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

EXERCICE B – Des nuisances sonores autour des festivals

Avec ses 995 hectares, le bois de Vincennes est le plus grand espace vert de Paris. Aux beaux jours, le bois est le lieu de concerts en plein air dont certains attirent jusqu'à 80 000 personnes.

L'objectif de cet exercice est d'étudier les risques sonores pour les festivaliers et les nuisances sonores pour les riverains.



Figure 1. Réglementation sur l'exposition au bruit.
Source : https://www.inrs.fr.

Données :

- intensité sonore de référence : $I_0 = 1{,}0\times10^{-12}$ W·m $^{-2}$;
- l'intensité sonore I, est reliée à la distance d à une source par la relation : $I = \frac{k}{d^2}$, avec k une constante spécifique à une source sonore donnée ;
- le niveau sonore L est lié à l'intensité sonore par la relation : $L = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$;
- niveau d'intensité sonore à 4,0 m d'une seule enceinte : L_1 = 86 dB ; les autres étant éteintes.

On raisonne dans un premier temps sur une seule enceinte. On s'intéresse alors au risque sonore encouru par un festivalier situé à une distance d_1 = 4,0 m de cette enceinte. On considère que ce festivalier n'est soumis qu'à cette source sonore et qu'il reste au même endroit toute la journée.

Q1. Expliquer en quoi l'enceinte présente un risque pour le festivalier.

On s'intéresse maintenant aux nuisances pour les habitants au voisinage de la scène du festival, repérée par la croix centrale sur le plan. Les habitations les plus proches du festival se trouvent sur l'arc de cercle (trait plein).

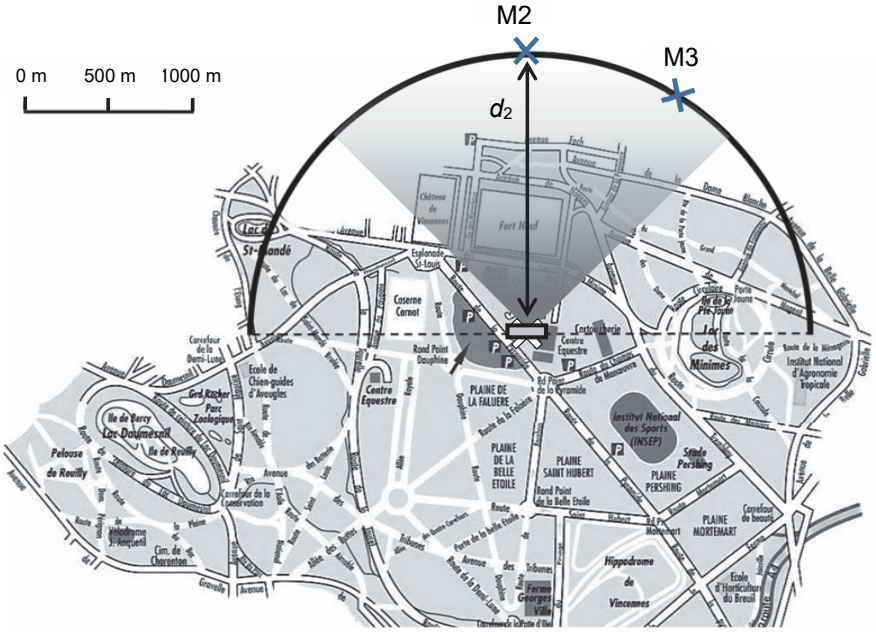


Figure 2. Plan de la partie du bois de Vincennes étudiée ici
Source : http ://paris1900.lartnouveau.com/paris12/bois_de_vincennes/plan_bdv.htm

Q2. À partir de la carte de la figure 2, déterminer la valeur de la distance, notée d_2 entre la scène du festival et les habitations situées face à la scène, en M2.

On note L_2 le niveau sonore perçu au niveau de M2.

Q3. On souhaite calculer l'atténuation sonore, notée $A = L_1 - L_2$ entre le festivalier et les premières habitations situés respectivement aux distances d_1 et d_2 par rapport à la source. Si on néglige l'absorption du milieu, préciser la nature de l'atténuation à prendre en compte.

Q4. Montrer que l'expression de l'atténuation est : $A = 20 \log\left(\frac{d_2}{d_1}\right)$.

Q5. En déduire que la valeur de l'atténuation est d'environ A = 53 dB.

On raisonne maintenant sur plusieurs enceintes.

Lors d'une exposition à des niveaux sonores supérieurs à 40 dB la nuit, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) considère que des effets extra-auditifs du bruit peuvent se manifester : « troubles du sommeil, gêne, risques cardiovasculaires accrus, difficultés de concentration et retards dans les apprentissages » (*Source :* Bruitparif).

Q6. L'organisateur du festival souhaite utiliser le maximum d'enceintes possible tout en respectant la recommandation de l'OMS concernant la santé et le bien-être des riverains au cours de la nuit. Déterminer le nombre maximal d'enceintes utilisables. On négligera tout phénomène d'interférences sonores. Commenter ce résultat.

On considère une nouvelle habitation située en M3 à la même distance des enceintes que la maison M2 (voir figure 2). Cette dernière se situe dans l'axe d'émission des enceintes tandis que la maison M3 est décalée d'un certain angle par rapport à cet axe.

Q7. Les occupants de la maison M3 subissent moins de nuisances sonores que ceux de la maison M2. Proposer une explication.

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.