DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2024

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 8 pages numérotées de la page 1/8 à la page 8/8.

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 collège » est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

PHYSIQUE-CHIMIE - DURÉE : 30 MINUTES - 25 POINTS

La confiture de rhubarbe

Camille prépare de la confiture de rhubarbe.

Pour réduire l'acidité de sa préparation, elle ajoute un demi-verre d'eau dans lequel elle dissout de l'hydrogénocarbonate de sodium.



Photo de la rhubarbe

1- Répondre par Vrai ou Faux aux propositions ci-dessous.

Propositions	Vrai ou Faux
Camille effectue la dissolution de la confiture dans l'hydrogénocarbonate de sodium.	
L'hydrogénocarbonate de sodium constitue le soluté.	
L'eau constitue le solvant.	

2- Entourer la formule chimique de l'eau :

H_2O O_2H HO H_2O_2

3- Recopier la formule chimique de chacun des deux ions mis en jeu lors de la dissolution de l'hydrogénocarbonate de sodium dans l'eau.

……..

Données :

Formule chimique de l'hydrogénocarbonate de sodium : $NaHCO_3$

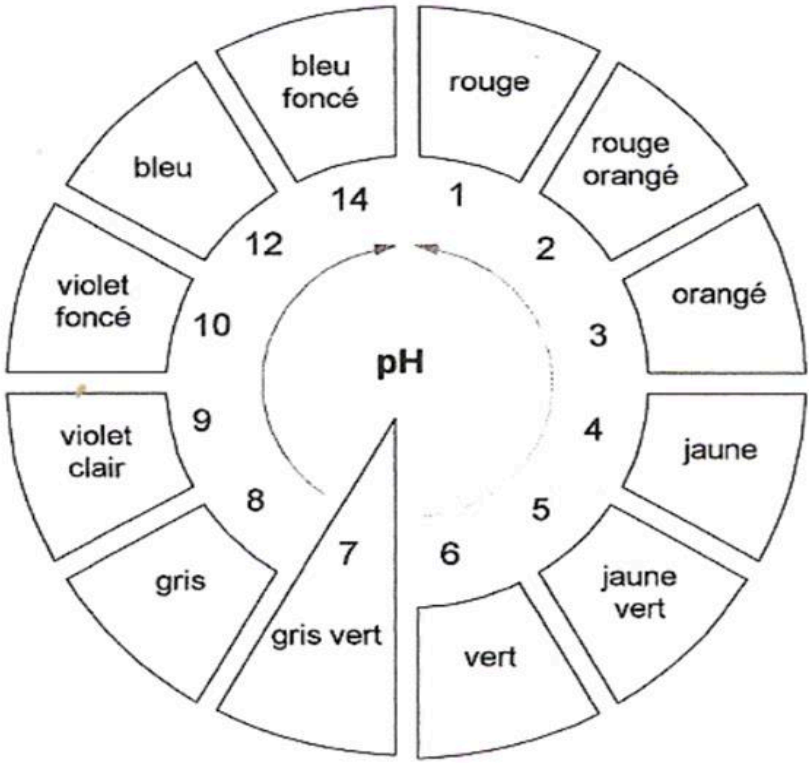
Formules chimiques de quelques ions : Na^+ Ca^{2+} Cl^- SO_4^{2-} HCO_3^-

Camille veut s'assurer que l'ajout d'une solution d'hydrogénocarbonate de sodium permet de réduire l'acidité de la confiture. Pour cela, Camille mesure le pH de la solution d'hydrogénocarbonate de sodium à l'aide de papier pH. Elle verse quelques gouttes de solution sur du papier pH qui prend alors une teinte bleue.

4- Déterminer la valeur du pH de la solution d'hydrogénocarbonate de sodium.

……...

Donnée : échelle de teintes du papier pH



5- Compléter la phrase ci-dessous avec un des trois mots suivants **acide, neutre** ou **basique** puis justifier la réponse.

La solution d'hydrogénocarbonate de sodium est ……..
Justification : ……...

6- Justifier l'utilisation d'une solution d'hydrogénocarbonate de sodium pour diminuer l'acidité de la confiture.

……...
……...
……...

Pour faire cuire sa confiture, Camille a utilisé une bassine à confiture en inox et une plaque à induction de puissance P = 3,0 kW pendant une durée t de valeur égale à une demi-heure.

7- Calculer, en kWh, l'énergie électrique E consommée par la plaque durant cette cuisson.

……..

Données :

expression de l'énergie E mise en jeu par un composant de puissance P sur une durée t

$$E = P \times t$$

une demi-heure correspond à 0,5 h

8- Calculer le prix de l'énergie mise en jeu lors de cette cuisson.

……..

……..

……..

Donnée : le prix du kWh est de 0,20 €

Camille a préparé 1,5 kg de confiture de rhubarbe et s'intéresse à l'apport énergétique de sa préparation.

9- À partir de l'étiquette ci-dessous, calculer la valeur énergétique en kcal de la confiture préparée par Camille.

Confiture de rhubarbe		
Ingrédients : eau, rhubarbe, sucre À consommer au frais après ouverture	Valeurs nutritionnelles moyennes pour 100 g	
	Énergie	1 023 kJ
	Matières grasses	0,1 g
	Sucres	59 g

Donnée : 1 kcal = 4,18 kJ

……..

……..

……..

……..

……..

BIOLOGIE-ÉCOLOGIE - DURÉE 30 MINUTES - 25 POINTS

Samir ne peut pas boire de lait car il ne digère pas le lactose, un glucide présent en grande quantité dans le lait. Son médecin lui conseille de manger des yaourts fait maison. Samir est étonné car les yaourts sont fabriqués à partir du lait.

Partie 1 : La transformation du lait en yaourt - 10 points

En classe, Samir en parle à son professeur de biologie qui décide de mener des expériences avec les élèves pour comprendre cette contradiction.

Les élèves proposent d'étudier la recette du yaourt pour identifier ce qui pourrait transformer le lait en yaourt.

Document 1 : la recette du yaourt

Ingrédients	1 L de lait entier 6 grammes de ferments lactiques constitués des bactéries *Streptococcus thermophilus* et *Lactobacillus bulgaricus*	
Matériel	Un appareil électrique capable de chauffer à une température constante de 45°C. Cet appareil est appelé yaourtière.	
Recette	1. Verser les ferments dans le litre de lait entier. 2. Fouetter le lait et les ferments pour bien les mélanger. 3. Verser le mélange dans des pots en verre propres. 4. Placer les pots remplis dans la yaourtière. 5. Brancher la yaourtière pendant 12h00. 6. Au bout de 12h00, débrancher la yaourtière et placer les yaourts au réfrigérateur.	 Les pots de yaourts remplis au début de l'expérience

D'après https://lacocotte.net/la-meilleure-yaourtiere/ https://cahierdegourmandises.fr/yaourts-maison/

Question 1 : À l'aide du document 1, proposer des hypothèses permettant d'expliquer la transformation du lait en yaourt.

……

……

……

……

……

……

……

……

Document 2 : résumé des expériences menées en classe

	Expérience 1	Expérience 2	Expérience 3
Protocole	1 L de lait entier mélangé à 6 grammes de ferments lactiques est placé au réfrigérateur à 4°C.	1 L de lait entier est réparti dans huit pots et placés dans une yaourtière à 45° C pendant 12h00. Ensuite les pots sont placés au réfrigérateur pendant 12h00.	1 L de lait entier mélangé à 6 grammes de ferments lactiques réparti dans huit pots et placés dans une yaourtière à 45° C pendant 12h00. Ensuite les pots sont placés au réfrigérateur pendant 12h00.
Début de l'expérience	Le lait est liquide et de couleur blanche.	Le lait est liquide et de couleur blanche.	Le mélange (lait+ ferments) est liquide et de couleur blanche.
12h00 plus tard	Le lait n'a pas changé d'aspect.	Le lait n'a pas changé d'aspect dans les pots.	Le mélange est devenu solide, il est de couleur blanche : c'est du yaourt.
24h00 plus tard	Le lait n'a pas changé d'aspect.	Le lait n'a pas changé d'aspect dans les pots.	Le mélange est toujours du yaourt.

Question 2 : À l'aide du document 2, indiquer si les affirmations sont vraies ou fausses dans le tableau ci-dessous. (*mettre une croix dans la colonne correspondante)*

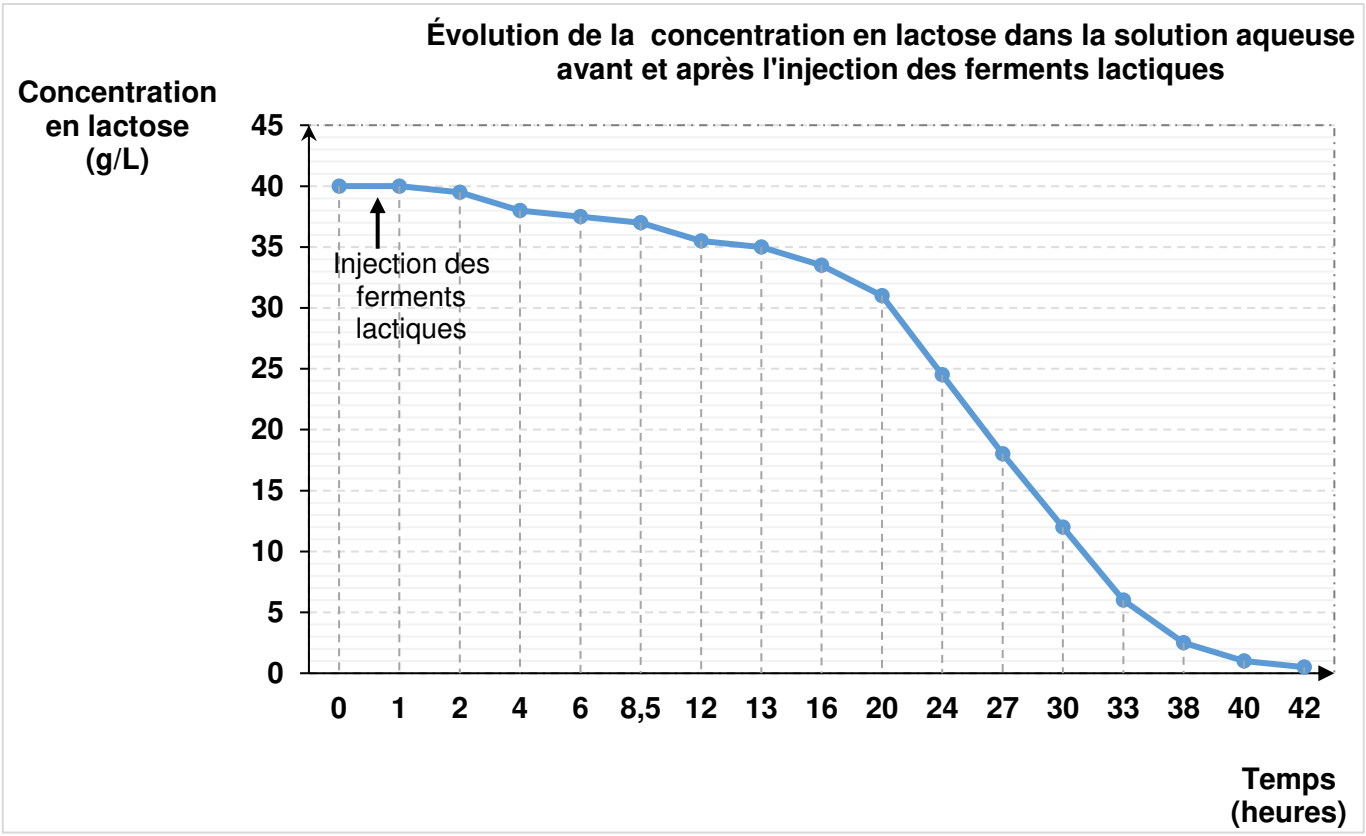
	Affirmations	VRAI	FAUX
1	Les expériences 1 et 2 sont des expériences témoins.		
2	L'expérience 1 teste l'effet de la température de 4°C sur le mélange lait entier et ferments lactiques.		
3	Une température de 4°C est nécessaire pour obtenir du yaourt.		
4	Il suffit de mélanger du lait entier avec des ferments lactiques pour obtenir du yaourt.		
5	Mettre le lait entier à 45°C pendant 12h00 puis au réfrigérateur pendant 12h00 ne le transforme pas en yaourt. La température seule ne permet pas d'obtenir du yaourt à partir du lait.		
6	Les ferments lactiques sont responsables de la transformation du lait en yaourt à condition d'être soumis à une température de 45°C pendant 12h00.		

Partie 2 : Le lactose dans le lait et dans le yaourt - 15 points

Samir a compris que le yaourt est du lait transformé mais il ne voit toujours pas pour quelle raison il peut manger du yaourt. Son professeur propose à la classe de suivre l'évolution de la concentration en lactose d'une solution aqueuse en contenant une quantité voisine de celle contenue dans le lait (40 g/L de lactose), quand on y ajoute des ferments lactiques.

Document 3

Au début de l'expérience (t=0), le professeur injecte 6 grammes de ferments lactiques dans la solution aqueuse.



D'après manuel Belin SVT 2nde 2019

Question 3 : À l'aide du document 3, décrire l'évolution de la concentration de lactose dans la solution aqueuse.

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

Question 4 : Déduire des observations de la question 4, le rôle des ferments lactiques.

……
……
……
……
……
……
……
……

Question 5 : Expliquer à Samir pourquoi manger des yaourts fait maison est sans danger pour lui malgré son intolérance au lactose.

……
……
……
……
……
……
……
……
……