

Gamétogenèse

La gamétogenèse est le mécanisme biologique par lequel des cellules germinales initiales (= cellules souches) appelées **gonies** ($2n$) se différencient en cellules aptes à être fécondées appelées **gamètes** (n). Elle se déroule dans les **gonades**. Chez les mâles la gamétogenèse porte le nom « spermatogenèse » et chez les femelles elle est appelée « ovogenèse »

La gamétogenèse se déroule en 03 phases :

- A) Phase de multiplication : pendant cette phase les gonies ($2n$) se divisent par mitose et augmentent leur nombre.
- B) Phase d'accroissement : les gonies cessent de se diviser par mitoses et accumulent une quantité plus ou moins importante de réserves nutritives et ils augmentent leur volume. Dans cette phase les gonies prennent le nom d'auxocytes primaires (I)
- C) Phase de maturation : qui aboutit à la formation des gamètes fonctionnels. Elle est marquée par la méiose (→ la phase réductionnelle et la phase équationnelle) qui permet de transformer les auxocytes (I) (diploïdes ($2n$)) en gamètes haploïdes (n)

1- Spermatogenèse :

C'est le mécanisme biologique par lequel des spermatogonies ($2n$) se différencient en spermatozoïdes (n). Elle se déroule dans les testicules (précisément dans la paroi des tubes séminifères).

Chez l'homme ce phénomène est permanent et non cyclique.

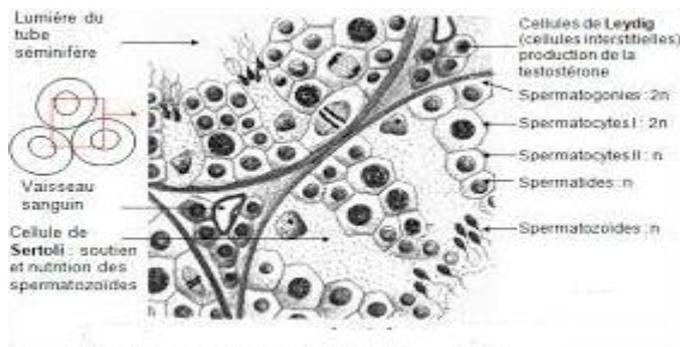
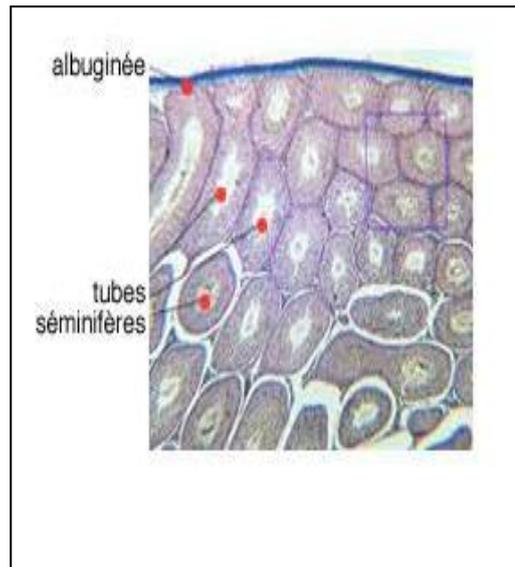
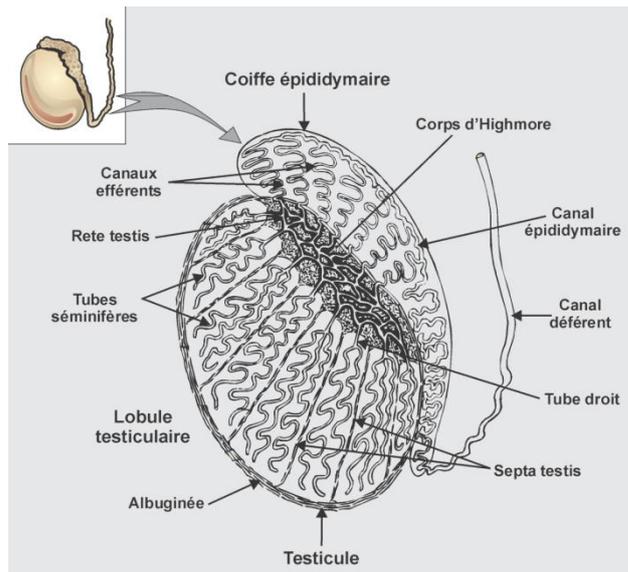
2-1- La structure des testicules

Chez les mammifères le testicule est un organe ovoïde logé dans un sac cutané externe. La coupe transversale, au faible grossissement, montre que le testicule est constitué :

- Des sections de tubes séminifères.
- Entre les tubes séminifères on trouve des amas de cellules de Leydig associés aux capillaires sanguins dans un tissu interstitiel.

Au fort grossissement la paroi de chaque tube séminifère est constituée

- D'une fine membrane conjonctive externe.
- D'un épithélium germinal constitué de deux types de cellules : Cellules de la lignée germinale (= lignée spermatique) et les cellules de Sertoli



2-2- Les étapes de la spermatogenèse : la spermatogenèse se déroule en 03 étapes

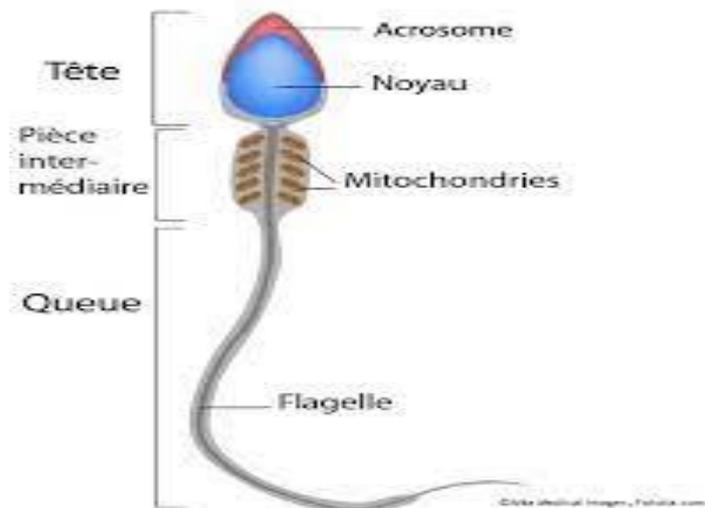
- **Phase de multiplication :** dans la partie basale du tube séminifère, les spermatogonies (2n chromosome et 2n ADN) se divisent par mitoses successives et augmentent leur nombre. Certaines de leurs cellules filles demeurent cellules souches (spermatogonies) capables de se diviser encore par mitose. D'autres cessent de se diviser et commencent l'étape d'accroissement. Ces cellules sont reliées entre elles par des ponts cytoplasmiques.
- **Phase d'accroissement :** les spermatogonies dans cette phase synthétisent beaucoup d'ARN, accumulent des réserves, leur volume s'accroît. Elles portent le nom spermatozoïdes (I) (2n). chaque

spermatocyte(I) réplique son ADN et s'engage en méiose à partir de la puberté.

- **Phase de maturation** : Elle est caractérisée par deux événements (la **méiose** et la **spermiogenèse**). Les spermatocytes (I) subissent la méiose. Par la phase réductionnelle (= méiose (I)) chaque spermatocytes (I) donne deux spermatocytes (II) (n) et Par la phase équationnelle (= méiose (II)) chaque spermatocytes (II) donne deux spermatides (n) qui sont repoussés vers la lumière de tube séminifère.. En suite les spermatides se différencient en spermatozoïdes (n) par la **spermiogenese**.

❖ **La spermiogenese** : Elle ne comporte pas de division cellulaire mais des différenciations cytoplasmique et nucléaire qui permettent de transformer les spermatides (cellules arrondies) en spermatozoïdes.

Le spermatozoïde est une cellule mobile, de petite taille, au cytoplasme très réduit. Il est composé de trois parties : * **une tête** qui comprend un noyau haploïde, un acrosome, le tout est entouré d'une mince couche de cytoplasme; * **une pièce intermédiaire** qui comprend la base du flagelle et les mitochondries; * **une queue** qui comprend un flagelle assurant la mobilité du spermatozoïde.

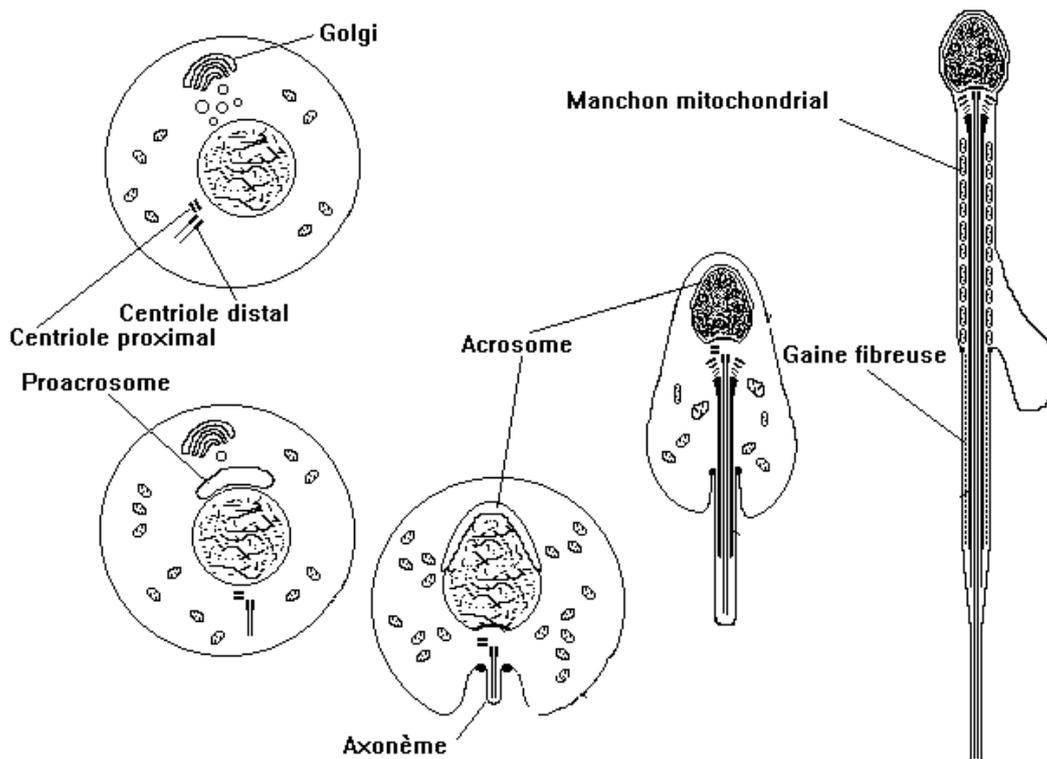


La spermiogenese est caractérisée par :

- **Formation de l'acrosome** : L'appareil de Golgi fournit de nombreuses vésicules qui confluent pour donner une vésicule unique (=la vésicule proacrosomique). Cette vésicule rejoint le noyau, au niveau du pôle antérieur du futur spermatozoïde, elle

s'étale et forme l'acrosome. La vésicule acrosomiale renferme des enzymes hydrolytiques indispensables au spermatozoïde pour la fécondation.

- **Différenciation du flagelle** : les deux centrioles se déplacent vers le pôle postérieur de la cellule (pôle opposé à l'acrosome). Le centriole distal donne naissance aux divers filaments qui constituent le flagelle du spermatozoïde.
- **Condensation du noyau** : La chromatine se condense progressivement pour donner un noyau compact, de petite taille, très dense et de forme allongée.
- **Réorganisation des organites et réduction du cytoplasme**: Dans le cytoplasme les mitochondries d'abord dispersées, se regroupent et s'alignent pour former une spirale autour de la partie proximale du flagelle. le cytoplasme et les organites inutiles des spermatides (Réticulum endoplasmique, Appareil de Golgi) sont éliminés soit par phagocytose par les cellules de Sertoli ou expulsé dans la lumière du tube.



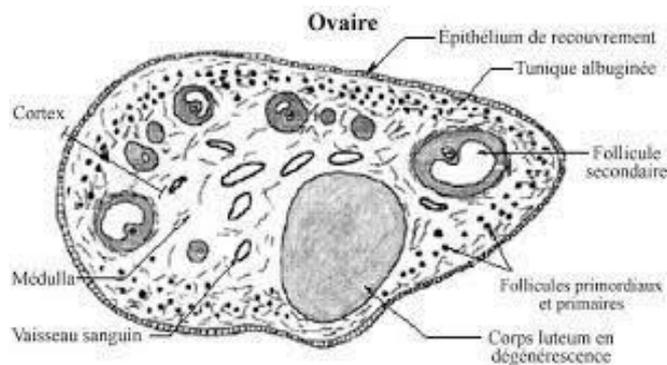
2- Ovogenèse

C'est le mécanisme biologique par le quel des ovogonies ($2n$) se différencient en ovule (n). Elle se déroule dans les ovaires.

C'est un processus discontinu, il débute au cours de la vie fœtale et se termine à la ménopause. Sa durée n'est pas fixe : chez les femmes par exemple l'ovogenèse à l'origine du premier gamète émis dure environ dix ans et celle à l'origine du dernier gamète dure près de cinquante ans.

I- Structure de l'ovaire : chez les mammifères l'ovaire (ou gonade femelle) est un organe ovale, il montre en coupe sagittale deux régions :

- *Région corticale* (cortex) : comprend de l'extérieur à l'intérieur :
 - Epithélium cubique simple.
 - Albuginée ovarienne : couche conjonctive très mince.
 - stroma cortical : une zone du tissu conjonctif contenant des follicules de taille variable, corps jaune et corps atériques .
- *Région médullaire* (Médulla) : c'est la partie centrale de l'ovaire, elle est composée de tissu conjonctif lâche, contenant des vaisseaux sanguins, des vaisseaux lymphatiques et des nerfs.



II- Les phases de l'ovogenèse : l'ovogenèse se déroule en 03 phases :

A) Phase de multiplication : les ovogonies ($2n$) se divisent par mitoses et donnent un **stock non renouvelable**. Chez la femme cette phase a lieu au cours de la vie embryonnaire et fœtale

B) Phase d'accroissement :

Avant la naissance, les ovogonies cessent de se multiplier et entrent en prophase(I) (méiose I) ou ils restent bloqués. Les cellules subissent une augmentation du volume et se transforment en ovocyte (I) (2n). Chacune de ces cellules est entourée d'une couche de cellules folliculeuses pour former « follicule primordial ».

Dès la naissance, des vagues d'ovocytes (I) s'accroissent et subissent une augmentation du volume remarquable sans divisions cellulaires (ils restent bloqués en prophase I). Le follicule primordial se transforme en follicule primaire puis en follicule secondaire par multiplication des cellules folliculaires.

Il est à noter que les follicules primordiaux ainsi que les ovocytes(I)qu'ils contiennent régressent en grand nombre entre la naissance et la puberté ; il en restera seulement 400 000 au moment de la puberté. Moins de 500 se développeront jusqu'à l'ovulation au cours de la vie génitale de la femme.

C) Phase de maturation : entre la puberté et la ménopause et cycliquement, des ovocytes (I) achèvent la méiose (I) et donnent des ovocytes (II) (n chromosomes, 2q ADN) avec émission du 1er globule polaire (n chromosomes, 2q ADN). Cette division est très inégale, l'ovocyte II gardent la totalité du cytoplasme. Immédiatement après, commence la méiose(II). Mais le processus se bloque encore une fois (en métaphase 2). en l'absence de fécondation, l'ovocyte (II) reste à ce stade de la méiose et dégénère ensuite rapidement. S'il y a fécondation, l'ovocyte (II) achèvera sa maturation et se transformera en ovule mûr avec émission du 2ème globule polaire

III. Folliculogénèse : C'est le mécanisme par lequel un follicule primordial se développe pour atteindre l'ovulation ou régresse par apoptose.

Le follicule : est une structure dans le cortex ovarien, composé d'un ovocyte entouré des cellules folliculaires. Il existe différents types de follicules évolutifs correspondant à des stades de développement progressif de la même structure morphologique ; ce sont chronologiquement :

- **le follicule primordial**
- **le follicule primaire**
- **le follicule secondaire**
- **le follicule tertiaire**
- **le follicule mûr ou follicule de de Graaf**

- 1) **Follicule primordial** : C'est le plus petit agencement folliculaire. Il est constitué d'un ovocyte(I) (bloqué en méiose I), entouré de quelques cellules folliculeuses. L'ensemble est entouré d'une enveloppe appelée la membrane de SLAVJANSKI.
- 2) **Follicule primaire** : qui caractérisé par :
 - Augmentation de taille du follicule.
 - L'ovocyte (I) devient entouré d'une membrane mince appelée zone pellucide= membrane pellucide (c'est une couche glycoprotéique).
 - Les cellules folliculeuses se multiplient et forme une couche continue de cellules cubiques.
 - La membrane de Slavjansky entoure la couche des cellules folliculeuses. – il se forme une couche externe (thèque indifférenciée) qui se développe à partir du stroma ovarien.
- 3) **Follicule secondaire** caractérisé par :
 - Augmentation de taille de follicule
 - Augmentation du nombre de couches des cellules folliculeuse, elles portent le nom « granulosa ».
 - La thèque se différencie en deux régions : la thèque interne cellulaire et la thèque externe fibreuse.
- 4) **follicule tertiaire (cavitaire)**
 - Le follicule a presque atteint sa taille mature.
 - La granulosa se creuse d'une cavité folliculaire qui se remplit de liquide folliculaire qui devient de plus en plus abondant et pousse petit à petit la granulosa à la périphérie du follicule.
 - Les cellules de la thèque interne deviennent capables d'excréter les hormones.
- 5) **follicule mur : ou de De Graaf** :
 - Son diamètre est maximal.
 - Il est Gonflé de liquide folliculaire, il prend un aspect kystique et fait saillie à la surface de l'ovaire.
 - Il se rompt au moment de l'ovulation, libérant ainsi l'ovocyte (II) prêt à être fécondé.