

Appareil génital *masculin*

Tut' rentrée 2022/2023
Gersende



Introduction

- Gonade: production de gamètes, d'hormones
 - → caractères sexuels primaires et secondaires + comportement sexuel
- Tractus génital : activité sexuelle, transport de gamètes, siège de la fécondation

Description anatomique

- Les testicules

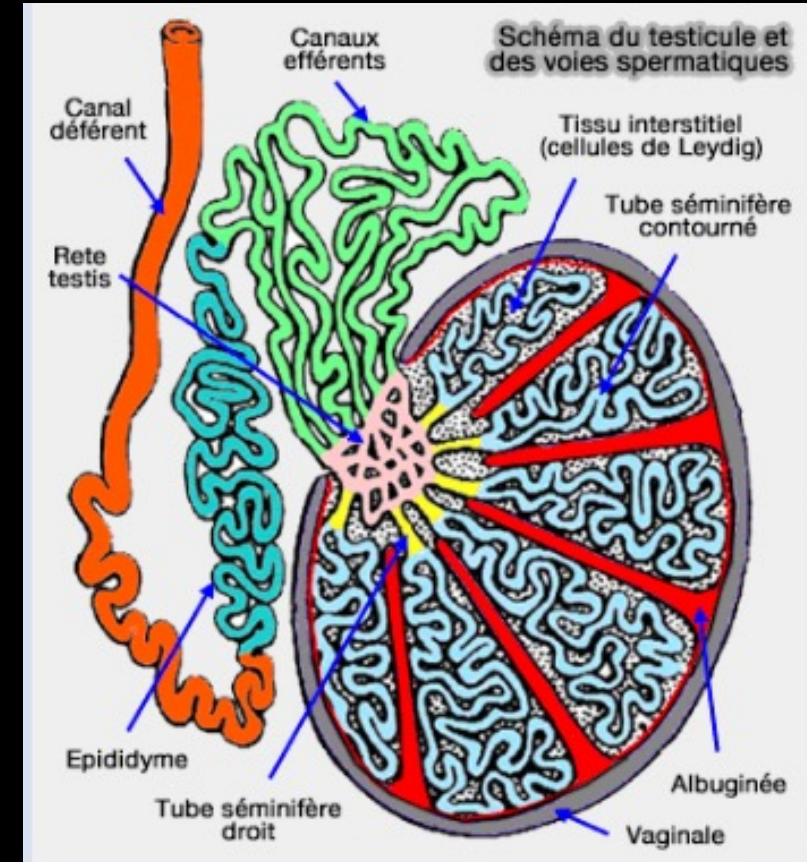
- Organe double dans les bourses
- Double rôle:

- *production de **gamètes** (**exocrine**)

- *sécrétion d'**hormones** (**endocrine**)

- Système de canaux pairs:

- Canaux efférents → épидидyme
→ canal déférent → canal
éjaculateur.



- Glandes exocrines

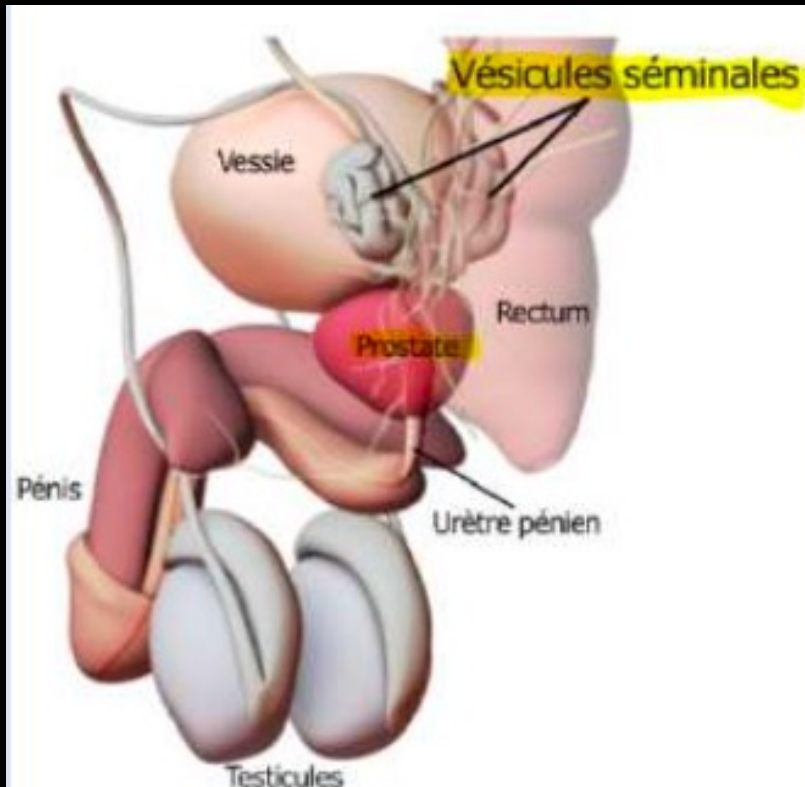
- vésicules séminales (derrière la prostate) et la prostate

- Liquide séminal

- Le pénis

- 1 corps spongieux et 2 corps caverneux

- Glandes bulbo urétrales (de Cowper) → liquide lubrifiant



Organisation du testicule

- Abdominale:

- **Insl-3** sécrétée par le testicule

- Scrotale:

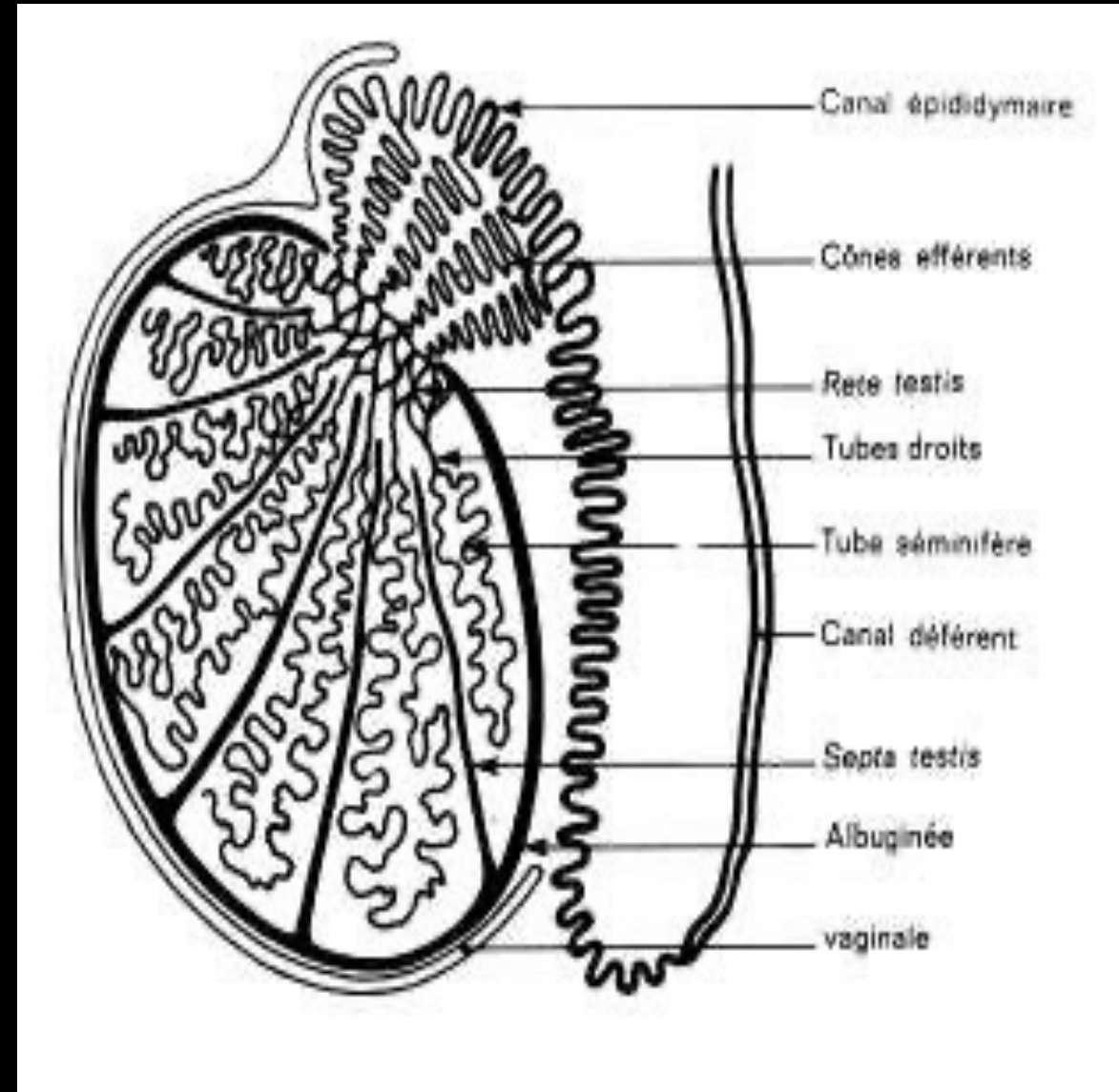
- **testostérone** sécrétée par le testicule

- Phénomène de traction

- Le testicule emporte du péritoine → vaginale!!

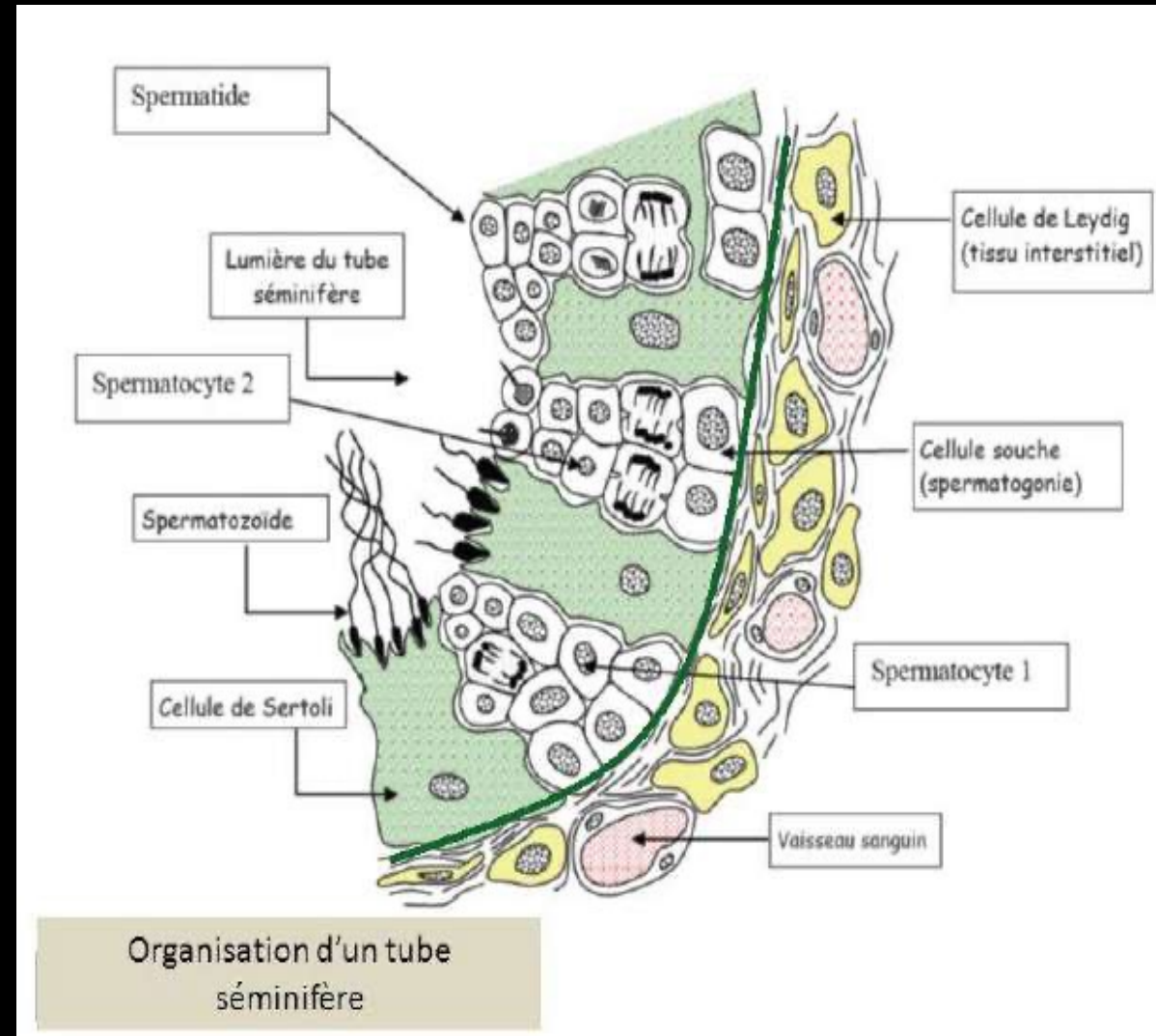
- L'albuginée : couche de TC dense et fibreuse
- lobules d'aspect pyramidaux
- Dans chaque lobule: 1 à 4 TS (spermatogénèse)

TS → Rete testis → Canaux efférents (une douzaine) → épididyme → canal déférent !!!



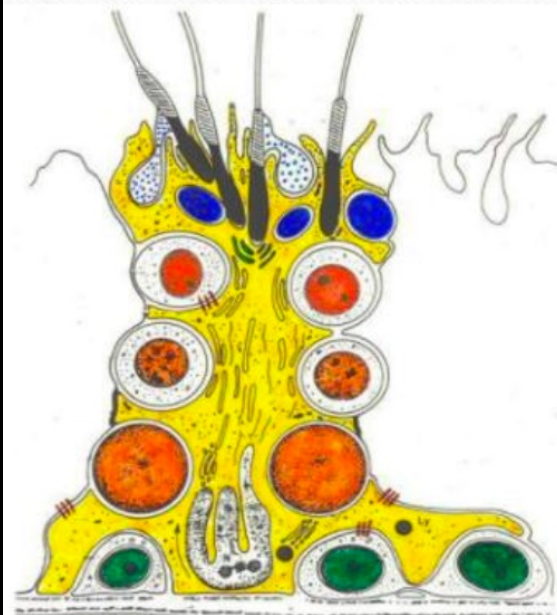
Tubes séminifères → unité fonctionnelle du testicule

- À l'intérieur: cellules germinales en croissance à différents stades.
- Les plus indifférenciées au pôle basal
- Les plus différenciées au pôle luminal
- Cellules germinales articulées par Sertoli



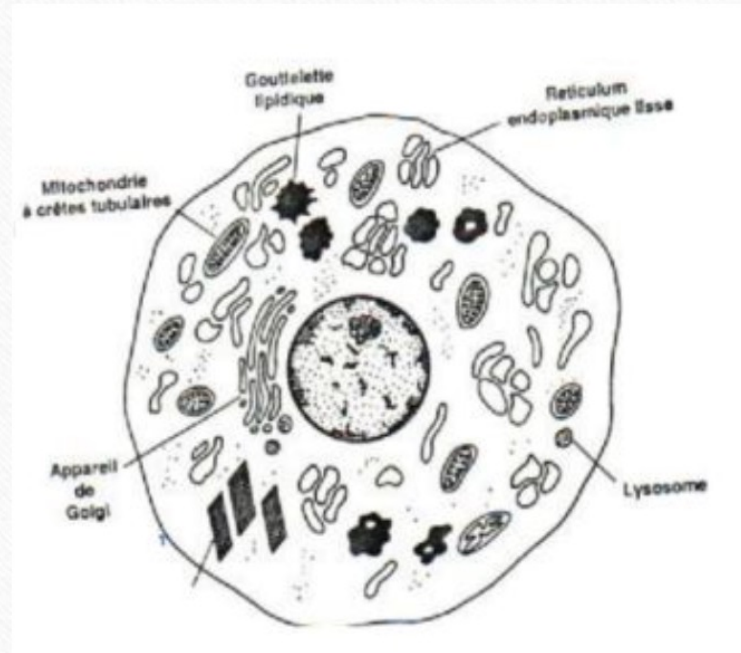
Les 3 types cellulaires

Cellules de Sertoli



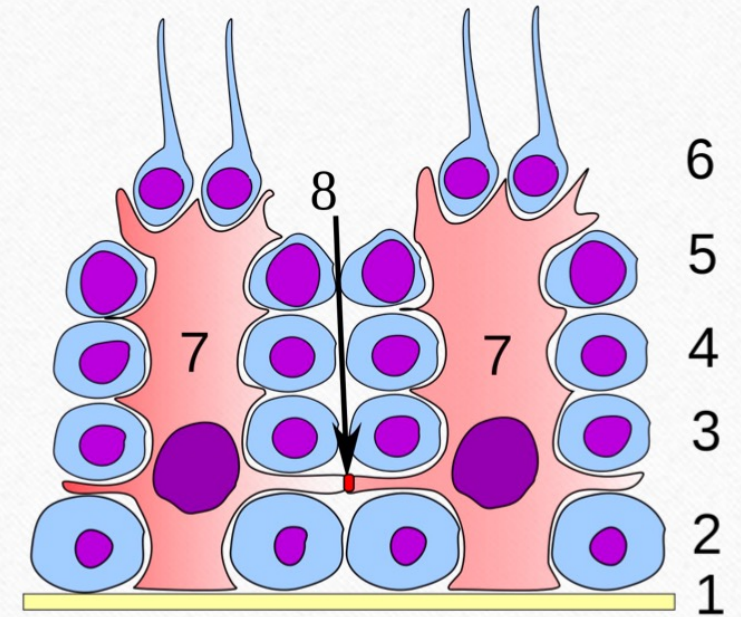
Exocrine

Cellules de Leydig



Endocrine

Cellules germinales

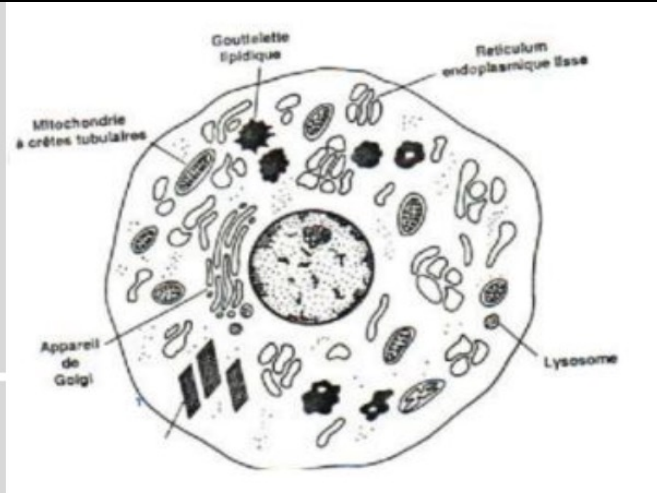


Exocrine

Les 3 types cellulaires

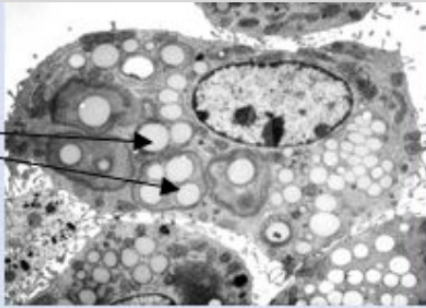
- Leydig: stéroïdogénèse et sécrétion d'androgènes
 - Cellules germinales: formation de gamètes → spermatogénèse
 - Cellules de Sertoli: soutien et régulation de la spermatogénèse
-
- Le nombre de cellules de Sertoli va déterminer le rendement de la spermatogénèse. Celles-ci ne se renouvellent pas.

La cellule de Leydig



- Ronde
- Petit noyau
- Équipement cellulaire riche (mitochondries, REL, Golgi, lysosomes)

On peut voir des **gouttelettes lipidiques** qui permettent le stockage des androgènes au sein de la cellule +++

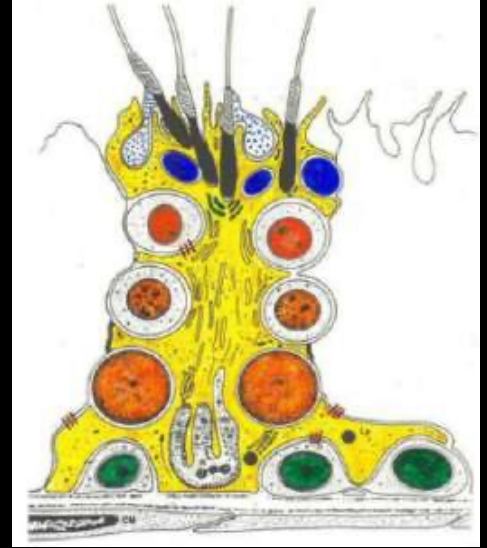


Fabrication des androgènes

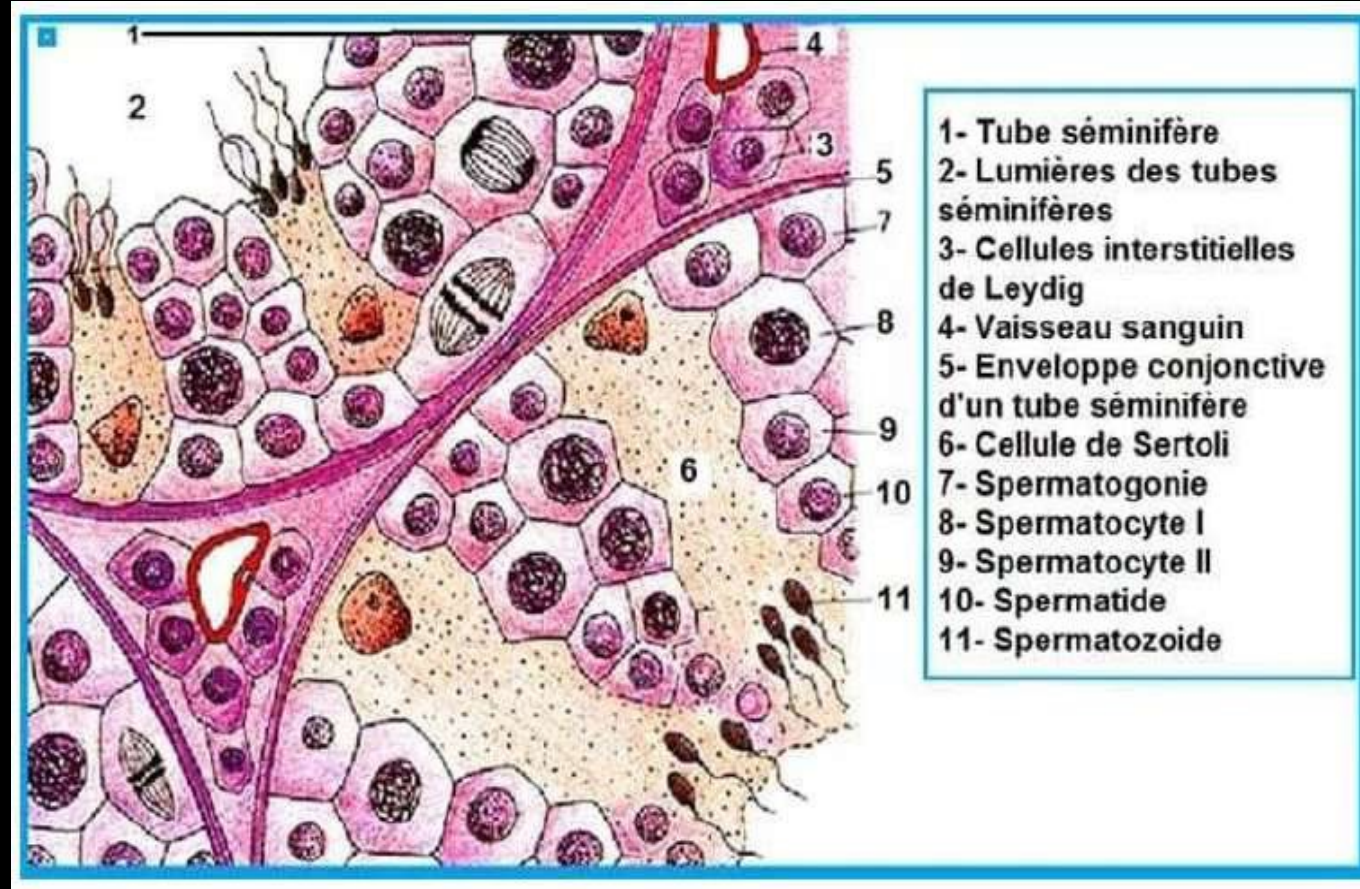
- On part du cholestérol qui rentre dans la cellule de Leydig via des lipoprotéines
- Le cholestérol rentre dans la mitochondrie grâce à la protéine StAR.
- Voie de synthèse Delta-5-prégnénolone
- Enzymes du REL transforme la prégnénolone en testostérone.
- Testostérone= hormone stéroïde : lipophile/hydrophobe
- Récepteur dans le cytoplasme et non le noyau+++
- Quand la testo rentre dans la cellule elle est réduite par la 5 alpha réductase en dihydrotestostérone qui se lie au récepteur aux androgènes.

La cellule de Sertoli

- Chef d'orchestre de la spermatogenèse
- Les cellules germinales sont en **contact constant** avec Sertoli:
- * Rôle nourricier/ protecteur/ régulation paracrine

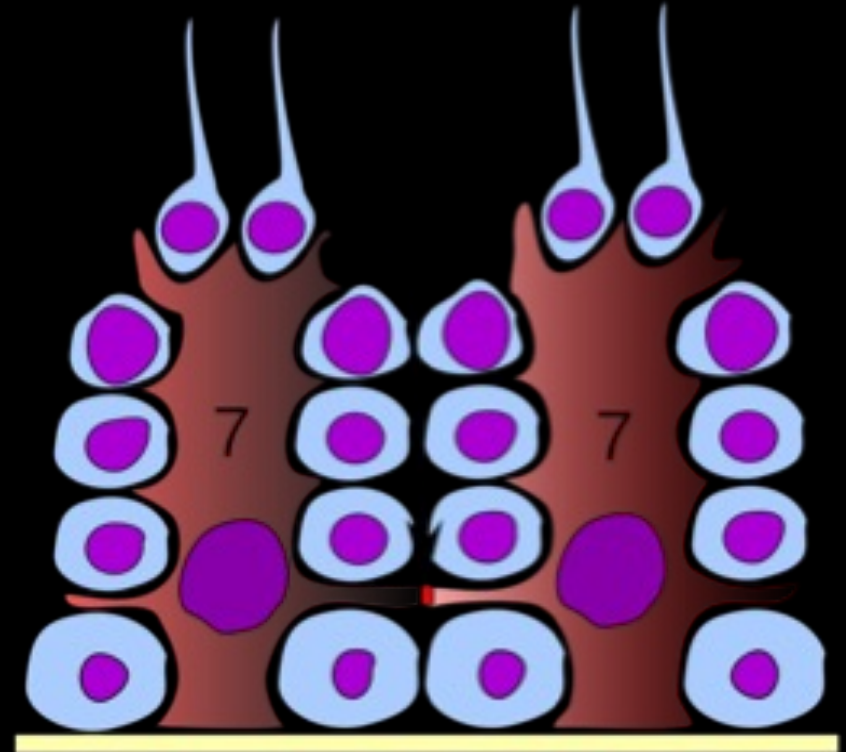


Chez l'homme: coexistence de toutes les cellules germinales à différents stades de développement → spermatogenèse **centripète** et **radiaire**



La barrière hémato-testiculaire

- -système clos
- Blindage entre compartiment basal et adluminal
- replis de la membrane qui permettent aux cellules de Sertoli et aux cellules germinales d'être reliées entre elles.
- **Barrière dynamique** +++
- Sécurité immunitaire/immunologique
- Apparaît dès l'entrée en méiose des cellules germinales



La cellule de Sertoli sécrète des facteurs nourriciers et des hormones++

phagocytose → maturation du spz

Des hormones	Facteurs sécrétés par Sertoli
<ul style="list-style-type: none">▪ l'hormone anti-mullérienne (AMH)▪ l'inhibine B : un bon marqueur de la fonction sertolienne▪ l'ABP : protéine qui permet <u>le transport des androgènes</u>, importante dans la maturation terminale du spz (<i>on la reverra dans le trajet des spz post épидидymaire</i>)▪ l'estradiol : liée à <u>l'aromatisation</u> de la testostérone produite par la cellule de Leydig	<ul style="list-style-type: none">▪ des protéines de transports :<ul style="list-style-type: none">- la transferrine : transport du fer- la céruléoplasmine : transport du cuivre- la transcobalamine : pour certaines vitamines du groupe B▪ des facteurs de croissance : Igf1, l'interleukine (IL), GDNF9▪ l'activateur du plasminogène : permet de <u>lyser</u> les tight junctions▪ des glycoprotéines▪ des lactates <p>→ ces glycoprotéines et ces lactates permettent de nourrir le spz une fois qu'il a avancé son trajet <u>actif</u>.</p>

La spermatogénèse (3 phases+++)

1er : phase de multiplication durée =
une 15aine de jours ++

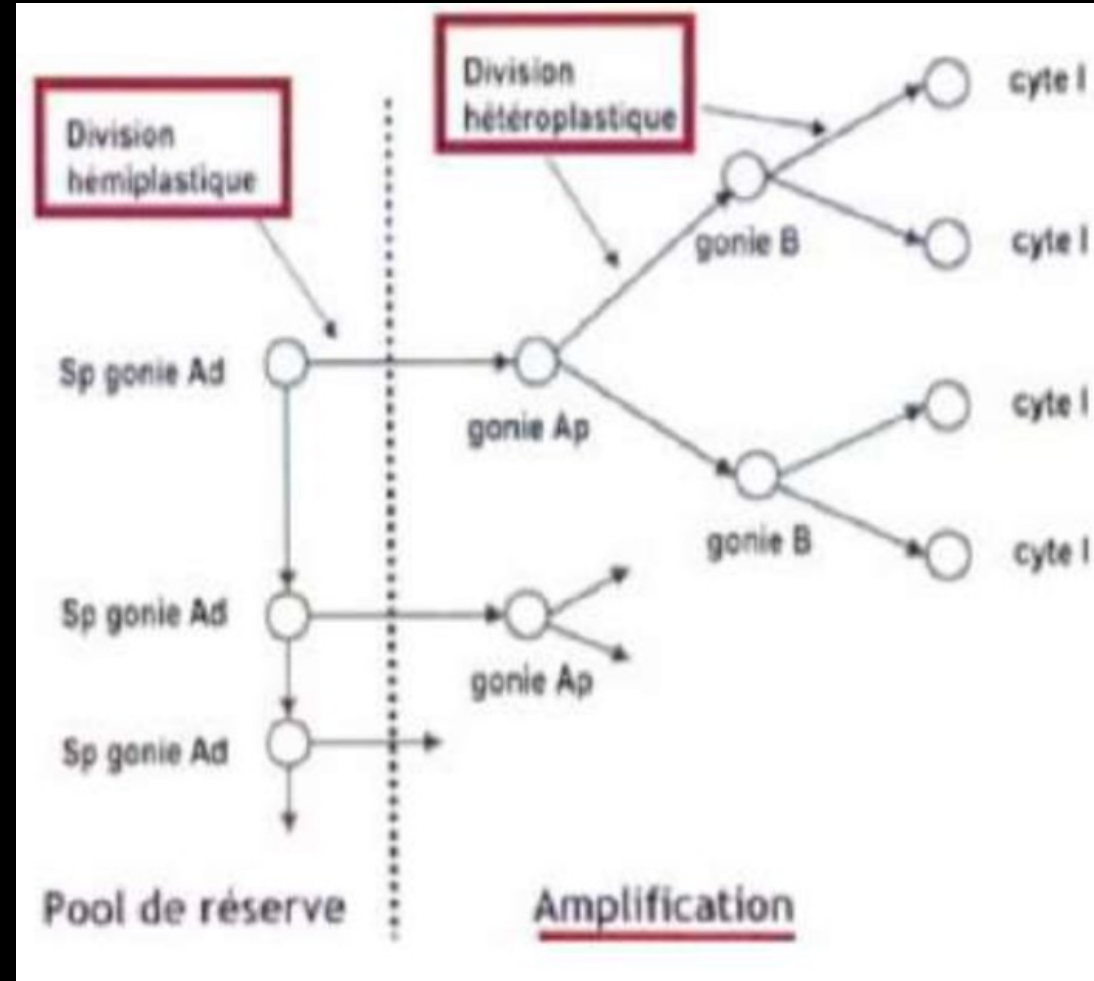
2ème : phase de croissance et de
maturation = 24 jours ++

3ème : phase de différenciation
= 24 jours ++

Total: 65 à 70 jours

1. Multiplication

- Spermatogonie → spermatocyte 1
- augmenter le pool souche tout au long de la vie+
- Pool de réserve: Ad vont se multiplier
- Ap vont se différencier



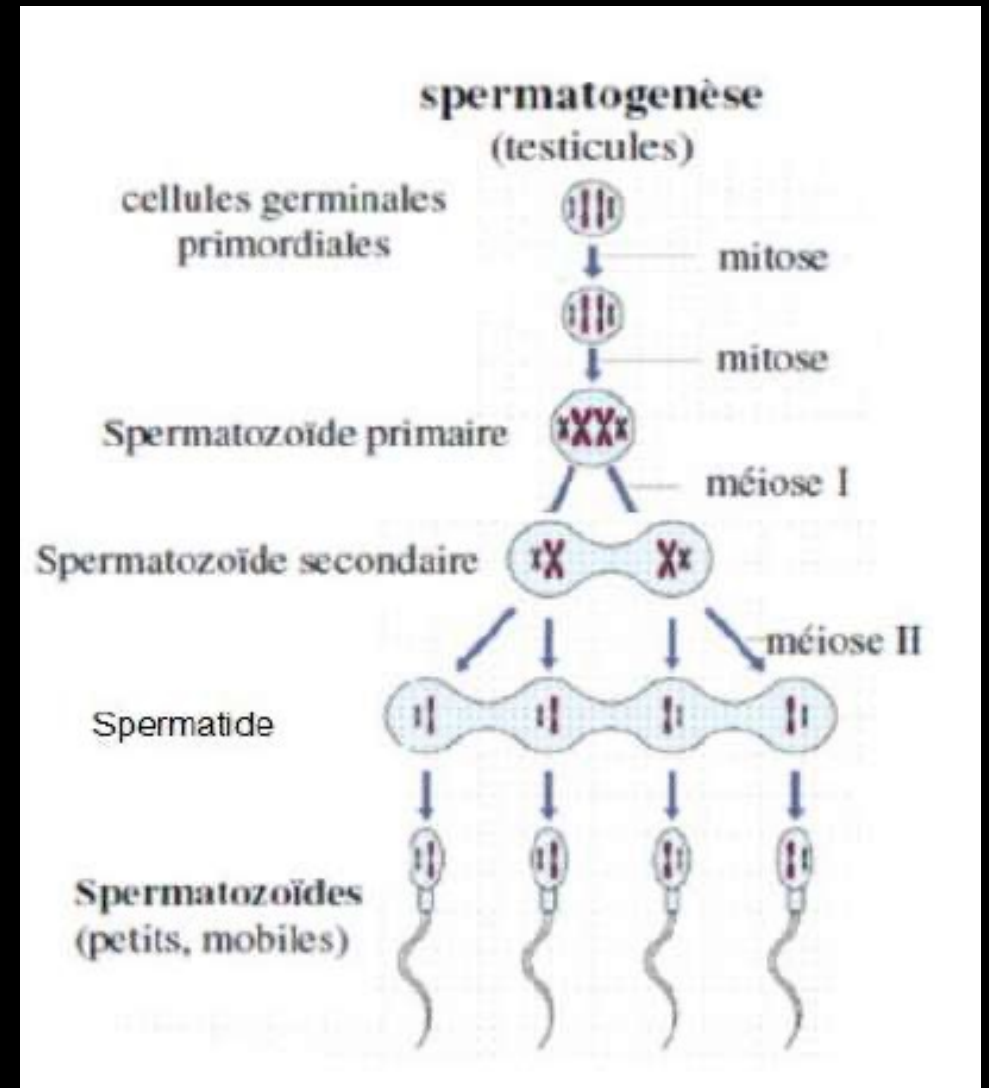
2 types de division

- Division **hémoplastique**: 1 spermatogonie Ad va donner 1 spermatogonie Ad (dite de réserve) et 1 spermatogonie Ap
- Division **hétéroplastique** (classique) : 1 spermatogonie Ap va donner 2 spermatogonies B qui vont après donner chacun 2 spermatocytes primaires.

Aspect différent qui provient de la morphologie de la chromatine.

II. Méiose (maturation)

- commence à la puberté
- Rendement très élevé
- 1 spermatogonie B va donner 2 spermatocytes primaires qui vont entrer en méiose.
- le spermatocyte I va traverser la BHT puis donner 2 spermatocytes 2.
- Chaque spermatocyte 2 donne 2 spermatides.



III. Différenciation (spermiogénèse)

- **Transformation du spermatide en spermatozoïde**

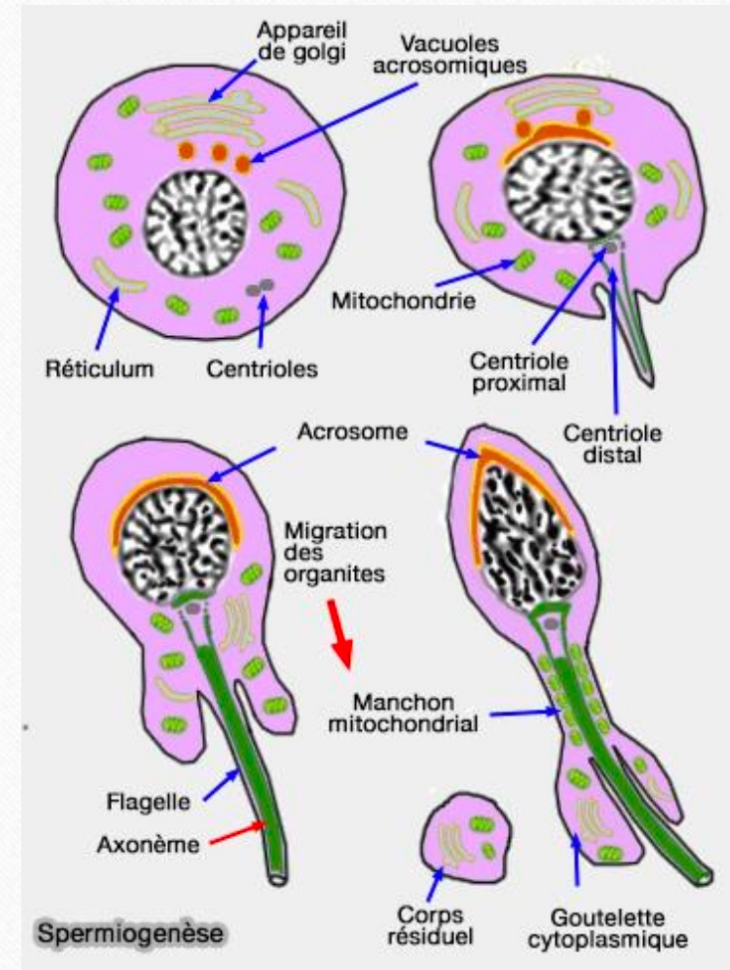
- **5 étapes :**

- 1) Formation de l'acrosome
- 2) Formation du flagelle
- 3) Condensation du noyau
- 4) Formation du manchon mitochondrial
- 5) Isolement des restes cytoplasmiques

1) **Formation de l'acrosome:** L'acrosome sert de capuchon qui vient coiffer le spz.

Mécanismes de formation :

- Des vésicules acrosomiques vont se positionner juste sous l'appareil de Golgi
- Ces vésicules vont fusionner pour acquérir une taille plus épaisse
- Le centriole proximal va migrer au pôle opposé de la spermatide
- Le centriole distal va se positionner perpendiculairement au centriole proximale, à ce niveau vont naître les éléments constitutifs du **flagelle** -> **des filaments de microtubules**.
- Autour des centrioles proximaux et distaux se regroupent toutes les **mitochondries** qui vont intervenir dans la constitution du flagelle



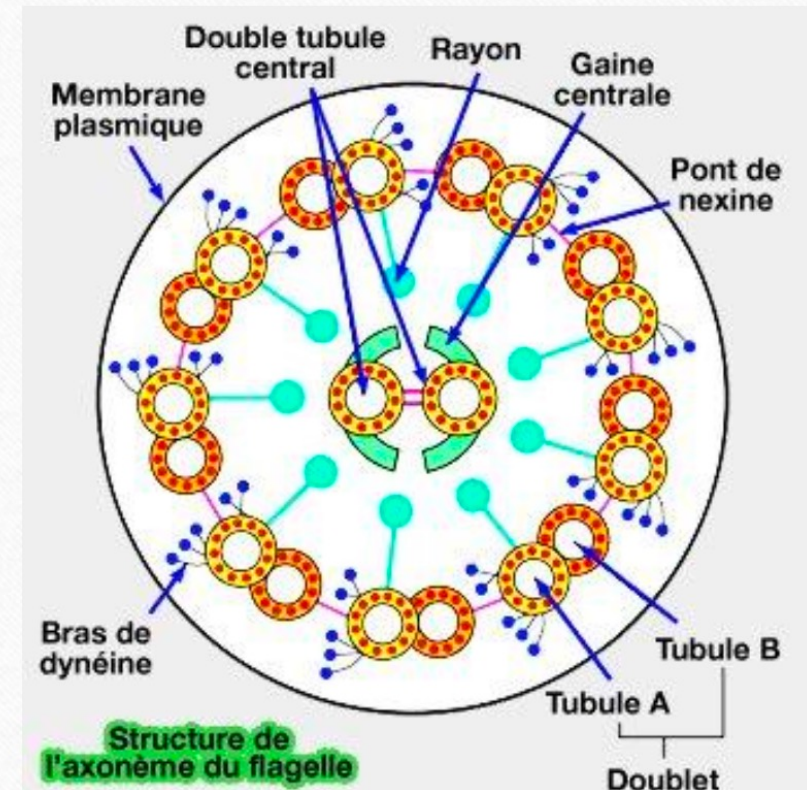
2) formation du flagelle

Une fois que les 2 centrioles se sont positionnés perpendiculairement, la flagelle va se former.

Mécanismes de formation :

- Le centriole distale s'allonge pour donner naissance au complexe axonémal à partir des microtubules: **9 doublets périphériques** (des doublets alpha et bêta) qui entourent **1 doublet central (gamma)**
 - Les microtubules des **doublets périphériques** sont accrochés par des **bras de dynéine**, des bras externes et un **pont radiaire** via la nexine et le bras interne de dynéine
 - Le **doublet central** est rattaché sous forme de **gaine** et va donner l'élément constitutif du flagelle

Les bras de **dynéine** qui rattachent les microtubules les uns aux autres vont permettre le **mouvement** du flagelle



3. Condensation du noyau

- Remplacement des histones liant l'ADN par des protamines riches en arginines/cystéines.
- Phase de transition avec protéines de transition qui vont remplacer les histones
- → déphosphorylation/ apparition de ponts disulfures → condensation chromatine
- But: protéger l'ADN

4) Formation du manchon mitochondriale

Le manchon mitochondriale va entourer la partie proximale de l'axone, tout autour de la pièce connective.

Les mitochondries vont se positionner de manière **spiralee** tout autour de l'axonème → cette formation s'appelle la pièce intermédiaire.

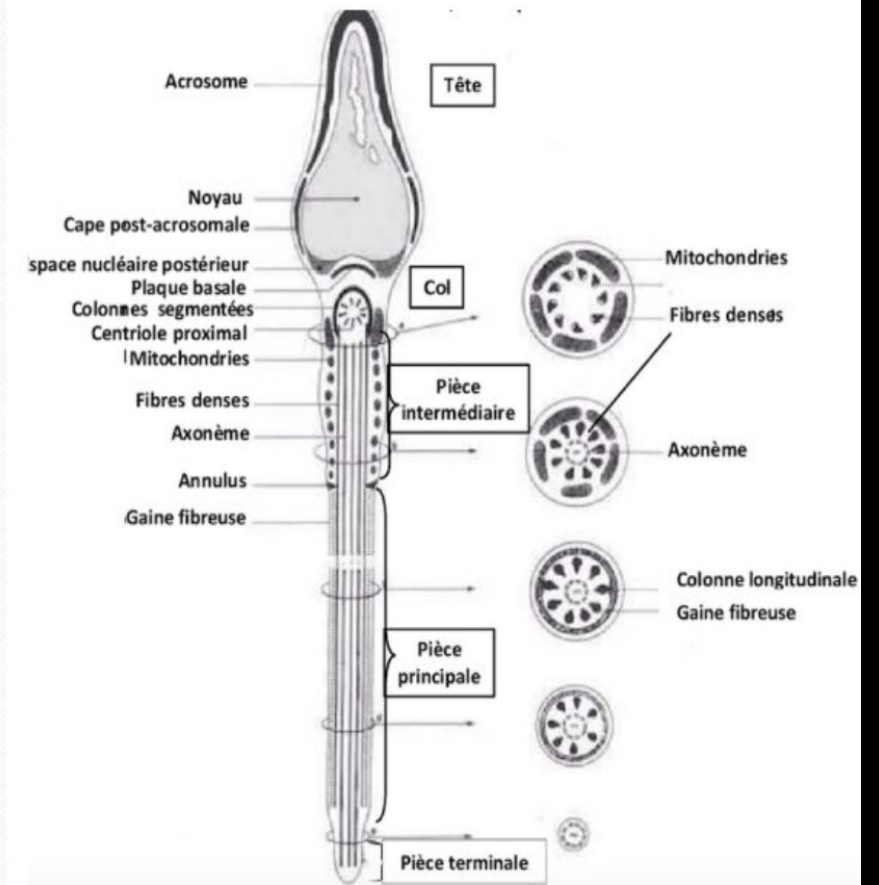
Après la formation du manchon mitochondrial le spz se compose :

- **Du col**

- **De la pièce intermédiaire** : Les **mitochondries** auront ce positionnement spiralé à ce niveau (seule pièce avec des mitochondrie ++)

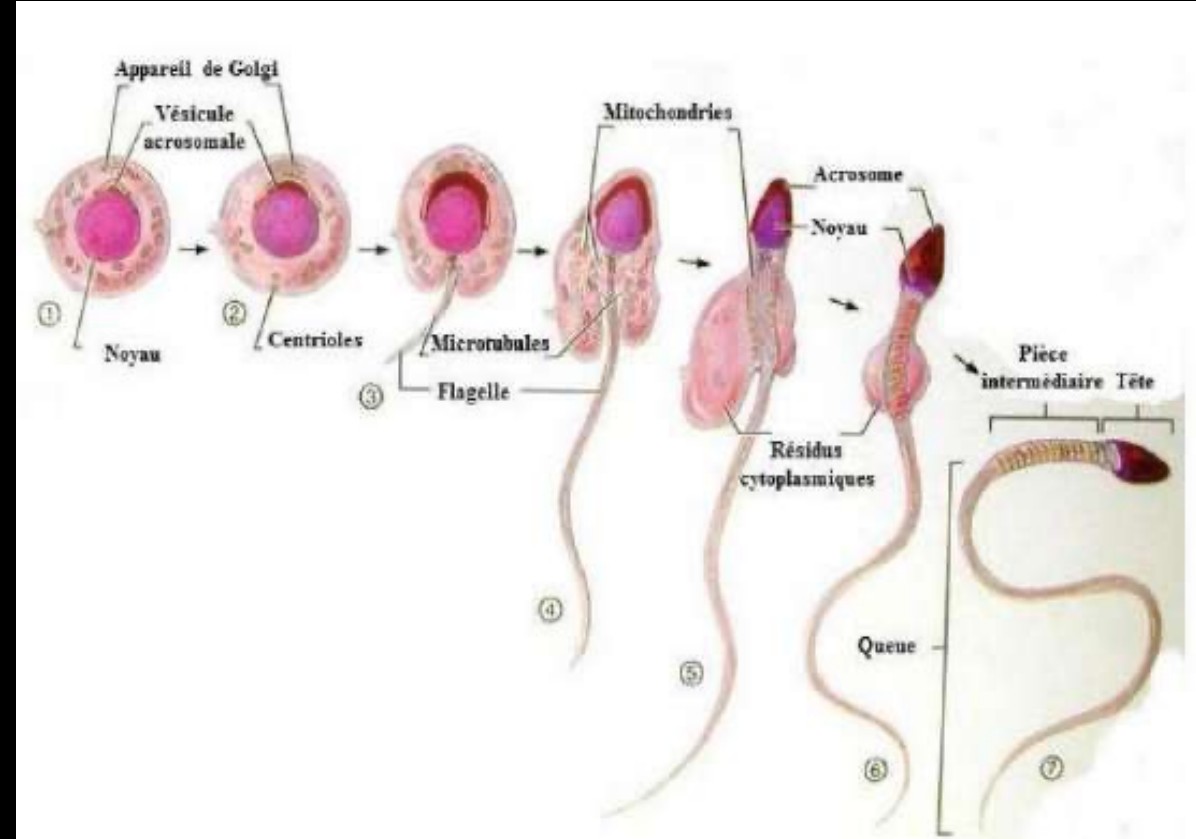
- **De la pièce principale** : Constituée de la **gaine de fibres denses** et de l'**axonème** ; Les fibres denses vont engainer l'axonème de manière à le protéger, et vont aller descendre juste avant la pièce terminale

- **De la pièce terminale** : constituée seulement de l'**axonème** avec les 9 doublets de microtubules et le doublet de microtubule central.

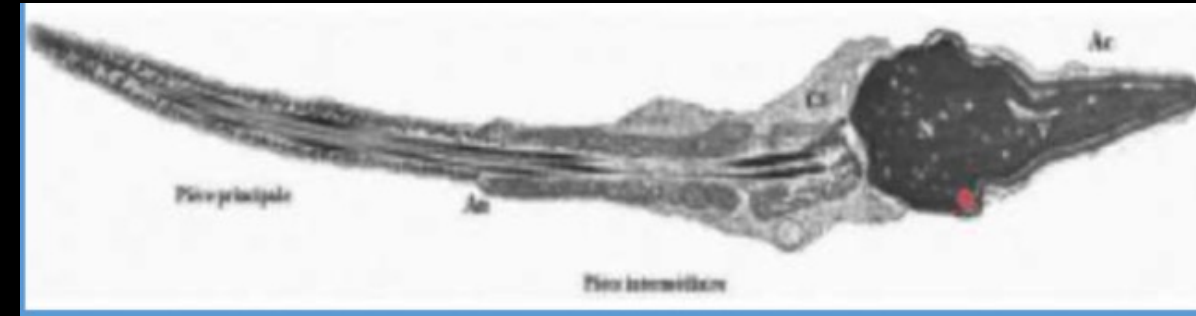


5. Isolement des restes cytoplasmiques

- -faire disparaître le cytoplasme en excès sous le manchon mitochondrial
- cytoplasme en excès = gouttelette cytoplasmique ou corps résiduel ++
- Phagocytose par Sertoli
- Spermiation: relargage du spz



- Rendement élevé: **entre 50 et 100 millions de spz par mL.**
- Parfois anomalies du spz à cause de la fragmentation de l'ADN (cassures)
- Pas une mutation car pas de modification du capital génétique+



- A propos du tractus génital masculin:

A) Il comprend 5 parties: les testicules, un système de canaux pairs, des glandes exocrines (vésicule séminale et prostate), des glandes endocrines et le pénis.

B) Dans l'ordre on a : canal déférent → épididyme → canaux efférents → canal éjaculateur

C) Les vésicules séminales sont des glandes exocrines derrière la prostate

D) Les glandes de Cowper permettent de sécréter un liquide lubrifiant

E) Les réponses A/B/C/D sont fausses

- A propos du tractus génital masculin:

A) Il comprend 5 parties: les testicules, un système de canaux pairs, des glandes exocrines (vésicule séminale et prostate), des glandes endocrines et le pénis.

B) Dans l'ordre on a : canal déférent → épididyme → canaux efférents → canal éjaculateur

C) Les vésicules séminales sont des glandes exocrines derrière la prostate

D) Les glandes de Cowper permettent de sécréter un liquide lubrifiant

E) Les réponses A/B/C/D sont fausses

A propos de l'appareil génital masculin

- A) Le nombre de cellules de Sertoli détermine le rendement de la spermatogénèse car leur nombre est fixe
- B) Les cellules de Sertoli sont le support de la stéroïdogénèse
- C) Les cellules germinales ne sont pas toujours en contact avec celles de Sertoli pour qu'elles puissent se développer.
- D) La cellule de Sertoli exerce seulement un rôle de protection sur les cellules germinales
- E) Les réponses A/B/C/D sont fausses

A propos de l'appareil génital masculin

- A) Le nombre de cellules de Sertoli détermine le rendement de la spermatogénèse car leur nombre est fixe
- B) Les cellules de Sertoli sont le support de la stéroïdogénèse
- C) Les cellules germinales ne sont pas toujours en contact avec celles de Sertoli pour qu'elles puissent se développer.
- D) La cellule de Sertoli exerce seulement un rôle de protection sur les cellules germinales
- E) Les réponses A/B/C/D sont fausses