



**Baccalauréat STL**

# **BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE**

**Série : Sciences et Technologies de Laboratoire**

« **Biotechnologies** » ou

« **Sciences physiques et chimiques en laboratoire** »

## **ÉVALUATION COMMUNE**

### **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

<b>Compétences évaluées</b>					
<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>C6</b>
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
<b>5 points</b>	<b>5 points</b>	<b>2 points</b>	<b>3 points</b>	<b>3 points</b>	<b>2 points</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 :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /



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.

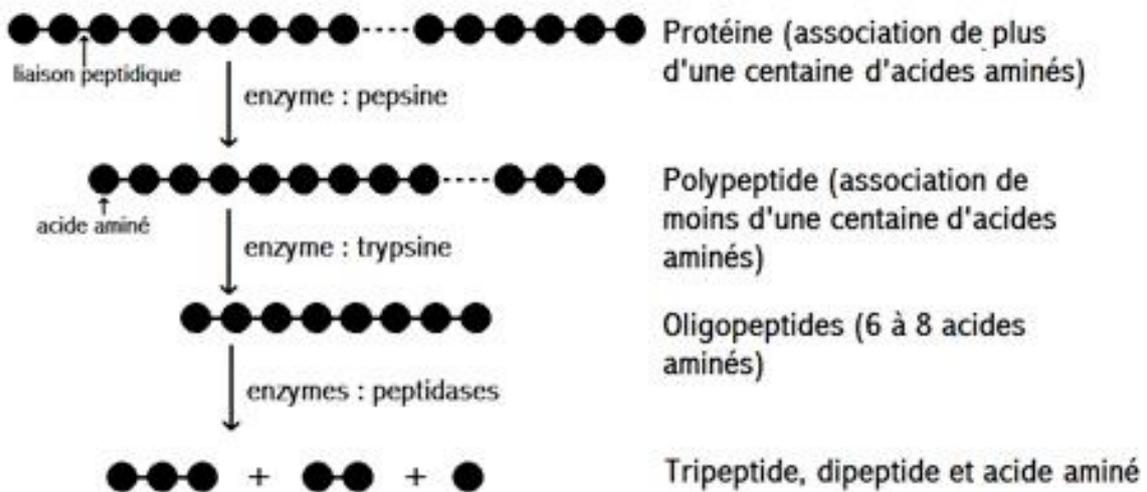
Une étude chez des sujets atteints par la maladie a été réalisée. Le document 7 montre des coupes histologiques d'intestin de sujets atteints et non atteints de la maladie après des expositions répétées au gluten. Les sujets atteints ont parfois des carences malgré un régime alimentaire équilibré.





## 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 :

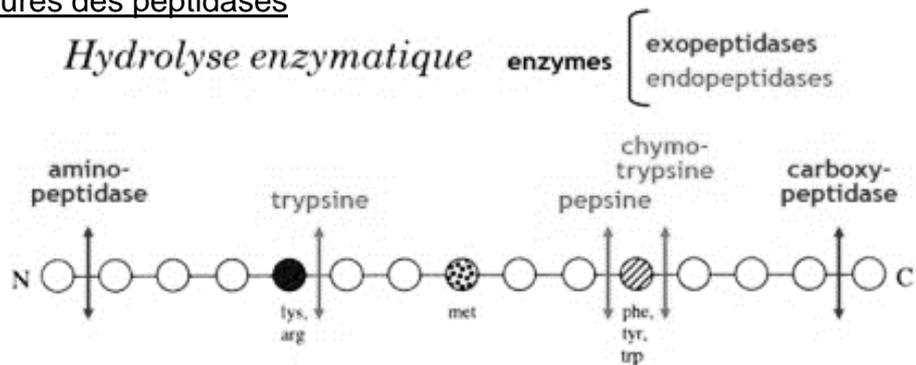


	Présence dans				
	Bouche	Estomac	Duodénum	Jéjunum iléon	Côlon
<b>Protéines</b>	+++	++	Traces	Traces	Traces
<b>Polypeptides</b>	-	+	++	Traces	Traces
<b>oligopeptide</b>	-	+	++	Traces	Traces
<b>Di et tripeptides</b>	-	-	+	+++	Traces
<b>Acides aminé</b>	-	-	+	+++	Traces

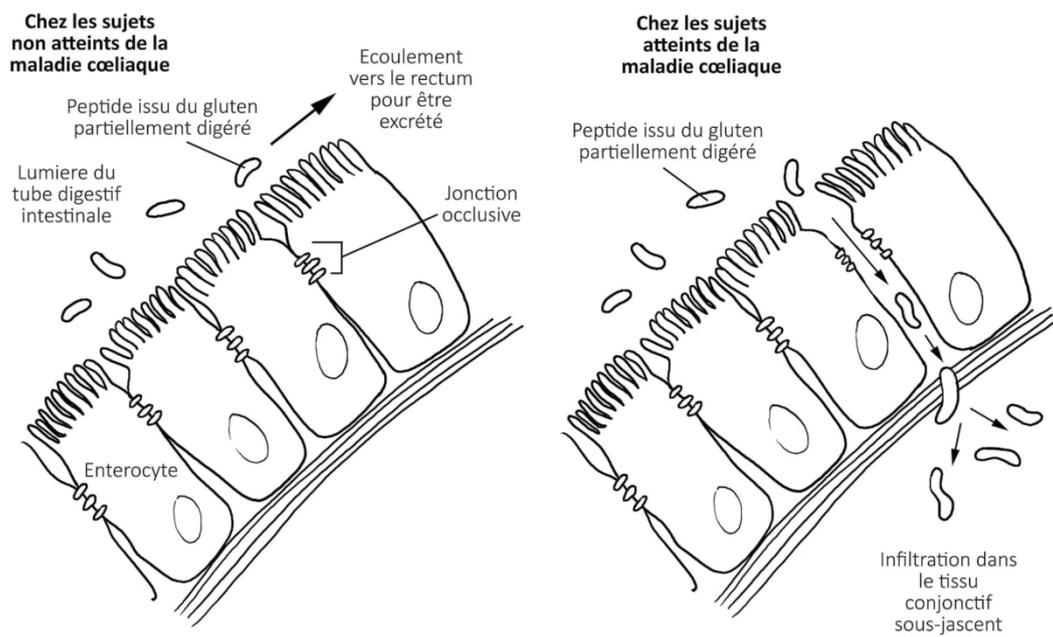




### Site de coupures des peptidases



### 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 :

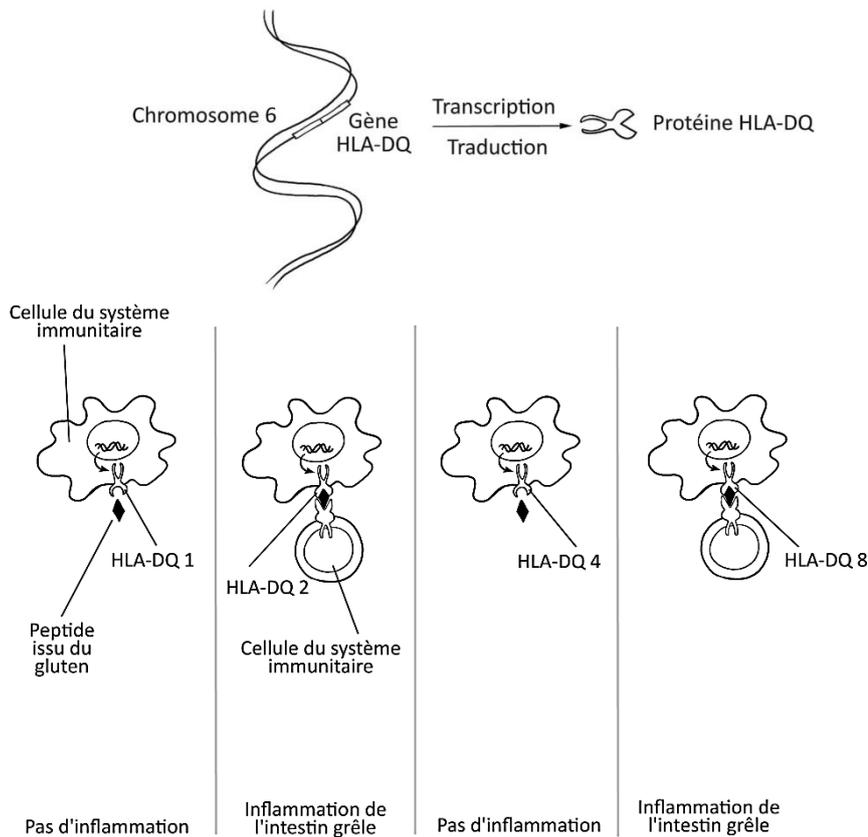


Né(e) le :

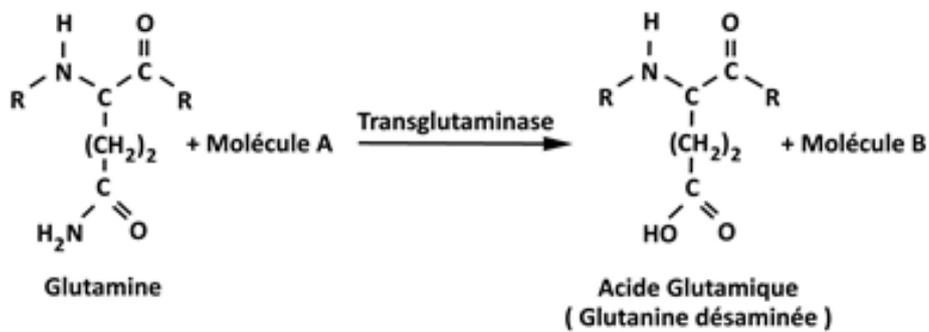
(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

## Document 5 : Facteurs de prédisposition génétique



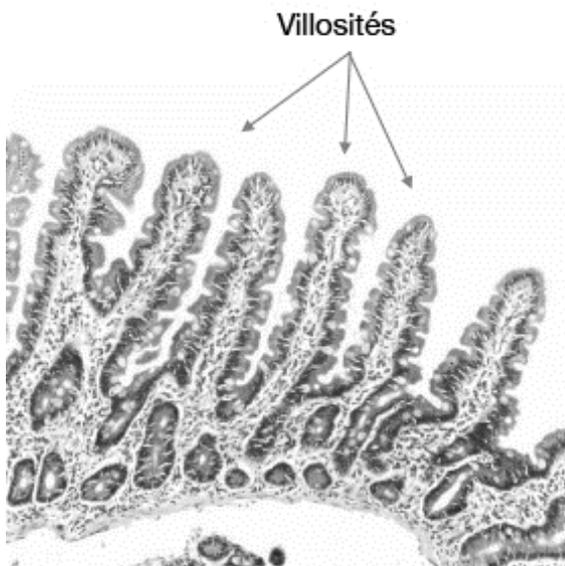
## Document 6 : Réaction de désamination des glutamines par la transglutaminase





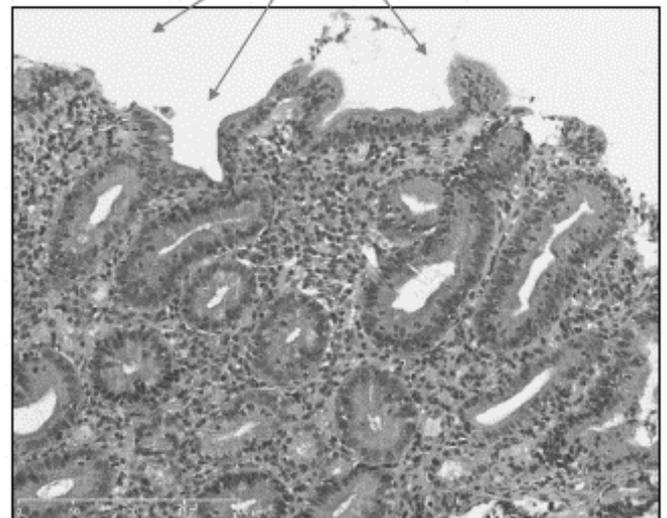
**Document 7 : Structures histologiques de l'intestin grêle d'un sujet atteint et non atteint**

**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 :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /



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<sup>(1)</sup> 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<sup>(1)</sup>: Institut national de la recherche agronomique