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 2023 SI Métropole Jour 2 https://labolycee.org

EXERCICE A (10 points)
LA « MÉDUSE » : RADAR ANTI-BRUIT

Les motos et scooters sont une cause de nuisances sonores. Il existe deux types de contrôles des nuisances sonores : un contrôle statique et un contrôle dynamique. Ce dernier est en cours d'expérimentation et se base sur un dispositif appelé « méduse » qui permet de mesurer le niveau d'intensité sonore d'un cyclomoteur en circulation.

L'objectif de l'exercice est d'exploiter des mesures de niveaux d'intensité sonore obtenues à l'aide du dispositif « méduse » et de mettre en évidence ses limites de fonctionnement.

Données :

- Seuil d'audibilité de l'oreille humaine : $I_0 = 1{,}0\times10^{-12}$ W.m^{-2} ;
- Relation entre le niveau d'intensité sonore L et intensité sonore I : $L = 10 \times log\left(\frac{I}{I_0}\right)$
- L'intensité sonore I mesurée à une distance d d'une source sonore ponctuelle est donnée par la relation suivante :
$$I = k \times \frac{1}{d^2} \text{ ;}$$
où k est une constante qui dépend notamment de la puissance de la source ;
- Le niveau d'intensité sonore maximal toléré selon la législation française, est de 85 décibels.

Première approche : le contrôle statique

La valeur *U.1* sur la carte grise d'un cyclomoteur (voir figure 1) correspond à la valeur du niveau d'intensité sonore en décibels (dB) en statique, c'est-à-dire lorsqu'un sonomètre est placé à 50 cm du pot d'échappement du cyclomoteur immobile.



Figure 1. Extrait d'une carte grise d'un cyclomoteur

Q1. Montrer que la valeur, notée I_{50}, de l'intensité sonore I à 50 cm du pot d'échappement du cyclomoteur immobile est : $I_{50} = 5{,}0\times10^{-5}$ W.m^{-2}.

Q2. Choisir en justifiant, parmi les propositions ci-dessous, celle traduisant l'évolution de l'intensité sonore lorsque l'on double la distance au pot d'échappement ; sa valeur sera notée I_{100}.

Proposition a. $I_{100} = I_{50}$
Proposition b. $I_{100} = I_{50}/2$
Proposition c. $I_{100} = I_{50}/4$
Proposition d. $I_{100} = I_{50}\times2$
Proposition e. $I_{100} = I_{50}\times4$

Q3. Montrer alors que si l'on place un sonomètre à 1 m de distance du pot d'échappement, la valeur du niveau d'intensité sonore est réduite de 6,0 dB.

Deuxième approche : le contrôle dynamique



Figure 2. Fonctionnement du dispositif « méduse ». https://www.leparisien.fr/

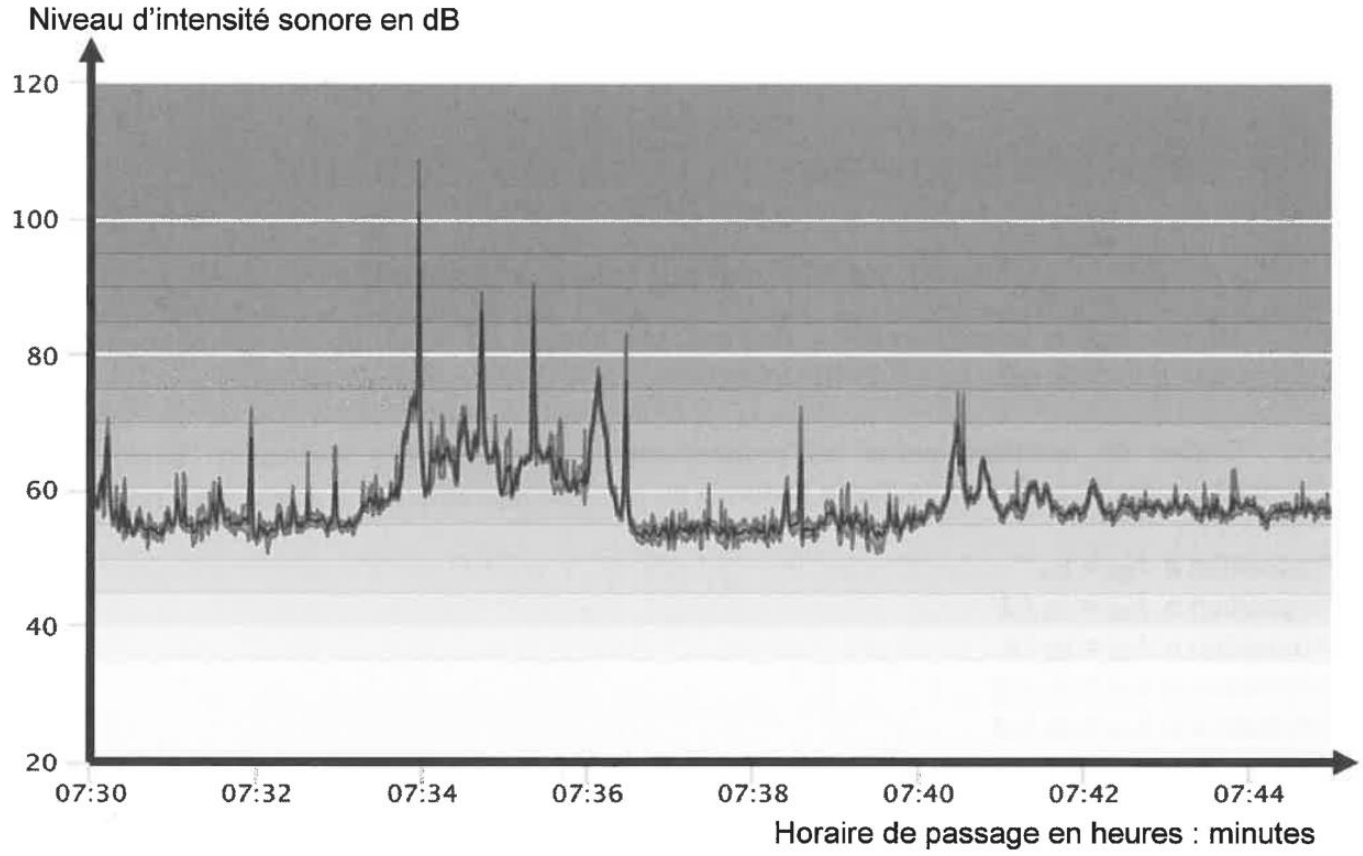


Figure 3. Niveau d'intensité sonore enregistré par un dispositif « méduse », rue de l'Espérance à Paris en matinée (22 février 2022). https://monquartier.bruitparif.fr/hebdoscope

Q4. Indiquer le nombre de véhicules en infraction en donnant pour chacun d'eux une estimation de l'heure de passage.

Un groupe de motards traverse une commune équipé d'un dispositif « méduse ». Ils disposent du même modèle de moto et roulent tous à 50 $km.h^{-1}$. Une première moto passe devant le dispositif « méduse » qui mesure un niveau d'intensité sonore L_m = 78 dB. Quelques instants plus tard, un groupe de motards s'approche du dispositif « méduse ».

Q5. Déterminer le nombre de motos qui peuvent passer simultanément devant le dispositif sans dépasser le niveau d'intensité sonore maximal toléré.

Q6. Émettre une critique quant à la fiabilité du dispositif « méduse ». Justifier l'intérêt de la caméra embarquée pour confirmer la réponse à la question 4.

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.