

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

DEUXIÈME PARTIE : Physique-Chimie

Durée 30 min - 25 points

Le lait calédonien en bouteille

En Nouvelle-Calédonie, la production de lait de vache a lieu dans la commune agricole, de Sarraméa.

Le lait est un liquide blanc très nutritif destiné principalement à l'alimentation.

C'est un liquide composé d'eau, de nutriments, de matières grasses et de lactose (sucre).

Au sein de l'unité « Physico-Chimie » de la DAVAR (Direction des Affaires Vétérinaires, Alimentaires et Rurales) des analyses sont effectuées pour garantir la qualité du lait. Le travail d'un technicien est par exemple de contrôler les quantités de protéines et de matières grasses contenues dans des échantillons de lait.



Il était une fois une filière lait florissante en Nouvelle-Calédonie - ©NCl1ère / Bernard Lassauce et Claude Lindor

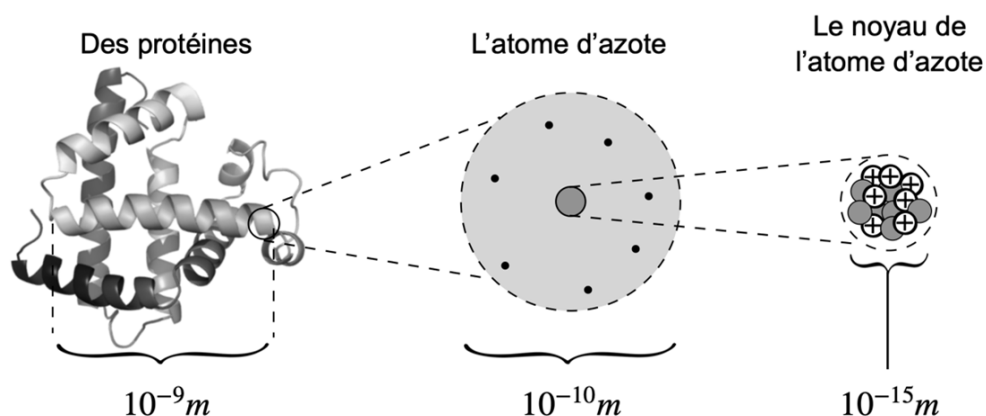


DAVAR
Direction des Affaires
Vétérinaires, Alimentaires
et Rurales

Question 1 (6 points) – L'azote

Pour connaître le pourcentage de protéines contenues dans un échantillon de lait, le technicien de la DAVAR réalise une expérience pour mesurer la quantité d'atomes d'azote.

Document 1 – De la protéine au noyau de l'atome



NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

Question 1-1 : Compléter les phrases en choisissant parmi les propositions suivantes :

atomes • vide • $10^{-15}m$ • protéines • électrons • protons • $10^{-10}m$ • noyau • $10^{-9}m$

Les sont des molécules organiques indispensables à la vie. Elles sont principalement composées d'..... comme le carbone, l'hydrogène, l'oxygène et l'azote. L'azote a une taille d'environ Il est composé en son centre d'un 100 000 fois plus petit. L'azote est électriquement neutre car il y a autant d' chargés négativement que de chargés positivement.

Document 2 – Extrait du tableau périodique des éléments chimiques

| | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Hydrogène ${}^1_1\text{H}$ | $\begin{matrix} A \\ Z \end{matrix} X$ <p>A : le nombre de nucléons (protons + neutrons). X : le symbole de l'élément. Z : le nombre de protons.</p> | | | | | | Hélium ${}^4_2\text{He}$ |
| Lithium ${}^7_3\text{Li}$ | Béryllium ${}^9_4\text{Be}$ | Bore ${}^{11}_5\text{B}$ | Carbone ${}^{12}_6\text{C}$ | Azote ${}^{14}_7\text{N}$ | Oxygène ${}^{16}_8\text{O}$ | Fluor ${}^{19}_9\text{F}$ | Néon ${}^{20}_{10}\text{Ne}$ |
| Sodium ${}^{23}_{11}\text{Na}$ | Magnésium ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ | Aluminium ${}^{27}_{13}\text{Al}$ | Silicium ${}^{28}_{14}\text{Si}$ | Phosphore ${}^{31}_{15}\text{P}$ | Soufre ${}^{32}_{16}\text{S}$ | Chlore ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ | Argon ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ |

Question 1-2 : Donner le nombre d'électrons présents dans l'atome d'azote et dans l'atome de carbone. **Justifier** la réponse à l'aide du document 2.

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

Dans l'industrie alimentaire, il est obligatoire d'indiquer sur l'étiquette de l'emballage les valeurs nutritionnelles des différents composants. Le technicien de la DAVAR souhaite déterminer la masse des protéines. Pour ce faire, il faut mesurer avec précision la valeur de la masse d'un échantillon de 100 mL de lait.

Document 3 – Mesures de la masse d'une fiole jaugée de 100 mL sans lait et avec lait, à l'aide d'une balance électronique.

Fiole jaugée
de 100 mL



Masse de la fiole jaugée
sans lait



Masse de la fiole jaugée
avec 100 mL de lait

Question 2 (7 points) – Mesurer la masse d'un échantillon de lait

Question 2-1 : Écrire le protocole expérimental, en précisant le matériel utilisé, qui permet de déterminer précisément la masse de 100 mL de lait.

.....

.....

.....

.....

.....

Question 2-2 : En déduire à l'aide d'un calcul simple la valeur de la masse de cet échantillon de 100 mL de lait.

.....

.....

DANS LA PARTIE BARREE



Document 4 – Relation permettant de calculer l'énergie électrique E utilisée par un appareil

t : durée de fonctionnement de l'appareil exprimée en heure (h).

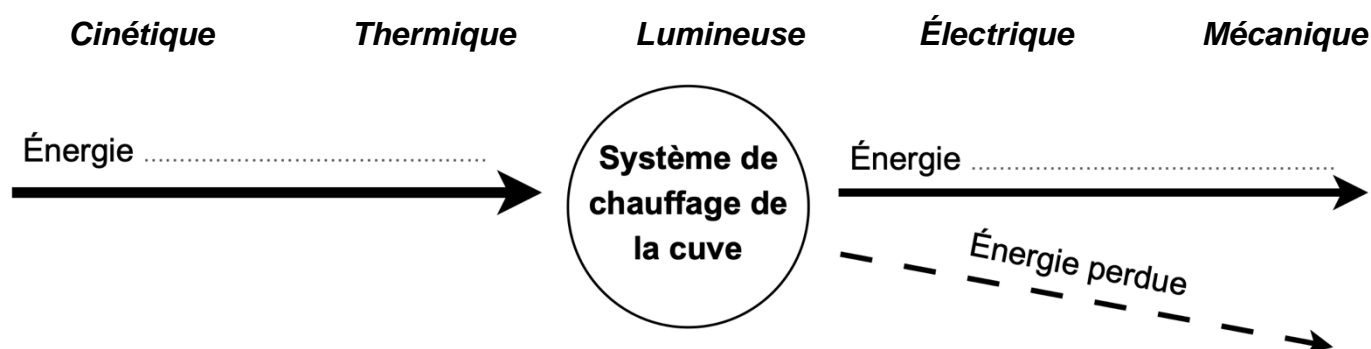
This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins or other markings on the paper.

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

Question 4 (2 points) – Le diagramme énergétique

Compléter les deux formes d'énergie manquantes sur le diagramme énergétique en choisissant parmi les propositions suivantes :

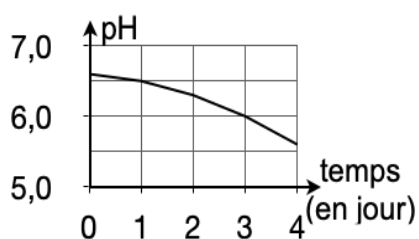


À l'ouverture de la bouteille, le lait est légèrement acide. Lorsque le lait vieillit, il subit une fermentation qui produit de l'acide lactique et des ions H^+ .

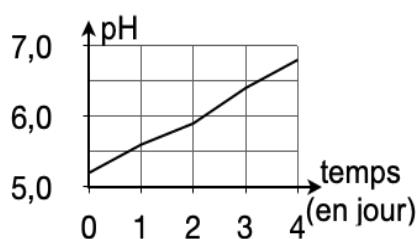
Question 5 (4 points) – Processus de fermentation du lait

Choisir en cochant le graphique qui représente l'évolution du pH du lait au cours du temps après l'ouverture de la bouteille. **Justifier** votre réponse.

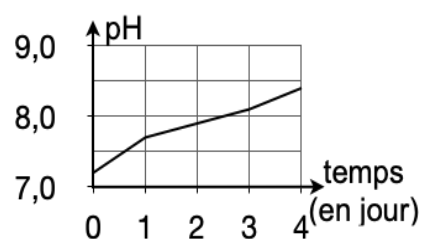
☐ Graphique A



☐ Graphique B



☐ Graphique C



Justification :

.....

.....

.....