

# **DIPLÔME NATIONAL DU BREVET**

## **SESSION 2023**

### **SCIENCES**

#### **Série professionnelle agricole**

Durée de l'épreuve : 1h

50 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 9 pages numérotées de la page 1 sur 9 à la page 9 sur 9

**Le sujet devra être inséré dans une même copie**

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.  
L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

# PHYSIQUE-CHIMIE - Durée : 30 minutes - 25 points

Le père de Tom a décidé de fabriquer des yaourts avec le lait de l'exploitation familiale afin de valoriser sa production. Tom souhaite aider son père. Pour cela, il se renseigne sur les étapes de la fabrication du yaourt ainsi que sur le matériel nécessaire.

## 1- Le lait (8 points)

Tom a lu sur un site internet que le pH du lait frais est compris entre 6,6 et 6,8.

1.1- Indiquer une méthode expérimentale permettant de mesurer le pH d'une solution aqueuse.

-----


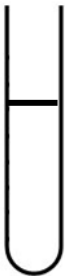

-----

1.2- Indiquer, en justifiant la réponse, si le lait frais est acide, basique ou neutre.

-----

-----

Tom fait cailler le lait afin de récupérer le petit lait (solution incolore). Il réalise des tests sur le petit lait pour mettre en évidence les ions présents dans le lait. Pour cela, il verse quelques gouttes de réactif dans des tubes à essais contenant du petit lait. Les résultats obtenus sont les suivants :

		
Précipité blanc	Pas de précipité	Précipité blanc
Petit lait + Solution de nitrate d'argent	Petit lait + Soude	Petit lait + Solution d'oxalate d'ammonium

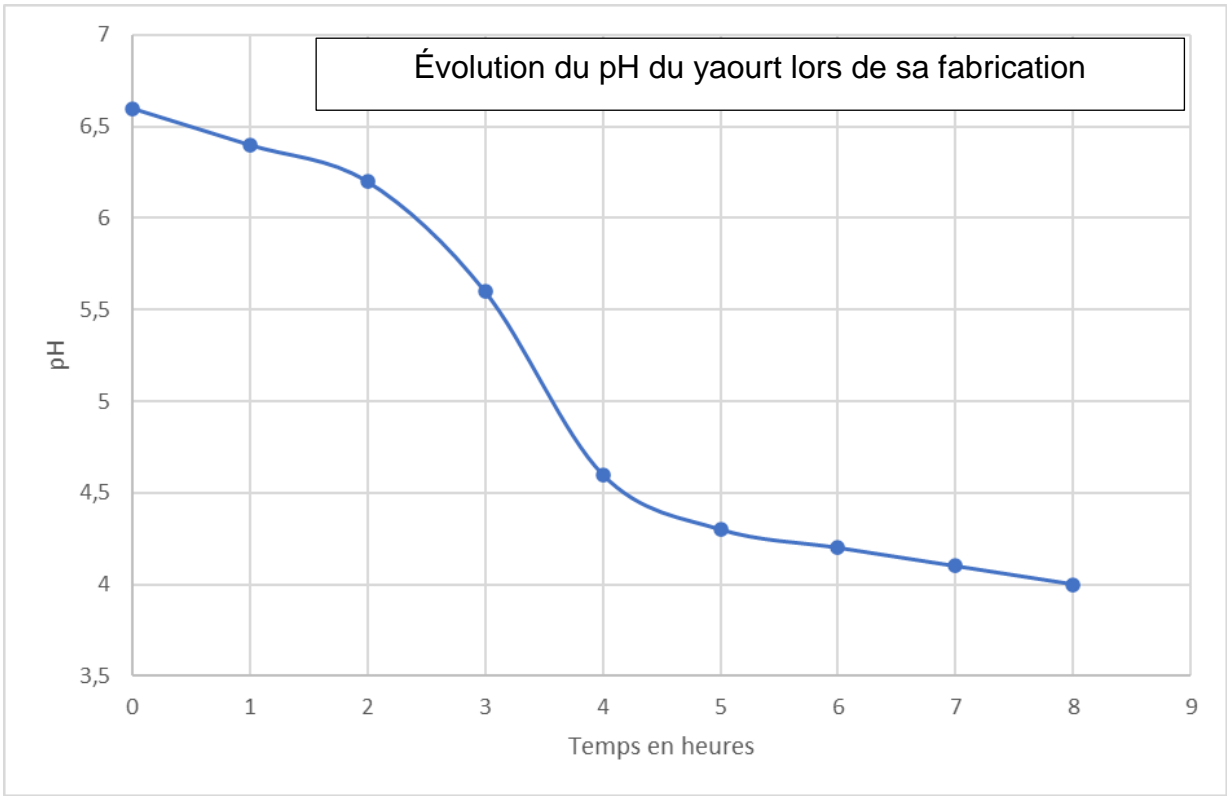
**Données :** tests caractéristiques de quelques ions en solution

Nom	Ion cuivre	Ion calcium	Ion zinc	Ion fer III	Ion chlorure
Formule chimique	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Zn}^{2+}$	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Cl}^-$
Réactif	Soude	Solution d'oxalate d'ammonium	Soude	Soude	Solution de nitrate d'argent
Couleur du précipité	Bleu	Blanc	Blanc	Rouille	Blanc

1.3- En exploitant les résultats des tests effectués par Tom, écrire les formules chimiques des ions présents dans le lait.

2- Le yaourt (5 points)

Lors de la fabrication du yaourt, le pH varie au cours du temps. Le graphique ci-dessous représente cette évolution. Le yaourt commence à se former lorsque le pH atteint la valeur de 4,6.



2.1- Compléter le tableau ci-dessous en cochant les cases pour indiquer si les propositions suivantes sont vraies ou fausses.

Proposition	Vrai	Faux
Le pH augmente lors de la fabrication du yaourt.		
L'acidité augmente lors de la fabrication du yaourt.		

2.2- À l'aide du graphique, indiquer le temps au bout duquel la fabrication du yaourt commencera. Laisser les traits de construction apparents sur le graphique.

### 3- L'étuve à yaourts (8 points)

Le père de Tom doit utiliser une étuve pour fabriquer les yaourts. En effet, après avoir ajouté des ferments lactiques, le lait est versé dans des pots qui sont placés dans une étuve. Cet appareil maintient la température à 45 °C ce qui permet la transformation du lait en yaourt.

Tom a trouvé sur internet une étuve dont les caractéristiques sont les suivantes :



Capacité : 140 pots en verre  
Alimentation électrique : 220 V - monophasé - 50 Hz - 1,4 A

D'après [www.alliance-elevage.com](http://www.alliance-elevage.com)

3.1. Entourer le nom de l'élément qui permet le chauffage à l'intérieur de la cuve.

ventilateur

générateur

résistance

fusible

3.2. Entourer la forme d'énergie consommée par l'étuve.

énergie thermique

énergie mécanique

énergie électrique

énergie chimique

3.3. Montrer que la puissance électrique de l'étuve est environ égale à 300 W.

**Donnée :**  $P = U \times I$

-----  
-----

#### 4. Consommation électrique (4 points)

Zoé, la sœur de Tom, utilise tous les matins son lisseur à cheveux pendant 30 minutes. Le lisseur de Zoé a une puissance de 2 500 W.

Tom dit à sa sœur : « l'étuve à yaourts, utilisée pendant 4 heures, consomme moins d'électricité que lorsque tu te lisses les cheveux le matin. »

Zoé lui répond : « Non, tu as tort, c'est impossible ! »

Indiquer, en justifiant la réponse par des calculs, qui a raison.

**Données :**  $E = P \times t$

avec E énergie (Wh), P puissance (W) et t durée d'utilisation (h)

30 minutes = 0,5 h

---

---

---

---

---

---

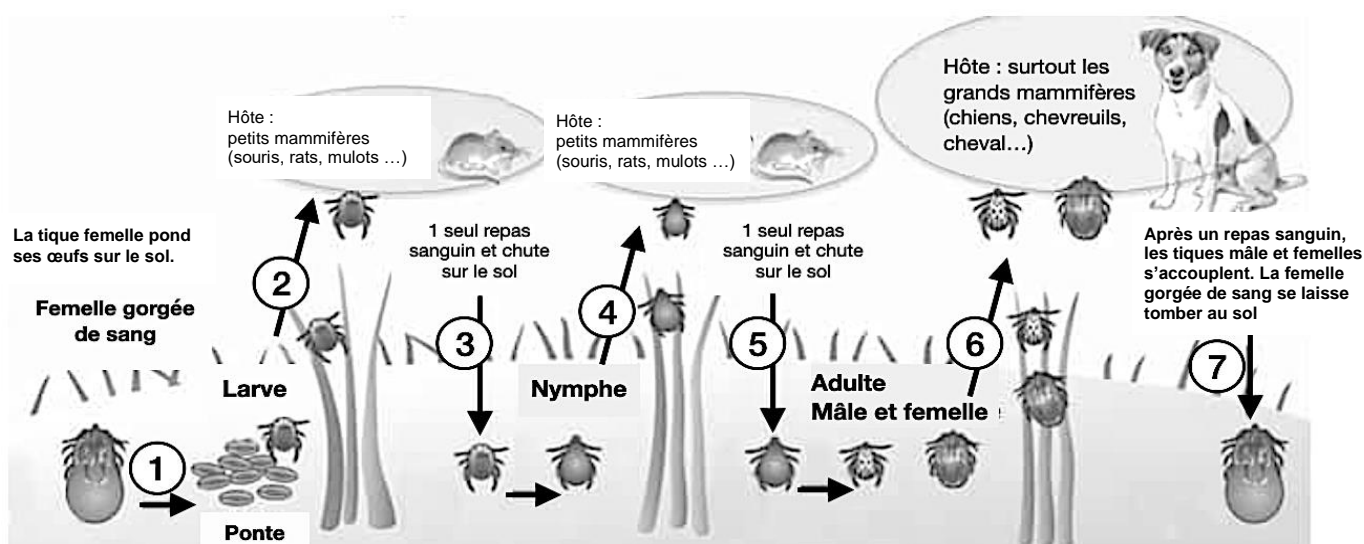
Camille est élève en collège passionné d'équitation. Il part régulièrement en balade à cheval en forêt. Un jour il apprend que son cheval préféré, Hector, souffre de la maladie de Lyme. Il décide d'en savoir un peu plus et interroge le vétérinaire de sa ville sur cette maladie.

Le vétérinaire donne à Camille le schéma (document 1) à lire.

## PARTIE 1 : Le cheval, les tiques et la maladie de Lyme - 15 points

### Document 1 : Le cycle de vie de la tique

Les tiques sont des acariens vivant dans les forêts, les pâturages, les sous-bois. Ils se nourrissent de sang prélevé sur des mammifères. Leur développement comprend quatre stades successifs : le stade oeuf, le stade larve, le stade nymphe et le stade adulte.



D'après <https://www.santepubliquefrance.fr> D'après Société Neuchâteloise des Vétérinaires

**Question 1 : À l'aide du document 1, indiquer pour chacune des affirmations si elle est vraie ou fausse. (Mettre une croix dans la colonne correspondante)**

		VRAI	FAUX
1	Les œufs pondus par la tique femelle adulte deviennent des larves		
2	La larve de tique se transforme en adulte puis en nymphe		
3	Les petits mammifères comme les souris sont des hôtes possibles des tiques aux deux stades larve et nymphe		
4	Chaque stade de la tique n'a besoin que d'un seul repas sanguin sur son hôte pour poursuivre son développement		
5	La tique n'a pas besoin de repas sanguins pour se développer		
6	Au cours de son cycle de vie, la tique doit prendre trois repas sanguins sur trois hôtes successifs		
7	Le cheval peut être l'hôte de larves de tiques		

**Question 2 : À l'aide du document 1, indiquer le stade de développement des tiques que l'on peut trouver sur Hector, le cheval préféré de Camille. Justifier votre réponse.**

.....

.....

.....

.....

**Document 2 - La transmission de la maladie de Lyme par les tiques**

Hector, le cheval préféré de Camille, boîte et présente de la fièvre. Le vétérinaire a diagnostiqué qu'Hector a la maladie de Lyme. Cette maladie est causée par des bactéries du genre *Borrelia*.

Des petits mammifères vivant dans les forêts, les pâturages et les sous-bois déjà infectés, par ces bactéries, peuvent contaminer des tiques aux stades de larve ou de nymphe lors de leur repas sanguin. Lorsqu'une tique est porteuse de ces bactéries, elle peut à son tour infecter d'autres mammifères lors de ses repas sanguins suivants.

**Question 3 : À l'aide des document 1 et 2, expliquer comment Hector, le cheval préféré de Camille, a développé la maladie de Lyme.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

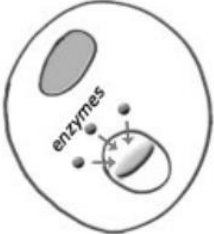
**PARTIE 2 : LA RÉPONSE IMMUNITAIRE - 10 points**


Dès que la bactérie est entrée dans le corps du cheval, celui-ci réagit à cette infection et va développer une réponse immunitaire identique à celle de l'être humain. Dans l'organisme la phagocytose est un des premiers moyens de lutte contre des bactéries. Un macrophage (ou globule blanc ou phagocyte) va identifier une bactérie et la détruire.


Le document 3 présente les quatre étapes de la phagocytose dans le désordre. Aider Camille à les remettre dans le bon ordre en répondant aux questions 4 et 5.

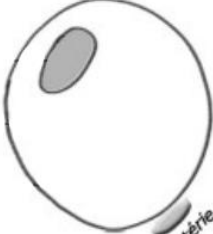
Question 4 : Pour chacune des quatre étapes de la phagocytose, relier sur le document 3 le schéma à l'étape qui lui correspond.

**Document 3 - Les étapes de la phagocytose**


☐  
  
☐


☐  
  
☐


☐  
  
☐


☐  
  
☐

**Expulsion :**  
Les déchets de la bactérie digérée sont rejetés hors du phagocyte.

**Adhésion :**  
Le phagocyte reconnaît la bactérie et entre en contact avec elle.

**Ingestion :**  
Le phagocyte déforme sa membrane pour envelopper la bactérie.

**Digestion :**  
Le phagocyte découpe la bactérie grâce à des enzymes

D'après <http://1blog.2bio.org>

Question 5 : En vous aidant du document 3, remettre dans l'ordre chronologique les étapes de la phagocytose en complétant le tableau ci-dessous

Étapes	Étape 1	Étape 2	Étape 3	Étape 4
Nom de l'étape				



Camille demande au vétérinaire s'il existe des moyens de lutter contre cette maladie. Ce dernier lui indique qu'en cas de maladie, seuls des antibiotiques peuvent être prescrits, il ajoute cependant qu'un vaccin serait aussi très utile pour ne pas développer la maladie de Lyme. Le principe du vaccin est décrit dans le document 4 ci-dessous.

#### **Document 4 - Le principe de la vaccination**

Lors de la vaccination, un agent infectieux comme une bactérie est rendu inoffensif puis introduit dans notre corps. Il ne nous rend pas malade mais stimule notre système immunitaire. Certaines cellules appelées lymphocytes produisent alors des anticorps pour neutraliser et éliminer l'agent infectieux rendu inoffensif. Ainsi, si nous sommes infectés plus tard par le véritable agent infectieux, notre système immunitaire le reconnaîtra très vite et l'éliminera avant qu'il ne puisse nous rendre malade.

D'après <https://www.santepubliquefrance.fr>

**Question 6 : À l'aide du document 4 et de vos connaissances, argumenter l'affirmation du vétérinaire : « un vaccin serait très utile pour ne pas développer la maladie de Lyme ».**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....