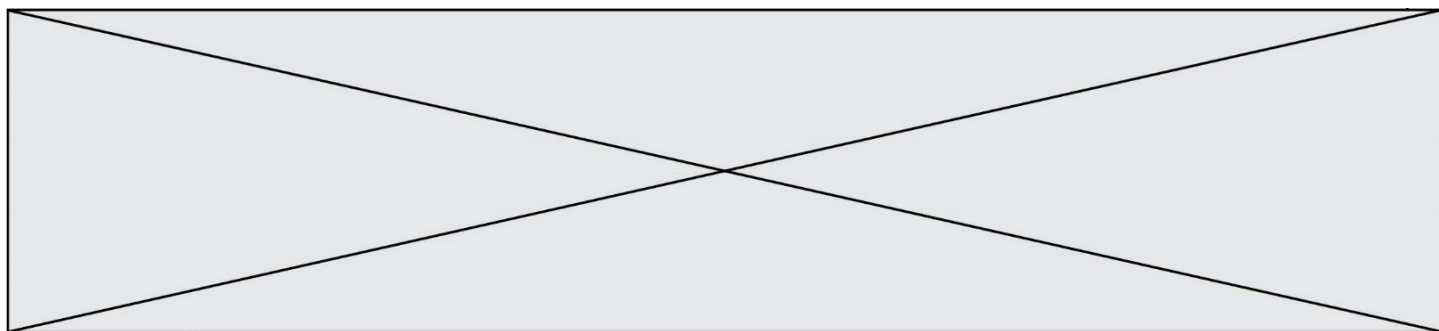




BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

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

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
4 points	3 points	4 points	5 points	2 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

INTOLÉRANCE AU LACTOSE : POURQUOI ET COMMENT Y REMEDIER ?

L'objectif de ce sujet est d'étudier les mécanismes de l'intolérance au lactose et de trouver l'origine génétique de cette maladie afin de proposer des mesures diététiques limitant les troubles associés.

« Face à la déferlante du régime vegan et des **intolérances au lactose**, les **boissons végétales** et les **laits sans lactose** s'imposent de plus en plus dans le régime occidental. Lait de soja, lait de riz, lait d'amande... font leur apparition dans nos verres et pour la cuisine. Mais sont-ils pour autant équivalents au lait de vache sur le plan nutritionnel ? »

(Extrait de Consoglobe du 14 Juin 2019)

L'intolérance au lactose concerne plus de 20% des français. Le lactose est une molécule organique, naturellement présente dans le lait et dans les produits laitiers.

Il est hydrolysé dans le tube digestif par une enzyme appelée lactase, déficiente chez les personnes intolérantes au lactose.

1- Étude de la digestion du lactose

Q1. (C1) Dessiner le tube digestif et annoter chacun de ses organes en utilisant les légendes appropriées parmi celles fournies dans le document 1.

Q2. (C1) Repérer dans le document 1 les glandes annexes et indiquer pour chacune la sécrétion digestive produite.

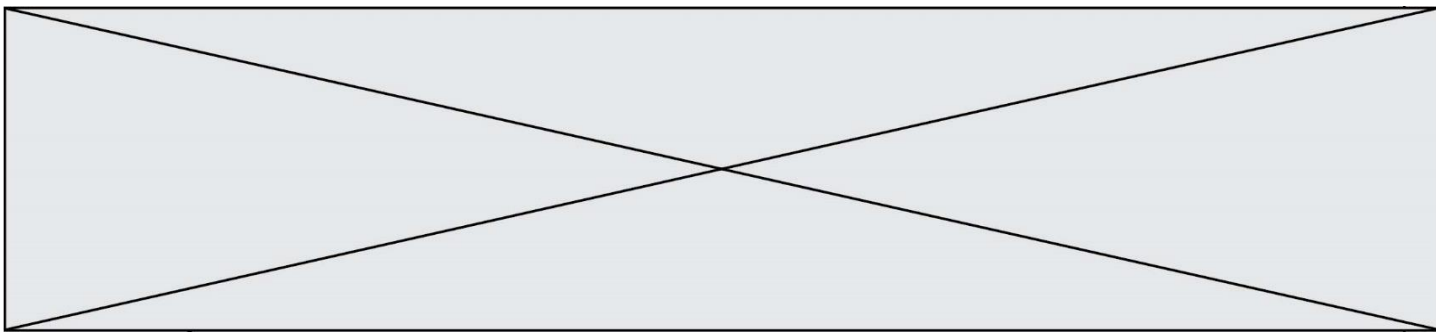
La digestion du lactose nécessite la présence de lactase que l'on peut localiser au niveau des entérocytes par une technique d'immuno-détection décrite dans le document 2.

Q3. (C2) Préciser le nom de la structure fléchée sur le document 2 et calculer sa longueur (poser le calcul).

Q4. (C3) En vous appuyant sur l'analyse du document 2, confirmer le diagnostic d'intolérance au lactose de cet individu. Argumenter la réponse.

Q5. (C2) Le lactose est composé d'une molécule de galactose lié par une liaison osidique à une molécule de glucose. Préciser à quelle catégorie de glucides appartient le lactose en justifiant votre réponse.

Les mécanismes de l'intolérance au lactose sont décrits dans les documents 3 et 4.



Q6. (C4) Préciser le devenir des molécules de glucose et de galactose. Nommer ce phénomène et justifier l'intérêt d'une digestion préalable du lactose.

Q7. (C1) Analyser les expériences du document 4 pour vérifier la capacité du lactose à diffuser.

Q8. (C4) Expliquer pourquoi un manque de lactase dans le tube digestif peut entraîner diarrhées et ballonnements.

2- Origine génétique de l'intolérance au lactose

L'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints d'intolérance congénitale au lactose, est présenté dans le document 5.

Q9. (C3) L'intolérance congénitale au lactose est une maladie autosomale et récessive. Justifiez ces affirmations.

Le document 6 présente un extrait des séquences nucléotidiques du gène de la lactase et les séquences peptidiques correspondantes chez un individu sain et un individu atteint.

Q10. (C4) Relever la différence entre les séquences nucléotidiques des individus sain et atteint et expliquer les conséquences sur la séquence peptidique et sur l'activité de l'enzyme chez l'individu atteint.

Des laits appauvris en lactose ont été mis au point pour les personnes intolérantes. Le document 7 présente un exemple de ces laits.

Q11. (C1) Repérer dans le document 7 l'ingrédient qui a permis d'obtenir un lait appauvri en lactose.

Une autre alternative nutritionnelle consiste à remplacer les laits d'origine animale par des laits d'origine végétale. Le document 8 présente la composition nutritionnelle de ces deux types de lait.

Q12. (C2) Comparer ces deux types de laits. En déduire les avantages et les inconvénients nutritionnels d'une consommation quotidienne de lait de soja.

3- Synthèse

Q13. (C5) En vous appuyant sur l'ensemble des réponses précédentes, élaborer une synthèse rédigée mettant en évidence le lien entre le génotype des individus intolérants au lactose, leur phénotype cellulaire, les symptômes de cette maladie et les mesures diététiques envisageables.

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

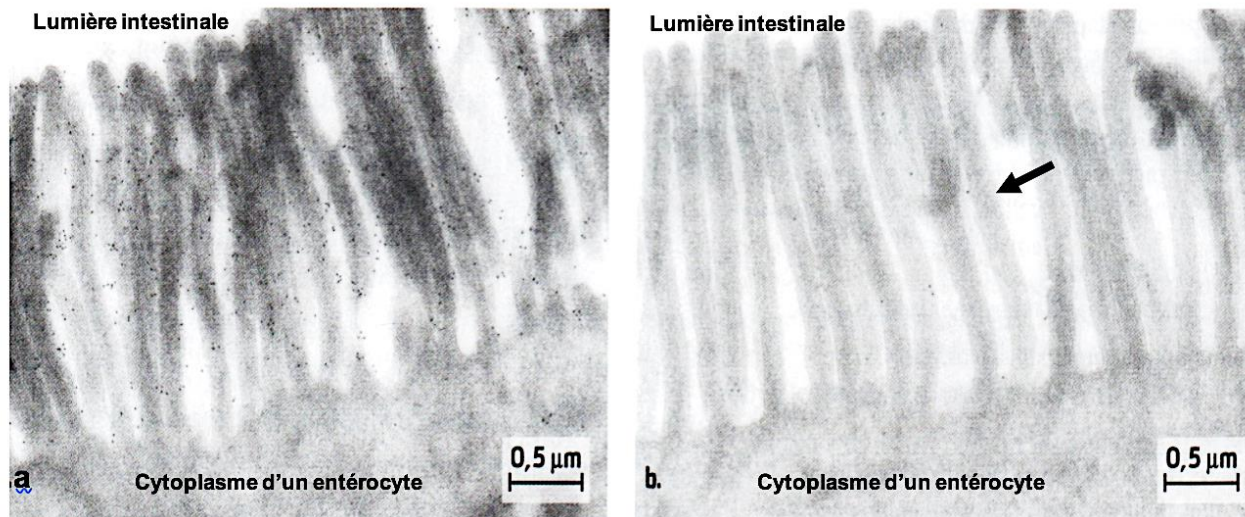
1.1

Document 1 : Organes de l'appareil digestif

Estomac – Foie – Cavité buccale – Intestin grêle – Côlon – Pancréas – Vésicule biliaire – Œsophage – Rectum – Pharynx – Glandes salivaires

Document 2 : Immunolocalisation de la lactase

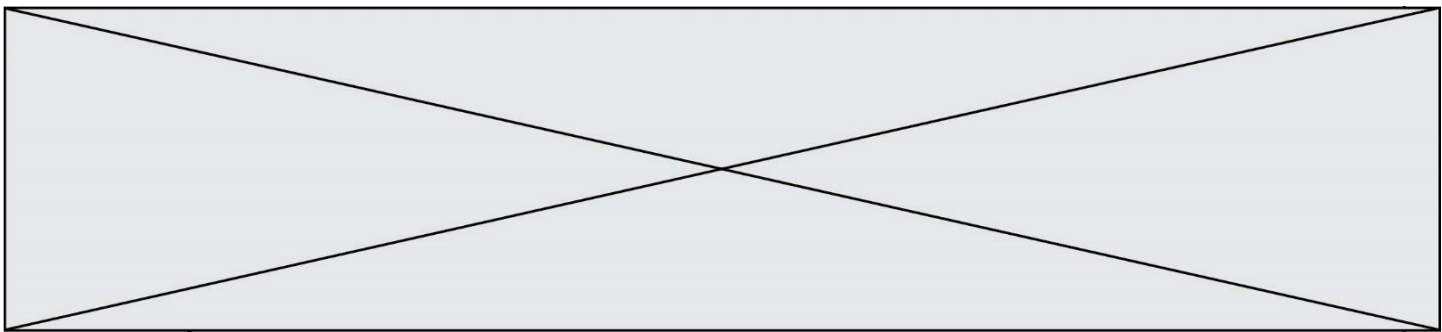
La lactase peut être localisée sur des coupes ultrafines obtenues suite à une biopsie de l'intestin grêle (prélèvement) sur des patients. Pour cela les coupes sont traitées avec des anticorps, liés chimiquement à des particules d'or, qui se fixent de façon spécifique à la lactase.



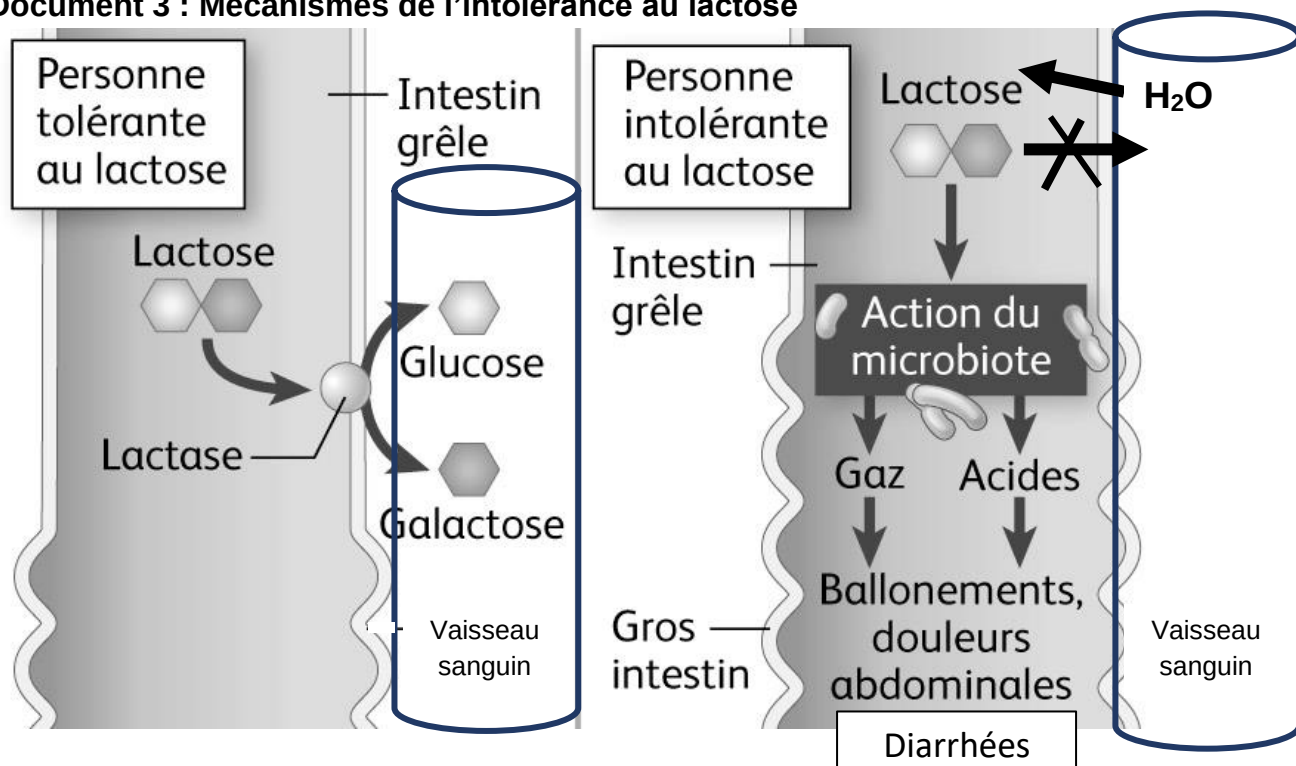
Localisation de la lactase sur des biopsies réalisées au niveau de la muqueuse intestinale d'un individu sain (a) et d'un individu atteint (b).

Les points noirs correspondent aux particules d'or.

https://www.researchgate.net/figure/Immunolocalization-of-LPH-in-intestinal-epithelial-cells-of-adults-with-a-high-lactase_fig2_21178661



Document 3 : Mécanismes de l'intolérance au lactose

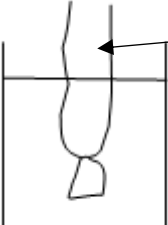
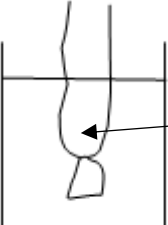


http://www.illustration-medicale.org/portfolio_category/focus/

Document 4 : Expérience de dialyse

On peut assimiler le tube digestif à un boudin de dialyse pour montrer la diffusion des molécules. Ces boudins sont remplis de différents liquides puis mis dans de l'eau durant une heure. Les résultats sont présentés ci-dessous.

Données : $M_{\text{lactose}} = 345 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{\text{glucose}} = 180 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{\text{galactose}} = 180 \text{ g.mol}^{-1}$

Expériences	1	2
T0		
T= 1H	Pas de modification du volume du boudin	Augmentation du volume du boudin

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :

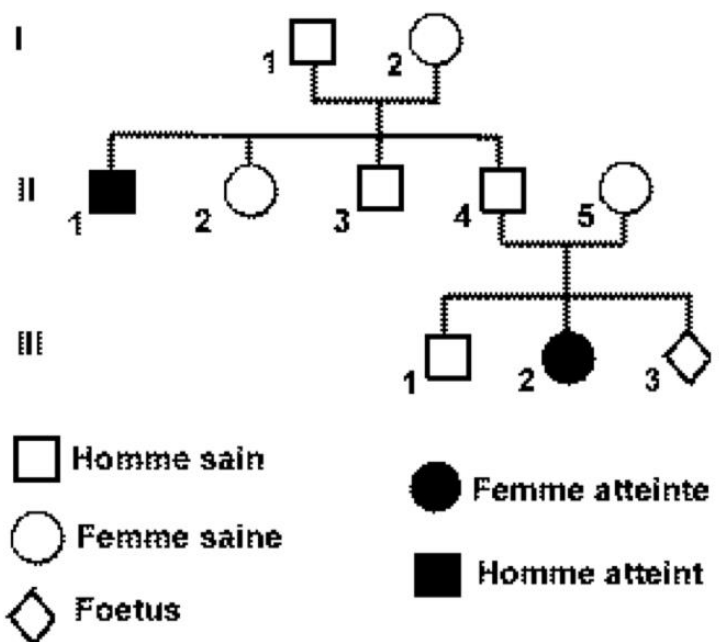


Né(e) le :

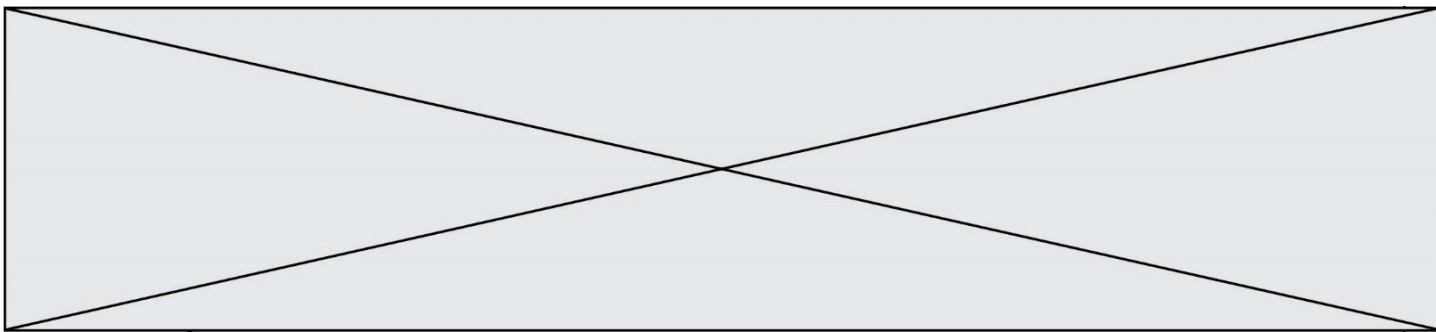
(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Document 5 : Arbre généalogique d'une famille présentant des cas d'intolérance au lactose congénitale



D'après sujet Concours général STL/CGbio_écrit_2010_Les_probiotiques.pdf



Document 6 : Extrait des séquences nucléotidiques et peptidiques de la partie codante du gène de la lactase chez un individu sain et un individu atteint

Brin codant lactase sujet sain
Brin codant lactase sujet intolérant

1	10	20	30
TCTGCTGCATATCAGATT			
TCTGCTGCATAACAGATT			

Portion d'ARNm et séquence peptidique lactase sujet sain

1	10	20	30
UCUGCUGCAUAUCAGAUU			

Portion d'ARNm et séquence peptidique lactase sujet intolérant

Conversion de ADN sujet sain			
UCUGCUGCAUAUCAGAUU			
SerAlaAlaTyrGlnIle			
Conversion de ADN sujet intolérant			
UCUGCUGCAUAACAGAUU			
SerAlaAla			

(source Anagène)

Document 7 : Matin Léger 1,2% M.G.

Le lait Matin Léger® vous permettra de garder un petit déjeuner tout en évitant les problèmes de digestion liés au lactose. Adapté pour les adultes comme pour les enfants, il contient les éléments nutritionnels nécessaires pour garder la forme et commencer la journée du bon pied.



équilibré, les adultes

Ingrédients : lait à 1,2% de matières grasses, lactase, vitamine D.

<https://www.lactel.fr/nos-produits/matin-leger-de-lactel/la-gamme-matin-leger#product-433>

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

Document 8 : Composition du lait de soja et du lait de vache (pour 100 mL)

Composants	Lait de soja	Lait de vache
Calories	37 kcal	45 kcal
Eau	92 ml	90 ml
Protides	3,7 g	3,2 g
Lipides	2,2 g	1,5 g
Glucides	0,4 g	4,8 g
Lactose	0	4,5 - 5 g
Calcium	0	120 mg

<https://naturevitalite.wordpress.com/2009/12/28/le-lait-de-soja-un-allie-sante/>