

PREMIERE ANNEE MEDECINE
MODULE EMBRYOLOGIE
ANNEE UNIVERSITAIRE 2017-2018
DR: F.YENDJAH

- 1-SYSTEME GENITAL FEMININ
- 2-SYSTEME GENITAL MASCULIN
- 3-GAMETOGENESE



LA REPRODUCTION HUMAINE

A) Introduction :

La reproduction sexuée est caractérisée par l'intervention des deux sexes opposés; le sexe mâle qui participe par le gamète mâle et le sexe femelle qui participe par le gamète femelle.

B) La fonction reproductrice chez l'Homme :

I) Organisation de l'appareil génital de l'Homme :

L'appareil génital de l'homme comprend :

<i>Les Gonades</i>	<i>Voies génitales</i>	<i>Glandes annexes</i>	<i>Organe copulateur</i>
Deux testicules	Deux épididymes Deux canaux déférents Un seul urètre	Deux vésicules séminales Une seule prostate Deux glandes de Cowper	Le pénis ou la verge

Les sécrétions des glandes annexes constituent la majeure partie du volume du sperme. Elles servent au transport et à la nutrition des spermatozoïdes.

II) les testicules :

1) Structure histologique du testicule :

Sur une coupe longitudinale de testicule on observe que l'intérieur du testicule est formé par des lobules séparés par du tissu conjonctif contenant des vaisseaux sanguins. Chaque lobule contient 1 à 4 canaux contournés, ce sont les tubes séminifères.

Chaque testicule contient environ 1000 tubes séminifères. Tous ces tubes débouchent dans le canal de l'épididyme.

Sur une coupe transversale de testicule on observe qu'il est formé très nombreux canaux, ce sont les **tubes séminifères**. Ils sont emballés dans un tissu conjonctif contenant des **cellules interstitielles** ou encore les **cellules de Leydig** en contact étroit avec des capillaires sanguins.

□ Histologie du tube séminifère :

Un tube séminifère est un tube creux dont la paroi présente deux sortes d'éléments : Les cellules germinales ou cellules souches des gamètes mâles, le spermatozoïde et les cellules de Sertoli.

▪ Les cellules germinales :

De l'extérieur vers l'intérieur du tube on distingue :

- *Les spermatogonies.*
- *Les spermatocytes I ou spermatocytes de premier ordre.*
- *Les spermatocytes II ou spermatocytes de deuxième ordre.*
- *Les spermatides.*
- *Les spermatozoïdes.*

▪ Les cellules de Sertoli : Elles s'étendent de la membrane basale du tube séminifère jusqu'à sa lumière. Elles possèdent un noyau polygonal.

Les spermatides ainsi que les spermatozoïdes se trouvent implantés dans les replis cytoplasmiques de leurs membranes près de la lumière du tube.

□ Les cellules interstitielles :

Elles forment le tissu interstitiel. Elles occupent l'espace compris entre les tubes séminifères. Ce tissu est formé par cellules isolées ou en amas, les cellules de Leydig qui sont en contact direct avec des capillaires sanguins.

2) Fonctions du testicule :

a) Fonction exocrine du testicule :

Un individu castré devient stérile. Donc le testicule est le lieu de la fabrication du spermatozoïde.



*) Le spermatozoïde :

Un spermatozoïde se présente comme une petite cellule légère, mobile formée de trois parties principales, tête pièce intermédiaire et flagelle.

Tête	Pièce intermédiaire	Flagelle
Formé par une membrane cytoplasmique qui délimite une fine pellicule de cytoplasme dans lequel baigne un noyau dense coiffé par un acrosome. Sous le noyau il y a un centriole.	Formée par un manchon de mitochondries qui entoure le début du flagelle. Ces mitochondries fournissent l'énergie nécessaire à la survie et aux mouvements du spermatozoïde.	C'est une longue queue animée de mouvements ondulatoires ce qui propulse le spermatozoïde vers l'avant.

Donc le spermatozoïde transporte l'information génétique paternelle sous forme de 23 chromosomes simples dans les voies génitales femelle.

*) La spermatogenèse :

Chez l'homme la spermatogenèse est un **phénomène continu** qui commence à produire les spermatozoïdes à partir de la puberté jusqu'à la mort sans interruption.

Cette spermatogenèse se déroule dans les tubes séminifères en quatre phases successives : Phase de multiplication, Phase d'accroissement, Phase de maturation et Phase de différenciation.

Phase de multiplication	Phase d'accroissement	Phase de Maturation = méiose	Phase de différenciation
Les spermatogonies souches à 2n chromosomes entiers se multiplient activement par simple mitose pour donner plusieurs spermatogonies toujours à 2n chromosomes.	Les spermatogonies ayant terminé leur multiplication subissent une légère augmentation de volume suite à des accumulations de réserves dans le cytoplasme et une synthèse d'ADN dans le noyau. On obtient ainsi des spermatocytes I à 2n chromosomes entier.	Chaque spermatocyte I subit les deux divisions de la méiose : *La <i>division réductionnelle</i> donne deux spermatocytes II à n entier. *La <i>division équationnelle</i> fournie à partir des deux spermatocytes II, quatre spermatides à n chromosomes simple chacun.	Elle est aussi appelée spermiogenèse . Au contact des cellules de Sertoli chaque spermatide évolue en spermatozoïde par perte de cytoplasme, condensation du noyau ainsi que la formation de l'acrosome et du flagelle. On obtient ainsi des spermatozoïdes à n chromosomes simples chacun.

b) Fonction endocrine du testicule :

Les testicules agissent sur l'apparition et le maintien des caractères sexuels masculins (primaires et secondaires) ainsi que sur le déroulement de la spermatogenèse. Cette action se fait par la production de substances chimiques appelées **HORMONES**.

Une hormone est un *messager chimique sécrété par une glande endocrine, déversée dans le sang, qui agit à distance et à faibles doses sur des cellules cibles qui possèdent des récepteurs spécifiques*. Il s'agit de la **testostérone**.

Cette testostérone est une hormone masculinisante qui est produite par les cellules de Leydig.

III) L'hypophyse contrôle le fonctionnement des testicules les testicules :

L'hypophyse contrôle le développement des testicules, le déroulement de la spermatogenèse et la sécrétion de la testostérone par les cellules interstitielles. Ce contrôle se fait par l'intermédiaire d'hormones la LH et la **FSH**. Ces hormones sont nommées **gonadostimulines** ou **gonadotrophines**:

- La **LH** : c'est une hormone hypophysaire qui, agissant sur les cellules interstitielles ou cellule de Leydig, stimule la sécrétion de testostérone.



• La **FSH** : c'est une hormone hypophysaire qui active indirectement la spermatogenèse. En se liant aux récepteurs des cellules de Sertoli, la **FSH** stimule la synthèse par ces cellules d'une protéine, l'**ABP** (Androgen Binding Protein) indispensable à la réception de la testostérone par les cellules germinales, ce qui active la spermatogenèse.

La sécrétion de FSH est pulsatile et synchronisée avec celle de LH.

IV) L'hypothalamus contrôle l'hypophyse :

L'hypothalamus contrôle l'activité de l'hypophyse par l'intermédiaire d'une neurohormone la **GnRH** ou **gonadolibérine**. C'est une **neurohormone** car elle est sécrétée par des neurones ayant leurs corps cellulaires dans un noyau de l'hypothalamus et leurs axones dans la tige hypothalamo-hypophysaire au niveau des vaisseaux sanguins. La GnRH se fixe sur des récepteurs des cellules de l'antéhypophyse et stimule la synthèse et la sécrétion par ces cellules de deux hormones gonadotropes LH et FSH.

La sécrétion de GnRH est **pulsatile** avec une fréquence de un pulse toutes les **90** minutes.

Les sécrétions de LH et de testostérone sont également **pulsatiles** avec des pics de sécrétion qui sont légèrement décalés dans le temps par rapport aux pics de GnRH, ce qui montre qu'il y a une relation de **causalité** entre les trois sécrétions : les pulses de GnRH entraînent les pulses de LH qui entraînent les pulses de la testostérone.

V) Les testicules exercent un feed-back sur l'axe hypothalamo-hypophysaire :

*/La **testostérone** exerce en permanence un effet modérateur sur l'axe hypothalamo-hypophysaire.

Ce mécanisme, désigné sous le nom de **feed-back négatif** ou **rétrocontrôle négatif** ou **rétroaction négative**, assure une **stabilité** des sécrétions de la testostérone.

Toute **hausse** du taux de testostérone par rapport aux valeurs de référence accentue le freinage sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Il se produit alors une **baisse** de la production des gonadostimulines et le testicule, moins stimulé, abaisse sa production de testostérone.

En revanche la **baisse** du taux de testostérone par rapport aux valeurs de référence provoque une **levée de l'inhibition** sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Il se produit alors, une augmentation de la production de gonadostimulines, ce qui stimule le testicule et augmente sa production et sa sécrétion de testostérone.

*/L'**inhibine**, une hormone sécrétée par les cellules de Sertoli, exerce un rétrocontrôle négatif sur la synthèse et la sécrétion de FSH par les cellules gonadotropes. Cette rétroaction négative a pour but de maintenir la production des spermatozoïdes à une valeur normale.

C) La fonction reproductrice chez la femme :

1) Organisation de l'appareil génital de la femme :

<i>Les Gonades</i>	<i>Voies génitales</i>	<i>Glandes annexes</i>	<i>Organe copulateur</i>
Deux ovaires	Deux pavillons Deux trompes de Fallope ou oviducte Un seul Utérus	-	Un seul vagin qui s'ouvre à l'extérieur par la vulve

L'appareil génital de la femme présente un fonctionnement cyclique qui se manifeste par les menstruations ou règles qui fixent le début du chaque cycle.

2) les ovaires :

Sur une coupe d'ovaire de femelle de mammifère on observe deux régions :

* La zone médullaire centrale riche en vaisseaux sanguins.

* La zone corticale contenant des follicules de différentes tailles ou un corps jaune.

Un follicule est une structure ovarienne englobant le gamète femelle encore immature l'ovocyte, entouré de quelques cellules folliculaires.



La taille et la constitution des follicules varient au cours du temps indiquant qu'ils subissent une évolution ou **folliculogénèse** : follicule primordial, follicule primaire, follicule secondaire, follicule cavitaire ou tertiaire et follicule mure ou follicule de De Graaf qui se transformera en corps jaune.

La folliculogénèse : évolution des follicules du stade primordial au stade mûr.

Les follicules primordiaux : un follicule primordial est une petite sphère contenant un ovocyte de petite taille entouré de quelques cellules folliculaires. Un grand nombre de ces follicules dégénère avant la puberté.

Les follicules primaires : apparaissent à la puberté ; le follicule augmente de taille et l'ovocyte est entouré d'une couche régulière de cellules folliculaires.

Le follicule secondaire : les cellules folliculaires forment un massif: c'est la granulosa qui s'entoure de couches cellulaires contenant des vaisseaux sanguins : ce sont les thèques. En même temps, l'ovocyte s'entoure d'une petite couche appelée la zone pellucide.

Le follicule tertiaire ou follicule cavitaire : la granulosa se creuse de cavités folliculaires ou **antrum** qui se remplissent de liquide folliculaire. En même temps, les thèques interne et externe se différencient et sont fonctionnelles.

Le follicule mûr ou dominant ou de DE GRAAF : Sa grande partie est occupée par le liquide folliculaire dans lequel baigne l'ovocyte qui reste attaché à la granulosa par un fin massif de cellules folliculaires. Ainsi, il est prêt à être expulsé.

3) L'ovocyte II :

Il s'agit d'une grande cellule lourde volumineuse, immobile et délimitée par une zone pellucide qui porte les cellules folliculaire de la corona radiata. Le matériel nucléaire est excentrique et présente une figure de métaphase II. Sous la zone pellucide il y a une petite cellule, le 1^{er} globule polaire. Juste sous la membrane plasmique le cytoplasme riche en réserves montre des granules corticaux.

Cette cellule comporte la moitié maternelle de l'information génétique du futur individu sous forme de 23 chromosomes.

4) L'ovogenèse :

C'est le processus qui aboutit à la formation du gamète femelle. L'ovogenèse commence avant la naissance et se termine à la ménopause (à l'âge de 50 à 55 ans).

C'est un phénomène discontinu en plusieurs phases :

Avant la naissance :

❑ Phase de multiplication :

Chez un fœtus fille, à partir de la 15^{ème} semaine de grossesse, les cellules souches des gamètes femelles ou ovogonies subissent une multiplication active qui augmente leur nombre.

❑ Phase d'accroissement :

Chaque ovogonie réalise la synthèse d'ADN et commence une accumulation de réserves cytoplasmiques. On obtient ainsi des ovocytes I.

❑ Début de la phase de maturation :

Les ovocytes I entament la première division de la méiose et se bloquent en prophase I. On obtient alors des ovocytes I qui s'entourent de quelques cellules folliculaires et forment des follicules primordiaux.

A partir de la puberté jusqu'à la ménopause :

❑ Fin de la phase d'accroissement :

Par accumulation de réserves cytoplasmiques, l'ovocyte I, qui se trouve alors dans un follicule primaire, secondaire puis cavitaire augmente de volume et termine son accroissement.

❑ Reprise de la phase de maturation :

36 heures avant l'ovulation, l'ovocyte I qui se trouve alors dans un follicule mûr, se détache de la granulosa et termine la 1^{ère} division de maturation (division réductionnelle).



On obtient ainsi deux cellules haploïdes de volume très inégal : ***l'ovocyte II*** ayant conservé toute la masse cytoplasmique et contenant ***n*** chromosomes entiers ainsi que ***le 1^{er} globule polaire*** qui a pour rôle d'éliminer ***n*** chromosomes entiers au cours de la division réductionnelle. L'ovocyte II entame ainsi la 2^{ème} division de maturation (division équationnelle) puis se bloque en ***métaphase II***.

Deux cas alors sont possibles

- ***Si l'ovocyte II n'est pas fécondé***, il dégénère 48 heures après ovulation.
- ***Si l'ovocyte II est fécondé par un spermatozoïde***, la phase de maturation s'achève par expulsion du 2^{ème} globule polaire à ***n*** chromosomes simples et la formation de l'ovule ou ovotide qui se transformera ensuite en cellule œuf diploïde ou zygote.

5) Cycle sexuel chez la Femme :

a) ***Le cycle ovarien :***

Le cycle ovarien comporte 3 phases :

Plusieurs follicules primordiaux subissent une croissance synchrone pendant environ 3 mois ce qui les amène au stade follicule cavitaire.

❑ ***Phase folliculaire ou phase de croissance folliculaire :***

Ces follicule cavitaire subissent en 14 jours une croissance simultanée, l'un d'eux achève sa croissance et se transforme en follicule mûre ou dominant qui contient un ovocyte I ensuite un ovocyte II , alors que les autres dégèrent : il s'agit de l'atresie folliculaire.

❑ ***L'ovulation ou phase ovulatoire :***

La paroi du follicule de De Graaf se déchire en libérant le liquide folliculaire contenant l'ovocyte II avec sa corona radiata dans le pavillon de la trompe.

❑ ***Phase lutéale ou phase d'évolution du corps jaune :***

Le follicule rompu qui reste dans l'ovaire après ovulation, se transforme en corps jaune dans l'espace de 7 jours à partir de l'ovulation et ce par :

- * augmentation du nombre et de taille de ses cellules.
- * accumulation de pigment jaune la lutéine.

Puis ce corps jaune régresse spontanément et ce pendant 7 jours, marquant ainsi la fin d'un cycle ovarien qui dure environ 28 jours. On parle alors de ***corps jaune cyclique***.

b) ***Le cycle de l'utérus :***

L'utérus est un muscle creux dont la paroi est constituée par un muscle lisse externe appelé ***myomètre*** et une muqueuse qui tapisse la cavité utérine appelée ***endomètre***.

Chaque cycle, l'utérus présente des modifications qui affectent l'endomètre et le myomètre.

❑ ***Cycle de l'endomètre :***

Ce cycle de l'endomètre comporte 3 phases :

*La phase de menstruation : Il s'agit de la destruction des 4/5 de l'épaisseur de l'endomètre c'est la couche fonctionnelle. (durée 3 à 5 jours).

*La phase post menstruelle de régénération et de prolifération : Ce qui entraîne une augmentation progressive de son épaisseur par prolifération cellulaire. Des glandes en tubes apparaissent entre lesquelles s'insinuent des vaisseaux sanguins.

*La phase prémenstruelle ou progestative : Il y a formation de la dentelle utérine : les vaisseaux sanguins deviennent spiralés, les glandes en tubes deviennent sinueuses et sécrétrices de mucus riche en glycogène par les glandes en tube. On parle de dentelle utérine favorable à la nidation.

Deux cas peuvent ainsi se présenter :

S'il y a fécondation, la dentelle utérine persiste et se développe pour recevoir le nouvel embryon.

S'il n'y a pas de fécondation, la menstruation se fait par destruction de tout l'édifice ainsi préparé sous forme d'écoulement sanguin non coagulable qui marque le 1^{er} jour d'un nouveau cycle.

❑ ***Cycle du myomètre :***

Du 1^{er} jour au 14^{ème} jour du cycle de 28 jours, le myomètre se contracte d'une façon rythmique. Du 15^{ème} jour au 28^{ème} jour du cycle du cycle de 28 jours, le myomètre ne se contracte plus on parle de Silence utérin qui sera favorable à l'implantation de la cellule œuf en cas de fécondation.



❑ *Le cycle de la glaire cervicale :*

Pendant la phase post menstruelle ainsi que la phase prémenstruelle, la glaire cervicale est dense à maillage serré hostile au passage des spermatozoïdes.

Pendant la phase ovulatoire du cycle ovarien, la glaire cervicale est filante à maillage lâche favorable au passage et au capacitation des spermatozoïdes.

c) Le cycle de la température :

Durant la phase folliculaire du cycle ovarien, la température interne matinale de la femme est $< 37^{\circ}\text{C}$. A partir de l'ovulation et durant la phase lutéale du cycle ovarien, la température est $> 37^{\circ}\text{C}$.

d) Le cycle hormonal et sa régulation :

***Commande ovarienne de l'utérus.**

D'après la série d'expériences on peut conclure que le cycle sexuel chez la femme est commandé par les hormones ovariennes qui sont les œstrogènes et la progestérone.

- ❑ Les œstrogènes sont produits par les cellules glandulaires de la thèque interne des follicules et par la granulosa des follicules tertiaires puis mûre pendant la phase folliculaire, alors qu'ils sont sécrétés par les cellules thécales du corps jaune pendant la phase lutéale.

Leur sécrétion présente deux pics : le 1^{er} 24 heures à 36 heures avant ovulation, le 2^{ème} vers le 21^{ème} jour du cycle.

Pendant la phase pré-ovulatoire, ils permettent l'épaississement de l'endomètre, la contraction du myomètre et ils sensibilisent les cellules de l'endomètre, pendant la phase lutéale, à l'action de la progestérone.

- ❑ La progestérone absente pendant la phase folliculaire, elle est sécrétée par les cellules lutéiniques du corps jaune pendant la phase post-ovulatoire, permet le développement de la dentelle utérine et inhibe les contractions du myomètre (silence utérin).
- ❑ La chute rapide de ces hormones en fin du cycle suite à la régression du corps jaune entraîne la destruction des structures utérines formées sous l'action de ces hormones : c'est la menstruation.

*** Commande hypophysaire de l'ovaire.**

Ces expériences montrent que les activités de l'ovaire et de l'hypophyse sont synchronisées. En effet le fonctionnement de l'ovaire est géré par l'hypophyse et ce par l'intermédiaire des hormones hypophysaires appelées **gonadostimulines** ou **gonadotrophines** qui sont la FSH et la LH .

- ❑ La **FSH** (Follicle Stimulating Hormon) ou hormone folliculo-stimulante .
Elle assure le développement des follicules ovariens et favorise la sécrétion des œstrogènes par les follicules.
- ❑ La **LH** (Luteinizing Hormon) ou hormone lutéinisante .
Elle assure l'ovulation, favorise la transformation du follicule rompu en corps jaune et stimule la sécrétion d'œstrogènes et de progestérone par le corps jaune.

*** Commande hypothalamique de l'hypophyse.**

L'hypothalamus agit sur le cycle sexuel par l'intermédiaire d'une neurohormone fabriquée par certains neurones hypothalamiques et libérée dans le sang qui arrive à l'hypophyse à travers la tige pituitaire. Il s'agit de la **GnRH** (Gonadotrophin-Releasing Hormon).

La sécrétion de GnRH se fait par pulses ou pics dont la fréquence varie suivant la phase du cycle :

1 pulse toutes les 90mn pendant la phase folliculaire du cycle ovarien;

1 pulse toutes les 60 à 50 mn pendant la phase ovulatoire;

1 pulse toutes les 2 à 4 heures pendant la phase lutéale du cycle ovarien.

*** La régulation ovarienne (Le rétrocontrôle ovarien) du cycle sexuel :**

L'hypophyse est informé par voie sanguine , de l'état hormonal de l'ovaire et il module ses sécrétions suivant la concentration des hormones ovariennes .



- ❑ En présence de peu d'œstrogènes au début du cycle, la sécrétion de GnRH se fait par 1 pulse toutes les 90mn, la sécrétion de FSH est élevée puis diminue et celle de LH reste faible. Il s'agit d'un rétrocontrôle négatif ou feedback négatif des ovaires sur l'hypothalamus et sur l'hypophyse.
- ❑ Le pic pré ovulatoire des œstrogènes, provoque une augmentation de la fréquence de libération de GnRH : 1 pulse toutes les 50 à 60mn et donc un pic de FSH et surtout un pic de LH celui-ci provoque l'ovulation. Il s'agit d'un rétrocontrôle positif ou feedback positif des ovaires sur l'hypothalamus et sur l'hypophyse.
- ❑ Pendant la phase lutéale, la progestérone exerce un rétrocontrôle négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire ce qui provoque une faible fréquence de libération de GnRH, de LH, et de FSH.
- ❑ A la fin du cycle la dégénérescence du corps jaune provoque la chute des hormones ovariennes et donc la levée de l'inhibition sur la GnRH et sur la FSH, ce qui explique pourquoi la FSH finit le cycle élevée pour préparer les follicules du cycle suivant.

Période du cycle		Structure ovarienne	Taux des hormones ovariennes	Action sur le complexe H-H	Réaction de l'hypophyse	Conséquences
Phase menstruelle : du 1 ^{er} j au 5 ^{er} j		Follicules cavitaires jeunes	Taux minimum d'œstrogènes et de progestérone	Très faible inhibition (levée d'inhibition)	Sécrétion de FSH	Evolution des follicules
Phase Folliculaire : du 5 ^{ème} j au 13 ^{ème} j		Maturation d'un follicule cavitaire	Taux croissant d'œstrogènes et pas de progestérone	Inhibition croissante (rétrocontrôle négatif)	Chute progressive de FSH	Atrésie folliculaire (sélection du follicule dominant)
Phase ovulatoire: du 13 ^{ème} j au 15 ^{ème} j		Follicule mûr	Taux maximum d'œstrogènes	Stimulation (rétrocontrôle positif)	Production massive de FSH et de LH	Ovulation et formation du corps jaune
Phase Lutéale : du 15 ^{ème} au 28 ^{ème} j	Phase de maturation du corps jaune : du 15 ^e au 22 ^e j	Formation et évolution d'un corps jaune	Sécrétion croissante de progestérone et de d'œstrogène	Inhibition croissante (rétrocontrôle négatif)	Baisse progressive de FSH et de LH	Régression du corps jaune
	Phase de régression du corps jaune : du 15 ^e au 22 ^e j	Régression du corps jaune	Taux décroissant d'œstrogènes et de progestérone	Inhibition de plus en plus faible (levée de l'inhibition)	Sécrétion croissante de FSH	Recrutement de nouveaux follicules...



D) LA FECONDATION :

1) définition :

La fécondation est la rencontre et la fusion du gamète mâle et du gamète femelle. Il en résulte un œuf, origine d'un nouvel être vivant.

2) Les conditions :

Elle nécessite :

- Un sperme normal : Il est difficile de définir avec précision le sperme normal. Mais, le sperme est d'autant plus fécondant s'il présente certains caractères :
- Un volume entre 3 et 4 ml par éjaculation.
- Un pH alcalin et une viscosité facilitant la mobilité des spermatozoïdes.
- Une numération supérieure à 60 millions par millilitre.
- La tératospermie c'est-à-dire un taux supérieur à 40 % de spermatozoïdes de forme atypique diminue la fécondité.

• Des spermatozoïdes capotés :

Les spermatozoïdes acquièrent leur pouvoir fécondant au niveau de l'épididyme où ils acquièrent des protéines membranaires leur permettant la reconnaissance de l'ovocyte.

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. Celui-ci est décroché lorsque les spermatozoïdes traversent la glaire cervicale filante.

• Rapport sexuel dans la période de fécondité : La rencontre des gamètes n'est possible que pendant une courte période qui s'étend du 12^{ème} au 17^{ème} jour du cycle sexuel. Cette période est déterminée par la date de l'ovulation (14 jours avant la menstruation).

- La durée de vie des gamètes: 2 jours pour l'ovocyte II et 3 jours pour les spermatozoïdes.
- La perméabilité de la glaire cervicale qui n'est pas franchissable en dehors de la période de l'ovulation à cause de son maillage très serré.

Le rapport sexuel dans cette période favorise les chances de la fécondation.

- Voies génitales féminines saines et perméables.
- Sécrétions vaginales pas trop acides pour ne pas tuer les spermatozoïdes.

3) Les étapes :

- ❑ Rencontre spermatozoïdes et ovocyte II dans l'ampoule de la trompe.
- ❑ Pénétration d'un seul spermatozoïde grâce à la réaction acrosomique qui liquéfie la zone pellucide.
- ❑ Réaction corticale de l'ovocyte II : les granules corticaux déversent leur contenu sous la zone pellucide ce qui bloque la pénétration d'autres spermatozoïdes : c'est la monospermie.
- ❑ Réveil physiologique de l'ovocyte II et reprise de la maturation par expulsion du 2^{ème} globule polaire et formation de l'ovule ou l'ovotide.
- ❑ Formation des pronuclei mâle et femelle ainsi que l'aster.
- ❑ Caryogamie : fusion des deux pronuclei mâle et femelle chacun à 23 chromosomes entiers et formation de la cellule œuf ou zygote.
- ❑ Métaphase de la 1^{ère} mitose de la cellule œuf.
- ❑ Cellule œuf au stade deux cellules du nouvel individu à laquelle succéderont d'autres mitoses pour donner une morula ensuite un blastocyste.

D) PREMIERE ETAPES EMBRYONNAIRES ET NIDATION :

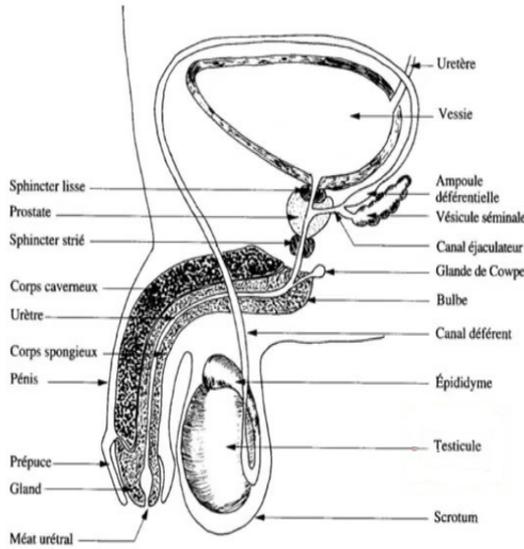
Descente et segmentation de l'œuf :

Au cours de sa descente vers la cavité utérine, l'œuf subit d'autres divisions et produit en 4 jours 64 cellules embryonnaires (stade morula). Il se nourrit à partir des sécrétions nutritives de la trompe et de la muqueuse utérine.

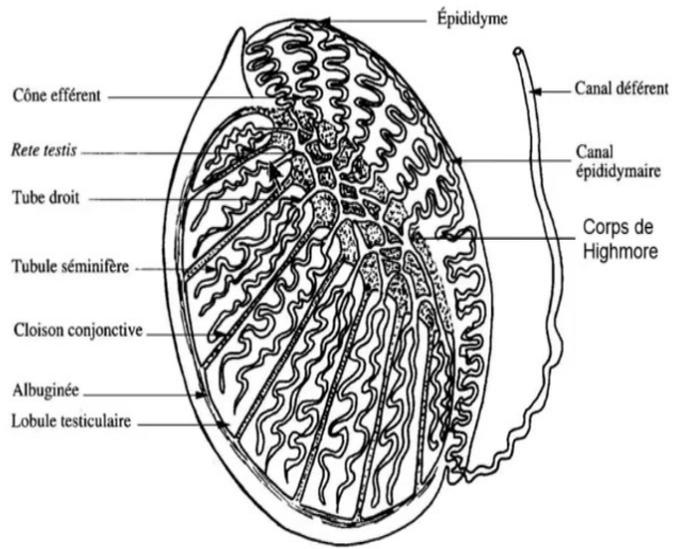
Vers le 7^{ème} jour, les cellules périphériques se différencient et forment le trophoblaste. Celui-ci sécrète des enzymes qui creusent en partie la muqueuse utérine ce qui permet l'implantation de l'embryon au niveau de l'endomètre : **c'est la nidation.**



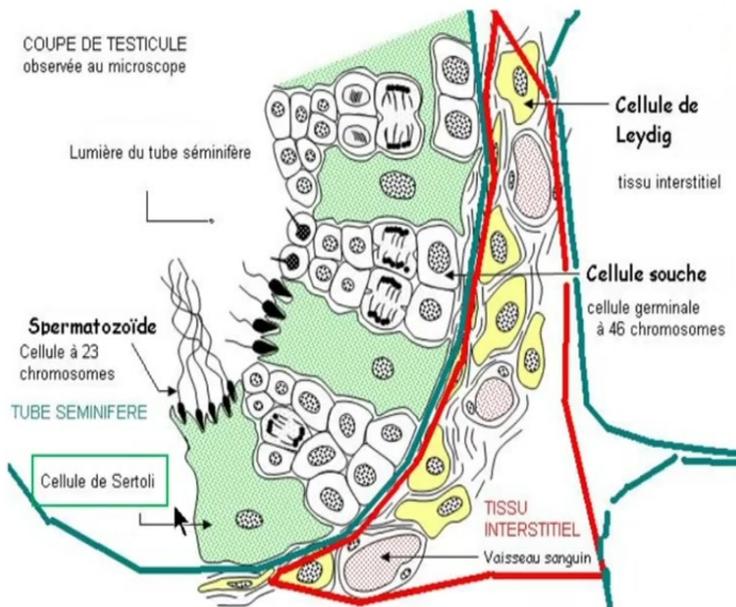
L'appareil reproducteur masculin



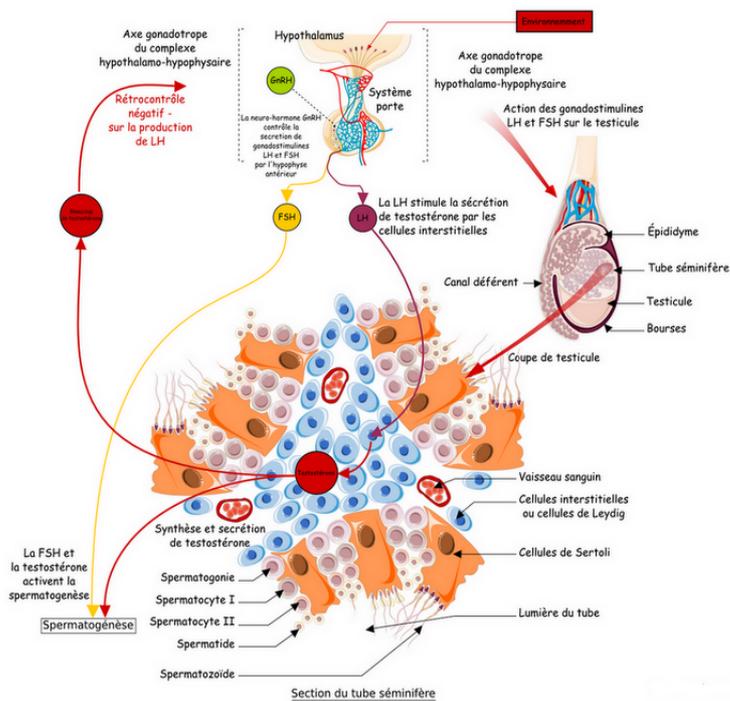
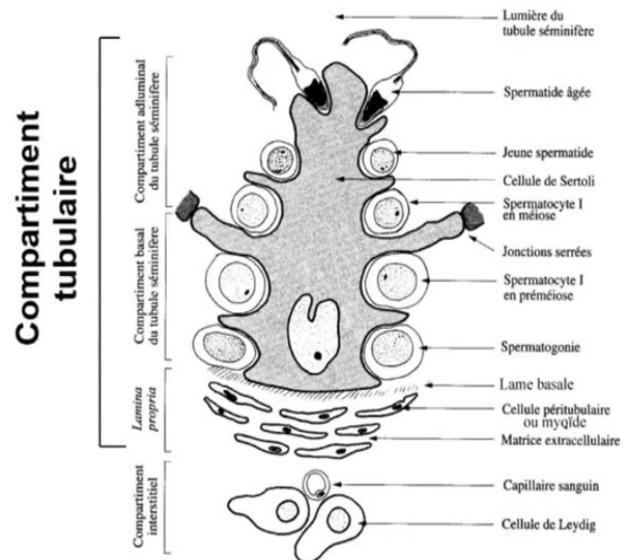
Testicule et épiddidyme



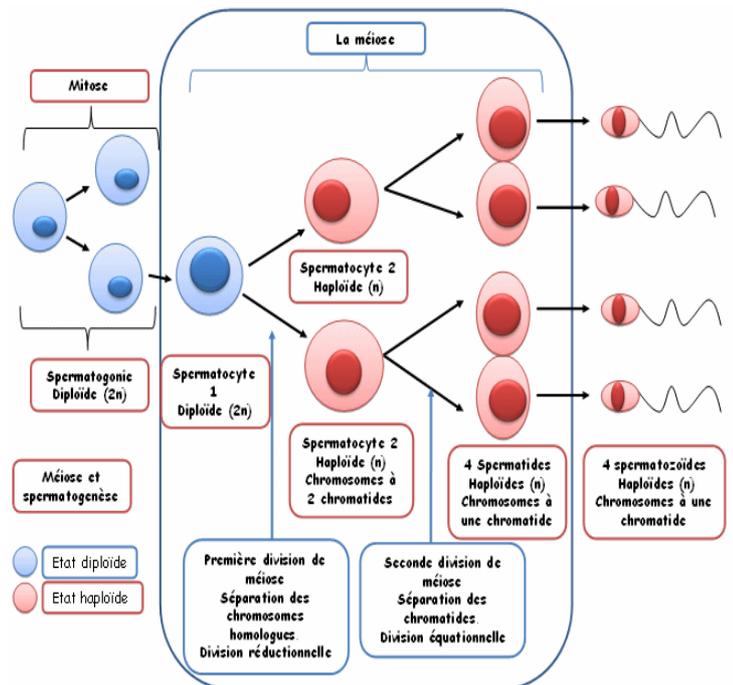
COUPE DE TESTICULE observée au microscope



Les cellules du testicule

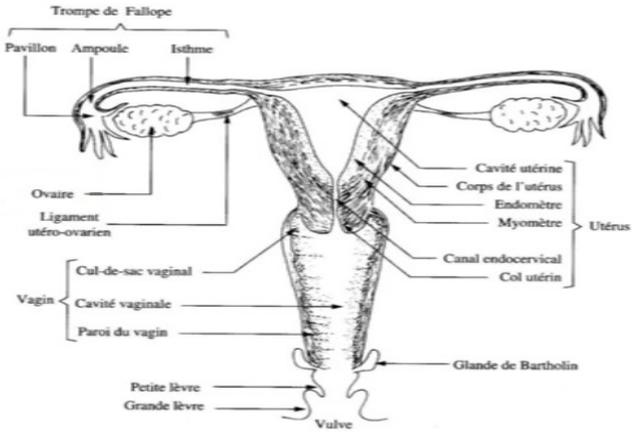


contrôle des fonctions testiculaires

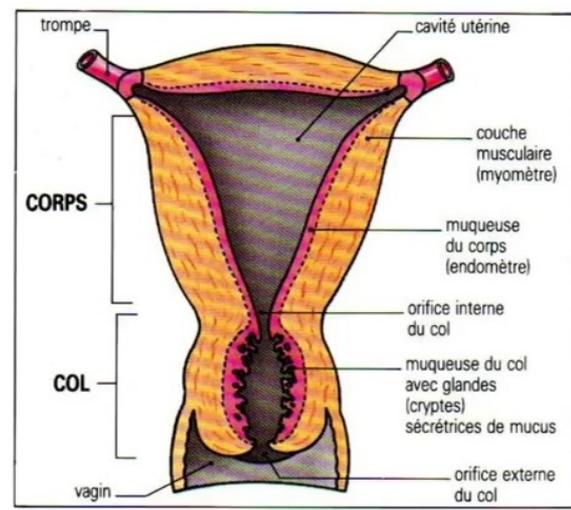


spermatogénèse

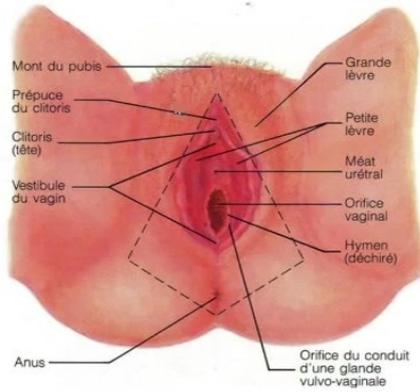
L'appareil reproducteur féminin (coupe frontale)



L'utérus



Les organes génitaux externes (vulve) de la femme



Structure d'un ovaire

