

Baccalauréat STL

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Série : Sciences et Technologies de Laboratoire

« **Biotechnologies** » ou

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

Épreuve écrite commune de contrôle continu 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

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
4 points	5 points	3 points	4 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 : / /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

L'INTOLÉRANCE AU GLUTEN

L'objectif de ce sujet est d'étudier quelques aspects histologique, digestif et génétique de l'intolérance au gluten afin de comprendre le diagnostic et un traitement de cette pathologie.

Le gluten est une protéine que l'on trouve dans certaines céréales comme le blé, le seigle, l'orge et l'avoine. L'intolérance au gluten ou maladie cœliaque provoque des troubles digestifs et des lésions à l'intestin grêle. Elle entraîne aussi une mauvaise assimilation du calcium, du fer, de la vitamine B et donc de possibles carences. Une prédisposition génétique est avérée et certains gènes d'histocompatibilité sont retrouvés avec une fréquence accrue, notamment le gène *HLA DR5*.

1- Etude d'un fragment de gène *HLA DR5*

Un fragment d'ADN du gène *HLA DR5* prédisposant à l'intolérance au gluten est donné dans le document 1.

Q1. (C4) Déterminer la séquence d'ARN messenger obtenue par la transcription de ce fragment d'ADN en expliquant la démarche suivie.

Q2. (C3) Justifier le choix des lettres D et R dans chacun des sigles ADN et ARN en faisant référence à la structure des nucléotides qui les composent.

Q3. (C4) En utilisant le tableau du code génétique du document 2, déterminer la séquence peptidique correspondant à ce fragment de gène

2- Les troubles digestifs

L'absorption des nutriments se fait au niveau des villosités intestinales. Un schéma représentant une villosité et sa description sont présentés dans le document 3.

Q4. (C1) Associer sur la copie les éléments de légende numérotés de 1 à 5 aux mots soulignés dans le document 3.



Une biopsie duodénale réalisée lors d'une endoscopie chez un patient intolérant au gluten permet de constater une atrophie des villosités d'intensité variable.

Q5. (C4) Montrer, en utilisant le document 3, que la structure d'une villosité est adaptée à sa fonction d'absorption et en déduire les conséquences possibles d'une atrophie partielle des villosités dans le cas de la maladie cœliaque.

Le gluten, comme toute protéine, est une macromolécule. Il doit être digéré dans le tube digestif. Des prélèvements effectués pendant la digestion et à différents niveaux du tube digestif ont permis d'obtenir les résultats consignés dans le tableau du document 4.

Q6. (C2) Analyser ces résultats pour en déduire à quels niveaux du tube digestif a lieu la digestion des protéines et préciser le produit issu de leur digestion

La digestion des protéines peut être étudiée expérimentalement à partir du blanc d'œuf. Le principal constituant du blanc d'œuf est une protéine, l'ovalbumine. Dans des tubes à essais, on place des flocons de blanc d'œuf coagulé. On les soumet à différentes conditions expérimentales. Le tableau du document 5 précise le contenu de chaque tube, les conditions expérimentales et les résultats obtenus.

Q7. (C2) Interpréter les résultats des expériences réalisées dans les tubes 1 à 5. Conclure en indiquant les conditions nécessaires à la digestion des protéines.

L'intolérance au gluten apparaît en raison de l'activation anormale du système immunitaire par un peptide issu de l'hydrolyse du gluten lors de la digestion des produits céréaliers : le peptide 33-mer. Outre la suppression du gluten de l'alimentation, une voie de traitement possible consiste en l'administration d'une peptidase bactérienne permettant l'hydrolyse du peptide 33-mer : la prolyl endopeptidase. Cette enzyme catalyse spécifiquement l'hydrolyse des liaisons peptidiques en amont d'une proline.

Q8. (C2) Recopier sur la copie la formule semi-développée de l'alanine donnée dans le document 6 et identifier les fonctions présentes sur cette molécule.

Q9. (C2) Justifier l'appellation d'acide aminé concernant l'alanine.

Q10. (C1) Écrire la réaction d'hydrolyse du dipeptide Ala-Pro catalysée par la prolyl endopeptidase à l'aide des données du document 6.

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

Le document 7 présente la structure schématique du peptide 33-mer

Q11. (C1) Analyser cette structure pour estimer le nombre de sites de coupure de la prolyl endopeptidase sur le peptide 33-mer.

Q12. (C3) Expliquer en quoi l'action de cette enzyme peut constituer un traitement de la maladie cœliaque.

3- Synthèse

Q13. (C5) Rédiger une synthèse pour expliquer les causes et conséquences de l'intolérance au gluten et deux pistes prévenant les symptômes de cette pathologie.



Document 1 : fragment d'ADN transcrit du gène *HLA DR5*

Fragment d'ADN brin transcrit 5' - **ACA TTG ATG GAT CCA** - 3'

Document 2 : tableau du code génétique

	U		C		A		G		
U	UUU	phénylalanine	UCU	sérine	UAU	tyrosine	UGU	cystéine	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	leucine	UCA		UAA	stop	UGA	tryptophane	A
	UUG		UCG		UAG		UGG		G
C	CUU	leucine	CCU	proline	CAU	histidine	CGU	arginine	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	CGA	A		
	CUG		CCG		CAG	CGG	G		
A	AUU	isoleucine	ACU	thréonine	AAU	asparagine	AGU	sérine	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA	méthionine	ACA		AAA	lysine	AGA	arginine	A
	AUG		ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	valine	GCU	alanine	GAU	acide aspartique	GGU	glycine	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	acide glutamique	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

<http://ressources.unisciel.fr>

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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


Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :

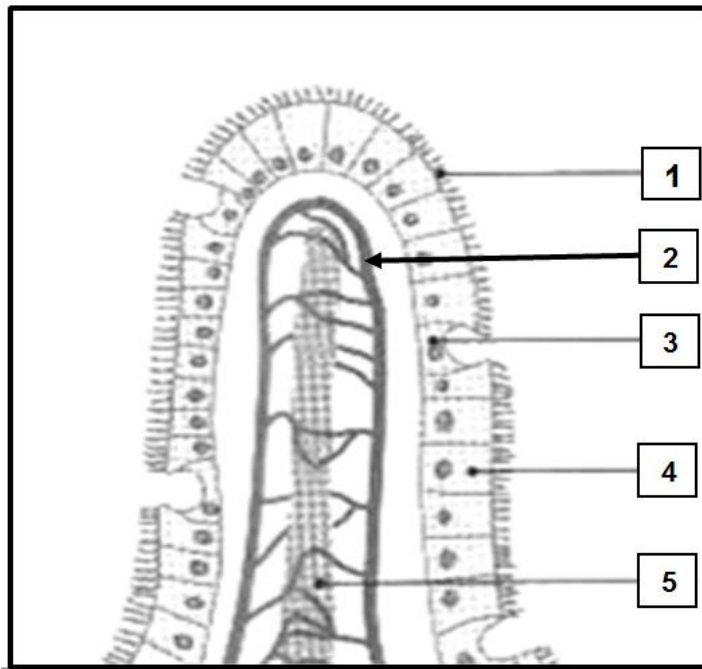
(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le : / /



1.1

Document 3 : schéma et description d'une villosité intestinale



Description d'une villosité

La villosité intestinale est bordée par une seule couche de cellules (entérocytes) présentant des replis appelés microvillosités formant à leur surface une bordure en brosse. Cet épithélium renferme de temps en temps des cellules à mucus, secrétant du mucus dans une cavité débouchant à l'extérieur. Cet épithélium repose sur un tissu conjonctif ou chorion. Le chorion renferme un réseau très développé de capillaires sanguins, avec une artériole afférente et une veinule efférente. Enfin, il renferme aussi un vaisseau lymphatique central ou chylifère rejoignant la circulation lymphatique.

Document 4 : résultats d'analyses de prélèvements effectués à différents niveaux du tube digestif.

	Bouche	Estomac	Duodénum	Jéjunum et Iléon	Côlon
Protéines	+++	++	Traces	Traces	Traces
Peptides	-	+	++	Traces	Traces
Acides aminés	-	-	+	+++	Traces

+++ signifie une quantité importante

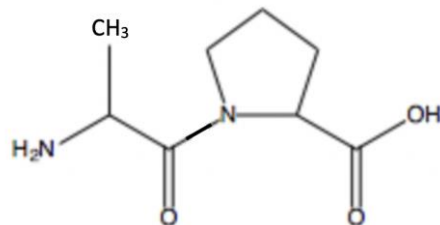
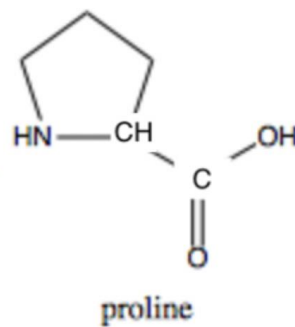
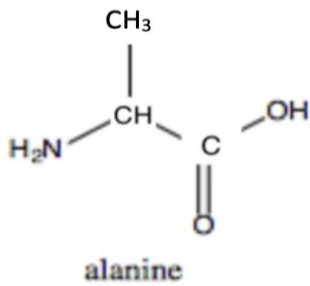
- signifie une absence



Document 5 : résultats des expériences de digestion *in vitro*

Expériences	Température (°C)	Contenu des tubes	pH	Résultats après 6 heures
1	38	Eau + flocons de blanc d'œuf	7	Flocons en suspension
2	38	Eau + flocons de blanc d'œuf + pepsine + acide chlorhydrique	2	Limpide
3	38	Eau + flocons de blanc d'œuf + acide chlorhydrique	2	Flocons en suspension
4	38	Eau + flocons de blanc d'œuf + pepsine	7	Flocons en suspension
5	38	Eau + flocons de blanc d'œuf + pepsine + soude	10	Flocons en suspension

Document 6 : formules de différentes molécules



dipeptide alanine-proline

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :

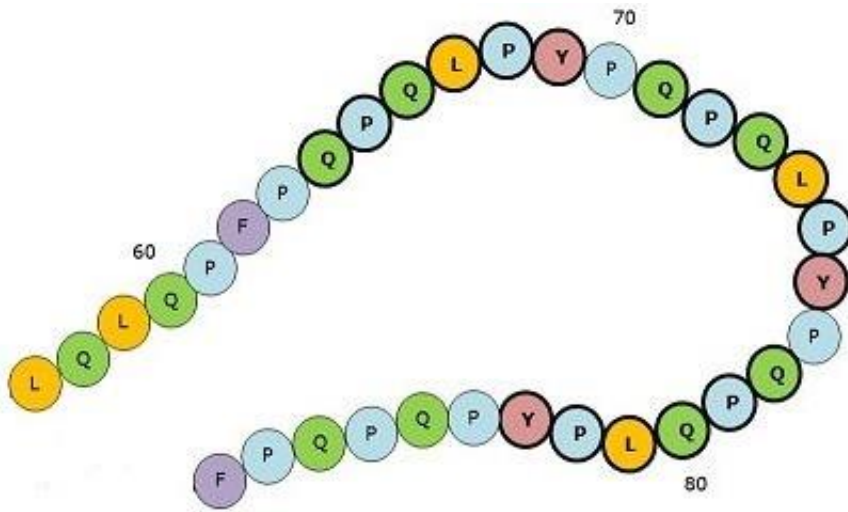


Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Document 7 : structure du peptide 33-mer



Légende :

L = leucine ; Q = glutamine ; P = proline ;

F = phénylalanine ; Y = tyrosine.