

**Ex 1 : En physique appliquée : la Radioactivité**

A la date  $t+t_{1/2}$ , la moitié des noyaux présents à l'instant  $t$  s'est désintégrée.

La demie-vie est une caractéristique de chaque type de noyau radioactif. Elle ne

dépend que de la constante radioactive  $\lambda$ . On a :  $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

On étudie l'évolution d'un échantillon d'argent 108 (radioactif) au cours du temps.

On admet que l'activité  $A$  en fonction du temps est définie par

$$A(t) = \lambda \cdot N_0 \cdot E^{-\lambda t} \quad \text{où } \lambda \text{ est la constante radioactive}$$

1) Compléter le tableau de mesures expérimentales suivant

$t$ (min)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
$A$ (Bq)	890	733	631	523	462	392	332	290	242	211	180
$\ln(A)$											

2) Tracer la courbe représentative de la fonction  $f(t) = \ln A$

3) En utilisant ce graphique, déterminer la constante radioactive  $\lambda$ .

4) En déduire la demie-vie  $t_{1/2}$  et vérifier la relation  $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

**Ex 2 : En chimie appliquée : la pHmétrie**

Le  $pH$  d'une solution aqueuse est défini par la relation  $pH = -\log[H_3O^+]$  où  $[H_3O^+]$  désigne la concentration en ions  $H_3O^+$  exprimée en  $mol.L^{-1}$

1) Calculer le  $pH$  correspondant à une concentration  $[H_3O^+] = 2,50 \times 10^{-6} mol.L^{-1}$

2) Calculer la concentration en ions  $H_3O^+$  d'une solution neutre de  $pH$  égal à 7

3) On admet que le  $pH$  d'une solution est compris entre 6,95 et 7,05. Déterminer un encadrement de  $[H_3O^+]$

4) Exprimer la concentration  $[H_3O^+]$  en fonction du  $pH$ . Le  $pH$  est une échelle qui permet de mesurer l'activité chimique d'ions hydronium d'une solution. Quel est l'avantage d'utiliser les puissances de 10 décrivant la concentration  $[H_3O^+]$  plutôt que la concentration elle-même ?

5) Comment varie le  $pH$  quand la concentration en ions  $H_3O^+$  augmente ? quand la concentration est multipliée par 10 ? par 100 ? par  $10^k$  ?

6) Que devient la concentration en ions  $H_3O^+$  quand le  $pH$  augmente de 1 ? de 2 ? de  $n$  ?

**Ex 3 : En physique appliquée : l'acoustique et l'intensité sonore**

L'intensité sonore est une grandeur qui représente la «puissance» d'un son, elle s'exprime en  $W.m^{-2}$ . L'intensité sonore à partir de laquelle un son est audible pour un homme est  $I_0 = 10^{-12} W.m^{-2}$ .

Pour manipuler des valeurs plus pratiques, on définit le niveau d'intensité sonore  $L$ , exprimé en décibels, par la relation  $L = 10 \cdot \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$  où  $I$  est l'intensité sonore.

- 1) Calculer le niveau d'intensité sonore de  $I_0$
- 2) Un son devient douloureux à partir de 130 décibels. Déterminer l'intensité sonore correspondante.
- 3) Lorsque l'intensité sonore d'un bruit est doublée, déterminer de combien augmente le niveau d'intensité sonore.
- 4) On considère une sirène d'alerte qui émet un son de 110 dB à 1m de l'émetteur.
  - a) Calculer l'intensité du son émis par la sirène à 1m
  - b) Combien de telles sirènes, placés à 1m du récepteur, doivent émettre un son en même temps pour le niveau d'intensité sonore atteigne le seuil de douleur ?

**Ex 4 : En physique appliquée : Atténuation d'un signal lors de sa transmission**

La puissance d'un signal transmis par un canal décroît avec la distance qu'il parcourt. On note  $P_e$  la puissance d'entrée du signal et  $P_s$  sa puissance de sortie,

exprimées en watts. L'atténuation  $A$  du signal est définie par  $A = \frac{P_s}{P_e}$

Le coefficient d'affaiblissement linéique  $\alpha$  caractérise cette décroissance. Il

s'exprime en  $dB.m^{-1}$ . Il est défini par la relation  $\alpha = \frac{-10}{L} \cdot \log(A)$  où  $L$  est la longueur de la fibre en mètres

- 1) Justifier que la grandeur  $\alpha$  est un nombre réel strictement positif
- 2) Sur une ligne de 10km on constate une perte de puissance de 15% lors du transfert.
  - a) Montrer que l'atténuation est  $A = 0,85$ .
  - b) En déduire le coefficient d'affaiblissement linéique de cette ligne.
- 3) L'atténuation d'un câble coaxial est de 10,3dB sur 100 m. Calculer le pourcentage de puissance perdue lors du transfert.