

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

ÉVALUATION

CLASSE : Première

VOIE : ☐ Générale ☒ Technologique ☐ Toutes voies (LV)

ENSEIGNEMENT : Biochimie-biologie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2 h

Niveaux visés (LV) : LVA LVB

Axes de programme : nutrition

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☐ Oui ☒ Non

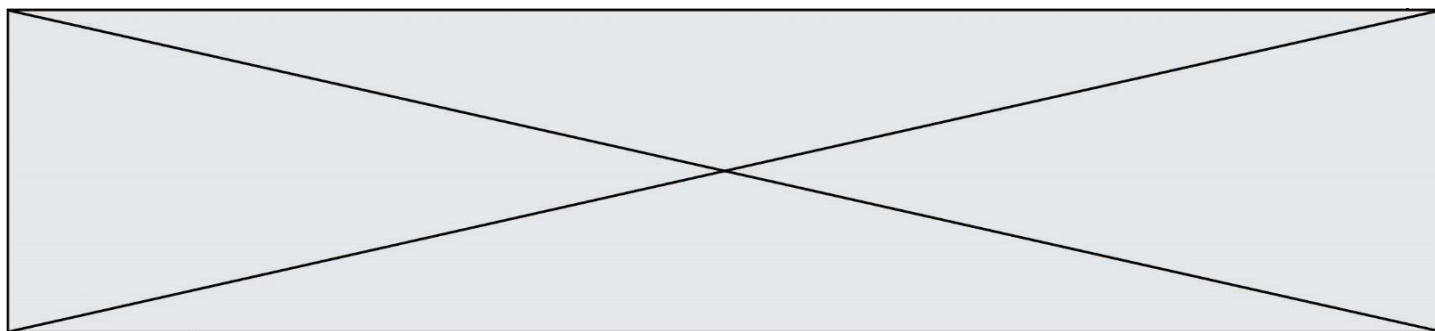
DICTIONNAIRE AUTORISÉ : ☐ Oui ☒ Non

☐ Ce sujet contient des parties à rendre par le candidat avec sa copie. De ce fait, il ne peut être dupliqué et doit être imprimé pour chaque candidat afin d'assurer ensuite sa bonne numérisation.

☐ Ce sujet intègre des éléments en couleur. S'il est choisi par l'équipe pédagogique, il est nécessaire que chaque élève dispose d'une impression en couleur.

☐ Ce sujet contient des pièces jointes de type audio ou vidéo qu'il faudra télécharger et jouer le jour de l'épreuve.

Nombre total de pages : 11



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 **11** 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 points	4 points	4 points	3 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

La maladie cœliaque ou intolérance au gluten : une maladie chronique de l'intestin grêle

La maladie cœliaque (entéropathie sensible au gluten) ou "hypersensibilité permanente au gluten" est une maladie chronique de l'intestin grêle déclenchée par la consommation du gluten, un mélange de protéines contenues dans certaines céréales (blé, orge, seigle...). La maladie se manifeste principalement par des symptômes digestifs (diarrhée, douleurs, ballonnements...). On estime qu'une personne sur 100 peut développer cette maladie en Europe. La prévalence semble identique dans le continent nord-américain. En France, seulement 10 à 20% des cas seraient aujourd'hui diagnostiqués.

Il s'agit ici d'étudier les différents aspects physiologiques et génétiques de la maladie cœliaque puis d'envisager une piste de traitements.

1 . LES CONSÉQUENCES PHYSIOLOGIQUES DE LA MALADIE COELIAQUE

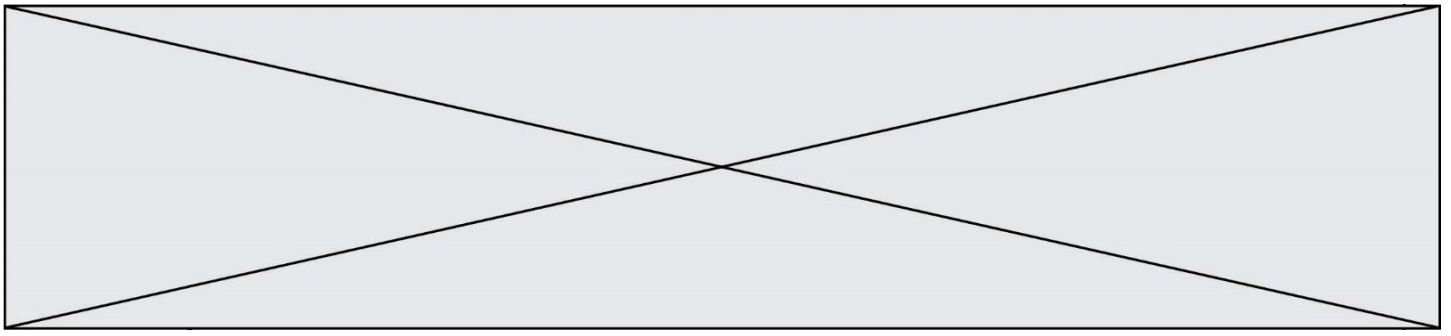
Chez les personnes atteintes de la maladie cœliaque, une réaction immunitaire anormale se produit au niveau de l'intestin grêle ce qui détruit progressivement la muqueuse intestinale.

Le document 1 présente l'organisation de la structure de l'intestin grêle.

Q1 (C1) Expliquer, à partir de l'analyse du document 1, en quoi la structure de l'intestin grêle est adaptée à sa fonction d'absorption des nutriments.

Le document 2 présente l'histologie de l'intestin grêle d'une personne saine et celle d'une personne atteinte de maladie cœliaque.

Q2 (C3) Nommer la technique d'observation utilisée pour obtenir les photographies du document 2. Argumenter le choix de cette technique.



Q3 (C2) Comparer l'histologie de la muqueuse intestinale chez le sujet sain et chez le sujet présentant la maladie cœliaque.

Le document 3 présente les résultats de dosage du glucose et des acides aminés du sang arrivant à l'intestin grêle et du sang sortant de cet organe pour un individu sain et un individu atteint de la maladie cœliaque.

Q4 (C1) Analyser et interpréter les résultats présentés dans le document 3.

Q5 (C4) Formuler une hypothèse permettant d'expliquer comment la maladie cœliaque peut conduire à une malnutrition.

2 . LES MÉCANISMES A L'ORIGINE DE LA MALADIE COELIAQUE

Des études récentes ont permis de comprendre pourquoi la réaction immunitaire, chez les personnes atteintes de maladie cœliaque, détruit la muqueuse intestinale.

Pour 90% des patients atteints de cette pathologie, il a été observé la présence d'une molécule particulière HLA-DQ2 qui peut se lier aux molécules composant le gluten et activer le système immunitaire.

Le document 4 présente une partie de la structure des gliadines. Les gliadines et les gluténines composent majoritairement le gluten du blé.

Q6 (C1) Nommer sur la copie les fonctions chimiques associées aux lettres a, b, et c du document 4.

Q7 (C1) Citer, sur la copie, la nature de la liaison caractéristique de cette molécule et associée à la lettre d du document 4.

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 : / /

Q8 (C3) Identifier la famille de biomolécule à laquelle appartiennent les gliadines présentées dans le document 4. Argumenter la réponse.

La molécule élémentaire constitutive des gliadines est l'acide aminé.

Q9 (C3) Représenter la formule générale d'un acide aminé. Etablir le lien entre le nom donné à cette molécule et sa structure.

Le document 5 présente la structure tridimensionnelle de la gliadine. Sa structure tridimensionnelle permet l'établissement de liaisons entre des acides aminés éloignés dans la structure primaire. Cette structure tridimensionnelle permet ainsi de générer un site de fixation de la molécule HLA-DQ2.

Q10 (C2) Nommer les différentes liaisons chimiques qui permettent cette structure tridimensionnelle

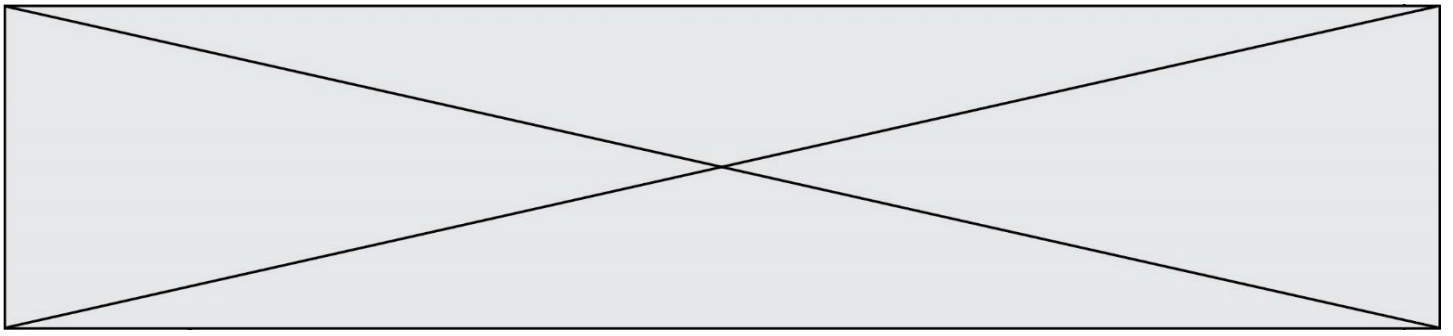
La synthèse de la molécule HLA-DQ2 est dirigée par le gène *DQ2* situé sur le chromosome 6. Ce gène est présent chez 30 à 40 % de la population générale mais ne s'exprime que chez les individus homozygotes.

Le document 6 présente un extrait de la séquence nucléotidique du gène *DQ2*.

Q11 (C1) Ecrire la séquence d'ARNm correspondant au gène *DQ2*.

Q12 (C1) A l'aide du code génétique présenté dans le document 7, écrire la séquence polypeptidique correspondant au gène *DQ2*.

Q13 (C5) Rédiger une synthèse sous la forme d'un logigramme permettant de relier l'expression du gène *DO2* et l'activation du système immunitaire.



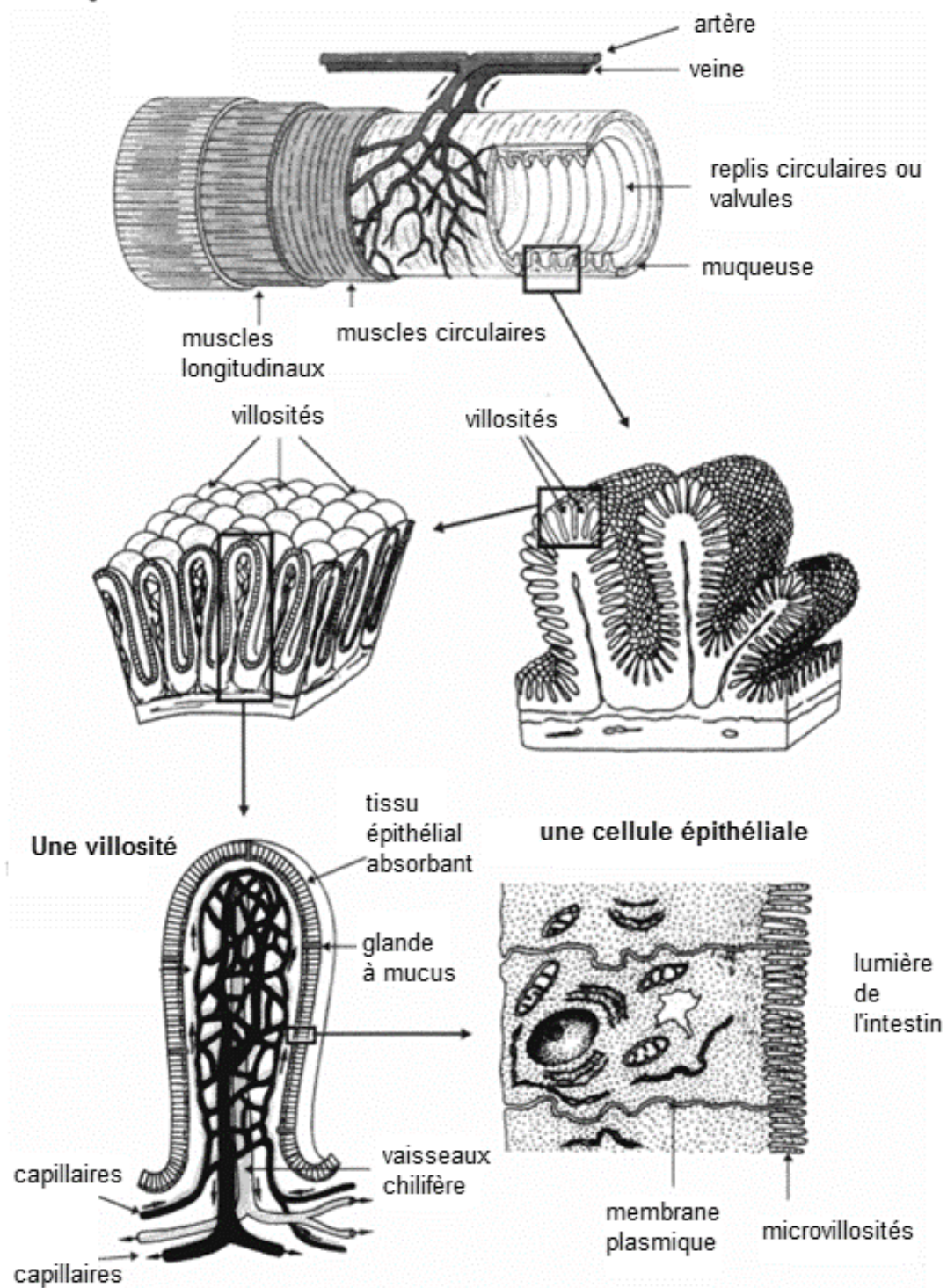
3 . LES PISTES DE TRAITEMENT

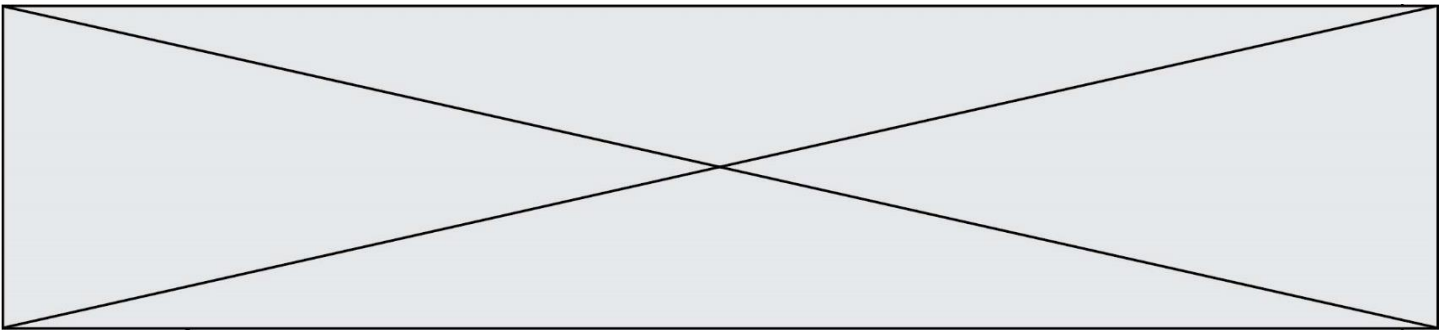
Une des pistes de traitement envisagée pour lutter contre l'intolérance au gluten est l'ajout de microorganismes spécifiques à l'alimentation des personnes atteintes de cette maladie. Des chercheurs ont réussi à modifier le fonctionnement de bactéries *Lactococcus lactis* pour qu'elles fabriquent l'élafine, une molécule naturellement présente dans l'organisme mais absente chez les individus atteints. L'introduction de ces bactéries chez des souris intolérantes au gluten permet la production d'élafine dans l'intestin grêle. Cette stratégie récente et innovante a donné ses premiers résultats présentés dans le document 8.

Q14 (C1) Analyser les résultats présentés dans le document 8.

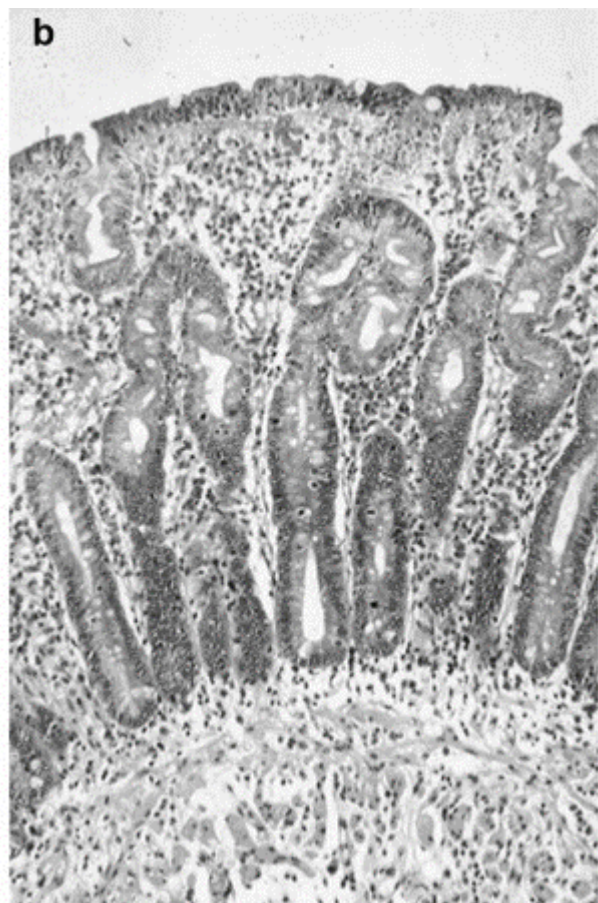
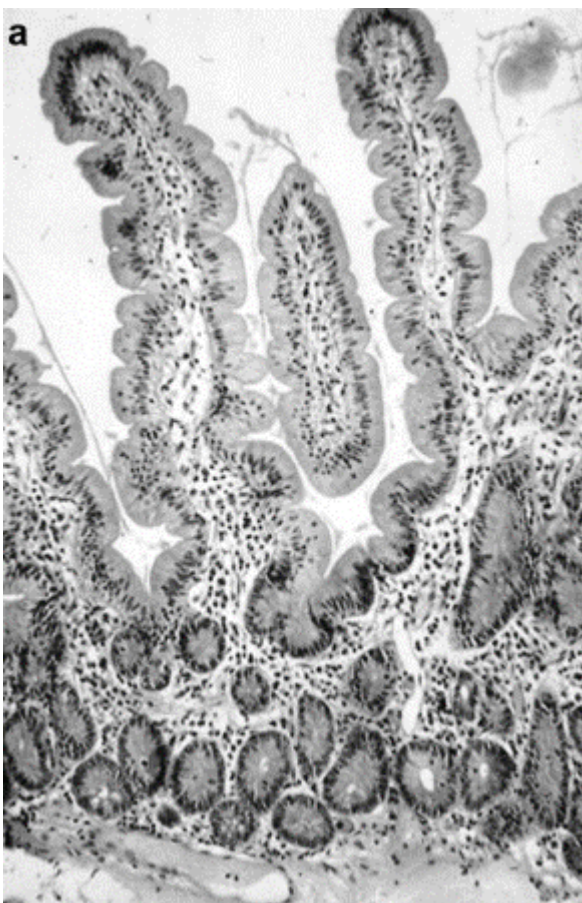
Q15 (C2) Expliquer en quoi l'introduction de bactéries *Lactococcus lactis* productrices d'élafine est une voie prometteuse pour traiter l'intolérance au gluten.

Document 1 : Structure de l'intestin grêle





Document 2 : muqueuse intestinale d'une personne saine (a) et d'une personne atteinte de maladie cœliaque (b).



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 :

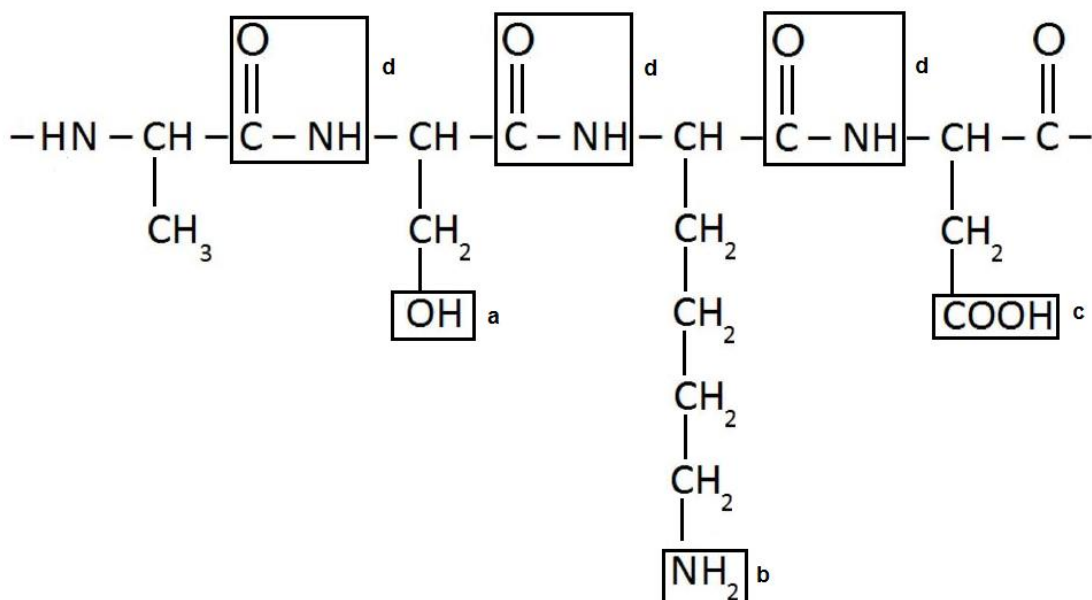
(Les numéros figurent sur la convocation.)

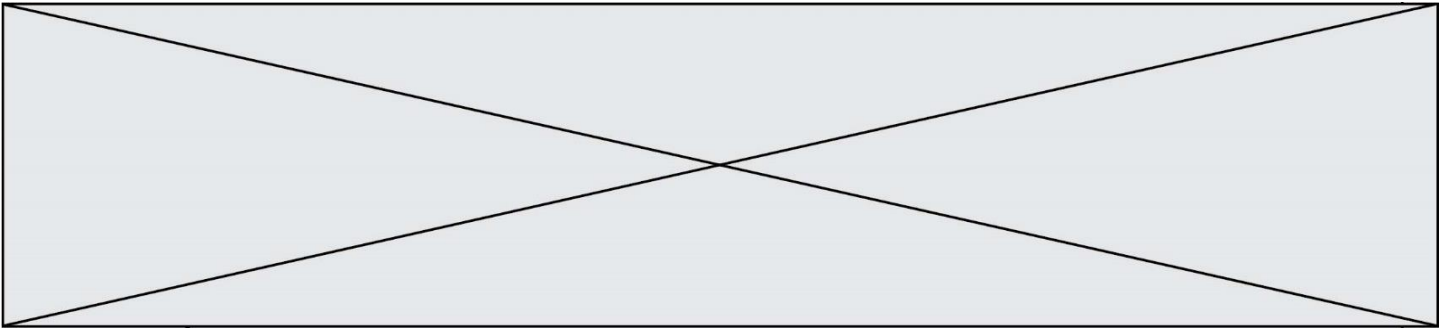
1.1

Document 3 : résultats du dosage du glucose et des acides aminés au niveau de l'intestin grêle.

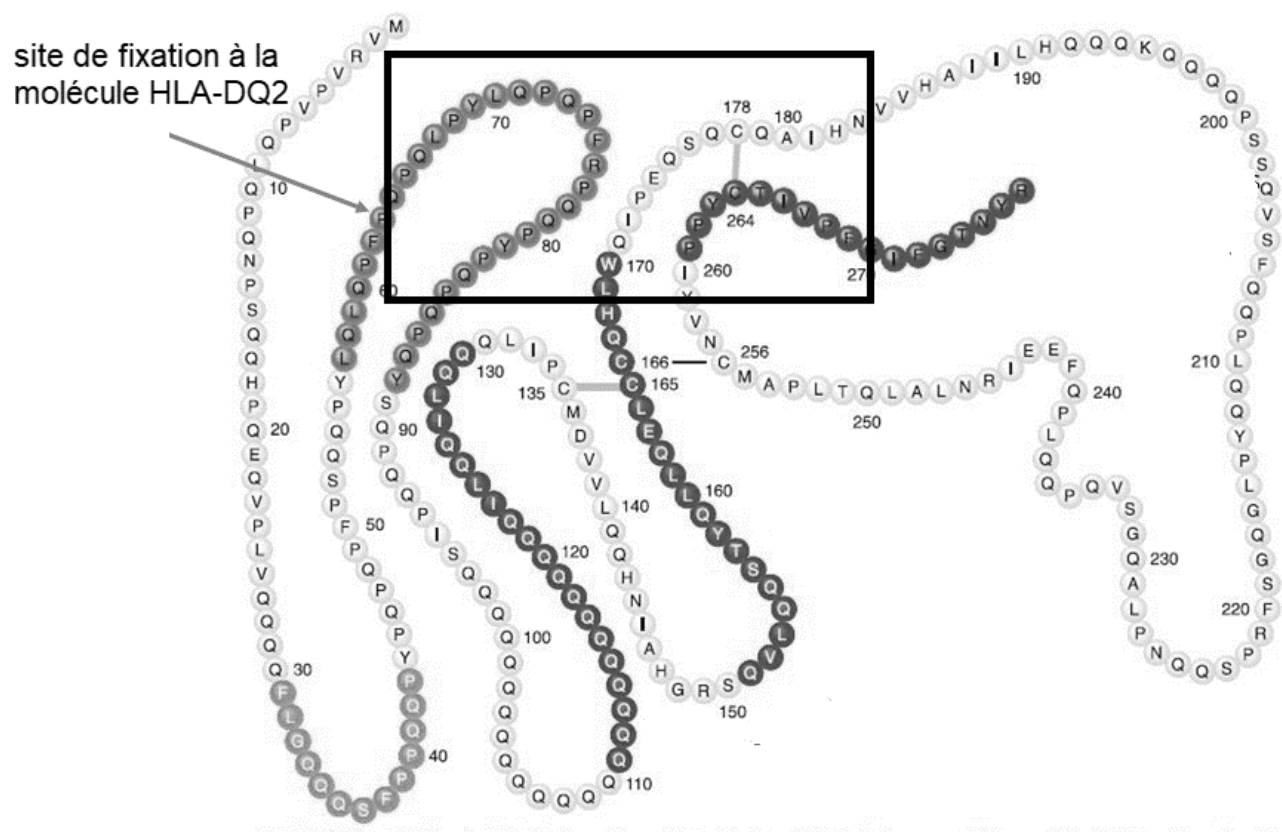
	Individu sain	Individu atteint de maladie cœliaque
Concentration en glucose du sang entrant dans l'organe (g.L ⁻¹)	1	1
Concentration en glucose du sang sortant de l'organe (g.L ⁻¹)	2,8	1,3
Concentration en acide aminé du sang entrant dans l'organe (g.L ⁻¹)	0,5	0,5
Concentration en acide aminé du sang sortant de l'organe (g.L ⁻¹)	15	3

Document 4 : formule semi-développée d'une partie de la structure de la gliadine





Document 5 : structure tridimensionnelle de la gliadine



Document 6 : séquence nucléotidique du brin non transcrit d'un fragment du gène *DQ2*

n° des nucléotides	...410	433...
séquence nucléotidique du brin non transcrit d'un fragment du gène <i>DQ2</i>	5'...CTG CAA GCC TGG CTC CTC ACG CAC...3'	

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 7 : code génétique

		DEUXIEME NUCLEOTIDE					
		U	C	A	G		
PREMIER NUCLEOTIDE	U	UUU Phé	UCU Ser	UAU Tyr	UGU Cys	U	TROISIEME NUCLEOTIDE
		UUC Phé	UCC Ser	UAC Tyr	UGC Cys	C	
		UUA Leu	UCA Ser	UAA Stop	UGA Stop	A	
		UUG Leu	UCG Ser	UAG Stop	UGG Trp	G	
	C	CUU Leu	CCU Pro	CAU His	CGU Arg	U	
		CUC Leu	CCC Pro	CAC His	CGC Arg	C	
		CUA Leu	CCA Pro	CAA Gln	CGA Arg	A	
		CUG Leu	CCG Pro	CAG Gln	CGG Arg	G	
	A	AUU Ile	ACU Thr	AAU Asn	AGU Ser	U	
		AUC Ile	ACC Thr	AAC Asn	AGC Ser	C	
		AUA Ile	ACA Thr	AAA Lys	AGA Arg	A	
		AUG Met	ACG Thr	AAG Lys	AGG Arg	G	
	G	GUU Val	GCU Ala	GAU Asp	GGU Gly	U	
		GUC Val	GCC Ala	GAC Asp	GGC Gly	C	
		GUA Val	GCA Ala	GAA Glu	GGA Gly	A	
		GUG Val	GCG Ala	GAG Glu	GGG Gly	G	

Document 8 : Une comparaison de la réponse immunitaire suite à l'ajout de microorganismes dans l'alimentation de souris intolérantes ou non au gluten.

