

Exercice 1: (5pts)

- A. La fécondation in vitro peut être obtenue chez de nombreuses espèces de Mammifères. Cette technique associée à l'expérimentation a permis des progrès importants dans la compréhension des mécanismes de la fécondation chez les Mammifères.
- 1- Des expériences de fécondation in vitro pratiquées chez différentes espèces de Mammifères ont montré que les spermatozoïdes sont incapables de se fixer sur la zone pellucide d'un ovocyte pour le féconder si celle-ci a été préalablement traitée par des enzymes extraites des granules corticaux.
 - 2- On a isolé de la zone pellucide d'un ovocyte de Souris une molécule, que l'on a identifiée comme étant une glycoprotéine, et qui a été appelée ZP3. Des molécules de ZP3 sont marquées par un isotope radioactif, et mises en présence des spermatozoïdes de Souris. Ceux-ci sont autoradiographiés. On constate que la radioactivité se trouve localisée à la surface de la tête des spermatozoïdes, au contact de la membrane plasmique.
- 1) Interpréter chacune de ces deux expériences. (1pt)
 - 2) Formuler une hypothèse concernant le rôle de la molécule ZP3 au cours de la fécondation chez la Souris.(1/2pt)
- B. Dans le but de comprendre la relation entre enzymes des granules corticaux et ZP3 au cours de la fécondation, on réalise les expériences suivantes document 1

Expériences	Conditions convenables à la fécondation in vitro		Résultats
	t_0	t_1	t_2
Tube 1	Spermatozoïdes de souris	Ovocyte de souris prélevé juste avant l'ovulation	Fécondation normale
Tube 2	Spermatozoïdes de souris + Extraits de zone pellucide d'ovocyte de souris	Ovocyte de souris prélevé juste avant l'ovulation	Pas de fécondation
Tube 3	Spermatozoïdes de souris + Extraits de zone pellucide d'œuf fécondé de souris	Ovocyte de souris prélevé juste avant l'ovulation	Fécondation normale

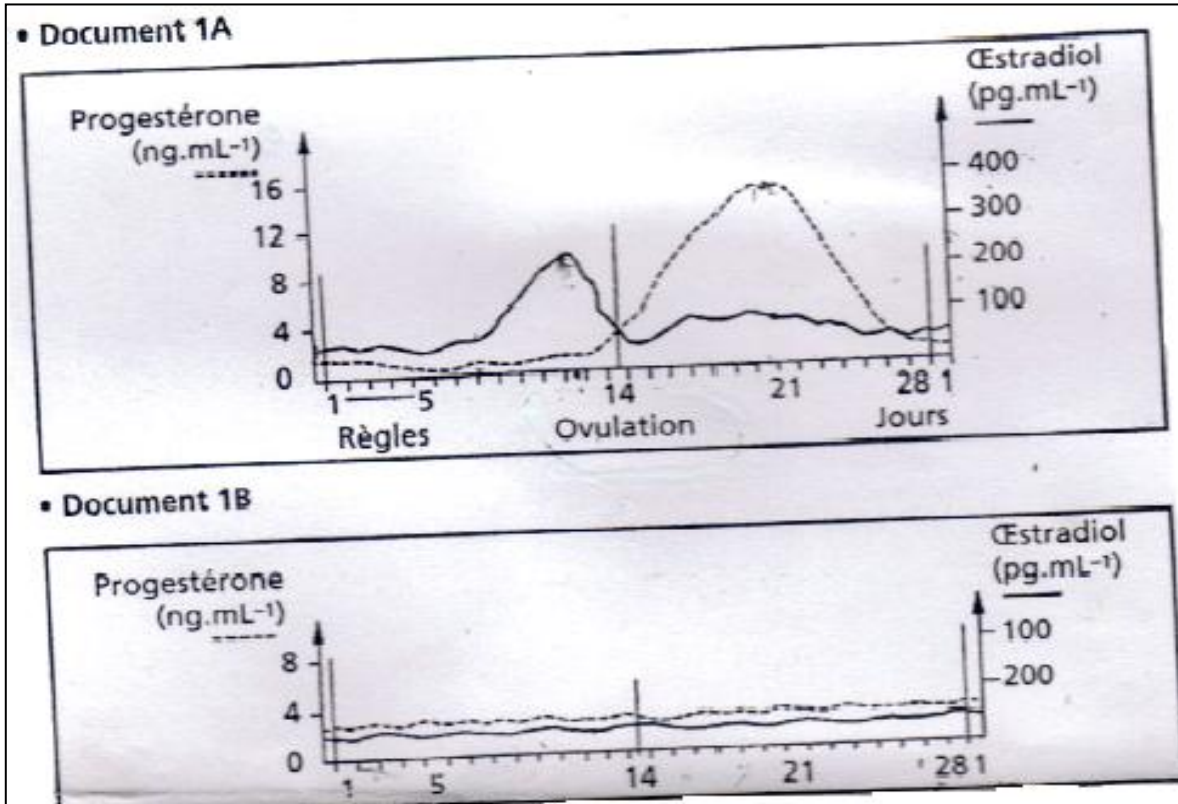
légende ↘ ajout → après - - - → donne U tube

Document 1

- 3) Expliquer le résultat de chacune de ces expériences réalisées puis dégager le mode d'action des granules corticaux.
- 4) Schématiser, en utilisant la légende chacune des trois expériences réalisées dans le document 1.

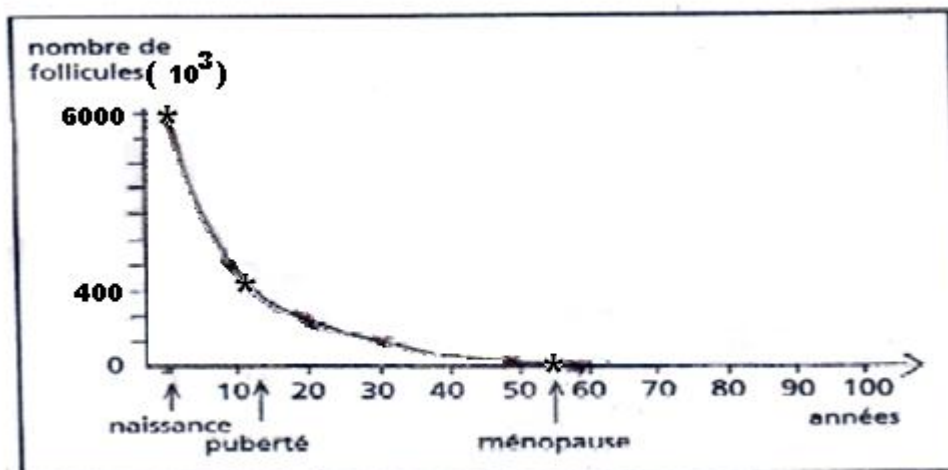
Exercice 2 : (5pts)

Au cours de la vie, la fécondité de la femme évolue. Au – delà de 50 ans, les ovulations cycliques et les menstruations disparaissent. On cherche à expliquer les mécanismes à l'origine de ces modifications. Le document 1 représente les dosages plasmatiques d'hormones ovariennes au cours d'un cycle menstruel chez une femme de 25 ans (doc.1A) et une femme de 50 ans (doc B)



Document 1

1. Nommer les cellules qui sécrètent les œstrogènes et la progestérone.
2. Expliquer l'évolution des hormones ovariennes chez les deux femmes en précisant la cause de la présence d'ovulation et des règles chez la femme de 25 ans et leur absence, chez la femme de 50 ans (doc 1).



3. Interpréter les résultats du document 2.

-On cherche à expliquer la cause de la disparition des follicules à l'âge de ménopause, deux hypothèses sont proposées :

1. La disparition des follicules est due au vieillissement de l'ovaire lui – même.
2. Ou à l'arrêt de la stimulation de l'ovaire par l'hypophyse.

Le document 3 montre l'évolution du taux plasmatique moyen de FSH au cours de la vie d'une femme.

Âge (en années)	20-29	30-39	45-50
FSH (en $\mu\text{g.L}^{-1}$)	22	34	60

-Document 3-

4. Traduire, les résultats du document 3 sous forme d'un histogramme.
5. Interpréter le document 3 et en déduire l'hypothèse validée.
6. Expliquer l'élévation de FSH entre 45 et 50 ans. (document 3)

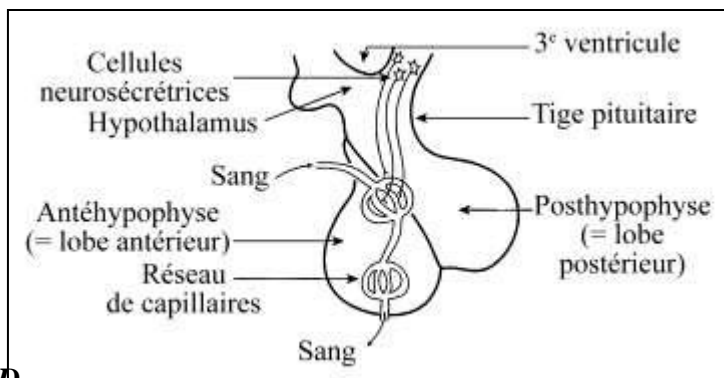
Exercice 3 : (5 points)

On se propose d'étudier les cycles ovarien et utérin par expérimentation sur des mammifères adultes.

Le document 1 illustre le complexe hypothalamo-hypophysaire impliqué dans la régulation de ces cycles.

Expérience 1 : l'ablation de l'antéhypophyse est suivie d'une atrophie ovarienne et utérine avec disparition des cycles.

Expérience 2 : chez des animaux hypophysectomisés recevant régulièrement des injections d'extraits antéhypophysaires,



Document 1

on peut observer de nouveau le développement de l'ovaire et parfois la restauration des cycles ovarien et utérin. En revanche, chez l'animal ovariectomisé recevant des injections d'extraits antéhypophysaires, on n'observe jamais la restauration du cycle utérin.

Expérience 3 : des lésions de l'hypothalamus postérieur ont le même effet que l'ablation de l'antéhypophyse.

- 1- Interpréter les résultats de chacune des trois expériences.

Expérience 4 : l'ovariectomie bilatérale provoque une hypertrophie de l'hypophyse suivie d'une production anormalement élevée de gonadostimulines. Cette expérience nous autorise à admettre la présence d'un rétrocontrôle effectué par les ovaires sur la production de FSH et de LH.

Afin de déterminer les modalités de ce rétrocontrôle, une guénon ovariectomisée reçoit, pendant quatre périodes de 15 jours chacune, des injections d'hormones ovariennes selon des dosages et des compositions différents ; pour chaque période, le taux moyen de FSH et de LH est mesuré (document 2).

Période de 15 jours	Caractéristiques des injections		Dosage plasmatique	
	Composition	Taux plasmatique	de FSH en ng/ml	de LH en ng/ml
1	OEstrogènes	0	>15	>50

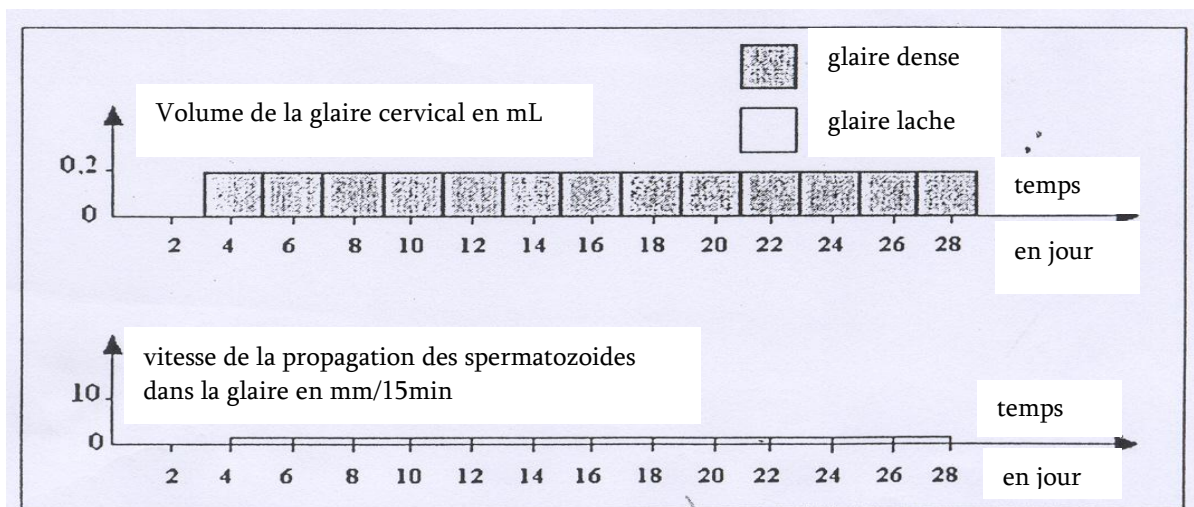
	Progestérone	0		
2	OEstrogènes	70 pg/ml	Environ 6	Environ 4
	Progestérone	0		
3	OEstrogènes	300 pg/ml	Environ 12	Environ 40
	Progestérone	0		
4	OEstrogènes	300 pg/ml	<4	<3
	Progestérone	4 pg/ml		

Document 2

- 2- Citer les types de rétrocontrôle mis en évidence dans le document 2. Justifier la réponse.
- 3- Etablir, à partir des quatre expériences ci-dessus, un schéma fonctionnel montrant les relations entre les différents organes mis en jeu dans la régulation des cycles sexuels.

Exercice 4: (5pts)

- A.** Mme X a 6 enfants et elle n'est pas intéressée d'avoir plus d'enfant, alors elle suit un traitement spécial (de 6 juillet jusqu'à 26 juillet).
 Différents tests sont réalisés pour Mme X montrent que le volume de la glaire cervicale est constante égale à 0.2mL et son aspect est toujours visqueux et dense. La vitesse de la progression du spermatozoïde dans la glaire cervicale durant le traitement est aussi constant égale à 0.1mm/15minutes (document 1).



Document 1

- B.** Différents tests sont réalisés chez d'autres femmes témoins qui ne subissent aucun traitement, les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Aspect de la glaire cervicale	Dense et visqueux				Lache			Dense et visqueux			
	4	8	10	11	12	14	15	16	16	24	26
Temps (jour du juillet)	4	8	10	11	12	14	15	16	16	24	26
Volume de la glaire cervical en mL	0.2	0.4	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.4	0.4	0.2
Vitesse des spermatozoïdes en mm/15minutes	0.1	0.1	0.1	20	40	40	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Document 2

1. Tracer, sur deux graphes séparés, la variation de l'aspect et le volume de la glaire cervicale (graphe 1) et la vitesse de la progression des spermatozoïdes dans la glaire cervicale (graphe 2) en fonction du temps (durant juillet) chez les femmes témoins. (utiliser les mêmes échelles du document 1 pour faciliter la comparaison).
2. Préciser sur le tableau la période de l'ovulation et expliquer le changement hormonal qui conduit à ce phénomène chez une femme normale.
3. Comparer les résultats du document 2 que peut-on conclure?
4. En se référant aux documents (1 et 2) expliquer comment le traitement de Mme X lui aide dans la maîtrise de la reproduction.
5. Si durant un traitement, Mme X est injectée par des quantités modérées de la progestérone et de l'œstrogène tout le long du cycle, elle n'atteint pas l'ovulation. Expliquer comment ces injections aident pour prévenir l'ovulation?

Bon Travail

Classe : SV

Matière : Biologie

Année scolaire : 2010-2011

Barème S.V

Exercice 1: (5pts)

1. Exp. 1: Les spermatozoïdes sont incapables de se fixer sur la zone pellucide d'un ovocyte pour le féconder. Si celle-ci a été préalablement traitée par des enzymes des G.C. Cela montre que les enzymes des G.C empêchant l'entrée des spermatozoïdes dans l'ovocyte. (1/2pt)
Exp. 2: La culture des molécules marquées ZP3 isolées de la zone pellucide avec des spermatozoïdes de souris montre que la radioactivité se trouve localisée à la surface de la tête des spermatozoïdes au contact de la membrane plasmique. Cela signifie que la molécule ZP3 présente des molécules complémentaires spécifiques sur la surface de la tête des spermatozoïdes. (1/2pt)
2. Hypothèse: La formation du complexe récepteur - ZP3 provoque l'exocytose du contenu enzymatique de l'acrosome permettant au spermatozoïde de traverser la zone pellucide (1/2pt)
3. La 1^{ère} exp. montre que les spermatozoïdes sans traitement sont capables de féconder des ovocytes fécondation normale expérience témoin (1/2pt)
La 2^{ème} exp. montre que les spermatozoïdes traités, au préalable, par des extraits de zone pellucide perdent leur pouvoir fécondant, car les extraits de la zone pellucide ZP3 entraînent l'exocytose du contenu de l'acrosome, les spermatozoïdes ainsi traités au préalable sont alors incapables de franchir la zone pellucide des ovocytes car dépourvus des enzymes nécessaires. (1/2pt)
La 3^{ème} exp. montre que les spermatozoïdes traités, au préalable, par des extraits de la zone pellucide d'œufs fécondés conservent leur pouvoir fécondant car les molécules ZP3 sont neutralisées par les enzymes des granules corticaux d'ovocytes fécondés et par suite les récepteurs à la surface de la tête des spermatozoïdes restent libres et se lient avec les molécules ZP3 de la zone pellucide de l'ovocyte et provoquent la libération des enzymes acrosomiales, ensuite permettent aux spermatozoïdes de franchir la zone pellucide. (1/2pt)
Mode d'action des G.C: Les contenus des G.C de l'ovocyte neutralisent les molécules ZP3 de la zone pellucide ces dernières deviennent incapables de se lier sur les spermatozoïdes pour les

activer d'où l'absence d'exocytose acrosomiale et par suite spermatozoïdes deviennent incapables d'Y pénétrer d'où les G.C empêchent la polyspermie. (1/2pt)

4.Schéma (1/2pt)

<p>EXPERIENCES</p> <p>$t_0 \longrightarrow t_1 \xrightarrow{\text{Conditions propices à la fécondation in vitro}} t_2$</p>		<p>RESULTATS</p>
<p>Spermatozoïdes de souris</p> <p>Expérience 1</p>	<p>Ovocyte de souris (1)</p>	<p>Fécondation normale</p>
<p>Spermatozoïdes de souris</p> <p>Extrairs de zone pellucide d'ovocyte de souris</p> <p>Expérience 2</p>	<p>Ovocyte de souris (1)</p>	<p>Pas de Fécondation</p>
<p>Spermatozoïdes de souris</p> <p>Extrairs de zone pellucide d'œuf fécondé de souris</p> <p>Expérience 3</p>	<p>Ovocyte de souris (1)</p>	<p>Fécondation normale</p>

(1) Ovocyte de souris prélevé juste avant l'ovulation

Exercice 2 :

1. Les cellules qui secrètent les œstrogènes sont :

Les cellules de la granulosa, de la thèque interne et du corps jaune.

Les cellules qui secrètent la progestérone sont les cellules lutéales du corps jaune.

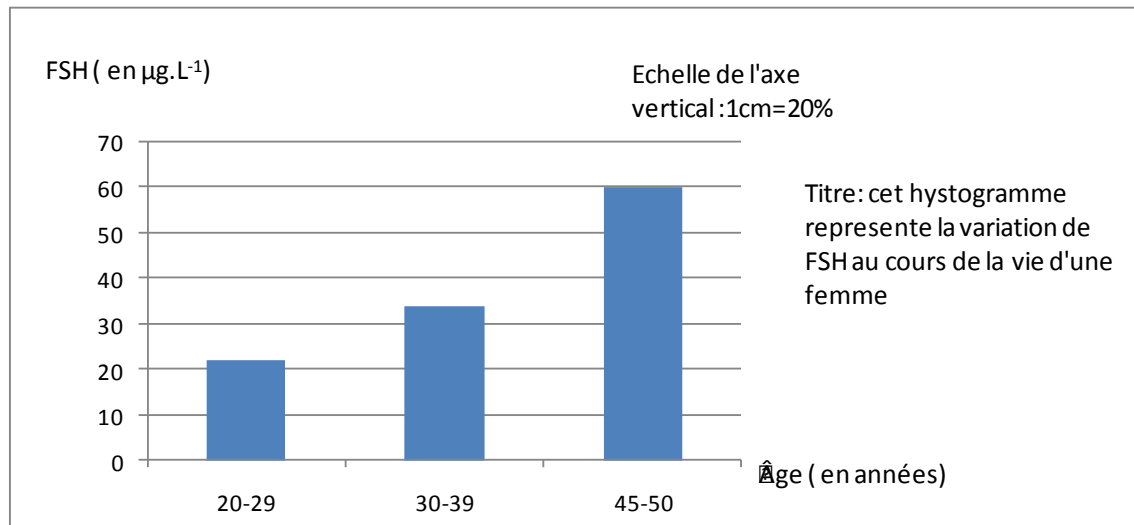
2. Ce document présente l'évolution de la concentration des hormones ovariennes chez une femme de 25 ans et chez une femme de 50 ans, chez la première (25 ans) il y a une sécrétion variable d'œstrogène et de progestérone durant les jours du cycle, l'œstrogène présentant deux pics, un pic très imp. De (200p.g.ml^{-1}) le jour 12 provoquant un pic de LH, rétrocontrôle positif, déclenchant l'ovulation (j.14), un autre pic moins important (100p.g.ml^{-1}) le jour 21 . Alors que la progestérone qui était nulle jusqu'à l'ovulation (phase folliculaire) commence à augmenter pour aniver à un max (pic= 14mg.ml^{-1}) le jour 21 la diminution à la fin du cycle du taux d'ostrogène et de progestérone provoque lu desquamation de l'endomètre d'où l'apparition du règle.

Par contre chez la deuxième femme (50 ans), les deux hormones ovariennes sont présentes à des concentrations très faibles et constantes durant 28 j. cela montre qu'il n y a pas croissance folliculaire durant la phase folliculaire d'où absence de pic d'œstradiol (contrairement de ce qui est observable chez la femme de 25 ans) qui stimule le pic de LH et par suite absence d'ovulation et de menstruation car suite à l'absence des hormones ovariennes (hormones très faibles et constantes) il ya absence du développement de l'endomètre et par suite absence des règles . Donc cette femme est ménopausée.

3. Ce document montre que le nombre de follicules ovariens est très élevé avant la naissance 6×10^6 follicules, mais il décroît fortement au cours de la vie, en particulier de la naissance à la puberté. Tandisque à partir de la puberté (400×10^3 follicules), le nombre de follicules baisse jusqu'à devenir

égal à zéro entre 50 et 60 ans. Ceci montre que la disparition des follicules est responsable de la ménopause.

4.



5. Ce document présente la concentration d'une hormone hypophysaire, la FSH, pour trois périodes de la vie d'une femme. Entre 20 et 29 ans, la concentration de FSH vaut $22 \mu\text{g.L}^{-1}$, elle augmente avec l'âge pour arriver à un max ($60 \mu\text{g.L}^{-1}$) à l'âge compris entre 45 et 50 ans.

Ceci montre que la concentration de FSH dépend de l'âge de la femme, lorsque l'âge augmente la concentration plasmatique de FSH augmente.

- Donc la première hypothèse est validée car le document 3 révèle que la concentration plasmatique de FSH a augmentée d'une façon considérable à l'âge de ménopause entre 45 et 50 ans mais les ovaires ne répondent pas à la stimulation hypophysaire.

6. L'élévation de la concentration de FSH est due à la disparition du rétrocontrôle négatif suite à l'arrêt de l'activité ovarienne (absence des follicules).

Exercice 3 (5 points)

1- On observe une atrophie ovarienne et utérine avec disparition des cycles suite à l'ablation de l'antéhypophyse, ceci montre que l'antéhypophyse est indispensable pour le développement des ovaires et de l'utérus et pour leurs activités cycliques. **(1/2pt)**

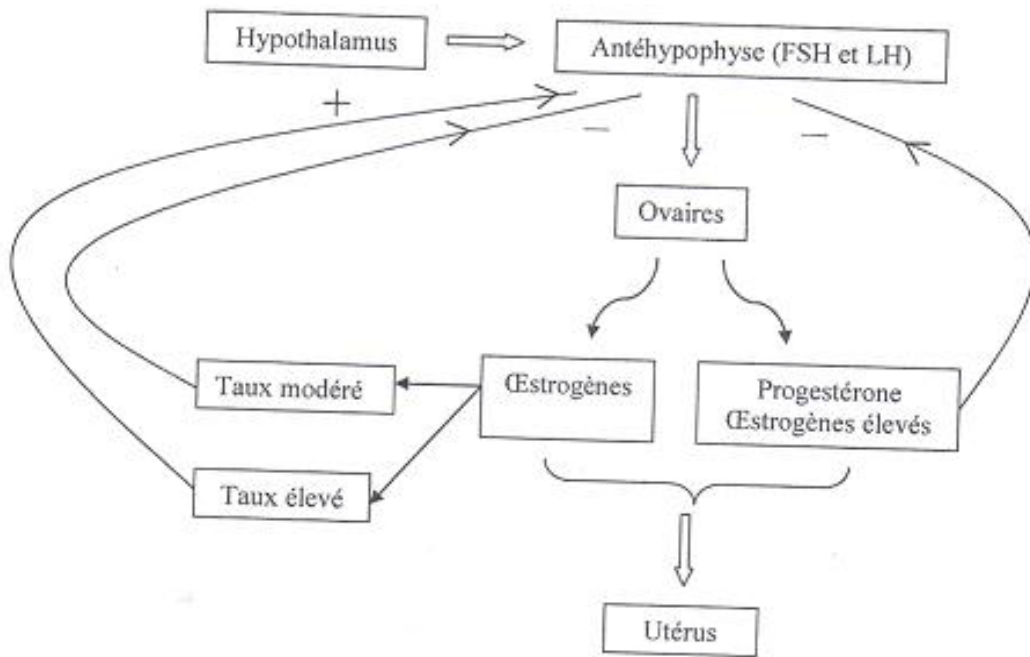
On observe de nouveau le développement de l'ovaire et parfois la restauration des cycles ovarien et utérin suite à l'injection d'extraits antéhypophysaires chez des animaux ayant subi une hypophysectomie. Par contre on n'observe jamais la restauration du cycle utérin suite à l'injection des mêmes extraits antéhypophysaires à des animaux ayant subi une ovariectomie, ceci montre que l'antéhypophyse agit par voie sanguine directement sur l'ovaire et indirectement sur l'utérus. **(1/2pt)**

On observe le même effet que l'ablation de l'antéhypophyse suite à des lésions de l'hypothalamus postérieur, ceci montre que l'hypothalamus stimule l'activité de l'hypophyse. **(1/2pt)**

2- Rétrocontrôle négatif : la quantité modérée d'oestrogènes (70pg/ml) seule ou la présence d'un taux élevé d'oestrogènes en même temps que la progestérone diminue la sécrétion de FSH et de LH par l'antéhypophyse. **(1 pt)**

Rétrocontrôle positif : le taux élevé d'oestrogènes seul (300pg/ml) augmente la sécrétion de FSH et de LH par l'antéhypophyse. **(1 pt)**

3- Schéma fonctionnel montrant les relations entre les différents organes **(11/2 pt)**

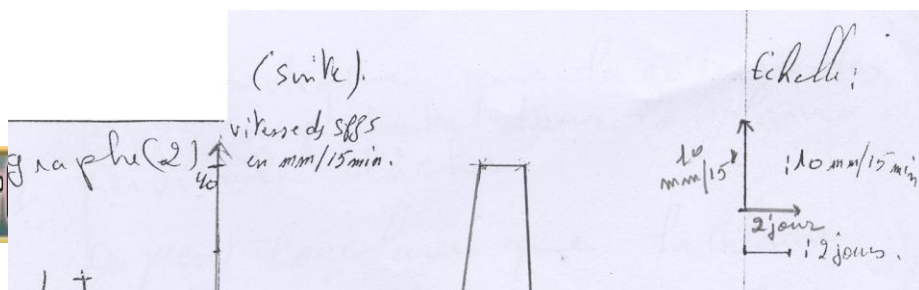
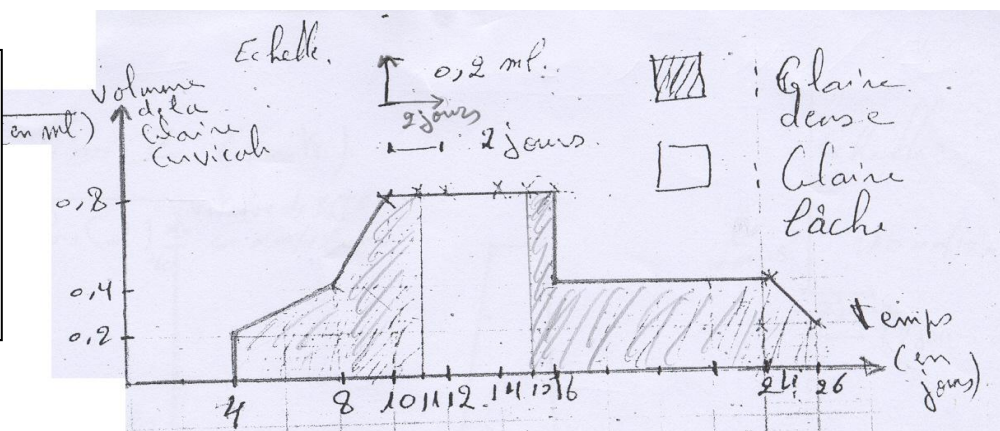


Légende :

↓ Agir, ↙ sécréter, ↻ rétrocontrôle, négatif -, positif +

Exercice 4: (5 pts)

Ce graphe montre les variations du volume et de l'aspect de la glaire cervicale en fonction du temps



Ce graphe représente la variation de la vitesse des spzs dans la glaire cervicale en fonction du temps (en jours)

2. La période d'ovulation est compris entre le 11^{ème} et le 14^{ème} jour.
Explication: avant deux jours a peut près de l'ovulation il y a un pic d'œstrogène qui entraîne un pic de LH qui déclenche l'éclatement de la follicule de Degraaf la libération de l'ovocyte II donc l'ovulation.
3. En comparant les résultats du document 2, on remarque que la vitesse des spzs est très faible (0,1 mm/15min) entre le 4^{ème} et le 10^{ème} jour et entre le 15^{ème} et le 26^{ème} jour quand la glaire cervicale est deux entre 0,2 et 0,8 ml par contre cette vitesse augmente et arrive à un max 40 mm/15 lorsque la glaire est max et lâche (0,8ml) cela indique que la vitesse des spzs augmente dans la glaire cervicale lâche.
On peut conclure que la glaire cervicale lâche facilite la progresse des spzs et par suite la fécondation.
4. En comparant les résultats durant le traitement chez Mme X aux résultats des femmes témoins on remarque la glaire cervicale est ct, faible et deux durant tous les jours du cycle ceci provoque l'arrêt de progression des spermatozoïdes et par suite empêche la fécondation (doc 1) par contre chez les femme témoins, la glaire cervicale est deux hors de la période d'ovulation par contre elle est lâche et max pendant la période d'ovulation alors que la vitesse des spermatozoïdes est ct et faible (0,1mm/15min) lorsque la glaire cervicale est deux par contre cette vitesse est maximum dans une glaire épaisse et lâche (doc 2) ceci montre que la glaire (lâche facilite la progression des spermatozoïdes et par suite la fécondation cela explique la maîtrise de reproduction après traitement chez Mme X qui agit en rendant la glaire dense formant ainsi un obstacle devant les spermatozoïde d'où pas de fécondation.
5. L'injection par des quantités modérées de la progestérone et l'œstrongène tout le long du cycle elle n'atteint pas l'ovulation car ces taux d'œstrogène et de progestérone agissent par rétrocontrôle négatif sur le complexe hypothalamo- hypophygiene ce qui provoque une diminution de la GnRH et par suite de la sécrétion de FSH et LH d'où par de stimulation de la croissant ou développement folliculaire et enfin pas d'ovulation.