

Série 1 d'évaluation : Reproduction masculine

Lycée SBIKHA

4ème sciences

Prof: SABER HEMDI

Première partie : Restitution des connaissances

Exercice 1 : QCM.

Pour chacun des items suivants, il peut y avoir une ou deux affirmation(s) exacte(s). Reporter sur votre copie le numéro de chaque item et indiquer la (ou les deux) lettre(s) correspondante(s) à la (ou aux) réponse(s) exacte(s).

1/La spermatogenèse :

- a- Est la transformation d'une spermatogonie en spermatide.
- b- Est activée par l'action combinée de la testostérone et l'inhibine.
- c- Dépend de la fonction endocrine du testicule.
- d- Se déroule de façon continue à partir de la puberté jusqu'à la vieillesse.

2/Chez l'homme la fertilité dépend directement de :

- a- La température.
- b- De la sécrétion de FSH.
- c- De la sécrétion de la LH.
- d- De la sécrétion de l'ABP et de la testostérone.

3/ Si les testicules ne migrent pas dans les bourses avant la naissance, il y a stérilité parce que :

- a- Les rapports sexuels sont impossibles.
- b- Les caractères sexuels masculins n'apparaissent pas.
- c- La spermatogenèse est strictement liée à la température.
- d- Le développement des organes génitaux ne se fait pas.

4/La spermiogénèse :

- a- Est la transformation d'une spermatide en deux spermatozoïdes.
- b- Est la transformation d'une spermatogonie en spermatozoïde.
- c- Est spécifique pour la spermatogenèse.
- d- Est spécifique pour la gamétogenèse.

5/Une injection d'une forte dose de LH chez un homme castré entraîne :

- a- un rétablissement de la spermatogenèse.
- b- une restauration provisoire de ses caractères sexuels secondaires régressés.
- c- une augmentation du taux de testostérone.
- d- aucun effet.

6/La testostérone :

- a- Arrive à toutes les cellules de l'organisme.
- b- Agit sur toutes les cellules du corps.
- c- Agit uniquement sur les organes de l'appareil génital.
- d- Est produit par le testicule cryptorchide.

7/Dans les tubes séminifères d'un animal impubère on observe :

- a- Des cellules haploïdes.
- b- Des cellules diploïdes.
- c- Des spermatozoïdes.
- d- Des spermatogonies.

8/Les cellules de Sertoli sont des cellules :

- a- Sécrétrices de testostérone.
- b- Sécrétrices d'inhibine.
- c- Haploïdes.
- d- Diploïdes.

9/ Le dosage d'ADN montre que le spermatozoïde contient 3,75 pg d'ADN, donc le spermatocyte II renferme :

- a- 14,5pg d'ADN.
- b- 7,5pg d'ADN.
- c- 3,75pg d'ADN.
- d- le double de la quantité d'ADN par rapport à la spermatide.

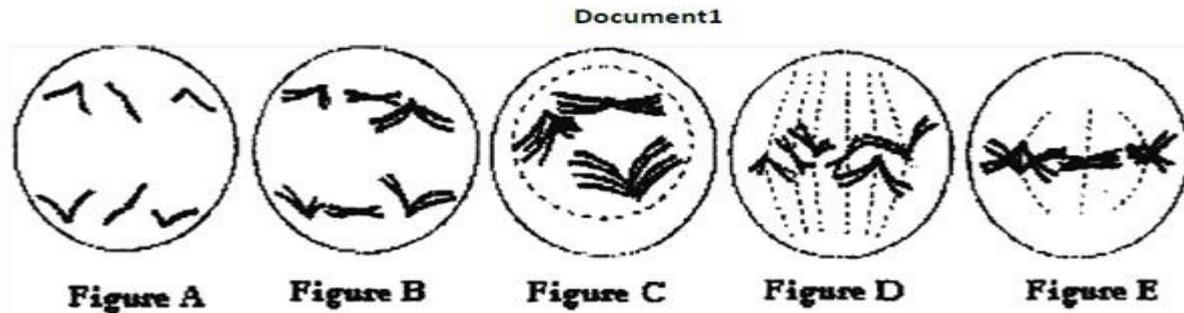
10/ Un faible taux plasmatique de testostérone :

- a- Accentue le freinage sur le complexe hypothalamo-hypophysaire.
- b- Produit une diminution de la sécrétion de la LH.
- c- Produit une augmentation de la sécrétion de la GnRH.
- d- Induit une levée de l'inhibition sur l'axe hypothalamo-hypophysaire.

Exercice 2 : QROC

QROC 1:

Le document1 montre des cellules germinales en division observables dans la paroi du tube séminifère. Pour simplifier, on ne considère que trois paires de chromosomes.



- 1/Pour chacune des figures : Identifier la cellule germinale et la phase de division correspondante.
- 2/Préciser le nombre et l'aspect des chromosomes par lot.
- 3/Préciser l'ordre chronologique de ces figures.

QROC 2:

Etape de l'expérience	Nature de l'intervention ou de l'injection réalisée		Résultats enregistrés		Conclusions
	Chez le rat A	Chez le rat B	Chez le rat A	Chez le rat B	
1	Ablation de l'hypophyse	⊘	Arrêt de la spermatogenèse	⊘	
2	⊘	Castration	⊘		
3	Mise en parabiose (relation sanguine) avec le rat B	Mise en parabiose avec le rat A			
4	⊘	Parabiose supprimée puis injection d'inhibine	⊘		

Pour étudier les relations fonctionnelles entre l'hypophyse et les testicules on réalise une série d'expériences sur des rats mâles désignés par les lettres A et B.

Compléter le tableau suivant, en donnant à chaque fois les résultats et les conclusions demandés.

Deuxième partie : Mobilisation des connaissances

Exercice 1 :

Dans le but de comprendre les interactions entre les testicules et l'hypophyse, on réalise les expériences suivantes :

Expérience 1 :

On injecte à un rat castré des extraits testiculaires et de testostérone respectivement, aux périodes P1 et P2 et on mesure le taux de gonadostimulines. Les résultats sont résumés dans le tableau suivant

FSH (ng/dl)	8	7.3	6.3	5	4.3	5.1	6	7	7.8
LH (ng/dl)	20	16	11	7	5	2	1	0.7	0.5

←
→
←
→

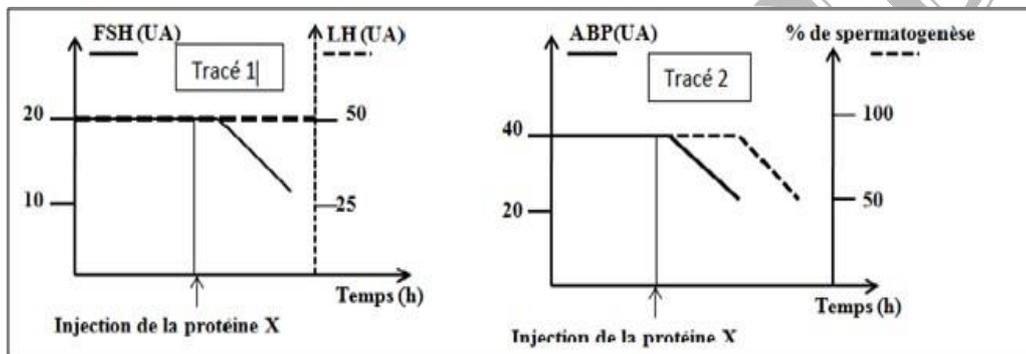
P1 : injection d'extraits testiculaires
P2 : injection de testostérone

1- Exploitez les données du tableau en vue de :

- a- Déterminer l'action de la testostérone sur la sécrétion des gonadostimulines.
- b- Proposer une explication aux résultats obtenus suite à l'injection d'extraits testiculaires.

Expérience 2 :

On mesure chez un rat adulte normal les taux de FSH de LH, ABP ainsi que le pourcentage de la spermatogenèse avant et suite à l'injection d'une protéine X isolée des extraits testiculaires. Le document2 suivant résume les tracés obtenus.

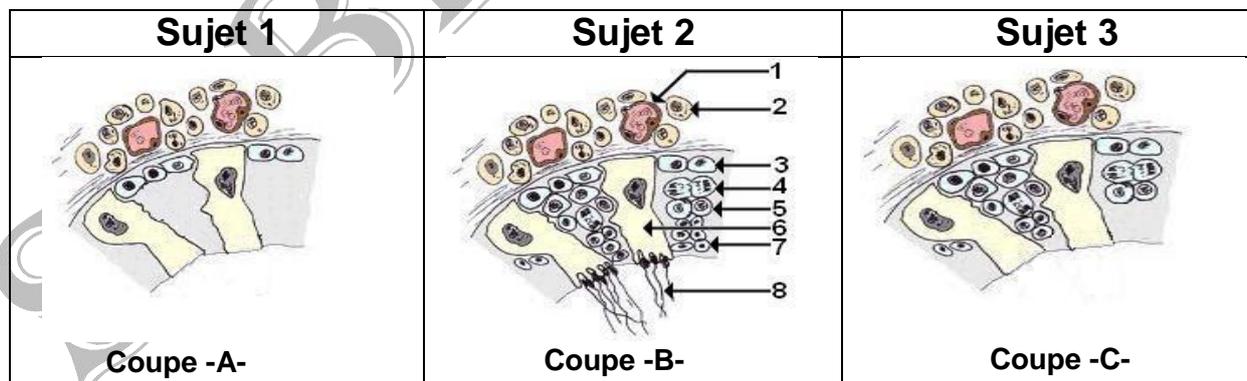


2- A partir de l'analyse des tracés obtenus et en faisant appel à vos connaissances :

- a- Identifiez la protéine X injectée.
- b- Vérifiez la validité de l'explication avancée précédemment (Question 1b).

Exercice 2 :

Le document suivant montre les schémas des trois coupes microscopiques transversales et partielles des testicules d'un sujet impubère et de deux sujets pubères dont l'un est normal et l'autre stérile.



- 1- Légendez ce document.
- 2- Comparez les coupes A, B et C afin de préciser parmi les sujets S1, S2 et S3 quel est le sujet impubère, le sujet normal et le sujet stérile.
- 3- Proposez sous forme d'hypothèses, les causes possibles de la stérilité de ce sujet.
- 4- Pour préciser la cause de la stérilité, on a injecté chez le sujet stérile des doses quotidiennes des hormones qui interviennent dans la régulation de l'activité testiculaire : H1, H2, H3, et H4. Les résultats des injections sont présentés dans le tableau suivant.

Les hormones injectées	Les résultats obtenus
H1 : La testostérone	Production des spermatozoïdes
H2 : La LH	Sans effet
H3 : La FSH	Sans effet
H4 : La GnRH	Sans effet

L'analyse de ces résultats confirme-t-elle une hypothèse émise dans la question précédente.

- 5- Prévoir les résultats de l'injection de l'hormone H1 chez le sujet impubère. Justifiez vos réponses.

Problème n°1 :

De nombreuses expériences et observations, ont permis l'étude de la fonction reproductrice masculine et sa régulation.

1/Première série d'expériences :

Expérience 1 : La stérilité n'est pas le seul effet de l'ablation des testicules. Quand la castration est pratiquée chez l'impubère, elle entraîne également l'arrêt du développement des caractères sexuels primaires et l'absence des caractères sexuels secondaires.

Expérience 2 : La ligature des spermiductes chez un individu normal entraîne la stérilité et reste sans effet sur les caractères sexuels secondaires.

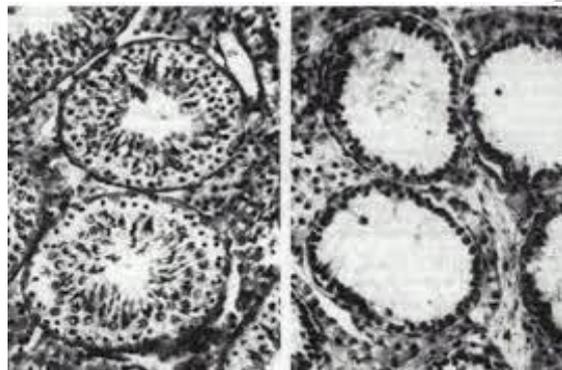
Expérience 3 : Des injections d'extraits testiculaires à un rat impubère, développe les voies génitales et les caractères sexuels secondaires et provoquent une maturité précoce.

- Analysez ces expériences en vue de dégager les deux fonctions du testicule.

2/Observation clinique :

La cryptorchidie est une maladie qui affecte la descente des testicules dans les bourses et doit se produire spontanément chez le tout jeune garçons. Si aucun traitement n'est effectué, l'individu sera stérile mais on ne constate aucun effet sur l'aspect et comportement masculin.

- En exploitant le document suivant, comparez l'état du testicule normal avec celui cryptorchide, en vue de préciser le support cellulaire de chaque fonction testiculaire



A-testicule normal

B-testicule cryptorchide

3/Deuxième série d'expériences :

a-Expérience 1 : L'ablation du lobe antérieur de l'hypophyse chez un rat adulte est suivie d'une régression des vésicules séminales et des testicules.

Expérience 2 : La greffe de l'hypophyse antérieure, à son emplacement d'origine, corrige les troubles observés, alors que pratiquée chez un animal castré, elle reste sans effet.

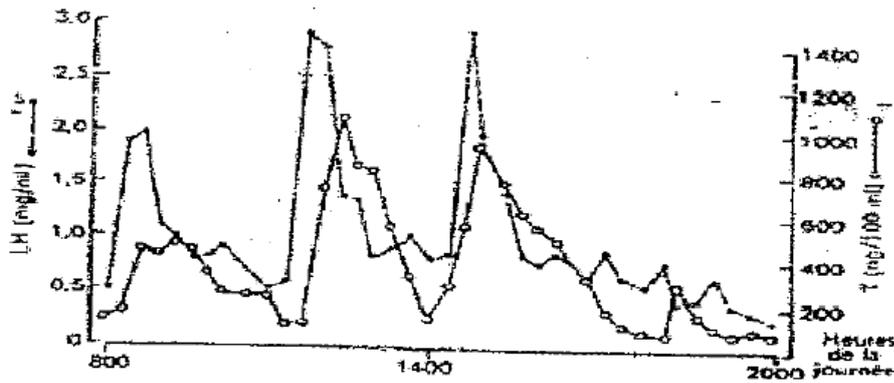
Analysez les expériences 1 et 2 en vue de dégager le mode d'action de l'hypophyse sur les caractères sexuels.

b-Expérience 3 : Le document suivant résume des observations faites sur trois types de rats :

	Lignée germinale	Cellules de Sertoli	Cellules de Leydig	CS secondaires
Lot A : Rat hypophysectomisé (témoin)	Au repos	Peu développées	Inactives	Absents
Lot B : Témoin+Injection de la FSH	Activée	développées	Inactives	Absents
Lot C : Témoin+Injection de la LH	Au repos	Peu développées	Activées	Développés

Analysez les résultats de ces expériences en vue de dégager l'action des gonadostimulines.

c-Expérience 4 : Les courbes du document ci-dessous, montrent la variation des taux plasmatiques de la LH et la testostérone chez un rat adulte.



Analysez ces courbes en vue d'expliquer le développement normal des caractères sexuels secondaires chez les rats du lot C.

d- Expérience 5 : L'injection de sang veineux de l'hypophyse d'un rat castré à un rat hypophysectomisé, entraîne une hypertrophie du tractus génital.

Que nous apprend cette expérience ?

e- Expérience 6 : Le document suivant donne les résultats de dosages de FSH et LH dans un milieu d'incubation des cellules de l'hypophyse antérieure :

	Cellules hypophysaires (témoin)	Cellules témoin + Cellules rénales	Cellules témoin + Cellules de Sertoli	Cellules témoin + Cellules de Leydig
Libération de la FSH	100%	100%	60%	100%
Libération de la LH	100%	100%	100%	60%

Quels compléments d'informations apportent ces expériences ?

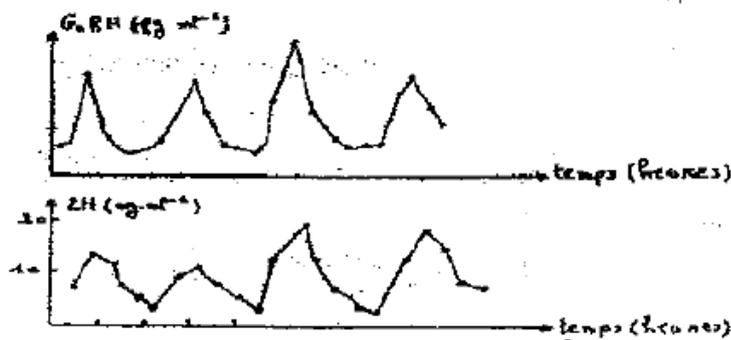
4/Troisième série d'expériences :

Expérience 1 : Des lésions effectuées au niveau de certains noyaux arqués de l'hypothalamus, entraînent entre autre, une atrophie des testicules et une régression des caractères sexuels masculins.

Si on interrompt la relation vasculaire entre l'hypophyse et l'hypothalamus, on provoque les mêmes effets.

Expérience 2 : Il est possible de faire des prélèvements dans le système sanguin reliant l'hypothalamus à l'hypophyse (tige pituitaire) afin de doser une neurohormone hypothalamique la GnRH.

Sur le même animal on dose simultanément le taux plasmatique de la LH. Le document suivant résume les résultats obtenus.



Analysez ce document en vue de dégager le rôle de l'hypothalamus dans la fonction de reproduction masculine.

5/Faites un schéma fonctionnel annoté montrant les relations concernant l'hypothalamus, l'hypophyse, les testicules et les caractères sexuels masculins.

Problème n°2 :

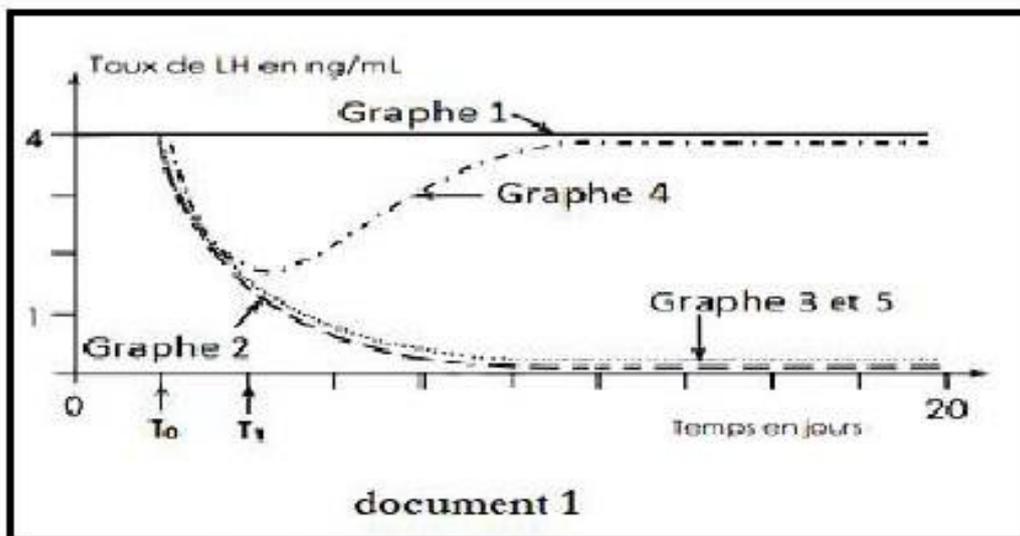
On se propose d'étudier quelques relations entre l'hypothalamus, l'hypophyse et les testicules chez le mâle. On réalise pour cela les 3 séries d'expériences suivantes :

1^{ère} série d'expériences :

On dose le taux de LH chez 5 mammifères mâles adultes **(A)**, **(B)**, **(C)**, **(D)** et **(E)** :

- **(A)** : animal normal n'ayant subi aucune opération ni aucun traitement : graphe 1
- **(B)** : animal hypophysectomisé à partir de T_0 : graphe 2
- **(C)** : animal ayant subi la lésion de son hypothalamus à partir de T_0 , hypophyse intacte : graphe 3
- **(D)** : animal hypophysectomisé à partir de T_0 puis greffé à T_1 par une hypophyse au contact du système vasculaire de la tige pituitaire qui relie l'hypophyse à l'hypothalamus : graphe 4.
- **(E)** : animal hypophysectomisé à partir de T_0 puis greffé à T_1 par une hypophyse dans la chambre antérieure de l'œil : graphe 5 (confondu avec le graphe 3).

Les résultats de ces dosages sont représentés dans le document 1 suivant.



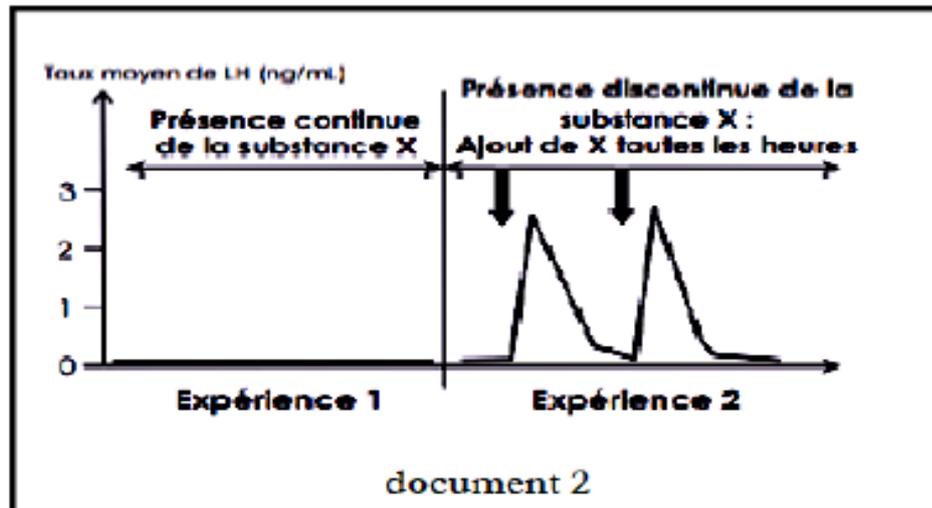
- 1) Exploitez les graphes obtenus en vue de :
- proposer une hypothèse sur l'origine de la LH,
 - déduire la relation fonctionnelle entre l'hypothalamus et l'hypophyse.

2^{ème} série d'expériences :

Dans le but de préciser le mode d'action de l'hypothalamus sur l'hypophyse, on réalise les deux expériences suivantes :

Expérience 1 : culture in vitro de cellules hypophysaires en présence continue d'une substance X.

Expérience 2 : culture in vitro de cellules hypophysaires en présence discontinue d'une substance X ajoutée dans le milieu toutes les heures et à faible dose. Le document 2 présente les résultats obtenus.



- 2) À partir d'une analyse comparée des résultats obtenus, et de vos connaissances :
- identifiez la substance X,
 - dégagez le mode d'action de cette substance X sur les cellules hypophysaires.

3^{ème} série d'expériences :

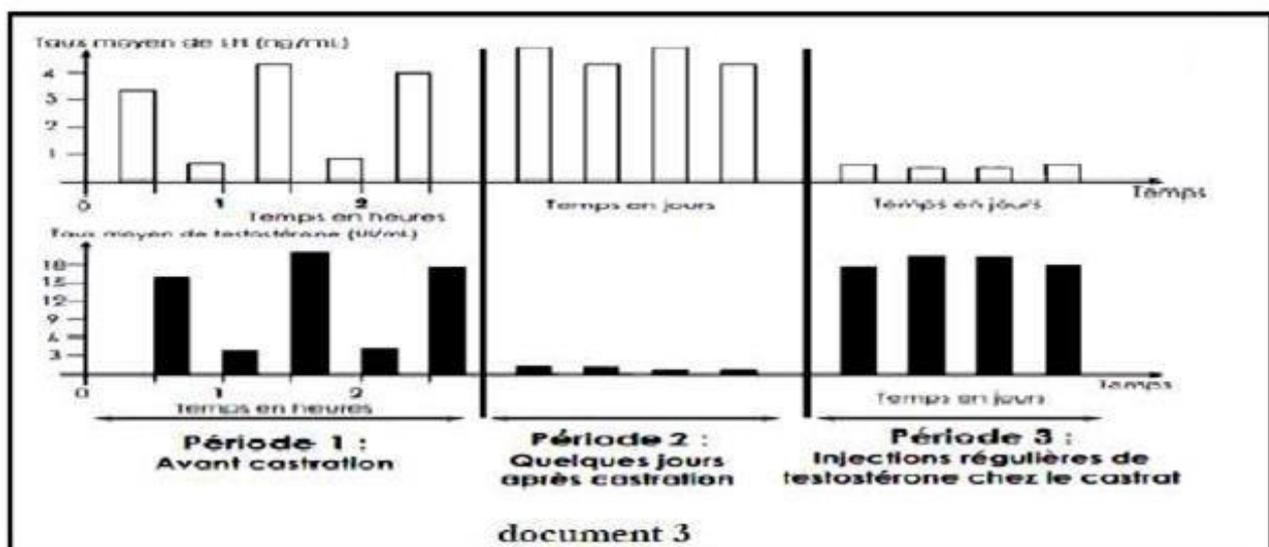
On dose les taux de LH et de la testostérone chez un animal mâle pendant trois périodes :

- **Période 1** : avant sa castration et durant quelques heures.
- **Période 2** : quelques jours après sa castration.
- **Période 3** : quelques jours après sa castration avec injections régulières de testostérone.

Les résultats sont présentés dans le document 3 suivant.

- 3) a) Analysez les résultats obtenus dans la période 1 en vue de déduire :
- le mode de sécrétion des deux hormones,
 - la relation fonctionnelle entre l'hypophyse et le testicule.
- b) Exploitez les résultats obtenus dans les périodes 2 et 3 en vue de dégager la relation fonctionnelle entre le testicule et l'hypophyse.

- 4) En intégrant les conclusions précédentes, et en faisant appel à certaines de vos connaissances, élaborer un schéma bilan fonctionnel montrant les interactions hormonales assurant le fonctionnement endocrinien des testicules.



Problème n°3 :

Pour mettre en évidence les relations fonctionnelles entre le testicule et le complexe hypotalamo-hypophysaire.

Deux rats A et B, ayant atteint l'âge de la puberté, et n'ayant aucun problème anatomique au niveau de leurs tractus génitaux, souffrent chacun d'une seule anomalie de reproduction.

pour comprendre les causes de leurs anomalies, on réalise les expériences suivantes :

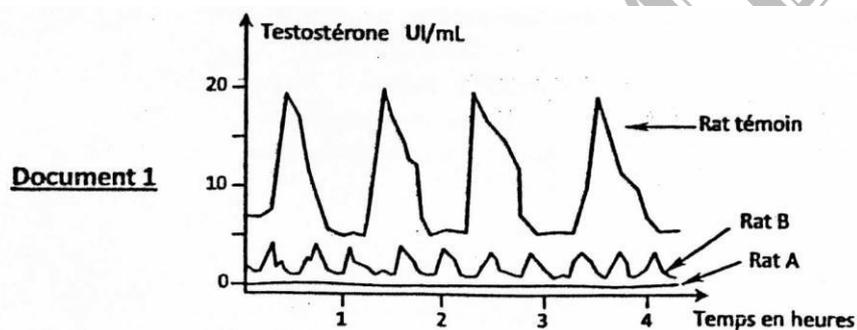
A- Expérience 1 :

L'analyse du liquide extrait dans l'épididyme des 2 rats montre l'absence totale des spermatozoïdes chez le rat A et leur présence en très faible nombre chez le rat B.

Quelle conséquence découle de ce résultat sur la fonction de reproduction chez les deux rats.

B- Expérience 2 :

Le document 1 montre le résultat de dosage de la testostérone chez les deux rats et celui d'un rat témoin :



- 1) Comparez les résultats de dosage par rapport au rat témoin
- 2) Montrez que ces résultats sont en accord avec les anomalies de reproduction des 2 rats A et B
- 3) Emettez 3 hypothèses sur les origines probables des anomalies de sécrétion de testostérone.

C- Expérience 3 :

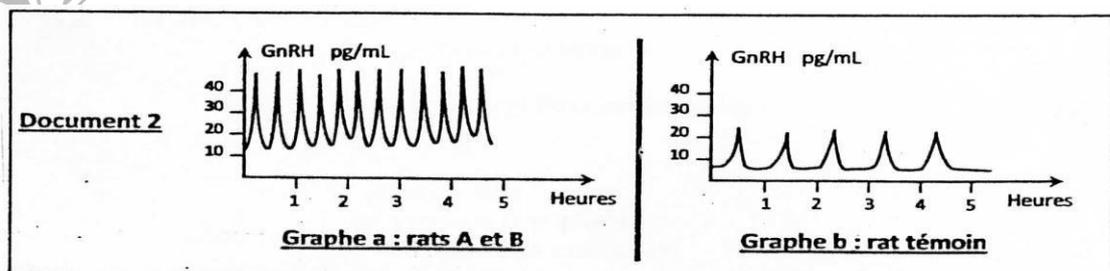
Pour tester la validité de ces hypothèses, on pratique chez ces deux rats des injections d'une hormone X extraite à partir de l'hypophyse d'un rat normal. Ces injections permettent de corriger la sécrétion de testostérone chez le rat A seulement.

Précisez, en justifiant la réponse :

- 1) Le nom de l'hormone X.
- 2) La ou les hypothèses restant valables pour chacun de ces deux rats.

D- Expérience 4 :

Des microdosages de GnRH dans la circulation sanguine de la tige pituitaire du rat A, du rat B et d'un rat témoin ont permis de tracer les graphes du document 2 suivant :



Exploitez ces graphiques pour préciser et confirmer la cause de l'anomalie de chacun des rats.

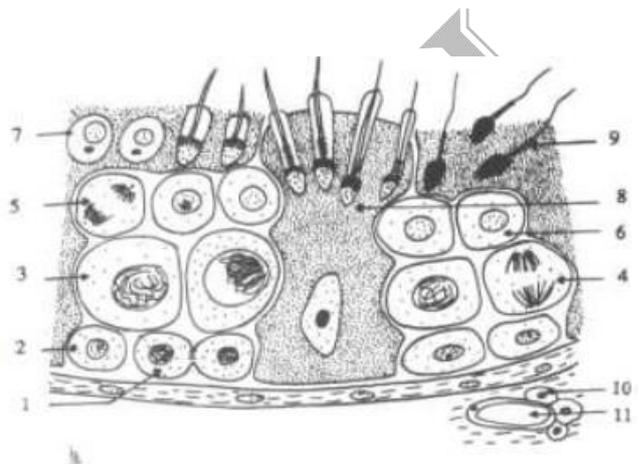
E- Etablissez un schéma bilan montrant la régulation de sécrétion de la testostérone

(en se limitant aux seules données de l'exercice)

EXERCICE N°1 :

A/ Le document 1 ci-contre représente une portion de coupe du testicule, observée au microscope.

Document 1

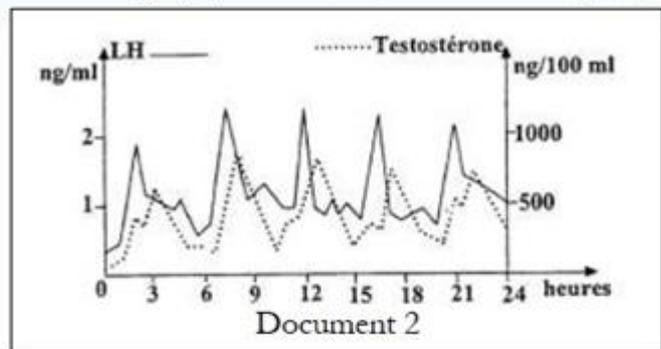


- 1- Annotez ce document en reportant les numéros sur votre copie.
- 2- Schématisez les éléments 1, 4 et 5 en prenant $2n=6$.
- 3- La destruction sélective par irradiation des éléments 10 entraîne la stérilité ainsi que la régression des caractères sexuels primaires et secondaires. En revanche la ligature des canaux déférents entraîne la stérilité mais sans effet sur les caractères sexuels.
 - a- Analysez ces expériences.
 - b- Emettre une hypothèse sur le rôle de l'élément 10.
 - c- Proposez une expérience qui confirme votre hypothèse émise.

B/ On se propose d'étudier les relations fonctionnelles entre l'hypophyse et testicule, on réalise les expériences suivantes:

Expérience 1:

Il est maintenant possible de mesurer la concentration sanguine de LH et de testostérone malgré des valeurs très faibles. On fait une mesure toutes les heures pendant une journée. Le document 2 montre les résultats obtenus chez des rats pubères.

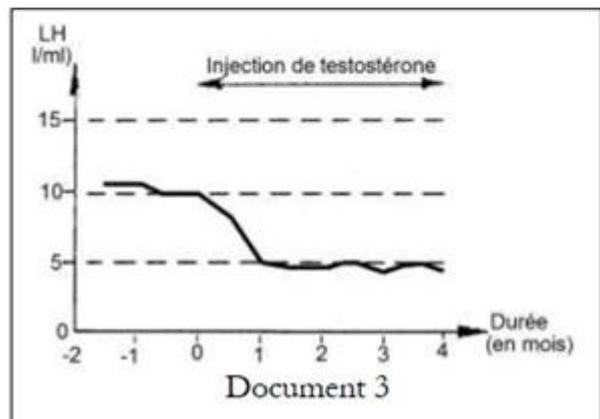


- 1) En partant d'une analyse du document 2, dégagez le mode de sécrétion de LH et de testostérone dans le sang ainsi que la relation entre ces deux hormones.

Expérience 2 :

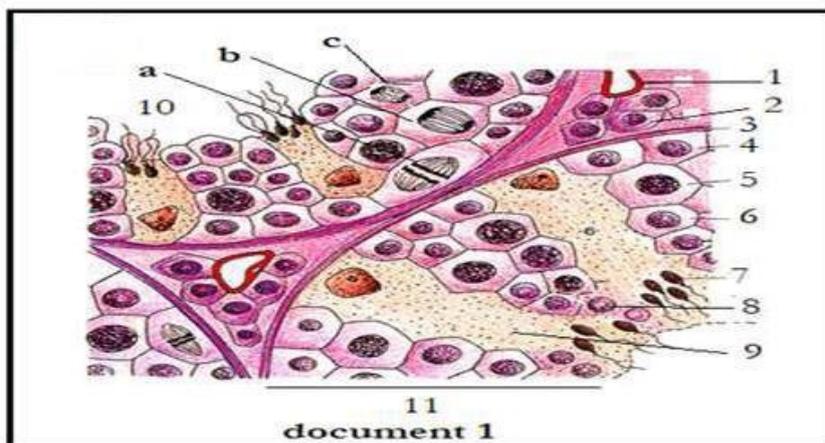
On pratique des injections de testostérone chez des rats pubères, on mesure les concentrations de LH durant 4 mois. Les résultats sont figurés sur le document 3.

- 2) Montrez que l'analyse du document 3 vérifie votre réponse à la question précédente.



Problème N°3 :

Le document 1 est un schéma qui présente les éléments cellulaires observés sur une coupe partielle d'un testicule.



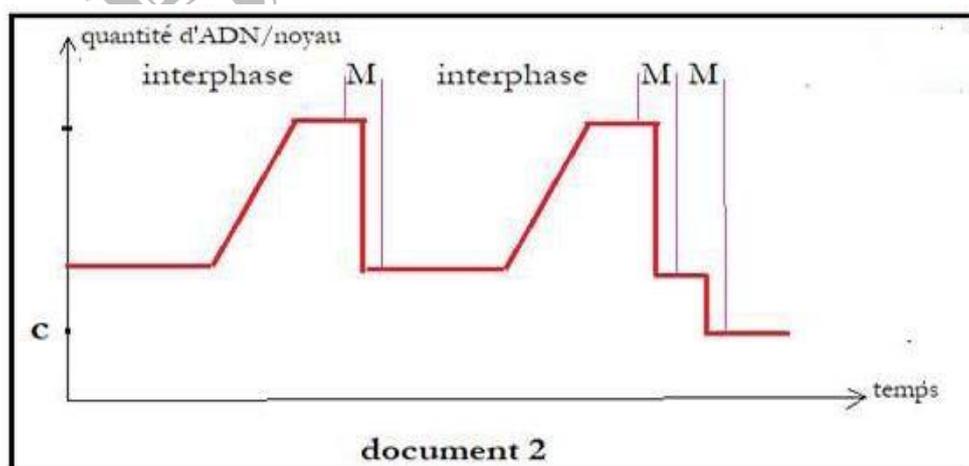
1°/ Nommez les cellules désignées par les flèches.

2°/ Associez les types cellulaires indiqués par des numéros et les stocks chromosomiques possibles

- 4
- 5 n chromosomes entiers ou dupliqués
- 6 2n chromosomes simples
- 7 2n chromosomes entiers ou dupliqués
- 8 n chromosomes simples
- 9

3°/ Le document 2 est un graphique qui traduit l'évolution de la quantité d'ADN en fonction du temps, dans le noyau, au cours de la spermatogénèse.

3°/ Le document 2 est un graphique qui traduit l'évolution de la quantité d'ADN en fonction du temps, dans le noyau, au cours de la spermatogénèse.



Analysez ce graphique en fonction des étapes de la spermatogénèse et situez les moments de la division des cellules a, b et c du document 1 sur ce graphique.

4°/ Déterminez la quantité d'ADN des deux noyaux issus de la cellule (a) ainsi que la quantité d'ADN des deux noyaux issus de la cellule (b).

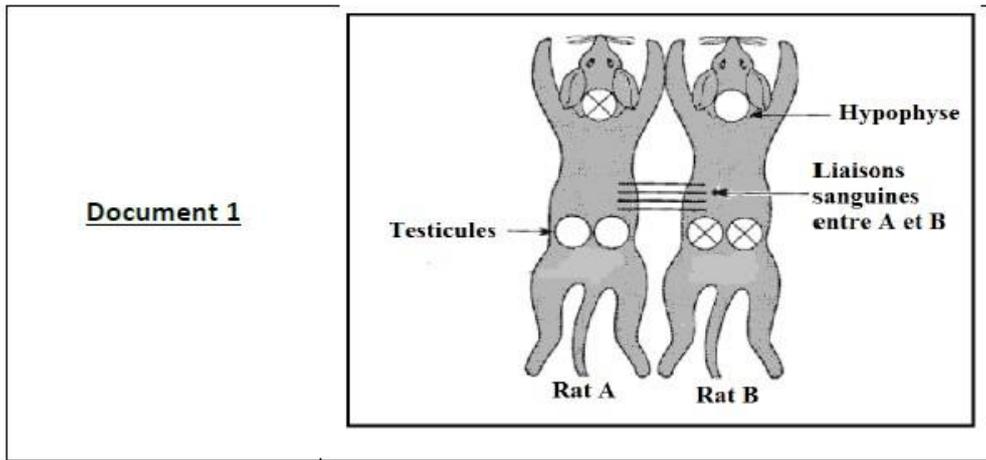
Que constatez-vous ? Cette constatation suffit-elle pour affirmer que toutes les cellules sont génétiquement semblables. Justifiez

Problème N°2 :

On se propose d'étudier quelques relations entre l'hypothalamus, l'hypophyse et le testicule.

Chez deux rats mâles A et B, on réalise les expériences suivantes dans le but de mettre en évidence certain contrôle entre l'hypophyse et le testicule :

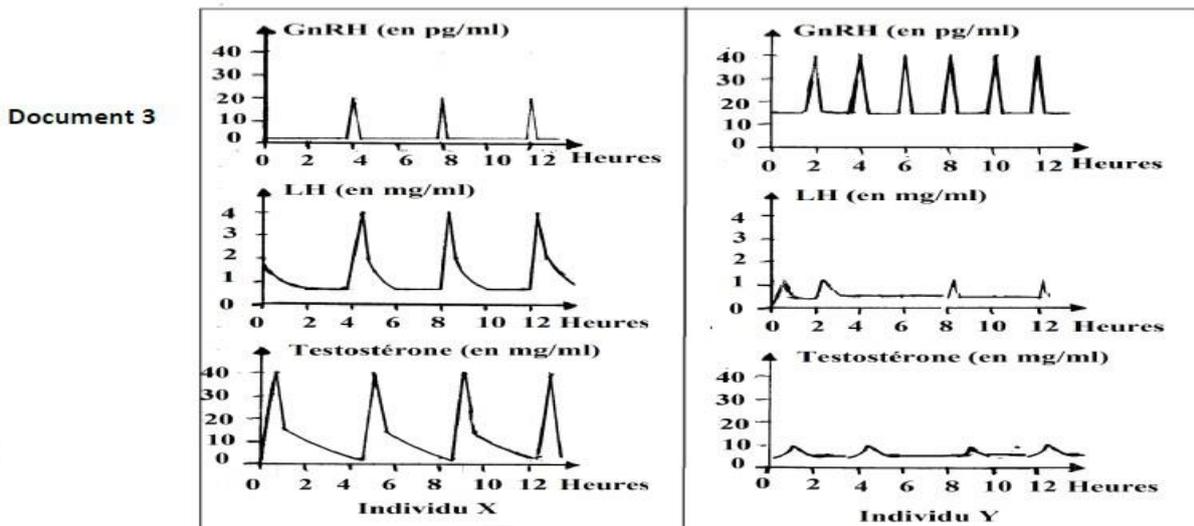
- ❖ **Expérience 1 :** ablation de l'hypophyse chez le rat A.
- ❖ **Expérience 2 :** castration du rat B.
- ❖ **Expérience 3 :** parabiose entre A et B (relations sanguines abdominales) comme le montre la figure du document 1.



- ❖ **Expérience 4 :** injection d'une forte dose de testostérone à l'animal B après suppression de la parabiose avec A.

1) Donner les résultats et les conclusions correspondantes pour chaque expérience (**les réponses doivent être présentées sous forme de tableau**).

Deux personnes, X et Y, sont âgées de 18 ans environ. Le document 3 présente l'évolution des taux plasmatiques de GnRH, LH et la testostérone chez les individus X et Y: la personne X est normale alors que l'individu Y présente un début de développement pubertaire qui n'est pas arrivé à terme.



- 2) Analyser les graphes de l'individu X.
- 3) Expliquer en quoi les données du document 3 permettent de comprendre le non achèvement de la puberté chez l'individu Y.
- 4) A partir d'informations tirées des graphes de ce document 3, proposer une hypothèse sur l'origine du dysfonctionnement du système de régulation de testostérone constaté chez l'individu Y.

5) a- On injecte à la personne Y des doses convenables de LH, aucune correction dans la sécrétion de la testostérone est observée.

Analyser cette expérience et tirer des conclusions.

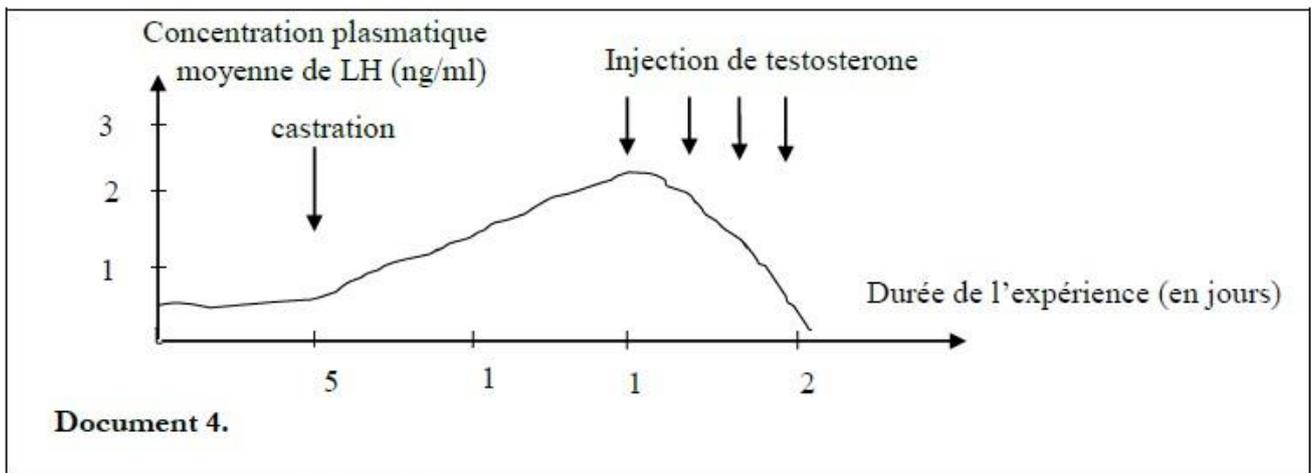
b- proposer un traitement pour l'individu Y.

6) Etablir un schéma bilan montrant la régulation de sécrétion de la testostérone. **On se limite aux seules données de l'exercice.**

EXERCICE N°2 :

Pour mettre en évidence des relations fonctionnelles entre les testicules et l'hypophyse, on étudie l'évolution de la concentration plasmatique de LH chez un singe mâle castré, puis traité par la testostérone.

Les résultats de ces dosages sont représentés par le document 4 ci-dessous.



Analysez et expliquez ces résultats.

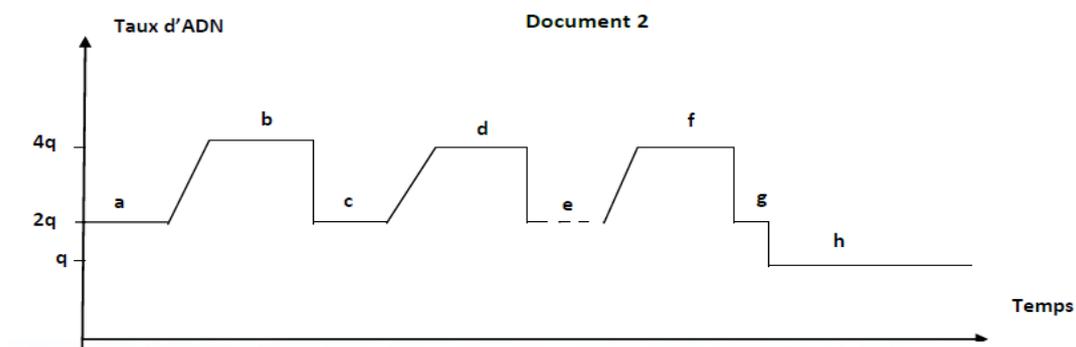
QROC 2:

Le document 2 représente l'évolution du taux d'ADN en fonction du temps dans les cellules de la lignée germinale de l'homme. (2q=quantité d'ADN dans une cellule diploïde au repos)

1-Indiquer sur le graphe du document 2 les différents types de divisions cellulaires qui entrent en jeu.

2-Compléter le tableau du document 3.

3-Indiquer sur le graphique du document 2 les différentes phases de la spermatogenèse.



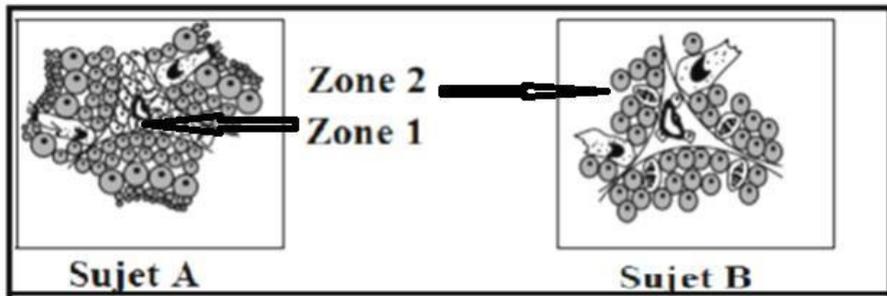
QROC 3

Compléter le tableau suivant:

Hormones et neurohormone	Testostérone	Inhibine	LH (ICSH)	FSH	GnRH
Cellules sécrétrices					
Cellules cibles					
Effets					

Exercice 1

On se propose d'étudier les relations fonctionnelles entre les testicules et l'hypophyse. Des techniques ont permis de reconstituer la structure histologique des testicules d'un sujet **adulte A** et d'un sujet B. (document 1)



- 1- Identifiez la zone 1 et la zone 2.
- 2- Précisez l'état du sujet B. Justifiez la réponse.
- 3- Précisez pour le sujet B l'état hormonal qui justifie la structure histologique de ces testicules.
- 4- Pour mettre en évidence la relation hormonale entre l'hypophyse et le testicule, des expériences ont été réalisées, comme l'indique le tableau suivant :

Expériences	Résultats	Conclusions
Une injection de LH seul chez un rat hypophysectomisé.		
Injection de FSH seul chez le rat hypophysectomisé.		
Injection combinée de FSH et de LH chez le rat hypophysectomisé		

a- Complétez le tableau ci-dessus.

b- A partir du tableau et de vos connaissances donnez une conclusion générale.