 dB et inférieur 87 dB	Supérieur ou égal à 137 dB et inférieur 140 dB	Mise en œuvre d'un programme de mesures de réduction d'exposition au bruit. Signalisation des endroits concernés et limitation d'accès. Port obligatoire des PICB. Contrôle du port effectif des PICB. Examen audiométrique préventif régulier.
Supérieur ou égal à 87 dB	Supérieur ou égal à 140 dB	Signalisation des endroits concernés, limitation et contrôle des accès. Adoption immédiate de mesures de réduction du bruit.

D'après https://www.cmsm.fr/wp-content/uploads/2019/12/bruit_et_reglementation.pdf

Q6.

On appelle émergence sonore ε_s la modification du niveau d'intensité sonore ambiant du fait d'un bruit soudain.

$$\varepsilon_s = L_2 - L_H$$

$$\varepsilon_s = 75 - 65$$

$$\varepsilon_s = 10 \text{ dB}$$

Q7.

Le code de la santé publique indique que l'émergence sonore ne doit pas dépasser +5 dB le jour et +3 dB la nuit.

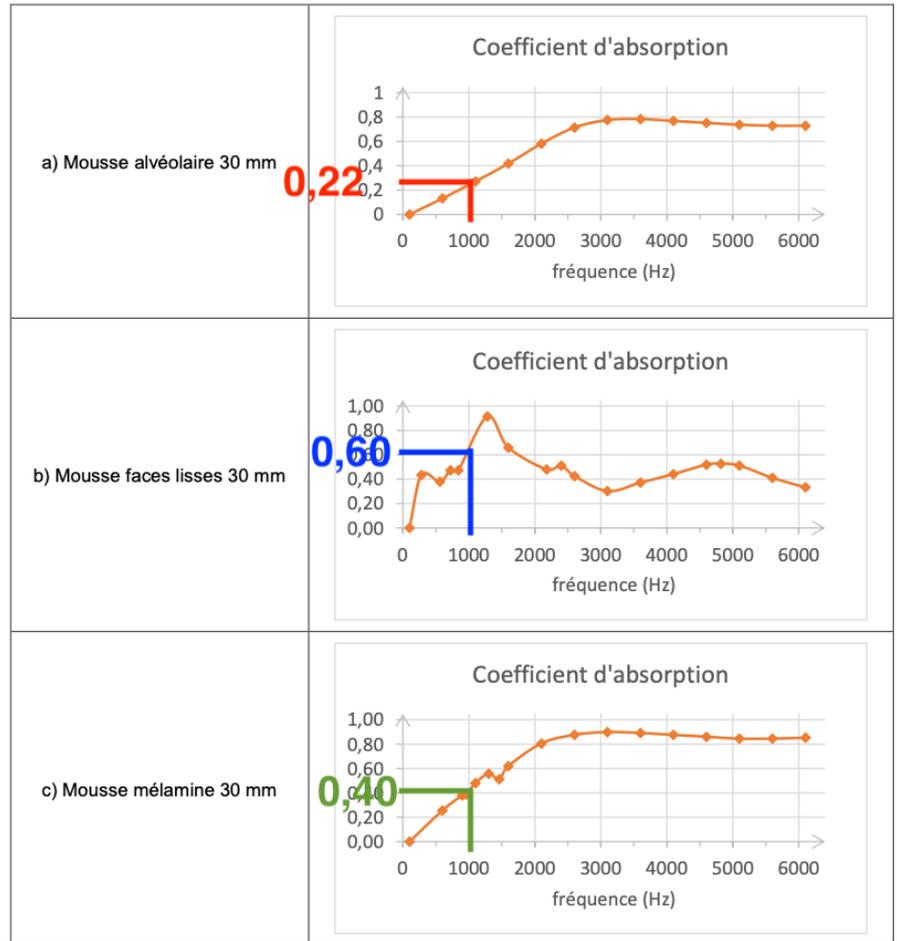
Qu'il fasse jour ou nuit, l'émergence sonore est supérieure aux normes du code de la santé publique.

2. Réduction d'un risque au moyen d'un silencieux

Q8.

D'après l'énoncé : « Plus le coefficient d'absorption acoustique est élevé, meilleure est l'isolation. On admet qu'un coup de canon est un son de fréquence f d'environ 1000 Hz. »

Parmi les matériaux présentés dans le document 2, page 10, celui qui est le plus adapté pour tapisser les parois du silencieux est la mousse faces lisses 30 mm car il possède le coefficient d'absorption acoustique C_{abs} le plus élevé.



Q9.

Le matériau choisi à la question Q8 permet en moyenne de réduire de 14 dB la transmission du bruit à travers les parois du canon anti-grêle.

Calculons le niveau sonore à 1 m du canon :

$$L'_1 = L_1 - 14$$

$$L'_1 = 136 - 14$$

$$L'_1 = 122 \text{ dB}$$

Calculons le niveau sonore au niveau de l'habitation H :

$$L'_2 = L'_1 - 20 \times \log\left(\frac{d_2}{d_1}\right)$$

$$L'_2 = 122 - 20 \times \log\left(\frac{1145}{1,00}\right)$$

$$L'_2 = 60,8 \text{ dB}$$

Calculons l'émergence sonore ε_s :

$$\varepsilon_s = L'_2 - L_H$$

$$\varepsilon_s = 60,8 - 65$$

$$\varepsilon_s = -4,2 \text{ dB}$$

Le code de la santé publique indique que l'émergence sonore ne doit pas dépasser +5 dB le jour et +3 dB la nuit.

Dans notre cas, l'émergence sonore est négative, elle est conforme au code de la santé publique.