

Phase 3	Évaluation individuelle
----------------	--------------------------------

Nuisance sonore d'un compresseur de chantier

Un compresseur est installé sur un chantier. Le niveau sonore L (en dB) ressenti par une personne varie en fonction de la distance d la séparant de ce compresseur. À un mètre, le niveau sonore s'élève à 100 dB.

L'employé chargé de la sécurité des personnels sur le chantier doit installer une barrière de protection autour du compresseur pour prévenir les risques nocifs pour la santé des personnels.

La réglementation prévoit trois seuils réglementaires :

- un **seuil d'alerte** ($L_{Ex,8h} = 80$ dB),
- un **seuil de danger** ($L_{Ex,8h} = 85$ dB)
- une **valeur limite d'exposition** ($L_{Ex,8h} = 87$ dB).

On note $L_{Ex,8h}$, la dose moyenne de bruit reçue par un opérateur sur une journée de travail de huit heures.

Partie 1

L'employé chargé de la sécurité se pose la question suivante :

A quelle distance du compresseur faut-il placer la barrière de protection ?

Dans le tableau ci-dessous, des mesures de niveaux sonores L ont été réalisées en fonction de la distance d .

Distance d (en m)	1	2	4	15	20	40	60	75	100
Niveau sonore L (en dB)	100	94	88	76,5	74	68	64,4	62,5	60

Les points correspondant aux mesures des niveaux sonores en fonction de la distance de compresseur sont placés dans le repère semi-log donné **en fin de sujet**.

1. En observant le graphique, **choisir le modèle mathématique** qui semble correspondre le mieux au niveau sonore en fonction de la distance parmi les modèles proposés ci-dessous:

- ☐ modèle affine
☐ modèle parabolique
☐ modèle logarithmique

Justifier la réponse :

.....

2. Indiquer les niveaux sonores compris entre le seuil d'alerte et le seuil de danger :

$$\dots\dots\dots \text{dB} \leq L_{Ex,8h} \leq \dots\dots\dots \text{dB}$$

3. A l'aide du graphique, faire apparaître le tracé qui valide la phrase suivante :

« Le seuil de danger se situe à une distance d'environ 5,6 m du compresseur ».



Appel du professeur. (Vérification de la compréhension de la situation)

4. On admet que la fonction f qui modélise le niveau sonore en dB ressenti par une personne en fonction de la distance x en m la séparant du compresseur est définie sur l'intervalle $[1 ; 100]$ par $f(x) = 100 - 20 \log(x)$.

- 4.1. Représenter graphiquement la fonction f à l'aide des TIC (calculatrice ou logiciel) sur l'intervalle $[1 ; 100]$.

- 4.2. Compléter le tableau de variation suivant :

x	1	100
f		

- 4.3. Résoudre, à l'aide des TIC, l'équation $f(x) = 80$.



Appel du professeur (Présentation de l'écran de l'ordinateur ou de la calculatrice et description de la méthode utilisée).

5. Conclusion : Indiquer à quelle distance du compresseur la barrière sera installée (seuil d'alerte).

.....

Partie 2

On admet que la relation pour déterminer le niveau sonore ressenti par une personne située à une distance d du compresseur est :

$$L = 100 + 10 \log \left(\frac{1}{d^2} \right) \left\{ \begin{array}{l} L : \text{niveau sonore exprimé en décibel (dB)} \\ d : \text{distance exprimée en mètre (m)} \end{array} \right.$$

6. Calculer le niveau sonore ressenti par une personne située à 1 m du compresseur.

.....
.....

7. En utilisant les propriétés algébriques de la fonction logarithme décimal, rappelées ci-dessous, écrire les étapes qui permettent d'écrire la relation

$$L = 100 + 10 \log \left(\frac{1}{d^2} \right) \text{ sous la forme } L = 100 - 20 \log (d).$$

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Rappel des propriétés algébriques du logarithme décimal :

Pour tous nombres réels strictement positifs a et b , et tout nombre entier relatif n :

$$\log(a \times b) = \log(a) + \log(b)$$

$$\log\left(\frac{a}{b}\right) = \log(a) - \log(b)$$

$$\log(a^n) = n \times \log(a)$$

8. On admet que la distance d maximale à laquelle la barrière sera installée du compresseur est solution de l'équation $100 - 20 \log(d) = 80$.

8.1. Résoudre dans l'ensemble des nombres réels strictement positifs l'équation :

$$100 - 20 \log(d) = 80.$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8.2. Le résultat trouvé valide-t-il celui trouvé à la question 5. ?

.....

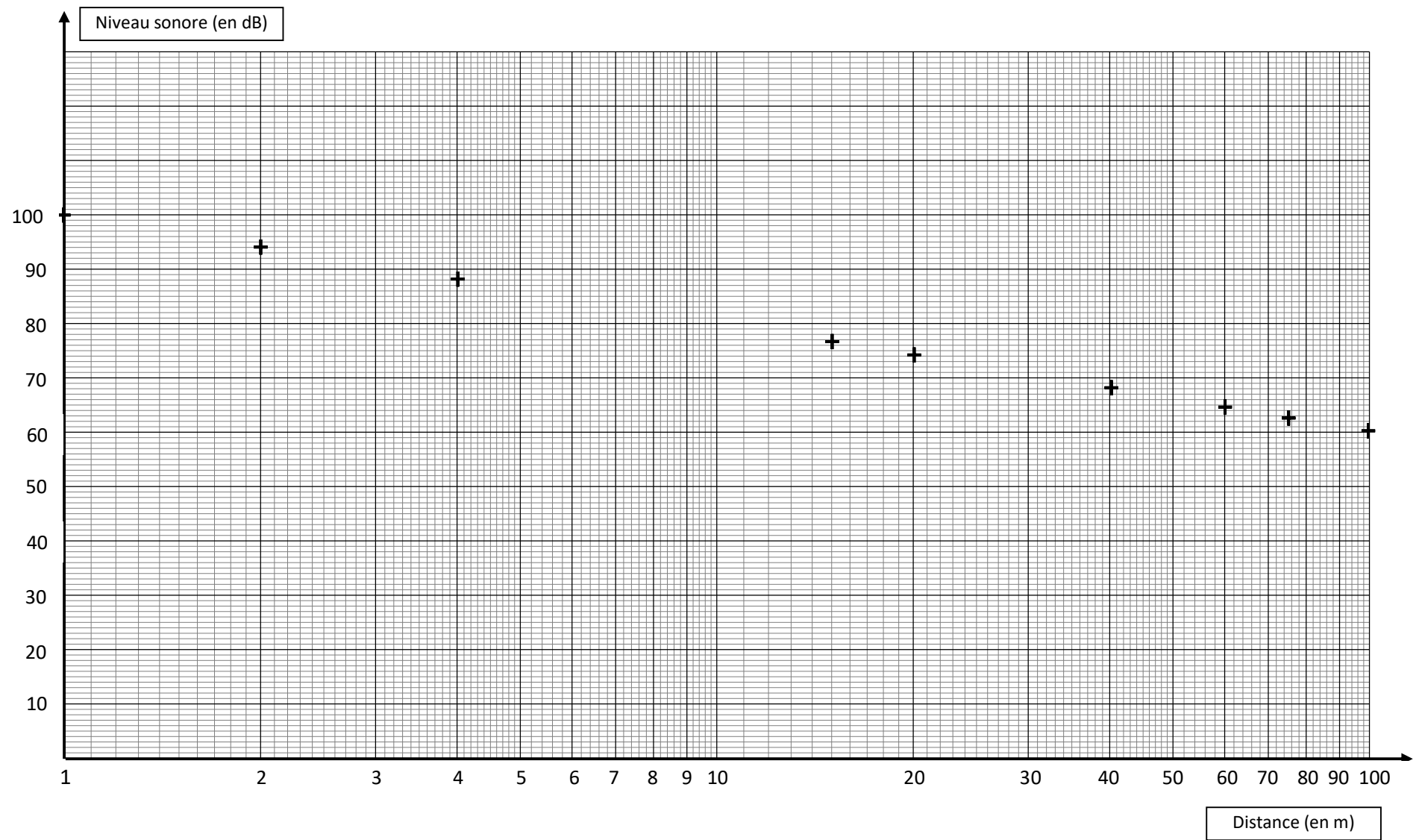
.....

.....

.....

On rappelle que :

x	1	10	10^2	10^3	10^4
$\log x$	0	1	2	3	4



Grille d'évaluation

Compétences	Capacités	Questions	Appréciation du niveau d'acquisition
S'approprier	Rechercher, extraire et organiser l'information.	2 4.2	1,5
Analyser Raisonner	Émettre une conjecture, une hypothèse. Proposer une méthode de résolution, un protocole expérimental.	1	1
Réaliser	Choisir une méthode de résolution, un protocole expérimental. Exécuter une méthode de résolution, expérimenter, simuler.	4.1 6 4.3 7 8.1	4
Valider	Contrôler la vraisemblance d'une conjecture, d'une hypothèse. Critiquer un résultat, argumenter.	3 8.2	1,5
Communiquer	Rendre compte d'une démarche, d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit.	1 4.3 5 7	2
			/ 10