

Exercice 1 : (8,0 pts)

1. **Le pesticide C est le plus toxique**, car sa DL50 est la plus faible (5 mg/kg). Plus la DL50 est basse, plus la substance est dangereuse. **(0,5 pt)**
2. **Masse de pesticide C pour 70 kg :**

$$m_c = DL50 \times P = 5 \times 70 = 350 \text{ mg} = 0,35 \text{ g} \quad \textbf{(0,5 pt)},$$

3. **Concentration massique en pesticide C :**

$$C_c = \frac{m}{V} = \frac{0,35 \text{ g}}{0,50 \text{ L}} = 0,70 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \quad \textbf{(0,5 pt)},$$

4. **Volume d'eau contaminée nécessaire :**

$$m = 0,35 = C_1 V_1 = C_2 V_2 \quad V_2 = \frac{m}{C} = \frac{0,35 \text{ g}}{0,01 \text{ g/L}} = 35 \text{ L}, \quad \textbf{(0,5 pt)}$$

Cela signifie qu'une personne de **70 kg** devrait boire **35 litres** d'une eau contenant **0,01 g/L** de pesticide C pour atteindre la DL50.

5. **Masse de pesticide dans 1000 L d'eau :**

$$m_D = CL50 \times V = 0,5 \times 1000 = 500 \text{ mg} \quad \textbf{(0,5 pt)}$$

6. **Masse de pesticide ingérée par un poisson :**

$$m'_D = C \times V = 0,5 \times 5 = 2,5 \text{ mg} > 2 \text{ mg} \quad \textbf{(0,5 pt)}$$

La quantité absorbée dépasse la **CL₅₀** du pesticide, il est y a un risque pour la survie du poisson. $m_D = CL50 \times V = 2 \times 1 = 2 \text{ mg}$,

Justification : $\frac{CL_{50}}{0,5} = 4 \Rightarrow$ le volume qu'il ne faut pas dépassé est **V = 4L (1,0 pt)**

7. La **CL₅₀** est utilisée pour les poissons car ils absorbent le pesticide directement par leur environnement aquatique, via leurs branchies et leur peau. La mesure de la concentration dans l'eau est plus pertinente que la quantité ingérée. **(1,0 pt)**

8. Impacts des pesticides

- **Sur le sol** : Pollution des sols, perturbation des microorganismes essentiels à la fertilité (impact chimique et biologique) $\Rightarrow$ impact direct. **(1,0 pt)**
- **Sur l'écosystème aquatique** : Toxicité pour les poissons et autres organismes, perturbation des chaînes alimentaires, bioaccumulation. $\Rightarrow$ impact indirect **(1,0 pt)**
- **Sur la santé humaine** : cancers, perturbations endocriniennes dus à la consommation d'eau ou d'aliments contaminés. $\Rightarrow$ impact indirect. **(1,0 pt)**

Exercice 02 : (8,0 pts)

1. Commentaire des valeurs de pH

Le pH est calculé à partir de la concentration en ions H^+ selon la formule : $pH = -\log[H^+]$

- Site S1 : $[H^+] = 2,5 \times 10^{-3} \rightarrow pH = 2.6$ (0,25 pt)
- Site S2 : $[H^+] = 6,7 \times 10^{-5} \rightarrow pH = 4.3$ (0,25 pt)
- Site S3 : $[H^+] = 8,7 \times 10^{-7} \rightarrow pH = 6.06$ (0,25 pt)
- Site S4 : $[H^+] = 1,4 \times 10^{-8} \rightarrow pH = 7.85$ (0,25 pt)

a) En termes chimiques

Une solution est considérée comme acide si son $pH < 7$, basique si son $pH > 7$ ou neutre si son $pH = 7$ (0,25 pt)

- Les sites S1 et S2 présentent une acidité significative, avec S1 étant le plus acide (0,5 pt)
- S3 légèrement acide. (0,25 pt)
- S4 est légèrement basique. (0,25 pt)

b) En termes environnementaux :

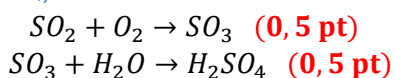
En termes d'environnement, une pluie naturelle a un $5,6 < pH < 8$ donc n'est pas considérée comme acide. Il faut que le $pH < 5,6$ pour que la pluie soit plus acide qu'elle ne l'est normalement (0,5 pt)

- S1 et S2 : pluie acide (0,25 pt)
- S3 et S4 : pluie naturelle (0,25 pt)

2. Équations chimiques expliquant la formation des pluies acides

Les principaux gaz responsables de l'acidité importante de certaines pluies sont le dioxyde de soufre SO_2 et les oxydes d'azote NO_x (NO et NO_2) : (0,5 pt)

Formation de l'acide sulfurique (H_2SO_4)



Formation de l'acide nitrique (HNO_3)



3. Effets des pluies acides

Sur les écosystèmes (0,75 pt): Acidification des sols, perturbant la croissance des plantes.

Diminution du pH des lacs et rivières, affectant la faune aquatique.

Déséquilibre des chaînes alimentaires.

Sur les infrastructures (0,75 pt): Corrosion des bâtiments et monuments en pierre calcaire.

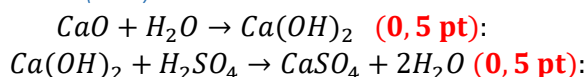
Dégradation des ponts et structures métalliques.

Dommages aux réseaux d'eau potable.

4. Solution de remédiation et équation chimique

Une méthode efficace consiste à **neutraliser l'acidité** avec des bases comme la chaux (CaO) ou le bicarbonate de sodium ($NaHCO_3$). (0,25 pt):

Neutralisation avec la chaux vive (CaO)



Cette réaction permet de réduire l'acidité des sols et des eaux affectées.

Exercice 3 : (4,0 pts)

Analyse des changements observés

Entre **1900 et 2020** : Les données montrent une augmentation progressive de la température moyenne et de la concentration en CO_2 dans l'atmosphère au fil des décennies. La température passe de $14,7^\circ\text{C}$ à $15,7^\circ\text{C}$, tandis que la concentration de CO_2 augmente de **296 ppm à 410 ppm. (0,5 pt):**

Entre **2040 et 2100** : Si les émissions continuent au même rythme, la température pourrait atteindre $17,4^\circ\text{C}$ et la concentration de CO_2 pourrait dépasser **720 ppm. (0,5 pt):**

Les valeurs du tableau montrent le lien direct entre l'élévation de la concentration de CO_2 et le réchauffement climatique. **(0,5 pt):**

Causes des changements (1,25 pt):

1. **Émissions de gaz à effet de serre** : La combustion des énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz) pour l'industrie, les transports et la production d'électricité est la principale source de CO_2 .
2. **Déforestation** : La réduction des forêts limite l'absorption du CO_2 par les arbres, contribuant à son accumulation dans l'atmosphère.
3. **Activités industrielles et agricoles** : Les procédés industriels et l'utilisation de fertilisants augmentent les émissions des gaz à effet de serre.
4. **Augmentation de la population** : La croissance démographique entraîne une hausse de la consommation énergétique et des émissions polluantes.

Conséquences des changements (1,25 pt):

1. **Réchauffement climatique** : L'augmentation des températures entraîne des vagues de chaleur plus fréquentes et intenses.
2. **Fonte des glaciers et élévation du niveau de la mer** : La hausse des températures accélère la fonte des calottes glaciaires, menaçant les zones côtières.
3. **Perturbation des écosystèmes** : Les changements climatiques affectent la biodiversité, modifiant les habitats naturels et mettant en danger certaines espèces.
4. **Impacts sur la santé humaine** : L'augmentation des températures favorise la propagation de maladies et aggrave les problèmes respiratoires liés à la pollution.
5. **Événements climatiques extrêmes** : Sécheresses, inondations et tempêtes deviennent plus fréquentes et destructrices