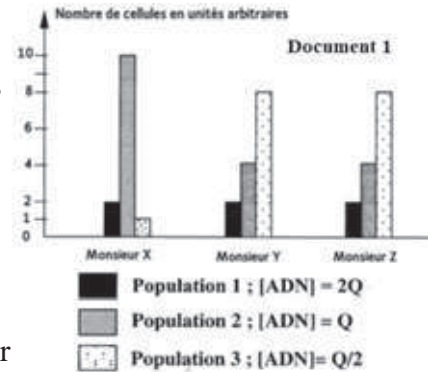


Exercice 1

Afin de préciser l'origine de la stérilité de deux hommes M.X et M.Y adultes, on effectue différents tests.

On réalise une étude quantitative du taux d'ADN de cellules germinales extraites directement, par biopsie, d'un fragment des testicules de ces deux hommes stériles et d'un homme fertile M.Z. On obtient trois populations différentes de cellules germinales dont le nombre ainsi que la quantité d'ADN correspondant à chacune d'elles, figurent dans le document 1.



1- Indiquer les cellules germinales correspondant à chacune des trois populations du document 1. Justifier la réponse.

2- Expliquer la variation du nombre des cellules germinales des trois populations chez l'homme fertile M.Z.

3- Déduire, d'après le document 1, la cause de stérilité de M.X.

Des observations microscopiques réalisées sur le sperme de M.Y, ont montré des spermatozoïdes dont la plupart ont un aspect identique à celui schématisé dans le document 2.

4- Expliquer l'origine de la stérilité de M.Y.



Corrigé 1

1-Population 1 = spermatocytes I.

Car c'est une cellule ayant $2n$ chromosomes à deux chromatides chacun ($2Q$).

Population 2 = spermatocytes II

Car c'est une cellule ayant n chromosomes à deux chromatides chacun, obtenue après la division réductionnelle de la méiose (Q).

Population 3 = spermatides ou spermatozoïdes

Car ce sont des cellules ayant n chromosomes à une chromatide chacun, obtenues après la division équationnelle de la méiose ($Q/2$).

2- Chez l'homme fertile le nombre de cellules germinales double de 2 à 4 puis à 8 en passant de la population 1 à la population 3 ce qui correspond au déroulement de la méiose où le nombre de cellules se dédouble après chaque division.

Le spermatocyte I donne 2 spermatocytes II et chacun d'eux donne 2 spermatides.

3- Chez l'homme stérile X le nombre de spermatocytes I est identique à ce que l'on observe chez l'homme fertile ($2UA$), mais le nombre de spermatocytes II est plus grand chez l'homme stérile $10UA$ que chez l'homme fertile $4UA$. Par contre le nombre de spermatides ou spermatozoïdes est anormalement inférieur chez cet homme stérile $1UA$

que chez l'homme fertile 8UA.

Donc la cause de stérilité chez l'homme X est le blocage de la méiose au stade spermatocyte II ce qui engendre un nombre insuffisant de spermatozoïdes ou une oligospermie.

4- Le document 1 révèle que chez Y le nombre de cellules des trois populations est le même que chez l'homme fertile ; ceci indique que la méiose se déroule normalement chez lui.

Par contre le document 2 montre un type de spermatozoïde ayant un flagelle et une tête qui sont normaux mais une pièce intermédiaire plus grande que celle d'un spermatozoïde normal. Ceci est dû à la non élimination du cytoplasme résiduel.

Alors l'origine de sa stérilité est le déroulement anormal de la spermiogénèse.

Exercice 2

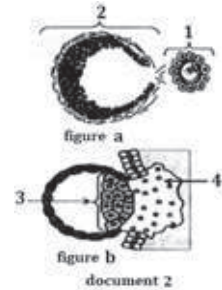
Les figures a et b du document 2 illustrent deux événements qui se déroulent au niveau de l'appareil génital de la femme.

1-Légendez le document 2.

2- Identifiez les deux événements illustrés par les figures a et b.

3- Précisez les lieux de leur déroulement.

4- Citez l'évènement manquant qui permet le passage de l'étape a à l'étape b.



Corrigé 2

1-Légendes 1= ovocyte II ;

2= Follicule rompu ;

3= bourgeon (bouton) embryonnaire ;

4= Placenta

2- a : ovulation b : nidation

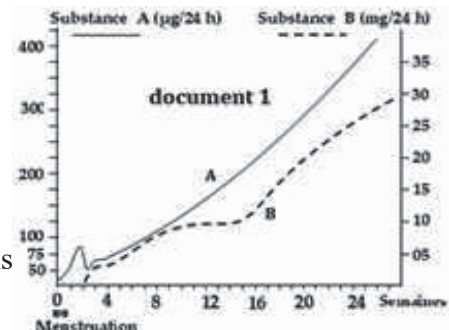
3- a : de l'ovaire à la trompe b : utérus

4- Fécondation

Exercice 3

A- L'urine constitue un milieu qui reflète de nombreuses activités endocrines car elle contient des substances provenant de la dégradation des hormones. Un dosage régulier de deux substances A et B dérivant d'hormones sexuelles dans les urines de Mme S, a permis de tracer les graphes du document 1.

1- En justifiant la réponse, identifiez les hormones qui sont à l'origine des substances A et B dosées dans les urines de Mme S.



2- Comment expliquez-vous la disparition de la menstruation après celle observée au début des dosages ?

3- En utilisant vos connaissances, expliquez l'évolution du taux de l'hormone à l'origine de la substance B durant la période de dosage. Précisez l'origine et le déterminisme de sa sécrétion.

Exercice 4

Le document 1 montre les résultats de dosage de LH chez une femme normale durant 40 jours.

1-Analysez ce graphe en vue de déduire :

1-1-La durée du cycle.

1-2-Date (s) d'ovulation (s).

2-Précisez le déterminisme du pic de LH.

Le dosage chez deux autres femmes X et Y du taux de LH durant la même période a donné les courbes du document 2.

3-Analysez ces deux courbes et déduisez l'état possible de chaque femme.

4-L'échographie ovarienne a révélé chez l'une de ces femmes l'absence de follicules ovariens.

4-1-Reconnaissez cette femme, expliquez son état.

4-2-Interprétez l'allure de la courbe chez cette femme.

5-L'autre femme a remarqué la disparition de sa menstruation. Après des analyses, son médecin confirme la présence de HCG dans ses urines.

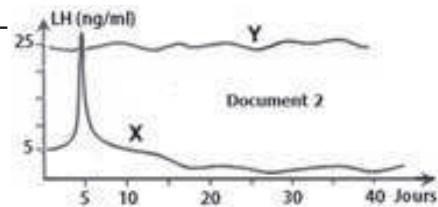
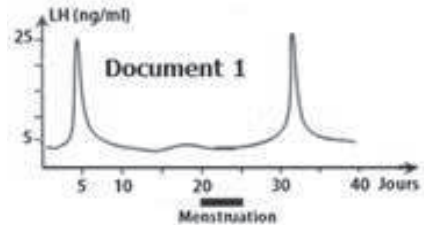
5-1-Qu'apportent ces données ?

5-2-En utilisant l'axe de temps du document 2, estimez à partir de quel jour débute la sécrétion de cette hormone par rapport au pic de LH ? Justifiez votre réponse.

5-3-Montrez comment la sécrétion de cette hormone était, directement ou indirectement, à l'origine de la :

5-3-1-disparition de la menstruation de cette femme.

5-3-2-variation du taux de LH.



Corrigé 4

1-1-Le graphe montre une sécrétion cyclique de LH présentant deux pics identiques successifs.

La durée du cycle sexuel = le temps séparant les 2 pic de LH successifs : $33 - 5 = 28$ jours

1-2- Dates approximatives des ovulations : 5 et 33

2- Taux élevé d'œstrogènes, RC+

3- La femme X présente un pic de LH suivi d'une diminution qui persiste au-delà de 40 jours donc gestante (elle peut être sous pilule),

La femme Y présente un taux de LH constant et élevé donc ménopausée.

4- 1- La femme dont l'échographie a révélé l'absence de follicules est la femme Y :
épuisement des follicules

4-2- L'allure de la courbe s'explique par l'absence du RC-

5- 1- La présence de HCG confirme la gestation

5-2- La sécrétion de HCG aurait débuté le 12^e jour parce que la nidation devrait se faire le 7^e jour après la fécondation environ.

5-3-1- La sécrétion de HCG maintient le corps jaune augmentant le taux de progestérone qui assure le silence utérin.

5-3-2- Rétrocontrôle négatif (RC⁻)

Exercice 5

A- Les figures 1, 2 et 3, illustrent des étapes d'un phénomène qui se déroule dans les voies génitales d'une femelle de mammifères.

1- De quel phénomène s'agit-il ?

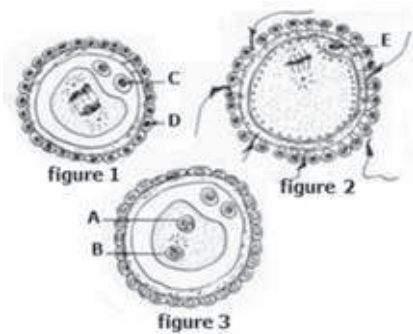
2- Donnez les noms des éléments A, B, C, D et E.

3- Précisez la quantité d'ADN et la formule chromosomique des éléments A, B, C, D et E en considérant $2n = 4$ (une paire d'autosomes et la paire des gonosomes). Votre réponse doit être sous forme d'un tableau.

4- Des ovules de souris sont fécondés in vitro, mais au stade de la figure 3, on aspire l'élément A ou B. On fait alors agir la cytochalasine B, qui permet le dédoublement strict des chromosomes. La cellule ainsi obtenue peut se diviser et l'embryon qui en résulte est implanté dans l'utérus d'une souris porteuse. Seuls les embryons à caryotype normal sont viables.

a- Décrivez l'état de l'utérus de la femelle porteuse au moment de l'implantation.

b- Peut-on prévoir le sexe des souriceaux ? Justifier votre réponse en envisageant les divers cas possibles.



B- Afin de préciser la relation entre deux hormones X et Y, on dose la concentration moyenne de l'hormone X chez une femme ayant des cycles de 28 jours, dans des conditions différentes :

a : cycle normal.

b : cycle fécond.

c : cycle normal avec injections de l'hormone Y du J_{+6} au J_{+9} du cycle.

Le tableau suivant présente les résultats obtenus dans les trois conditions.

Jours Cycle	J ₋₁	J ₀	J ₊₁	J ₊₃	J ₊₆	J ₊₈	J ₊₁₁	J ₊₁₃	J ₊₁₄	J ₊₁₇	J ₊₂₀	J ₊₂₂	J ₊₃₀
Normal (a)	Trace	0.5	2	7	17	19	12	2	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
Fécond (b)	Trace	0.5	2	7	17	19.5	23	27	29	31	33	35	40
Avec injections de Y (c)	Trace	0.5	2	7	17	24	27	24	20	10	2	Trace	Trace

1- Identifiez l'hormone X et précisez son origine dans chaque cycle.

2-Déduisez le rôle de l'hormone Y et nommez-la.

3-Précisez la date des événements constatés dans chaque cycle.

4-Précisez les types de retro-contrôles exercés aux jours : J₋₁ et J₊₂₀. Citez à chaque fois leurs conséquences.

Corrigé 5

A -1 -Nom du phénomène : Fécondation.

2-légende :

Éléments	A	B	C	D	E
Nom	Pronucléus femelle	Pronucléus mâle	GP _{II}	Cellule folliculaire	GP _I

3-Formule chromosomique et quantité d'ADN

	A	B	C	D	E
Formule	$n = 1 + X$	$n = 1 + X$ ou $1 + Y$	$n = 1 + X$	$2n = 2 + XX$	$n = 1 + X$
ADN	Q	<u>Q</u>	Q/2	Q	Q

4- a : Etat de l'utérus

Au moment de l'implantation, l'utérus d'une femelle porteuse doit être :

-développé - dentelé - vascularisé - silencieux

b-Sexe des souriceaux :

-si on aspire le pronucléus mâle (B) on aura : $(1 + X) \times 2 = 2 + XX$ donc sexe femelle.

-si on aspire le pronucléus femelle (A) on aura deux cas possibles :

-($1 + X$) $\times 2 = 2 + XX$ de sexe femelle.

-($1 + Y$) $\times 2 = 2 + YY$ non viable.

→ Cette opération ne peut donner qu'un individu de sexe femelle.

B- 1- Nom de l'hormone X : progestérone.

Origine : corps jaune.

2- Hormone Y : l'injection de l'hormone Y augmente la sécrétion de la progestérone
 → Y maintien le corps jaune. Il s'agit du HCG (ou LH)

3- Dates des événements :

Cycle normal (a) : Ovulation = J_0 Menstruation = J_{+13}

Cycle fécond (b): Ovulation = J_0 Fécondation = dans les 24h qui suivent l'ovulation soit J_{+1} Nidation $\approx J_{+7}$

Cycle (c) : Ovulation = J_0 Menstruation = J_{+20}

4- Les types de RC exercés

	RC		Conséquences
Cycle normal (a)	J_{-1}	RC_+	Pic LH - Ovulation
	J_{+20}	RC^-	Inhibition de l'hypophyse (diminution de sécrétion de FSH et LH)
Cycle fécond (b)	J_{-1}	RC^+	Pic LH - Ovulation
	J_{+20}	RC^-	Inhibition de l'hypophyse (diminution de sécrétion de FSH et LH)
Cycle (c)	J_{-1}	RC^+	Pic LH - Ovulation
	J_{+20}	Levée de RC^-	Augmentation de FSH

Exercice 6

On se propose de préciser certaines conditions de la fécondation humaine en se basant sur un examen, des cultures et des expériences.

Examen :

On réalise des spermogrammes chez deux hommes X et Y.

Le document 1 présente les résultats obtenus chez X et Y et ceux obtenus chez un homme normal témoin.

Paramètres	L'homme X	L'homme normal témoin	L'homme Y
Volume	3,9 mL	> 3 mL	mL 4,2
pH	7,3	7,3	7,3
Numérotation dans le sperme	$64,2 \cdot 10^6 \text{ mL}^{-1}$	$> 60 \cdot 10^6 \text{ mL}^{-1}$	$67 \cdot 10^6 \text{ mL}^{-1}$
Mobilité totale	60%	> 52%	55%
Spermatozoïdes de forme normale	10%	> 56%	90%

1- A partir de l'analyse des spermogrammes des hommes X et Y comparé à celui de l'homme normal témoin, déduisez lequel des deux hommes X ou Y ne présente pas d'anomalies.

Cultures :

On met en contact, dans des cultures, des spermatozoïdes prélevés à différents endroits de l'appareil génital d'un homme normal et de plusieurs ovocytes II d'une femme traitée par la FSH. Puis, on détermine le pourcentage de gamètes fécondés.

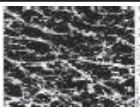
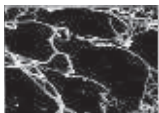
Les cultures et leurs résultats sont présentés par le document 2.

Cultures	Mise en contact des ovocytes II avec des spermatozoïdes prélevés de :	Pourcentage de gamètes fécondés
1	La lumière du tube séminifère	0%
2	L'épididyme	90%
3	L'urètre.	0%

2- A partir de l'exploitation des résultats des différentes cultures et de vos connaissances, expliquez les transformations subies par les spermatozoïdes à partir de la lumière du tube séminifère et traversant l'épididyme et l'urètre.

Expérience 1 :

Chez une femme normale ayant un cycle sexuel de 28 jours, on prélève de la glaire cervicale le 8ème et le 14ème jour de son cycle. A chaque fois, le prélèvement est observé puis placé dans un milieu en présence de sperme éjaculé d'un homme normal. Après une heure, on vérifie la migration des spermatozoïdes à travers la glaire cervicale dans chaque milieu. Le document 3 montre les résultats obtenus.

Observation de l'état de la glaire cervicale		Milieux	Migration des spermatozoïdes
Le 8 ^{ème} jour		Milieu 1 : glaire cervicale prélevée le 8ème jour du cycle + sperme éjaculé.	Absente
Le 14 ^{ème} jour		Milieu 2 : glaire cervicale prélevée le 14ème jour du cycle + sperme éjaculé.	Normale

3- Etablissez la relation entre la structure de la glaire cervicale et la migration des spermatozoïdes.

Expérience 2 :

A partir de l'expérience 1, on prélève des spermatozoïdes de chaque milieu et on les met en contact avec des ovocytes II, puis on mesure le pourcentage de gamètes fécondés.

Les résultats sont présentés par le document 4.

Spermatozoïdes prélevés du :	Pourcentage de gamètes fécondés
Milieu 1	0%
Milieu 2	90%

4- A partir de l'exploitation des résultats obtenus et en faisant appel à vos connaissances, expliquez la transformation subie par les spermatozoïdes.

5- A partir des informations précédentes, dégagez les conditions de la fécondation mises en évidence.

Corrigé 6

1- Comparées aux caractéristiques du sperme de l'homme normal, tous les paramètres mesurés sont normaux chez les deux hommes X et Y à l'exception du pourcentage des spermatozoïdes de forme normale qui est très faible (10%) chez l'homme X.

Déduction : le sperme de l'homme Y ne présente pas d'anomalies.

2-Dans les cultures 1 et 3, aucun gamète femelle n'est fécondé.

-Dans la culture 2, la majorité des gamètes femelles sont fécondés.

-Les spermatozoïdes acquièrent leur pouvoir fécondant au niveau de l'épididyme grâce à des protéines membranaires leur permettant la reconnaissance du gamète femelle.

-Au niveau de l'urètre, les spermatozoïdes se mêlent aux sécrétions des glandes annexes, l'antigène membranaire est alors masqué par un facteur de décapacitation.

Expérience 1 :

- Au 8ème jour du cycle, la glaire cervicale est dense et à maillage serré donc imperméable aux spermatozoïdes ce qui explique l'absence de leur migration.

- Au 14ème jour du cycle, la glaire cervicale est filante et à maillage large donc perméable

aux spermatozoïdes ce qui explique leur migration normale.

3-Expérience 2 :

Les spermatozoïdes qui ont été mis en contact avec la glaire cervicale du 8ème jour (milieu 1) ne fécondent pas les gamètes femelles. Ceux qui ont été mis en contact avec la glaire cervicale du 14ème jour (milieu 2) fécondent les gamètes femelles.

-En franchissant la glaire cervicale filante, le facteur de décapacitation est décroché et les spermatozoïdes retrouvent leur pouvoir fécondant.

4-Conditions de la fécondation mises en évidence :

sperme normal (spermatozoïdes normaux).

glaire cervicale filante.

spermatozoïdes capacités.

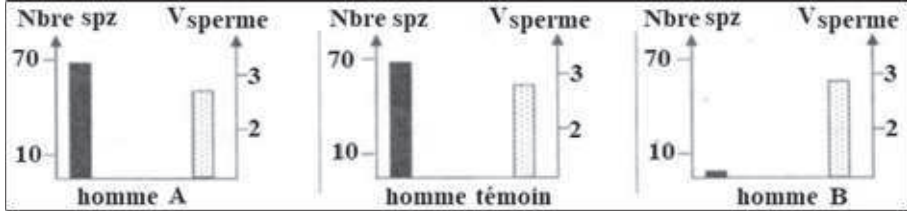
Exercice 7

On se propose d'étudier certains aspects de la maîtrise de la procréation humaine.

Deux couples A et B ayant des difficultés à avoir des enfants depuis des années, consultent un médecin gynécologue qui leur propose de réaliser les examens suivants :

-Examen 1 : Réalisation de spermogrammes chez les hommes A et B

Le dénombrement des spermatozoïdes et la mesure du volume du sperme chez les hommes A et B ainsi que chez un homme fertile (sujet témoin) sont représentés par le document 1



NB : nbre de spz en million/ml-sperme ; volume du sperme ml/éjaculation

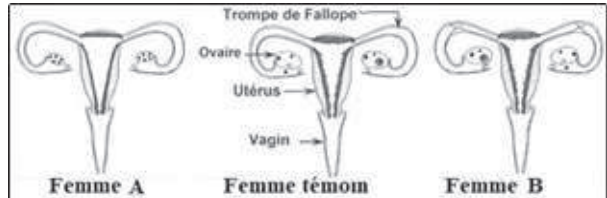
-Examen 2 : Radiographie de l'appareil reproducteur des femmes A et B.

Le document 3 représente des schémas d'interprétation simplifiés de la radiographie de l'appareil génital réalisée chez les femmes A et B ainsi que chez une femme fertile (sujet témoin) donne les résultats indiqués dans le document 2.

1- Comparez les résultats obtenus dans chaque examen en vue d'identifier les individus stériles.

2-Précisez, pour chaque individu stérile, la cause de son infertilité.

3-Proposez deux hypothèses quant à l'origine de l'infertilité chez l'homme stérile.



-Examen 3 : dosages réguliers de l'hormone LH chez l'homme stérile.

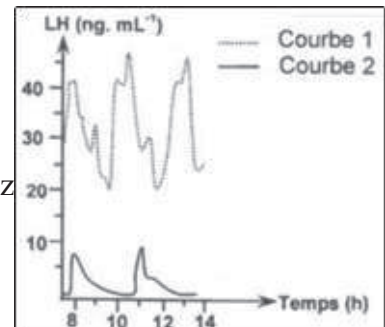
Le médecin propose à l'homme stérile d'effectuer des dosages plasmatiques réguliers de LH et de FSH.

Les résultats obtenus permettent de tracer la courbe 1 du document 3 relative à la LH;

La courbe 2 correspond aux mêmes dosages effectués chez un homme témoin pour la même hormone LH.

4-Exploitez les résultats du document 4 afin de vérifier la validité des hypothèses émises.

5-Proposez, pour chaque couple, un traitement approprié



permettant de remédier à sa stérilité.

NB : On observe les mêmes résultats pour la FSH.

Corrigé 7

1-Analyse comparative

- Examen 1 :

Comparé au spermogramme de l'homme témoin, le nombre de spermatozoïdes et le volume du sperme de l'homme A sont sensiblement les mêmes.

⇒ L'homme A est normal.

Comparé au spermogramme de l'homme témoin, celui de l'homme B montre un nombre de spermatozoïdes très faible bien que le volume du sperme soit presque le même.

⇒ L'homme B est stérile.

- Examen 2 :

L'appareil génital de la femme A, comparé à celui de la femme témoin, présente presque la même organisation sauf au niveau :

-Des ovaires qui sont de plus petite taille (atrophies) montrant des follicules très petits (pas de croissance folliculaire), pas de follicule mûr et évidemment pas d'ovulation.

-Une muqueuse utérine moins épaisse et lisse (pas de dentelle)

⇒ La femme A est stérile.

-L'appareil génital de la femme B, comparé à celui de la femme témoin, présente presque la même organisation mais ses trompes ne sont pas dégagées.

⇒ La femme B est stérile aussi.

2-

	Homme B	Femme A	Femme B
Cause de la stérilité	Oligospermie ou nombre réduit de spz	Stérilité hormonale ou structurale	Obstruction des trompes

3-Pour l'homme B, la stérilité peut être due à un dysfonctionnement :

-Testiculaire (hypothèse 1).

-Hypothalamo-hypophysaire (hypothèse 2).

NB : on accepte toute hypothèse logique pouvant être à l'origine de l'infertilité chez l'homme B (blocage de la spermatogenèse, pas de sécrétion de testostérone, de GnRH, LH, FSH, défaut de récepteurs...).

4- Chez l'homme stérile on constate un taux élevé de LH qui oscille entre 20 et 45 ng/mL et on observe 3 pics/7h par contre chez l'homme témoin on constate un taux normal de LH qui oscille entre 2 et 8 ng/mL et on note 2 pics/7h.

→ Chez l'homme stérile, le rétrocontrôle négatif normalement exercé par la testostérone

est faible ou absent témoignant d'une faible sécrétion ou absence carrément de testostérone.

→ L'homme B souffre d'un problème testiculaire → seule l'hypothèse 1 est validée.

5-Traitements proposés :

Pour le couple A : traitement hormonal visant à stimuler le développement folliculaire (exemple injections de FSH et de LH à des doses convenables).

Pour le couple B : la FIVETE.

Exercice 8

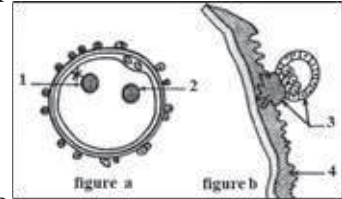
La figure a du document illustre une phase de la fécondation

1-Légendez le document en reproduisant les numéros des flèches (de 1 à 4) sur votre copie.

2-a- Expliquez le mécanisme de la pénétration du spermatozoïde à l'intérieur de l'ovocyte II.

b- Citez les transformations cytologiques et nucléaires qui se déroulent depuis la pénétration du spermatozoïde jusqu'à la phase illustrée par la figure a.

3-Expliquez comment l'élément désigné par la flèche n°3 contribue au maintien de la grossesse.



Corrigé 8

1- Légende

1	2	3	4
Pronucléus mâle	Pronucléus femelle	Trophoblaste	Dentelle utérine ou endomètre ou muqueuse utérine

2-a- Mécanisme de la pénétration du spermatozoïde dans l'ovocyte II.

L'acrosome du premier spermatozoïde qui parvient en contact avec l'ovocyte libère son contenu enzymatique qui hydrolyse et liquéfie localement la zone pellucide.

La fusion des membranes cytoplasmiques des deux gamètes permet l'entrée du noyau et du centrosome proximal dans le cytoplasme ovocytaire.

b- Transformations cytologiques et nucléaires

- réaction corticale : les granules corticaux déversent des enzymes qui hydrolysent les récepteurs des spermatozoïdes ce qui assure la monospermie.

- achèvement de la deuxième division de la méiose de l'ovocyte II et expulsion du deuxième globule polaire.

- synthèse d'ADN et formation des deux pronucléi.

- synthèse de protéines.
- formation d'un aster

3- Les cellules du trophoblaste sécrètent la HCG dont l'action est voisine de celle de la LH. Cette hormone passe dans le sang maternel et empêche la régression du corps jaune. Celui-ci continue à produire des doses croissantes d'œstrogènes et de progestérone, indispensables au bon déroulement de la grossesse.

Exercice 9

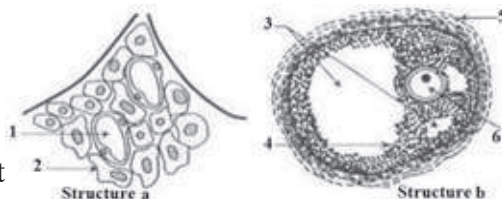
Le document représente deux schémas simplifiés de structures observables dans les gonades humaines.

1- Nommez les structures a et b

2-Légendez le document en reportant sur votre copie les numéros de 1 à 6

3-Les structures a et b sécrètent respectivement les hormones H_1 et H_2 .

Recopiez, sur votre copie, le tableau suivant et complétez-le



Nom	Organes	cibles	Effets physiologiques
H_1			
H_2			

4- Indiquez le devenir de la structure b

Corrigé 9

1- Structure a : tissu interstitiel testiculaire

Structure b : follicule cavitaire ou tertiaire

2- Légende :

1	2	3	4	5	6
Capillaire sanguin	Cellule de Leydig ou interstitielle	Cavités folliculaires	Granulosa ou cellules folliculaires	Thèque (externe)	Ovocyte I

	Nom	Organes cibles	Effets physiologiques
H_1	Testostérone	Testicules Organes responsables des caractères sexuels. Axe H-H	Développement et maintien des caractères sexuels (Iaires et Iaires). Activation de la spermatogenèse Rétrocontrôle négatif
H_2	Œstrogènes	Utérus Organes responsables des caractères sexuels. Axe H-H	Développement de l'endomètre Développement et maintien des caractères sexuels. Rétrocontrôle négatif et/ou positif

4- la structure b évoluera en follicule mûr.

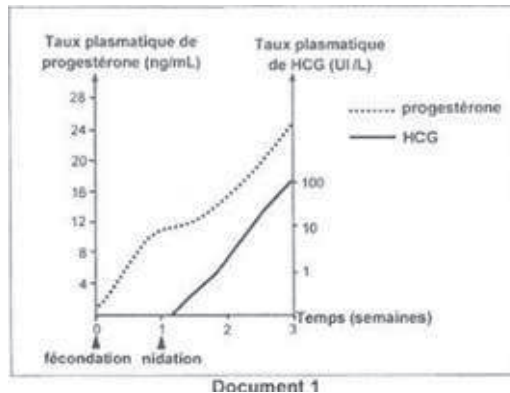
Exercice 10

On cherche à comprendre les relations fonctionnelles entre certaines structures au début de la grossesse. Pour cela, on réalise un test de dosage et des expériences.

Test de dosage

On dose, chez la femme à partir de la fécondation, le taux de deux hormones : l'hormone gonadotrophique chorionique (HCG) et la progestérone.

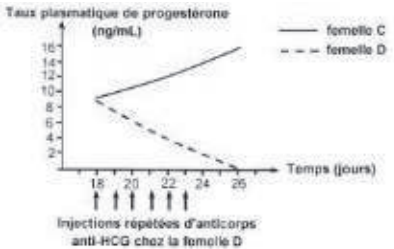
Les résultats obtenus sont présentés par le document 1.



1-Analysez les deux tracés du document 1 en vue de proposer une hypothèse quant au rôle de l'HCG.

Expériences 1, 2 et 3

Ces expériences sont réalisées sur des macaques femelles dont le cycle sexuel est comparable à celui de la femme.

Expériences		Résultats
1	On injecte à une femelle macaque (A) non gestante de l'HCG rendue radioactive pendant la phase lutéale	La radioactivité se localise au niveau du corps jaune. Le taux de progestérone passe de 4 à 9 ng/mL.
2	On injecte à une femelle macaque (B) non gestante des extraits trophoblastiques pendant la phase lutéale.	Le taux de progestérone passe de 4 à 8 ng/mL.
3	On suit la variation du taux plasmatique de progestérone chez deux femelles macaques (C) et (D) gestantes dans deux conditions différentes : Conditions physiologiques normales (femelle C) la suite d'injections répétées d'anticorps anti-HCG à partir du 18 ^e jour de gestation (femelle D).	Le document présente les résultats obtenus 

2-A partir de l'analyse des résultats de ces expériences et en faisant appel à vos connaissances a- précisez l'origine de l'HCG.

b- vérifiez la validité de l'hypothèse émise dans la question 1.

c- prévoyez le devenir de la gestation chez la femelle (D) suite aux injections répétées d'anticorps anti-HCG. Justifiez.

3-A partir des informations tirées précédemment et en faisant appel à vos connaissances, représentez par un schéma fonctionnel les relations entre l'hypophyse, le corps jaune, le trophoblaste et l'endomètre au début de la grossesse chez la femme.

Corrigé 10

1-Analyse des tracés :

Hormone	Analyse
HCG	1- À partir de la fécondation, le taux augmente et atteint 24 ng/mL vers la 3 ^e semaine de gestation.
Progestérone	2- Sécrété peu de temps après la nidation avec un taux pour atteindre 100 ng/mL au cours de 3 ^e semaine de gestation.

Hypothèse : rôle de l'HCG : stimule la sécrétion de la progestérone

2-Analyse de l'expérience 1 : A la suite de l'injection de l'HCG radioactive, la radioactivité se localise au niveau des cellules lutéales du corps jaune : ces cellules sont les cellules cibles de l'HCG. Le taux de progestérone augmente

Analyse de l'expérience 2

A la suite de l'injection d'extraits trophoblastiques, le taux de progestérone augmente

Analyse du document 2

Chez la femelle C, en conditions physiologiques normales, le taux de progestérone augmente passant de 7 à 14 ng/mL entre le jour 18 et le jour 26 de la gestation.

Chez la femelle D, à la suite de l'injection des anticorps anti-HCG, le taux de progestérone diminue jusqu'à s'annuler vers le 26ème jour.

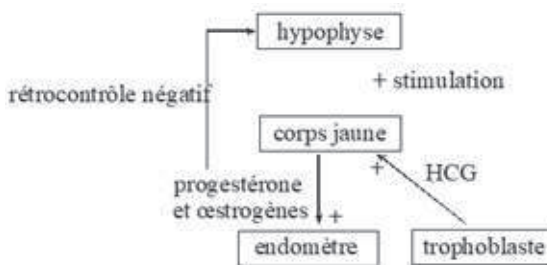
a- l'origine de l'HCG est le trophoblaste.

b- l'HCG stimule la sécrétion de la progestérone. L'hypothèse est confirmée.

c- chez la femelle D il se produit un avortement.

Justification : l'absence de la progestérone vers le 26ème jour est suivie d'une destruction de la dentelle utérine ce qui provoque l'avortement.

3-Schéma de synthèse :



Exercice 11

A- L'échographie endovaginale est l'examen utilisé par les médecins pour suivre l'évolution de l'épaisseur de l'endomètre. Réalisé chez trois femmes pubères X, Y et Z dont l'une est normale, pendant une période donnée, cet examen montre les résultats suivants

Temps en jour		1	2	5	10	15	21	25	27	28
Epaisseur de l'endomètre chez les femmes en mm	X	6	4	2	3	5	6.5	7.5	8	6
	Y	1	1	1	1	1	1	1	0.75	1
	Z	5	4	2	2.5	4.5	6	6.5	6.5	5

1-Tracer la courbe de l'évolution de l'endomètre en fonction du temps chez la femme X normale.

2- Décrire l'état de l'endomètre de la femme X aux jours J₁₀ et J₂₆, expliquez la différence.

3- Les femmes Y et Z présentent-elles des menstruations ? Déduisez l'état le plus probable de chacune d'elles.

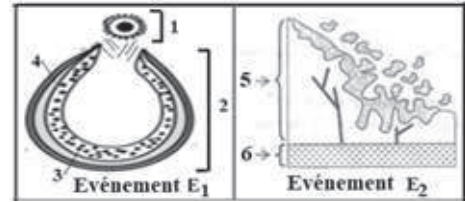
4- Précisez le type de rétrocontrôle exercé par les ovaires de chaque femme sur son CHH au 13^{ème} jour, justifiez.

B- Le document ci-contre représente, de façon schématique, deux événements E_1 et E_2 qui se produisent chez la femme d'une manière cyclique de la puberté jusqu'à la ménopause.

1-Nommez les événements E_1 et E_2 .

2-Légendez ce document.

3-Au cours du cycle sexuel, l'élément 2 évolue en une structure X.



a- Nommez la structure X.

b- Etablissez la relation entre l'évolution de la structure X et l'événement E_2 .

4- Précisez si l'événement E_1 se produit ou non lors d'un cycle sexuel chez madame Z. Justifiez.

C- Proposer s'il y a lieu, une méthode adaptée à chacun des cas suivants en justifiant :

1- Un couple marié depuis plusieurs années, sans enfant et qui en désire.

2- Un couple âgé de 32ans ayant déjà 9 enfants.

3- Un couple de 70 ans avec 10 enfants.

Corrigé 11

A-1-



2- J_{10} : Début de développement de l'endomètre, formation des glandes en tube, sous l'effet des œstrogènes. -

J_{26} : Endomètre développé, dentelles utérines (glandes sinueuses) et une bonne vascularisation sous l'effet d'œstrogènes et de la progestérone.

3-La femme Y ne présente pas de menstruation, ménopausée.

La femme Z présente des menstruations, sous pilules.

4-Femme X : RC^+ Taux élevé d'œstrogènes

Femme Y : absence de RC arrêt de l'activité ovarienne.

Femme Z : RC^- présence de Progestérone.

B-1- E_1 : Ovulation E_2 : Menstruation

2-

1- Ovocyte II

2- Follicule rompu

3- Granulosa

4- Thèque

5- Endomètre

6- Myomètre

3-a - Corps jaune

b- La régression du corps jaune provoque la chute de progestérone qui entraîne la démolition de l'endomètre d'où règles

4- Pas d'ovulation car elle est sous pilules

C- 1- Utilisez une technique de PMA (FIVETE)

2- Utilisez un contraceptif

3- Rien

Exercice 12

Dans le but de comprendre la cause de stérilité de trois rats pubères A, B et C, on réalise les expériences suivantes :

Expérience 1 :

L'analyse du liquide extrait des épидидymes de ces trois rats montre l'absence totale de spermatozoïdes.

1. Déduisez, d'après cette expérience, la cause de stérilité des trois rats.

Expérience 2 :

Des injections répétées de GnRH à ces trois rats corrigent la stérilité du rat B, mais ne corrigent pas la stérilité des deux rats A et C.

2. En vous basant sur les résultats de l'expérience 2, expliquez la cause de la stérilité du rat B.

Expérience 3 :

Des injections de testostérone ou de LH à ces trois rats corrigent la stérilité du rat A, mais ne corrigent pas la stérilité des deux rats B et C.

3. En vous basant sur les résultats des expériences 2 et 3, expliquez la cause de la stérilité du rat A.

L'hypophyse du rat C est greffé à un rat X pubère et hypophysectomisé restaure les caractères sexuels secondaires chez le rat X, mais ne corrige pas sa stérilité.

4. En vous basant sur les résultats des expériences 2, 3 et 4, expliquez la cause de stérilité du rat C.

5. En vous basant sur les résultats des différentes expériences réalisées, reproduisez et complétez le tableau en précisant si les structures sont normales ou anormales.

Rats		A	B	C
Hypothalamus				
Hypophyse	Cellules sécrétrices de LH			
	Cellules sécrétrices de FSH			
Cellules de Leydig				

Tableau 1

N.B. : Mettez dans chaque case (+) si la structure est normale et (-) si la structure est anormale.

6. En vous basant sur les résultats de ces expériences et vos connaissances, représentez à l'aide d'un schéma clair et légendé, la régulation de la fonction reproductrice chez l'homme.

Exercice 13

Le testicule produit de la testostérone de façon constante grâce à un système de régulation que l'on se propose de découvrir en réalisant les expériences suivantes :

Expérience 1 On injecte des gonadostimulines à un animal mâle impubère ayant des cellules testiculaires inactives. Les conséquences de ces injections sur trois types de cellules testiculaires sont consignées dans le tableau 1.

Hormones hypophysaires	Injection de LH	Injection de FSH
Cellules testiculaires		
Spermatogonies	inactives	activées
Cellules de Sertoli	Non développées	Développées
Cellules de Leydig	activées	Inactives

tableau 1

1- Citer le rôle des cellules de Sertoli et de Leydig.

2- Analyser les résultats de l'expérience 1 et en dégager les cellules cibles de chacune

des hormones hypophysaires.

Expérience 2

Des cellules de Leydig sont cultivées in vitro. On ajoute, au milieu de culture, différentes molécules, LH et/ou TNF α , et on mesure en parallèle la production de testos-

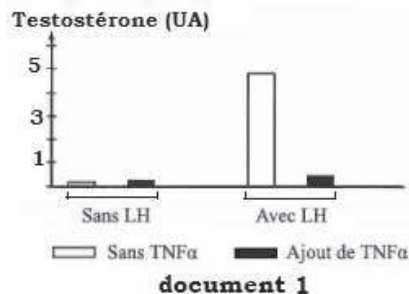
terone. Le document 1 résume les résultats de cette expérience.

3- Analyser ces résultats et déduire l'effet de la $TNF\alpha$.

4- Proposer une hypothèse quant au mode d'action de la $TNF\alpha$.

Expérience 3

Afin d'étudier l'action de certains types de cellules testiculaires sur l'activité des cellules hypophysaires, on réalise des cultures dans des milieux appropriés et on mesure le taux de gonadostimulines libérées (tableau 2).



	Milieu 1: Cellules hypophysaires (X) seules	Milieu 2 : Cellules (X) + Cellules Y	Milieu 3 :Cellules (X) + Cellules Z
Libération de FSH	100%	100%	40%
Libération de LH	100%	40%	100%

Tableau 2

5- Analyser les résultats de l'expérience 3 et identifier les cellules Y et Z.

6- Représenter les différentes interactions entre l'hypophyse et le testicule.

Exercice 14

Les figures du document 1 représentent les différentes étapes d'un phénomène qui caractérise la reproduction sexuée chez l'espèce humaine.

1-Précisez de quel phénomène il s'agit ?

2- Légendez les figures et mettez un titre pour chacune d'elles.

3-Donner la garniture chromosomique des éléments A, B, C, D, E et F.

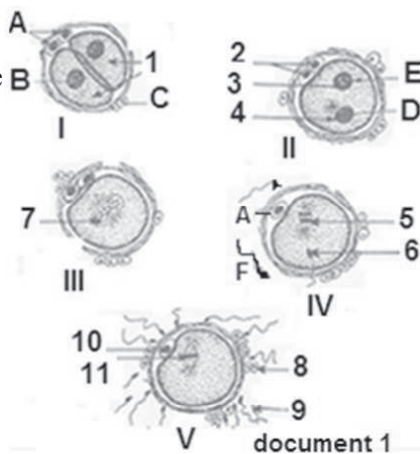
4-Replacez les figures dans l'ordre chronologique.

Pour un couple Mr et Mme X, l'événement que vous venez d'étudier ne peut se produire.

5-En faisant appel à vos connaissances, citez deux principales causes de stérilité.

6-Indiquez pour chaque cause la solution pouvant être apportée. (Sans expliquer les techniques).

Les causes de stérilité du couple X ayant été décelées, un traitement approprié est prescrit à Madame X, un retour à la normale est constaté, les étapes du phénomène sont constatées dans les voies génitales de Madame X.



7 -Que va-t-il se passer au niveau de la muqueuse utérine dans les jours qui suivent ce phénomène ?

8 -Préciser comment va être modifiée l'activité sexuelle de MmeX ?

Exercice 15

Deux Rats très jeunes peuvent être réunis expérimentalement par une suture latérale de la peau et des muscles ; la cicatrisation permet alors un mélange des sangs : on dit que les animaux sont en parabiose. Sur de tels animaux en parabiose, on peut effectuer diverses opérations ; les indications suivantes donnent les caractéristiques des deux sujets qui vivaient en parabiose et l'aspect des organes génitaux à l'autopsie dans plusieurs cas.

-Deux femelles normales : ovaires non modifiés pour les deux animaux.

-Femelle castrée + femelle normale : hypertrophie des ovaires de la femelle normale

- Mâle castré + femelle normale : hypertrophie des ovaires de la femelle normale.

-Mâle castré + mâle normal : hypertrophie des vésicules séminales et de la prostate chez le mâle normal.

-Femelle castrée + mâle normal : hypertrophie des vésicules séminales et de la prostate chez le mâle normal.

a) Comment interprétez-vous la différence entre les expériences 1 et 2 ?

b) Les réactions des organes génitaux des femelles et des mâles normaux dans les expériences 2 et 4 vous semblent-elles identiques ? Justifiez votre réponse.

c) Que vous apporte la comparaison des expériences 3 et 5 ?

d) On injecte à un Rat mâle normal un extrait hypophysaire de femelle. Quel résultat prévoyez-vous ?

Corrigé 15

a- Expérience 1 : toutes les glandes sont en place et sécrètent normalement.

Expérience 2 : le taux des hormones ovariennes diminue initialement, car il y a une seule paire d'ovaires pour deux femelles, d'où stimulation par l'hypothalamus des deux hypophyses, dont les gonadostimulines provoquent l'hypertrophie des ovaires restants.

b-Oui, la régulation du taux d'hormone mâle se fait de façon analogue à celle des hormones femelles mais dans l'expérience 4, il y'a hypertrophie des effecteurs des hormones sexuelles, et non de la gonade.

c-Les gonadostimulines hypophysaires peuvent stimuler les gonades de l'autre sexe.

d- On observera une hypertrophie des vésicules séminales et de la prostate chez le Rat

mâle (cf. question c), conséquence de l'augmentation du taux des hormones sexuelles mâles, puisque la sécrétion des testicules a été stimulée.

Exercice 16

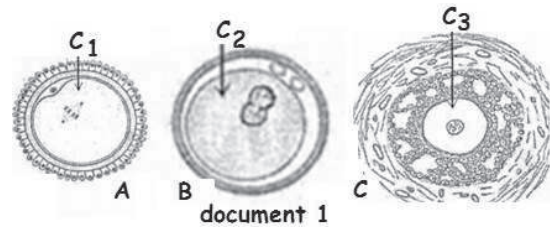
Au cours de la vie génitale de la femme, les structures A, B et C du document 1 peuvent être observées à différents niveaux de l'appareil reproducteur, suite à des phénomènes physiologiques particuliers.

1-Identifiez les structures A, B et C.

2-Précisez le nombre de chromosomes des cellules C₁, C₂ et C₃.

3- Classez les structures A, B et C dans l'ordre chronologique de leur apparition au niveau de l'appareil génital de la femme.

4-Indiquez, pour chaque structure, le phénomène physiologique à l'origine de sa formation.



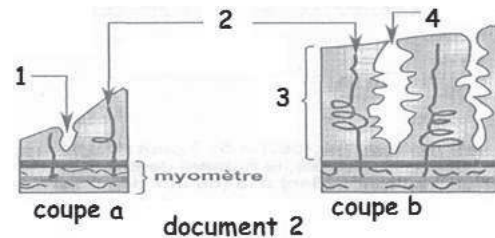
B- Le document 2 représente deux coupes réalisées au niveau de l'utérus à deux moments différents du cycle sexuel chez la femme.

1-Complétez la légende de ce document.

2-Faites correspondre chacune de ces deux coupes (a) et (b) à l'une des phases du cycle utérin.

3- Décrivez les transformations de la muqueuse utérine au cours du cycle sexuel.

4-Indiquez les hormones ovariennes contrôlant ces transformations.



Exercice 17

Chez la femelle de Macaque, la gestation dure 168 jours. On connaît les faits suivants :

1-La nidation a lieu 8 jours après la fécondation (temps 0).

2-Le corps jaune commence à régresser au 18^e jour.

3-On trouve, du 12^e au 32^e jour, une hormone d'origine placentaire (HCG), dont l'action est identique à celle des gonadostimulines hypophysaires.

4-A partir du 20^e jour, l'ovariectomie est possible sans provoquer l'avortement.

5-Le taux de progestérone augmente rapidement du temps 0 jusqu'au 10^e jour et reste ensuite du même ordre de grandeur.

a) Comment expliquez-vous les résultats de l'expérience 4 ?

b) Comment la grossesse peut-elle se maintenir sans HCG au-delà du 32^e jour ?

c) Retrouvez l'origine de la progestérone au cours des différentes phases de la gestation.

Corrigé 17

a- Dès le 20^e jour, le placenta sécrète progestérone et œstrogènes, indispensables au maintien de la muqueuse utérine.

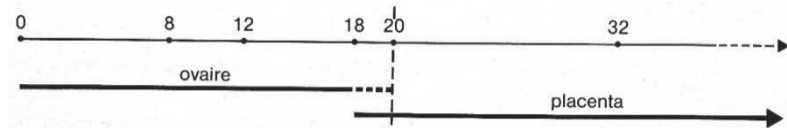
b- Les ovaires sont relayés, dans leur fonction sécrétrice, par le placenta qui produit, de façon autonome, œstrogènes et progestérone.

c- De 0 à 18 jours : sécrétion ovarienne seule (corps jaune).

Du 18^e au 20^e jour : deux phénomènes opposés dont les conséquences s'annulent :

- Diminution de la sécrétion ovarienne au niveau du corps jaune, puisque l'ovaire régresse ;
- Augmentation de la progestérone placentaire puisque la quantité totale de progestérone reste constante (expérience e).

Au-delà du 20^e jour : sécrétion placentaire seule.



Exercice 18

I - A- Sur une Guenon ovariectomisée à laquelle on administre une quantité constante d'œstrogènes pendant une longue période, une chute lente et progressive du taux d'œstrogènes provoque une régression lente des tissus utérins sans menstruation ; par contre, un arrêt brutal des œstrogènes est suivi de menstruation.

1- Pourquoi agit-on sur une Guenon ovariectomisée ?

2- Quelles conclusions pouvez-vous tirer de cette expérience ?

B - On recommence la même expérience avec arrêt brutal d'œstrogènes, mais on remplace immédiatement celle-ci par de la progestérone ; il n'y a pas de menstruation. Quel est le déterminisme de la menstruation dans les conditions normales ? dans le cas d'un cycle sans ovulation ?

C - Sur des Guenons, on greffe dans chacun des deux yeux un fragment d'endomètre utérin. Dans un seul des deux yeux (œil traité), on introduit un cristal d'œstrogène qui a pour effet d'augmenter localement le taux d'œstrogène. On observe les résultats suivants :

	Œil traité	Œil non traité	Utérus
Date de menstruation normale..	Rien	Hémorragie	Hémorragie
Extirpation du cristal, quelques jours après	Hémorragie	Rien	Rien

Interprétez ce tableau.

D- On retire les ovaires d'une Guenon au milieu d'un cycle : il y a menstruation ; on fait la même chose au début du cycle : il n'y a pas de menstruation. Pourquoi ?

Corrigé 18

I - A - 1 - Pour supprimer l'action des hormones ovariennes normales et être sûr que les hormones injectées soient seules en cause.

2- Seule, la diminution brutale du taux d'œstrogènes déclenche la menstruation.

B - Dans les conditions normales, c'est la chute simultanée du taux d'œstrogènes et de progestérone, car il y a présence d'un corps jaune.

Dans le cas d'un cycle anovulaire, il n'y a pas d'ovulation et donc pas de corps jaune : seule la chute du taux des œstrogènes intervient.

C- Rate normale : utérus et œil non traité sont soumis à la chute d'œstrogènes par voie sanguine ; pour l'œil traité, il n'y a pas de chute puisque la présence du cristal maintient un taux élevé d'œstrogènes au niveau de la muqueuse.

Après extirpation du cristal, chute relative dans l'œil traité, et non ailleurs, du taux des œstrogènes : il y a donc hémorragie dans le seul œil traité.

D- L'ovariectomie entraîne la chute du taux des hormones ovariennes ; en milieu de cycle, le taux des œstrogènes est élevé et la muqueuse utérine bien reconstituée : il y a menstruation s'il y a arrêt de la production d'œstrogènes. En début de cycle, peu d'œstrogènes sont sécrétés, et donc la chute du taux est peu importante à l'ovariectomie ; de plus, la muqueuse est peu ou pas reconstituée : ce sont deux raisons pour que la menstruation n'ait pas lieu.

Exercice 19

I -1- L'injection de doses élevées d'œstrogènes et de progestérone pendant une semaine sur une femelle de Mammifère vierge provoque le développement de la glande mammaire. A l'arrêt du traitement, on constate un début de sécrétion lactée, moindre que dans des conditions normales de lactation.

1-Quelles sont les hormones qui interviennent normalement dans la préparation d'un

organisme femelle à la lactation ?

2-Quelle est l'hormone qui manque dans l'expérience décrite et qui intervient normalement au cours de la formation du lait ?

3-Pourquoi cette hormone n'agit-elle qu'après la parturition dans les conditions physiologiques normales ?

II - On constate que l'allaitement provoque souvent un maintien du corps jaune de gestation au-delà de l'accouchement.

1-Quels sont les effets hormonaux, directs ou indirects, de l'allaitement sur l'ovaire? Permettent-ils d'expliquer le maintien du corps jaune?

2-Chez la femelle du Zébu, les cycles ovariens sont bloqués pendant 180 jours si le jeune a accès librement à la mamelle, 120 jours s'il tète seulement deux fois par jour, 80 jours s'il tète une fois par jour. Dans les trois cas, la croissance du jeune est comparable, ce que l'on peut interpréter en considérant que la quantité de lait absorbée par le jeune est la même. Quel est donc le facteur déterminant du blocage des cycles ?

3-Dans de nombreuses populations africaines, comme chez les Dogons, la femme porte l'enfant dans son dos toute la journée et le fait téter chaque fois qu'il désire : on constate dans ces populations des absences de règles atteignant deux ans ; proposez une interprétation.

4-Dans des populations voisines initialement nomades, la sédentarisation avec utilisation du lait de vache a entraîné une réduction de 30 à 40% du temps séparant deux naissances. De même, l'urbanisation des populations du Rwanda, avec passage à des tétées en nombre réduit et à heures fixes, a ramené l'espace entre deux grossesses consécutives de 23 à 9 mois. Ces considérations sociologiques peuvent-elles s'expliquer par des facteurs physiologiques ?lesquels ?

III- Certains cas de stérilité chez la femme sont liés à l'absence d'ovulation.

1-On fait à de telles femmes des injections d'extraits hypophysaires : on constate qu'il y a alors souvent ovulation.

a-Quelle était, probablement, dans ces cas soignés, la cause de l'absence d'ovulation ?

b-Peut-on utiliser des extraits hypophysaires provenant d'individus de sexe masculin. Justifiez votre réponse.

c- Alors que pour ces femmes l'ovulation exigeait des extraits hypophysaires, la grossesse peut se dérouler sans apports nouveaux de ces mêmes extraits hypophysaires. Pourquoi ?

2-En fait, pour soigner l'absence d'ovulation, on remplace couramment les extraits

hypophysaires par des extraits placentaires.

a) Pourquoi obtient-on les mêmes résultats ?

b) Dans la pratique, pourquoi choisit-on les extraits placentaires plutôt que les extraits hypophysaires ?

Corrigé 19

I- 1. Ce sont surtout les œstrogènes et, à un degré moindre, la progestérone.

2-Il manque la prolactine.

3-La prolactine n'agit qu'après la parturition, parce qu'elle est inhibée par la progestérone placentaire pendant la grossesse. Cette inhibition est donc levée quand le placenta est rejeté

II- 1. L'allaitement stimule, par voie réflexe, la sécrétion de la prolactine, et cette stimuline hypophysaire provoque le maintien du corps jaune.

2- Le facteur déterminant le blocage des cycles est la succion du jeune, point de départ du réflexe neurohormonal. Ici, c'est la fréquence du phénomène de succion qui intervient.

3-La succion effectuée par le bébé Dogon entraîne, comme on vient de le voir, un maintien du corps jaune, et celui-ci bloque les cycles ovulatoires.

4- On retrouve dans les deux cas la diminution du temps de succion (diminution de la fréquence des tétées); les nouveaux comportements entraînent une diminution du taux de prolactine, donc une régression du corps jaune et donc une reprise plus rapide des cycles ovulatoires.

III- 1. a- L'efficacité des injections d'extraits hypophysaires permet de penser que la stérilité de ces femmes était due à une insuffisance de stimuline hypophysaire (LH).

b- On peut utiliser indifféremment des gonadostimulines mâles ou femelles, ces hormones étant identiques dans les deux sexes et pouvant agir sur les deux organismes.

c- Le placenta sécrétant des hormones de même nature que les gonadostimulines, des extraits hypophysaires sont inutiles pour le maintien de la grossesse.

2. a- L'analogie de rôle entre les gonadostimulines placentaires et hypophysaires existe aussi bien en ce qui concerne le maintien de la grossesse que pour le déclenchement de l'ovulation.

b- Il est plus simple et plus économique de se procurer des placentas que d'obtenir des hypophyses par extraction post-mortem.

Exercice 20

Afin de comprendre les relations fonctionnelles entre l'hypothalamus, l'hypophyse et les testicules, on réalise des expériences sur des singes. On rappelle que la physiologie de la reproduction du singe est voisine de celle de l'homme. Le document 1 représente la structure anatomique du complexe hypothalamo-hypophysaire.

Expérience 1 :

Chez un singe normal, on a mesuré d'une part la sécrétion de GnRH par les neurones de la zone 1 (du document 1) et, d'autre part, la sécrétion des cellules hypophysaires (la LH).

Le document 2 présente les résultats obtenus.

Expérience 2 :

L'ablation de l'hypophyse chez un autre singe entraîne une chute de la sécrétion de la testostérone.

L'injection d'une dose de LH rétablit la sécrétion normale de la testostérone chez cet animal.

Expérience 3 :

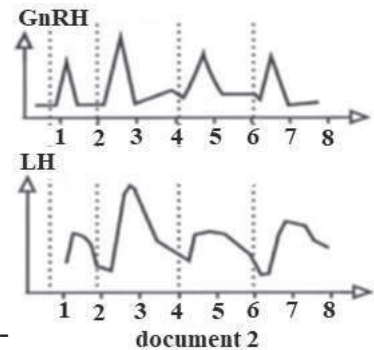
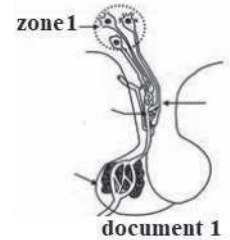
On dose le taux plasmatique de LH chez un singe castré depuis 6 jours, on constate une augmentation de la sécrétion de LH par rapport à un singe normal.

L'injection d'une dose de testostérone à ce singe castré, ramène la sécrétion de LH à sa valeur normale.

1- Analysez les tracés a et b du document 2 en vue de déduire la relation fonctionnelle entre l'hypothalamus et l'hypophyse.

2- En utilisant les informations tirées des expériences précédentes, représentez par un schéma de synthèse le mécanisme régulateur de la sécrétion de la testostérone.

3- Expliquez les résultats des expériences 2 et 3. Que peut-on en déduire à propos du mécanisme régulateur de la sécrétion de la testostérone ?



Corrigé 20

1. Analyse des tracés a et b

- le tracé a présente des pics de sécrétion de GnRH

- le tracé b présente des augmentations de la sécrétion de LH qui se produisent après un temps de latence par rapport aux pics de la Gn RH du trace a.

Cela nous permet de déduire une relation fonctionnelle entre l'hypothalamus et l'hypophyse :

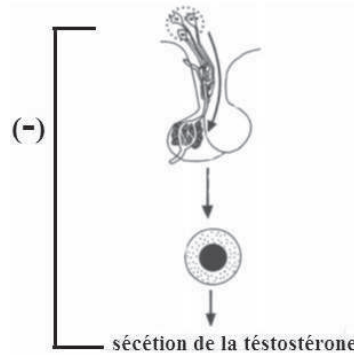
Le fonctionnement de l'hypophyse est sous la commande directe de l'hypothalamus :

- Les neurones de la zone 1 de l'hypothalamus secrètent la Gn RH d'une manière pulsatile.
- La GnRH stimule l'hypophyse qui secrète la LH d'une manière pulsatile aussi.

Chez un homme, à la suite d'une lésion de l'hypophyse (destruction pathologique) on a pu faire les observations suivantes :

Observation 1 : une stérilité accompagnée d'une régression de certains caractères sexuels secondaires.

2-Schéma



3- Explication :

Expérience 2 : la sécrétion de la testostérone par les cellules interstitielles est sous le contrôle de l'hypophyse par l'intermédiaire de la LH.

Expérience 3 : la castration de l'animal entraîne la diminution de la testostérone du sang, ce qui provoque une augmentation de la sécrétion de LH. L'injection d'une dose de testostérone rétablit la sécrétion normale de LH. Cela s'explique par le fait que la testostérone contrôle la sécrétion de la LH.

Déduction : la testostérone est sécrétée sous l'action de l'hormone hypophysaire LH et elle exerce un rétrocontrôle négatif sur la sécrétion de LH.

Exercice 21

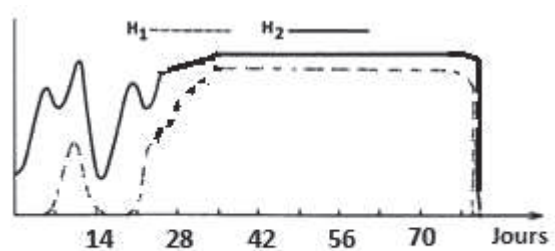
Les graphiques du document 1 concernent les taux sanguins des hormones ovariennes chez une femelle.

1- Quelle est la durée du cycle sexuel chez cette femelle ?

2-Quelles sont les hormones correspondant à chacun des graphes ? Pourquoi ? Par quelles structures ovariennes sont-elles sécrétées ?

3- Précisez le nombre de cycle présenté par ce document.

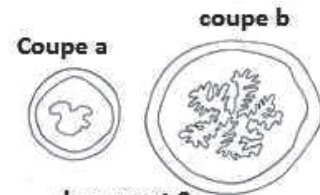
4-Expliquez l'évolution de ces hormones.



document 1

Les coupes transversales du document 2 représentent l'utérus à deux moments différents du cycle de cette femme.

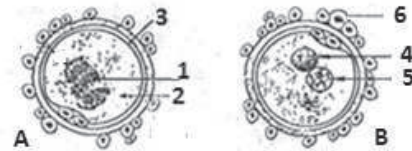
5-Comparez-les. A quelle période du cycle ovarien correspond chacune d'elles ?



document 2

6- Expliquez les différences constatées entre les deux coupes ?

7- A un moment donné du cycle on constate un phénomène dont certaines phases sont représentées par le document 3



document 3

7-1- Titrez et annotez chacune des figures en utilisant les numéros proposés

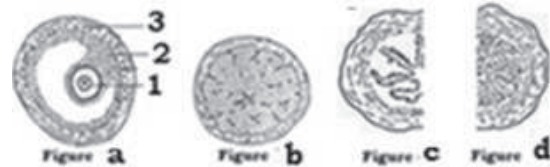
7-2- A quel moment du cycle sexuel peut-on observer le stade B ? Justifiez-vous.

Exercice 22

A- La figure a du document représente une structure ovarienne observée au microscope optique.

1- Légendez cette structure.

Une coupe d'ovaire réalisée des jours plus tard, montre la structure illustrée par la figure b du document .



2-Donnez un nom à cette structure et décrivez l'évolution qui s'est produite dans l'intervalle de temps qui sépare les figures a et b.

3-Les figures c et d du document représentent deux aspects différents d'un même organe sexuel.

a- De quel organe s'agit-il ?

b- Dans quelle phase du cycle cet organe présente :

-l'aspect représenté par la figure c.

-l'aspect représenté par la figure d.

B- Le tableau 2 exprime le résultat de dosage de deux hormones (X et Y) chez une femme au cours du mois de Mai:

Temps	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31
Hormone X	0.3	4	11	18	19	17	10	3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3
Hormone Y	25	12	15	17	18	16.5	6	3.2	3.2	3.7	4	5	6	8	12	18

Tableau 2

1- Identifiez les hormones X et Y.

2-À quelle date approximative :

a- l'ovulation s'est-elle produite ? Justifiez la réponse.

b- la menstruation est-elle apparue ? Justifiez la réponse.

3- Mettez en relation les deux hormones dosées et les figures du document 2.

Corrigé 22

A-1- Légendes: 1 = ovocyte I ; 2 = granulosa ; 3 = thèque interne

2- Le corps jaune qui résulte de l'ovulation et transformation des cellules folliculaires en cellules lutéales.

3- a- L'utérus

b- Aspect d : phase lutéale

Aspect c: phase folliculaire

B- 1- Hormone X : progestérone ; Hormone Y : œstradiol

2- a- Ovulation : vers le 2 mai juste après le pic d'œstradiol et avant l'apparition de la progestérone

b- Menstruation : vers le 16 mai, chute (minimum) de progestérone

3- Hormone Y : œstradiol sécrétée par le follicule (fig a) pendant la phase folliculaire et développe l'utérus (fig c) et par le corps jaune (fig b) pendant la phase lutéale.

Hormone X : progestérone sécrétée par le corps jaune (fig b) pendant la phase lutéale, origine de la dentelle utérine (fig d).

Exercice 23

A- Le document (1) représente quelques structures observées au cours du cycle ovarien.

1- Donnez un titre à chacune de ces structures et classez ces figures dans l'ordre chronologique.



document 1

2-Légendez la structure c.

Les structures précitées secrètent des hormones qui agissent à différents niveaux.

3- Citez les hormones sécrétées par les structures a et c (précisez à chaque fois les cellules sécrétrices).

4- Dressez un tableau résumant l'effet de ces hormones sur: l'hypophyse et l'utérus.

B- On cherche à comprendre quelques aspects de la gestation chez une chèvre dont la gestation dure environ 135 jours.

On dose au cours du premier mois la quantité des hormones: X, Y et Z dans le sang de cette femelle (document 2)

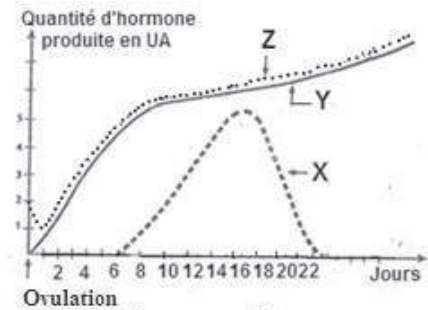
1- Identifiez les hormones X, Y et Z.

2-En justifiant votre réponse, indiquez à quelle date:

a- a lieu la nidation

b-commence la régression du corps jaune.

3-Rappelez l'origine et le rôle de l'hormone X.



document 2

Sur deux lots (A et B) de chèvres en gestation on réalise les interventions suivantes:

- Lot A: Ablation de l'hypophyse.

- Lot B: Ablation des ovaires.

4- Précisez dans chaque cas les conséquences de l'intervention sur le déroulement de la gestation.

5- La fin de la gestation est marquée par une chute du taux de la progestérone.

5-1-Précisez le mécanisme hormonal à l'origine de cette chute.

5-2-Quelles sont les conséquences de cette chute?

A- 1 - Titre et ordre:

Ordre chronologique	Nom de la structure
c	Follicule mûr
b	Follicule rompu (ovulation)
a	Corps jaune

2- Légende

Numéro	Nom
1	Thèque externe
2	Thèque interne
3	Granulosa (cellules folliculaires)
4	Antrum (cavité)
5	Ovocyte I

3- Hormones et Origine

Structure	Hormones sécrétées	Cellules sécrétrices
a	-œstrogènes -progestérone	-thèque interne+ granulosa -cellules lutéales
c	Œstrogènes	-thèque interne -cellules folliculaires

4- Effets des hormones

Hormone	Effet sur l'hypophyse	Effet sur l'utérus
Œstrogènes: -en faible dose -en forte dose	Rétrocontrôle: -négatif sur la FSH. -positif sur la FSH et la LH	Développement de l'endomètre et contractions du myomètre.
Progestérone	Pas d'effet	Pas d'effet
Œstrogène et progestérones	Rétrocontrôle négatif sur la FSH et la LH	développement de l'endomètre, formation de la dentelle utérine et le silence utérin

B-1- Noms des hormones X, Y et Z

X : HCG Y : Progestérone Z : œstrogènes

2- Phénomènes

	Date	Justification
a-Nidation	6 ^{ème} -7 ^{ème} j	Début de sécrétion du HCG
b-Début de régression du corps jaune	18 ^{ème} j	Chute de HCG (<seuil)

3- Origine de l'hormone X

Le HCG est sécrétée par le trophoblaste (jeune placenta). Cette hormone assure le maintien du corps jaune (transforme le corps jaune cyclique en corps jaune gestatif).

4- Conséquences des interventions

Intervention	Conséquence
Ablation de l'hypophyse	Sans effets
Ablation des ovaires	-Avortement si elle est pratiquée en début de gestation (avant le 18 ^{ème} j) -Sans effets si elle est pratiquée après cette période (gestation maintenue par les hormones placentaires)

5 -Parturition (Accouchement)

5-1- Origine de la chute du progestérone.

A la fin de la gestation, l'hypophyse antérieure du fœtus sécrète une hormone: l'ACTH qui stimule ses corticosurrénales à sécréter le Cortisol.

Le Cortisol inhibe la sécrétion de la progestérone et active celle des œstrogènes (Transformation de P en Oe).

5-2 Conséquences de la chute.

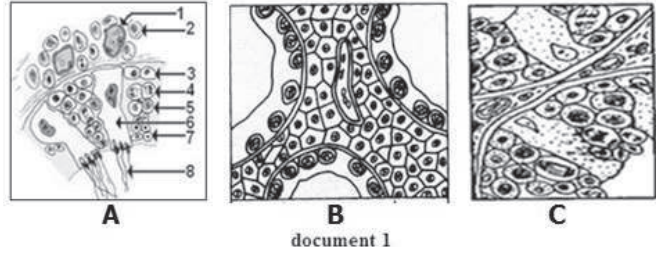
Les œstrogènes assurent plusieurs rôles:

- Contractions utérines
- Stimulent la posthypophyse à sécréter l'Ocytocine.
- Stimulent l'utérus à sécréter la prostaglandine

Tous ces effets réunis amplifient les contractions et provoquent l'accouchement.

Exercice 24

A- Le document (1) représente les structures histologiques des testicules de 3 individus : A, B et C.



1- Légendez la coupe A.

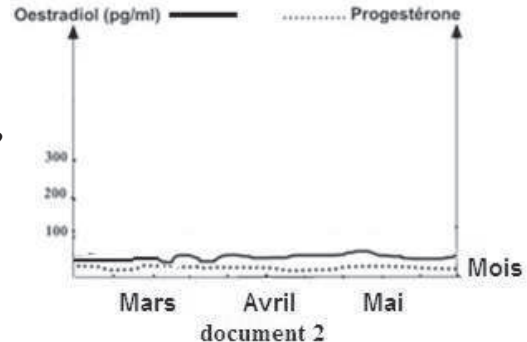
2- Schématisiez les cellules 4 et 5 en anaphase, pour simplifier on considère $2n = 4$ (utilisez une paire d'autosomes et les chromosomes sexuels).

3. Quelles informations pouvez-vous dégager de ces structures concernant la fertilité et l'état des caractères sexuels secondaires de chacun des trois individus ?

4. Indiquez pour chaque individu l'état hormonal qui justifie la structure du testicule.

5. Proposez un ou (des) traitement(s) qui permettrait (ent) de corriger les anomalies physiologiques que pourraient présenter certains d'entre eux.

B- On effectue pour une période de trois mois, le dosage des hormones ovariennes chez deux femmes inquiétées par l'absence de menstruation. On constate alors que dans les deux cas les œstrogènes et la progestérone apparaissent comme l'indique le document (2).



1-Rappelez l'origine de ces hormones au cours de la gestation.

2 -Ces résultats justifient-ils l'absence des règles ? Expliquez.

3-Peut-il s'agir d'une grossesse ? Expliquez.

4-On dose alors les hormones hypophysaires chez les deux femmes :

Femme A : - FSH supérieur à 50 $\mu\text{U}/\text{ml}$ (normalement aux environs de 5 $\mu\text{U}/\text{ml}$)

-LH supérieur à 150 $\mu\text{U}/\text{ml}$ (sécrétion maximale autour de 20 $\mu\text{U}/\text{ml}$).

Femme B : FSH et LH sous formes de traces.

4-1 -Quelles conclusions pouvez-vous tirer ?

4-2 -Expliquez comment pourrait-on envisager de rétablir le cycle de la femme B ?

Exercice 25

1-La vie génitale d'une femme commence à la puberté et se termine à la ménopause.

a - Quel phénomène apparent marque l'entrée dans la période de la puberté ?

b- Précisez l'origine de la ménopause.

Durant cette vie génitale, on observe des cycles ovariens caractérisés par un développement des follicules.

2- Citez les différentes phases d'un cycle ovarien.

3-Précisez le déterminisme de chaque phase.

4- Pendant la grossesse le taux des gonadostimulines est très faible et les cycles sont interrompus. Expliquez

5-Certaines femmes interrompent volontairement leurs cycles.

a- Qu'appelle-t-on cette pratique ?

b-Quel est son intérêt ?

c-Donnez un exemple des méthodes contraceptives.

Corrigé 25

1- a- Menstruation

b- Epuisement du stock des ovocytes

2- Phase folliculaire et Phase lutéale séparées par l'ovulation.

3-

Phase folliculaire	Ovulation	Phase lutéale
Augmentation de la sécrétion de FSH	Pic FSH et surtout de LH	Sécrétion de LH

4- Taux élevé des hormones ovariennes exerce un RC⁻ sur le CHH ce qui provoque une faible sécrétion des gonadostimulines et par conséquent un arrêt des cycles.

5- a- Contraception

b- Espacement des naissances (santé de la mère et de l'enfant)

c- Pilules combinées.....

Exercice 26

1-Le document 1 représente les appareils génitaux de lapines pubères, normales (figure 1) ou ayant subi la castration bilatérale (figure 2).

Quelles sont les conséquences de cette opération sur les voies génitales? Qu'en déduisez-vous?

2-Chez des femelles adultes castrées, on greffe des ovaires dans différentes conditions: la greffe dans le tissu cutané, c'est-à-dire dans un territoire de la circulation générale, permet d'observer l'appareil génital de la figure 3.

a-Quelle est l'indication apportée par les résultats de cette expérience?

Si la greffe est effectuée dans le tissu enveloppant deux anses intestinales (le sang issu de ce territoire passe obligatoirement par le foie), l'appareil génital prend l'aspect de la figure 4. L'ovaire renferme alors de nombreux follicules cavitaires et hémorragiques (follicules murs non rompus).

b-Décrivez ces résultats (en vous référant aux cas précédents) et précisez le rôle des sécrétions hypophysaires.

c-En vous appuyant sur cette expérimentation et à l'aide de vos connaissances, déduisez la propriété du foie mise en évidence de façon à interpréter le contraste entre l'image ovarienne et celle des voies génitales.

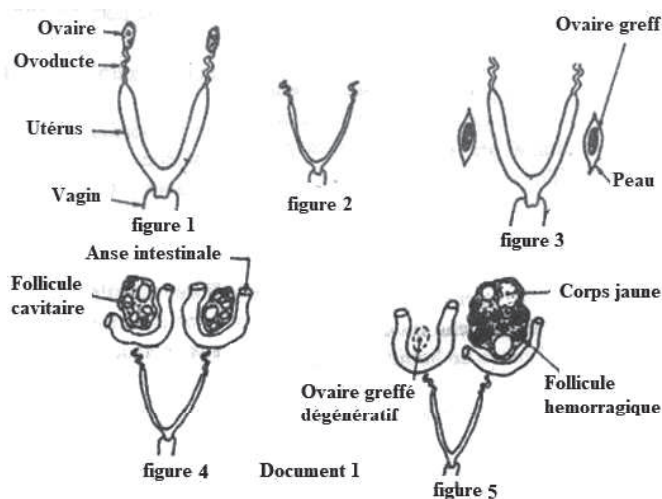
d-Réalisez deux schémas mettant en évidence les relations entre les organes concernés:

-Dans la situation normale

-Dans la situation de la figure 4.

-La figure 5 montre que dans quelques cas correspondant à cette dernière situation expérimentale, l'un des greffons ne prend pas et l'autre ovaire greffé, hypertrophié, présente spontanément des corps jaunes. Comment expliquez-vous ce résultat?

e-En utilisant ce résultat, formulez une hypothèse expliquant que l'accouplement déclenche l'ovulation chez la lapine.



Exercice 27

Sur le document 1 figurent diverses formations visibles dans un ovaire humain.

1-Reconnaissez les formations a, b, c, d et e.

Donnez la légende correspondante aux numéros (de 1 à 6)

2-Quelles sont les structures ovariennes observées :

a-au cours de la vie fœtale

b- pendant l'enfance

c- au cours du cycle ovarien

3- Quel est le mécanisme hormonal qui explique :

a- Le passage d'un follicule cavitaire (tertiaire) à un follicule mûr ou de De graaf ?

b- Le passage d'un follicule mûr à un corps jaune

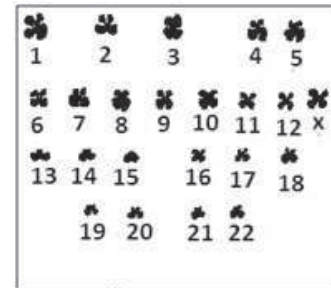
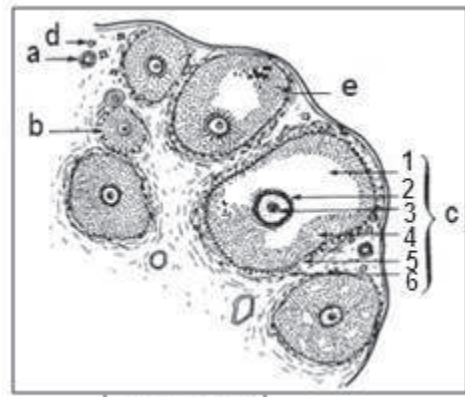
4- Un événement important du cycle ovarien est l'expulsion d'un ovocyte au 14^{ème} jour. La photographie du document 2 représente le caryotype de cette cellule au moment de l'expulsion.

a- Préciser la formule chromosomique de cette cellule

b- Quel est le type de division dont résulte cette cellule ?

c- Cette cellule est fécondée par un spermatozoïde normal.

Représenter l'évolution de la quantité d'ADN au cours de ce phénomène.



Corrigé 27

1 – Structures et Legendes

a-follicule primaire

b-follicule secondaire

c-follicule mûr

d-follicule primordial

e-follicule tertiaire

1-antrum

2- Zone pellucide

3-Ovocyte I

4-Cellules folliculaires (granulosa)

5-Thèque interne (glandulaire)

6-Thèque externe

2 - Structures ovariennes observées:

-Au cours de la vie fœtale : Follicules primordiaux

- Pendant l'enfance : Follicules primordiaux, primaires

- Au cours du cycle sexuel : du follicule primordial jusqu'au corps jaune

3- le mecanisme hormonal

a-La F S H stimule le développement du follicule tertiaire en follicule mur. (FSH résulte du levé du RC⁻).

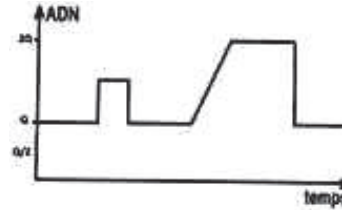
b-La grande quantité des œstrogènes (supérieure au seuil) contenue dans le follicule mûr, stimule l'hypophyse antérieure à sécréter la L H (feed-back positif). La L H est libérée sous forme de pic, qui provoque l'ovulation, donc la formation du corps jaune.

4- Caryotype

a- Formule chromosomique $n=23$ chromosomes (22 A +X)

b- Cette cellule résulte d'une division réductionnelle (première division de méiose)

c- Evolution de la quantité d'ADN :



Exercice 28

Voici certaines données médicales et expérimentales concernant l'activité cyclique de l'appareil reproducteur femelle, ainsi que le déterminisme de cette activité.

- Chez des femmes à qui on a enlevé les ovaires, la menstruation ne se produit plus et l'utérus s'atrophie progressivement. Un apport approprié d'extrait ovarien (œstrogènes et progestérone) rétablit le développement de l'utérus.

- L'ablation de l'utérus chez la lapine ne modifie pas le fonctionnement des ovaires.

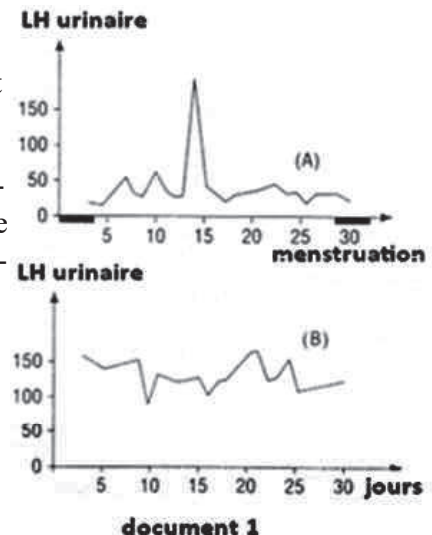
- L'ablation de l'hypophyse d'une femelle adulte de chimpanzé provoque des troubles multiples, notamment la disparition du cycle ovarien et, du cycle utérin.

- Des injections répétées d'extraits de la partie antérieure de l'hypophyse rétablissent l'activité des ovaires et de l'utérus. Si la femelle est privée de ses ovaires, les injections sont sans effet sur l'utérus.

1- Analyser successivement ces données.

2- Faire apparaître les relations entre les divers organes qui interviennent dans le contrôle du cycle ovarien et, du cycle utérin à l'aide d'un schéma simple.

3- Le document 1 représente la quantité d'hormones LH



(exprimée en milli unités internationales pour 2 ml d'urine) :

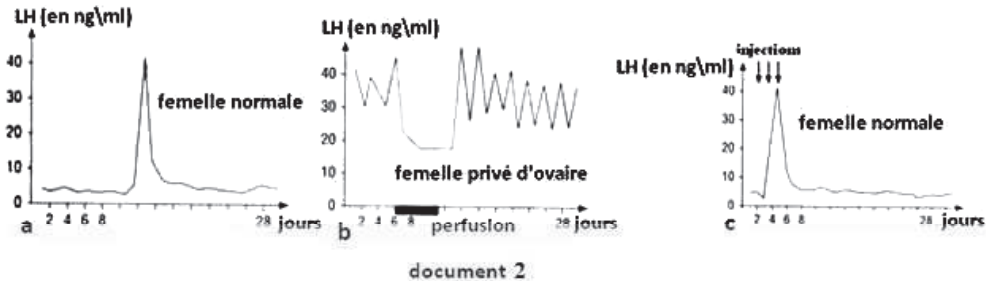
- Éliminée au cours du cycle normal chez une femme (graphe A) ;
- Éliminée chez une femme après la ménopause (graphe B). De ce fait, cette femme ne présente plus de cycles sexuels.

3-1- Comparer les deux graphes.

3-2- Quelles hypothèses peut-on avancer sur les relations existantes entre l'activité de l'hypophyse et celle de l'ovaire ?

4-Les femelles de macaque Rhésus ont un cycle analogue à celui de la femme. Après ablation des ovaires, une femelle reçoit pendant plusieurs jours une perfusion lente et à faible dose d'œstradiol ($1,8 \mu\text{g/kg/jour}$). Une autre femelle, normale, reçoit, à partir du deuxième jour du cycle, des injections d'œstradiol pendant trois jours ($5 \mu\text{g/kg/jour}$).

Le document 2 donne les résultats du dosage de LH dans le plasma de femelle de macaque Rhésus dans les conditions normales (document 2a) et dans les deux cas expérimentaux (documents 2b et 2c).



4-1- Analyser les graphes obtenus et les comparer.

4-2- Montrer comment ces résultats permettent de préciser les relations entre l'hypophyse et les ovaires pour le déclenchement de l'ovulation.

Corrigé 28

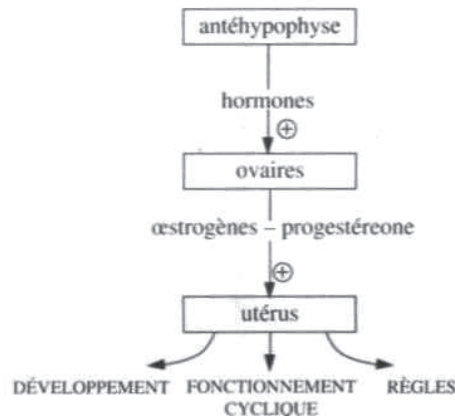
1 - Les ovaires contrôlent le développement de l'utérus. Le fonctionnement cyclique de ce dernier est matérialisé par les règles. Puisque la fonction perdue par l'ablation des ovaires peut être restituée par injection d'extraits ovariens, Il s'agit d'un contrôle hormonal.

L'utérus ne contrôle pas le fonctionnement des ovaires.

L'hypophyse exerce un contrôle sur les ovaires et sur l'utérus : ce contrôle s'effec-

tue par voie sanguine. Il s'agit d'un contrôle hormonal. L'antéhypophyse n'agit pas directement sur l'utérus. Elle agit par l'intermédiaire des ovaires.

2.



3 - 1- Ces deux femmes sécrètent de la LH. Chez la femme non ménopausée la sécrétion de LH est cyclique. Le cycle est matérialisé par un pic au 15^e jour (une sécrétion faible sauf le 15^e jour où il y a un pic). Chez la femme ménopausée, la sécrétion de LH est toujours élevée (150 mU). On n'observe pas de pic au 15^e jour.

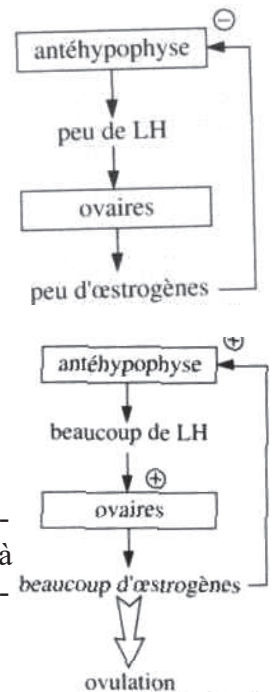
3-2- L'hypothèse est la suivante : l'ovaire fonctionnel inhibe la sécrétion hypophysaire de la LH sauf au moment de l'ovulation où il la stimule (15^e jour du cycle).

4-1- Le document 2a sert de témoin et montre que la sécrétion de LH chez la femelle de macaque est bien analogue à celle de la femme non ménopausée.

- Chez la femelle de macaque, privée d'ovaires (document 2b), la sécrétion de LH très fluctuante, est bien plus élevée que chez, la femelle normale

La perfusion lente et de faible dosée d'œstradiol (1.8 µg/kg/24 h) provoque une chute brutale de la sécrétion de LH. Le retour aux valeurs initiales s'effectue avec une légère latence après l'arrêt de la perfusion.

- Chez la femelle non ménopausée (document 2c) dont la sécrétion de LH est faible au début du cycle. L'injection d'œstradiol à fortes doses (5 µg/kg/24 h) provoque un pic anticipé de la sécrétion de la LH.



Les hypothèses précédentes sont vérifiées : à faible dose, l'œstradiol exerce une action inhibitrice sur la sécrétion de la LH. À forte dose,

l'œstradiol exerce une action stimulatrice sur la sécrétion de la LH (RC⁺).

4-2- Nous avons vu dans la première question, que les hormones hypophysaire (LH) exerçaient une action stimulatrice sur les ovaires. Au début de la phase folliculaire, le follicule sécrète peu d'œstrogènes qui exercent donc une action inhibitrice sur la sécrétion de LH. On parle de rétrocontrôle négatif. Il en est de même pendant la phase lutéinique.

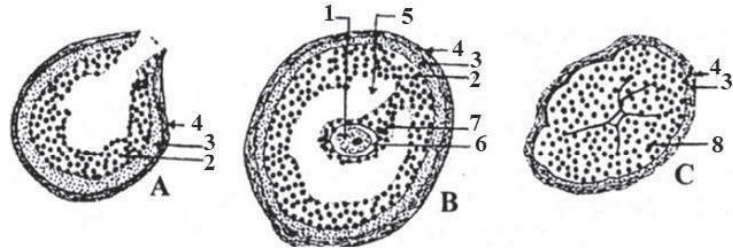
Avant l'ovulation, le follicule sécrète beaucoup d'œstrogènes qui exercent donc une action stimulatrice sur la sécrétion de LH. On parle de rétrocontrôle positif. Le pic de LH qui en résulte est à l'origine de l'ovulation.

Exercice 29

Les trois structures A, B et C sont observées dans l'ovaire à différentes périodes d'un cycle ovarien de 28 jours.

1- Nommez et annotez ces structures.

2- Classez ces trois structures selon l'ordre chronologique d'un cycle ovarien.



3- La structure A résulte d'un événement important, précisez-le et expliquez son déterminisme hormonal.

4- La structure B résulte de l'évolution d'un follicule primordial. Reproduisez et complétez le tableau suivant récapitulant les étapes de l'évolution de cette structure.

Nom des follicules	Schémas des follicules	Caractéristiques
Follicule primordial		
		• Ovocyte I • Une seule couche de cellules folliculaires
Follicule tertiaire		
	Structure B	

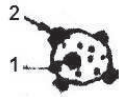
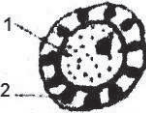
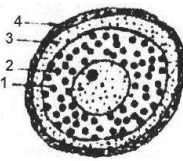
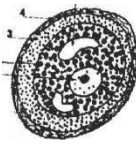
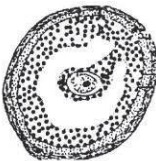
- A = Follicule rompu B = Follicule de De Graaf C = Corps jaune
 1 = Ovocyte I (se transforme en un ovocyte II 24 heures avant l'ovulation).
 2 = Granulosa 3 = Thèque interne
 4 = Thèque externe 5 = Antrum
 6 = Zone pellucide 7 = Corona radiata
 8 = Cellules lutéiniques

2- B - A - C

3- La structure «A» résulte de l'ovulation.

Déterminisme hormonal : Vers le 13^{ème} jour du cycle, le follicule mûr sécrète une forte dose d'œstradiol qui exerce un rétrocontrôle positif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire → pic de LH et de FSH qui déclenche l'ovulation au 14^{ème} jour.

4- Le Tableau

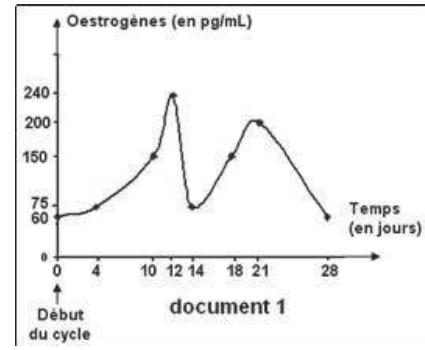
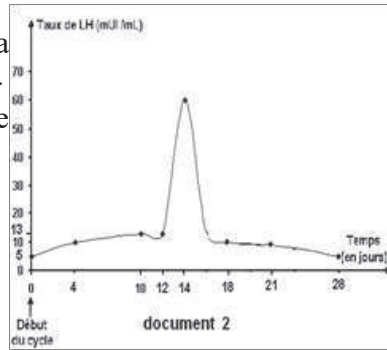
Nom des follicules	Schémas des follicules	Caractéristiques
Follicule primordial		- ovogonie - quelques cellules folliculaires
Follicule primaire		-ovocyte I -une seule couche de cellules folliculaires
Follicule secondaire		-ovocyte I - formation de la granulosa et des thèques.
Follicule tertiaire		Ovocyte I •Apparition d'une ou de plusieurs cavités folliculaires d'où le nom de follicule cavitaire.
Follicule de De Graaf	 Structure B	Ovocyte I. •Présence d'une seule cavité de très grande taille appelée antrum. •Taille maximale

Exercice 30

Pour déterminer la cause de la stérilité chez une femme âgée de 30 ans, le gynécologue lui prescrit le dosage des hormones : œstrogènes et LH au cours d'un cycle sexuel. Les résultats obtenus figurent dans les documents 1 et 2.

1- Après avoir défini la notion d'hormone, précisez le rôle de chacune des hormones dosées.

2- Dressez, dans un même tableau, les variations des taux plasmatiques d'œstrogènes et de LH chez cette femme.



Des analyses poussées ont montré une production de gamètes normaux. Le médecin traitant affirme que les résultats révèlent une absence de perturbations dans les fonctions de l'hypothalamus, de l'hypophyse et des ovaires et que l'anomalie est plutôt au niveau des trompes.

3- Justifiez, en se référant aux documents 1 et 2 et aux connaissances acquises, l'affirmation du médecin.

4- Décrivez la technique qui permet de traiter la stérilité chez cette femme.

Le tableau 1 révèle les taux d'œstrogènes et de LH chez une autre femme de même âge, qui souffre aussi de stérilité.

Jours après le début des règles	0	4	10	12	14	18	24
Taux d'œstrogènes (en pg/mL)	29,1	30	30,4	29,9	29,3	30,3	30
Taux de LH (en mUI/mL)	5,3	6,8	6,3	7	6,2	6	7,3

5- Analysez les résultats obtenus.

6- Expliquez l'origine probable de la stérilité de cette femme.

7- Proposez un traitement capable de résoudre le problème de stérilité chez cette femme.

Corrigé 30

1- Hormone : Une hormone est une substance sécrétée dans le sang par des cellules endocrines, qui agit sur des cellules cibles munies de récepteurs spécifiques.

LH = Ovulation

Œstradiol = Prolifération de la muqueuse ...

Temps en jours	0	4	10	12	14	18	21	28
Taux d'œstrogènes (en pg/ml)	60	75	150	240	75	150	200	60
Taux de LH (en mUI/ml)	5	10	13	13	60	10	10	5

Variations des taux d'œstrogènes et de LH au cours d'un cycle sexuel de la femme

3- La femme produit des gamètes normaux ce qui révèle un état normal du contrôle endocrinien et du fonctionnement ovarien. En effet, les résultats obtenus montrent une augmentation du taux d'œstrogènes entre les jours 0 et 10, ce qui indique un développement normal des follicules. Le pic d'œstrogènes au 12^e jour provoque un rétrocontrôle positif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire qui se traduit par un pic de LH au 14^e jour provoquant l'ovulation. Alors, le problème réside effectivement au niveau des trompes.

4- Cette femme peut avoir recours à la technique FIVETE.

5- Pendant 28 jours, les dosages des œstrogènes et de LH chez cette femme montrent un taux presque constant d'œstrogènes qui fluctue entre 29,1 et 30,4 pg/ml et aussi un taux presque constant de LH qui fluctue entre 5,3 et 7,3 mUI /ml tout au long du cycle. Ceci implique qu'il n'y a pas de variations cycliques pour les taux de LH et d'œstrogènes chez cette femme.

6- Les dosages réalisés révèlent une absence de variations cycliques des hormones surtout la décharge des œstrogènes au 12^e jour qui doit déclencher le pic de LH à l'origine de l'ovulation. Alors, la stérilité probable de cette femme est due à un déficit d'œstrogènes bloquant le pic de LH et par suite l'ovulation. Ceci signifie que cette stérilité peut être due à des perturbations soit dans les fonctions de l'hypothalamus, soit de l'hypophyse soit des ovaires.

7- Il faut donner un traitement hormonal à cette femme. Par exemple, on peut lui administrer une forte dose d'œstrogènes qui va stimuler la production d'un pic de LH qui va déclencher l'ovulation.

Exercice 31

Le document 1 représente une coupe d'ovaire chez une femme.

Les éléments a, b, c et d représentent 4 stades de l'évolution d'un follicule ovarien.

1-Donnez un nom à chacun des 4 stades.

2-Quelles sont les transformations observées au cours de cette évolution.

3- Soit le cas d'une autre femme pubère à 14 ans et ménopausée à 46 ans, ayant eu 4 enfants issus de 4 grossesses.

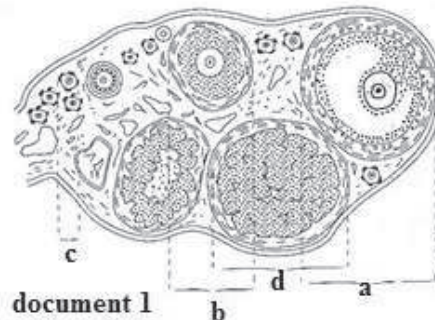
Calculez durant sa période de vie génitale :

- a- le nombre d'ovocytes ovulés ;
- b- le nombre de corps jaunes (cycliques et gestatifs)
- c- l'âge minimal et maximal des ovocytes ovulés.

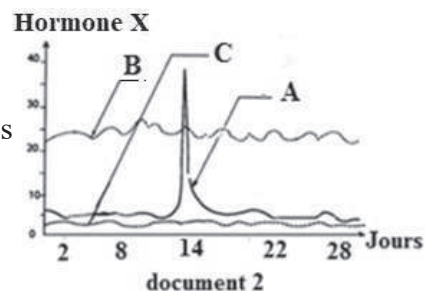
NB : On supposera que les cycles sont de 30 jours et reprennent 2 mois après l'accouchement.

4- Des dosages réguliers d'une hormone X chez trois femmes A, B et C, ont permis de représenter les graphes du document 2

- a- Comparez ces graphes et nommez l'hormone X.
- b- Déduisez l'état physiologique de chaque femme.
- c- Interprétez les graphes B et C.



document 1



document 2

Exercice 32

On se propose d'étudier quelques mécanismes hormonaux qui interviennent au cours de deux périodes différentes chez la femme.

Le tableau 1 présente les résultats de dosage des hormones H_1 et H_2 impliquées dans l'activité sexuelle chez la femelle de singe dont le cycle est comparable à celui de la femme, à partir du 10 Mars jusqu'au 25 Avril.

	10 Mars	15 Mars	20 Mars	25 Mars	30 Mars	5 Avril	10 Avril	15 Avril	20 Avril	25 Avril
H_1 (UA)	traces	traces	4	105	6	traces	traces	5	107	142
H_2 (UA)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	56

Tableau 1

- 1- Représentez graphiquement sur le même repère les variations de H_1 et H_2
- 2- Identifiez ces deux hormones.
- 3- En vous basant sur vos connaissances et en vous limitant à l'intervalle , précisez en justifiant à chaque fois votre réponse, la ou les date(s) approximative(s) qui correspon-
d(ent) à :

- a- une ovulation;
- b- un début de menstruation;

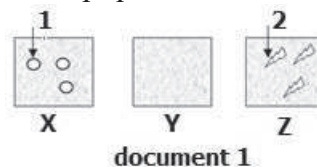
c- une fécondation;

d- une nidation.

4-Déduisez deux différences qui distinguent la période A (Mars) de la période B (Avril).

5-Pendant le mois de Mars, on procède à des observations microscopiques de l'endomètre à trois périodes différentes X, Y et Z (document 1).

a-Donnez le nom qui correspond à chacun des numéros 1 et 2.



b-Identifiez les périodes X, Y et Z. Classez-les dans l'ordre chronologique.

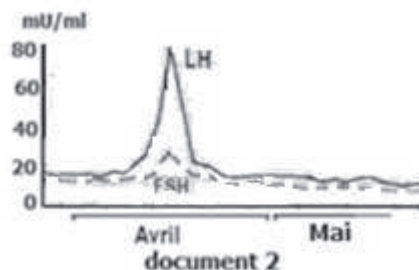
c-Représentez l'évolution et l'activité du myomètre au cours de ces trois périodes.

6-Le document 2 représente les taux plasmatiques des gonadostimulines chez cette femelle au cours des mois d'Avril et Mai.

a. Analysez ce document.

b-Déduisez la relation qui existe entre les ovaires et l'hypophyse à partir du 15 Avril.

7-Pour préciser le rôle de l'hormone H_2 , on réalise les expériences suivantes :



Expérience 1 : l'injection de l'hormone H_2 à une guenon non gestante en fin de phase lutéale provoque une augmentation de la production de H_1 , le maintien du corps jaune et l'allongement du cycle.

Expérience 2 : l'injection de H_2 à une guenon castrée n'a pas d'effet sur l'endomètre.

a-A partir de l'exploitation de ces résultats, que peut-on déduire quant au rôle de l'hormone H_2 .

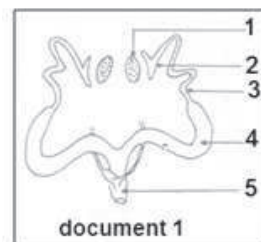
b- A partir des informations précédentes et vos connaissances, établir un schéma montrant le lien fonctionnel entre les différents organes mis en jeu chez la femme.

Exercice 32

Il est connu que certaines substances exercent une action importante sur l'un des organes représentés sur le document 1

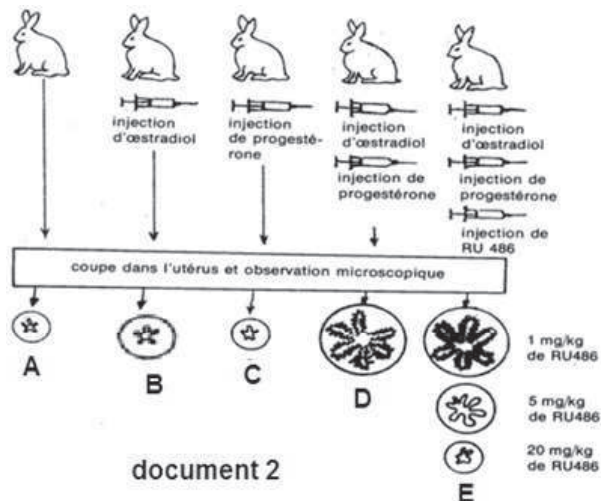
1- Mettez une légende et un titre au document 1

On se propose d'étudier l'action de ces substances, sur la muqueuse utérine. Pour cela on réalise sur 5 lots de lapines impubères une série d'expériences. Le protocole expérimental et les résultats sont regroupés dans le document 2



2-La coupe A étant considérée comme témoin, donnez une conclusion pour chacune des coupes d'utérus B, C, D et E

3- Quelles hypothèses pouvez-vous formuler quant au mode d'action de RU486 ?



On a pu, au laboratoire, isoler les récepteurs de la progestérone à partir de muqueuses utérines. Ces récepteurs ont été mis en présence de progestérone et de RU486 dans les conditions indiquées dans le tableau.

	Pourcentage de récepteurs occupés par :	
	Progestérone	RU486
Progestérone	100	0
Progestérone + RU486 (5 mg / Kg)	33	67
Progestérone + RU486 (20 mg / Kg)	0	100

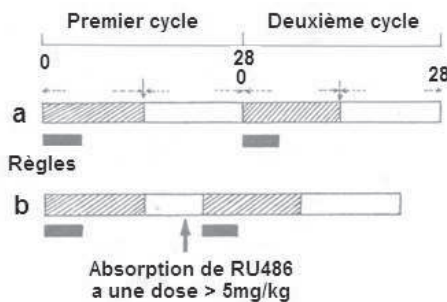
4 - Après avoir analysé les données de ce tableau, laquelle de vos hypothèses pouvez-vous retenir ?

Des chercheurs ont fait prendre du RU486 à des femmes ayant un cycle menstruel normal de 28 jours. Le schéma b du document 3 montre le moment de la prise de RU486 et les modifications constatées.

Par ailleurs une analyse de sang faite chez ces femmes à la suite de l'absorption d'une dose de RU486 supérieure à 5 mg / Kg de poids, montre une chute brutale du taux de progestérone identique à celle qui se produit à la fin d'un cycle menstruel normal.

5- légendez le schéma a du document 3.

6- Quelle est la conséquence de l'absorption de RU486 ?



7- Quelle hypothèse pouvez-vous avancer pour expliquer ce deuxième mode d'action de ce produit chimique ?

8- On pense utiliser RU486 pour limiter les naissances. Pourquoi ?

Corrigé 32

1. Légende :

1 : ovaire ; 2 : pavillon ; 3 : oviducte ; 4 : utérus ; 5 : vagin.

Titre : Appareil génital de femelle de mammifère.

2. B : développement de l'utérus : l'œstradiol induit ce développement.

C : pas d'évolution : La progestérone n'agit pas seule sur l'utérus.

D : Développement important de l'utérus : action complémentaire des deux hormones.

E : Au fur et à mesure que la dose de RU486 augmente, le développement de l'utérus devient moins important.

3. Le RU486 empêche l'action de progestérone en :

- occupant leurs récepteurs spécifiques ;
- en détruisant ces récepteurs ;
- en neutralisant ces hormones ;
- en les détruisant.

4. Le tableau 1 montre que le RU486 occupe les récepteurs de la progestérone de façon d'autant plus rapide que sa dose est grande.

Hypothèse retenue : le RU486 occupe les récepteurs spécifiques de la progestérone.

5. Document.3a : Légende : 0-14 : phase folliculaire

14 : ovulation

14-28 : phase lutéinique.

6. La prise de RU486 raccourcit la phase lutéale en anticipant les règles.

7. Le RU486, en empêchant l'action de la progestérone, empêche le silence utérin nécessaire à la poursuite de la gestation et provoque la destruction de la muqueuse utérine : tout ceci conduit à un avortement.

8. A cause de son effet abortif : méthode contragestive.

Exercice 33

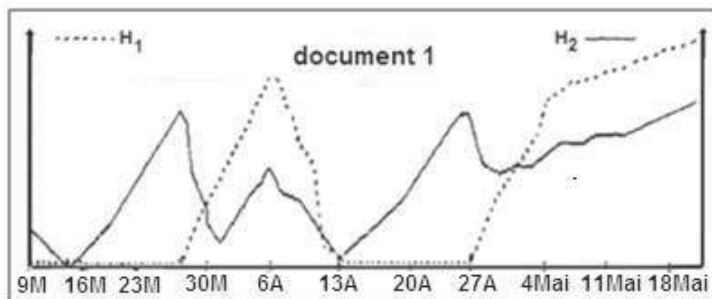
De la puberté à la ménopause, les organes génitaux de la femme (ovaire - utérus) pré-

sentent des activités cycliques.

On se propose d'étudier les transformations qui se déroulent dans ces organes à partir du 9 mars jusqu'au 18 mai. Le document 1 représente la fluctuation du taux plasmatique de deux hormones ovariennes (H_1 ; H_2), sécrétées par une femme en bonne santé au cours de cette période.

1-Identifiez les hormones (H_1 ; H_2) en question. Justifiez votre réponse.

2-Précisez l'origine de ces hormones pendant les différentes phases de ce document.



3-Etablissez la durée du premier cycle sexuel.

4-Déterminez la (ou les) date (s) approximative(s) qui correspond (ent) à :

a- l'ovulation.

b- un début de menstruation

5-Décrivez l'évolution de l'endomètre dans les intervalles de temps suivants:

[16 Mars, 26 Mars], [30 Mars, 10 Avril] et [11 Mai, 18 Mai].

6- Expliquer l'augmentation de la sécrétion de ces hormones à partir du 4 mai.

7-En vous basant sur vos connaissances et sur les données du document 1, complétez le tableau

Dates	Types de rétrocontrôles	Justifications	Conséquences sur l'activité de l'hypophyse
27 Mars			
6 Avril			
20 Avril			
15 Mai			

Corrigé 33

1. Identification des Hormones:

H_1 : Progestérone : présente dans une seule phase (un seul pic)

H_2 : Oestrogène : présente dans les 2 phases (deux pic)

2. Origine des hormones

Ce document montre 2 cycles:

- un cycle menstruel pendant lequel les hormones sont secrétées par l'ovaire (follicule et Corps jaune),

- Un cycle gestatif pendant lequel les hormones sont secrétées par l'ovaire puis le placenta.

3. Durée du cycle menstruel:

du 16 mars au 13 avril : c'est à dire 28 jours

4. Date (s) de:

a)- l'ovulation : il y a ovulation 24h après le pic des œstrogènes (ou juste avant la sécrétion de la progestérone) dans ce cas il y a deux ovulations, l'une le 28 mars et l'autre le 26 avril.

b)- Menstruation : il y a apparition des règles si les hormones ovariennes sont à leur minimum, ce document présente deux menstruations, l'une le 16 mars et l'autre le 13 avril.

5. L'évolution de l'endomètre

du 16 Mars au 26 Mars : C'est la phase folliculaire qui est caractérisée par un endomètre peu développé.

du 30 Mars au 10 Avril : endomètre développé et dentellé caractéristique de la phase lutéale

du 11 Mai au 18 Mai : endomètre développé qui présente une dentelle bien développée et très vascularisée, car cette période correspond à un début de grossesse.

6. L'évolution des hormones à partir du 4 Mai

-Cette évolution correspond à un début de grossesse. Elle s'explique par le maintien du corps jaune (corps jaune gestatif), puis par les sécrétions placentaires.

7. Type de Feed-back

Date	Type FB	Justificatif	Conséquences
27 Mars	FB (+)	Pic d'Œstrogènes ou maximum des œstrogènes	Pic de LH (et de FSH)
6 Avril	FB (-)	Œstrogènes et Progestérone	Chute de FSH et de LH
20 Avril	FB (-)	Augmentation progressive des Œstrogènes	Chute de FSH
15 Mai	FB (-)	Œstrogènes et Progestérone	Chute de FSH et de LH

Exercice 34

La conception d'un être humain nécessite de nombreuses étapes, parmi elles, celles indiquées sur le document suivant :

1-Identifiez les phénomènes a, b et c.

2- Classez les phénomènes a, b et c selon l'ordre chronologique.

3- Pour remédier à certaines formes de stérilité, on a recours à la FIVETE.

a-Indiquez les cas de stérilité conduisant un couple à envisager cette méthode de conception.

b- Expliquez les étapes de la technique de FIVETE.

4 - Après l'étape c, le placenta se constitue afin d'assurer le lien entre l'embryon et la mère,

a- Précisez le rôle du placenta.

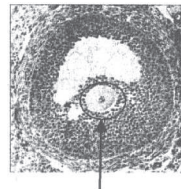
b- Citez les règles d'hygiène appliquées par la femme au cours de la grossesse.

5- Chez la femme, l'ovogenèse se caractérise par deux blocages, l'un en prophase I et l'autre en métaphase II. On se propose d'étudier les conditions de la reprise de la méiose au cours de l'ovogenèse chez la femme.

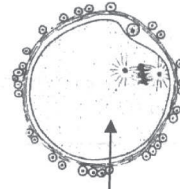
Les cellules X, Y et Z représentées sur le document suivant sont rencontrées au cours de l'ovogenèse chez une femme normale.

a- Identifiez, en justifiant votre réponse les cellules X, Y et Z.

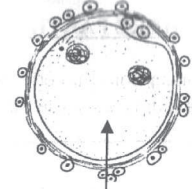
b- L'établissement des caryotypes de ces cellules donne les résultats suivants :



Cellule X

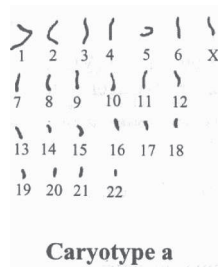


Cellule Y



Cellule Z

Faites correspondre les caryotypes a, b et c aux cellules X, Y et Z. Justifiez votre réponse



Corrigé 34

1- étape a : fécondation

étape b : ovulation

étape c : nidation

2- b-a-c

3- a- les cas de stérilité conduisant à l'application de la FIVETE sont :

-anomalie dans le nombre des spermatozoïdes (oligospermie).

- anomalie relative à la mobilité (asthénospermie) et la fécondité des spermatozoïdes (teratospermie).

- trouble de l'ovulation.

- insuffisance lutéale.

- obstruction des trompes de la femme.

b- les étapes de la technique de FIVETE sont :

-Bloquer l'activité du CHH.

-déclenchement d'une super-ovulation (huit ovocytes II) sous un contrôle hormonal.

- prélèvement et traitement du sperme du conjoint pour rendre les spermatozoïdes féconds.

-fécondation in vitro des ovocytes par des spermatozoïdes, prélevés dans un milieu convenable (37°C et pH= 7).

-obtention d'embryons à 8 cellules (blastomère).

-transfert de 3 à 4 embryons dans la cavité utérine.

-contrôle de la nidation.

4- a- les rôles du placenta sont :

-échange des métabolites, des déchets et des gaz respiratoires entre le sang maternel et le sang fœtal.

-protection du fœtus contre certains microbes et certains médicaments.

- au début de la grossesse, le trophoblaste (ébauche du placenta) sécrète HCG qui stimule la sécrétion importante d'œstradiol et de progestérone par le corps jaune gestatif.

A partir de la 11^{ème} semaine le placenta prend le relais de la sécrétion importante d'œstradiol et de progestérone pour maintenir la grossesse, plus la sécrétion du HPL.

b- les règles d'hygiène appliquées par la femme au cours de la grossesse sont :

• Abstinence de boire de l'alcool.

• Abstinence de fumer

• Abstinence de se droguer

• Evitez les médicaments non prescrits par le médecin.

5-a-

Cellules	Identification	Justification
X	Ovocyte I	Logé dans le follicule cavitaire
Y	Ovocyte II	Accompagné d'un seul globule polaire
Z	Ovotide	Accompagné de deux globules polaires

b- le caryotype correspond à la cellule Z car il renferme n chromosomes simples.

- le caryotype b correspond à la cellule X car il renferme 2n chromosomes entiers.
- le caryotype c correspond à la cellule Y car il renferme n chromosomes entiers.

Exercice 35

On se propose d'étudier:

- La condition nécessaire pour la formation de la dentelle utérine.
- L'instauration d'un nouvel équilibre hormonal maternel, au début de la grossesse.
- Le rôle hormonal du placenta.

à partir de certaines séries d'expériences :

Première série d'expériences :

Des utérus de guenon pubère ovariectomisée sont placés dans diverses conditions expérimentales :

Condition a : utérus traité par l'œstradiol seul.

Condition b : Utérus traité par la progestérone seule.

Condition c : utérus traité par l'œstradiol associé à la progestérone.

Les résultats obtenus sont indiqués dans le tableau suivant :

Conditions expérimentales	a	b	c
Résultats enregistrés	Pas de formation de la dentelle utérine	Pas de formation de la dentelle utérine	Formation de la dentelle utérine

Interprétez les résultats obtenus afin de préciser la condition nécessaire pour la formation de la dentelle utérine.

Deuxième série d'expériences :

Expérience 1 : L'ovariectomie d'une femme pour des raisons médicales, lors des premières semaines de la grossesse provoque l'avortement suite à la destruction de la dentelle utérine.

Expérience 2 : La neutralisation de l'hormone HCG par injection intraveineuse quotidienne des anticorps anti-HCG chez une femme lors des premières semaines de grossesse provoque l'avortement.

Expérience 3 : l'injection intraveineuse de l'hormone HCG radioactive à une guenon pendant la phase lutéale montre que la radioactivité se localise spécifiquement au niveau du corps jaune.

Expérience 4 : l'injection intraveineuse quotidienne de l'hormone HCG à une guenon en fin de phase lutéale provoque une augmentation de la production des hormones ovariennes et l'allongement du cycle menstruel.

Expérience 5 : Des cellules trophoblastiques cultivées in vitro dans un milieu approprié libère l'hormone HCG.

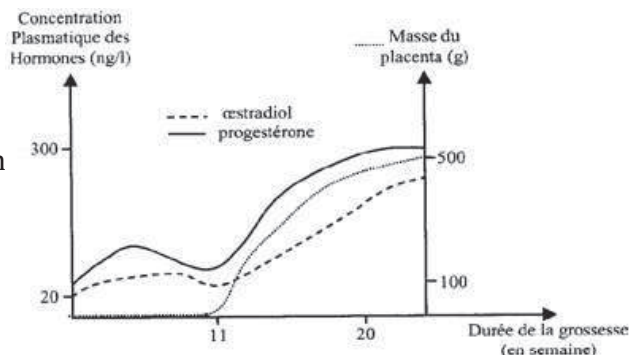
Analysez ces expériences afin de préciser l'instauration d'un nouvel équilibre hormonal maternel, indispensable au maintien de la dentelle utérine au début de la grossesse.

Troisième série d'expériences :

Expérience 1 : L'ovariectomie pratiquée chez une femme enceinte de 11 semaines ne perturbe pas la grossesse et n'a pas d'effet sur la dentelle utérine.

Expérience 2 : Chez une femme enceinte, on suit l'évolution de la masse du placenta, ainsi que la concentration d'œstradiol et de progestérone, les résultats sont indiqués sur le graphe ci-contre

Exploitez ces résultats afin de préciser le rôle hormonal du placenta dans la poursuite de la grossesse.



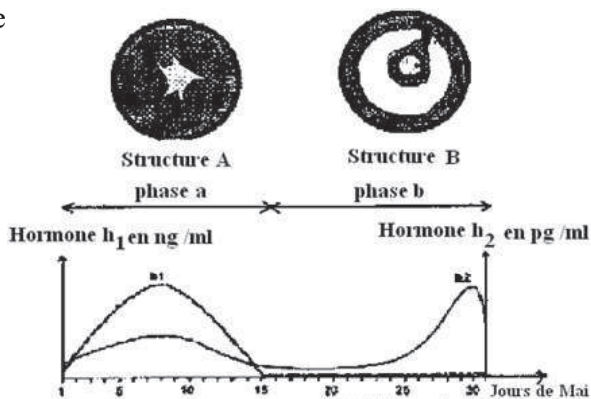
Exercice 36

Les schémas A et B du document suivant représentent deux structures ovariennes qu'on a pu observer dans les ovaires d'une femme au cours d'une période allant du 1^{er} au 31 mai. Durant cette même période le dosage des hormones ovariennes chez cette femme a permis d'établir la courbe d'évolution des taux de ces hormones ovariennes (h_1 et h_2).

1 - Identifiez les structures A et B ainsi que les deux hormones h_1 et h_2 .

2 - A quelle période du cycle ovarien correspond chacune des phases a et b ?

Afin de comprendre la commande hormonale de la fonction reproductrice chez la femme, on expérimente sur une guenon (femelle du singe) dont la fonction reproductrice est voisine de celle de la femme.



Expérience 1: Chez une guenon, l'ablation de l'hypophyse provoque l'interruption du cycle ovarien et du cycle utérin, l'injection régulière à cette guenon de doses de FSH (hormone folliculostimuline) provoque le déve-

loppement de follicules ovariens, mais il n'y a pas d'ovulation et la muqueuse utérine reste peu développée. L'injection ensuite d'une dose de LH (hormone lutéinisante), provoque l'ovulation après quelques heures.

Expérience 2 : Chez une autre guenon, l'ablation des deux ovaires provoque une régression de l'utérus et une augmentation du taux sanguin de LH.

Expérience 3 : Des lésions effectuées au niveau de certaines zones de l'hypothalamus d'une guenon pubère provoquent l'arrêt des cycles utérin et ovarien, l'atrophie de l'utérus et une chute importante du taux sanguin de la FSH et de la LH chez cette femelle. On observe le même résultat si on pratique une ligature au niveau de la tige reliant l'hypophyse à l'hypothalamus (tige pituitaire).

3 - Que peut-on conclure des résultats de chaque expérience ?

4 - Exploitez ces résultats expérimentaux pour établir sous forme d'un schéma fonctionnel annoté les interactions entre l'ovaire, l'utérus, l'hypophyse et l'hypothalamus.

Corrigé 36

1-Structure A : corps jaune

Structure B : follicule mûr ou de De Graaf

h_1 : progestérone h_2 : œstrogènes

2 - Phase a : phase lutéinique ou phase post-ovulatoire

Phase b: phase folliculaire ou phase pré-ovulatoire

3-Expérience 1 :

- L'hypophyse contrôle le cycle ovarien et le cycle utérin.
- Ce contrôle se fait par voie sanguine (humorale)
- La FSH stimule la croissance folliculaire. La LH provoque l'ovulation.

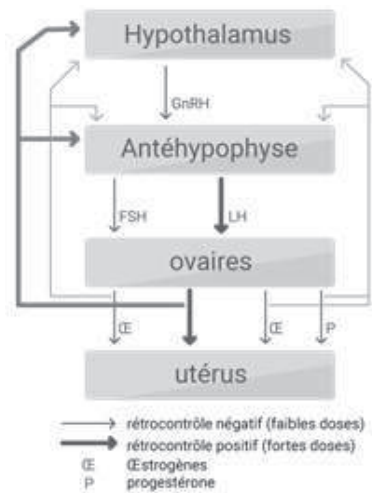
Expérience 2 :

- Les ovaires développent l'utérus.
- Les ovaires exercent un rétrocontrôle négatif sur l'hypophyse.

Expérience 3 :

- L'hypothalamus contrôle l'activité hormonale de l'hypophyse.
- Ce contrôle s'effectue par la voie de la tige pituitaire.

4- Schéma fonctionnel

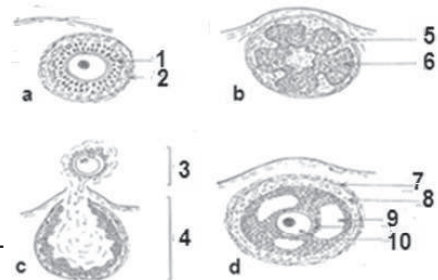


Exercice 37

I- Le document 1 représente des structures observables dans un ovaire de femme pubère.

1- Donnez un titre et une légende à chacune de ces structures.

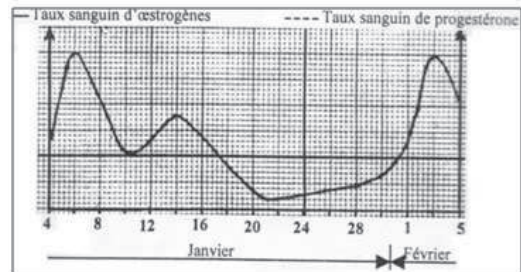
2- Parmi les structures représentées, situez dans le temps, celles qui interviennent dans un cycle de 28 jours en précisant la phase du cycle à laquelle correspond chaque structure.



Document 1

II- Le graphe du document 2 représente la variation du taux sanguin d'œstrogène dosés chez une femme X à partir du 4 janvier jusqu'au 5 février.

En vous basant sur vos connaissances et en vous limitant à l'intervalle de temps indiqué sur ce graphe :



Document 2

1-Précisez en justifiant à chaque fois votre réponse, la ou les date (s) qui correspond(ent) à :

a-une ovulation

b-un début de menstruation

c-un maximum de développement du corps jaune.

2-Complétez le graphe du document 2 en représentant la variation du taux sanguin de

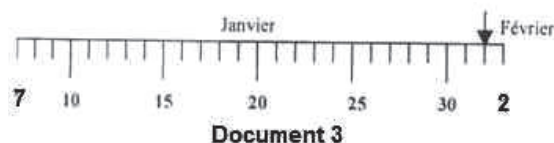
progestérone chez cette femme.

3-Reproduisez le document 3 sur lequel vous représenterez l'évolution durant la période située entre le 7 janvier et le 2 février.:

a- des structures ovariennes

b-de l'endomètre

4-Indiquez le ou les intervalle (s) de temps correspondant à un silence utérin en vous limitant à la période indiquée sur le graphe (document 2).



5-Reproduisez et complétez le tableau suivant en précisant le type de rétrocontrôle exercé par les ovaires de cette femme sur son axe hypothalamo-hypophysaire, aux dates indiquées. Justifiez à chaque fois votre réponse et indiquez la ou les conséquence (s) de ce rétrocontrôle sur l'activité de l'hypophyse.

Dates	Type de rétrocontrôle	Justification	Conséquences sur l'activité de l'hypophyse
06 janvier			
12 janvier			

Corrigé 37

1- Légende des structures:

a = Follicule secondaire c = Follicule rompu b = Corps jaune d = Follicule cavitaire.

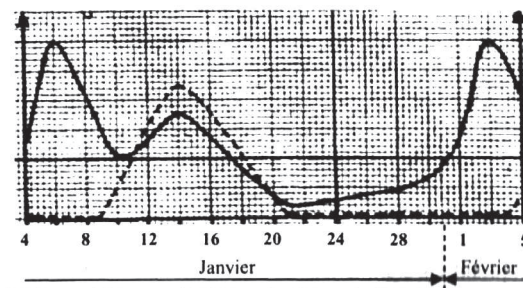
2- a et d = Phase folliculaire; c = Ovulation ; b = Phase lutéale.

II- 1-a - Les dates qui correspondent à l'ovulation sont : 7 Janvier et 4 Février. En effet, le graphe 1 présente deux pics importants d'œstrogènes : un premier pic le 6 Janvier et un deuxième pic le 3 Février. L'ovulation aura lieu 24 heures après chacun de ces pics.

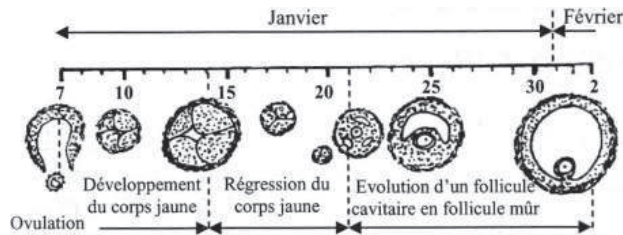
b- La date qui correspond à la menstruation est : 21 Janvier. En effet, à cette date correspond un taux minimal d'œstrogènes; entassement maximal de l'endomètre; menstruation.

c - La date qui correspond à un maximum de développement du corps jaune est : 14 Janvier. Car il correspond au 21^{ème} jour du cycle sexuel.

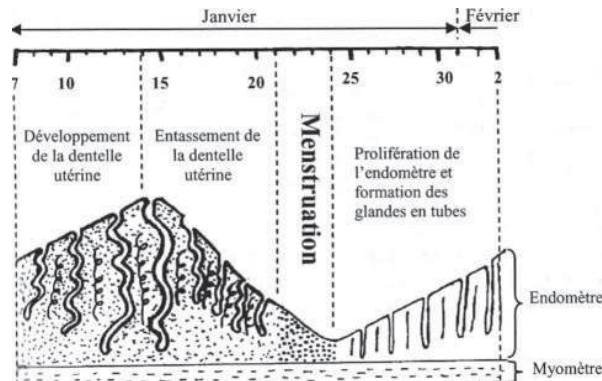
2-



3-a



3-b



4-Les intervalles de temps correspondant au silence utérin est: du 8 - 20 Janvier.
et du 3-5 Février.

5- Le tableau:

Dates	Type de rétrocontrôle	Justification	Conséquences sur l'acti- vité de l'hypophyse
06 janvier	Positif	Pic important d'œstrogènes (forte dose)	Pic de LH et pic de FSH
12 Janvier	Négatif	Présence de progestérone	Baisse du taux de FSH et du taux de LH

Exercice 38

1- Certaines hormones ovariennes, après dégradation métabolique, sont éliminées dans l'urine sous forme de prégnandiols.

La figure 1 présente, en milligrammes par 24 heures, la quantité de prégnandiols dosée, au cours d'un cycle ovarien, dans l'urine d'une femme de 22 ans.

La figure 2 présente, toujours en milligrammes par 24 heures, la quantité de prégnandiols dosée, dans l'urine d'une femme, après la ménopause.

a - Analysez et interprétez le graphique de la figure 1; pouvez-vous en déduire quelle est l'hormone éliminée sous forme de prégnandiol ? Précisez son origine.

b - Analysez le graphique de la figure 2, sachant que les capsules surrénales sécrètent, pendant toute la vie de l'individu, de faibles quantités de l'hormone métabolisée sous forme de prégnandiol.

- Comparez vos conclusions à celles de la question 1a.

- Pouvez-vous en déduire une origine possible du prégnandiol apparu sur la figure 1 au cours des 14 premiers jours du cycle ovarien ?

c - Pouvez-vous rapprocher ces résultats des observations faites en 1b?

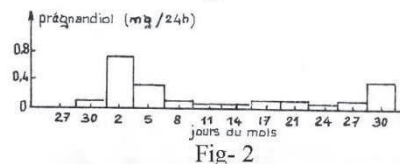
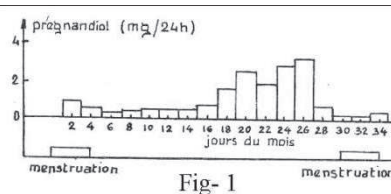
2- Le dosage du prégnandiol, en milligrammes par 24 heures, a été réalisé tous les quinze jours, dans l'urine d'une femme âgée de 25 ans.

Le tableau suivant indique les valeurs obtenues :

Dosages																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
11	11,5	12	12,5	14,5	16,5	20	24	27	30	32	38	43	46	53	60	63	63

a-Comparez les valeurs obtenues à celles présentées sur la figure 1 ; quelles sont les différences observées ?

b-Quelles conclusions en déduisez-vous en ce qui concerne la femme sur laquelle ont été réalisés ces dosages ?



Exercice 39

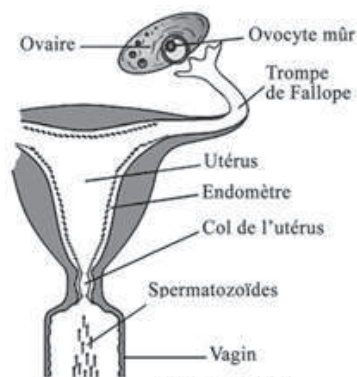
La fécondation n'est pas un phénomène automatique, seuls 25% des rapports sexuels ayant lieu pendant la période de fécondité sont suivis d'une grossesse.

Le document 1 montre une partie des voies génitales féminines.

1-Indiquer le lieu de la fécondation et le rôle de l'utérus.

2-Expliquer brièvement le déroulement de la fécondation.

Deux femmes, A et B, consultent un gynécologue pour cause d'infertilité. Afin de déterminer l'origine de leur infertilité, le médecin prescrit les tests suivants:

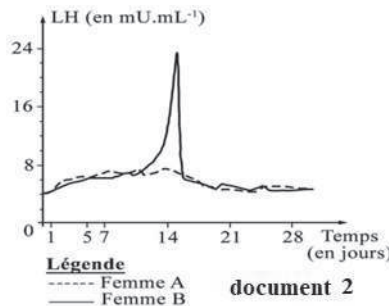


Document 1

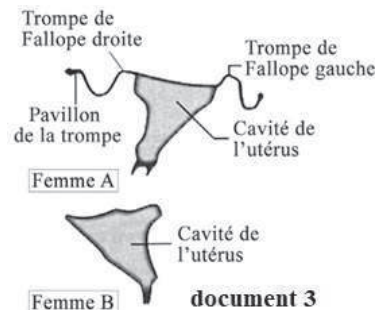
-dosage des concentrations plasmatiques hormonales de LH -examen radiologique des voies génitales après introduction d'un liquide opaque dans les voies génitales de chacune des deux femmes.

Les résultats figurent respectivement dans les documents 2 et 3.

3-Déterminer la cause d'infertilité de chacune des deux femmes A et B.



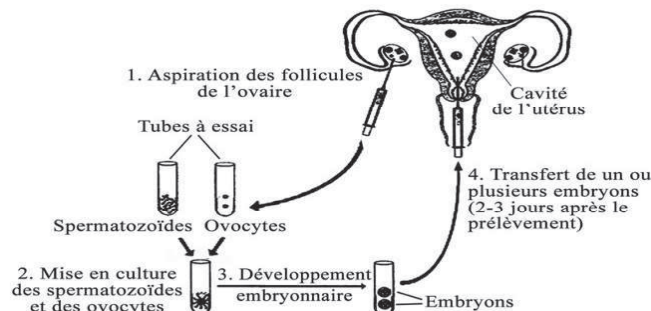
document 2



document 3

Après l'analyse des examens effectués, le gynécologue décide de pratiquer la FIVETE pour résoudre le problème de l'une des deux femmes infertiles. Le document 4 montre les différentes étapes de cette technique.

4-Décrire, par un texte, la technique de FIVETE.



5-Indiquer la femme infertile, A ou B, dont le problème d'infertilité peut être résolu par la FIVETE. Justifier la réponse.

6- Formuler une hypothèse explicative de l'origine probable chez la seconde femme de l'infertilité.

Corrigé 39

1-La fécondation a lieu dans les trompes de Fallope (tiers supérieur)
L'utérus est le lieu de la nidation et du développement du fœtus.

2-L'un des spermatozoïdes qui entourent l'ovocyte II bloqué en métaphase II, arrive vers la zone pellucide. Il assure sa digestion par ses enzymes acrosomiques. Les cellules pédonculées se contractent. La tête du spermatozoïde s'accroche à la membrane ovocytaire. Ainsi l'ovocyte s'active : libère le contenu des granules corticaux formant la membrane de fécondation, continue sa deuxième division méiotique et émet son second globule polaire. Le spermatozoïde est absorbé totalement. Les pronucléi mâle et femelle se forment puis s'unissent, c'est la caryogamie. Ils forment la cellule œuf ou zygote.

3-Le document 2 montre que la femme A présente un taux presque constant de LH fluctuant entre 4 et 7 mU/mL, sans aucun pic au 14^{ème} jour indispensable à l'ovulation. Mais, le document 3 montre que la femme A présente un utérus et deux trompes ouvertes laissant passer le liquide opaque, alors elle n'a pas un problème de structure de l'ap-

pareil génital. Donc le problème de Mme A est une absence d'ovulation par absence de pic de LH.

Le document 2 montre que la femme B présente une variation normale de LH avec un pic de 24 mU/mL au milieu du cycle pour provoquer l'ovulation. Par contre, le document 3 montre un utérus sans trompes de Fallope. Ces trompes sont invisibles à la radiologie c-à-d elles n'ont pas laissé passer le liquide opaque. Donc, le problème de la femme B se situe au niveau des trompes de Fallope qui sont bouchées et non pas au niveau hormonal.

4-On aspire les follicules des ovaires, on les met dans un tube à essai. Les spermatozoïdes se trouvent dans un autre. Puis on met en culture les spermatozoïdes et les ovocytes ensemble. Après le développement embryonnaire, on obtient des embryons. Deux à 3 jours après le prélèvement, on transfère un ou plusieurs embryons dans la cavité de l'utérus.

5-La Femme B peut être traitée par la FIVETE. Car cette femme a une ovulation mais ses trompes sont bouchées. Ce qui empêche la rencontre des spermatozoïdes avec l'ovocyte. La FIVETE permet de faire cette rencontre en dehors du corps de la femme et de faire le transfert des embryons dans l'utérus de la même femme.

6-Hypothèse:

Les récepteurs des cellules hypophysaires au GnRH sont déficients. OU

Le taux de l'œstradiol est insuffisant pour effectuer un rétrocontrôle positif sur les cellules hypophysaires. OU Les cellules hypophysaires présentent un faible nombre des récepteurs à l'œstradiol.

Exercice 40

Plusieurs facteurs entraînent la stérilité d'une femme. La plupart sont irréversibles mais certains peuvent être résolus.

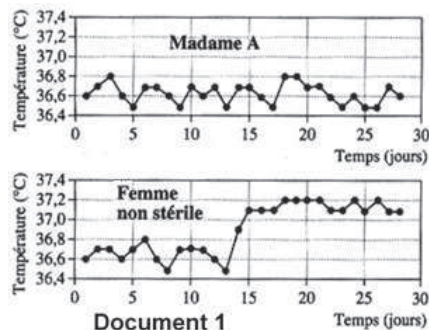
Mme A consulte son médecin pour un problème de stérilité. Il lui demande de prendre sa température corporelle quotidienne durant une période déterminée. Le résultat obtenu chez Mme A ainsi que celui d'une femme non stérile sont représentés dans le document 1.

1-Déterminer la cause de la stérilité de Mme A.

Le gynécologue suppose que la stérilité de Madame A est due soit à un manque de stimulation des ovaires par l'hypophyse (hypothèse 1), soit à une insensibilité des ovaires aux sécrétions hypophysaires (hypothèse 2).

2-Justifier les deux hypothèses formulées par le médecin.

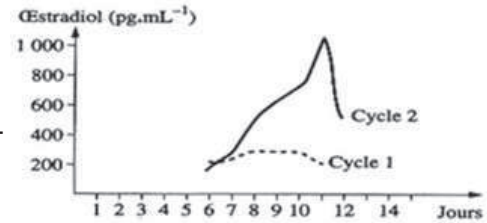
Le médecin demande à Mme A de réaliser une échographie avec biopsie de ses ovaires



ainsi que des dosages hormonaux. L'échographie révèle deux ovaires de taille normale alors que la biopsie réalisée à diverses reprises ne présente que des follicules primaires. Les résultats des dosages hormonaux chez Mme A concernant les hormones hypophysaires (LH et FSH) et les hormones ovariennes (œstradiol et progestérone) montrent des concentrations nettement plus faibles à celles d'une femme non stérile durant un cycle normal.

3-Montrer que les résultats obtenus sont insuffisants pour valider l'hypothèse 2.

Le médecin est conduit à pratiquer un traitement qui consiste à injecter d'abord un mélange de LH et FSH puis de LH. Les dosages d'œstradiol sont réalisés durant le cycle 1 avant traitement et durant le cycle 2 sous traitement. Les résultats obtenus sont représentés dans le document 2.



Document 2

4-Préciser laquelle des deux hypothèses formulées par le médecin est validée par les résultats obtenus ci-dessus.

Suite à ce traitement, le contrôle régulier de la croissance des follicules ovariens par échographie a donné le résultat présenté dans le document 3.

5-Ce traitement a-t-il résolu le problème de stérilité de Mme A ? Justifier la réponse.



Document 3

Le médecin annonce à Mme A qu'elle pourrait avoir deux faux jumeaux.

6-Justifier cette annonce sur la naissance possible des faux jumeaux.

Corrigé 40

1 -La température fluctue chez les 2 femmes autour d'une valeur de $36,6^{\circ}\text{C}$, de zéro jusqu'au 14^{ème} jour du cycle. Cette température augmente brusquement au 14^{ème} jour jusqu'à $37,1^{\circ}\text{C}$ chez la femme non stérile indiquant une ovulation et reste élevée autour de $37,2^{\circ}\text{C}$ pour le reste du cycle. Par contre chez Mme A, et tout au long du cycle, la température subit des variations qui restent toujours faibles, autour d'une valeur de $36,6^{\circ}\text{C}$. Ce qui indique l'absence d'ovulation chez Mme A causant ainsi sa stérilité

2 -L'hypophyse sécrète deux hormones FSH et LH: la FSH déclenche le développement folliculaire et la LH déclenche l'ovulation. Dans le cas de déficit de l'un d'eux, il n'y a ni ovulation ni formation de corps jaune et par suite il n'y aura pas de sécrétion de progestérone responsable de l'élévation de la température au-dessus de 37°C . Ce qui justifie la première hypothèse.

De même, si l'hypophyse sécrète les hormones qui ne sont pas capables de se fixer sur les cellules folliculaires faute de récepteurs on obtient les mêmes résultats que le pre-

mier cas. Ce qui justifie la 2^{ème} hypothèse.

3 -L'échographie montre des ovaires de taille normale et contenant des follicules primaires.

Alors, soit le taux des hormones hypophysaires est insuffisant, soit il ya une insensibilité à ces hormones.

Les résultats du dosage hormonaux montrent de faibles concentrations des hormones hypophysaires et ovariennes. Alors on peut dire que soit il n'y a pas de contrôle de l'hypophyse sur les ovaires soit il n'y a pas rétrocontrôle positif des hormones ovariennes sur l'hypophyse. Ce qui maintient le taux faible des hormones hypophysaires.

4 -L'hypothèse 2 est validée par les résultats du document 2 car suite à des injections de FSH et de LH puis de LH, on observe une augmentation du taux d'œstradiol de 200 pg/mL jusqu'à environ 1000 pg/mL indiquant un développement folliculaire.

Alors les ovaires sont sensibles aux sécrétions hypophysaires et les taux des hormones hypophysaires, FSH et de LH chez Mme A sont insuffisants pour stimuler les ovaires. Ce qui réfute la deuxième hypothèse et valide la première.

5 -Oui ce traitement a résolu le problème de Mme A, car les ovaires ont développé à partir des follicules primaires, deux follicules ovariens mûrs, qui auront la possibilité d'effectuer l'ovulation et de libérer des ovocytes II bloqués en métaphase II capables d'être fécondés.

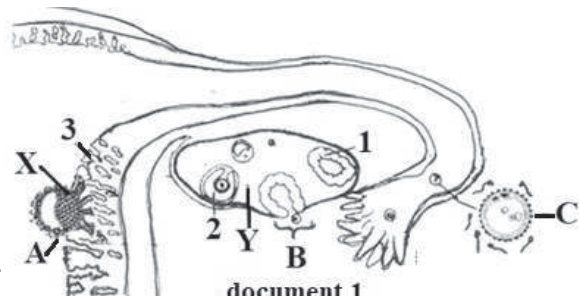
6- La naissance des faux jumeaux résulte de deux zygotes différents formés suite à la fécondation de deux ovocytes II issus des deux follicules mûrs du document 3 par deux spermatozoïdes différents.

Exercice 41

A- Le document 1 montre trois événements A, B et C pouvant se produire chez une femme F_1 .

1-Donnez la légende qui correspond aux numéros et nommez les événements A, B et C

2-La structure X secrète une hormone H_1 qui stimule la structure Y à sécréter deux hormones H_2 et H_3 indispensables à l'événement A



Identifiez l'hormone H_1 et précisez son rôle.

3-L'hormone H_3 est à l'origine du déclenchement de l'événement B, Après avoir identifié l'hormone H_3 , expliquez son rôle dans le déterminisme de cet évènement.

4-Précisez le(s) effet(s) exercé(s) par H_2 et H_3 pendant la période qui débute par l'évènement A.

5-Chez une autre femme F_2 l'événement A, ne peut se dérouler: son médecin lui annonce sa stérilité.

Citez deux causes probables de cette stérilité.

6-Afin de tester l'une des deux causes précitées, le médecin injecte à cette femme (F_2) un liquide opaque au niveau du col utérin et constate que ce liquide ne se répand pas au niveau de ses ovaires.

a- Qu'apporte ce résultat?

b-A votre avis, comment la stérilité de cette femme peut être remédiée?

B- Chez deux femmes F_3 et F_4 stériles, le taux plasmatique maximal d'œstradiol ne dépasse jamais 190 pg. mL^{-1} , alors qu'il est de 480 pg. mL^{-1} , au 12^{ème} jour du cycle chez une femme normale.

1-Proposez la ou les cause(s) probable(s) du taux faible d'œstradiol chez F_3 et F_4

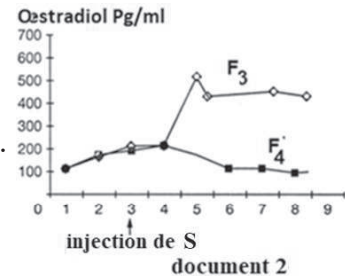
2-Quelle conséquence aura-t-elle sur l'événement B ? Justifiez

Le dosage d'œstradiol chez ces deux femmes suite à un traitement par l'injection d'une substance S permet d'obtenir le document 2

3-Analysez ce document? Déduisez l'effet de la substance S.

4-Quelle est la cause confirmée de la stérilité de chacune de deux femmes?

5-Proposez un remède pour la stérilité de F_3 et F_4 .



Corrigé 41

A- 1- Événements et légendes

Événement A : Nidation Événement B : Ovulation Événement C : Fécondation

1= Corps jaune 2= Follicule mûr 3= Endomètre (muqueuse utérine)

2- L'hormone H_1 = HCG

Rôle : Maintien du corps jaune et son développement en corps jaune gestatif

3- L'hormone H_3 = Œstradiol.

Le taux élevé d'œstradiol exerce un RC^+ sur le CHH qui provoque un pic de LH puis Ovulation

4- Les œstrogènes et la progestérone maintiennent l'utérus dans un état favorable à la gestation (développement de l'endomètre, silence utérin...) et bloquent par rétroaction, les cycles sexuels ce qui empêche l'apparition des règles et développent les glandes mammaires...

5- Causes probables de stérilité:

- Anatomique (Obstruction des trompes, malformation de l'utérus)
- Hormonale.

6-a - Ce résultat confirme l'obstruction des trompes.

b- Remède: FIVETE

B- 1- Taux faible d'œstradiol = Folliculogenèse incomplète.

Causes probables:

- Déficit hormonal (GnRH - FSH) ou
- Manque de récepteurs de FSH

2- Taux faible d'œstradiol, absence de RC^+ sur le CHH, pas de pic LH, pas d'ovulation

3- Avant injection de S, le taux était faible (200pg/ml) et après injection de S, l'œstradiol a augmenté chez F_3 (500pg/ml) seulement.

L'effet de S: stimule la folliculogenèse

4- F_3 : Manque d'hormone FSH

F_4 : Absence de récepteurs

5- Remède: F_3 : injections de FSH (LH)

F_4 : aucun traitement si ce n'est une PMA.

Exercice 42

Dans le but de comprendre les causes de certains cas de stérilité humaine et les remèdes possibles, on vous propose d'exploiter les résultats d'analyses et d'examens médicaux réalisés chez quatre couples qui présentent des difficultés de concevoir des enfants.

Examens des ovaires:

Durant deux mois, les ovaires des quatre femmes X, Y, Z et T des couples concernés ont été examinés. Les résultats sont consignés dans le tableau (A)

Femmes	Ovaires
X	- absence de follicules cavitaires - absence de follicules mûrs - absence de corps jaune
Y	- Présence de tous les types de follicules - Tous les follicules ont une structure et une activité normale - absence de corps jaune

Z	Présence de tous les types de follicules
	Tous les follicules ont une structure et une activité normale
	Présence de corps jaune dont la structure et le fonctionnement sont normaux
T	Présence de tous les types de follicules
	Tous les follicules ont une structure et une activité normale
	.Présence de corps jaune dont la structure et le fonctionnement sont normaux

Tableau A

1-Analysez les résultats obtenus en vue de :

- a- Précisez lesquelles des femmes X, Y, Z et T ont une stérilité confirmée.
- b- Proposez des hypothèses permettant d'expliquer les causes de leur stérilité.
- c- Représenter, l'allure de la variation du taux des hormones ovariennes chez les femmes X, Y, Z et T (on considère un cycle sexuel normal de 28 jours)

Dosage du taux plasmatique des gonadostimulines:

On a dosé le taux plasmatique des gonadostimulines chez les femmes X et Y avant et après des injections pulsatiles de GnRH.

Le tableau (B) présente les concentrations moyennes de FSH et LH chez ces femmes par comparaison à celles d'une femme normale.

2- Analysez les résultats en vue de préciser la cause de stérilité de chacune des femmes X et Y.

	Concentration moyenne en UL ⁻¹			
	Avant l'injection de GnRH		Après l'injection de GnRH	
	FSH	LH	FSH	LH
Femme normale	Entre 3 et 16	Entre 1 et 35	Entre 12 et 32	Entre 10 et 54
Femme X	0.2	0.8	0.2	21
Femme Y	12	0.5	24	0.5

Tableau B

Exploration des voies génitales

On a injecté au fond du vagin des femmes Z et T une substance fluorescente, quatre heures plus tard, on cherche la fluorescence dans leurs voies génitales. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau (C)

Femmes	Trompes		Pavillons	Autour des ovaires
	Le tiers inférieur	Le tiers supérieur		
Z	+	-	-	-
T	+	+	+	+

Tableau C

(+): présence de fluorescence. (-): absence de fluorescence

3-En exploitant les résultats des tableaux (A) et (C) précisez si les femmes Z et T sont normales ou stériles.

Analyse du sperme

Le tableau (D) montre les résultats d'analyse du sperme du mari de la femme T

	Volume d'éjaculat	Nombre de Spermatozoïdes
Spermefécondant	≥ 1.5 ml	≥ 20 millions / ml
Sperme du mari de femme T	2.1	5 millions / ml

Tableau D

4- A partir de l'analyse de ces résultats, déterminez-la ou les cause(s) de la stérilité chez le mari de la femme T.

5-D'après vos réponses précédentes, proposez un remède possible à la stérilité de chaque couple.

Pour l'un des couples, le médecin propose comme remède la FIVETE qui est une technique de procréation médicalement assistée (PMA).

Les étapes de la FIVETE sont les suivantes:

-Traitement du sperme: Le sperme est recueilli dans une éprouvette stérile pour subir un traitement.

6- Dans quel but ce traitement est-il réalisé?

7- Y a-t-il une date précise pour recueillir le sperme? Justifiez.

-Induction de l'ovulation: Les équipes médicales qui pratiquent actuellement la FIVETE préfèrent prendre le contrôle hormonal du cycle sexuel chez la femme. Pour cela:

- Ils bloquent le fonctionnement hypophysaire par une administration continue d'un analogue de GnRH.

- Ils assurent un traitement hormonal spécifique qui permet la croissance de plusieurs follicules à la fois.

- Ils induisent la maturation de ces follicules et l'ovulation par injection d'une dose unique de HCG au 14^{ème} jour du cycle.

8- Proposez:

- une hormone qui peut être utilisée pour stimuler la croissance folliculaire.

- une durée de traitement.

9- Pourquoi dans un cycle sexuel naturel, un pareil résultat n'est-il pas obtenu?

10 - Pourquoi l'administration de HCG à une date précise, provoque-t-elle la maturation des follicules et l'ovulation?

Prélèvement des ovocytes: Un jour après l'injection de HCG sur une patiente anesthésiée et sous contrôle échographique, le clinicien examine les ovaires et repère des follicules de 17 mm de diamètre. Il aspire leur contenu.

11- De quel follicule s'agit-il ? Représentez-le par un schéma soigné et bien annoté.

12- A part l'échographie, un autre contrôle existe pour prévoir la date convenable de la ponction. Précisez lequel ?

-Fécondation in Vitro : l'insémination des ovocytes par les spermatozoïdes est réalisée in vitro.

Des fécondations peuvent avoir lieu.

13-Comment l'embryon par sa présence dans l'utérus, va-t-il modifier l'activité sexuelle de la femme ?

Corrigé 42

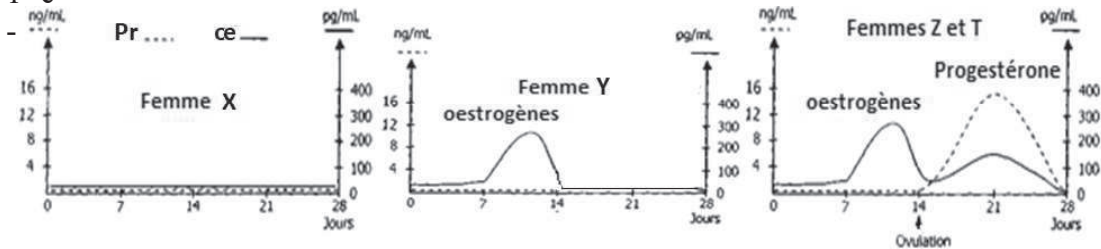
1- a- Les femmes Z, T ont des cycles normaux alors que les femmes X, Y présentent des anomalies du cycle sexuel. (pour X il n'y a pas de cycle sexuel et pour Y il n'y a pas d'ovulation).

Donc les femmes X, Y ont une stérilité confirmée.

1-b- Femme X : défaut ovarien, défaut hypophysaire ou déficit hypothalamique

Femme Y : défaut des cellules sécrétrices de LH, LH mutée ou absence de récepteurs à LH

1- c



2- Pour la femme X :

-Avant l'injection de la GnRH le taux de FSH et LH est inférieur à la normale.

-Après injection pulsatile de GnRH, le taux de FSH n'a pas changé alors que la LH a beaucoup augmenté et est devenu dans les normes (10 – 54).

Pour la femme Y

-Avant l'injection de la GnRH le taux de LH est inférieur à la normale.

-Après injection pulsatile de GnRH, le taux de LH n'a pas changé alors que le taux de FSH a beaucoup augmenté et est devenu dans les normes (12 – 32).

Donc la stérilité de la femme X est liée à l'insensibilité des cellules hypophysaires sécrétrices de FSH à la GnRH, celle de la femme Y est liée à l'insensibilité des cellules hypophysaires sécrétrices de LH à la GnRH.

3- les femmes Z et T ont un cycle ovarien normal (Le tableau (A)). Le tableau C montre une obstruction des voies génitales de la femme Z seulement. Donc la femme Z est stérile et la femme T est fertile

4- Le tableau D montre une oligospermie chez le mari de la femme T qui peut être la cause de sa stérilité.

5- Couple X : traitement de la femme par injection de la FSH.

Couple Y : traitement de la femme par injection de la LH.

Couple Z : intervention chirurgicale chez la femme ou recours à la FIVETE.

Couple T : insémination artificielle.

6- On traite les spermatozoïdes pour les capaciter et éliminer les formes atypiques.

7- Pas de date précise pour recueillir le sperme car la spermatogénèse est continue.

8- Une hormone qui peut être utilisée pour stimuler la croissance folliculaire: FSH

Une durée de traitement : 11 à 14 jours

9- On ne maîtrise pas l'évolution des follicules et des hormones.

10- HCG est une gonadotrophine semblable à la LH.

11- Le follicule mûr qu'on peut schématiser ainsi:

1- thèque externe

2- Thèque interne

3- granulosa

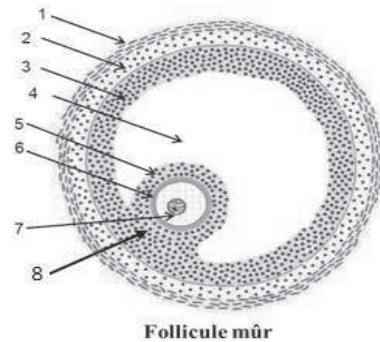
4- liquide folliculaire (antrum)

5- corona radiata

6- zone pellucide

7- ovocyte I

8- cumulus oophorus



12- Le dosage quotidien des œstrogènes.

13- L'embryon en sécrétant HCG stimule le maintien du corps jaune gestatif qui continue à sécréter la progestérone et les œstrogènes nécessaires au maintien de la grossesse et exerçant un rétrocontrôle négatif sur le CHH arrêtant le cycle sexuel.

Exercice 43

A-1 - Le document 1 donne les résultats de deux spermogrammes (analyse du sperme) : celui d'un témoin(1a) dont la fertilité est normale et celui de Monsieur R(1b).

Monsieur et Madame R ne peuvent pas avoir d'enfant.

Des examens effectués chez Madame R n'ont montré aucune anomalie, ni de l'anato-

mie, ni du fonctionnement de l'appareil génital.

Témoïn : spermatogramme normal		
VOLUME : 4.2 ml	- pH 7.8	- VISCOSITE : ~~faible~~ normale ~~forte~~
d'un éjaculat		
NUMÉRATION : Spermatozoïdes : 53.10^6 / ml		
MOBILITÉ :	après 1 heure	après 4 heures
% à mobilité normale :	55	45
% à mobilité diminuée :	05	05
% de formes immobiles :	40	50
VITALITÉ : 88 % de formes vivantes (1 ^{ère} heure)		
AGGLUTINATS SPONTANÉS :	par le flagelle	☐ Rares ☐
	par la tête	☐ Nombreux ☐
SUR 100 SPERMATOZOÏDES OBSERVÉS, on a relevé :		
- FORMES TYPIQUES :	61 %	
- FORMES ATYPIQUES :	39 %	

Monsieur R.		
VOLUME : 0.5 ml	- pH 7.6	- VISCOSITE : ~~faible~~ normale ~~forte~~
d'un éjaculat		
NUMÉRATION : Spermatozoïdes : 2.10^6 / ml		
MOBILITÉ :	après 1 heure	après 4 heures
% à mobilité normale :	1	0
% à mobilité diminuée :	6	0
% de formes immobiles :	93	100
VITALITÉ : 50 % de formes vivantes (1 ^{ère} heure)		
AGGLUTINATS SPONTANÉS :	par le flagelle	☐ Rares ☐
	par la tête	☐ Nombreux ☐
SUR 100 SPERMATOZOÏDES OBSERVÉS, on a relevé :		
- FORMES TYPIQUES :	60 %	
- FORMES ATYPIQUES :	40 %	

En vous appuyant sur une comparaison issue d'une analyse méthodique du document 1, dites quelles sont les causes possibles de cette stérilité.

2- Un éjaculat humain comprend en moyenne 100 à 400 millions de spermatozoïdes. Il n'en parvient que 1% environ dans l'utérus et seulement une centaine au niveau des trompes.

Expliquez les causes de cette disparition d'un grand nombre de spermatozoïdes dans les voies génitales de la femme.

3- On s'est demandé si les nombreux spermatozoïdes qui ne parviennent pas jusqu'aux trompes jouaient un rôle.

On a alors réalisé l'expérience dont les résultats figurent dans le tableau ci-dessous, sur plusieurs souris.

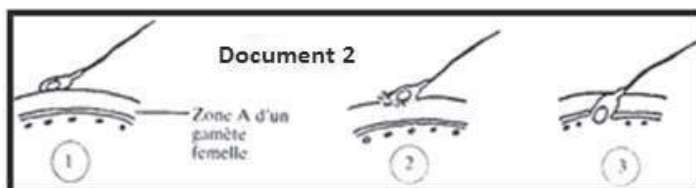
Nombre de spermatozoïdes utilisés lors d'une insémination des souris	Nombre d'œufs en division observés dans les trompes	Nombre d'ovocytes pondus au total
6.10^5	121	215
$7,7.10^6$	161	207

a - Calculez le pourcentage de fécondation réussie dans les deux cas.

b - En quoi cette expérience apporte-t-elle une réponse au problème posé ?

c - Si se confirme le fait que des observations semblables peuvent être réalisées pour l'espèce humaine, quelle réponse donnerez-vous au problème de la stérilité du couple étudié ?

B - Dans certains cas, le spermogramme ne montre aucune anomalie et pourtant il y a stérilité.



On oriente alors les recherches sur les phénomènes observés lors de la rencontre des gamètes.

1- Les schémas suivants montrent quelques aspects de cette rencontre des gamètes.

Indiquez quelles sont les trois phases ainsi schématisées.

2- Dans quelques cas de stérilité, on constate, que les spermatozoïdes ne réalisent jamais la phase (2).

Que révèle cette observation ?

3- Dans d'autres cas, on n'observe même pas la phase (1). Pour comprendre cette dernière anomalie, on peut s'appuyer sur des expériences réalisées chez la souris et dont les conclusions sont applicables à l'espèce humaine.

Expérience :

La zone A du gamète femelle (document 2) est riche en glycoprotéines (protéines associées à des sucres).

On extrait certaines de ces glycoprotéines et on les place in vitro en présence de sperme de souris. Elles s'associent alors aux spermatozoïdes.

Les spermatozoïdes ainsi traités sont ensuite mis en présence de gamètes femelles de souris et parallèlement on réalise une expérience témoin avec du sperme non traité.

Dans le premier cas on n'observe plus la phase (1) alors que cette phase est visible dans l'expérience témoin.

a - Quelles explications pouvez-vous donner à ces résultats ?

b - Cette expérience apporte-elle une réponse nouvelle au problème de la stérilité ?

Corrigé 43

A - Analyse de spermogrammes

1 - Spermogramme de Monsieur R

La stérilité de ce couple ne peut pas être imputée à Madame R (aucune anomalie anatomique ou physiologique).

Le spermogramme de Monsieur R présente plusieurs anomalies par rapport à un témoin normal :

- Ejaculat de faible volume : la sécrétion par les glandes annexes est faible ; on peut supposer ainsi que la survie des spermatozoïdes dans ce liquide indispensable n'est pas optimale ; par ailleurs le pH, un peu inférieur à la normale, a peut-être une action sur la survie des gamètes ?

- Faible numération des spermatozoïdes : le sperme contient environ 25 fois moins de gamètes que la normale ; même si pour 0,5 ml d'éjaculat cela représente 1 million de spermatozoïdes, étant donné qu'une très large majorité de gamètes mâles meurt dans les voies génitales femelles (1 sur 1 million arrive à destination I). Cette très faible numéra-

tion est une cause première de stérilité.

- Faible mobilité des spermatozoïdes : que ce soit immédiatement ou plusieurs heures après l'éjaculation, les gamètes mâles sont peu mobiles, voire immobiles ; la mobilité due au flagelle leur permet de se déplacer dans les voies génitales femelles, de franchir certains obstacles, de pénétrer dans le gamète femelle. Cette anomalie de mobilité, est sûrement une cause supplémentaire de stérilité.

2 - Disposition des spermatozoïdes

Un très grand nombre de spermatozoïdes émis au fond du vagin au cours du rapport sexuel n'arrive pas à franchir le col de l'utérus. Il y a à cette disparition plusieurs causes

- le pH acide du vagin est peu propice à leur survie
- les glandes du col de l'utérus sécrètent un mucus plus ou moins abondant, plus ou moins perméable aux spermatozoïdes : ainsi le mucus (= glaire cervicale) élimine de nombreux gamètes tant au point de vue quantitatif (1% seulement franchissent le col) que qualitatif (les gamètes anormaux - environ 40% - sont éliminés).

3 - Importance du nombre de spermatozoïdes

a - Pourcentage de réussite

-1^{er} cas: 56,3%

- 2^e cas : 77,7 %

b - Les réussites relatives, c'est-à-dire le nombre de fécondations, sont proportionnelles au nombre de spermatozoïdes utilisés (en insémination artificielle semble-t-il d'après l'énoncé). Si le pourcentage de gamètes qui franchit le col est constant (environ 1%), le nombre de spermatozoïdes présents dans l'utérus est donc plus élevé dans le 2^e cas que dans le 1^{er}. Ainsi il semble bien qu'un nombre élevé de spermatozoïdes favorise les fécondations. Ceci peut sembler paradoxal puisqu'il y a monospermie, c'est-à-dire qu'un ovule est fécondé par un seul gamète mâle.

c - Ces expériences confirment - sous réserve que l'on puisse extrapoler les expériences sur la souris à l'espèce humaine - que le faible nombre de spermatozoïdes, soit une cause suffisante de la stérilité.

Des études plus précises chez l'homme ont montré que la norme de numération des spermatozoïdes se situe entre 25 et 200.10⁶ spermatozoïdes par ml. Si cette numération descend à 10.10⁶ la fertilité diminue de moitié.

B - Autres cas de stérilité

1- Document 2 : il s'agit du contact, de la réaction acrosomique et de la pénétration du spermatozoïde fécondant.

2- La réaction acrosomique

En entrant en contact avec la zone pellucide, le spermatozoïde libère lentement les enzymes de son acrosome. La membrane externe de l'acrosome (sac à enzymes) fusionne

avec la membrane plasmique : les enzymes libérées hydrolysent les composés de la zone pellucide et perforent ainsi cette dernière.

Si les spermatozoïdes sont incapables de franchir la zone pellucide, ils ne sont pas fonctionnels et il y a stérilité.

3- Le contact entre les deux gamètes

a - Expérience avec des gamètes de souris : les glycoprotéines de la zone pellucide de l'ovule s'associent aux spermatozoïdes, signe qu'il existe une complémentarité entre les gamètes.

Dans ce cas les spermatozoïdes ayant « fixé » les glycoprotéines ne peuvent plus s'accoler à l'ovule : ceci signifie donc que des molécules glycoprotéiques de la zone pellucide servent de récepteurs aux spermatozoïdes de la même manière que les hormones se fixent spécifiquement à leur récepteur. Ultérieurement à cette fixation, les enzymes acrosomiques lysent cette zone.

b - Si on extrapole ces données à l'espèce humaine, on pourrait supposer que si la phase 1 ne se produit pas (phase de contact entre les gamètes), c'est que le récepteur glycoprotéique et son complément de la membrane du spermatozoïde ne sont plus compatibles ; l'anomalie - d'origine inconnue dans cet énoncé - peut être l'une ou l'autre molécule (ou peut-être les deux à la fois).

Exercice 44

Chez la brebis, il est possible d'obtenir une production de lait au-delà du temps normal de lactation nécessaire au développement de l'agneau nouveau-né. Pour cela il suffit de vider régulièrement la mamelle deux fois par jour (figure 1)

Pour comprendre le mécanisme de cette lactation, on réalise une série d'expériences :

- Si on sectionne toutes les fibres nerveuses du mamelon (dénervation), on constate que la production de lait diminue puis cesse totalement bien que la traite soit pratiquée régulièrement.

- Si cette section est immédiatement suivie d'excitations régulières durant plusieurs minutes, trois fois par jour, portées sur le bout central de ces fibres, la sécrétion persiste, tandis que l'excitation du bout périphérique n'entretient pas cette sécrétion.

- La destruction de l'hypothalamus ou la section de la tige pituitaire (voir figure 2) conduit aux mêmes résultats que la dénervation des mamelons même si l'on pratique régulièrement les traites. (La traite est l'action de tirer le lait).

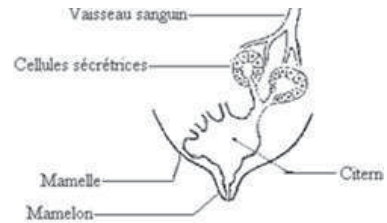


Figure 1

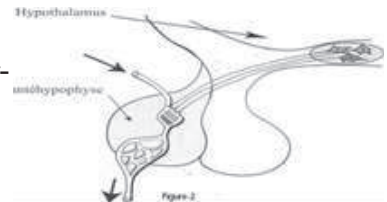


Figure 2

1-Analysez avec soin ces résultats expérimentaux et précisez le rôle des organes mis en jeu dans la réaction étudiée.

2-Que pouvez-vous en déduire concernant les mécanismes possibles contrôlant cette production de lait ?

3- Chez une femelle normale allaitante, on greffe des fragments de glande mammaire. Dès que la vascularisation est correctement réalisée, ces glandes supplémentaires fabriquent également du lait.

3.1 -Que nous apporte ce résultat quant au contrôle de la sécrétion lactée ?

3.2- Quelle(s) expérience(s) complémentaire(s) proposez-vous pour confirmer votre réponse ?

4- Pour conclure, présentez, par un schéma intégrant les figures 1 et 2, les relations qui existent entre les différents organes envisagés au cours de cette étude.

Corrigé 44

1- Première expérience : les fibres nerveuses du mamelon sont indispensables à la production du lait. Cette production est donc entretenue par voie nerveuse.

Deuxième expérience : Après la section des fibres nerveuses, l'excitation des bouts centraux entretient la sécrétion de lait alors que celle des bouts périphériques n'a aucun effet. On peut alors conclure que : la sécrétion est entretenue grâce à ces fibres nerveuses qui envoient des influx nerveux centripètes vers le système nerveux central ; ce sont des fibres afférentes (sensitives).

Troisième expérience : L'hypothalamus est indispensable à la production de lait et son action passe par la tige pituitaire dans laquelle les neurones hypothalamiques sont en rapport avec les capillaires sanguins qui irriguent l'antéhypophyse.

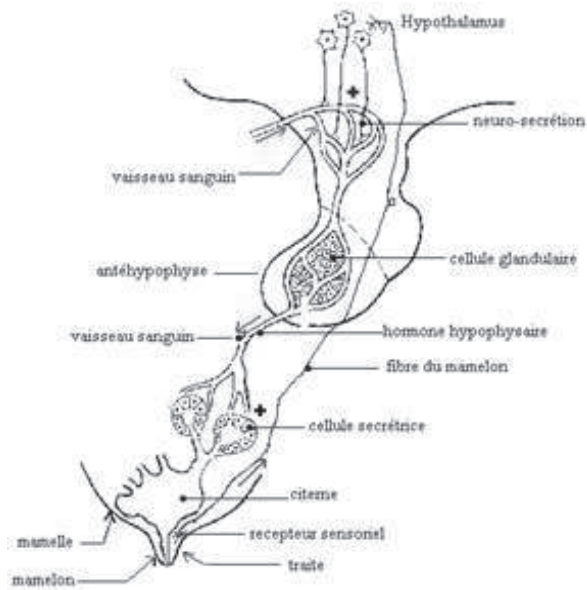
2- La sécrétion de lait se fait par un mécanisme réflexe dans lequel intervient un conducteur centripète : les fibres nerveuses du mamelon et un centre nerveux : l'hypothalamus.

- La production de lait est contrôlée par un mécanisme nerveux ou neuro-hormonal.

3.1- La sécrétion lactée est contrôlée par voie neuro-hormonale.

3.2 -On peut procéder à une destruction de l'hypothalamus ou de l'hypophyse.

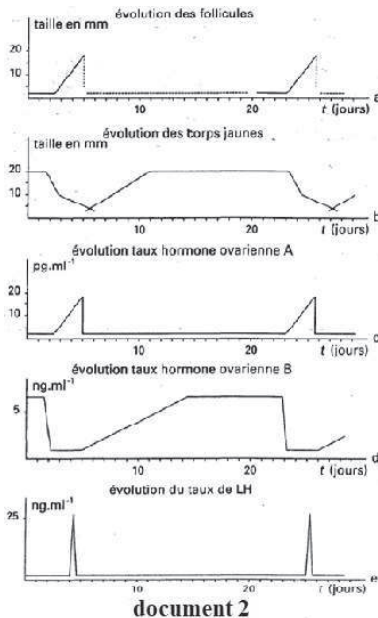
4- Les relations qui existent entre les différents organes envisagés au cours de cette étude :



Exercice 45

I- Chez une vache non gestante, on a étudié parallèlement :

- l'évolution des structures ovariennes (document 1) ;
- les variations hormonales (document 2).

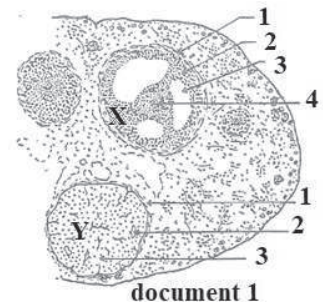


document 2

1-Identifiez et annotez précisément les structures X et Y.

2- À partir de vos connaissances et de l'exploitation des cinq courbes du document 2, précisez l'identité et l'origine des hormones A et B.

3- Établir la durée d'un cycle chez la vache



document 1

II- Pour que les parturitions se déroulent à la même période au sein d'un troupeau, on a tenté de synchroniser les Œstrus des vaches. Pour cela, on a fait appel à la technique des implants. Elle consiste à introduire, pendant un certain temps, des comprimés d'hormones sous la peau de l'animal. Ces comprimés sont constitués par un dérivé de progestérone. On mesure le délai écoulé entre le retrait de l'implant et le début du comportement d'œstrus (venue en Œstrus), qui se manifeste par l'acceptation du taureau.

Durée du traitement	Dose	Apparition de l'œstrus après retraits des implants	% des vaches en œstrus entre 36 et 72 h après retrait des implants.
9jours	6mg	24-72 heures	83%
9jours	12mg	24-72 heures	86%
11jours	6mg	24-14 4h	59%
11jours	12mg	12-84 heures	82.5%

1-Quel traitement vous paraît le plus efficace pour le but recherché ?

2-À la lumière de vos connaissances, comment expliquez-vous.

- la technique des implants (introduction sous la peau) ?

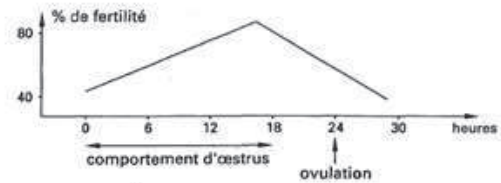
-l'effet du retrait des implants à base de dérivé de progestérone ?

3-Comment pourrait-on, en pratique, tester la validité de vos explications ?

III- L'insémination artificielle est utilisée lorsque les vaches sont en œstrus.

La venue en Œstrus étant facilement décelable par leur comportement, on a pu étudier la fertilité (pourcentage de mise bas) en réalisant des inséminations artificielles toutes les six heures, à partir du début de l'œstrus et ce pendant trente heures (voir document 3) .

1-Quels renseignements vous fournit ce document quand à la durée de vie des spermatozoïdes ?



2-Comment expliquez-vous le moment où se situe le taux de fertilité maximum ?

IV-Pour une gestion rationnelle du troupeau, il est important de déterminer avec précision et précocement l'état de gravidité de la vache.

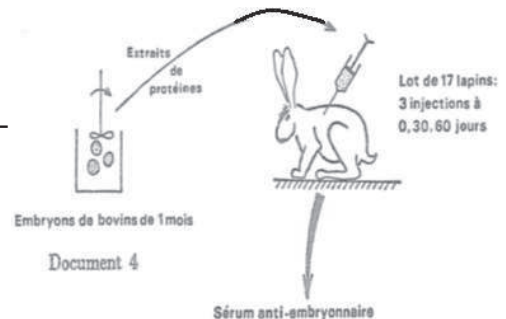
Parmi les méthodes utilisables pour diagnostiquer la gestation, l'une d'entre elles repose sur un procédé immunochimique.

On part du constat qu'il apparaît très tôt dans le sang de la vache gravide des protéines particulières, d'origine embryonnaire, rigoureusement spécifiques de la gestation.

La méthode se déroule en trois étapes

a. Fabrication d'un sérum anti-embryonnaire

On injecte successivement à trois reprises, à trente jours d'intervalle, un extrait de protéines préparées à partir d'embryons de bovins, âgés d'un mois, à des lapins adultes âgés de deux mois (document 4).



Huit jours après la troisième injection, on prélève du sérum des lapins de ce lot.

1-Quelle réaction cherche-t-on à déclencher chez les lapins ? Que doit contenir le sérum des lapins à l'issue de ce traitement ?

2-Pourquoi fait-on plusieurs injections ?

3-Pour sélectionner les sérums, on cherche à éliminer ceux des lapins les moins réagissants. À cette fin, on met une quantité donnée de sérum de lapin traité en présence d'un extrait de protéines d'embryons de dilution déterminée. On ne retient que les sujets dont les sérums donnent un précipité abondant avec l'extrait de protéines embryonnaires.

Précisez l'origine du précipité obtenu et dites pourquoi on procède à cette opération de contrôle.

b. Purification du sérum anti-embryonnaire

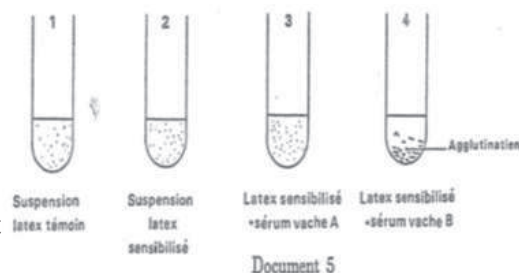
Le sérum des lapins réagissants est incubé en présence d'un sérum de plusieurs vaches non gestantes pendant une durée suffisante. On observe un précipité que l'on élimine par ultracentrifugation. Il reste un liquide purifié appelé anti-sérum. Mis en présence d'un sérum de vache non gestante, cet anti-sérum ne forme pas de précipité, quelle que soit la dilution utilisée.

1-Quelle est l'origine du précipité ?

2-D'après le résultat du test, que contient l'anti-sérum de lapin ?

c. Réalisation du test de gravidité

Afin de rendre plus apparent le précipité que l'anti-sérum est susceptible de donner, on mélange l'anti-sérum réalisé précédemment à une suspension de particules de latex de 0,79 de diamètre. On obtient ainsi du « latex sensibilisé ». On mélange une quantité déterminée de suspension de « latex sensibilisé » à un sérum de vache à tester. Ceci a été réalisé pour les individus A et B dont on veut vérifier l'état de gravidité (document 5).



1-En vous reportant à ce qui est dit dans le paragraphe 2 (purification du sérum anti-embryonnaire), donnez une interprétation de l'agglutination éventuelle des particules de « latex sensibilisé » en présence de sérum de vache à tester.

2-Que peut-on supposer quant à l'état de gravidité des vaches A et B?

Corrigé 45

I-1- Étude du document 1:

Structure X: follicule tertiaire

1= thèque ; 2 = granulosa ; 3 = cavité folliculaire ; 4 = ovocyte I

Structure Y: corps jaune

1= thèque; 2 = vaisseau sanguin ; 3 = cellules lutéales.

2-Analyse du document 2

-L'évolution des follicules (courbe a) est parallèle à l'évolution de l'hormone A (courbe c). L'hormone A est produite par le follicule : c'est l'œstradiol.

-L'hormone B évolue comme le corps jaune (courbe d). L'hormone B est produite par le corps jaune : c'est la progestérone.

3- Durée d'un cycle

- L'hormone LH est d'origine hypophysaire ; sa production est cyclique : un pic de 25 ng/ml tous les 21 jours.

Le pic de LH survient la veille de l'ovulation ; il déclenche l'ovulation.

II-1-Traitement le plus efficace

Un traitement est efficace quand il déclenche, pour un grand nombre de vaches des œstrus rapides et groupés. Le deuxième traitement paraît le plus efficace.

2-Technique d'implant :

Le comprimé se dissout progressivement dans les liquides interstitiels et la progestérone passe dans la circulation générale.

Effet du retrait des implants :

On provoque ainsi une chute du taux de progestérone, ce qui déclenche un nouveau cycle ovarien (document 2, courbe d).

3-Validité des explications

On peut remplacer l'implant par des injections répétées de progestérone (action par voie sanguine) puis les arrêter brutalement. Si un œstrus survient dans les mêmes délais, les explications sont valables.

III-1-Durée de vie des spermatozoïdes

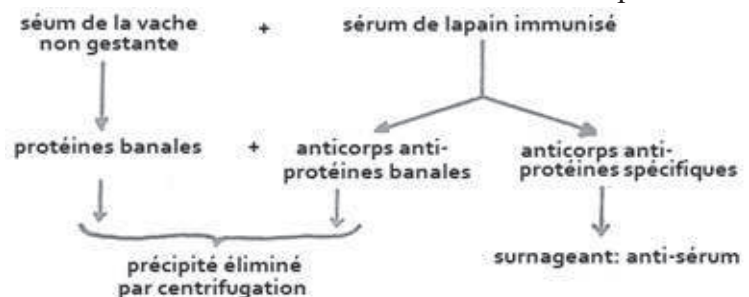
C'est la fécondation qui est responsable du taux de fertilité. Il y a fécondation quand les ovules et les spermatozoïdes vivants sont présents simultanément dans les voies génitales femelles.

Lorsque les spermatozoïdes sont inséminés 24 heures avant l'ovulation, il y a des fécondations : les spermatozoïdes survivent au moins 24 heures hors des voies génitales mâles.

2-Le taux de fertilité est maximum entre 12 heures et 18 heures. C'est à cette période de l'œstrus que les voies génitales femelles sont les plus favorables à la survie des spermatozoïdes.

IV-a-Fabrication d'un sérum anti-embryonnaire

1-Réaction du lapin



Les protéines embryonnaires bovines sont des antigènes pour le lapin.

Le lapin détruit les antigènes grâce à une réponse immunitaire.

Dans ce procédé expérimental, on cherche à obtenir des produits immunitaires contenus dans le sérum : les anticorps produits lors d'une réponse à médiation humorale

2-Rôle des injections répétées

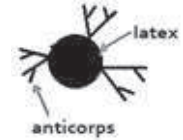
Lors d'une première injection, la réponse immunitaire produit des anticorps peu abondants pendant une durée limitée (réponse primaire). Lors d'injections répétées, la production d'anticorps est abondante et durable (réponse immunitaire secondaire).

3-Sélection des sérums

Chez un lapin, les protéines embryonnaires bovines sont des antigènes. Le sérum contient des anticorps anti-protéines embryonnaires bovines.

Le précipité observé résulte de l'agglutination antigène-anticorps

L'abondance du précipité visualise l'abondance d'anticorps dans le sérum. Ce procédé permet de sélectionner les lapins qui produisent le plus d'anticorps.



b-Purification des sérums anti-embryonnaire

1-Origine du précipité

Le précipité résulte de la réaction antigène-anticorps.

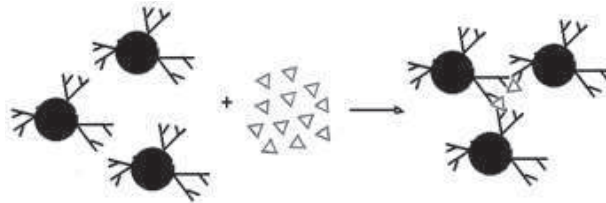
2-Contenu de l'antisérum de lapin

- Le sérum de lapin contient des anticorps contre les protéines embryonnaires. Parmi les protéines embryonnaires, certaines sont spécifiques de l'embryon (protéines spécifiques); d'autres sont communes à l'embryon et à l'adulte (protéines banales).

Le sérum de lapin contient des anticorps dirigés contre ces 2 types de protéines : anticorps « anti-protéines banales », anticorps « anti-protéines spécifiques ».

-Le sérum de vache non gestante contient des protéines banales seulement.

Soit la réaction :



Après centrifugation, il reste dans le surnageant des anticorps « anti-protéines spécifiques de l'embryon ». C'est l'anti-sérum.

Ce sérum purifié ne réagit pas contre les protéines banales.

c-1-Test de gravidité

-Les particules de « latex sensibilisé » portent en surface les anticorps anti-protéines spécifiques.

-En présence d'antigènes « protéines embryonnaires spécifiques », il y aura réaction

d'agglutination antigène-anticorps.

L'agglutination caractérise les protéines spécifiques embryonnaires donc la gestation.

2- État des vaches A et B

Le sérum de vache A (tube 3) ne provoque pas d'agglutination : la vache A n'est pas gravide.

Le sérum de la vache B (tube 4) provoque une agglutination : la vache B est gravide.

Exercice 46

On se propose d'étudier un aspect du contrôle de la grossesse (ou gestation).

La mortalité embryonnaire est la plus élevée dans les premières semaines qui suivent la fécondation ; elle l'est davantage encore dans le cas de techniques de reproduction assistée, couramment utilisées actuellement (fécondation in vitro, congélation et transfert d'embryons). Les avortements spontanés précoces sont liés, dans certains cas à des anomalies génétiques de l'embryon, dans d'autres à une insuffisance hormonale. C'est pourquoi les biologistes tentent d'identifier les facteurs indispensables au développement embryonnaire, particulièrement ceux qui sont produits, au moment de la nidation dans l'utérus, qui intervient quelques jours après la fécondation. Il n'y a pas de menstruation à la fin du cycle fécond et le corps jaune se maintient pendant les premiers mois de la grossesse alors que, dans un cycle non fécond, il est détruit par une substance sécrétée par l'ovaire, la prostaglandine F2 α

A- Chez 35% des femmes enceintes victimes d'un avortement spontané dans les 12 premières semaines suivant la fécondation, le taux de progestérone plasmatique ne dépasse pas 10ng/ml.

	Progestérone Plasmatique en ng/ml
Phase	
· folliculaire	0,3
· lutéale	3-20
4 ^e semaine	20
10 ^e semaine	26
14 ^e semaine	41
18 ^e semaine	45
22 ^e semaine	50
26 ^e semaine	60
30 ^e semaine	80
34 ^e semaine	100
38 ^e semaine	120
40-42 ^e semaine	160

Document 1 : Taux de Progestérone plasmatique au cours du cycle menstruel et de la grossesse.

En vous aidant du document 1 formulez une hypothèse explicative de l'avortement spontané.

B- L'ablation des ovaires est parfois nécessaire chez la femme enceinte.

Pratiquée au cours des 3 premiers mois de la grossesse, elle entraîne la perte du fœtus, alors qu'elle est sans effet majeur sur la grossesse si elle est réalisée plus tard : elle ne provoque plus alors, l'expulsion du fœtus ni ne perturbe la production d'œstrogènes et de progestérone.

- Quel problème soulèvent ces données concernant la femme enceinte privée d'ovaires ?

C- D'autres expériences ont été effectuées.

Expérience 1 : Chez une femme enceinte, l'injection intraveineuse de HCG pendant dix jours en phase lutéale entraîne outre le maintien du corps jaune, des taux d'élimination urinaire des hormones ovariennes comparables à ceux obtenus en début de grossesse.

Expérience 2 : Des effets analogues sont obtenus par injection de HCG, soit à des rates vierges, soit à des rates privées d'hypophyse, mais aucun résultat n'est constaté chez des rates dont les ovaires ont été enlevés.

- Quels renseignements sur l'action de la HCG, l'analyse des résultats de ces deux expériences apporte-t-elle ?

D- Des expériences réalisées chez la brebis permettent de préciser l'origine de substances telles que la HCG. On précise que chez cette espèce, le cycle ovarien est de 17 jours, le corps jaune commençant à régresser dès le 12^e jour en l'absence de fécondation.

1. Des broyats d'embryons de mouton d'âge variable sont injectés dans l'utérus d'une brebis au 12^e jour du cycle. Les résultats de cette expérience sont donnés dans le document 2.

Age de l'embryon de Mouton (en jours)	8	10	12	14	16	18	20	22
Evolution du corps jaune	-	-	-	+	+	-	-	-
Document 2 :								

- : régression du corps jaune

+ : maintien du corps jaune

- Analysez le document 2.

2. Si les broyats ont été chauffés ou mis au contact de protéases avant leur injection, le corps jaune régresse quel que soit l'âge de l'embryon utilisé.

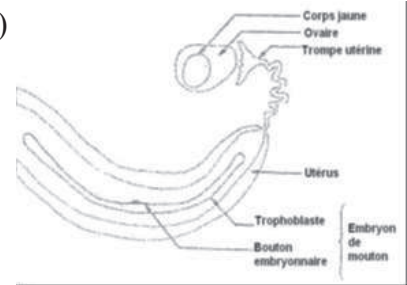
- Quelle information complémentaire cette expérience apporte-t-elle ?

3. a) En vous appuyant sur le document ci-contre qui représente le schéma d'une coupe pratiquée dans l'appareil génital de brebis, quelles hypothèses pouvez-vous formuler

concernant l'origine de la substance mise en évidence précédemment ?

b) Des vésicules de trophoblaste (à l'origine du placenta) isolées à partir d'embryons de Mouton âgés de 14 jours et séparées des boutons embryonnaires (à l'origine de l'embryon proprement dit) maintiennent le corps jaune chez les brebis non gestantes.

- Après avoir justifié le protocole expérimental utilisé dans cette expérience, dites en quoi le résultat vient confirmer ou infirmer vos hypothèses précédentes et en quoi il peut fournir des renseignements sur l'origine de la HCG humaine.



Corrigé 46

A- Comparaison: Le taux de progestérone plasmatique ne dépasse pas 10 ng/ml chez la femme victime d'un avortement alors que chez la femme ayant mené une grossesse à terme, ce taux est très élevé, passant de 20 à 160 ng/ ml de la 4^e à la 42^e semaine.

Hypothèse : L'avortement spontané est dû à un taux de progestérone plasmatique trop faible.

B- On peut alors se demander quel organe secrète les œstrogènes et la progestérone après le 3^{ème} mois de grossesse lorsque la femme est privée d'ovaires.

C- L'expérience 1 permet d'affirmer que la HCG stimule par voie sanguine, le maintien et l'activité du corps jaune.

- L'expérience 2 précise que l'action de la HCG s'effectue sur les ovaires et ne dépend pas de l'hypophyse.

D- 1- Analyse du document 2

Les injections de broyats d'embryons de moutons le 12^{ème} jour du cycle, ne maintiennent la survie du corps jaune que si les embryons sont âgés de 14 à 16 jours.

2- La substance active contenue dans les broyats d'embryons est une protéine.

3- a- Le document 3 montre que l'embryon est constitué du trophoblaste et du bouton embryonnaire.

Hypothèse n°1 : La substance active est issue du trophoblaste.

Hypothèse n°2 : La substance active est sécrétée par le bouton embryonnaire.

b- Justification du protocole expérimental :

Cette expérience permet de tester la 1^{ère} hypothèse de la question précédente en recherchant si la HCG est issue ou non du trophoblaste.

Puisque des vésicules de trophoblaste d'embryons âgés de 14 jours maintiennent le

corps jaune, on en déduit que ce résultat confirme la 1^{ère} hypothèse c'est-à-dire que la HCG est issue du trophoblaste. Etant donné que le trophoblaste va évoluer pour donner le placenta, on peut donc en déduire que la HCG est d'origine placentaire.

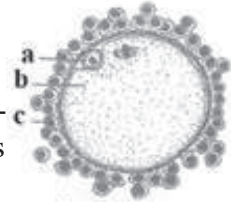
Exercice 47

I-A - Des lapines adultes non gestantes sont réparties en deux lots :

Celles du lot 1 sont accouplées avec des mâles dont les spermiductes sont ligaturés.

Pour celles du lot 2, il n'y a pas d'accouplement.

Dix jours plus tard, on fait des prélèvements dans les oviductes ; on recueille des formations comme celle du document 1 dans les oviductes des lapines du lot 1, alors qu'il n'y en a pas dans les oviductes des lapines du lot 2.

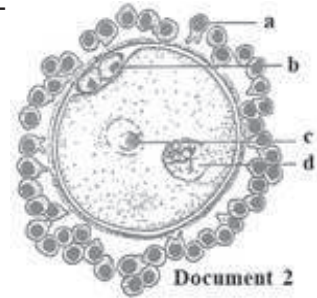


Document 1

1-Identifiez les cellules a, b, c du document 1 et annotez aussi complètement que possible ce document.

2-Pour le problème physiologique étudié, comparez très brièvement le cas de la lapine à celui de la femme.

B - Avec les formations recueillies chez les lapines du lot 1, on réalise des fécondations in vitro. Le document 2 correspond à un stade de la fécondation.



Document 2

1.Est-elle, alors, achevée ? Justifiez la réponse.

2.Relatez les phénomènes cellulaires intervenus entre le stade document 1 et le stade document 2.

3.Sachant que le caryotype de la lapine est $2n = 44$, dites quel est le nombre de chromosomes dans les noyaux a, b, c, d du document 2 ?



Document 3

II-A - Le document 3 représente une coupe d'ovaire de lapine quelques jours après l'accouplement avec un mâle dont les spermiductes n'ont pas été ligaturés.

1.Annotez-le.

2.Expliquez quelle a été l'évolution de l'ovaire depuis l'accouplement.

B - Les documents 4 et 5 montrent la structure de l'utérus de lapine en coupe transversale avant l'accouplement et peu de jours après.



Document 4



Document 5

1.Annotez-les.

2. Expliquez quel est le rôle physiologique de cette évolution de l'utérus ?

C - On recherche le déterminisme de ces modifications de l'utérus. Pour cela on réalise l'expérience suivante avec des jeunes lapines réparties en trois lots.

Lot a	Lot b	Lot c
Injectons d'œstradiol répétées pendant plusieurs jours	Injectons d'œstradiol répétées pendant plusieurs jours	Sans injections d'œstradiol
ensuite. pas d'injections de progestérone	Puis injections de progestérone	Injectons de progestérone
l'utérus évolue jusqu'à atteindre l'état du document 4	l'utérus parvient au stade du document 5	Aucune évolution de l'utérus

1. Que peut-on en déduire ?

2. Utilisez le document 3 pour préciser l'origine de l'œstradiol et de la progestérone dans les conditions physiologiques normales.

III-A- Les expériences qui suivent ont été réalisées pour connaître les propriétés d'une certaine substance appelée S. Elles ont été menées avec de jeunes lapines.

Lot d	Lot e
Injectons d'œstradiol pendant plusieurs jours	Injectons d'œstradiol pendant plusieurs jours
Ensuite pas d'injections de progestérone	ensuite injections de progestérone
substance S administrée par gavage	substance S par gavage
résultats : l'utérus reste au stade du doc-4	le résultat dépend de la dose de S fournie
Avec 1 mg /kg l'utérus n'atteint pas tout à fait le stade du document 5. Avec 20 mg./kg Il reste au stade du document 4.	

Proposez au moins deux hypothèses pour rendre compte de l'effet produit par la substance S.

B- Pour préciser le mécanisme d'action de la substance on a réalisé l'expérience suivante :

L'endomètre d'une lapine non traitée est prélevé, découpé en fragments fins et broyé. Le broyat est centrifugé à forte accélération. Le surnageant qui contient des protéines provenant de l'endomètre est divisé en trois parties égales dans trois tubes.

Le premier tube : On y ajoute de la progestérone radioactive. Certaines protéines se combinent avec elle. On évalue à 100 % par convention le % de liaison protéines-progestérone radioactive.

Le deuxième tube : On y ajoute un mélange de progestérone radioactive et de progestérone non radioactive en proportions égales. Le % de liaison protéines-progestérone

radioactive n'est plus que de 50 % (50 % de la progestérone radioactive est sous forme libre).

Le troisième tube : On y ajoute un mélange de progestérone radioactive et de substance S. Le % de liaison protéines-progestérone radioactive n'est que de 25 % environ (75 % de la progestérone radioactive est sous forme libre).

1. Quel rôle jouent, au niveau de l'endomètre, les protéines en question ?

2. Comment expliquez-vous l'action de la substance S ?

Corrigé 47

I-A - 1- Le document 1 représente un ovocyte. C'est le gamète femelle libéré par l'ovulation

2. Analyse des expériences

-Les lapines du lot I se sont accouplées et présentent des ovocytes II dans les oviductes : il y a eu ovulation.

-Les lapines du lot 2 ne se sont pas accouplées et ne présentent pas d'ovocytes dans les oviductes : il n'y a pas eu d'ovulation.

Conclusion : Chez la lapine, l'ovulation est déclenchée par l'accouplement.

Comparaison de l'ovulation chez la femme et chez la lapine

- Chez la femme, l'ovulation survient spontanément le 14^e jour du cycle.

- Chez la lapine, l'ovulation est provoquée par les stimulations liées à l'accouplement.

B-1-Étude du document 2

Le gamète femelle contient le pronucléus mâle (d) et le pronucléus femelle (c) nettement séparés; la caryogamie n'a pas eu lieu et la fécondation n'est pas achevée.

2. Étapes de la fécondation

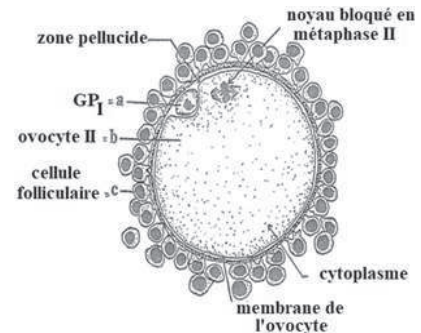
C'est l'ovocyte II du document 1 qui participe directement à la fécondation.

-De nombreux spermatozoïdes s'agglutinent autour de l'ovocyte II (phase d'agglutination).

-Un spermatozoïde perce la membrane de l'ovocyte. Ceci déclenche :

a- une réaction nucléaire : la reprise de la méiose et l'émission du deuxième globule polaire ;

b- une réaction cytoplasmique : ouverture des granules corticaux et formation de la membrane de fécondation qui fait obstacle aux autres spermatozoïdes.



-Le noyau spermatique et l'aster pénètrent dans le cytoplasme femelle : phase de pénétration.

-Le noyau spermatique gonfle et migre vers le centre de la cellule (document 2).

3. Garniture chromosomique des différents noyaux

- Noyau a : ils appartiennent aux cellules folliculaires, cellules somatiques diploïdes ($2n = 44$).

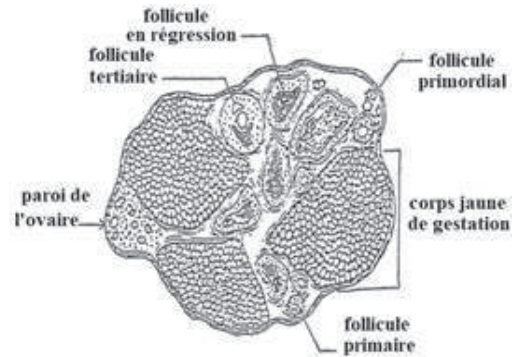
- Noyau b des globules polaires issus de la méiose : ils sont haploïdes ($n = 22$).

- Noyau c : noyau haploïde du gamète mâle ($n = 22$).

- Noyau d : noyau haploïde du gamète femelle ($n = 22$).

II-A - Un accouplement avec un mâle non stérile permet une fécondation. La lapine est en gestation.

1. Étude du document 3



2. Évolution de l'ovaire depuis l'accouplement

-L'accouplement déclenche l'ovulation : des follicules mûrs s'ouvrent à la paroi de l'ovaire et expulsent un ovocyte II entouré de cellules folliculaires.

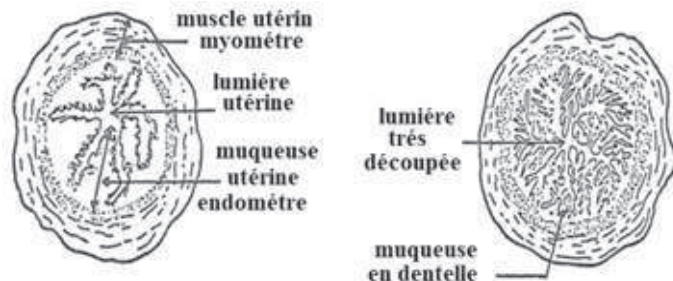
-Après l'ovulation, chaque follicule se referme : les cellules des thèques persistent, les cellules de la granulosa se multiplient, se transforment en cellules lutéales et forment le corps jaune.

B - 1. Étude des documents 4 et 5

Du document 4 au document 5 d'importantes modifications affectent l'endomètre :

-l'épaisseur augmente,

- les glandes à mucus se multiplient et découpent la muqueuse qui prend alors un aspect déchiqueté (dentelle utérine),



-les vaisseaux sanguins prolifèrent et se dilatent.

2. Rôle de l'évolution utérine

Chez tous les Mammifères, l'œuf fécondé se développe dans la muqueuse utérine. Cette transformation permet donc la nidation puis la gestation.

C -1- Analyse des expériences d'injection

	Lot a	Lot b	Lot c
Hormones	Œstradiol	Œstradiol puis progestérone	Progestérone seule
Résultat	Croissance de la muqueuse	Croissance et différenciation	Pas de croissance, pas de différenciation

Conclusion : Les 2 hormones n'exercent pas des actions indépendantes. Elles agissent ensemble :

- l'œstradiol fait grossir la muqueuse ;
- la progestérone, conjointement à l'œstradiol est responsable de la différenciation.

2. Origine de l'œstradiol et de la progestérone

- Avant l'ovulation, la croissance utérine est assurée par l'œstradiol sécrété par les cellules de la thèque interne du follicule.
- Après l'ovulation, la différenciation est assurée par l'œstradiol et par la progestérone sécrétée par le corps jaune.

III-A- Analyse de expériences

	Lot d	Lot e	
Hormones ovariennes	Œstradiol	Œstradiol +progestérone	
Substance S	Oui	1mg/kg	20mg/kg
Muqueuse utérine	Croissance	Croissance + début de différenciation	Croissance seule, pas de différenciation

-Par comparaison avec les expériences II c 1 (lot a et lot b), on peut penser que la substance S inhibe la différenciation de l'endomètre.

-Hypothèse : La substance S peut empêcher soit la sécrétion de progestérone par l'ovaire, soit l'action de la progestérone sur l'utérus.

B - 1. L'endomètre utérin est l'organe cible de la progestérone.

-Dans le tube 1, des protéines se fixent sélectivement à la progestérone : ce sont les récepteurs hormonaux des cellules de l'endomètre.

2. Le pourcentage de radioactivité indique le pourcentage de protéines réceptrices fixées à l'hormone radioactive.

Temps (jours)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Période 1 :(CE en pg/ml)	200	200	200	200	200	200	220	240	240	240	240
Période 2 :(CE en pg/ml)	200	200	200	200	200	200	220	400	600	700	950
Début du traitement											

4-Qu'apporment ces résultats à propos de la cause de stérilité chez Mme A.

5-Suite à ce traitement, le contrôle régulier de la croissance des follicules ovariens par échographie a donné le résultat présenté par le document 2.

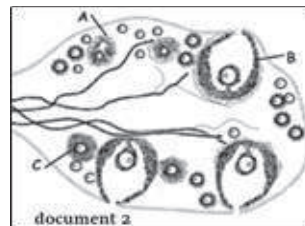
a- Identifiez les structures A, B et C.

b- Ce traitement a-t-il résolu la stérilité de Mme A ? Justifier

c- A partir de ces données, proposer une explication aux taux de FSH et LH constatés chez Madame A avant son traitement.

d- Comparez l'aspect de cet ovaire avec celui d'une femme à cycle normal.

e- Donnez une explication aux différences constatées.

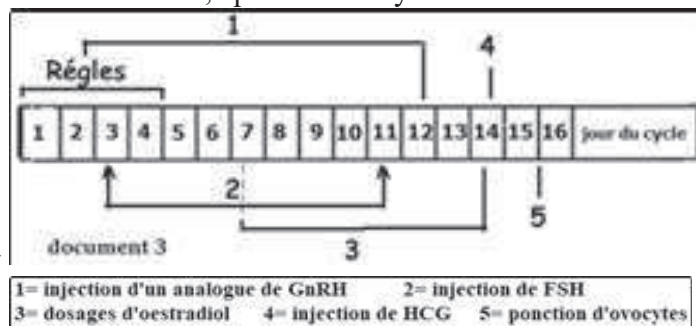


B- Madame B présente une autre forme de stérilité, après des analyses son médecin lui propose un remède basé sur un protocole simplifié par le schéma du document 3.

1- Nommez cette assistance médicale.

2-Quelle est la cause de stérilité la plus probable chez madame B ?

3-Dans quel but est réalisé chacune des opérations 1, 2, 3, 4 et 5 ?



Corrigé 48

A- 1- Cette courbe de température montre une absence d'hyperthermie chez cette femme donc une absence d'ovulation.

2- Causes possibles :

-absence de FSH et de LH donc pas de folliculogenèse et d'ovulation.

-Ovaire insensible (manque de récepteurs) aux gonadostimulines, donc pas d'ovulation.

3- Ces résultats ne confirment aucune des hypothèses car le faible taux de FSH et LH peut être lié soit à :

- Une hypophyse non fonctionnelle.
- Un rétrocontrôle négatif exercé par le faible taux des œstrogènes

4- L'injection de FSH provoque une augmentation des œstrogènes caractéristique d'une croissance folliculaire : on peut déduire que les ovaires de cette femme sont normaux, donc l'hypothèse 2 est rejetée.

5- a- Légende :

A-follicule tertiaire. B-follicule mûr (F. rompu). C-follicule secondaire.

b- Ce traitement a corrigé la stérilité de Madame A car on constate des follicules rompus (ovulations).

c- Avant traitement le faible taux d'œstrogènes maintient un feed-back négatif à l'origine des taux faibles de FSH et LH constatés chez Madame A.

d- Comparaison :

L'ovaire de cette femme présente plusieurs follicules rompus alors que celui d'une femme normale montre généralement un seul follicule (f. dominant).

e- Explication :

Chez une femme normale il y'a un feed-back négatif qui contrôle la sécrétion de FSH alors que dans ce traitement (conditions expérimentales) l'ovaire n'exerce pas ce rétrocontrôle, ce qui provoque un développement de plusieurs follicules

B-1-Cette assistance est la FIVETTE.

2- La cause de stérilité la plus probable est l'obstruction des trompes.

3-

Opération	1	2	3	4	5
But	Créer un cycle artificiel par arrêt du cycle chez cette femme	Développement de plusieurs follicules	Avoir des informations sur l'état des follicules.	Provoquer plusieurs ovulations	Les placer en présence des spz pour faire la fécondation in vitro.

Exercice 49

Le document 1 représente les variations des taux sanguins de deux hormones (A et B) pendant le mois de Janvier 2018, chez une femme de 25 ans, à cycle sexuel régulier.

La date du 1^{er} janvier correspond au 1^{er} jour de la menstruation.

1- Identifier les hormones A et B. Justifier

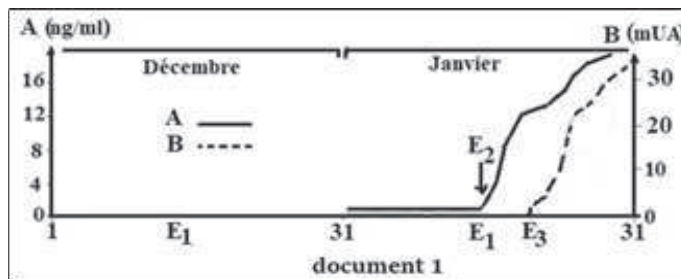
2- Que signifie la variation de ces hormones ?

3- Nommer les évènements : E₁, E₂ et E₃

4- Représenter l'évolution de ces hormones pendant le mois de Décembre 2017.

5- Comment varie le taux de ces hormones après janvier 2018 ?

6-L'événement E₃ marque le début de la formation d'un organe X



a- De quel organe s'agit-il?

b- Citer l'effet de cet organe sur l'utérus et sur l'hypophyse.

7- Au terme de la grossesse, cette femme a mis au monde deux vrais jumeaux.

a-Préciser le nombre d'organe X chez cette femme.

b-Donner la formule chromosomique de chaque enfant en précisant leurs chromosomes sexuels.

Corrigé 49

1 -Identification des hormones :

	Hormone A	Hormone B
Nom	Progestérone	HCG
Justification	Sécrétée pendant une phase.	Sécrétée vers la moitié de la phase lutéale

2- Signification de la variation :

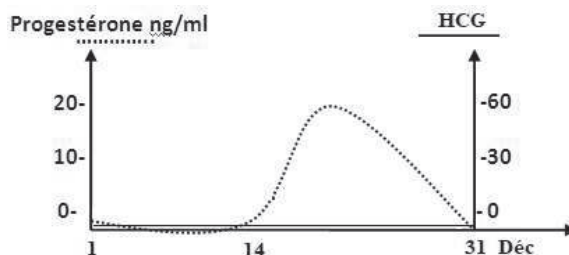
Taux élevés, caractéristiques d'un début de grossesse.

3- Evénements :

Evénements	E ₁	E ₂	E ₃
Nom	Ovulation	Fécondation	Nidation

4-Représentation

Au cours du mois de décembre on constate que seule la progestérone est présente pendant la phase lutéale.



5-Progestérone : taux élevé durant toute la grossesse et chute à la fin de la gestation.

HCG : reste élevé pendant trois mois, sa chute marque le début de la régression du corps jaune.

6-a- Nom de l'organe X : placenta

b- Effet de X :

Sur l'utérus	Sur l'hypophyse
-développement de l'endomètre.	RC à l'origine d'un arrêt des cycles.
-silence utérin	

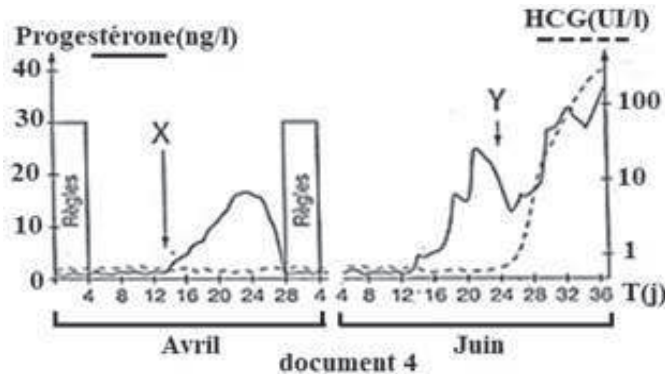
7-a- Nombre d'organe X chez les vrais jumeaux = un seul.

b- Formule chromosomique :

Deux vrais jumeaux ont la même formule soit $2n = 44 + XX$ soit $2n = 44 + XY$.

Exercice 50

Des dosages hormonaux chez une femme à cycle sexuel régulier au cours de deux mois différents (avril et juin) ont permis d'obtenir le graphe du document :



1- Déterminez la durée d'un cycle sexuel chez cette femme.

2-Nommez le phénomène X.

3-Donnez son déterminisme hormonal.

4-Que pouvez-vous déduire de l'analyse de la variation du taux hormonal en avril ?

5-Identifiez le phénomène Y.

6-Donnez une explication aux variations du taux de chaque hormone en Juin.

7-Donnez graphiquement la variation du taux des hormones ovariennes au cours du mois de Mai pour cette femme.

L'administration d'une substance «S» à une femme en début de grossesse déclenche l'apparition des règles et l'expulsion de l'embryon dans les heures qui suivent.

8- Proposez deux hypothèses expliquant le mode d'action de la substance «S».

9-Pour comprendre l'action de la substance «S» on réalise des séries d'expériences.

Trois lots de lapines reçoivent des injections de différentes hormones. Quelques jours après, les utérus sont prélevés et des coupes transversales sont réalisées. L'observation de ces coupes transversales d'utérus au microscope a permis de réaliser les schémas du tableau ci-dessous.

	Lot 1	Lot 2	Lot 3
Expériences	Injection d'œstrogènes	Injection d'œstrogènes puis de progestérone	Absorption orale de substance «S» puis injection d'œstrogènes puis de progestérone
Résultats			

a-Faites une analyse comparative des résultats du lot 1 et 2.

b-Expliquez le rôle de la substance «S» ainsi mis en évidence ?

c-Précisez dans quel(s) type(s) d'application(s) médicale(s) peut-on situer la substance «S». Justifiez.

Corrigé 50

1-La durée du cycle sexuel de cette femme est de 30 jours (du 4 Avril au 4 Mai)

2- Phénomène X : Ovulation

3- Taux élevé d'œstradiol $\rightarrow$ RC⁺ $\rightarrow$ pic de LH $\rightarrow$ Ovulation

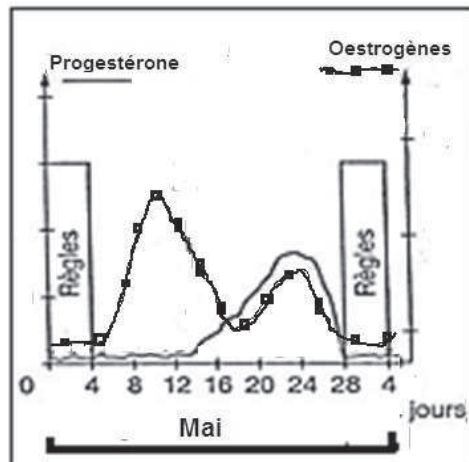
4- En Avril, il y'a ovulation puis un pic de progestérone suivi de règles donc cycle sexuel normal.

5- Phénomène Y : Nidation

6- L'augmentation du taux de HCG s'explique par la nidation

- L'augmentation du taux de progestérone après le 24 Juin s'explique par la sécrétion de HCG qui maintien le corps jaune développé (corps jaune gestatif)

7-



8- Hypothèse 1 : Substance S occupe les récepteurs de progestérone.

Hypothèse 2 : Substance S bloque l'action de HCG (ou détruit le corps jaune)

9-a- Lot 1 : En présence d'œstrogènes la muqueuse utérine est peu développée et non dentelée.

Lot 2 : En présences d'œstrogènes et de progestérone, l'endomètre est développé et dentelé

b- Lot 3 en présence de substance S, d'œstrogènes et de progestérone, l'endomètre est identique au lot 1 donc la substance S empêche l'action de progestérone.

c-Puisque la substance S empêche l'action de progestérone, elle peut être utilisée comme un contraceptif.

Exercice 51

Le document 1 représente une coupe d'ovaire montrant des structures observées à différents moments du cycle ovarien d'une femme ayant des cycles réguliers de 25 jours.

1- Donnez la légende correspondante à chaque lettre.

2- Placez ces structures dans l'ordre chronologique de leur évolution.

3- A quel moment de la vie peut-on trouver seulement les structures b

4- Nommez l'évènement M

5- Précisez, en justifiant la réponse, le déterminisme hormonal de cet événement.

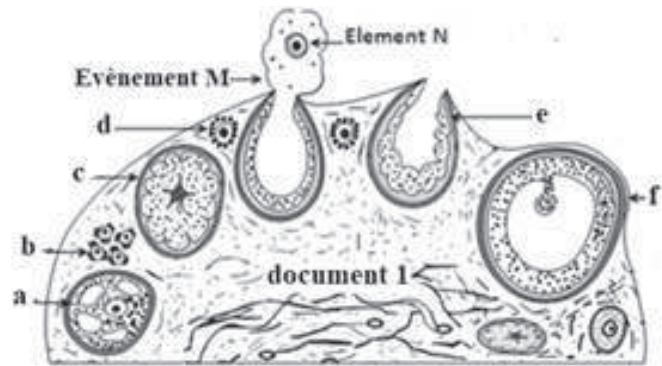
6- Faites un schéma d'interprétation soigné et annoté de l'élément N.
(en prenant $2n = 4$).

7- Précisez, parmi les structures représentées dans le document 1, celles qui s'observent simultanément :

a- entre les jours J_1 et J_5 .

b- entre les jours J_{13} et J_{15} .

8- Donnez la courbe de variation du taux hormonal hypophysaire permettant d'expliquer ce schéma.



Corrigé 51

1-

a	b	c	d	e	f
F. Tertiaire	F. primordial	C. jaune	F. Primaire	F. rompu	F. mûr

2- Ordre chronologique :

b – d – a – f – e – c

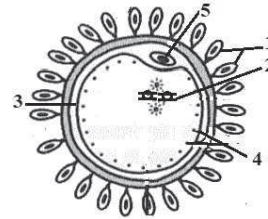
3- Les structures b s'observent à partir de la vie fœtale jusqu'à la naissance.

4-L'événement M correspond à l'ovulation.

5-Le déterminisme hormonal de l'ovulation est le pic de LH qui résulte du RC⁺ provoqué par un taux élevé d'Œstrogènes.

6- Légende

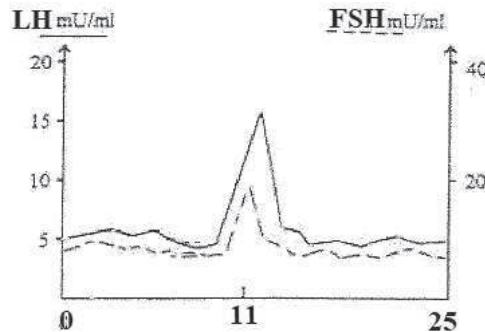
1	cellules folliculaires (corona radiata)
2	chromosomes en métaphase II
3	zone pellucide
4	granules corticaux
5	GPI



7-a- Entre les jours J₁ et J₅ = F. Primordial, Primaire et F. Tertiaire

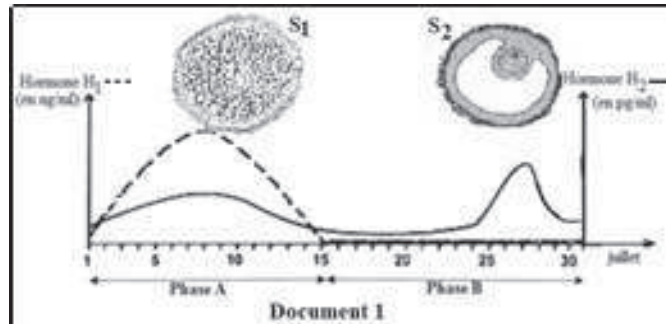
b-Entre les jours J₁₃ et J₁₅ = F. Primordial, Primaire et corps jaune

8- Courbe de variation du taux hormonal hypophysaire :



Exercice 52

A-Afin de comprendre les interactions hormonales impliquées dans la fonction reproductrice féminine, on propose les données du document 1



1- Complétez le tableau suivant.

2- Précisez les interactions entre les structures S₁, S₂ et les hormones H₁, H₂.

	H ₁	H ₂	S ₁	S ₂	Phase A	Phase B
Identification						
Justification						

B- Les événements A, B et C du document 2 représentent des étapes de la procréation chez l'espèce humaine.

1- Identifiez les événements A, B et C.

2- Précisez le déterminisme hormonal des événements B et C.

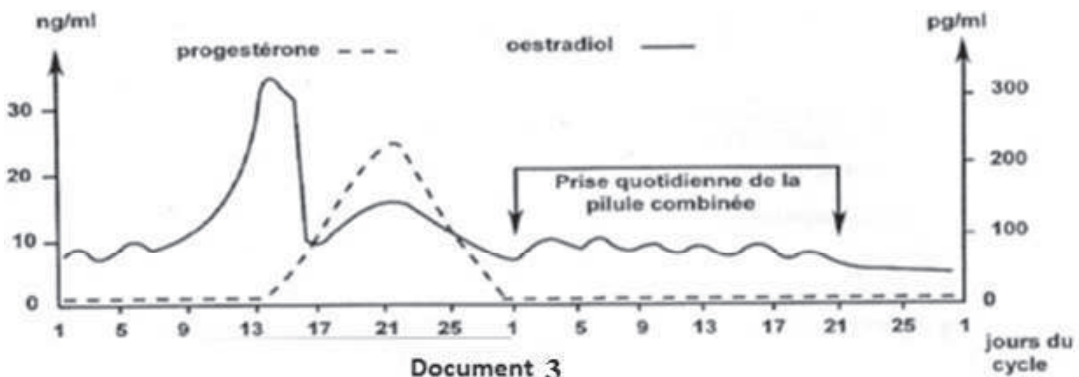
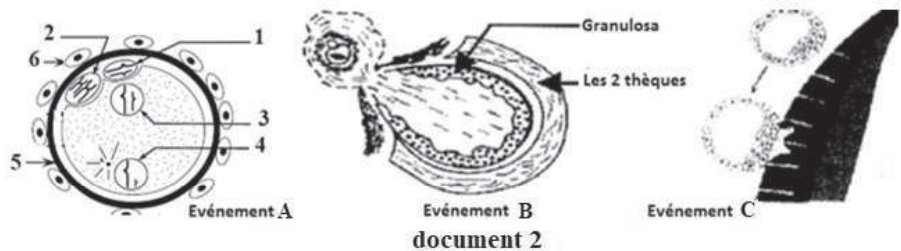
3- Citez, les conséquences de l'événement A.

4- Précisez, les moments et les lieux d'apparition des éléments : 1 et 2.

5- Donnez le nom qui correspond à chacun des numéros : 3, 4, 5 et 6.

NB : On a réduit le nombre des chromosomes à $2n = 4$

C- Le document 3 traduit les résultats des dosages des hormones ovariennes naturelles chez une femme :



-au cours d'un cycle normal.

-au cours d'un cycle où cette femme est sous pilules combinées.

A partir de l'analyse du document 3 :

1- Montrez que cette pilule est capable d'empêcher les événements A, B et C.

2- Précisez les dates approximatives de l'ovulation et de la menstruation chez cette femme.

Exercice 53

A- Les dosages des quantités d'ADN contenues dans trois catégories de cellules germinales de testicules de deux sujets adultes A et B, ont donné les résultats suivants :

		Cellules X	Cellules Y	Cellules Z
Sujet A	Nbre de cellules en UA	8	4	2
	Quantité d'ADN	X	2X	4X
Sujet B	Nbre de cellules en UA	2	10	2
	Quantité d'ADN	X	2X	4X

1-Comparez le nombre de cellules puis la quantité d'ADN des cellules X,Y, Z du sujet A.

2-Expliquez les résultats constatés chez A.

3-Identifiez les cellules X, Y et Z.

4- Analysez les résultats obtenus chez le sujet B. Que peut-on déduire ?

5- Proposez une explication à l'anomalie constatée chez le sujet B.

6- Quel traitement hormonal pourrait corriger ce dysfonctionnement ?

B- Le document (1) représente l'évolution de la quantité d'ADN par noyau depuis la maturation de l'ovocyte jusqu'à l'obtention d'un embryon de deux cellules chez un mammifère.

1- Déterminez les phénomènes qui se sont déroulés :

a- Entre t_1 et t_2 .

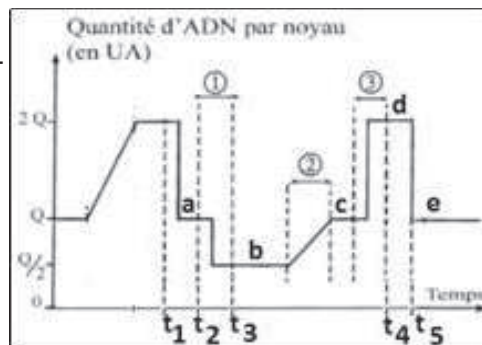
b- Entre t_2 et t_3 .

c- Entre t_4 et t_5 .

2-Nommez les phases de la fécondation qui correspondent aux segments : 1,2 et 3.

3-Précisez le nombre de chromosomes et le

nombre de chromatides par chromosome pour les noyaux : b, c, d et e.



Corrigé 54

A- 1- Chez le sujet A, le nombre de cellules X est deux fois celui des cellules Y qui est

le double de celui des cellules Z.

La quantité d'ADN des cellules Z est deux fois celle des cellules Y qui est le double des cellules X

2- Ces résultats s'expliquent par la méiose

3- Cellule Z : SpI cellule Y : SpII cellule Z : Spermatide

4- Chez le sujet B le nombre de cellules Y est 5 celui de Z et X et la quantité d'ADN demeure la même que chez A donc B est stérile.

5- Anomalie de méiose : la majorité des spermatocytes II n'a pas subi la DE

6- Injection de testostérone

B-1-a- Division redictionnelle b- DE

c - Mitose

2-1=Pénétration du Spz 2= Duplication de l'ADN du pronucléus femelle

3= caryogamie

3-

Cellules	Nbre de chromosomes	Nbre de chromatides
b	n	1
c	n	2
d	2n	2
e	2n	1

Exercice 55

A- Le document 1 illustre d'une façon schématique une étape d'un phénomène biologique (P_1).

1. De quel phénomène s'agit-il ? Identifier cette étape.

2- Donner la légende qui correspond aux lettres : A, B, C et D.

3. Préciser les particularités de la cellule C.

4. Les cellules A résultent d'un autre phénomène cellulaire P_2 qui affecte les cellules germinales localisées dans les gonades mâles.

a. Nommer le phénomène P_2 .

b. Quels sont les intérêts génétiques des deux phénomènes P_1 et P_2 .

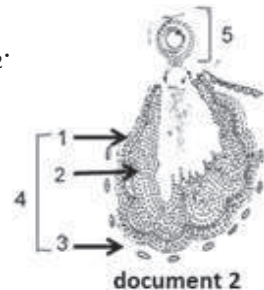
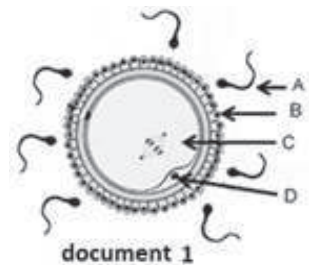
B. Chez la guenon (femelle de singe), l'activité ovarienne est cyclique. Le document 2 représente un phénomène important.

1. Titrer et légender ce document.

2. Préciser le devenir des éléments 4 et 5.

3- Nommer l'hormone sécrétée par l'élément 1.

4- Citer les organes cibles de cette hormone.



-On pratique chez une guenon l'ablation d'un organe. On constate, après analyse, une atrophie de l'utérus.

5. Quels sont les organes qui ont pu être enlevés au cours de l'opération ?

6. L'injection des hormones hypophysaires à la guenon précédemment opérée, corrige les troubles liés à cette opération.

a) Que pouvez-vous en déduire, quant à l'organe qui a été enlevé ?

b) Préciser quelle est son action dans le cycle sexuel.

C- L'injection de doses élevées d'œstrogènes et de progestérone pendant une semaine sur une femelle de Mammifère vierge provoque le développement de la glande mammaire. A l'arrêt du traitement, on constate un début de sécrétion lactée, moindre que dans des conditions normales de lactation.

1- Citer les hormones qui interviennent normalement dans la préparation d'un organisme femelle à la lactation ?

2- La prolactine est une hormone qui intervient au cours de la formation du lait :

a- Préciser son origine et son rôle.

b- Pourquoi cette hormone n'agit-elle qu'après la parturition dans les conditions normales ?

3- On constate que l'allaitement provoque souvent un arrêt des cycles sexuels.

a- Quels sont les effets hormonaux, directs ou indirects, de l'allaitement sur l'ovaire ?

b- Permettent-ils d'expliquer l'arrêt des cycles sexuels ?

Corrigé 55

A-1-Phénomène : Fécondation

Etape : Attraction des Spermatozoïdes

2- A : Spermatozoïde B : Corona radiata (cellules folliculaires) C : Ovocyte II en Métaphase II
D : GP_I

3- Grande taille, sphérique, riche en vitellus, immobile, en dormance physiologique et à n chromosomes fissurés

4-a- P₂ : Méiose

b- P_I : Retour à la diploïdie et brassage chromosomique

P₂ : Haploïdie et la diversité des cellules sexuelles

B- 1- Titre : Ovulation

1=Thèque interne

2= Granulosa

3=Thèque externe

4=Follicule rompu

5=Ovocyte II en M_{II}

2- 4=Deviendra corps jaune cyclique ou gestatif 5= Zygote ou la mort (dégénérescence)

3-Œstrogènes

4-Utérus, mamelles et le CHH

5-Les ovaires, l'hypophyse ou l'hypothalamus

6- a - Il s'agit de l'hypophyse.

b-Sécrète les gonadostimulines (FSH/LH)

C- 1- HPL et Prolactine

2-a-Origine : Antéhypophyse Rôle : stimule la sécrétion lactée

b- Parce que, la progestérone exerce sur elle un RC-

3-a- L'allaitement précoce et répété induit un réflexe dont la fréquence stimule la sécrétion de la prolactine, et par la suite inhibe la sécrétion de FSH et LH ce qui bloque l'activité ovarienne.

b-Oui parce que l'arrêt des ovaires bloque les cycles sexuels

Exercice 56

Une jeune femme de 20ans (Aicha), inquiétée par l'absence de la menstruation, consulte un médecin.

Pour savoir l'origine de ce symptôme, le médecin demande des dosages d'une hormone ovarienne (h)

1-Le résultat de dosages, effectués durant 28 jours, figure dans le tableau 1.

	Aicha	Femme normale de 20 ans
Concentration pg/ml	15	Phase folliculaire : 30 à 90 Pic ovulatoire : 90 à 400 Phase lutéale : 50 à 20

a-Analysez les résultats du tableau 1, identifiez l'hormone (h).

b-Proposez une explication quant à l'absence de menstruation chez Aicha.

c-Formulez trois hypothèses pouvant expliquer l'origine des symptômes constatés chez Aicha.

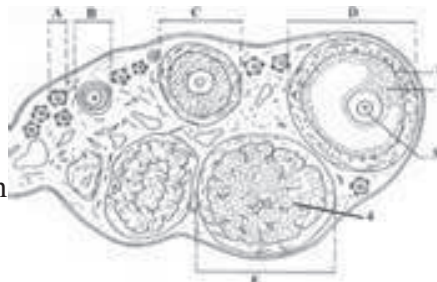
2-L'hormone dosée est produite par des structures représentées sur le document ci-contre.

a- Donnez la légende correspondant aux chiffres.

b-Identifiez les structures A ,B, C, D et E.

c-Citez les structures sécrétrices de cette hormone.

d-Expliquez les conditions et les résultats de l'action d'une hormone sur une cellule cible.



3-Afin d'étudier les effets des hormones ovariennes sur l'hypophyse antérieure, on réalise plusieurs expériences chez la femme normale. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau 2.

	FSH (ng.ml ⁻¹)	LH (ng.ml ⁻¹)	Périodes du cycle
Œstrogènes : 25 µg /jour	3	2	1
Progestérone : 4 mg /jour			
Œstrogènes : 40 µg /jour	25	64	2
Progestérone : 0 mg /jour			
Œstrogènes : 15 µg /jour	3	2.5	3
Progestérone : 0 mg /jour			

a- Analysez les résultats obtenus dans chaque période en vue de préciser les effets des hormones ovariennes sur l'hypophyse antérieure.

b- En tenant compte des résultats obtenus et d'après vos connaissances, répartissez ces trois périodes sur un cycle de 28 jours, chez cette femme. Justifiez la réponse.

c-Exploitez ces informations afin de dégager la cause la plus probable de la stérilité de Aicha.

4-Pour s'assurer, le médecin procède à :

-la biopsie des ovaires de Aicha à diverses reprises qui a montré seulement la présence des structures A,

-un traitement par injection de FSH et LH à doses normales chez Aicha qui a abouti à terme à l'apparition des structures E.

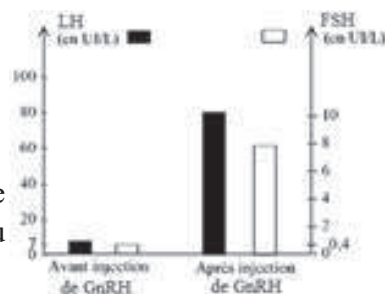
-la mesure des taux de LH et de FSH chez Aicha avant et après 30 minutes de l'injection de GnRH qui a donné les résultats figurant dans le document ci-contre.

a-Analysez ces résultats.

b-Que peut-on conclure ?

5-Le médecin prescrit à Aicha un traitement au clomifène qui est un analogue structural des œstrogènes dont il inhibe l'action en se fixant sur les récepteurs du complexe hypothalamo-hypophysaire. Mais ce traitement n'a pas eu d'effet chez Aicha. Déduisez la cause certaine de la stérilité de Aicha.

6-Etablissez un schéma fonctionnel montrant les relations entre les différents organes mis en jeu dans la régulation des cycles sexuels.



Corrigé 56

1-a-On constate chez la femme normale la présence de cette hormone durant tout le cycle.

-Chez Aicha, la sécrétion de l'hormone est constante et très faible.

-L'hormone est l'œstradiol car sécrétée pendant tout le cycle chez la femme normale.

b- L'absence de menstruation chez Aicha s'explique par une absence de développement de l'endomètre due au manque des hormones ovariennes (l'œstradiol...)

c- Hypothèses à l'origine des symptômes chez Aicha.

- dysfonctionnement (insuffisance) hypothalamique.

- dysfonctionnement hypophysaire

- dysfonctionnement ovarien.

2-a- Légende :

Numéro	1	2	3	4
Nom	Thèque interne	granulosa	Ovocyte I	Cellules lutéales

b- Identification des structures :

structure	A	B	C	D	E
Nom	F .Primordial	F.Primaire	F.Secondaire	F.mûr	C.jaune

c- structures sécrétrices de L'œstradiol : follicule et corps jaune.

d -action de l'hormone :

Une hormone est déversée dans le sang, agit sur des cellules cibles en se fixant sur des récepteurs externes ou internes et forme un complexe : hormone-récepteur (H-R) afin de stimuler ou inhiber l'activité de la cellule cible.

3-a- Analyse des résultats :

Période	Taux H. Ovariennes	Taux de la FSH et la LH	Effet sur l'hypophyse
1	Production des deux hormones	faible	RC négatif
2	Absence de progestérone et pic d'œstradiol.	élevé	RC positif
3	Absence de progestérone et faible taux d'œstradiol.	faible	RC négatif

b- Répartition des périodes :

Période	Phase du cycle	Justification
3	Début de la Phase folliculaire	Présence d'un follicule en croissance libérant de faible quantité d'œstradiol exerçant un RC- sur la FSH et LH
2	Fin de la Phase folliculaire (à la veille de l'ovulation)	Présence d'un follicule mûr qui libère un pic d'œstradiol exerçant un RC+ sur la FSH et LH
1	Phase lutéale	Présence d'un corps jaune produisant les deux hormones (O+P); exerçant un RC- sur la FSH et LH

c- Le taux d'œstradiol sécrété par les ovaires de Aicha est très faible (15pg/ml), égal à celui de la période 3 chez la femme normale (début de la Phase folliculaire).

-La cause la plus probable de la stérilité de Aicha serait un RC- permanent exercé par ce faible taux d'œstradiol sur le CHH.

4- a- Analyse des résultats :

- la biopsie a montré la présence de follicules primordiaux soit une absence de Folliculogénèse.

- le traitement de Aicha par injections normales de FSH et de LH déclenche le cycle ovarien et aboutit à l'ovulation (apparition de corps jaune).

- la mesure des taux de FSH et de LH chez Aicha 30 minutes après l'injection de GnRH (document) montre une forte sécrétion de ces hormones alors qu'avant l'injection de GnRH leurs taux étaient très faibles.

b- Conclusions respectives :

- Cycle ovarien bloqué chez Aicha.

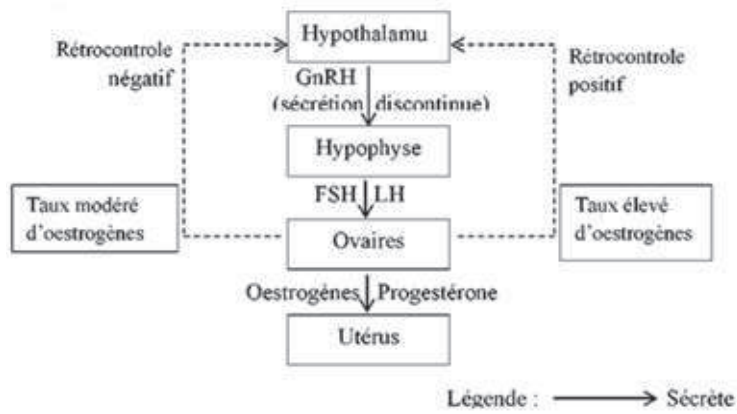
- La stérilité de Aicha n'est pas due à des difficultés des ovaires (ovaires normaux).

- Pas d'insuffisances hypophysaires chez Aicha : hypophyse normale.

- La stérilité de Aicha est liée à un manque de GnRH qui peut être lié à un dysfonctionnement hypothalamique ou un RC négatif.

5-Si la stérilité de Aicha n'est pas corrigée par l'injection du clomifène c'est qu'elle est liée à un dysfonctionnement de l'hypothalamus (cause certaine).

6- Schéma fonctionnel



Exercice 57

Les expériences suivantes ont été faites dans le but d'analyser certains aspects du fonctionnement de la glande mammaire : production du lait qui s'accumule dans les unités sécrétrices, puis éjection de ce lait au moment de la tétée.

1. La courbe ci-contre résume les effets sur la sécrétion lactée d'une hypophysectomie suivie d'une injection d'extraits hypophysaires Concluez.

2. Chez un animal ayant deux glandes mammaires, une glande transplantée dans une région bien vascularisée du corps, sécrète autant de lait que celle restée en place. Elle se tarit si la glande restée en place n'est pas tétée.

En revanche, la succion de la glande transplantée ne peut entretenir la sécrétion lactée d'aucune des deux glandes. Expliquez.

3. L'injection d'extraits hypothalamiques réduit la sécrétion de prolactine déclenchée par la tétée. Que pouvez-vous en déduire ?

4. Chez la chatte, la succion du mamelon accélère l'éjection du lait, ce qui se traduit par une augmentation de la pression de ce liquide dans les canaux excréteurs. On note en même temps une augmentation de la fréquence des potentiels d'action dans certains neurones hypothalamiques. Expliquez.

5- Chez la Femme, l'éjection du lait est souvent déclenchée par la seule vue de l'enfant et par le plaisir que la mère éprouve en lui donnant le sein. En revanche, un souci momentané ou une simple distraction peut y faire obstacle.

Comment peut-on expliquer ces phénomènes ?

6-A partir des résultats des différentes expériences, et de vos connaissances, établissez un schéma fonctionnel montrant les relations entre les organes intervenant dans la sécrétion lactée.



1 –courbe :

Avant l'hypophysectomie, la sécrétion lactée est de 2300ml /Jour. L'hypophysectomie provoque une chute brutale de la sécrétion du lait, qui est corrigée après trois mois par injection d'extraits hypophysaires.

L'hypophyse stimule la sécrétion lactée par l'intermédiaire d'une hormone.

2-la succion du mamelon de la glande en place maintient la sécrétion du lait quelque soit la position d'une autre glande greffée, par contre la succion du mamelon de la glande greffée ne peut entretenir en aucun cas la sécrétion lactée.

La succion de la glande en place provoque la naissance d'un influx nerveux sensitif qui informe l'hypothalamus et provoque la sécrétion des hormones : Prolactine et Ocytocine ces dernières véhiculées par le sang stimulent les glandes mammaires quelque soit leur position (en place ou greffées).

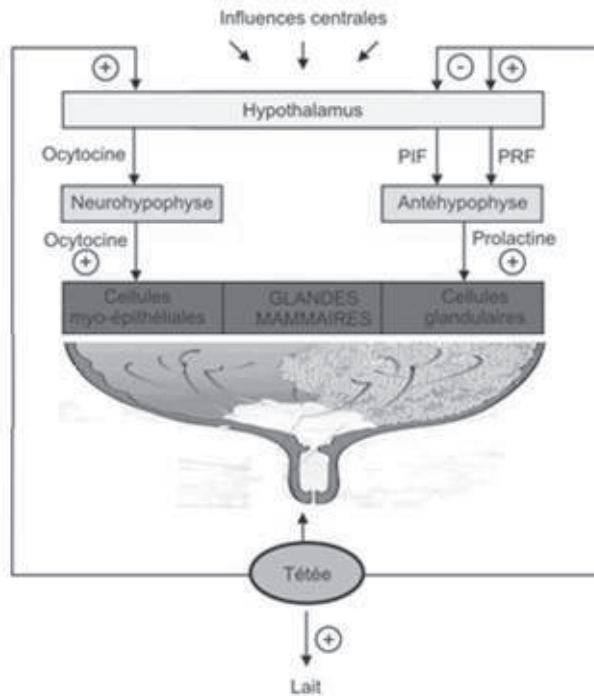
Chez la glande greffée la voie nerveuse est absente c'est-à-dire que les hormones ne seront pas sécrétées et par conséquent la glande se tarit.

3- Si l'injection des extraits hypothalamiques inhibent la sécrétion de prolactine c'est que l'hypothalamus freine la sécrétion de prolactine par le biais d'une hormone :PIF.

4 - la succion du mamelon est à l'origine d'un influx nerveux qui provoque d'une part l'inhibition de la sécrétion du PIF et d'autre part stimule la sécrétion du PRF et active des neurones hypothalamiques à l'origine de la sécrétion de l'ocytocine ce qui provoque l'éjection du lait car il y'a stimulation des cellules sécrétrices et myoépithéliales.

5- l'éjection du lait déclenchée par la seule vue de l'enfant est un phénomène qui témoigne de l'intervention d'un facteur externe, alors que le souci peut faire obstacle à la sécrétion lactée : l'hypothalamus reçoit donc des informations du milieu extérieur qui peuvent stimuler ou entraver la sécrétion du lait (rôle cortex cérébral).

6- schéma de synthèse



Exercice 58

A- Deux rats A et B, ayant atteint l'âge de puberté, et n'ayant aucun problème anatomique au niveau de leur tractus génital, souffrent chacun d'une seule anomalie de reproduction.

Pour comprendre les causes de leur anomalie, on réalise les expériences suivantes :

Expérience 1 :

L'analyse du liquide extrait de l'épididyme montre l'absence totale des spermatozoïdes chez A et leur présence en très faible nombre chez le rat B.

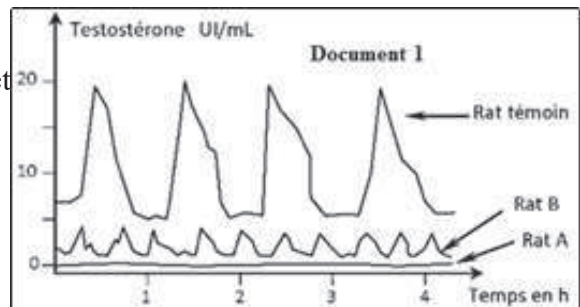
1-Quelle conséquence découle de ce résultat sur la fonction de reproduction chez les deux rats ?

Expérience 2 :

Le document 1 montre le résultat de dosage de la testostérone chez les deux rats et celui d'un rat témoin.

2- Comparez les résultats de dosages par rapport au rat témoin.

3- Montrez que ces résultats sont en accord avec les anomalies des rats A et B.



4- Émettez 3 hypothèses sur les origines probables des anomalies de sécrétion de testostérone. Expérience 3 :

Pour tester la validité de ces hypothèses, on pratique chez ces deux rats des injections d'une hormone X extraite à partir de l'hypophyse d'un rat normal. Ces injections permettent de corriger la sécrétion de testostérone chez le rat A seulement.

5- Précisez, en justifiant la réponse :

a- le nom de l'hormone X.

b- la ou les hypothèses à exclure pour chacun de ces rats.

6- Représentez dans le même système d'axes, le profil de sécrétion de la testostérone et de l'hormone X chez le rat témoin.

7-Déduisez le lien entre la sécrétion de ces deux hormones.

B- Le document 2 montre l'évolution de la sécrétion des hormones hypophysaires, et ovariennes, au cours d'une période donnée chez une femme.

1-Nommez les hormones H_1 , H_2 , H_3 et H_4 .

2-Quelles sont les caractéristiques de la phase lutéale concernant les sécrétions hormonales ?

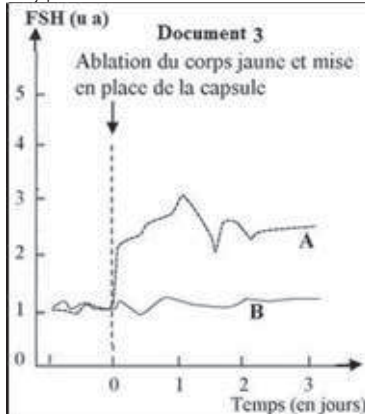
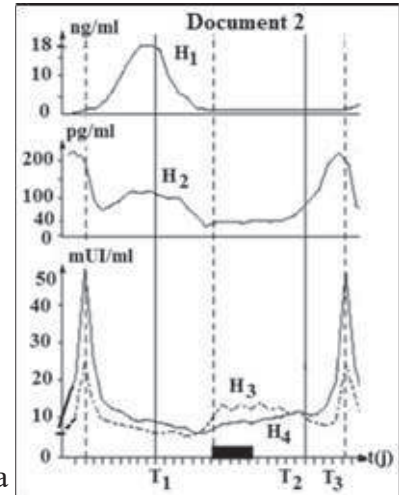
3- Dégagez le type de rétrocontrôle exercé aux temps T_1 , T_2 et T_3 .

4-Afin de montrer l'un des effets de la progestérone, on réalise l'expérience ci-dessous :

Quelques jours avant la fin du cycle, des brebis de deux lots A et B subissent l'ablation du corps jaune suivie par l'implantation de capsules sous la peau de chaque animal selon les conditions suivantes :

-Pour chaque brebis du lot A, une capsule vide.

-Pour chaque brebis du lot B, une capsule contenant de la progestérone. On dose les concentrations plasmatiques de



la FSH dans les jours qui suivent (document 3).

4-1-Que peut-on déduire des résultats obtenus ?

4-2-Expliquez, en s'appuyant sur les connaissances acquises, les mécanismes qui permettent la reprise du cycle ovarien.

4-3- L'implantation de capsules de progestérone peut être utilisée comme méthode contraceptive, Expliquez.

A-1-La conséquence est la stérilité

2- le rat A présente un taux nul de testostérone

le rat B présente une sécrétion pulsatile et très faible

3-L'absence de testostérone chez le rat A, empêche la formation des SPZ ce qui explique l'azoospermie

La présence de taux faible de testostérone chez le rat B explique aussi la présence d'un petit nombre de SPZ car la testostérone assure l'achèvement (la continuité) de la spermatogenèse.

4-Hypothèse 1 : Anomalie au niveau de l'hypothalamus

Hypothèse 2 : Anomalie au niveau de l'hypophyse

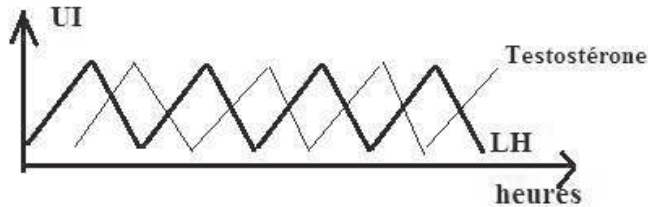
Hypothèse 3 : Anomalie au niveau des testicules

5-a-L'hormone X est la LH

b- Pour le rat A : l'absence d'anomalie au niveau du testicule

Pour le rat B : Absence d'anomalie au niveau de l'hypophyse

6-



7- La LH stimule l'augmentation du taux de testostérone

Le taux élevé de testostérone exerce un RC⁻ sur LH

B-1- H₁ : progestérone H₂ : œstrogènes H₃ : FSH H₄ : LH

2- Phase lutéale se caractérise par la présence d'œstrogènes et de progestérone et le taux faible de FSH et LH

3- T₁ : RC⁻ T₂ : RC⁻ T₃ : RC⁺

4-1- On déduit que la progestérone exerce un RC⁻ sur la FSH

4-2- La chute de progestérone en fin de cycle provoque une levée du RC⁻ ce qui augmente la sécrétion de FSH permettant le recrutement de nouveau follicule cavitaire et la reprise du cycle ovarien

4-3- La prise de progestérone comme contraceptif exerce un RC⁻ sur le CHH ce qui empêche l'ovulation

