

SUJET DE PHYSIQUE-CHIMIE - Durée : 30 min

L'achatine

L'achatine est un escargot géant originaire d'Afrique. C'est aussi une espèce très invasive. En Nouvelle-Calédonie, il a été introduit accidentellement en 1972 et s'est répandu sur toute la surface de l'île. L'achatine peut atteindre des tailles records. C'est le cas de ce spécimen : une coquille d'une vingtaine de centimètres de longueur et un « poids » avoisinant les 750 grammes.

Partie 1

Document 1 - Photographie d'un achatine qui se déplace sur une terrasse

Sur la photographie ci-contre, on voit la trace laissée par un achatine qui se déplace sur une terrasse.

À intervalles de temps réguliers (environ toutes les 15 secondes), il laisse une tache de mucus (de bave) sur le plancher.

On s'intéresse au déplacement effectué par l'escargot entre les deux taches marquées A et B.

Question 1 (2 points)

Décrire la trajectoire de l'achatine par rapport au sol.

Question 2 (2 points)

Décrire l'évolution de la vitesse de l'achatine au cours du temps. Justifier la réponse.

Question 3 (2 points)

Qualifier le mouvement de l'achatine en choisissant deux termes parmi les suivants : « accéléré », « circulaire », « curviligne », « ralenti », « rectiligne », « uniforme ».

Question 4 (3 points)

Parmi les relations suivantes, **recopier celle qui permet de calculer la vitesse v** .
Préciser ce que représentent d et t .

$$v = d \times t$$

$$v = \frac{d}{t}$$

$$v = \frac{t}{d}$$

Question 5 (2 points)

Montrer par le calcul que l'acatbine se déplace à une vitesse d'environ 0,17 cm/s pour aller du point A au point B.

Partie 2

Document 2 - La cendre pour se protéger des achatines

Alexandre est jardinier. Pour protéger ses cultures de l'appétit des escargots, il dépose sur la terre de la cendre que les achatines détestent traverser.

Il pense que les achatines ne traversent pas la cendre parce qu'elle est acide. Pour vérifier son hypothèse, Alexandre réalise l'expérience suivante : dans un bécher, il met de la cendre dans un peu d'eau et après agitation, il trempe un pH-mètre dans le mélange (voir ci-contre).

image of a pH meter and a container with water and ash

Question 6 (2 points)

Indiquer si l'hypothèse de Pierre est vérifiée ou non. Justifier la réponse.

Question 7 (1 point)

Donner la formule de l'ion hydroxyde responsable du caractère acidobasique de la cendre.

On peut aussi protéger les cultures avec des produits de type anti-limaces. S'il existe des substances naturelles sans danger pour la faune et la flore, un des produits les plus utilisés est à base de méthaldéhyde, molécule de formule chimique $C_8H_{16}O_4$.

Mais il faut être prudent quand on manipule ce produit anti-limaces, car il est aussi un poison pour d'autres animaux (notamment les animaux domestiques).

Document 3 - Extrait de la classification périodique des éléments

Une représentation du tableau périodique des éléments avec :

- *le symbole de l'élément*
- *le numéro atomique*
- *le nombre de nucléons*

Le tableau montre une ligne avec des éléments chimiques, notamment :

Hydrogène	<i>H</i>	1	1
Hélium	<i>He</i>	2	4
Lithium	<i>Li</i>	3	7
Béryllium	<i>Be</i>	4	9
Bore	<i>B</i>	5	11
Azote	<i>N</i>	7	14
Fluor	<i>F</i>	9	19
Néon	<i>Ne</i>	10	20
Sodium	<i>Na</i>	11	23
Magnésium	<i>Mg</i>	12	24
Aluminium	<i>Al</i>	13	27
Silicium	<i>Si</i>	14	28
Phosphore	<i>P</i>	15	31
Soufre	<i>S</i>	16	32
Chlore	<i>Cl</i>	17	35
Argon	<i>Ar</i>	18	40

Le symbole de l'élément est entouré par une flèche pointant vers le haut, indiquant la position dans le tableau périodique.

\section*{Question 8 (3 points)} \textbf{Donner} la composition atomique de la molécule de métaldéhyde de formule $C_8H_{16}O_4$. \section*{Question 9 (1 point)} Parmi les propositions ci-contre, \textbf{identifier} le modèle moléculaire qui correspond à la molécule de métaldéhyde. \begin{figure}[h] \centering \includegraphics[width=0.3\textwidth]{model1.png} \includegraphics[width=0.3\textwidth]{model2.png}

\includegraphics[width=0.3\textwidth]{model3.png} \end{figure} \section*{Document 4 -}

\textit{Sur les flacons de métaldéhyde, on trouve les pictogrammes de danger ci-dessous :} \begin{enumerate} \item \item \end{enumerate} \section*{Question 10 (2 points)}

\textbf{Donner} la signification de ces deux pictogrammes de danger. \textit{En France, les produits anti-limaces au métaldéhyde sont encore autorisés pour les agriculteurs mais sont aujourd’hui interdits à la commercialisation aux particuliers qui n’ont plus le droit d’en utiliser. Ainsi, des produits anti-limaces à base de phosphate de fer sont souvent utilisés comme alternative ou considérés comme plus sûrs pour les animaux domestiques et la faune non ciblée.}

\section*{Question 11 (3 points)}

Les \textbf{produits à base de phosphate de fer} sont riches en \textbf{ions fer}. À l’aide du document 5 ci-dessous, \textbf{proposer} une expérience qui permettra de savoir si ces produits contiennent des ions fer II ou des ions fer III (\textbf{formuler} la réponse sous forme d’un schéma légendé et \textbf{préciser} les observations attendues).

\begin{table}[h] \centering \begin{tabular}{|c|c|c|} \hline \textbf{Ion} & \textbf{Réactif (« détecteur »)} & \textbf{Couleur du précipité} \\ \hline ion chlorure Cl⁻ & Nitrate d’argent & Précipité blanc qui noircit à la lumière \\ \hline ion cuivre II Cu²⁺ & Soude (hydroxyde de sodium) & Précipité bleu \\ \hline ion fer II Fe²⁺ & & Précipité vert \\ \hline ion fer III Fe³⁺ & & Précipité rouille \\ \hline \end{tabular} \end{table}

\section*{Question 12 (2 points)}

Après ajout de soude dans un tube à essai contenant du produit anti-limaces en solution, on observe la résultat ci-contre. \textbf{Donner} le nom et la formule de l’ion identifié dans la solution de produit anti-limaces. \textbf{Justifier} la réponse.