



APPAREIL GÉNITAL MASCULIN

TUT' Rentrée 2023-2024
Testosterence

Introduction

Appareil génital = l'ensemble des organes anatomiques qui vont participer à l'ensemble du phénomène de reproduction

La gonade → **production de gamètes + production d'hormones** indispensable à la mise en place des caractères sexuels primaires et secondaires et au comportement sexuel

Le tractus génital → **activité sexuelle** + le **transport** des gamètes + siège de la **fécondation** lorsque celle-ci est interne

Description anatomique

On retrouve 4 parties :

♄ Testicules

♄ Canaux paires

♄ Glandes exocrines

♄ Pénis



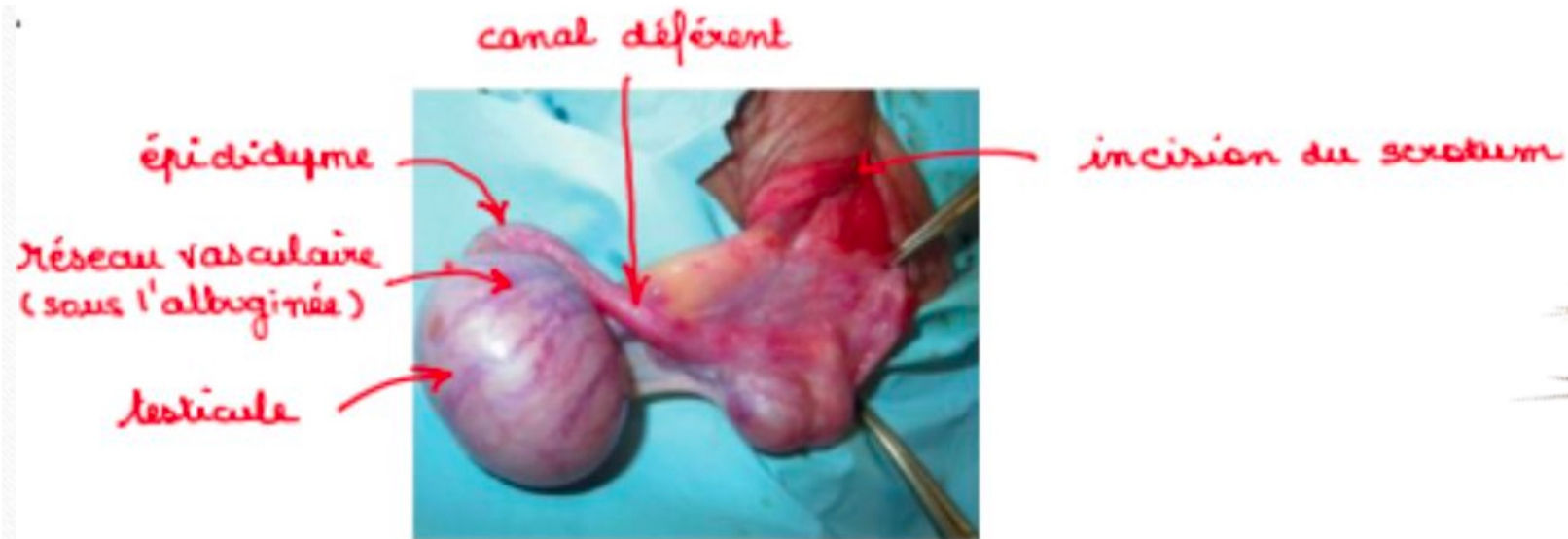
Toi qui trouve que c'est bien trop simple pour le moment

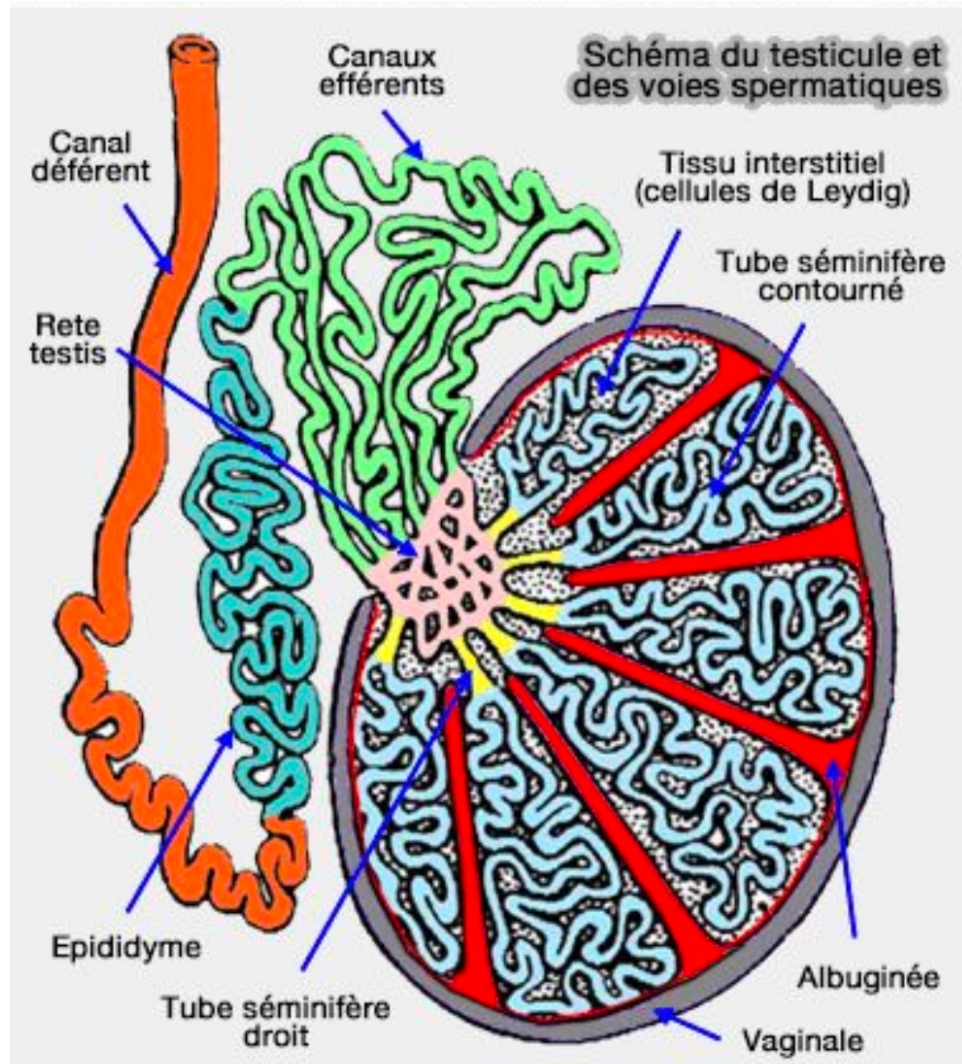
Les Testicules

Organe double contenu dans les bourses, sous la verge.

- Fonction endocrine (hormones) + exocrine (gamètes)

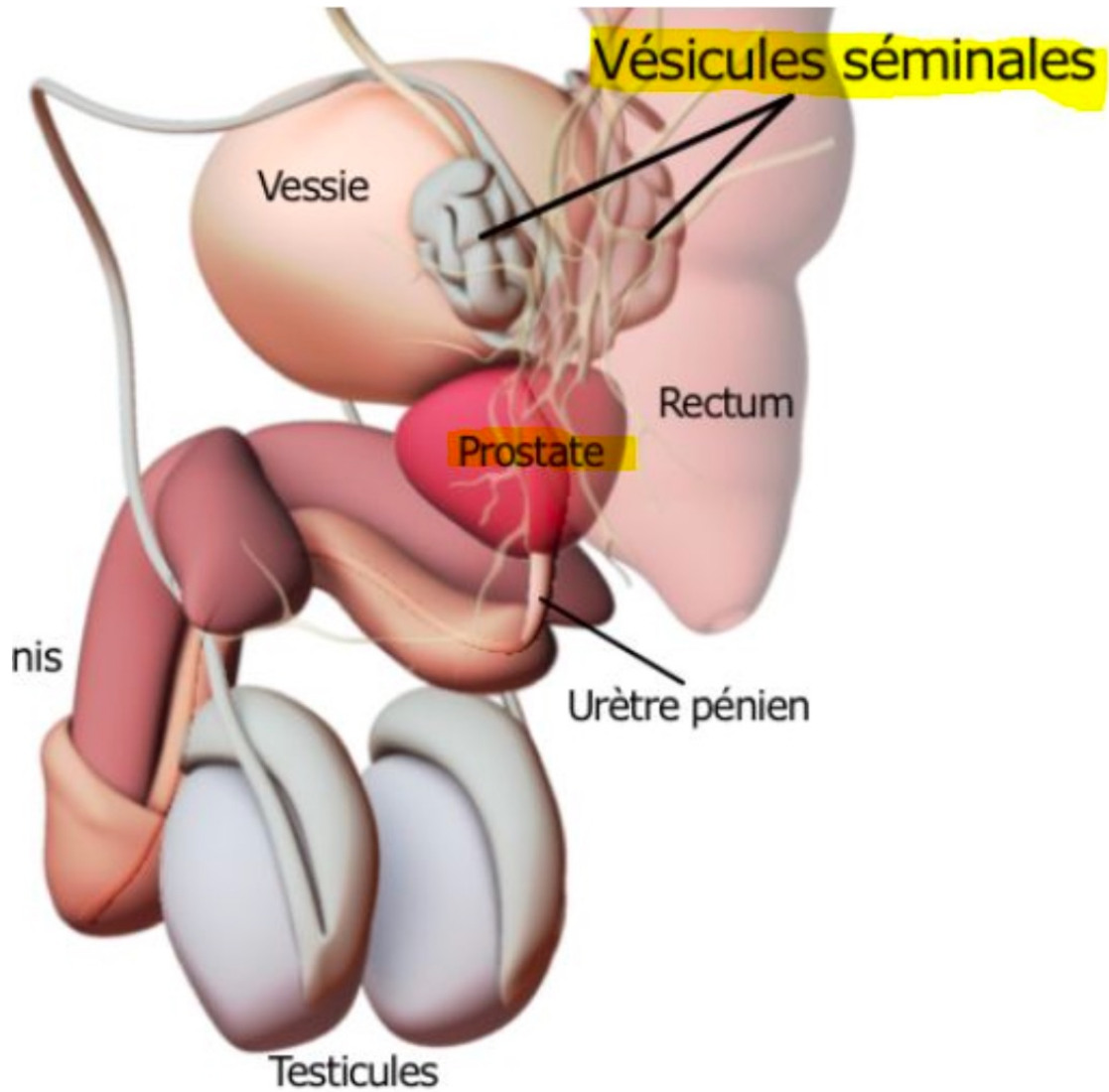
- À peu près 4cm de long





Les canaux pairs

- Canaux efférents
- Epididyme
- Canal déférent
- Canal éjaculateur



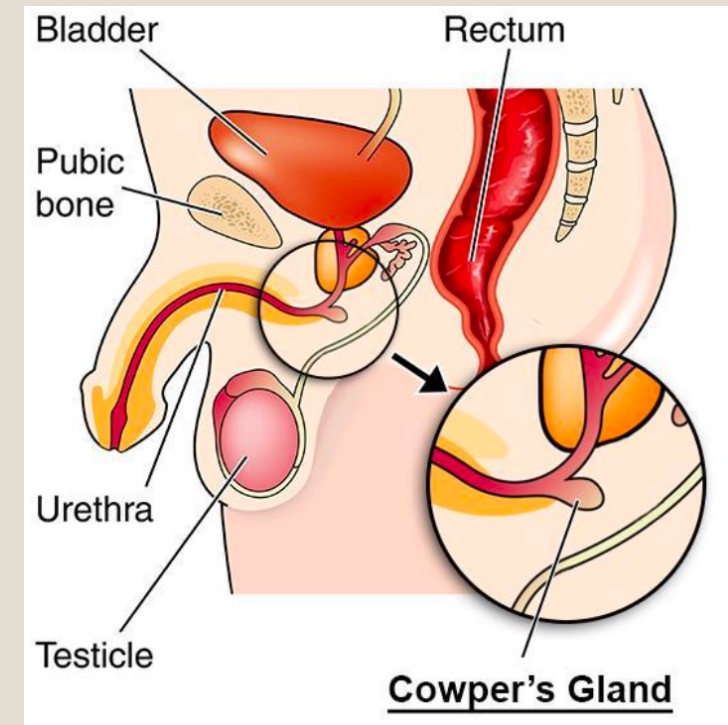
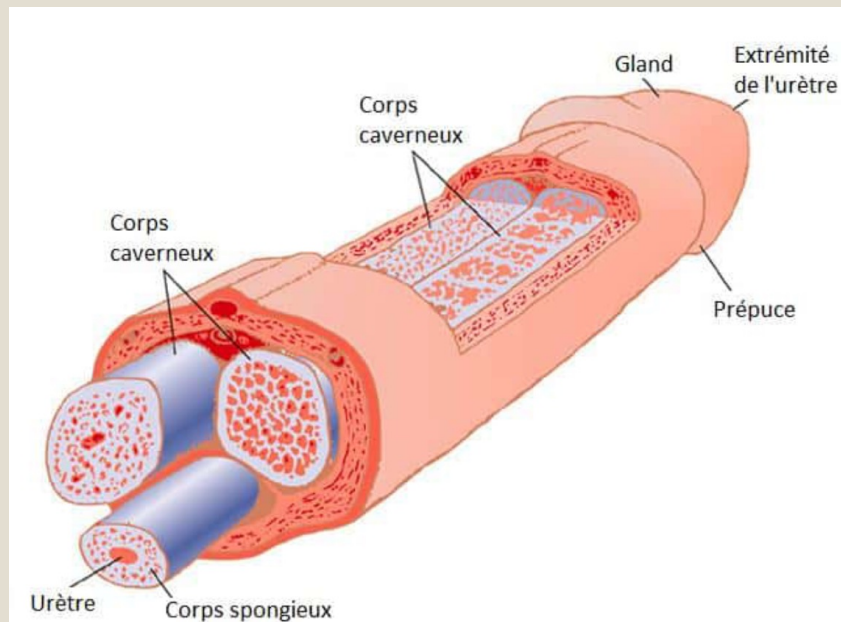
Glandes exocrines

- La prostate
- Les vésicules séminales (En arrière de la prostate)

Le pénis

1 corps spongieux et 2 corps caverneux

Glandes bulbo urétrales (de Cowper) liquide lubrifiant



Organisation du testicule

Abdominale:

- Insl-3 secrétée par le testicule

Scrotale:

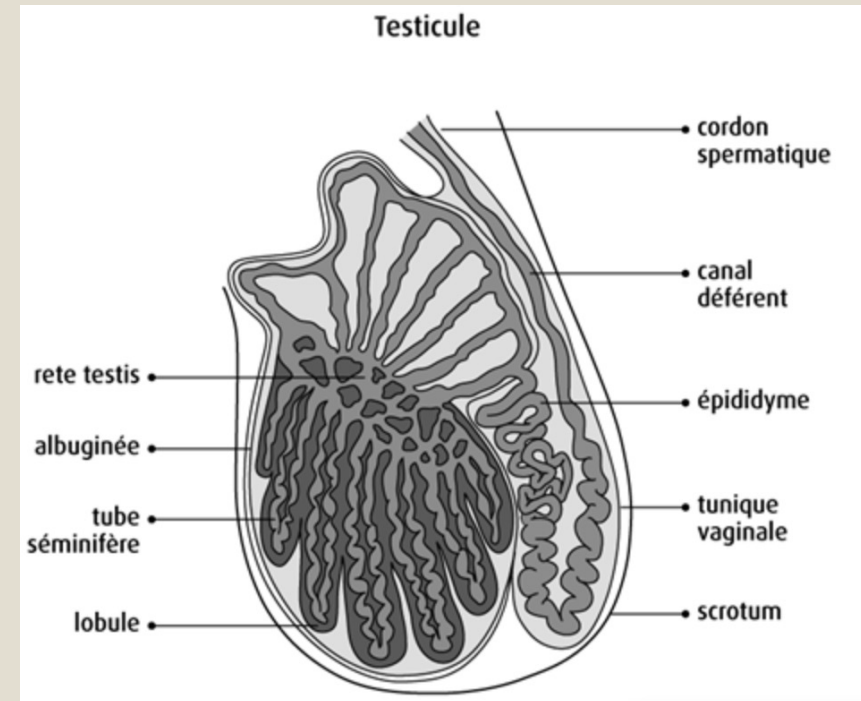
- Testostérone secrétée par le testicule
- Phénomène de traction
- Le testicule emporte du péritoine (La vaginale)



Toi qui sens les problèmes venir

La structure histologique

- La vaginale entoure le testicule
- L'albuginée (TC dense et fibreux)
- Lobules d'aspect pyramidaux
- Dans ces lobules, on va retrouver 1 à 4 tubes séminifères



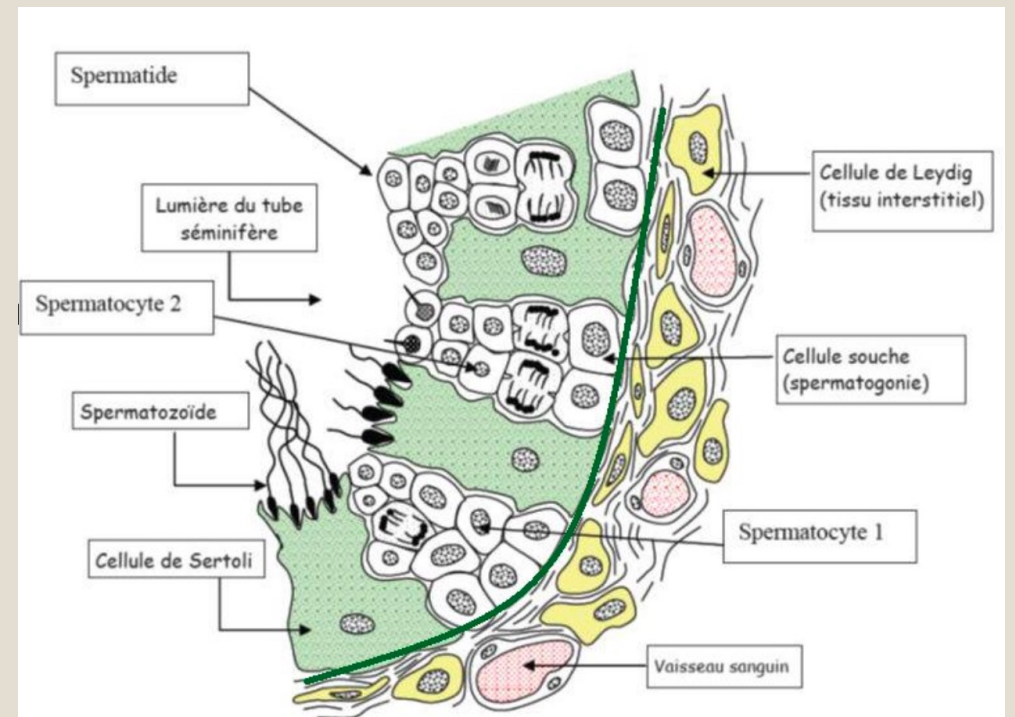
TS - Rete testis - Canaux efférents (une douzaine) – épididyme - canal déférent

Tubes séminifères

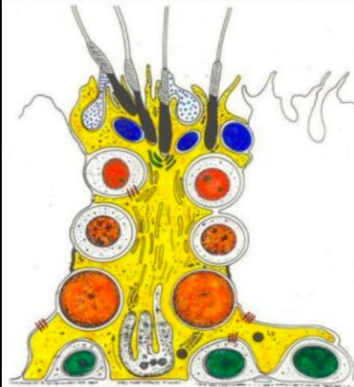
C'est l'unité fonctionnelle du testicule !!

À l'intérieur: cellules germinales en croissance à différents stades.

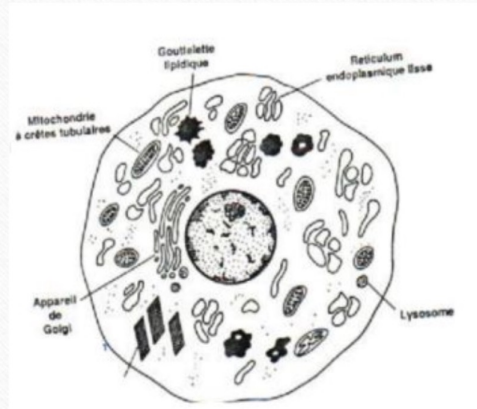
- Les plus indifférenciées au pôle basal
- Les plus différenciées au pôle luminal
- Cellules germinales articulées par Sertoli



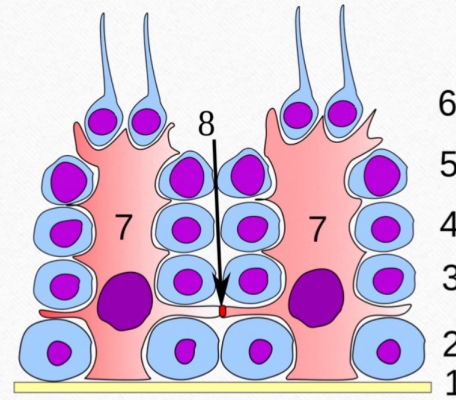
Cellules de Sertoli



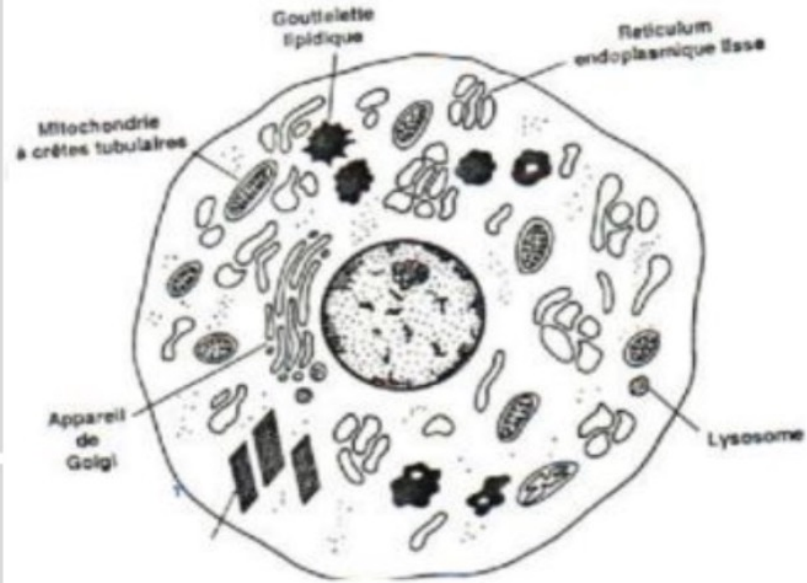
Cellules de Leydig



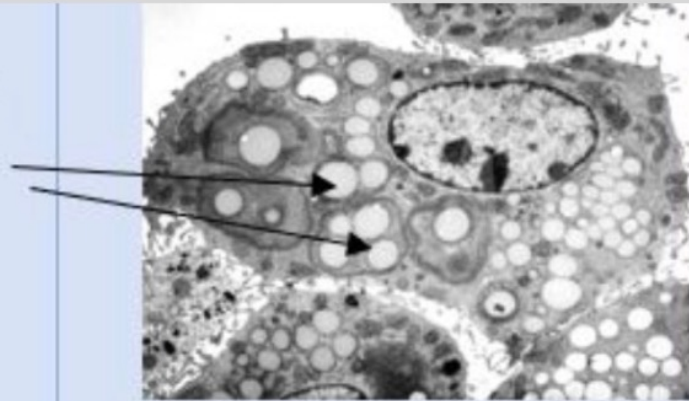
Cellules germinales



LES TROIS TYPES CELLULAIRES



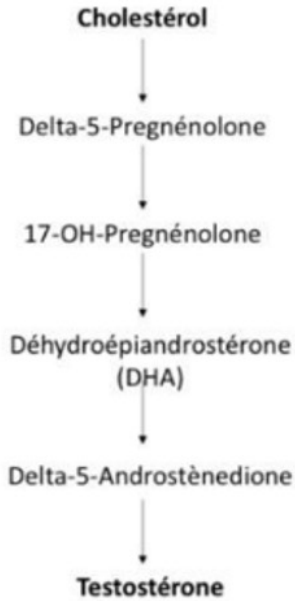
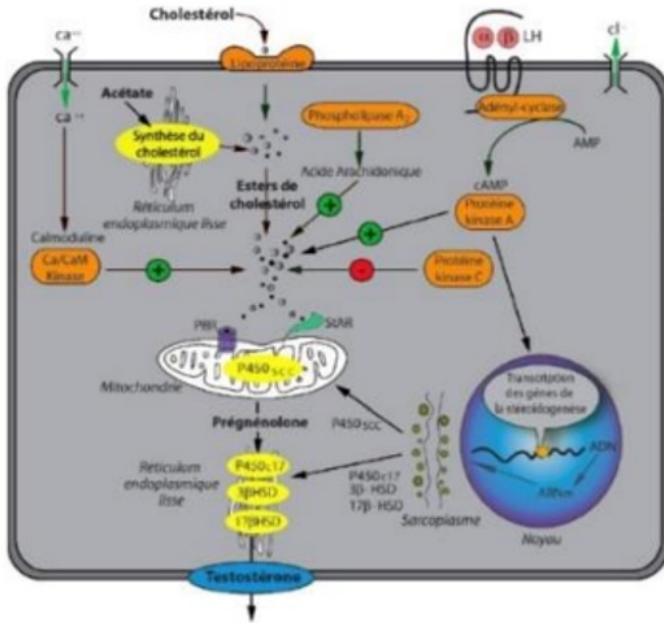
On peut voir des **gouttelettes lipidiques** qui permettent le stockage des androgènes au sein de la cellule +++



La cellule de Leydig

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

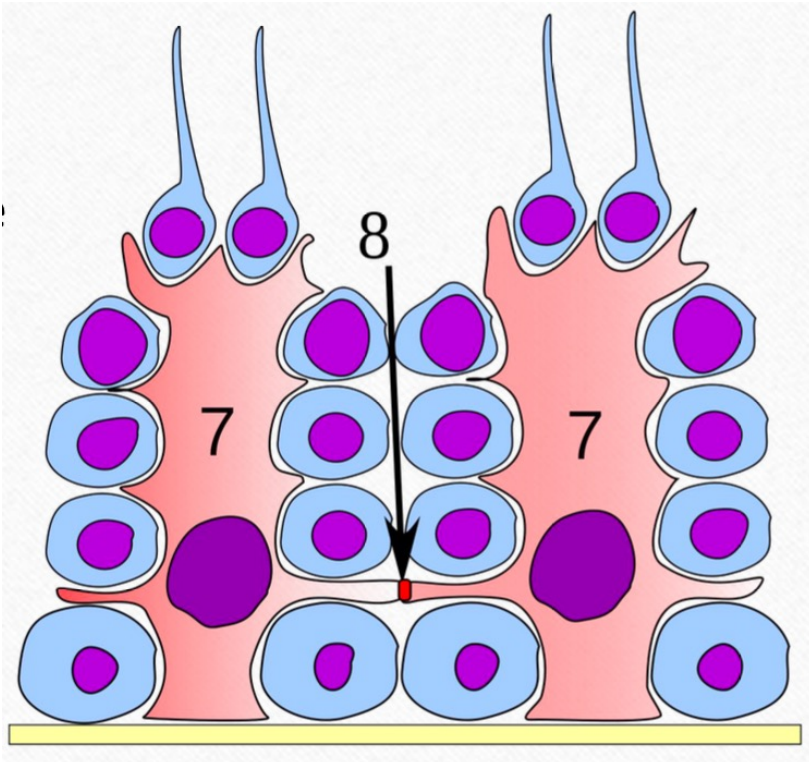
La cellule de Leydig



FABRICATION DES ANDROGENES

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.



Il s'agit d'un réseau extrêmement complexe de jonctions:

- jonctions adhérentes
- jonctions serrés
- jonctions communicantes

Les molécules les plus représentées qui constituent la BHT sont :

- L'occludine
- La claudine
- La protéine ZO1

La barrière hémato-testiculaire (BHT)

Système clos

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 hormones et des facteurs

Des hormones

- **L'hormone anti-mullérienne (AMH)**
- **L'inhibine B** : un bon marqueur de la fonction sertolienne
- **L'ABP** : protéine qui permet le transport des androgènes, importante dans la maturation terminale du spz (on la reverra dans le trajet des spz post épидидymaire)
- **L'estradiol** : liée à de la testostérone produite par la cellule de Leydig

Facteurs sécrétés par Sertoli

- **Des protéines de transports :**
 - **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 lyser les jonctions serrées
- **Des glycoprotéines**
- **Des lactates**
 - Ces glycoprotéines et ces lactates permettent de nourrir le spz une fois qu'il a avancé son trajet actif.

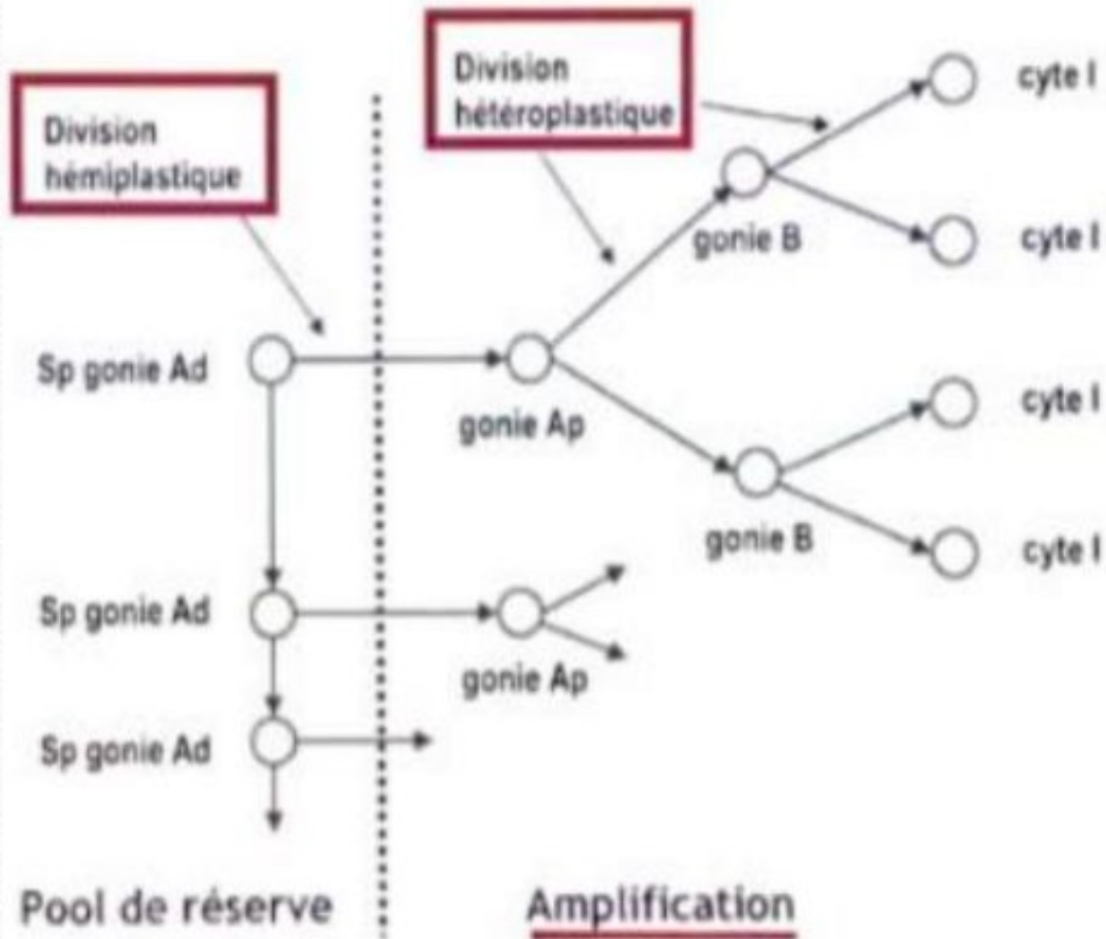
Description de la spermatogénèse

1er : phase de multiplication durée = une 15aine de jours	2ème : phase de croissance et de maturation = 24 jours	3ème : phase de différenciation = 24 jours
---	--	--

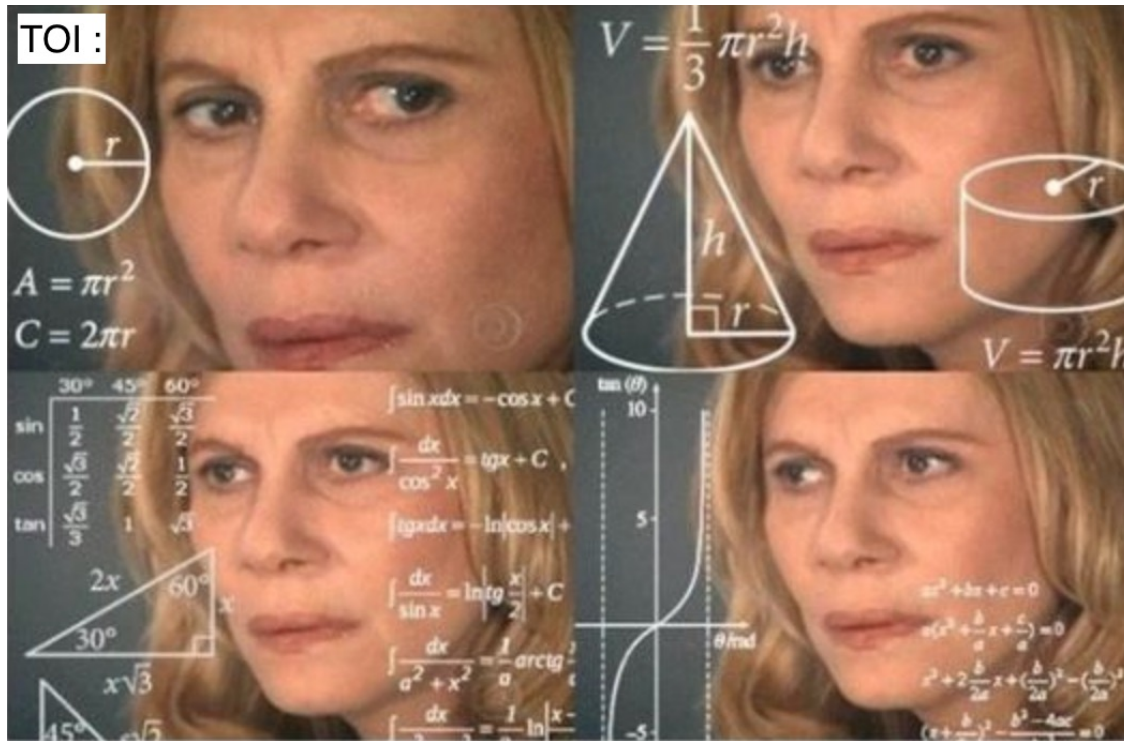
Total: 65 à 70 jours

Multiplication

- Spermatogonie à spermatoocyte 1
- Augmenter le pool souche tout au long de la vie
- Pool de réserve: Ad vont se multiplier, Ap vont se différencier
- Environ 15 j



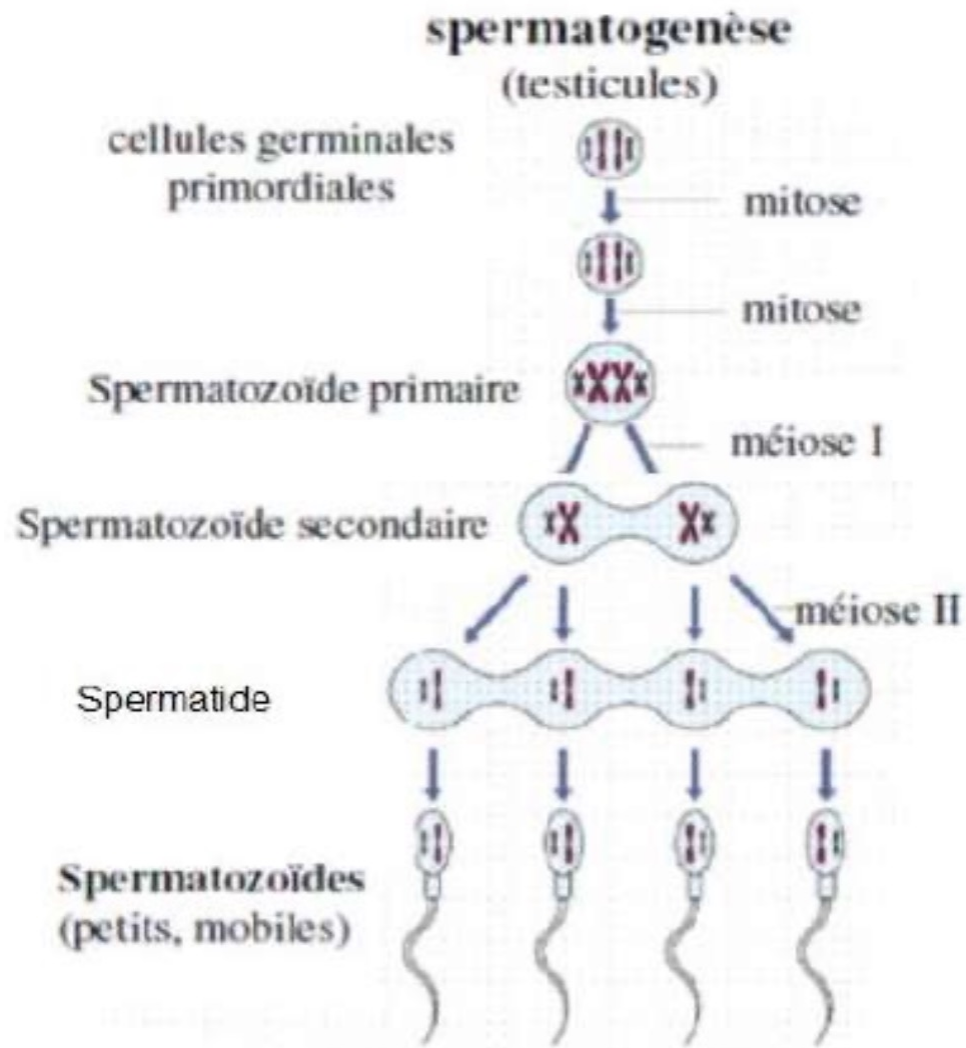
2 types de divisions



- **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.

Méiose (Maturation)



Commence à la puberté

Rendement très élevé

1 spermatogonie B va donner 2 spermatocytes primaires qui vont entrer en méiose.

Le spermatocyte 1 va traverser la BHT puis donner 2 spermatocytes 2.

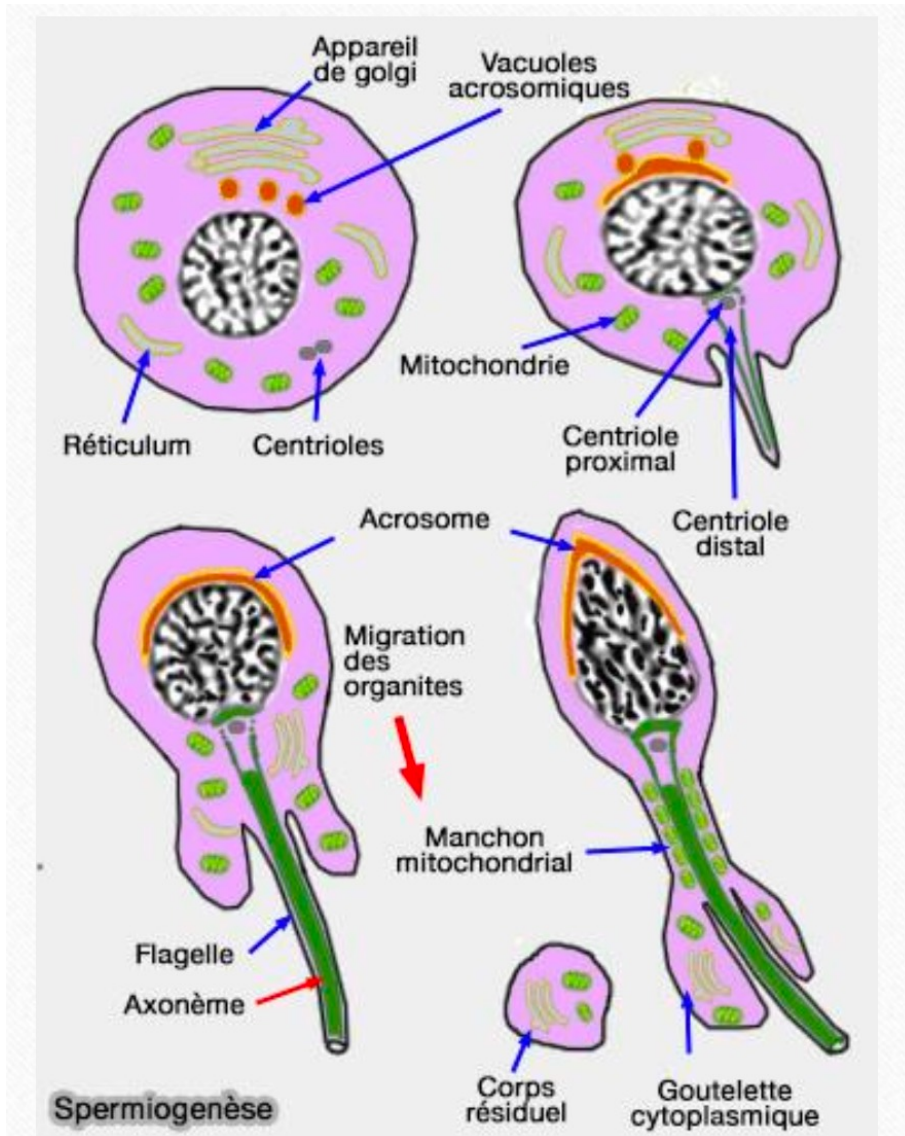
Chaque spermatocyte 2 donne 2 spermatides.

Différentiation 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

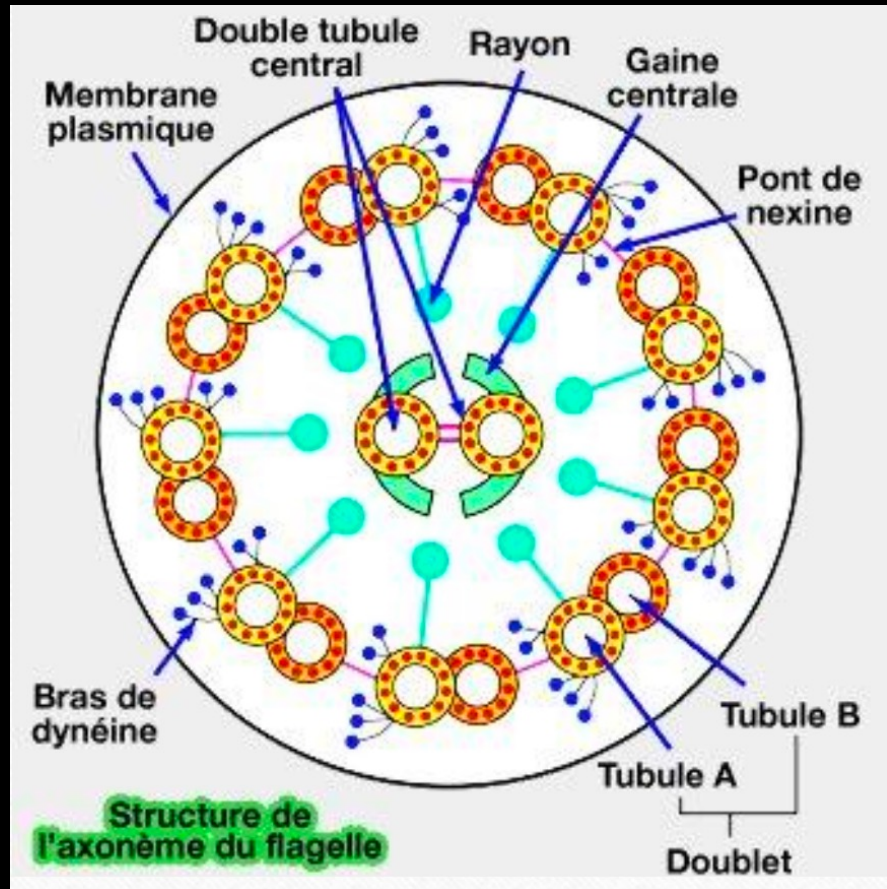


1) Formation de l'acrosome :

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 distale 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 :

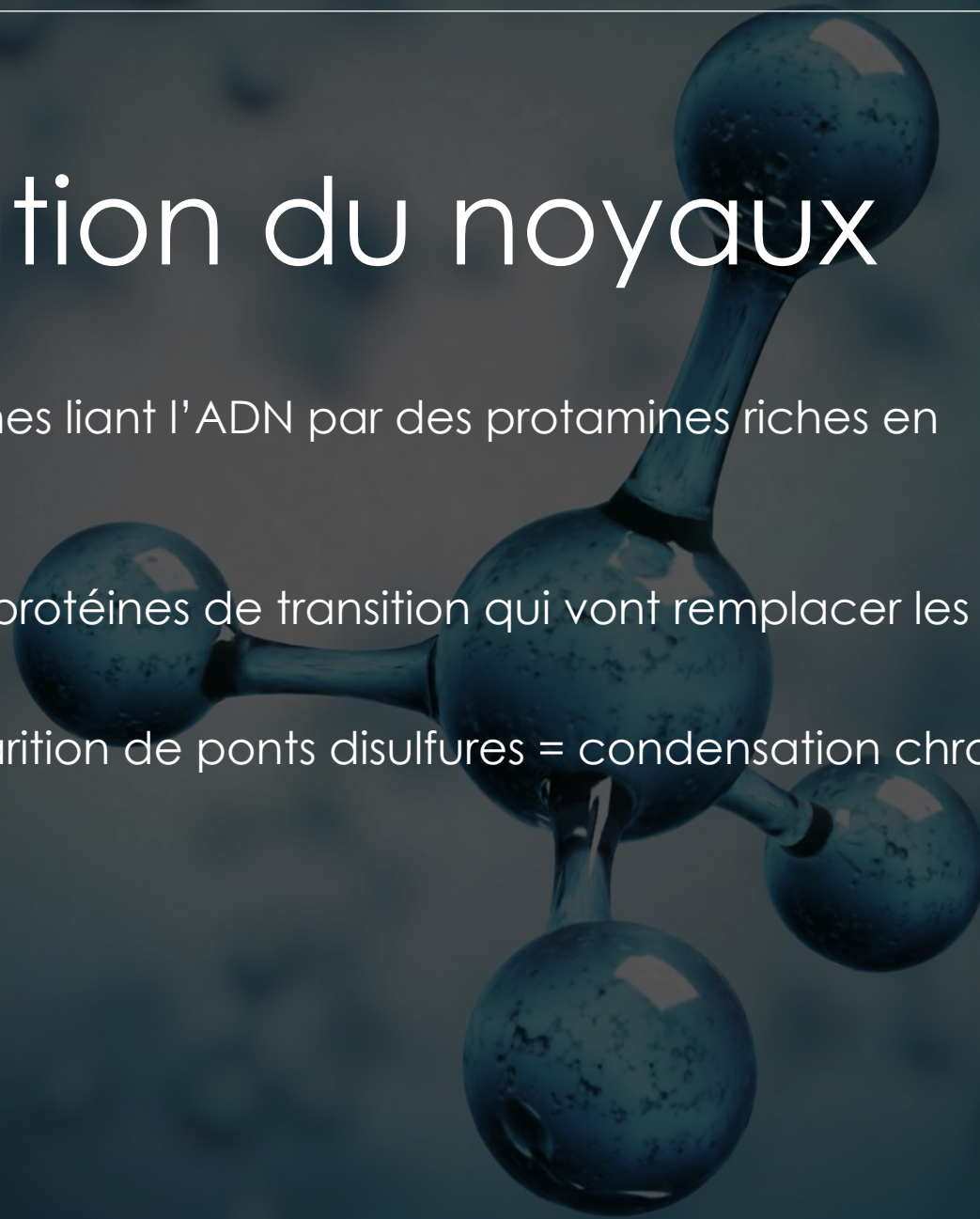
Une fois que les 2 centrioles se sont positionnés perpendiculairement, la flagelle va se former.

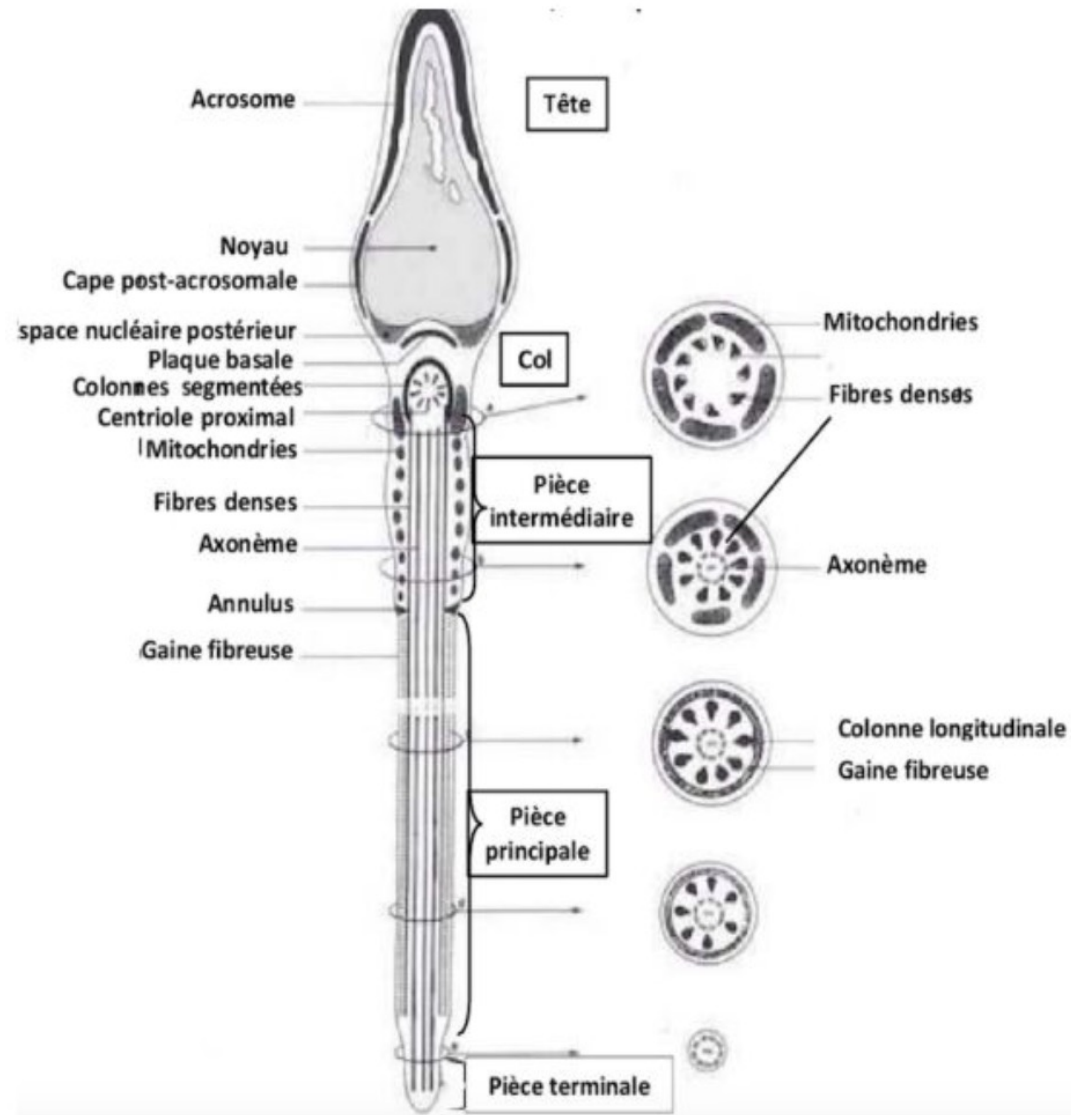
Mécanismes de formation :

- 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

Condensation du noyaux

- 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





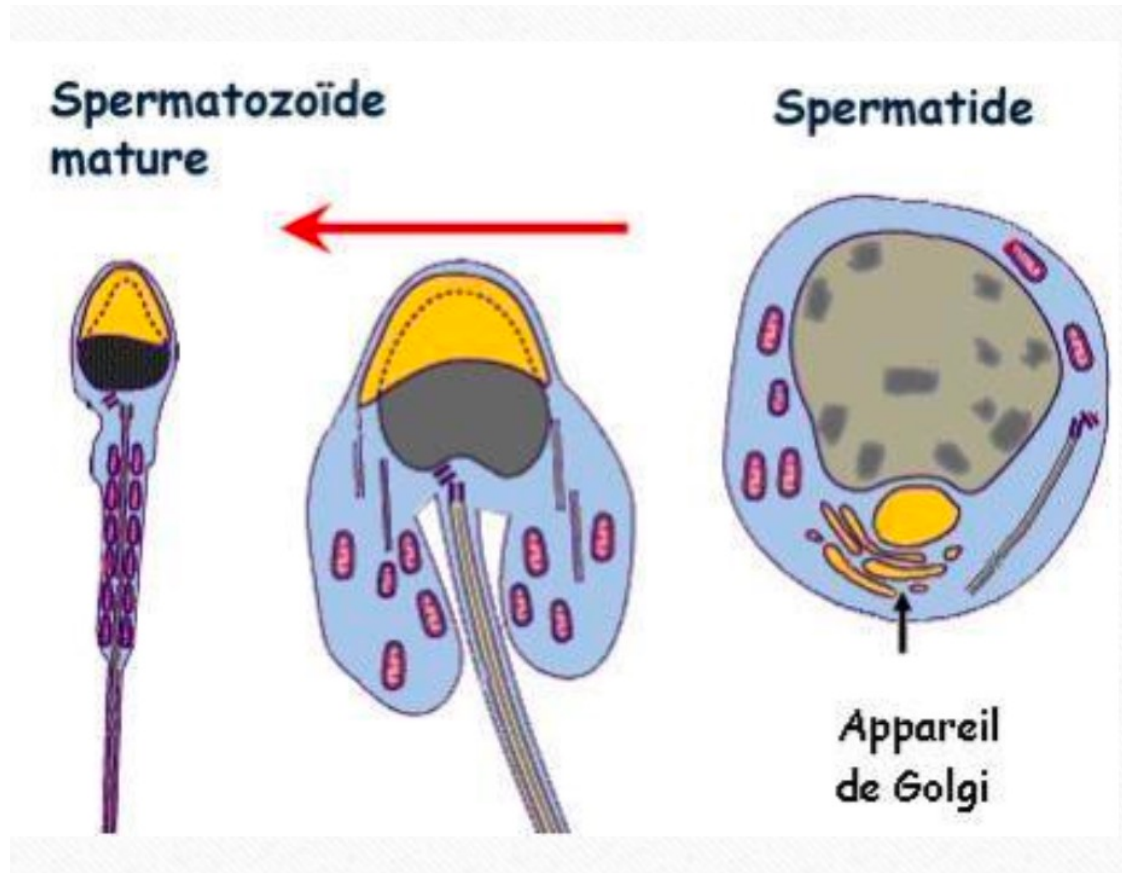
Formation du manchon mitochondriale

- Le manchon mitochondriale va entourer la partie proximale de la flagelle, 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.

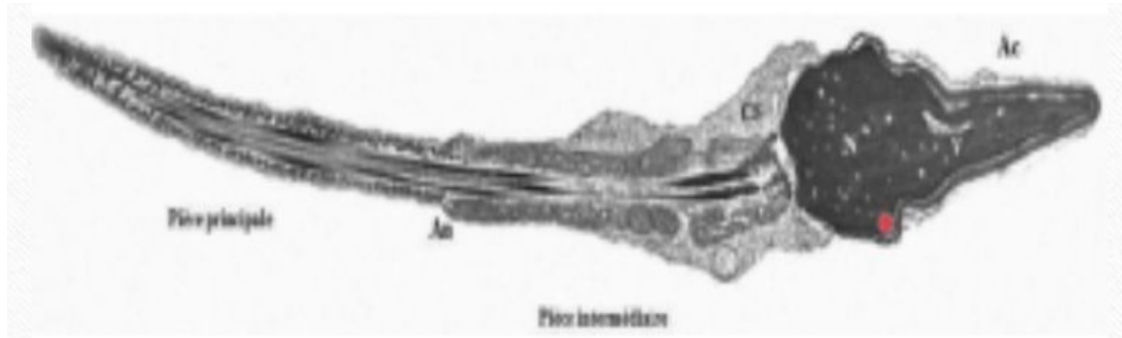
Isolement des restes cytoplasmiques

But : Faire disparaître le cytoplasme en excès sous le manchon mitochondrial.

- La cellule de Sertoli capable de réaliser la **phagocytose** ++ (comme les macrophages)



SPZ EN ME



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



TESTO



TESTOSTERONE



TESTOSTERRENCE

QCM

A propos du tractus genital masculin :

- A) Le pénis comprend 2 corps spongieux et 1 caverneux.
- B) Dans les lobules on retrouve 6 a 8 tubes séminifères.
- C) Les vésicules séminales sont des glandes endocrines derrière la prostate
- D) Les glandes de Bartolin permettent de sécréter un liquide lubrifiant
- E) Les réponses A/B/C/D sont fausses

A propos du tractus genital masculin :

- A) Le pénis comprend 2 corps spongieux et 1 caverneux.
- B) Dans les lobules on retrouve 6 à 8 tubes séminifères.
- C) Les vésicules séminales sont des glandes endocrines derrière la prostate.
- D) Les glandes de Bartolin permettent de sécréter un liquide lubrifiant
- E) Les réponses A/B/C/D sont fausses

- A propos de la cellule de Leydig :

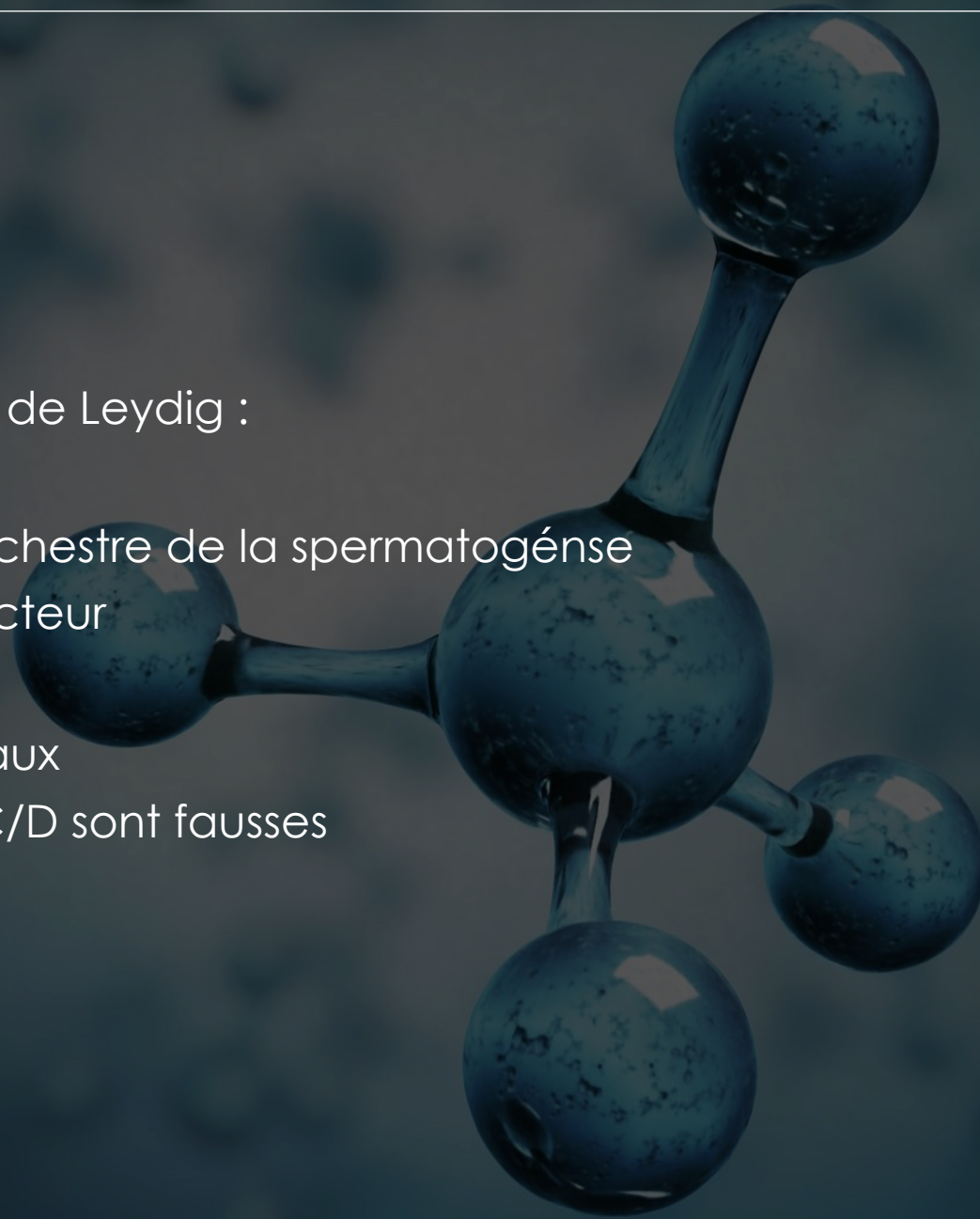
- A) Elle est le chef d'orchestre de la spermatogénèse

- B) Elle a un role protecteur

- C) Elle est ronde

- D) Elle a un petit noyau

- E) Les réponses A/B/C/D sont fausses



• A propos de la cellule de Leydig :

- A) Elle est le chef d'orchestre de la spermatogénèse
- B) Elle a un role protecteur
- C) Elle est ronde
- D) Elle a un petit noyaux
- E) Les réponses A/B/C/D sont fausses

