

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 9 pages.

Compétences évaluées					
C1	C2	C3	C4	C5	C6
Analyser un document scientifique ou technologique	Interpréter des données de biochimie ou de biologie	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	3	3	5	2	2

Modèle CCYC : ©DNE																				
Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>																				
Prénom(s) :																				
N° candidat :											N° d'inscription :									
 LIBERTÉ • ÉGALITÉ • FRATERNITÉ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE	(Les numéros figurent sur la convocation.)																			
Né(e) le :			/			/														

1.1

UNE PATHOLOGIE INTESTINALE, L'ALACTASIE CONGENITALE

L'objectif de ce sujet est d'étudier l'hydrolyse du lactose par la lactase, ainsi que l'origine génétique de l'alactasie congénitale. Ce sujet permet d'explorer l'action de certaines bactéries du microbiote intestinal sur l'atténuation des symptômes de cette maladie.

1- Digestion des glucides du lait maternel

Mattéo est un nourrisson qui présente de fortes diarrhées et des vomissements après chaque tétée. Son ventre est gonflé et douloureux, l'enfant perd du poids. L'équipe soignante suspecte un trouble de la digestion du lactose, glucide le plus abondant du lait et plus précisément un déficit en lactase, enzyme hydrolysant le lactose.

Le document 1 présente la formule chimique de différents glucides.

Q1. (C1) Justifier l'appellation de « holoside » pour désigner le lactose.

Q2. (C1) A l'aide du document 1, identifier les oses constitutifs du lactose.

Le lactose est hydrolysé grâce à une enzyme intestinale, la lactase.

Q3. (C4) Écrire la réaction d'hydrolyse du lactose à l'aide des formules semi-développées.

La formule d'un des oses, obtenu suite à cette hydrolyse, est fournie sous la représentation de Fischer dans le document 2.

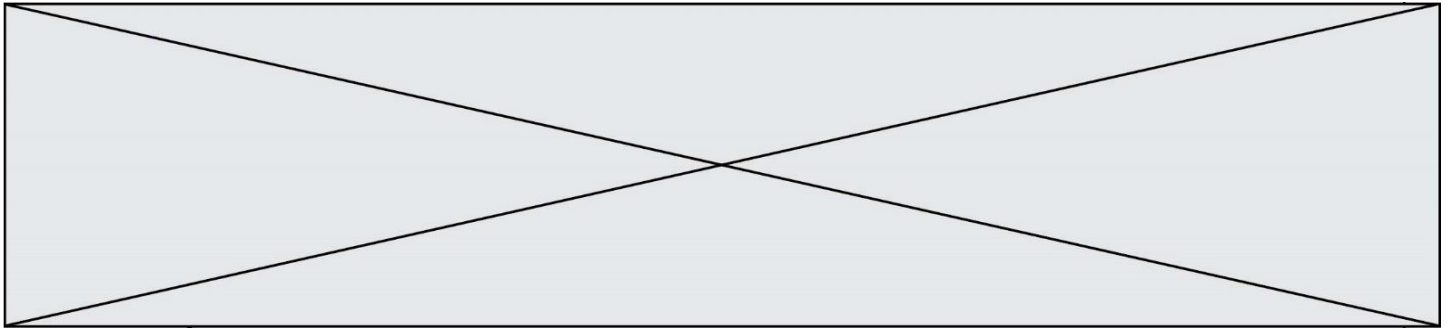
Q4. (C1) A partir de la représentation de cette molécule reportée sur la copie, entourer et nommer les groupes fonctionnels présents.

Des résultats expérimentaux mettant en évidence les conditions physico-chimiques d'activité de la lactase sont présentés dans le document 3.

Q5. (C2) Interpréter les résultats expérimentaux pour en déduire les conditions d'activité de la lactase.

Le document 4a, présente les différents niveaux d'organisation de l'intestin grêle et le document 4b un schéma de cellule du tissu intestinal produisant la lactase.

Q6. (C1) En utilisant le document 4a, identifier les légendes des numéros 1 à 4 du document 4b et les reporter sur la copie.



Q7. (C4) Argumenter l'importance de la présence de lactase au niveau des entérocytes, sachant que seuls les oses peuvent être absorbés dans l'intestin grêle,.

Les oses participent de manière prépondérante à l'apport énergétique des nouveau-nés.

Q8. (C4) Expliquer la conséquence majeure de l'absence de lactase chez un nouveau-né.

2- L'alactasie congénitale : une pathologie de la digestion du lactose

Certains membres de la famille de Mattéo souffrent d'alactasie congénitale. Cette maladie est provoquée par une mutation du gène codant pour la lactase qui entraîne un déficit sévère en lactase. Le document 5 présente l'arbre généalogique de la famille de Mattéo.

Q9. (C3) Montrer que la maladie est autosomique récessive, à partir de l'analyse argumentée de l'arbre généalogique. L'allèle malade sera noté m, et l'allèle sain S.

Q10. (C2) Déterminer le génotype des individus II4 et II5, parents de Mattéo en précisant les arguments..

Q11. (C4) Concevoir un tableau de croisement de gamètes permettant d'établir la probabilité pour le couple d'individus II4 et II5 d'avoir leur futur enfant III.3 atteint d'alactasie congénitale.

Le document 6 présente les symptômes liés à l'alactasie. Pour atténuer ces symptômes, des microorganismes sont utilisés comme probiotiques chez l'Homme. Les bactéries lactiques, hôtes naturels de l'Homme, constituants de la microflore intestinale (ou microbiote intestinal) sont souvent prescrites. Le genre *Bifidobacterium* qui sécrète une lactase fait partie des probiotiques les plus utilisés (document 7). L'équipe soignante se propose d'administrer du *Bifidobacterium* à Mattéo.

Q12. (C1) A l'aide des documents 6 et 7, préciser la zone de colonisation de *Bifidobacterium* dans le tube digestif puis expliquer le choix de cette bactérie pour réduire les symptômes de l'alactasie.

3- Synthèse

Q13. (C5) A l'aide de l'ensemble des données, rédiger une synthèse expliquant la persistance de l'amaigrissement chez les nouveau-nés atteints d'alactasie congénitale malgré le traitement par *Bifidobacterium*.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :

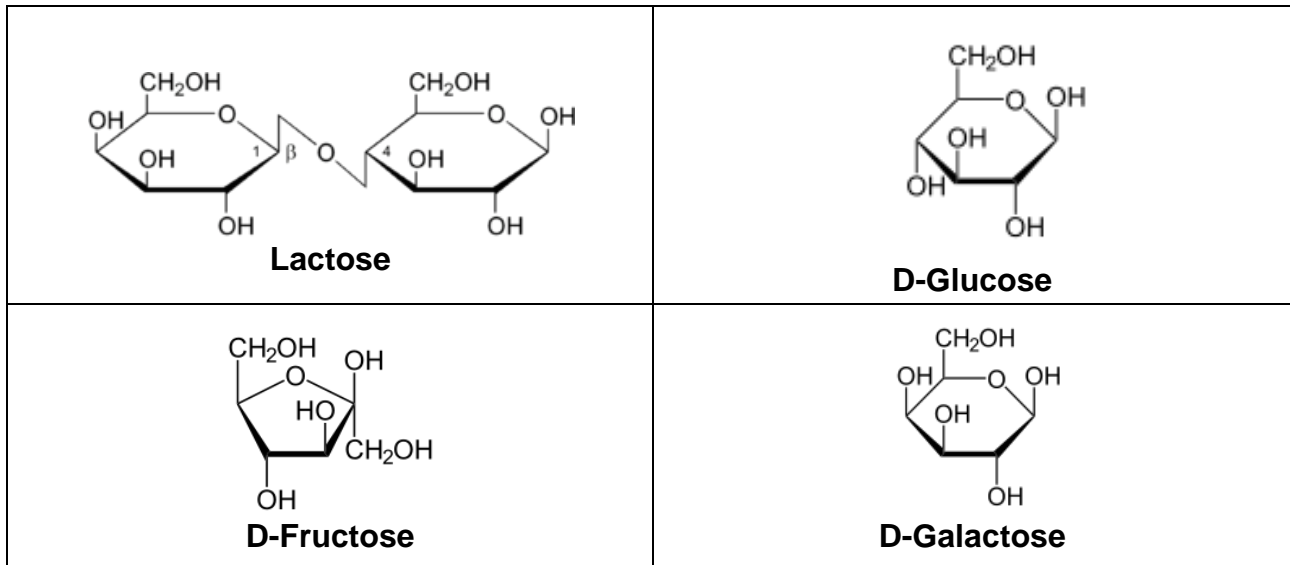


Né(e) le :

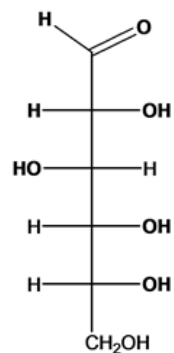
(Les numéros figurent sur la convocation.)

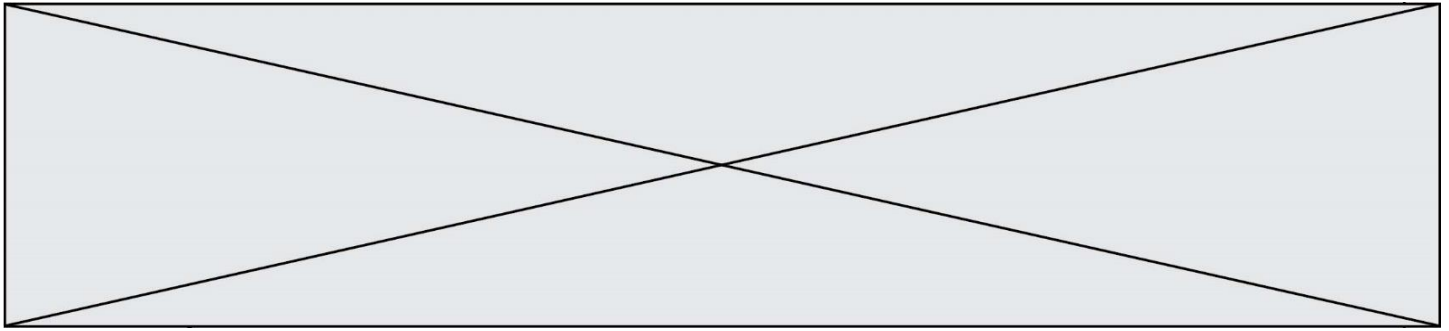
1.1

Document 1 : Formules de Haworth de différents glucides



Document 2 : Représentation de Fischer d'un des oses, issu de l'hydrolyse du lactose





Document 3 : Digestion du lactose par la lactase dans différentes conditions expérimentales

Tube	1	2	3	4	5	6
Contenu du tube	Solution de lactose	Solution de lactose + lactase				
pH	7	7	2	11	7	7
Température (en °C)	37	37	37	37	0	100
Test au réactif à la glucose oxydase*	négatif	positif	négatif	négatif	négatif	négatif

* Le réactif à la glucose oxydase (GOD) est une solution réactionnelle contenant deux enzymes réagissant spécifiquement avec le glucose. (Glucose + réactif GOD \longrightarrow coloration rouge)

Test négatif : pas de coloration rouge

Test positif : coloration rouge

Document 4a : Niveaux d'organisation de l'intestin

L'intestin grêle présente une organisation adaptée à ses fonctions de digestion et d'absorption. Il présente différents niveaux de replis circulaires appelés valvules conniventes. Ces valvules possèdent elles-mêmes des replis nommés : villosités intestinales. Les cellules de ces villosités intestinales, les entérocytes, présentent sur leur pôle apical des microvillosités (appelée bordure en brosse).

La lactase, enzyme assurant la digestion du lactose est produite chez l'Homme uniquement par les entérocytes et est localisée au niveau de la membrane des microvillosités.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :

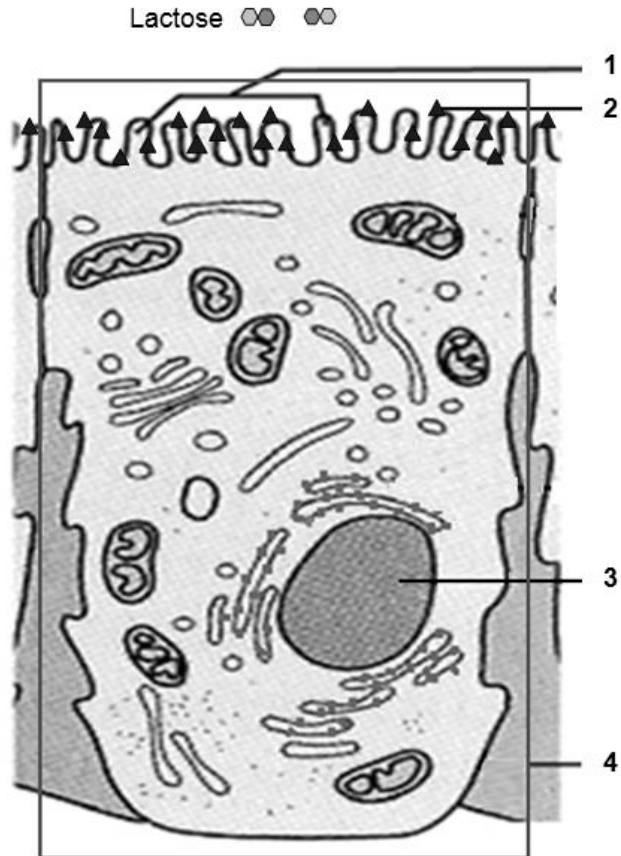


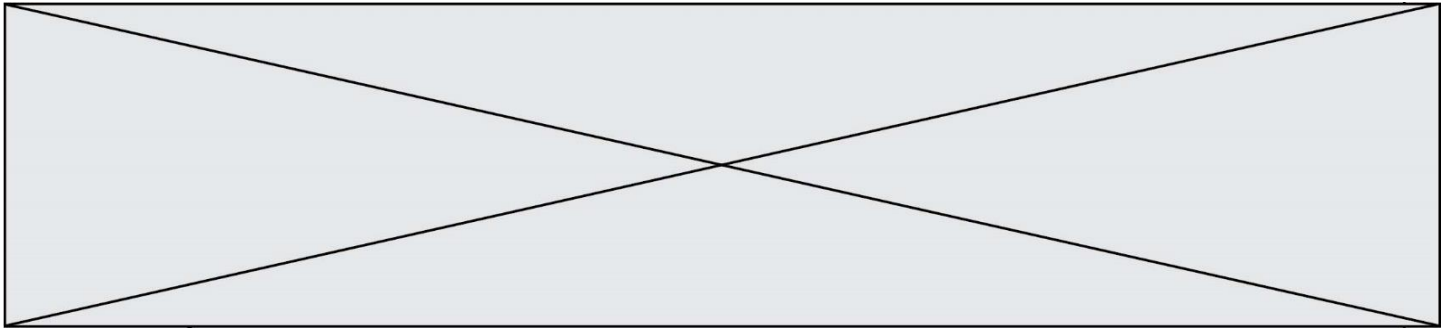
Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

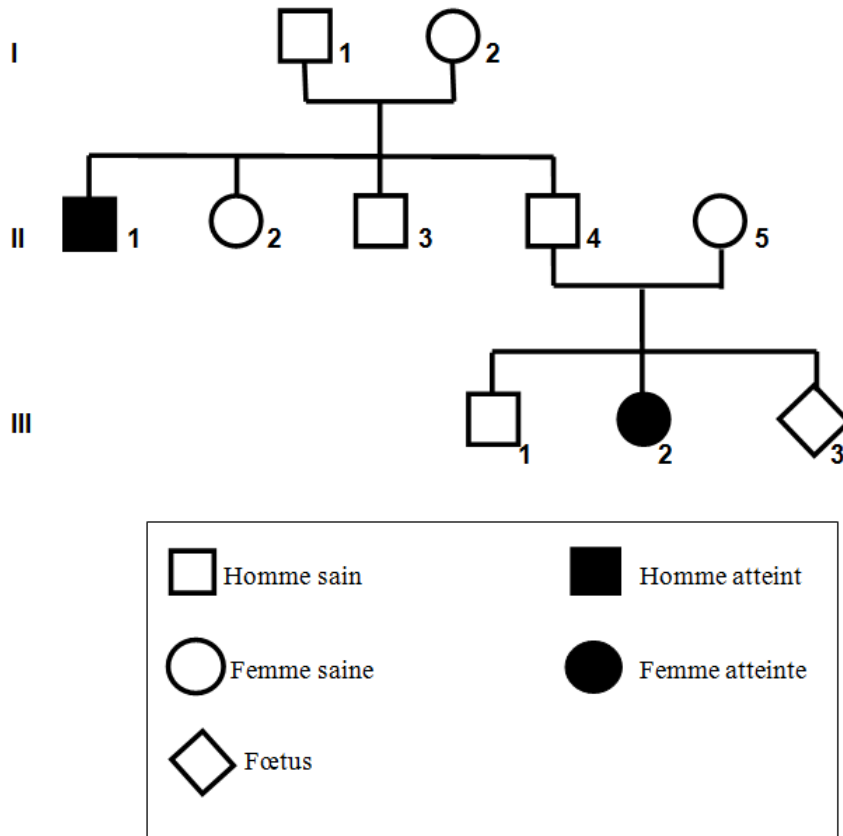
1.1

Document 4b : Schéma d'une cellule productrice de lactase





Document 5 : Arbre généalogique de la famille de Mattéo (individu III1)



Document 6 : Symptômes liés à l'alactasie

Le lactose non hydrolysé dans l'intestin grêle crée, par un phénomène d'osmose, un afflux d'eau dans la lumière intestinale du côlon. Ceci provoque le ramollissement des selles et donc des diarrhées et des vomissements.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :

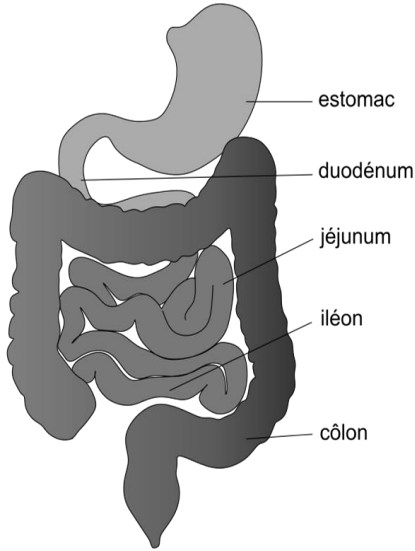


Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Document 7 : Microbiote du tube digestif



10^2 b/ mL

10^2 b/ mL

10^3 b/ mL

10^8 b/ mL

10^{12} b/ mL

Streptococcus
Lactobacillus
Helicobacter pylori

Streptococcus
Lactobacillus

Streptococcus
Bacteroides
Clostridium

Bacteroides
Clostridium
Bifidobacterium