

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

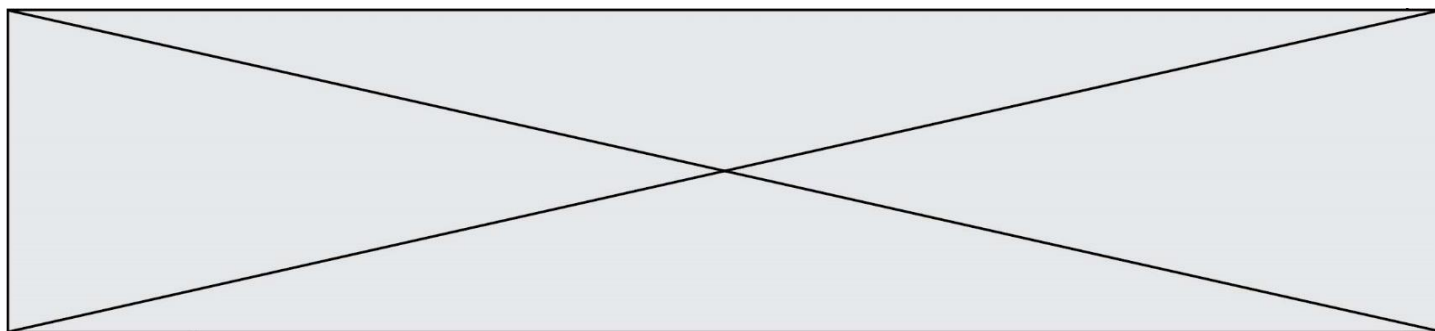
DICTIONNAIRE AUTORISÉ : ☐ Oui ☒ Non

☐ 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	5 points	2 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

La maladie cœliaque

La maladie cœliaque est à l'origine de nombreux symptômes liés à une inflammation intestinale : douleurs abdominales, diarrhées, ventre gonflé et incapacité à assimiler correctement les nutriments vitaux.

Le nombre de cas est estimé à 1% dans la population européenne. La fréquence de cette maladie augmente dans les pays en voie de développement qui ont des changements dans les habitudes alimentaires et la sélection d'espèces de céréales.

1 . LES FACTEURS À L'ORIGINE DE LA MALADIE

Les symptômes de la maladie cœliaque apparaissent lors de l'absorption du gluten, un complexe de protéines contenues dans le blé.

Le document 1 présente la structure du gluten.

Le document 2 présente une étude simplifiée de la digestion des protéines.

Q1 (C2) Préciser, à l'aide du document 2, la localisation des différentes enzymes digestives dans le tube digestif.

Q2 (C1) Citer l'enzyme digestive qui permet l'hydrolyse de la gliadine dans l'estomac.

Les gliadines présentent une composition en acides aminés particulière, qui influence leurs structures et rend plus difficile l'accès aux enzymes digestives.

Le document 3 présente une expérience de digestion de gliadines.

Q3 (C1) Décrire la composition en acides aminés de la gliadine.

Q4 (C4) Expliquer ce qui rend résistant le gluten aux enzymes digestives.



Le gluten est hydrolysé par les enzymes digestives et libère ses fragments dont les peptides de gliadine dans la lumière intestinale. Le document 4 montre le devenir des peptides issus du gluten chez les sujets atteints et non atteints de la maladie cœliaque.

Q5 (C1) Analyser le document 4 et conclure sur l'origine de la perméabilité de l'intestin grêle au gluten des sujets atteints de la maladie cœliaque.

2 . ORIGINES DES SYMPTOMES

La maladie cœliaque pourrait avoir des origines génétiques.

Les gènes incriminés sont *HLA-DQ* ayant plusieurs allèles qui codent pour les protéines HLA-DQ présentées dans le document 5. Ainsi, 90 % des patients expriment la protéine HLA-DQ2 et 10 % expriment la protéine HLA-DQ8.

Q6 (C2) Identifier les éléments illustrant l'existence d'une prédisposition génétique à la maladie cœliaque.

Q7 (C2) Expliquer pourquoi les individus exprimant la protéine HLA-DQ2 ou HLA-DQ8 sont susceptibles de développer une maladie cœliaque.

Les peptides issus du gluten non digérés traversent la muqueuse intestinale.

Sous l'action d'une enzyme nommée transglutaminase, les glutamines des molécules de gliadine sont désaminées en acides glutamiques lors d'une réaction d'hydrolyse présentée dans le document 6.

Les gliadines désaminées se fixent aux molécules HLA-DQ2 et HLA-DQ8. Cela déclenche une stimulation de certaines cellules du système immunitaire provoquant une inflammation de l'intestin grêle.

Q8 (C1) Identifier, et indiquer sur la copie, les molécules A et B du document 6.

Une étude chez des sujets atteints par la maladie a été réalisée. Le document 7 montre des coupes histologiques d'intestin de sujets atteints et non atteints de la maladie après des expositions répétées au gluten. Les sujets atteints ont parfois des carences malgré un régime alimentaire équilibré.

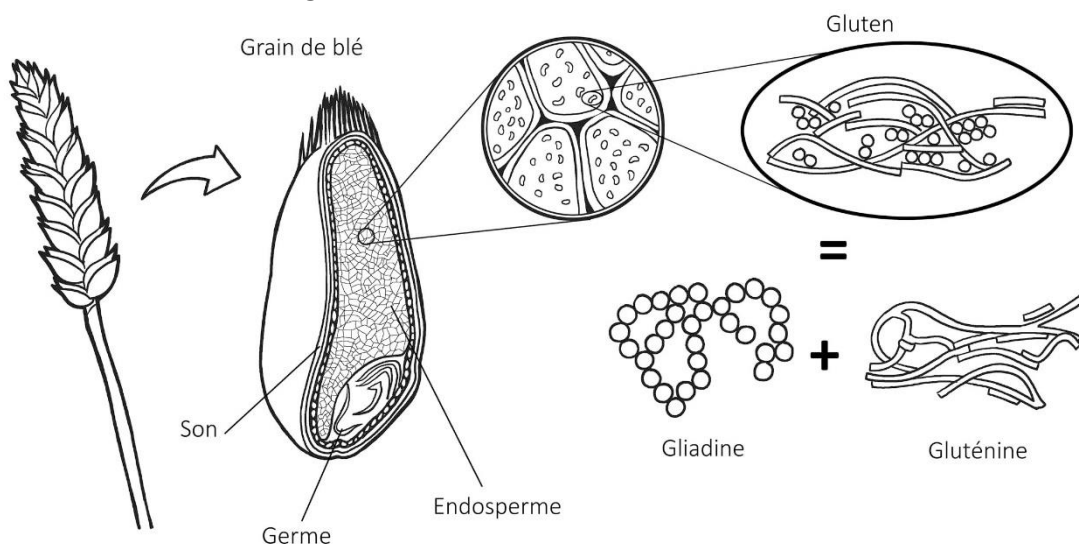
Q9 (C3) Comparer les deux photographies présentées sur le document 7 et proposer une hypothèse expliquant les carences observées chez les sujets malades.

Des bactéries intestinales participent à la digestion. Ce microbiote est présenté dans le document 8.

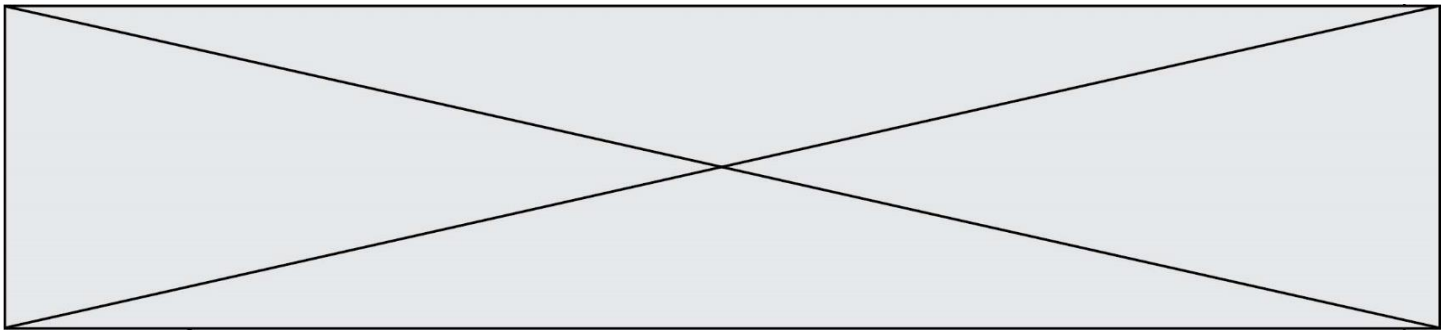
Q10 (C4) Justifier le rôle du microbiote dans le processus inflammatoire lors d'un régime sans gluten.

Q11(C5) Elaborer, sous la forme d'un court texte ou d'un schéma ou d'un tableau, une synthèse présentant les facteurs responsables de la maladie et les origines des symptômes.

Document 1 : Structure du gluten

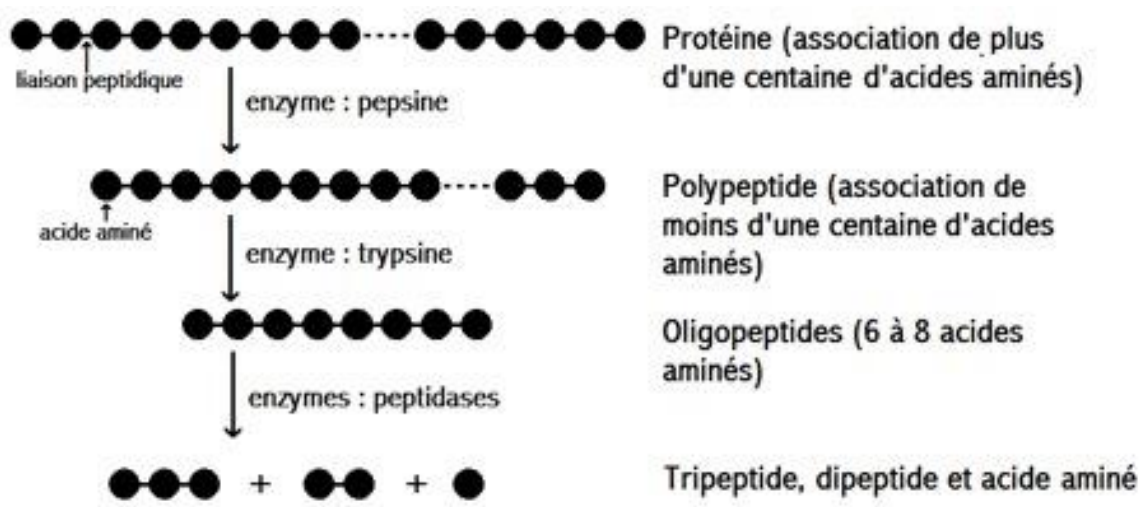


Le gluten est formé de l'assemblage de deux protéines : la gliadine et la gluténine.



Document 2 : Digestion des protéines, simplification en acides aminés

Des prélèvements effectués pendant la digestion, à différents niveaux du tube digestif, permettent d'obtenir les résultats suivants :



	Présence dans				
	Bouche	Estomac	Duodénum	Jéjunum iléon	Côlon
Protéines	+++	++	Traces	Traces	Traces
Polypeptides	-	+	++	Traces	Traces
oligopeptide	-	+	++	Traces	Traces
Di et tripeptides	-	-	+	+++	Traces
Acides aminé	-	-	+	+++	Traces

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

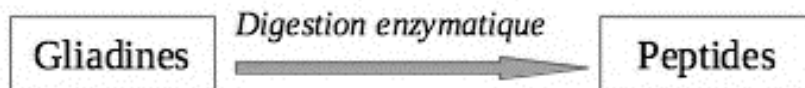
(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :

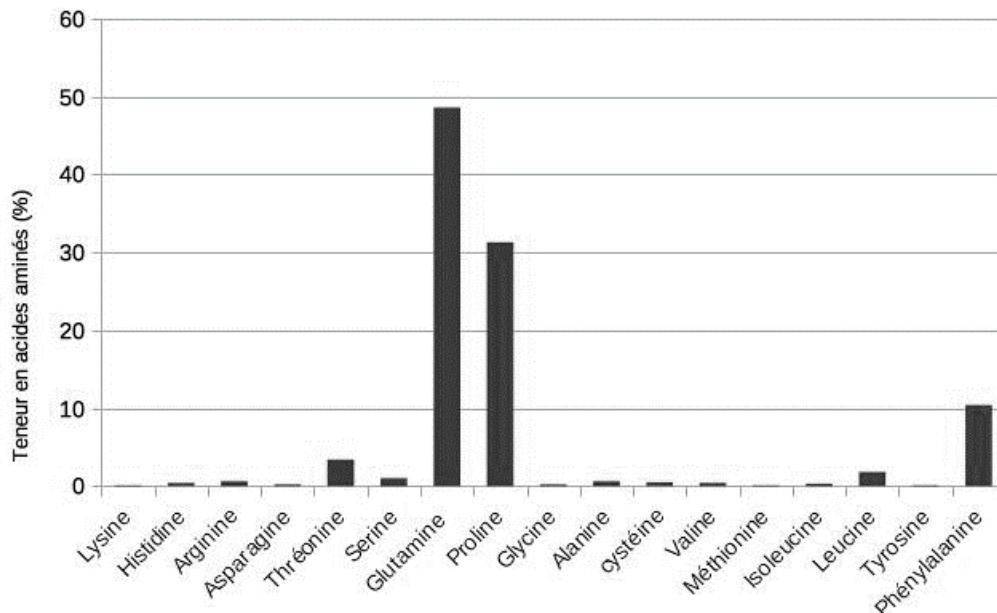
 Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

Document 3 : Expérience de digestion de gliadines



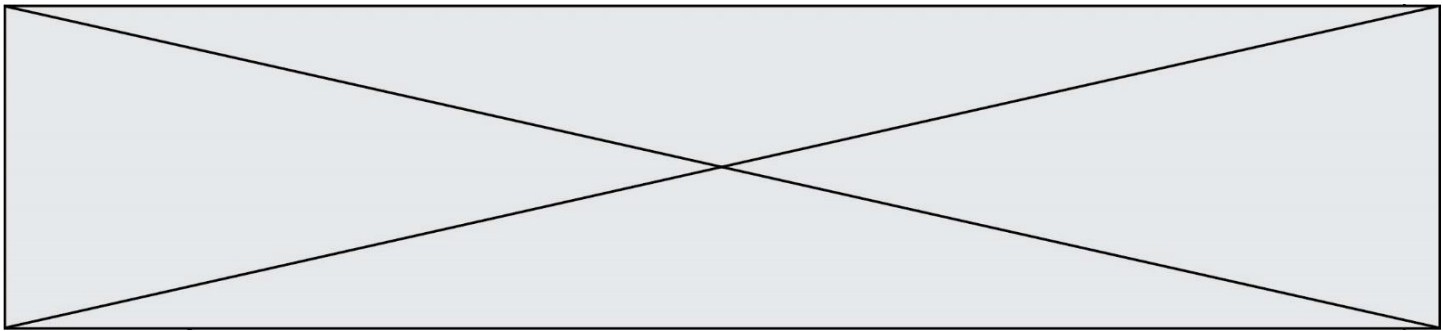
Teneur en acides aminés des peptides obtenus



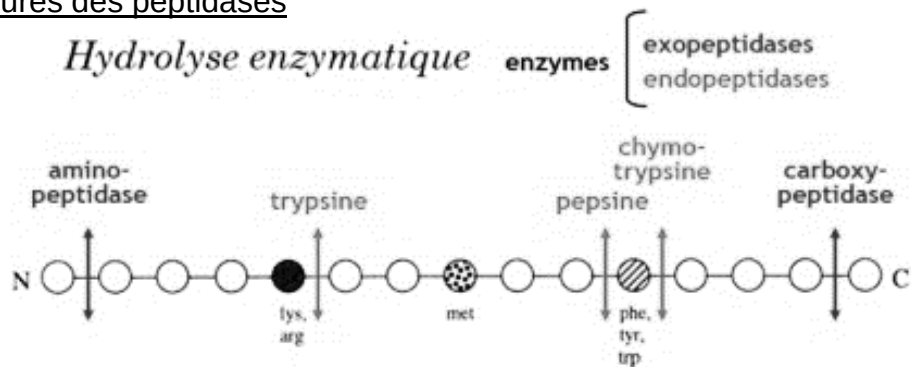
D'après L. Charbonnier, J. Jos, J. F. Mougnot, J. Mossé, Claude Demartea, et al.. Toxicité comparée de différentes céréales pour les sujets intolérants au gluten.

Classement des acides aminés

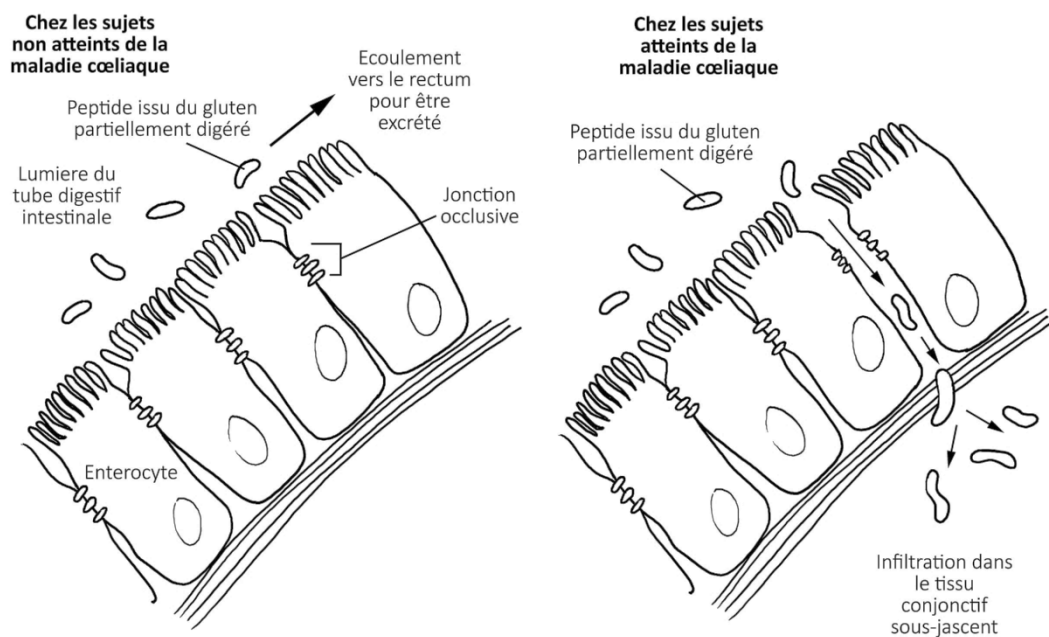
Non polaires	Polaires mais non-chargés	Aromatiques	Chargés positivement	Chargés négativement
Glycine Alanine Valine Leucine Méthionine Isoleucine	Sérine Thréonine Cystéine Proline Asparagine glutamine	Phénylalanine Tyrosine Tryptophane	Lysine Arginine Histidine	Acide aspartique Acide glutamique



Site de coupures des peptidases



Document 4 : Devenir des peptides issus du gluten chez les sujets atteints et non atteints de la maladie cœliaque



D'après Pour la science n°388-Février 2010

Modèle CCYC : ©DNE

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :

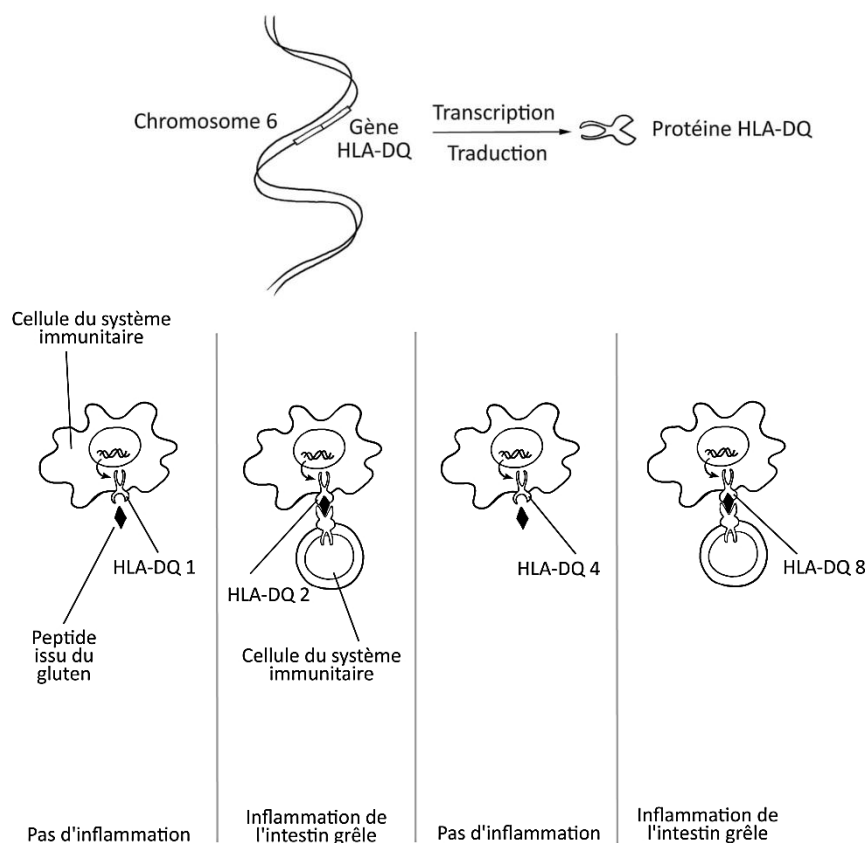


Né(e) le :

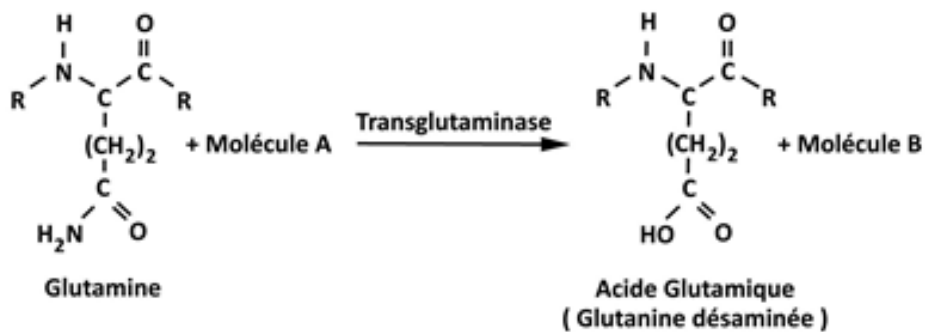
(Les numéros figurent sur la convocation.)

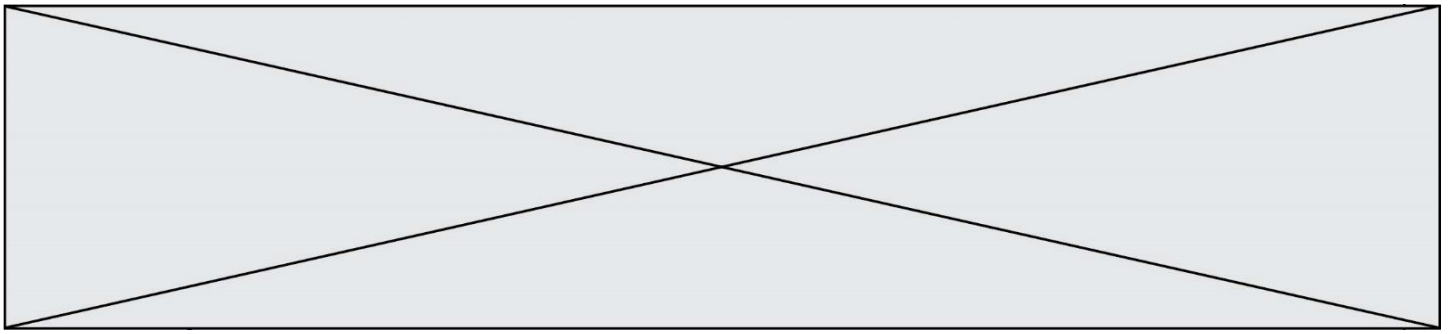
1.1

Document 5 : Facteurs de prédisposition génétique



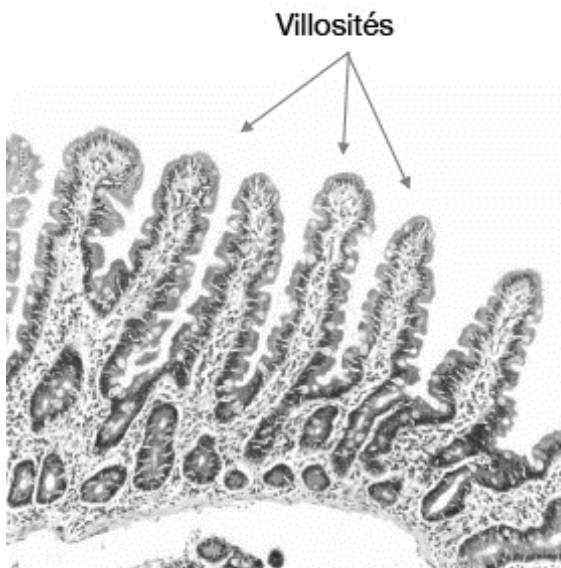
Document 6 : Réaction de désamination des glutamines par la transglutaminase





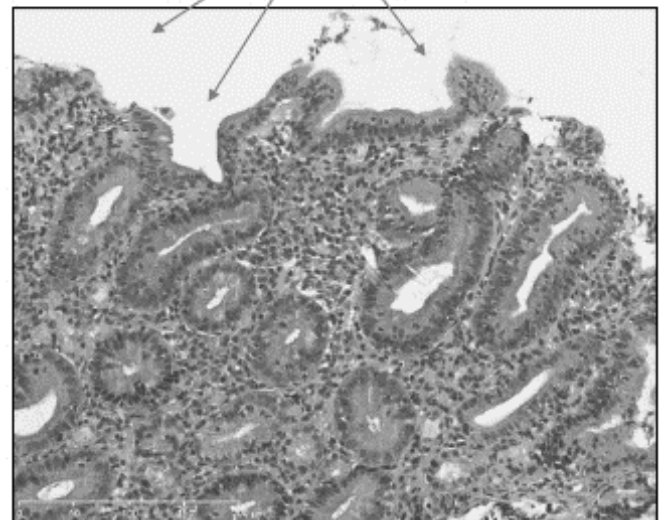
Document 7 : Structures histologiques de l'intestin grêle d'un sujet atteint et non atteint

Duodénum normal



Maladie cœliaque

Disparition des villosités
(atrophie villositaire)



Images : © Dr Geneviève Belleannée (CHU de Bordeaux)

Les villosités permettent d'augmenter la surface d'échange entre la lumière de l'intestin et la paroi intestinale. Les cellules de cette paroi sont spécialisées dans l'absorption des nutriments.

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 8 : Texte réalisé à partir d'éléments du Dossier presse « microbiote la révolution intestinale » INRA science et impact 2017

Les différentes espèces de bactéries intestinales produisent des enzymes qui dégradent les fibres. Des chercheurs de l'INRA⁽¹⁾ ont montré que plus l'apport en fibres est grand et plus la diversité et le nombre d'espèces de bactéries sont importants. La dégradation des fibres produit des acides gras à courte chaîne (AGCC) qui ont des effets protecteurs sur notre santé. Au niveau de l'intestin, ces molécules permettent, entre autres, de réguler les processus inflammatoires.

Des chercheurs de l'INRA se sont penchés sur le microbiote des personnes atteints de la maladie cœliaque, des consommateurs qui se détournent du pain et des pâtes. Tout d'abord, ils ont remarqué que les personnes au régime sans gluten présentent un sérieux déséquilibre du microbiote. Les populations de bactéries bénéfiques chutent de façon dramatique. En effet, le gluten constitue l'un de leurs aliments habituels. Ce régime réduit aussi les apports en fibres, qui, elles aussi, nourrissent le microbiote. Le résultat conduit à une modification de la production d'acides gras à courte chaîne (AGCC).

INRA⁽¹⁾: Institut national de la recherche agronomique