



Baccalauréat STL

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE
Série : Sciences et Technologies de Laboratoire
« Biotechnologies » ou
« Sciences physiques et chimiques en laboratoire »

Évaluation
Biochimie -Biologie
Classe de première

Ce sujet est prévu pour être traité en deux heures.

L'usage de la calculatrice est interdit.

Ce sujet comporte 8 pages

Compétences évaluées					
C1	C2	C3	C4	C5	C6
Analyser un document scientifique ou technologique	Interpréter des données biochimiques ou biologiques	Argumenter un choix - Faire preuve d'esprit critique	Développer un raisonnement scientifique construit et rigoureux	Élaborer une synthèse sous forme de schéma ou d'un texte rédigé	Communiquer à l'aide d'une syntaxe claire et d'un vocabulaire scientifique adapté
5 points	4 points	3 points	3 points	3 points	2 points

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :

 Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

LAIT DE VACHE, BOISSONS VÉGÉTALES ET ALACTASIE

L'objectif de ce sujet est de déterminer les intérêts nutritionnels du lait de vache et de boissons végétales et de comprendre les mécanismes physiologiques intervenant lors d'une alactasie.

1- Qualités nutritionnelles du lait de vache et des boissons végétales

Selon le CERIN, centre de recherche et d'information nutritionnelle, les boissons végétales ont une image santé positive par rapport au lait de vache : elles sont considérées comme meilleures pour le cœur et la perte de poids notamment. Face à l'essor de consommation des boissons végétales, il est essentiel de mieux connaître leurs apports nutritionnels, notamment par comparaison avec ceux du lait de vache : document 1 (origine des données : USA).

Q1. (C1) Identifier dans le document 1 les nutriments énergétiques présents dans le lait de vache et les boissons végétales.

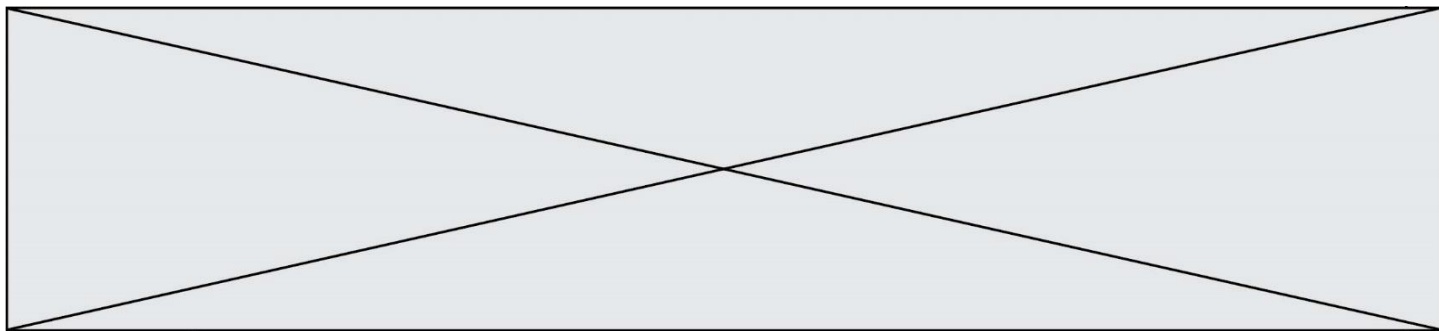
Q2. (C1) Établir le calcul à réaliser pour déterminer l'apport énergétique de 240 mL de lait de vache, en kilocalories (kcal).

Données :

1 g de glucides apporte 17kJ
1 g de lipides apporte 38kJ
1 g de protéines apporte 17kJ
1 kcal = 4,18kJ

Les protéines sont des macronutriments indispensables au bon fonctionnement de l'organisme, d'un point de vue structural et fonctionnel.

Q3. (C2) Expliquer pourquoi les jeunes enfants ont des besoins importants en protéines. Identifier alors la ou les boissons les plus adaptées à un enfant, parmi celles proposées dans le document 2.



Concernant la qualité des protéines, le lait de vache témoigne d'une excellente composition en acides aminés essentiels, par rapport au soja qui est déficient en méthionine, un acide aminé essentiel.

Q4. (C1) Recopier sur la copie la formule chimique de la méthionine représentée dans le document 3. Justifier que la méthionine est un acide aminé en entourant et en nommant les parties caractéristiques.

Il est recommandé d'associer à la consommation de boisson à base de soja, des aliments apportant de la méthionine, comme les céréales.

Q5. (C3) Justifier cette recommandation.

Q6. (C5) Conclure sur les avantages et inconvénients des boissons végétales par rapport au lait de vache.

2- Alactasie et digestion du lactose

L'intolérance au lactose, ou alactasie, se traduit par des douleurs abdominales, des ballonnements liés à la présence de gaz intestinaux, des diarrhées, parfois des vomissements survenant moins de 24h après l'ingestion d'aliments contenant du lactose, comme le lait de vache. Cette maladie est due à un déficit important en une enzyme, la lactase. Chez l'homme, elle est produite uniquement par les cellules de l'intestin grêle : les entérocytes. C'est donc dans l'intestin grêle que la lactase catalyse l'hydrolyse du lactose.

Le document 4 présente les formules chimiques de différents oses et osides présents dans les aliments.

Q7. (C1) Écrire l'équation de la réaction d'hydrolyse du lactose en utilisant les représentations de Haworth. Donner le nom de la liaison hydrolysée et identifier à l'aide du document 4 le ou les produit(s) d'hydrolyse.

Q8. (C3) Comparer, à l'aide du document 4, la structure du saccharose et la structure du lactose ; en déduire la capacité de la lactase à hydrolyser ou non le saccharose.

Le document 5 résume les résultats d'expériences étudiant les conditions physico-chimiques de fonctionnement de la lactase.

Q9. (C2) Expliquer le rôle du tube 1.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :

 Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

Q10. (C4) Préciser la signification d'un test négatif à la *glucose oxydase*, ainsi que pour un test positif.

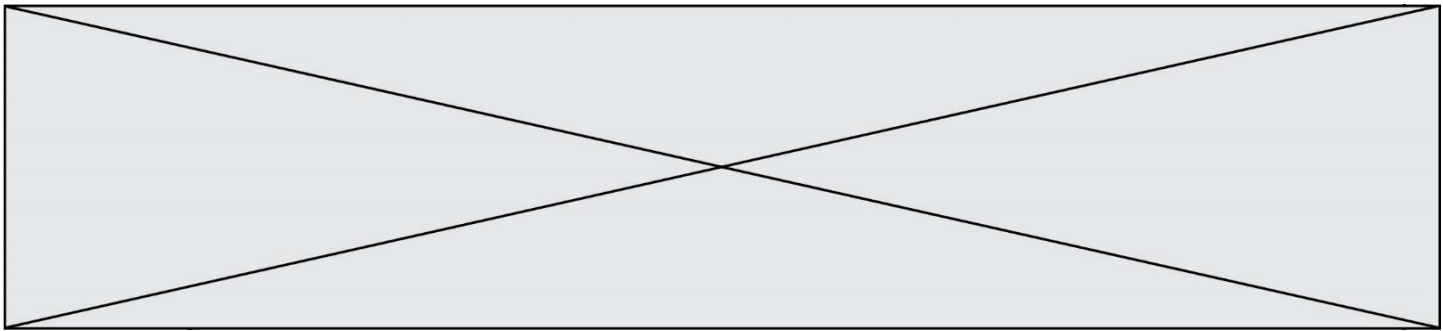
Q11. (C2) Analyser les résultats expérimentaux et en déduire les conditions optimales d'activité de la lactase.

Q12. (C4) Interpréter le résultat du tube 5 en expliquant l'effet d'une température de 100°C sur la lactase.

Les entérocytes ne possèdent pas de système de transport pour le lactose. En absence de lactase, le lactose reste alors dans la lumière intestinale et est acheminé dans le côlon où des bactéries du microbiote l'utilisent comme source de carbone. Le **document 6** décrit le devenir du lactose non digéré.

Q13. (C5) A partir du document 6, comparer le devenir du lactose dans le cas d'un individu souffrant d'alactasie et dans le cas d'un individu sain.

La réponse expliquera aussi l'origine des diarrhées et des ballonnements observés en cas d'alactasie.



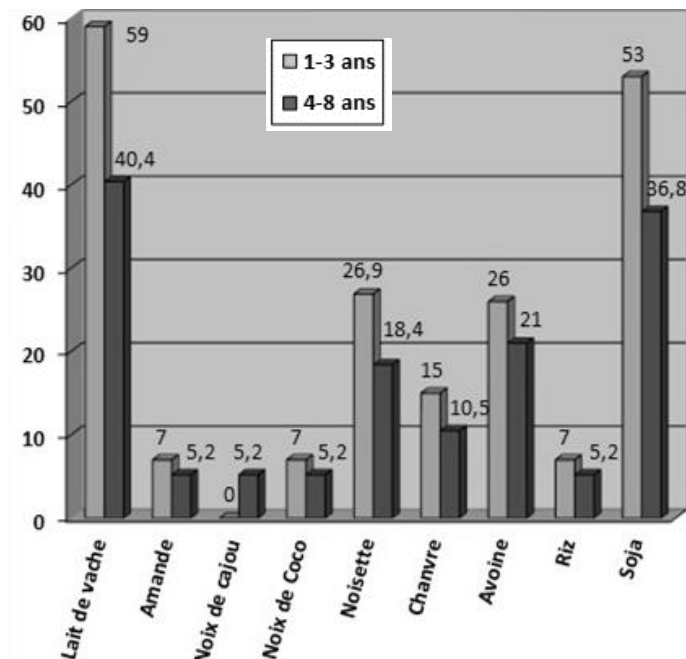
Document 1 : Composition nutritionnelle du lait de vache et de différentes boissons végétales pour 240 mL (origine des données : USA)

Nutriment	Unité	Lait de vache	Boissons végétales							
			Amande *	Noix de cajou *	Noix de coco *	Noisette *	Chanvre *	Avoine *	Riz	Soja *
Energie	Kcal	156	60	60	80	110	80	130	120	99.6
Protéines	g	7.69	1	<1	1	3.5	2	4	1	7
Lipides	g	7.98	2.5	2.5	5	2	7	2.5	2.5	4
Glucides	g	12.8	8	9	7	19	8	24	23	8
Fibres	g	0	1	0	0	1	0	2	0	1.5
Calcium	mg	276	450	450	450	300	300	350	20	450
Vitamine D	UI	124	150	150	150	150	150	150	0	180

*enrichies en calcium et en vitamine D

Source : <https://www.cerin.org/etudes/lait>

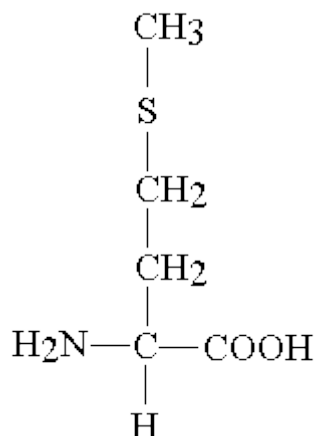
Document 2 : Participation à la couverture des besoins en protéines chez les jeunes enfants (en %) pour 240 mL de boisson



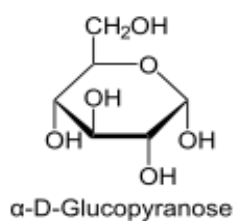
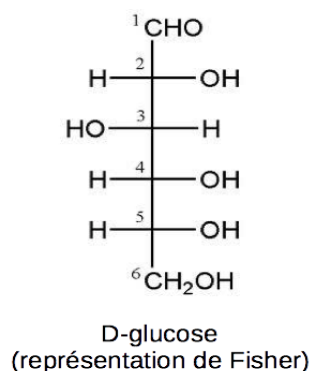
Source : <https://www.cerin.org/etudes/lait>



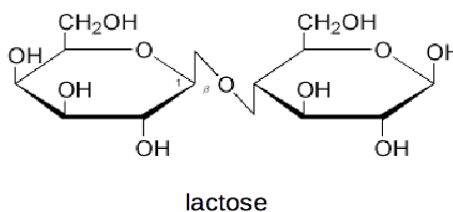
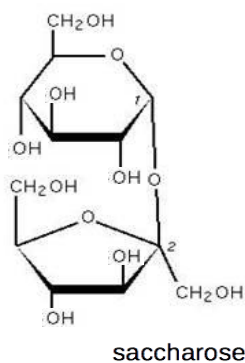
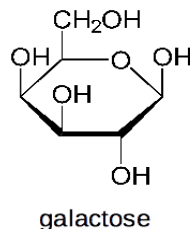
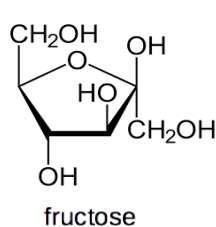
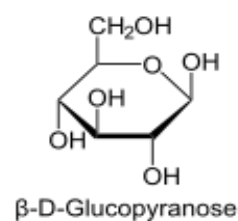
Document 3 : Formule semi-développée de la méthionine

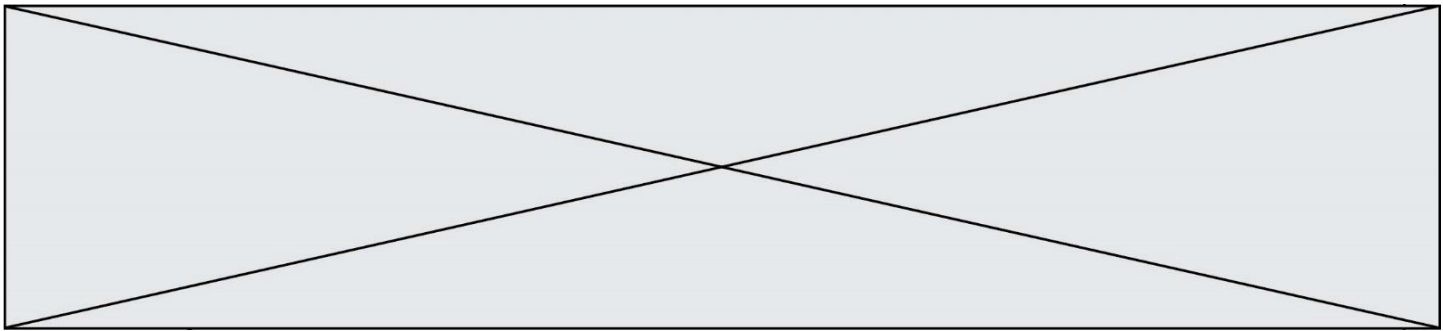


Document 4 : Formule de quelques oses et osides



glucose
(représentation de Haworth)





Document 5 : Résultats d'expériences étudiant les conditions physico-chimiques de fonctionnement optimal de la lactase après 1 h d'incubation

Tube	1	2	3	4	5
Contenu du tube	lactose + eau	lactose + eau + lactase	lactose + eau + lactase	lactose + eau + lactase	lactose + eau + lactase
pH	7	7	2	7	7
Température	37 °C	37 °C	37 °C	0 °C	100 °C
Test à la <i>glucose oxydase</i> (1)	négatif	positif	négatif	négatif	négatif

(1) La *glucose oxydase* est une enzyme qui réagit spécifiquement avec le glucose ; réaction qui s'accompagne d'un changement de couleur.

Document 6 : Devenir du lactose en présence ou en absence de lactase

