

TRAINING!

2021-2022

SPÉCIALITÉ STL

PREMIÈRE TECHNOLOGIQUE



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 **10** 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
3 points	5 points	4 points	4 points	2 points	2 points

Modèle CCYC : ©DNE																				
Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>																				
Prénom(s) :																				
N° candidat :											N° d'inscription :									
 <small>Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</small>	<small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small>																			
Né(e) le :			/			/														

1.1

LA DRÉPANOCYTOSE : ORIGINE DE LA MALADIE ET CONSÉQUENCE(S) D'UN TRAITEMENT

L'objectif est d'étudier l'origine génétique de la drépanocytose et de suivre l'effet d'un traitement chez une femme, atteinte de la pathologie, qui souhaite avoir des enfants.

La drépanocytose est une maladie génétique très répandue, responsable d'une anomalie de l'hémoglobine contenue dans les globules rouges. On distingue deux formes de drépanocytose : une forme mineure peu invalidante et une forme majeure plus grave. Dans la forme majeure de la maladie, l'hémoglobine anormale (appelée « HbS ») rend les globules rouges rigides et modifie leur forme : les hématies prennent la forme de faucilles. Elles perdent alors leur capacité à se déformer pour passer dans les capillaires sanguins, ce qui entraîne un risque d'obstruction. De plus, ces hématies sont fragiles et sont facilement détruites. Un traitement consiste à transfuser le patient. Une greffe de moelle osseuse peut aussi être proposée.

1. ORIGINE GÉNÉTIQUE DE LA DRÉPANOCYTOSE

Les séquences partielles des brins d'ADN transcrits de l'allèle « A » et de l'allèle « s » sont présentées dans le document 1.

Q1. (C1) Identifier, en en précisant la localisation, la différence entre ces deux séquences. Caractériser ce type de mutation à l'aide du document 2.

Q2. (C4) Réaliser la transcription puis la traduction des séquences non mutée et mutée de ces allèles à l'aide du document 3. En déduire la conséquence de la mutation pour la protéine synthétisée.

La formule chimique de la valine, acide aminé C-terminal de la chaîne alpha de l'hémoglobine humaine, est présentée dans le document 4.

Q3. (C1) Identifier, sur la copie, les fonctions chimiques entourées par les numéros 1 et 2 sur le document 4.



2. ÉTUDE DE LA FERTILITÉ DE LA PATIENTE SUITE À SON TRAITEMENT CONTRE LA DRÉPANOCYTOSE

La synthèse des globules rouges ayant lieu dans la moelle osseuse, la patiente s'est vue proposer le traitement curatif suivant :

- une chimiothérapie et une irradiation complète du corps ayant pour objectif la destruction la moelle osseuse de la patiente;
- une greffe de moelle osseuse d'un donneur compatible. Cette greffe devrait permettre à la patiente de produire des globules rouges normaux.

Cependant, ce traitement a un effet néfaste, notamment sur les organes reproducteurs. Le risque de stérilité est élevé. Aussi, en amont du traitement curatif, il est proposé à la patiente d'extraire et de conserver son tissu ovarien afin de satisfaire un éventuel futur désir d'enfant. Des fragments d'ovaire sont prélevés. La zone externe corticale riche en follicules est disséquée en fragments conditionnés et cryoconservés à -196°C . Pour réaliser ce prélèvement le praticien utilise une technique d'imagerie médicale.

Le document 5 est une photographie d'une échographie ovarienne de la patiente.

Q4. (C3) Justifier le choix de l'échographie de préférence à la radiographie afin d'aider à la réalisation du prélèvement.


Q5. (C2) Estimer le grossissement de l'image du document 5 sachant qu'un ovaire mesure en général $3\text{ cm} \times 1,5\text{ cm}$.

L'ovaire est un organe complexe permettant de produire des gamètes mais aussi des hormones. Il existe deux types d'hormones ovariennes : les œstrogènes (comme l'œstradiol) et la progestérone. Le document 6 présente la relation entre l'évolution du taux d'hormones ovariennes et le cycle utérin.

Q6. (C1) Indiquer l'action de chacune des deux hormones sur la muqueuse utérine.

Trois ans après son traitement, la patiente, guérie de la drépanocytose mais devenue stérile, souhaite avoir un enfant. Elle bénéficie donc d'une autogreffe de son tissu ovarien congelé et conservé. Les fragments d'ovaire ont été décongelés et greffés sur l'ovaire restant. Les hormones ovariennes de la patiente sont dosées pendant une période d'environ 30 jours avant et quelques temps après la greffe. Les résultats sont présentés dans le document 7.

Q7. (C2) Comparer les résultats du document 7 avant et après la greffe. En déduire les conséquences de la greffe sur la muqueuse utérine.

Modèle CCYC : ©DNE																				
Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>																				
Prénom(s) :																				
N° candidat :											N° d'inscription :									
 <small>Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</small>	<small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small>																			
Né(e) le :			/			/														

1.1

La patiente souhaite comprendre la raison des variations de sécrétion de ses hormones dans son sang. Pour cela le médecin lui montre le document 8 qui représente le mécanisme de contrôle du cycle sexuel chez la femme.

Q8. (C4) À l'aide du document 8 expliquer comment est contrôlée la production d'œstrogènes en indiquant les glandes impliquées.

Q9. (C2) À partir des documents 8 et 6, expliquer le déclenchement de l'ovulation au 14^{ième} jour du cycle chez la femme.

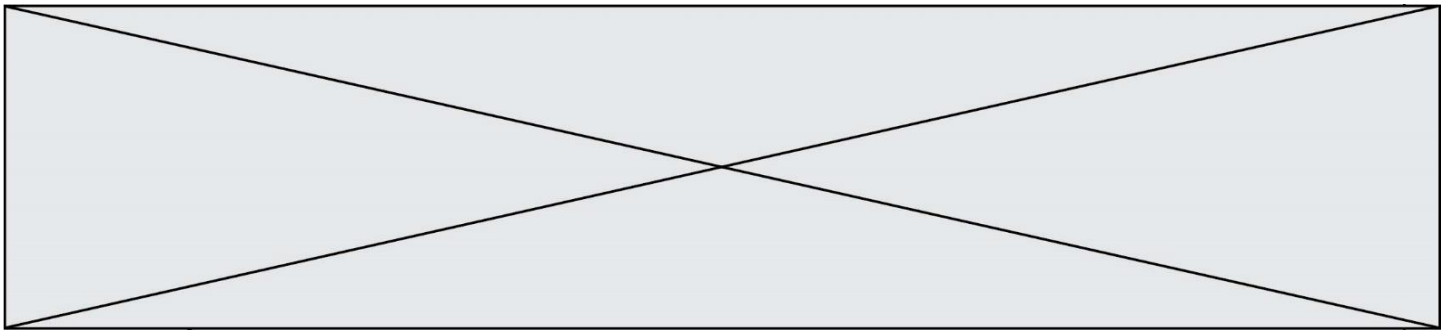
Afin d'augmenter ses chances de procréation, la patiente demande des conseils à son médecin. Il lui explique que la durée de vie de l'ovocyte est de l'ordre de 12 heures à 24 heures après sa ponte par l'ovaire. Les spermatozoïdes survivent dans le col de l'utérus et conservent un pouvoir fécondant pendant une durée de 5 jours maximum.

Q10. (C3) En utilisant ces données, identifier la meilleure période de rapports sexuels dans un but de procréation.

3. SYNTHÈSE

Q11. (C5) Exposer une synthèse présentant :

- La description de la drépanocytose, son origine génétique et le traitement ;
- L'intérêt pour la patiente d'extraire puis de conserver son tissu ovarien avant la greffe de moelle osseuse.



Document 1 : séquences partielles des brins d'ADN transcrits des allèles A et s

On note :

HbA : hémoglobine normale	« A » l'allèle normal codant l'hémoglobine normale
HbS : hémoglobine anormale	« s » l'allèle muté codant l'hémoglobine anormale

Extraits de séquence des brins transcrits :

Allèle A : 3'... TAC CAC GTG GAC TGA GGA CTC CTC...5'

Allèle s : 3'... TAC CAC GTG GAC TGA GGA CAC CTC...5'

Document 2 : différents types de mutation et leurs conséquences

Type de mutation	Conséquence dans la séquence nucléotidique
Insertion	Ajout d'un nucléotide
Délétion	Suppression d'un nucléotide
Substitution	Remplacement d'un nucléotide

Document 3 : le code génétique

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

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :


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

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

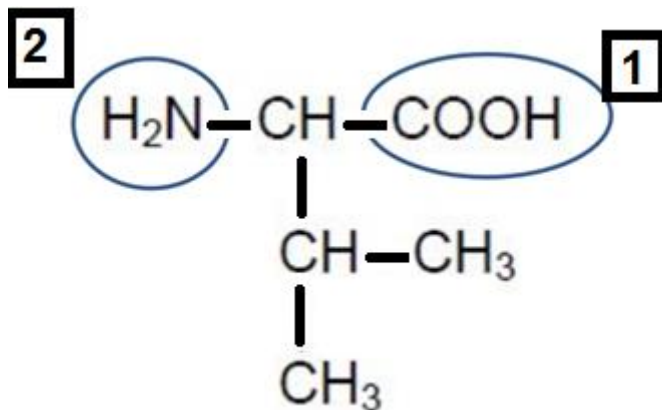
(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le : / /

 Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

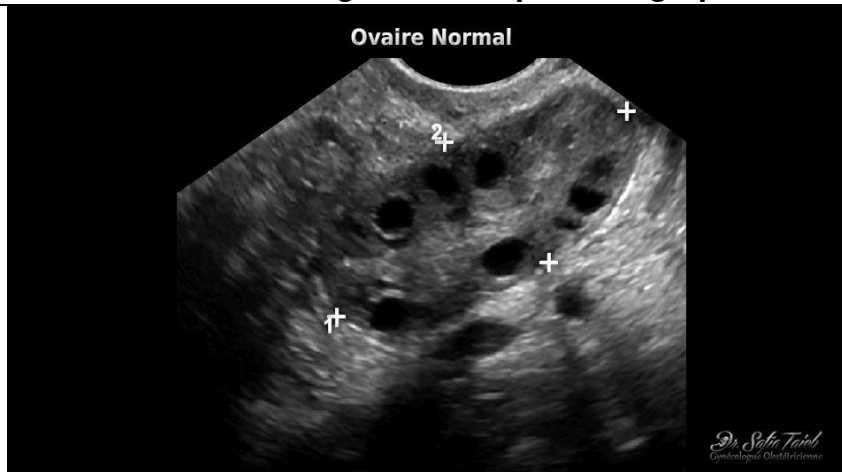
1.1

Document 4 : formule chimique de la valine

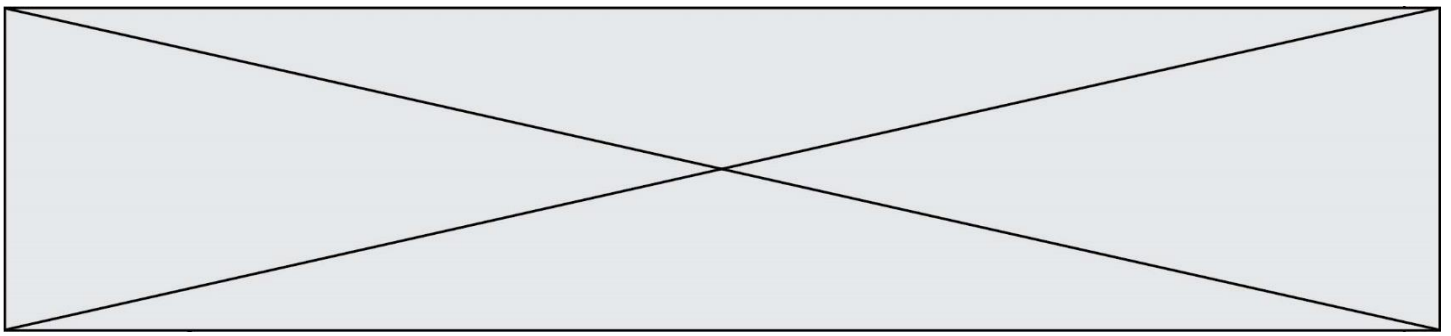


Ce document représente la formule chimique de la valine en représentation de Fischer. Le carbone α est lié à 4 groupements différents. La fonction chimique N°1 entourée -COOH est représentée au-dessus du carbone α , la fonction chimique N°2 entourée -NH₂ est représentée à gauche du carbone α .

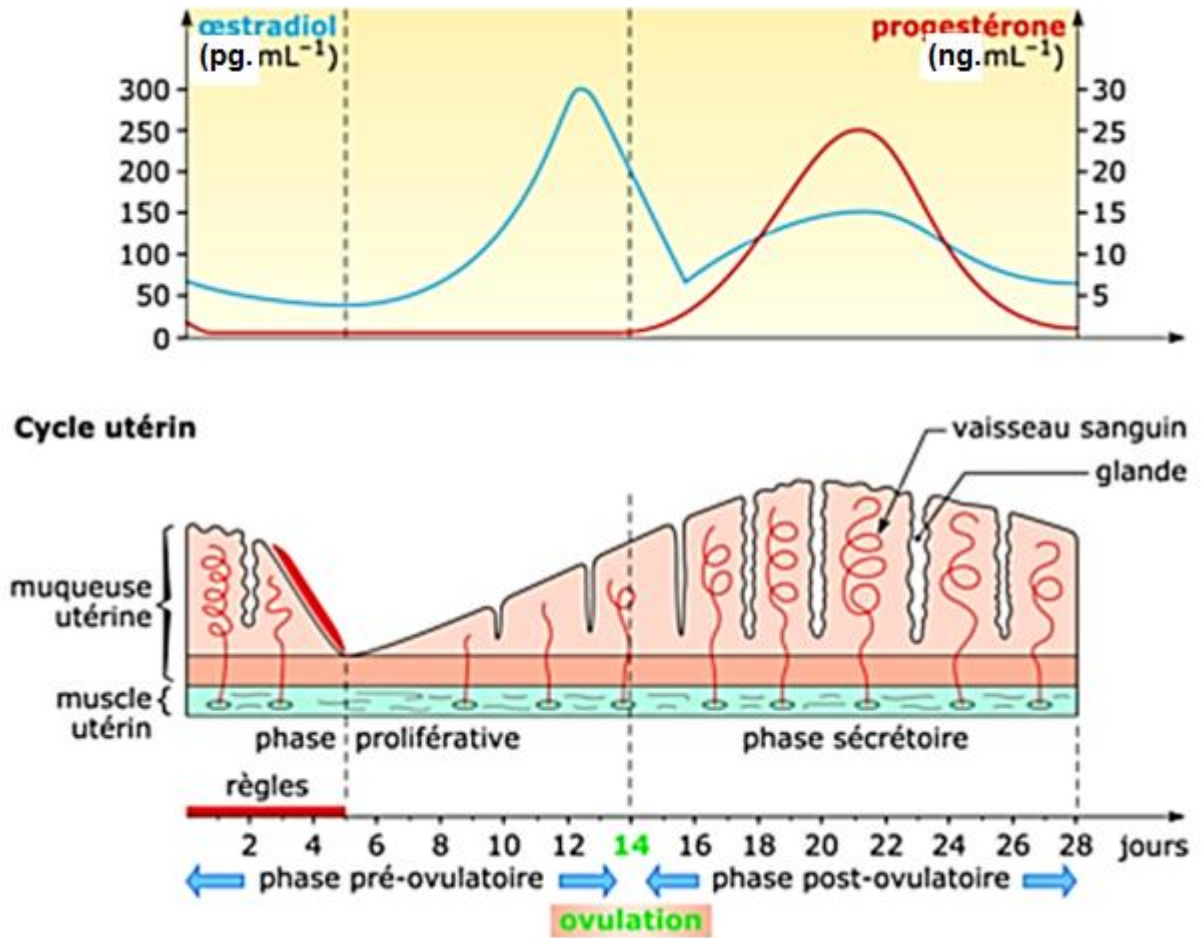
Document 5 : image obtenue par échographie



L'échographie est une technique d'imagerie employant des ultrasons. Il s'agit de la photographie d'une échographie d'un ovaire normal sans indication d'échelle. Les quatre croix blanches délimitent les contours d'un ovaire de forme ovale. A l'intérieur de cette forme, on distingue la présence de plusieurs sphères noires correspondant à des follicules.



Document 6 : relation entre l'évolution du taux d'hormones ovariennes et le cycle utérin.



À partir de <https://www.cap-concours.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 :



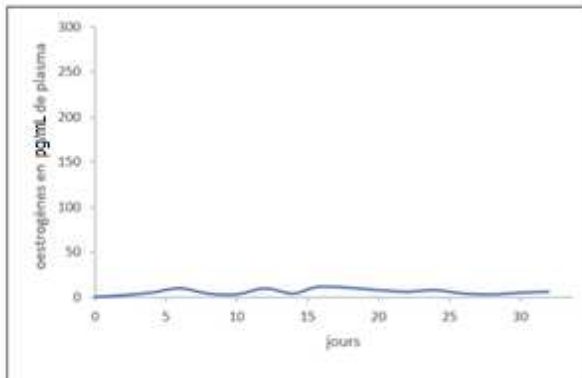
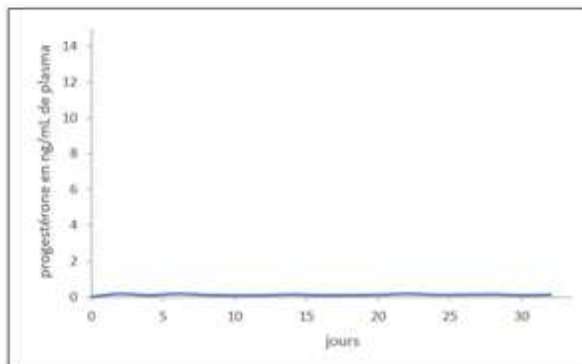
Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

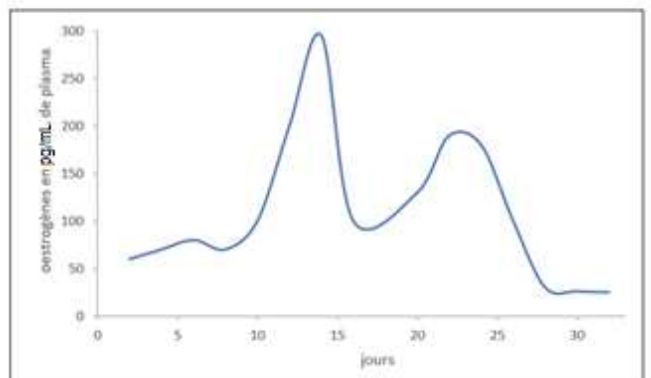
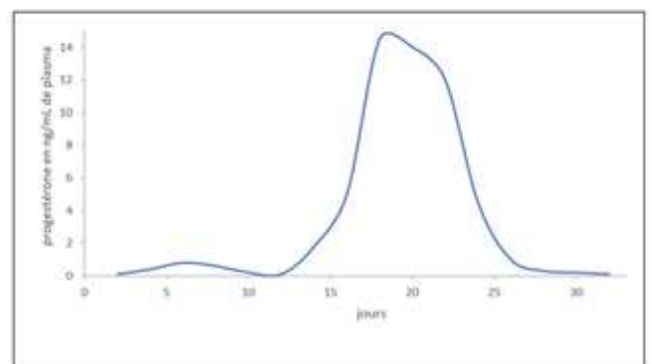
1.1

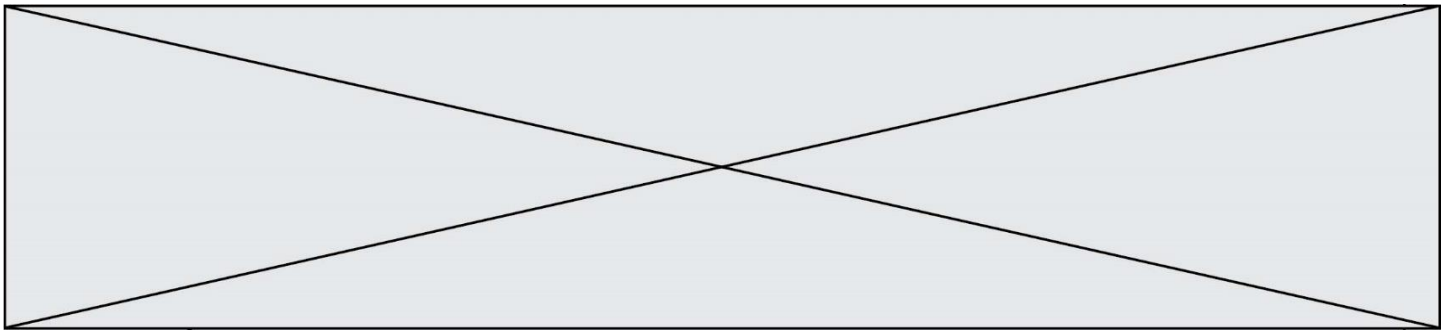
Document 7 : évolution de la sécrétion des hormones ovariennes après traitement stérilisant et après greffe de tissu ovarien.

A. Après traitement stérilisant et avant la greffe



B. Après la greffe de tissu ovarien





Document 8 : régulation de l'activité génitale féminine

