

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 8 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
2	5	4	5	2	2

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'HEMOCHROMATOSE

On se propose d'étudier l'origine de l'hémochromatose, ses conséquences sur l'absorption du fer et une de ses complications : le diabète.

Chez certains malades atteints d'hémochromatose, une mutation génétique entraîne la perte de fonction de la protéine HFE. Cela a pour conséquence une absorption excessive du fer au niveau de l'intestin grêle. Cette surcharge en fer entraîne des complications hépatiques, cardiaques, cutanées, articulaires ou endocriniennes avec l'apparition d'un diabète. Elle s'accompagne souvent d'une fatigue inexplicquée.

1. Origine génétique de l'hémochromatose

La protéine HFE est codée par le gène *hfe*, situé sur le chromosome 6. La séquence d'un fragment de l'allèle non muté et celle d'un fragment correspondant à l'allèle muté sont données représentées sur le document 1.

Q1. (C1) Comparer les séquences nucléotidiques de l'allèle non muté et de l'allèle muté, et conclure.

Q2. (C4) Établir les séquences d'ARN messenger transcrit à partir de l'allèle non muté et à partir de l'allèle muté du gène *hfe*.

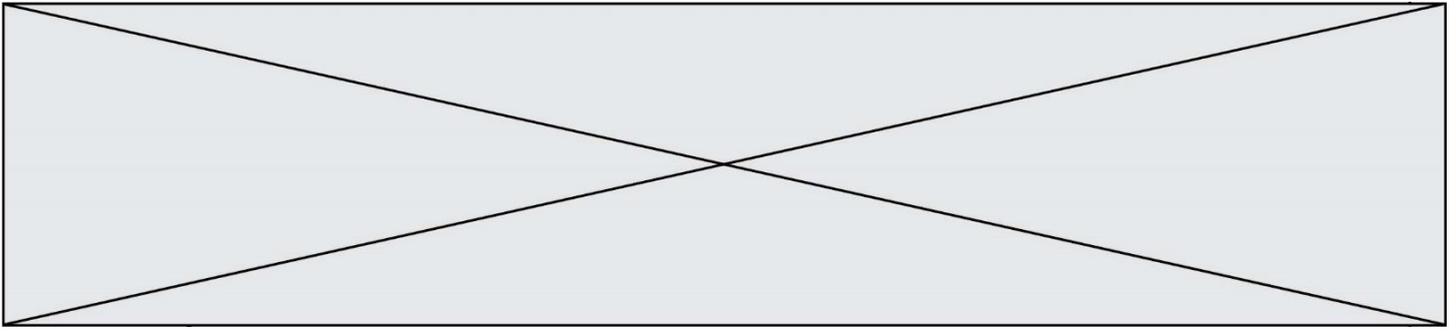
Q3. (C4) En déduire la séquence en acides aminés correspondante à chacun des allèles en utilisant le document 2.

Q4. (C1) A l'aide du document 3, en déduire la liaison qui pourrait être modifiée par la mutation du gène *hfe*.

Q5. (C3) Expliquer alors la perte de fonction de la protéine HFE mutée.

2. Absorption du fer

La protéine HFE joue un rôle dans le stockage du fer dans l'organisme. Chez les patients souffrant d'hémochromatose, l'organisme compense le défaut de stockage du fer par une absorption intestinale excessive.



Q6. (C2) Identifier la catégorie de nutriments à laquelle appartient le fer à l'aide du document 4.

Q7. (C5) Représenter les organes du tube digestif ainsi que les glandes annexes sur un dessin annoté. Repérer l'intestin.

Q8. (C4) Démontrer que la structure de l'intestin est adaptée à sa fonction d'absorption.

Le fer est transporté à travers la membrane apicale des entérocytes grâce à la protéine DMT-1.

Q9. (C3) Justifier le type de transport du fer au niveau de la protéine DMT-1, à l'aide du document 6.

3. Une complication de l'hémochromatose : le diabète

Chez les patients souffrant d'hémochromatose, le fer en excès se dépose dans le pancréas et modifie son fonctionnement.

Afin d'explorer ces complications, on réalise une expérience d'hyperglycémie provoquée par voie orale chez un sujet sain et chez une personne atteinte d'hémochromatose. Ils ingèrent du glucose à jeun puis l'évolution de leur glycémie est suivie au cours du temps. Les résultats sont présentés dans le document 7.

Q10. (C2) Interpréter l'évolution de la glycémie chez le sujet sain.

Q11. (C2) Comparer l'évolution de la glycémie chez les deux sujets et expliquer la différence observée au bout de 180 minutes.

4. Synthèse

Q12. (C5) Réaliser une synthèse, sous forme d'un texte, d'un organigramme ou d'un schéma, permettant de faire le lien entre la mutation du gène *hfe* et l'apparition du diabète chez le patient souffrant d'hémochromatose.

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

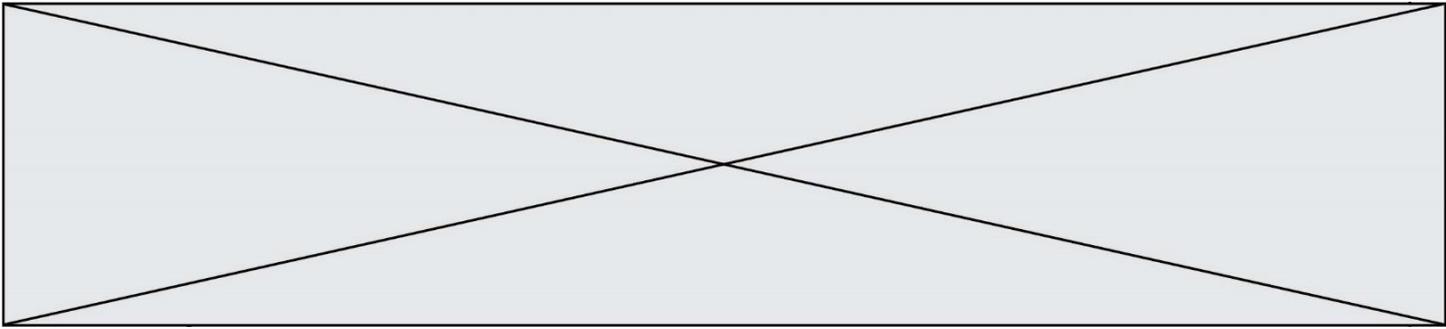
Document 1 : séquences nucléotidiques d'un fragment d'ADN de l'allèle sain et d'un fragment de l'allèle muté du gène *hfe*.

Position des nucléotides	835	840	845	850
Allèle <i>hfe</i> non muté	3'... TCT ATA TGC ACG GTC CAC ...5'			
Allèle <i>hfe</i> muté	3'... TCT ATA TGC ATG GTC CAC ...5'			

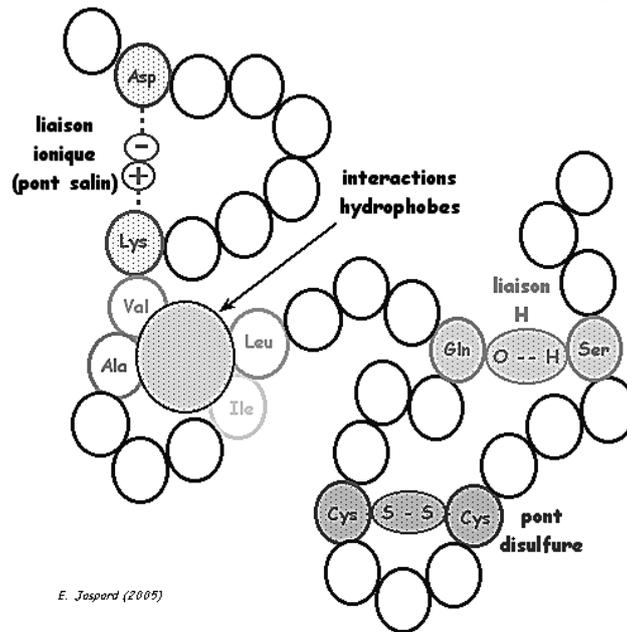
Document 2 : Le code génétique

		NUCLÉOTIDE 2 ^{ème} POSITION				
		U	C	A	G	
NUCLÉOTIDE 1 ^{ère} POSITION	U	UUU } phényl-alanine UUC } UUA } leucine UUG }	UCU } UCC } sérine UCA } UCG }	UAU } tyrosine UAC } UAA } non-sens UAG }	UGU } cystéine UGC } UGA } non-sens UGG } tryptophane	U C A G
	C	CUU } CUC } leucine CUA } CUG }	CCU } CCC } proline CCA } CCG }	CAU } histidine CAC } CAA } glutamine CAG }	CGU } CGC } arginine CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } AUC } isoleucine AUA } AUG } méthionine	ACU } ACC } thréonine ACA } ACG }	AAU } asparagine AAC } AAA } lysine AAG }	AGU } sérine AGC } AGA } arginine AGG }	U C A G
	G	GUU } GUC } valine GUA } GUG }	GCU } GCC } alanine GCA } GCG }	GAU } acide aspartique GAC } GAA } acide glutamique GAG }	GGU } GGC } glycine GGA } GGG }	U C A G
						NUCLÉOTIDE 3 ^{ème} POSITION

<https://www.svtlyceebelair.fr/reacuteviser-les-fondamentaux-en-geacuteneacutetique.html>



Document 3 : Liaisons intervenant dans le repliement d'une protéine



<http://biochimej.univ-angers.fr/Page2/COURS/7RelStructFonction/4Replieement/1Introduction.htm>

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.)

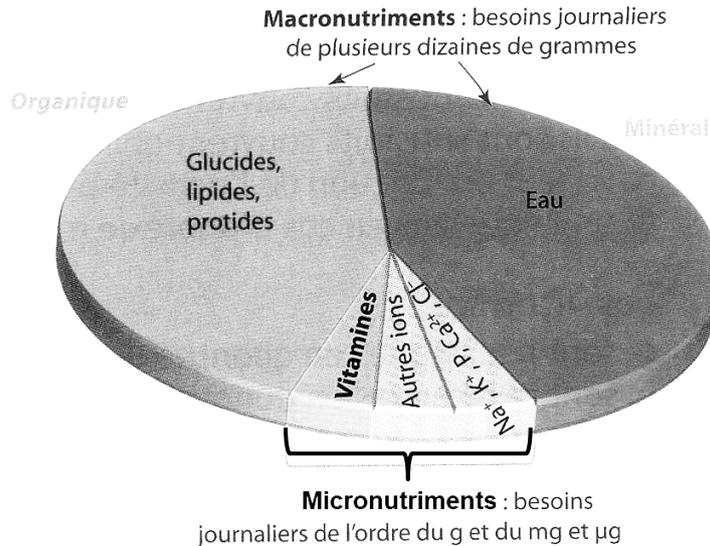
Né(e) le : / /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

Document 4 : Types de nutriments et besoins en fer



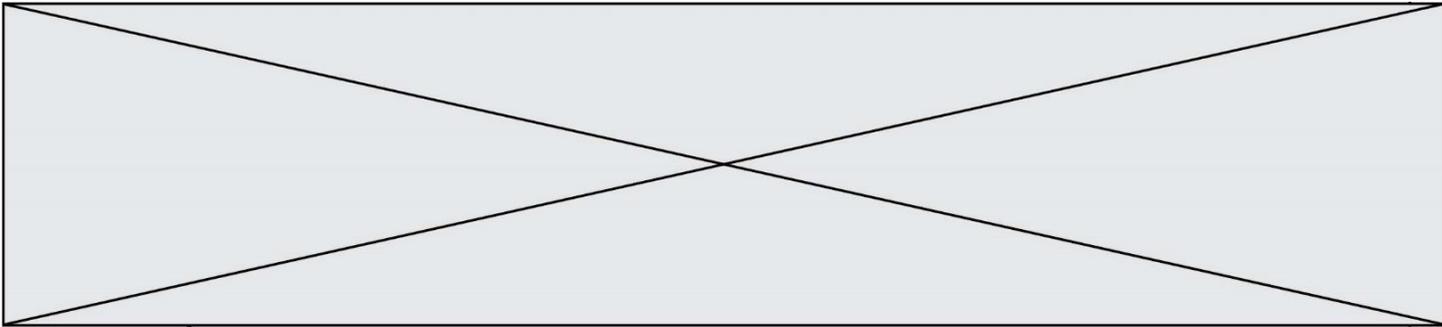
S. André, A. Delaguillaumie, M. Jidenko-Editions Delagrave, 2016

Besoins quotidiens en fer pour un individu de référence		
Enfant 4-8 ans	Femme 19-50 ans	Homme 19-50 ans
10 mg	18 mg	8 mg

http://campus.cerimes.fr/nutrition/enseignement/nutrition_11/site/html/cours.pdf

Document 6 : Concentrations en fer au niveau de l'intestin

	Concentration en fer
Lumière intestinale	Faible
Cytoplasme de l'entérocyte	Elevée



Document 7 : Résultats du test HGPO

