



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 **10** 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
2 points	5 points	4 points	3 points	4 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 : / /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

L'ALACTASIE OU INTOLÉRANCE AU LACTOSE

Pour son petit-déjeuner Louis, âgé de 16 ans, consomme habituellement une tartine de pain, une pomme et un grand bol de lait.

Depuis quelques mois, Louis se plaint de douleurs abdominales, de ballonnements et présente des selles abondantes et liquides (diarrhées) dans les heures qui suivent son petit-déjeuner.

Son médecin pense à une alactasie ou intolérance au lactose.

1. L'ABSENCE DE DIGESTION DU LACTOSE PROVOQUE L'APPARITION DE DIARRHÉES

La digestion se déroule dans le tube digestif grâce notamment aux sécrétions des glandes annexes qui se déversent dans sa lumière.

Q1 (C5) Réaliser et légender un schéma simplifié des organes du tube digestif et des glandes annexes.

Le lait de tous les mammifères et certains aliments dérivés contiennent du lactose.

L'ingestion de ce dioside est suivie de sa digestion par une enzyme présente au niveau des villosités de la muqueuse intestinale du duodénum : la lactase.

Ces villosités sont caractérisées par un renouvellement rapide des cellules épithéliales (entérocytes).

Les produits de l'hydrolyse enzymatique du lactose sont deux oses : le galactose et le glucose. Ces deux oses sont ensuite absorbés au niveau de la muqueuse intestinale du duodénum.

Les personnes intolérantes au lactose ne produisent pas de lactase, ou alors en quantité insuffisante, pour pouvoir digérer le lactose de certains aliments. Cette incapacité à digérer le lactose entraîne des troubles intestinaux.



Le document 1 rassemble une série d'expériences permettant de définir les conditions physicochimiques nécessaires à l'hydrolyse du lactose en présence de lactase.

Q2 (C1) Préciser le rôle du tube 1.

Q3 (C2) Interpréter les résultats des expériences pour en déduire les conditions d'action de la lactase.

Q4 (C2) Justifier, à l'aide du document 2, le classement du glucose dans les aldohexoses puis représenter le D-glucose par une formule semi-développée cyclique selon Haworth.

L'absorption des nutriments issus de la digestion nécessite un transport au travers de l'épithélium intestinal. Les nutriments franchissent la membrane des entérocytes par transport passif ou par transport actif.

Le document 3 présente le mécanisme d'absorption du glucose. Le glucose franchit la membrane apicale des entérocytes grâce à un co-transport avec l'ion sodium (Na^+).

Q5 (C3) Préciser le type de transport, actif ou passif, utilisé par le glucose au pôle apical de l'entérocyte. Justifier la réponse.

Afin de comprendre l'origine des diarrhées observées chez Louis, les expériences décrites sur le document 4 sont réalisées.

Q6 (C4) Interpréter les résultats des expériences 1 et 2.

Q7 (C4) Comparer les résultats des expériences 1 et 3 pour en déduire le facteur physico-chimique déterminant les déplacements d'eau.

Q8 (C5) Proposer une synthèse de quelques lignes permettant d'expliquer l'apparition des diarrhées chez Louis.

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 : / /



1.1

2. CAUSES ET DÉPISTAGE DE L'ALACTASIE ;

Les causes de l'intolérance au lactose sont de trois types :

- Le déficit primaire (ou acquis) en lactase ;
- Le déficit secondaire (ou temporaire) en lactase ;
- Le déficit congénital en lactase.

Le déficit primaire (ou acquis) en lactase est le plus répandu. Il est génétiquement déterminé. La production de lactase est maximale durant les premiers mois de la vie puis le gène de la lactase infantile cesse progressivement de s'exprimer. Le gène de la lactase adulte prend alors le relais mais la production de lactase chute de 80 à 90 %.

Q9 (C2) Expliquer l'intérêt physiologique pour le nourrisson, d'une production importante de lactase.

Le déficit secondaire (ou temporaire) en lactase apparaît lors de l'altération de la muqueuse intestinale provoquée par une infection intestinale (type gastro-entérite).

Q10 (C2) Expliquer pourquoi l'alactasie n'est que temporaire lors d'un déficit secondaire (se reporter aux données de la Partie 1).

Le déficit congénital en lactase est très rare et lié à une maladie héréditaire présente dès la naissance. Il se caractérise par une absence totale de lactase.

Le document 5 présente l'arbre généalogique de la famille de Noémie. Noémie souffre d'alactasie congénitale.

Q11 (C4) Analyser les données de l'arbre pour démontrer que l'allèle responsable de la maladie est récessif.

La transmission du gène étudié ne se fait pas de façon gonosomale.



Q12 (C4) Présenter les arguments en faveur de cette affirmation.

Noter « m » l'allèle récessif responsable de la maladie (morbide) et « S » l'allèle dominant.

Le dépistage de l'intolérance au lactose peut se faire grâce à un test simple appelé test respiratoire à l'hydrogène. Le principe du test et les résultats obtenus chez deux patients sont donnés dans le document 5.

Q13 (C5) Identifier le patient qui souffre d'intolérance au lactose. Justifier la réponse en utilisant les réponses aux différentes questions de l'ensemble du sujet.

DOCUMENT 1 : Digestion du lactose par la lactase

Étude des conditions physicochimiques de l'hydrolyse du lactose en présence de lactase.

Tube	1	2	3	4	5
Contenu du tube	Lactose	Lactose + lactase	Lactose + lactase	Lactose + lactase	Lactose + lactase
pH du tube	7	2	7	7	7
Température	37 °C	37 °C	0 °C	37 °C	100 °C
Test de mise en évidence du glucose	NÉGATIF	NÉGATIF	NÉGATIF	POSITIF	NÉGATIF



DOCUMENT 4 : Expériences de dialyse

Donnée 1 :

Soit une membrane séparant deux compartiments contenant chacun un soluté en solution.

Loi de la diffusion :

→ Le soluté se déplace au travers de la membrane qui lui est perméable du compartiment contenant la solution hypertonique vers celui contenant la solution hypotonique jusqu'à obtenir un équilibre de concentration entre les deux compartiments appelé isotonie.

Loi de l'osmose :

→ L'eau se déplace au travers de la membrane qui lui est perméable du compartiment contenant la solution hypotonique vers celui contenant la solution hypertonique jusqu'à obtenir un équilibre de concentration entre les deux compartiments appelé isotonie.

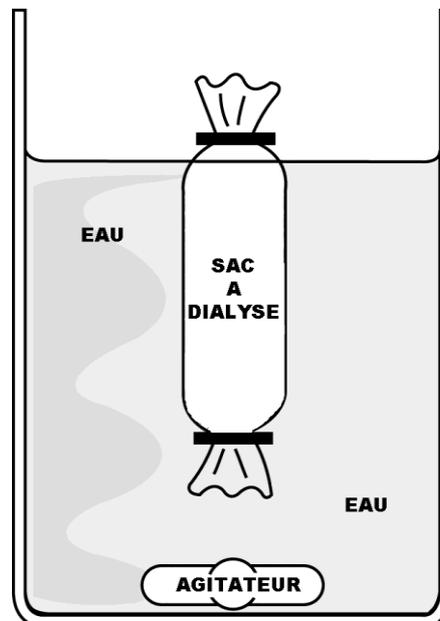
Donnée 2 :

Des sacs à dialyse sont réalisés avec des membranes.

Ces membranes sont perméables aux petites molécules comme l'eau, le glucose et le galactose mais imperméables aux molécules plus grosses comme le lactose.

Les sacs sont remplis de différentes solutions puis laissés, durant plusieurs heures, dans une cuve contenant de l'eau déminéralisée.

MONTAGE UTILISÉ



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

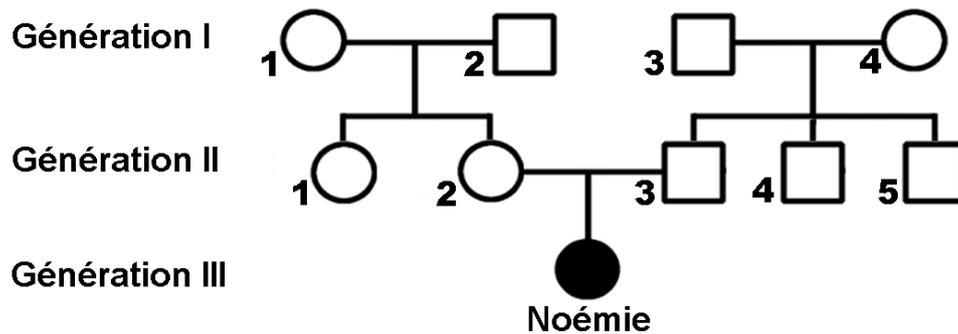
(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Les résultats sont les suivants :

EXPÉRIENCES	CONTENU DU SAC À DIALYSE	VOLUME INITIAL DU SAC À DIALYSE	VOLUME FINAL DU SAC À DIALYSE
1	Eau + lactose (2 g.L ⁻¹)	50 mL	57 mL
2	Eau + glucose + galactose	50 mL	50 mL
3	Eau + lactose (5 g.L ⁻¹)	50 mL	64 mL

DOCUMENT 5 : Arbre généalogique de la famille de Noémie



Légende :



Femme saine



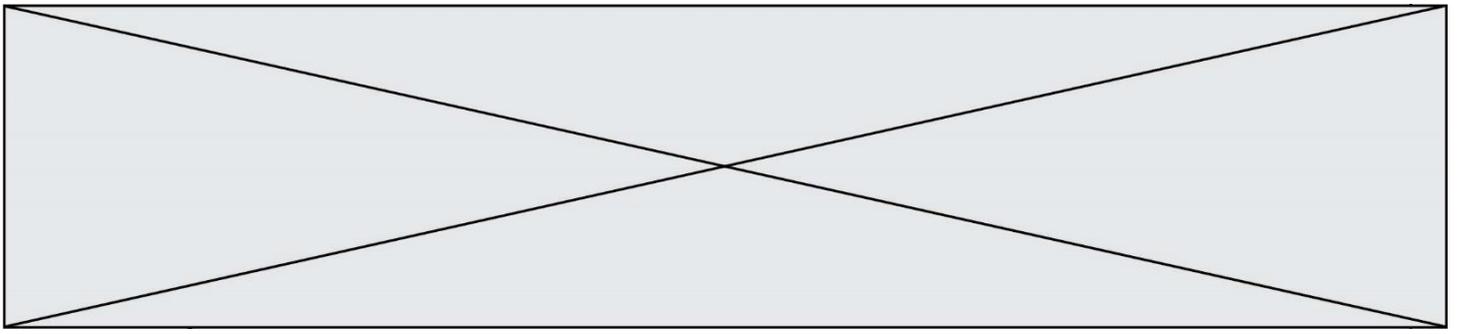
Homme sain



Femme atteinte



Homme atteint



DOCUMENT 6 : TEST RESPIRATOIRE À L'HYDROGÈNE

Principe

Ce test mesure la concentration d'hydrogène dans l'air expiré. L'hydrogène expiré par un individu provient de la fermentation d'un glucide par les bactéries du côlon.

Après passage dans le sang, une partie de l'hydrogène produit dans le côlon est expirée.

Après avoir absorbé à jeun un liquide contenant 20 à 25 g de lactose, le sujet expire une fois dans un embout toutes les 30 minutes, pendant 3 heures. L'hydrogène produit par les bactéries du côlon et présent dans l'air expiré est mesuré.

Résultats obtenus chez deux patients A et B

