Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + SI, veuillez visiter :
bac-maths-si.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac 2021 Juin Sciences de l'ingénieur http://labolycee.org

Partie Sciences physiques Durée : 30 min

EXERCICE C –De la musique dans le calme 2,5 points

Mots clés : niveau d'intensité sonore ; atténuation géométrique ; interférences (Barème sur 10pts)

Données :

- intensité sonore de référence : $I_0 = 1{,}0 \times 10^{-12}\ \mathrm{W \cdot m^{-2}}$;
- modèle de l'atténuation géométrique pour une source ponctuelle : l'intensité sonore I $(\mathrm{W \cdot m^{-2}})$ en à une distance x de la source est reliée à la puissance sonore P de cette source par la relation :

$$I = \frac{P}{4\pi x^2}\ ;$$

- si l'écart de niveau d'intensité sonore entre deux sons est supérieur à 6 dB, le son le plus faible n'est pas entendu par l'oreille humaine ;
- la célérité c des ondes sonores dans l'air est prise égale à 340 m/s.

Première partie

Un musicien s'entraîne sur sa guitare électrique. Il se trouve à une distance $d_1 = 1{,}0\ \mathrm{m}$ du haut-parleur, considéré comme une source de puissance constante émettant de façon équivalente dans toutes les directions. Soucieux de protéger son audition, il utilise un sonomètre et mesure un niveau d'intensité sonore $L_1 = 85\ \mathrm{dB}$. Il aimerait réduire son exposition au bruit.

1. Citer les deux options qui s'offrent à lui. Justifier en utilisant le vocabulaire associé à l'atténuation d'une onde.

Il décide de se reculer du haut-parleur.

2. Calculer l'intensité sonore I_1 associée au niveau d'intensité sonore L_1.

3. Déterminer à quelle distance du haut-parleur il doit se placer afin d'être exposé à un niveau d'intensité sonore $L_2 = 75\ \mathrm{dB}$.

Deuxième partie

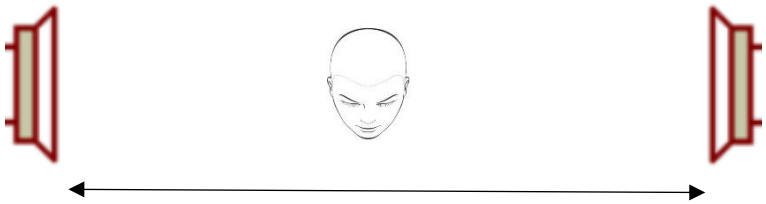
Le musicien fait l'acquisition d'un casque antibruit actif. Le casque détecte les ondes sonores entrant dans le casque et émet une autre onde sonore en même temps. Dans certaines conditions, le porteur entend un son atténué.

Une simulation de l'enregistrement du son au niveau de l'oreille du musicien est proposée en **ANNEXE à rendre avec la copie**.

4. Justifier que le son est audible par l'homme.

5. Sur le document-réponse 3 en **ANNEXE à rendre avec la copie**, tracer la représentation du signal que devrait émettre le casque pour que le porteur n'entende pas de son. Nommer précisément le phénomène mis en jeu entre les deux ondes sonores.

Cette « annulation » du son rappelle une expérience à notre guitariste : en se plaçant entre deux haut-parleurs, le son entendu peut-être très fortement atténué pour certaines positions de l'auditeur. Les haut-parleurs étant branchés à la même source, ils émettent en phase. La situation est modélisée par le schéma ci-dessous :



$D = 2{,}04\ \text{m}$

Le musicien se place initialement à égale distance des haut-parleurs. La taille de sa tête n'est pas prise en compte et la fréquence des deux signaux émis est de 1 000 Hz.

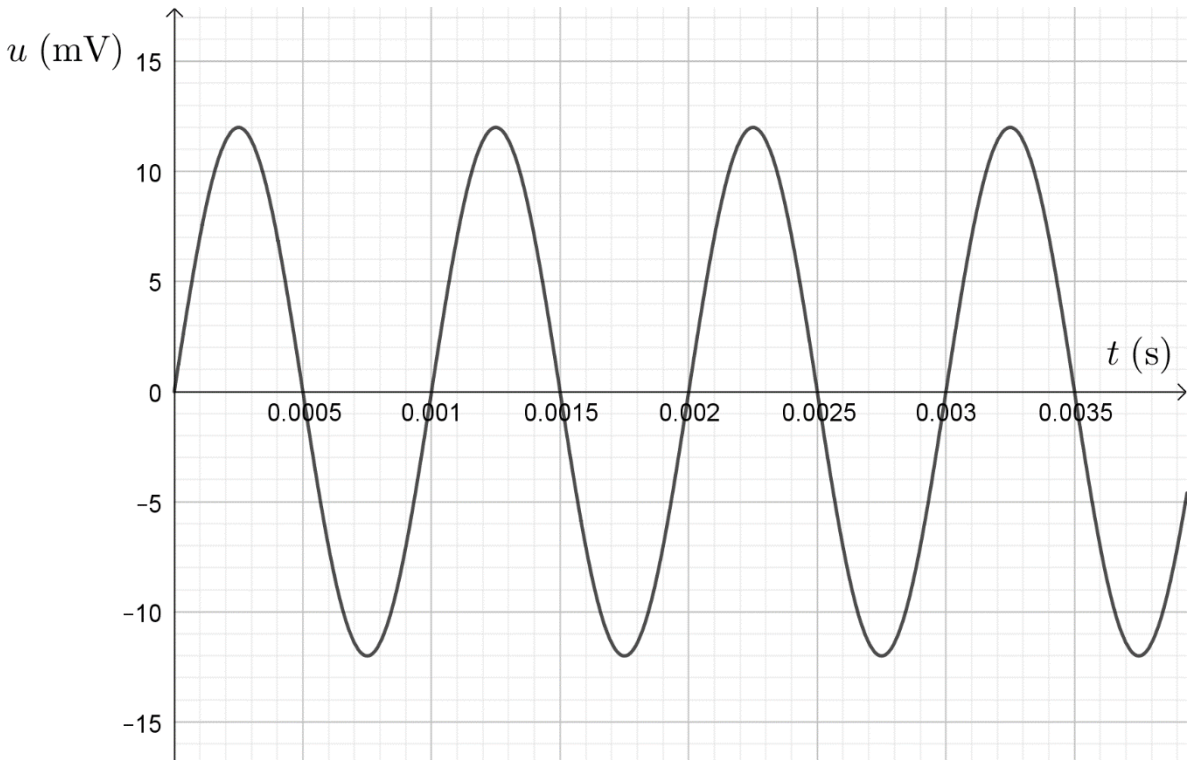
6. Justifier que le son qu'il entend à cet endroit a une intensité maximale.

7. Déterminer de quelle distance minimale doit se déplacer le musicien pour que le son entendu ait une intensité minimale.
Le candidat est invité à prendre des initiatives et à présenter la démarche suivie même si elle n'a pas abouti.

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

Document-réponse 3 : EXERCICE C, question 5.

Simulation de l'enregistrement d'un son (tension électrique aux bornes du microphone)



Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.