

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

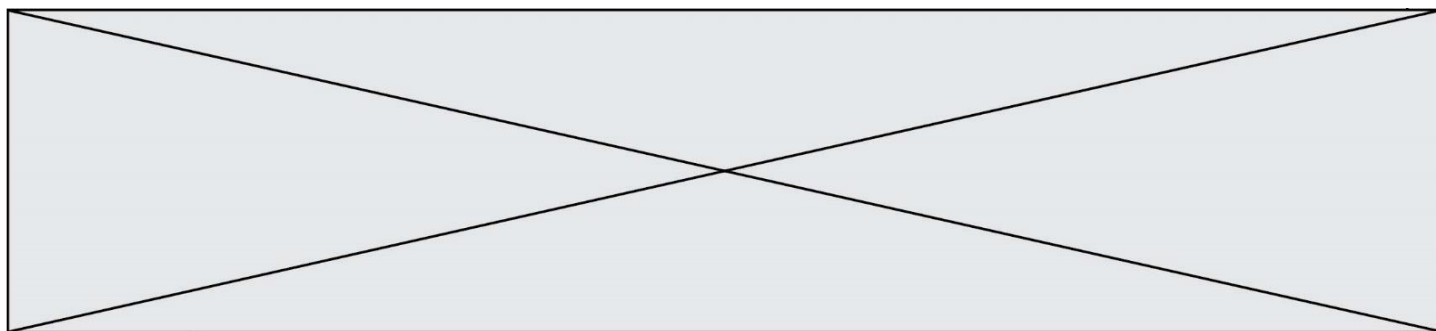
DICTIONNAIRE AUTORISÉ : ☐ Oui ☒ Non

☐ 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 biochimiques ou biologiques	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	5	3	3	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 :

 Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

LES LIPIDES DANS L'ORGANISME

Les objectifs sont d'étudier la structure et la digestion des lipides d'une part et de réfléchir à l'origine génétique de l'hypercholestérolémie familiale d'autre part.

1. LES LIPIDES DANS L'ORGANISME

1.1. STRUCTURES DE DIFFÉRENTS LIPIDES

Notre organisme est constitué de différents types de lipides dont les formules sont présentées dans le document 1 :

- les **triglycérides** et les **acides gras** ont un rôle énergétique ;
- les **phospholipides** sont les constituants principaux de la membrane des cellules ;
- le **cholestérol** est le précurseur des hormones stéroïdes et joue un rôle dans la stabilité de la membrane plasmique.

Q1. (C1) Nommer les fonctions 1 et 2 identifiées dans le document 1 ainsi que les molécules A, B, C et D. Préciser le comportement de chacun de ces lipides vis-à-vis de l'eau.

1.2. DIGESTION DES LIPIDES

On réalise des expériences *in vitro* de digestion des triglycérides pour déterminer les conditions d'hydrolyse des triglycérides. Le document 2 décrit les conditions expérimentales et les résultats de ces expériences.

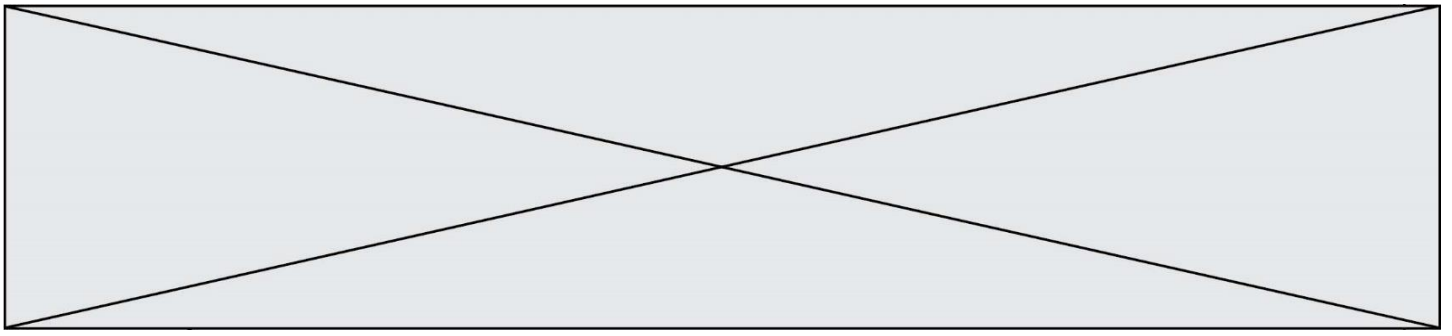
Q2. (C2) Analyser les résultats observés pour les tubes 1 à 4.

Q3. (C2) Expliquer les résultats obtenus pour les tubes 5 et 6.

Q4. (C2) Dédire de l'ensemble des expériences les conditions nécessaires à l'hydrolyse des triglycérides.

La digestion des triglycérides alimentaires fait intervenir plusieurs organes et leurs sécrétions, schématisés dans le document 3.

Q5. (C1) Indiquer sur la copie le nom des organes numérotés de 1 à 4 et des sécrétions repérées par les lettres A et B. Préciser le lieu d'hydrolyse des triglycérides.



2. L'HYPERCHOLESTÉROLÉMIE FAMILIALE

L'hypercholestérolémie familiale, responsable d'une augmentation importante du cholestérol sanguin, est la maladie génétique la plus fréquente en cardiologie, qui conduit à l'athérosclérose coronaire avec un âge de survenue en lien avec la gravité de l'hypercholestérolémie. Le cholestérol en excès peut s'accumuler sur la paroi des artères et aboutir à la formation de plaques d'athérome, qui peu à peu rétrécissent le diamètre des artères.

Monsieur H, âgé de 40 ans, est hospitalisé en urgence suite à une douleur thoracique. Il subit une coronarographie (radiographie des vaisseaux coronaires) avec produit de contraste (document 4).

Q6. (C3) Justifier l'utilisation d'un produit de contraste dans le cadre de la coronarographie.

Q7. (C2) Repérer l'anomalie observée sur le cliché obtenu pour la coronarographie de Monsieur H. Indiquer la conséquence de cette anomalie.

Le médecin prescrit également un bilan sanguin (document 5) et diagnostique une hypercholestérolémie.

Q8. (C4) Analyser l'extrait du bilan sanguin de Monsieur H et justifier le diagnostic d'hypercholestérolémie posé par le médecin.

Le cholestérol total présente deux formes de transports plasmatiques :

- les HDL (*High Density Lipoproteins*) récupèrent le cholestérol en excès et le ramènent au foie où il est transformé ;
- les LDL (*Low Density Lipoproteins*) transportent le cholestérol du foie vers toutes les cellules, qui utilisent le cholestérol après internalisation cellulaire des LDL. Ce mécanisme est décrit dans le document 6.

Q9. (C1) Décrire brièvement les étapes A à D du document 6.

Le récepteur protéique aux LDL (LDL-R) est codé par un gène situé sur le chromosome 19. Il existe 3 allèles (R1, R2, R3) de ce gène. L'étude de la relation entre phénotype et génotype pour ces trois allèles est présentée dans le document 7A.

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

Q10. (C3) Préciser si l'allèle R_1 est dominant, récessif ou codominant par rapport à l'allèle R_2 et R_3 , à l'aide des résultats du document 7A.

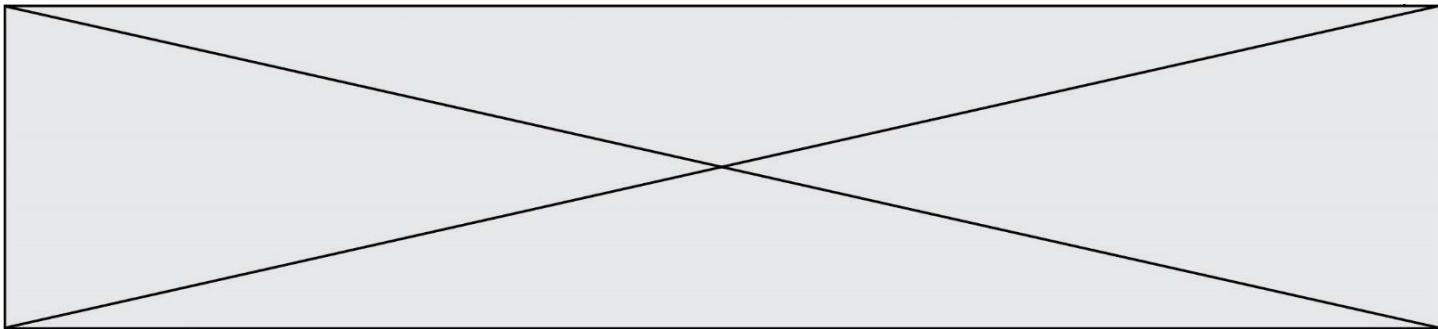
Des extraits des séquences nucléotidiques des allèles R_1 et R_2 sont consignés dans le document 7B.

Q11. (C1) Préciser la nature de la mutation ayant conduit à l'allèle R_2 en comparant les séquences nucléotidiques fournies, à l'aide des document 7B et de référence.

Q12. (C4) Transcrire puis traduire les séquences des allèles R_1 et R_2 en utilisant le document de référence. Déterminer la conséquence de la mutation de la séquence de l'allèle R_2 sur la séquence polypeptidique.

Le document 8 illustre le mécanisme de capture des LDL au niveau cellulaire.

Q13. (C5) Parmi les sujets A et B, identifier le sujet sain et le sujet atteint d'hypercholestérolémie familiale. Proposer une synthèse permettant d'établir le lien entre la structure des récepteurs LDL-R et leur fonction, dans le cas de l'hypercholestérolémie familiale.



DOCUMENT 1 : LES DIFFÉRENTS TYPES DE LIPIDES

Lipide A	Lipide B
Lipide C	Lipide D
	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$ Fonction n°2

Sources : <https://esna.cscmonavenir.ca>
<http://www.chups.jussieu.fr>

<https://encyclopedia2.thefreedictionary.com>
<https://upload.wikimedia.org>

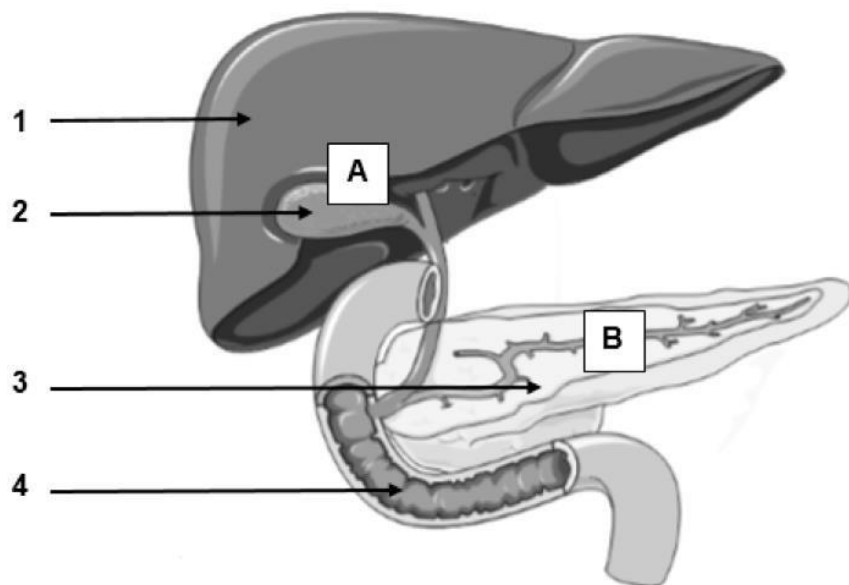
DOCUMENT 2 : ÉTUDE DES CONDITIONS DE DIGESTION DES TRIGLYCÉRIDES

Tube	T°C	Contenu des tubes							Aspect des tubes après 30 minutes d'incubation	
		Eau	Bleu de thymol	NaOH	Triglycérides	Bile	Lipase	Lipase bouillie	Présence d'une émulsion	Couleur
1 (Témoin)	40°C	+	+	+	+	-	-	-	Non	Bleue
2	40°C	+	+	+	+	+	-	-	Oui	Bleue
3	40°C	+	+	+	+	-	+	-	Non	Bleue
4	40°C	+	+	+	+	+	+	-	oui	Jaune
5	40°C	+	+	+	+	+	-	+	Oui	Bleue
6	0°C	+	+	+	+	+	+	-	Oui	Bleue

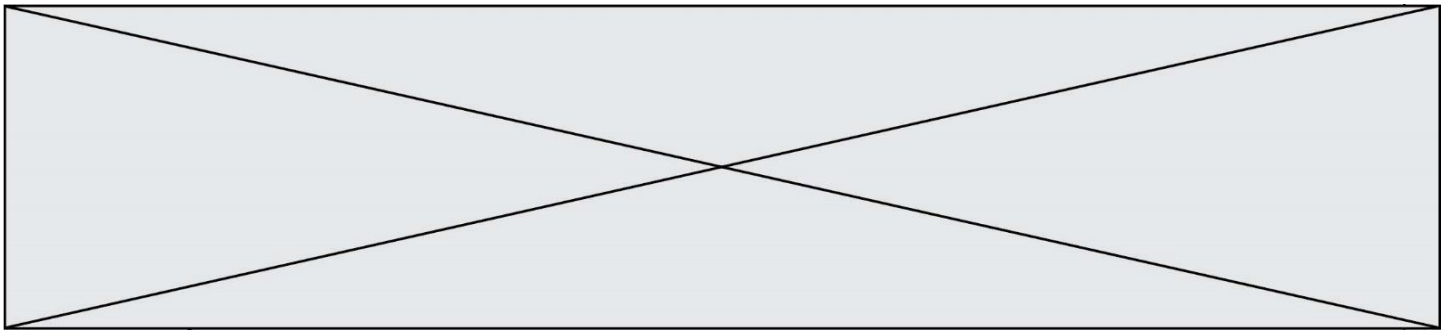
Données :

- Lipase, amylase et peptidase sont des enzymes du suc pancréatique ;
- Le bleu de thymol est un indicateur coloré de pH hydrophile : il est bleu en milieu basique, jaune en milieu acide ;
- La soude (NaOH) ajuste le pH de la solution du tube à pH > 8 ;
- L'hydrolyse totale des triglycérides aboutit à la formation d'acides gras libres et de glycérol ;
- Une émulsion correspond au fractionnement en microgouttelettes de constituants lipidiques dans un milieu aqueux.

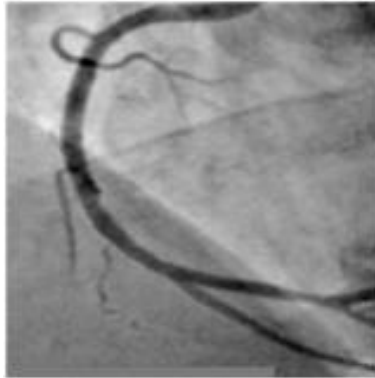
DOCUMENT 3 : CARREFOUR DES VOIES BILIAIRES ET PANCRÉATIQUES



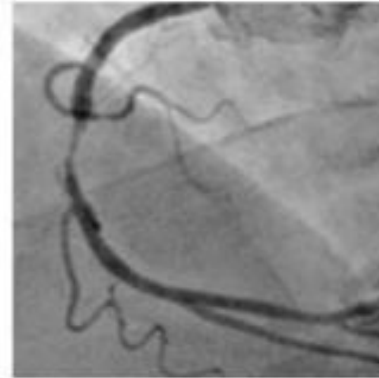
Source : <https://smart.servier.com>



DOCUMENT 4 : CLICHÉS DE CORONAROGRAPHIE



Coronarographie
normale



Coronarographie de
Monsieur H

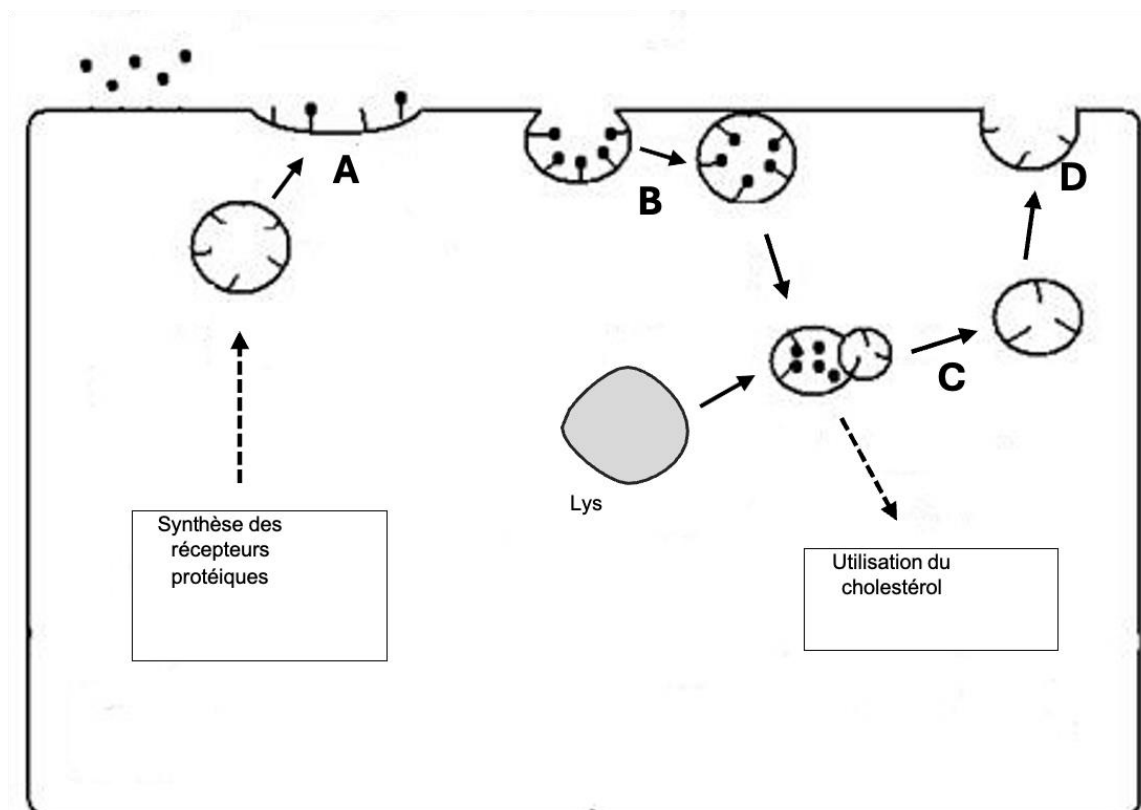
Source : <https://genie-bio.ac-versailles.fr>

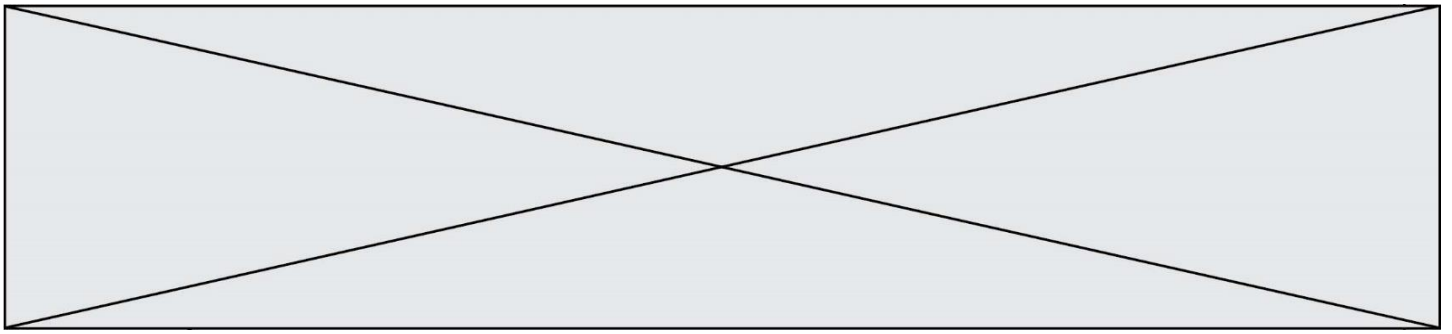
DOCUMENT 5 : EXTRAIT DU BILAN SANGUIN DE MONSIEUR H ET VALEURS DE RÉFÉRENCE

Paramètres	Résultats	Valeurs de référence
BIOCHIMIE		
Glucose à jeun	0,87 g.L ⁻¹	0,7 à 1,10 g.L ⁻¹
Créatinine	9,0 mg.L ⁻¹	5,6 à 12 mg.L ⁻¹
Acide urique	24,0 mg.L ⁻¹	24 à 57 mg.L ⁻¹
Urée	0,22 g.L ⁻¹	0,10 à 0,50 g.L ⁻¹
LIPIDES		
Triglycérides	1,4 g.L ⁻¹	< 1,50 g.L ⁻¹
Cholestérol total	3,6 g.L ⁻¹	< 2,0 g.L ⁻¹
Cholestérol LDL	2,8 g.L ⁻¹	< 1,6 g.L ⁻¹
Cholestérol HDL	0,52 g.L ⁻¹	> 0,4 g.L ⁻¹

DOCUMENT 6 : DEVENIR DES LDL AU NIVEAU CELLULAIRE

- Légende : • LDL
- Récepteur aux LDL





DOCUMENT 7 : ÉTUDE DES ALLÈLES DU GÈNE CODANT LE LDL-R

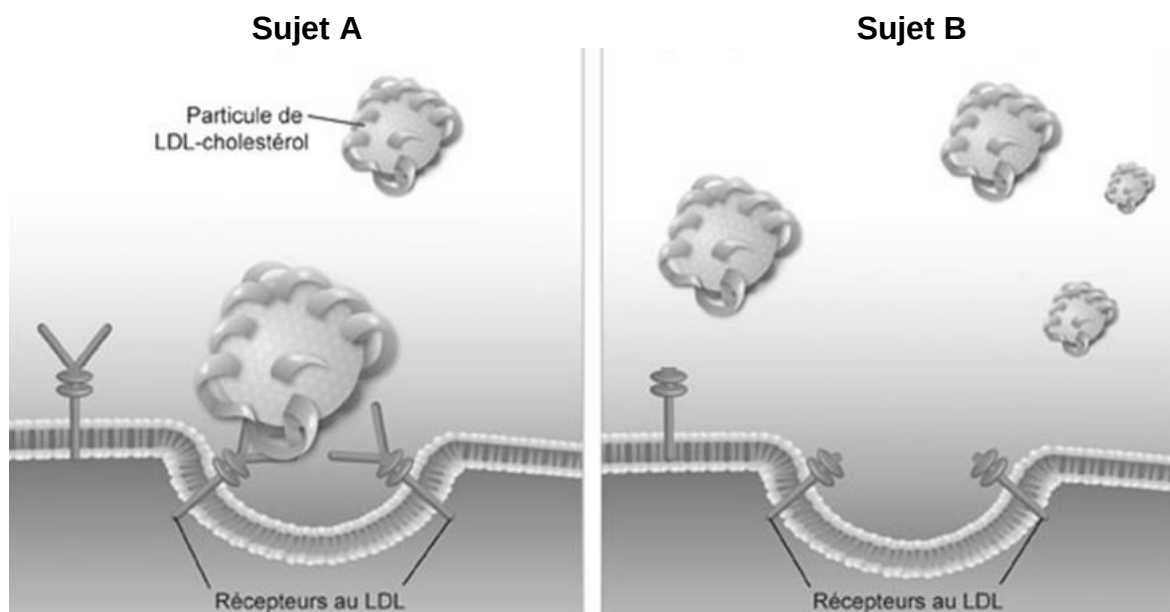
A. Etude de la relation entre génotypes et phénotypes dans le cas des allèles du gène codant le LDL-R

- Les individus de phénotype "absence d'hypercholestérolémie" ont le génotype (R1//R1) ;
- Les individus de phénotype "cholestérolémie élevée" ont le génotype (R1//R2) ou (R1//R3) ;
- Les individus de phénotype "cholestérolémie très élevée" ont le génotype (R2//R2) ou (R3//R3) ou (R2//R3).

B. Séquence du brin transcrit des allèles R1 et R2

Codon n°		29	30	31	32	33	34	35	
R1	3'...	TCT	TTG	CTC	AAG	GTC	ACG	GTT	...5'
R2	3'...	TCT	TTG	CTC	AAG	ATC	ACG	GTT	...5'

DOCUMENT 8 : MÉCANISME DE CAPTURE DES LDL CHEZ UN SUJET SAIN ET CHEZ UN SUJET SOUFFRANT D'HYPERCHOLESTÉROLÉMIE FAMILIALE



Source : d'après <http://www.anhet.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 : / /

 Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

DOCUMENT DE RÉFÉRENCE

LES DIFFÉRENTS TYPES DE MUTATION ET LEURS CONSÉQUENCES

Type de mutation	Conséquence dans la séquence nucléotidique
Insertion	Ajout d'un ou plusieurs nucléotide(s)
Délétion	Suppression d'un ou plusieurs nucléotide(s)
Substitution	Remplacement d'un nucléotide

TABLEAU DU CODE GÉNÉTIQUE

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