

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 **14** 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
5 points	5 points	3 points	3 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

DÉSÉQUILIBRE ALIMENTAIRE ET PROCRÉATION

Des études scientifiques ont montré qu'une alimentation trop riche en lipides a des conséquences sur la fécondité. Une patiente consulte son gynécologue car elle souhaite avoir un enfant mais a des difficultés pour concevoir. Le médecin étudie le régime alimentaire de la patiente, afin de déterminer l'éventuel lien avec ses difficultés de procréation.

1. ÉTUDE DU RÉGIME ALIMENTAIRE DE LA PATIENTE

Le calcul de son IMC indique une valeur de $36,5 \text{ kg.m}^{-2}$. Des analyses sanguines révèlent des taux de triglycérides et de cholestérol supérieurs aux valeurs de référence. Les résultats de cette étude sont fournis dans le document 1.

Q1 (C2) Analyser les données du document 1. Conclure en indiquant si la patiente souffre d'un trouble nutritionnel.

Le document 2 présente les molécules de triglycéride et de cholestérol.

Q2 (C1) Recopier les fonctions caractéristiques du triglycéride et du cholestérol sur la copie et les nommer. Préciser parmi les représentations 1, 2 ou 3, celle qui correspond à la molécule de cholestérol avec son noyau stérane entouré. Indiquer la réponse sur la copie.

Dans l'organisme, les adipocytes assurent la synthèse, le stockage, et la libération des lipides.

La synthèse des lipides est stimulée par l'insuline, hormone hydrophile, et s'effectue à partir de différents substrats : triglycérides d'origine alimentaire et glucose.

Le document 3 présente les modes d'action des hormones hydrophile et hydrophobe sur une cellule cible.

Q3 (C3) Identifier le mode d'action de l'insuline. Argumenter la réponse.



La vitesse de transport d'une molécule au travers de la membrane en fonction de sa différence de concentration entre les milieux intra et extracellulaire est étudiée dans le document 4.

Le glucose pénètre dans l'adipocyte par diffusion facilitée grâce à deux protéines transmembranaires : GLUT1 et GLUT4. Dans l'adipocyte, la fixation de l'insuline sur son récepteur membranaire spécifique stimule la transcription du gène codant pour GLUT4.

Q4 (C3) Démontrer, à partir du document 4, que le transport du glucose correspond au tracé B.

Le stockage des lipides se fait dans les adipocytes sous forme de triglycérides.

En cas d'obésité on constate généralement la mise en place progressive :

- d'une résistance à l'insuline des cellules-cibles,
- d'un taux sanguin d'insuline supérieur aux valeurs physiologiques car les récepteurs cellulaires de l'insuline ne réagissent plus.
- d'un taux de triglycérides dans le sang supérieur à la normale.

Un des rôles physiologiques de l'insuline est étudié expérimentalement. Des cellules adipeuses normales sont cultivées dans un milieu riche en glucose, avec ou sans insuline.

Le document 5 fournit une microphotographie d'un adipocyte et les résultats de l'expérience.

Q5 (C4) Analyser les résultats expérimentaux. Conclure sur le lien probable entre l'augmentation du taux sanguin de triglycérides et l'obésité observée.

2. LA PROCRÉATION

Les femmes présentant un IMC élevé ont des cycles ovariens souvent irréguliers voire des anovulations par dégénérescence des follicules ovariens. L'excès de poids par accumulation de graisses perturbe notamment la sécrétion hormonale de la gonadolibérine (GnRH) au cours du cycle menstruel.

Afin d'identifier la cause de la diminution de fertilité de la patiente, des examens sont réalisés : une radiographie de l'utérus et des trompes ainsi qu'un dosage des hormones LH (*Luteinizing Hormone*) et FSH (*Follicle Stimulating Hormone*) permettant de mettre en évidence l'existence d'une ovulation. La radiographie ne fait apparaître aucune malformation de l'appareil génital chez la patiente.

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 radiographie de l'appareil génital féminin a nécessité l'utilisation d'un produit de contraste.

Q6 (C2) Justifier l'utilité de ce produit de contraste, à l'aide du document 6A.

Q7 (C1) Reporter sur la copie les numéros des différents éléments anatomiques fléchés sur le document 6B et indiquer le nom des structures correspondantes.

Le document 7 montre les résultats des dosages sanguins des hormones LH et FSH chez la patiente et chez un individu sain.

Q8 (C2) Comparer l'évolution des taux sanguins de FSH et de LH chez la patiente et chez l'individu sain.

Q9.(C3) Préciser le jour de l'ovulation chez l'individu sain. Justifier la réponse.

Q10 (C4) Montrer que les taux d'hormones hypophysaires de la patiente sont probablement responsables de sa diminution de fertilité.

Q11 (C4) Justifier les taux d'hormones hypophysaires mesurés chez la patiente, en s'appuyant sur le rôle du complexe hypothalamo-hypophysaire présenté dans le document 8 et de vos connaissances,

En situation normale, l'insuline est capable d'agir notamment sur l'hypophyse en augmentant les effets de la FSH sur les cellules de la granulosa et de la LH sur les cellules de la thèque. Des études expérimentales indiquent que la résistance à l'insuline diminue la fonction de reproduction.

D'autres études ont démontré que l'administration de metformine pouvait avoir des effets bénéfiques sur l'ovulation et la fertilité en permettant de réduire la résistance à l'insuline chez les personnes obèses.

Le médecin envisage donc de prescrire ce médicament à sa patiente.

Q12 (C3) Argumenter le choix du médecin de prescrire la metformine pour traiter la diminution de fertilité de la patiente.



3. SYNTHÈSE

Q13 (C5) Élaborer une synthèse sous forme d'un court texte ou d'un schéma permettant de présenter les conséquences du régime alimentaire de la patiente sur les troubles nutritionnels et la reproduction en mettant en évidence le rôle de l'insuline et les effets de la metformine.

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

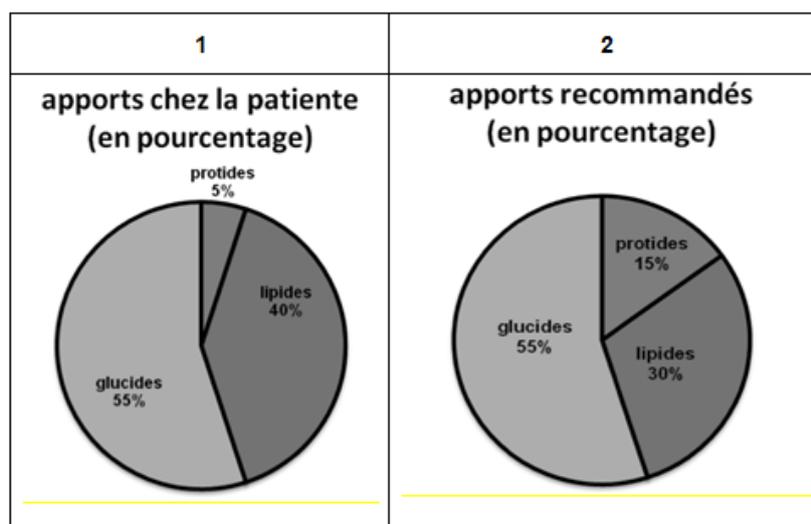
Document 1 : Troubles nutritionnels et apport énergétique de la ration alimentaire quotidienne (en pourcentage)

Document 1A : Troubles nutritionnels selon l'IMC

Une corpulence idéale correspond à un IMC de 18,5 à 25 kg.m⁻²

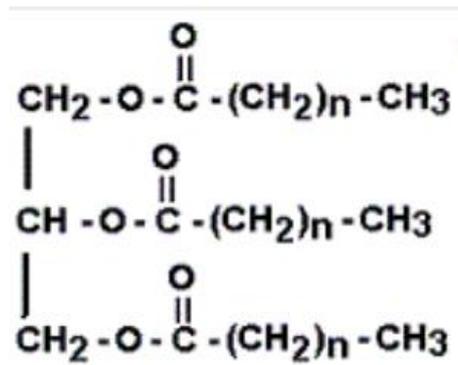
Indice de Masse Corporelle (IMC) en kg.m ⁻²	TROUBLES NUTRITIONNELS ASSOCIÉS
Inférieur à 18,5	Malnutrition
25 à 30	Surcharge pondérale (embonpoint)
30 à 35	Obésité modérée (type I)
35 à 40	Obésité sévère (type II)
supérieur à 40	Obésité très sévère (type III)

Document 1B : Apports nutritionnels, en pourcentage, de la ration alimentaire quotidienne recommandés (1) et chez la patiente (2)



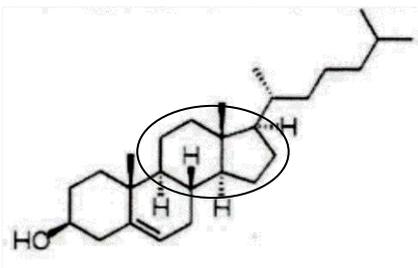


Document 2 : Molécules de triglycéride (A) et de cholestérol (B)

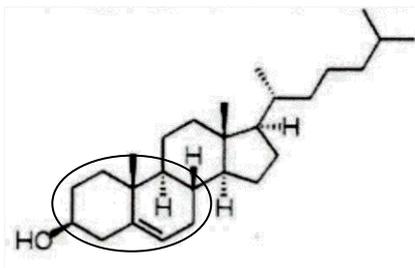


(A) Triglycéride

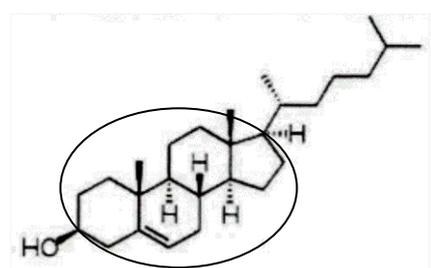
Molécule 1



Molécule 2



Molécule 3



(B) Cholestérol

<http://www.takween.com/materiaux/acides-gras-triglycerides-exercices.html>

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

Document 3 : Modes d'actions d'une hormone sur la cellule-cible.

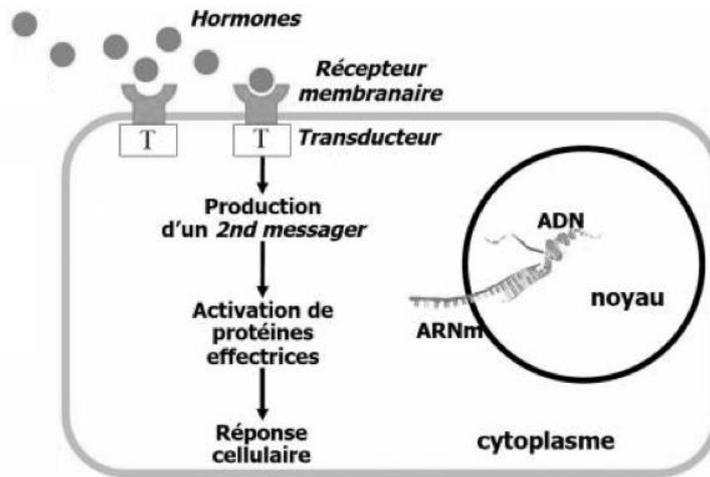


Schéma 1

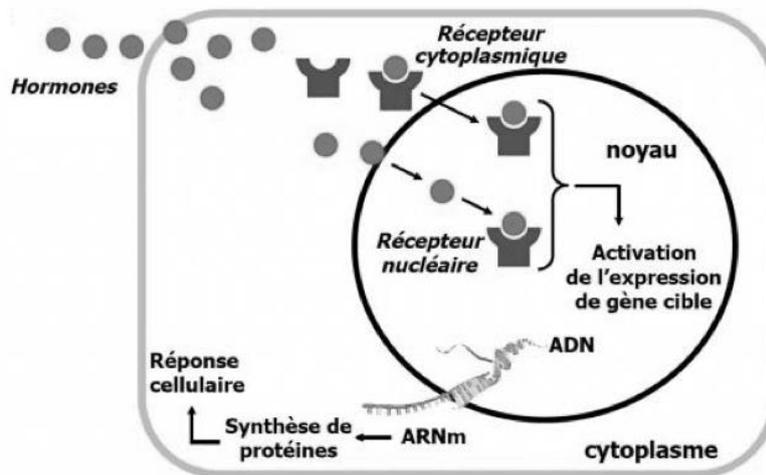
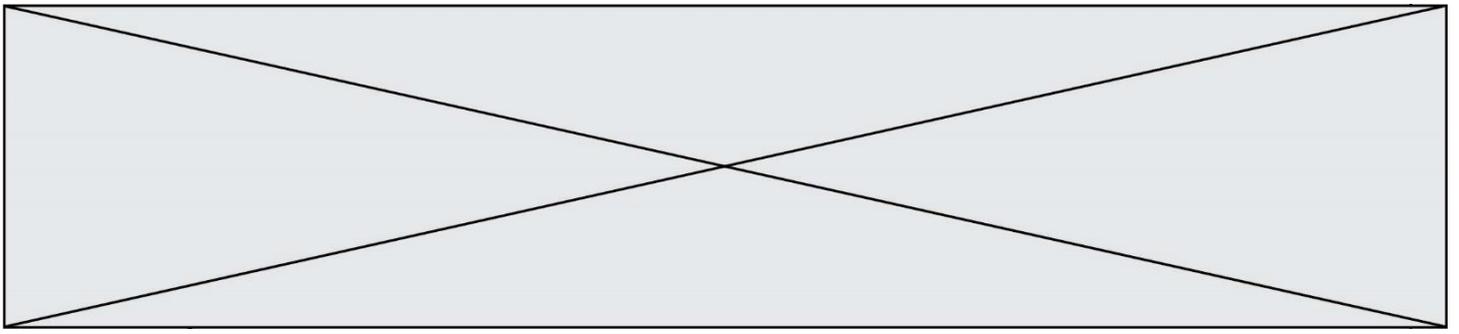
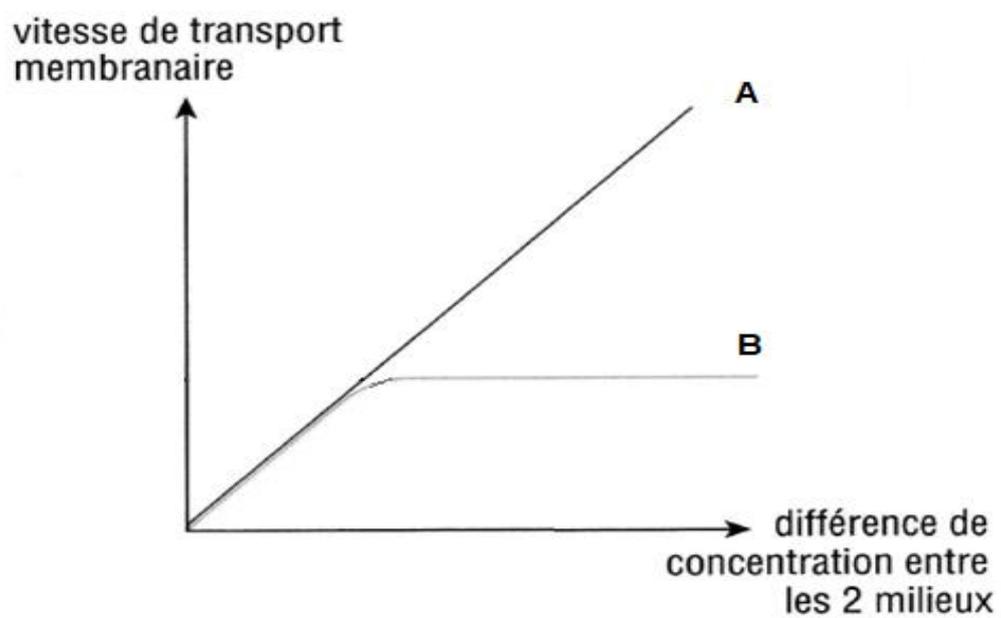


Schéma 2

D'après : <https://www.superprof.fr/>



Document 4 : Vitesse de transport membranaire selon la différence de concentration entre 2 milieux, pour deux types différents de diffusions, A et 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 : / /



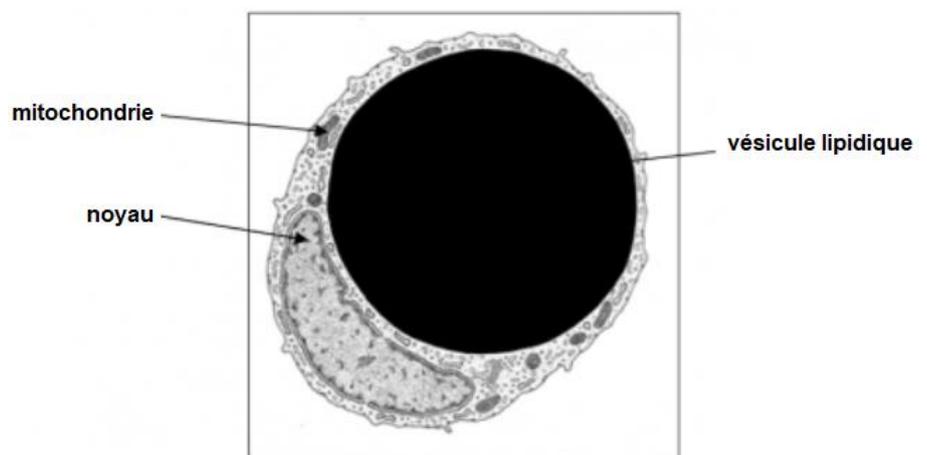
1.1

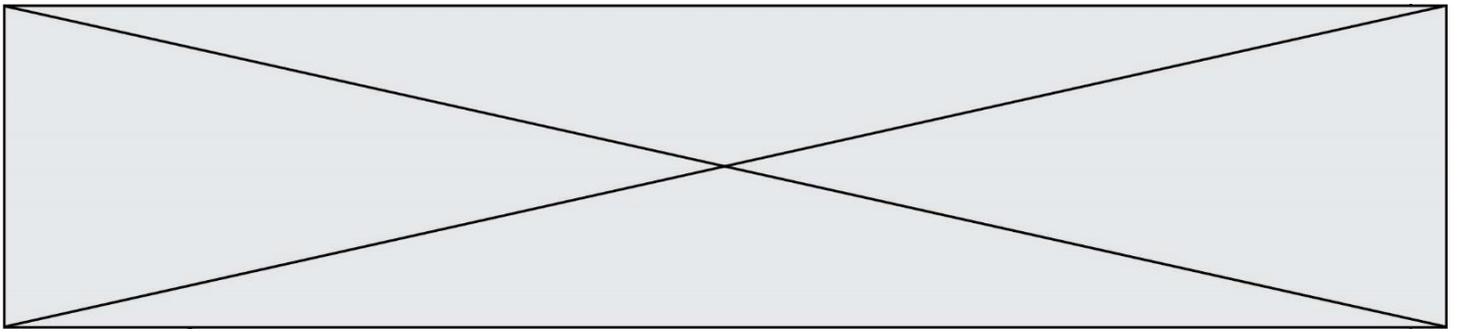
Document 5 : Résultats expérimentaux du rôle de l'insuline sur les adipocytes et micrographie d'une cellule adipeuse

Taille de la vésicule lipidique (En pourcentage du volume total de l'adipocyte)	
Milieu avec insuline	Milieu sans insuline
95	35

<http://santeobesite.e-monsite.com/>

Micrographie de cellule adipeuse
(MET ; X 1500)

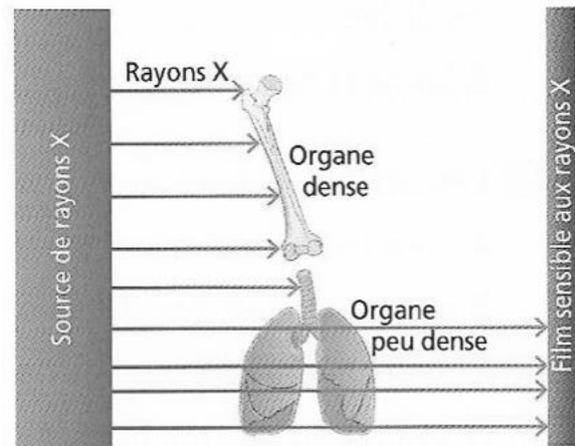




Document 6 : Radiographie de l'utérus et des trompes : principe et résultat

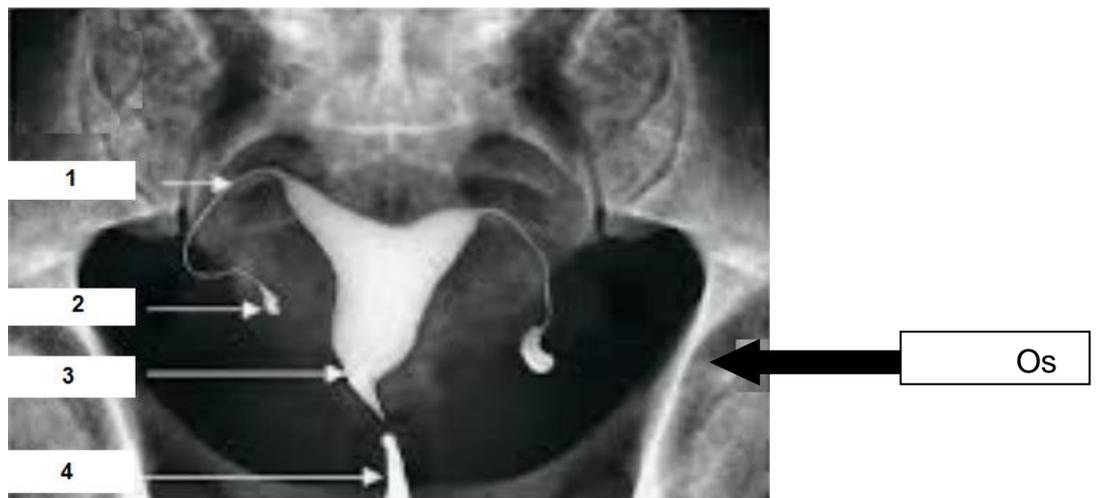
Document 6A : Principe

La radiographie est une technique basée sur l'absorption différentielle des rayons X. Les zones claires sont appelées opacités et correspondent aux tissus denses qui absorbent fortement les rayons X. Les zones sombres sont appelées clartés et correspondent aux tissus mous qui absorbent peu les rayons X.



Biologie et Physiopathologie Humaines 1ère ST2S ,Edition DELAGRAVE

Document 6B : Résultats de la radiographie de la patiente



D'après : bph-polynesie2014.pdf

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :

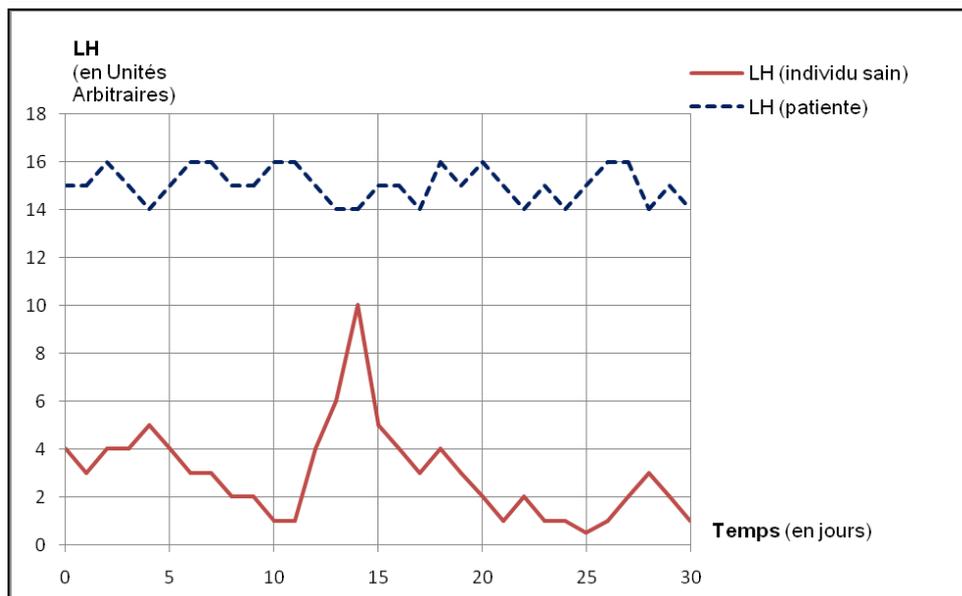
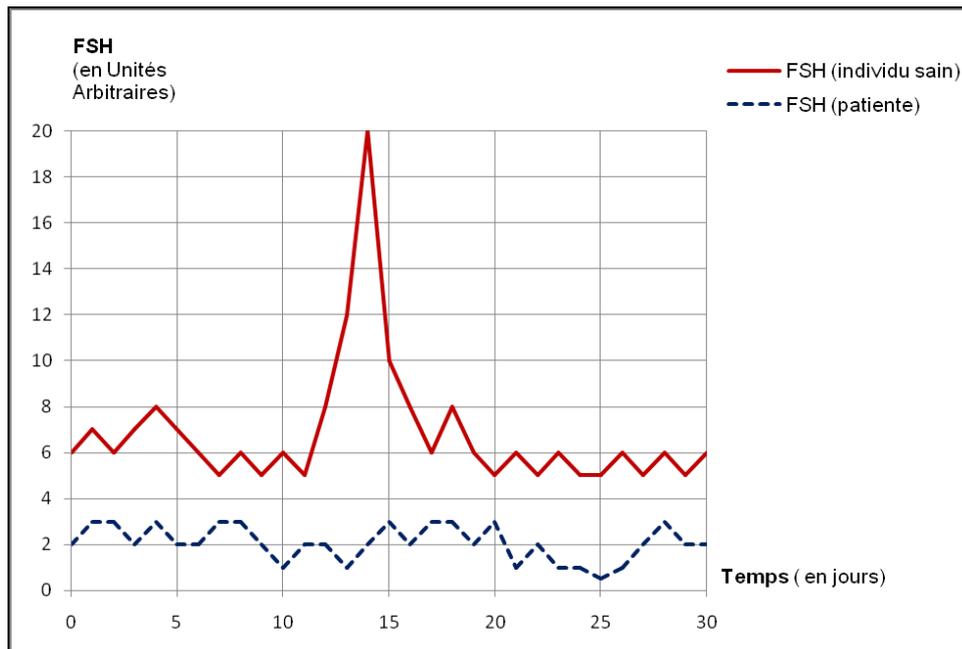


Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

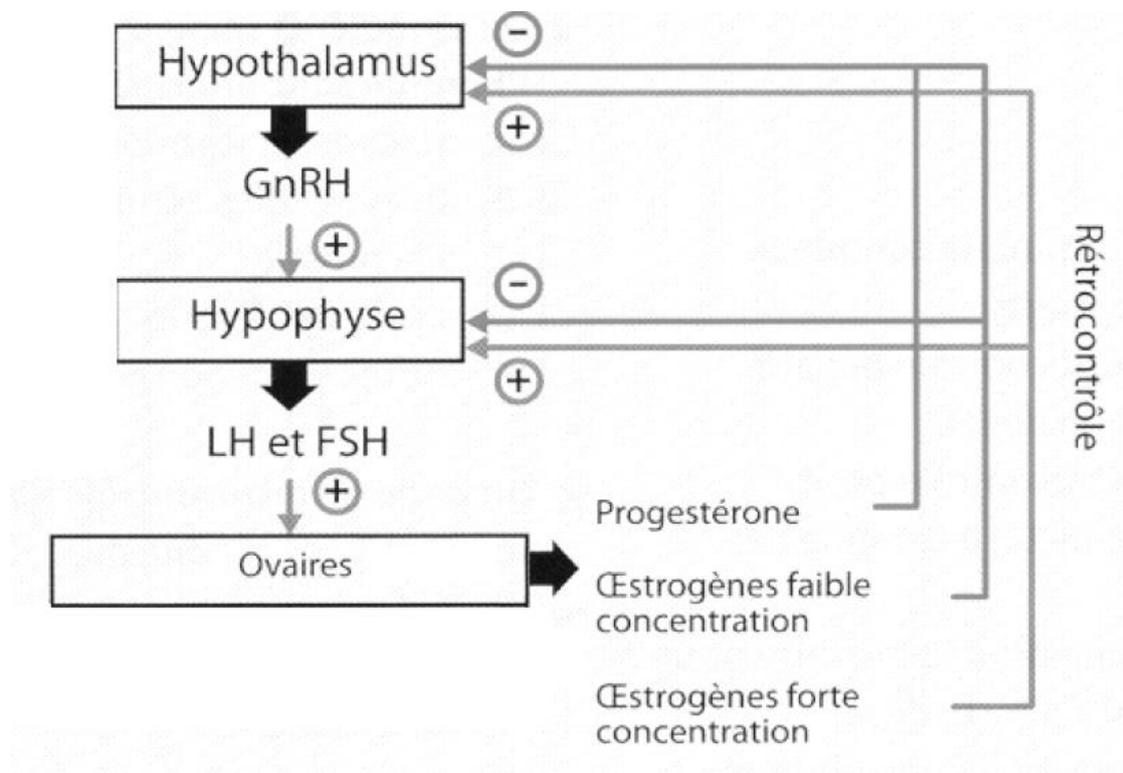
1.1

Document 7 : Dosages sanguins des hormones FSH et LH





Document 8 : Axe de contrôle de la reproduction



D'après CBSV TSTL Editions Casteilla