

Plaquette 4 – Échelles logarithmiques : décibels et pH

Fonction logarithme décimal — Terminale STI2D

Exercices

Méthode

Quand une grandeur varie sur douze ordres de grandeur, aucun graphique linéaire ne tient : on passe à une **échelle logarithmique**. Le décibel et le pH sont les deux exemples du programme — et ils fonctionnent exactement pareil.

Exercice 1 - Du niveau à l'intensité

Calculer l'intensité acoustique correspondant à 70 dB.

Exercice 2 - De l'intensité au niveau

Calculer le niveau sonore correspondant à $I = 4 \times 10^{-6} \text{ W/m}^2$.

Exercice 3 - Doubler l'intensité

Une machine produit 82 dB. On en met une seconde, identique, à côté.
Calculer le niveau sonore total.

Exercice 4 - Plusieurs sources

Un atelier contient 8 machines identiques de 75 dB chacune.
Calculer le niveau sonore global.

Exercice 5 - Combien de machines ?

Combien de machines de 75 dB peut-on installer sans dépasser 88 dB ?

Exercice 6 - Une réduction de bruit

Un capot réduit l'intensité sonore d'une machine à 25 % de sa valeur.
Calculer la baisse de niveau en décibels.

Exercice 7 - Deux sources différentes

Une machine de 80 dB fonctionne à côté d'une machine de 74 dB.
Calculer le niveau total.

Exercice 8 - Un gain d'amplificateur

Un amplificateur a un gain de 18 dB.
Par combien multiplie-t-il la puissance du signal ?

Exercice 9 – Atténuation en dB

Une fibre atténue de 0,3 dB par kilomètre.

Calculer l'atténuation totale sur 40 km, puis la proportion de puissance restante.

Exercice 10 – Un premier pH

Une solution a une concentration en ions hydrogène de 10^{-4} mol/L.

Calculer son pH et préciser sa nature.

Exercice 11 – Du pH à la concentration

Une solution a un pH de 2,5.

Calculer sa concentration en ions hydrogène.

Exercice 12 – Une unité de pH

Une solution passe d'un pH de 5 à un pH de 3.

Par combien son acidité a-t-elle été multipliée ?

Exercice 13 – Diluer une solution

On dilue 10 fois une solution de pH 3.

Calculer le nouveau pH.

Exercice 14 – Comparer deux solutions

La solution A a un pH de 6,2, la solution B un pH de 4,7.

Calculer le rapport de leurs acidités.

Exercice 15 – Une magnitude

L'énergie libérée par un séisme de magnitude M vérifie $\log E = 1,5M + 4,8$, avec E en joules.

Calculer le rapport d'énergie entre une magnitude 7 et une magnitude 5.

Exercice 16 – Synthèse : traiter le bruit d'un atelier

Un atelier contient 6 machines identiques de 79 dB chacune, plus un compresseur de 88 dB.

- Calculer le niveau des 6 machines seules.
- Calculer le niveau global avec le compresseur.
- Un capot réduit le compresseur à 10 % de son intensité. Calculer le nouveau niveau global.
- Le seuil réglementaire est de 85 dB. Quelle solution suffit, et laquelle ne suffit pas ?