



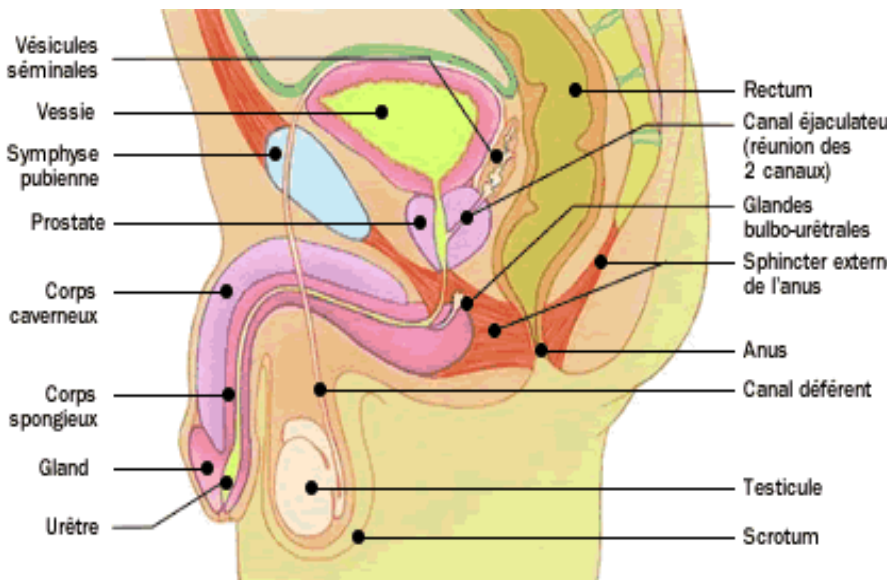
# L'appareil Génital



## Masculin

### I. Description

L'appareil génital masculin comporte :



- ✓ Les **gonades** = les testicules
- ✓ Les **voies génitales excrétrices** = Epididyme > canal déférent > recueil des sécrétions de la vésicule séminale > recueil des sécrétions prostatiques > urètre
- ✓ Les **glandes annexes** = épидидyme, vésicules séminales, prostate → généralement **hormono-dépendantes**.
- ✓ Les **organes génitaux externes (OGE)** = le pénis est composé de 2 corps caverneux et d'un corps spongieux constituant l'appareil érectile.
- ✓ Le **système nerveux central**. Important car c'est lui qui va déterminer notre identité sexuelle. C'est-à-dire qu'il va se différencier lui même sexuellement dans le sens mâle ou femelle

### Les deux fonctions de l'AGM :

- ✓ **Une fonction exocrine** → production de cellules germinales mâles : les **spermatozoïdes**
- ✓ **Une fonction endocrine** → production d'hormones sexuelles avec des hormones mâles (la testostérone essentiellement) + des hormones femelles (les oestrogènes) + des hormones non-stéroïdiennes (inhibine, AMH)

### Il comprend 3 acteurs principaux :

- La cellule de Sertoli → équivalent des cellules de la Granulosa chez la femme
- La cellule de Leydig → équivalent des cellules de la thèque interne chez la femme
- La cellule germinale → futur spermatozoïde

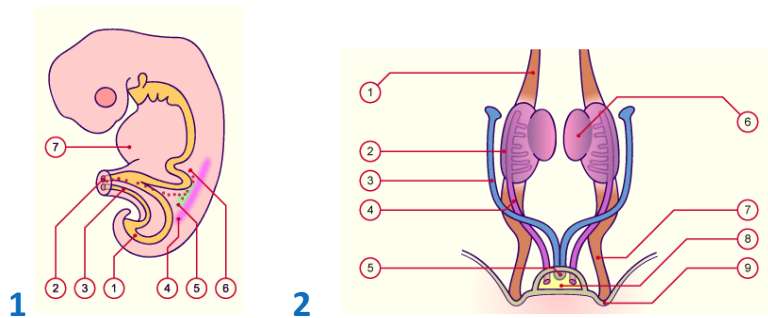
## II. La différenciation sexuelle masculine

**Ontogénèse** = C'est le développement d'un tissu ou d'un organe, à travers le temps, depuis l'œuf fécondé jusqu'à la mort.

Elle comprend :

- **Un stade indifférencié** → période embryonnaire allant jusqu'à 6 semaines et demi.
- **Un stade de différenciation sexuelle** → au de-là de 6 semaines et demi, la gonade se différencie en testicule → l'appareil génital interne se différencie dans le sens masculin.  
Ce stade concerne la période embryonnaire et fœtal → elle touche les gonades, les cellules germinales, les conduits génitaux, le sinus uro-génital puis les organes génitaux externes.
- **Un stade de maturation** →  
Période post-natale très précoce et enfance : Maturation du système nerveux central dans le sens masculin  
Période pubertaire : Développement des caractères sexuels secondaires
- **Un stade fonctionnel de reproduction** → Stade adulte = fonctionnel du système de reproduction
- **Un stade de vieillissement** → Stade de déclin du système de reproduction : **andropause**

### Stade indifférencié



Au cours des premières semaines du développement embryonnaire, la gonade est indifférenciée (même aspect chez le garçon ou la fille).

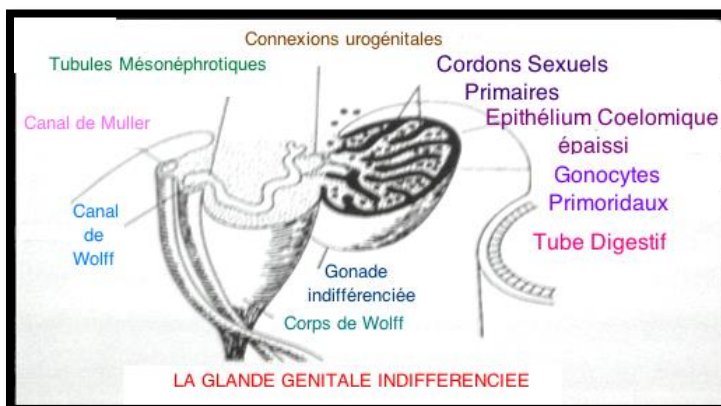
Celle-ci deviendra ovaire ou testicule en fonction de l'environnement hormonal.

- ✓ Apparition près de l'allantoïde (schéma 1 → 2) des cellules germinales primitives  
→ C'est la première étape de différenciation entre les cellules du soma et les cellules du germe.
- ✓ Ces cellules germinales primordiales vont migrer le long de la partie postérieure de l'appareil digestif (schéma 1 → 6), proliférer et rejoindre les tubules méso-néphrotiques et le canal de Wolff.

Sur le schéma 2, on peut voir les voies génitales indifférenciées, avec à la fois :

**Le canal de Wolff** → 4

**Le canal de Muller** → 3



Vers la **6<sup>ème</sup> semaine**, avant la **1<sup>ère</sup>** différenciation sexuelle masculine :

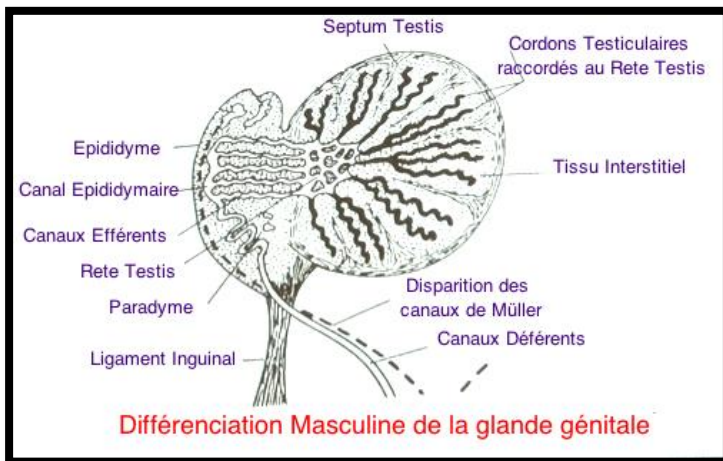
- formation de la crête génitale à partir de l'**épithélium coelomique épaissi**, à un certain niveau du corps de Wolff.
- Cet épithélium coelomique prolifère + émet des prolongements.

Une fois colonisé par les **cellules germinales**, on parlera de **cordons sexuels primaires**.

## Lors de la différenciation

La détermination sexuelle dans le sens masculin débute entre la 6<sup>ème</sup> et la 7<sup>ème</sup> semaine (avant la différenciation féminine) du développement embryonnaire et possède les particularités suivantes :

(cette différenciation sera abordée en détail en UE10 au 2<sup>nd</sup> semestre : NO STRESS ☺)



Les **cordons sexuels** perdent leur contact avec la **crête génitale** et l'**albuginée** (= revêtement qui entoure la gonade).

Ce dernier s'invagine pour délimiter des cloisons ou lobules testiculaires.

→ A l'intérieur de chaque cloison, les cordons sexuels s'organisent et s'enchevêtrent en tubes séminifères au centre de la gonade (on a en moyenne **2 à 4 tubes séminifères entre chaque cloison**)

Les **tubes séminifères** se poursuivent par les tubes droits qui se réunissent au niveau du **rete testis**, à partir duquel partent les **canaux efférents** qui se réunissent pour former l'**épididyme**. Les voies excrétrices se poursuivent ensuite par les **canaux déférents** et le **canal éjaculateur**.

**Nb** : La crête génitale et les cordons sexuels se forment au cours du stade indifférencié du développement embryonnaire et constitueront soit les gonades mâles (testicules) soit les gonades femelles (ovaires).

## III. Le tube séminifère et son contenu

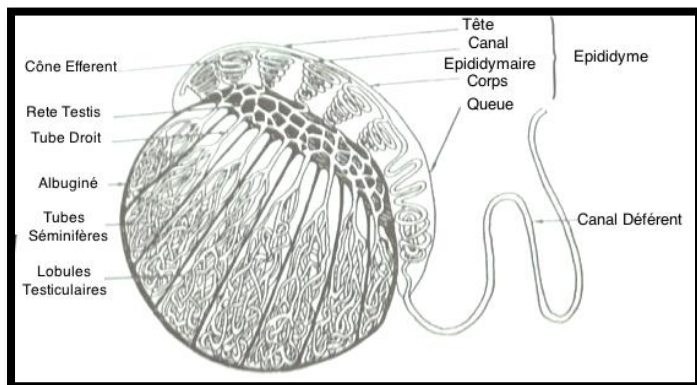


Schéma 1 : Coupe d'un testicule

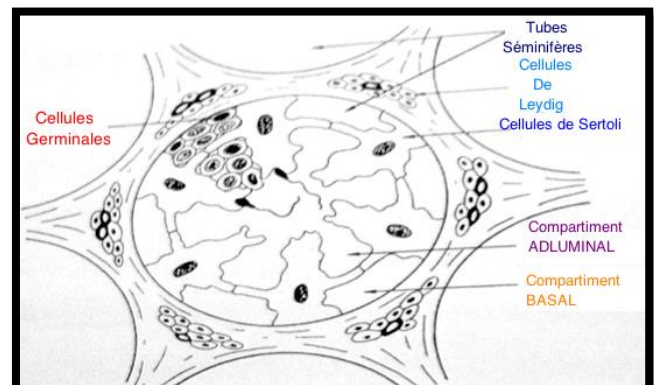


Schéma 2 : Coupe du tube séminifère

On retrouve sur le schéma 1 les cloisons qui délimitent les lobules testiculaires et les tubes séminifères.

La **spermatogénèse** qui se déroule dans les tubes séminifères possède une **organisation centripète**.

Les **tubes collecteurs** (rete testis + tubes droits) récupéreront régulièrement l'ensemble des spermatozoïdes produits, soit **plusieurs millions par jour**.

### Les tubes séminifères (Schéma 2)

Le tube séminifère est l'unité fonctionnelle du testicule.

Il est composé de **cellules de Sertoli** → assurent la **spermatogénèse**

Un **tissu conjonctif** entoure chaque tube séminifère permettant ainsi de le séparer des tubes voisins.

C'est ce tissu conjonctif qui abrite les **cellules de Leydig** → cellules **endocriniennes** → regroupées **autour** des **vaisseaux**.



On retrouve sur cette [coupe \(schéma 3\)](#) les différentes cellules de la spermatogénèse :

- Les **petites cellules rondes à la base** : (juste avant d'entrer en division)

Les **Spermatogonies** (cellules souches de la spermatogénèse)

-Les **cellules les plus grosses** : les **spermatocytes I** (juste avant d'entrer en division)

Jusqu'au stade de **spermatocytes 1 pré-leptotène**, les cellules germinales restent dans le compartiment basal.

Une fois au cours de la méiose (de façon cyclique + transitoire) = ouverture de la barrière hémato-testiculaire.

A l'intérieur de la barrière = compartiment adluminal = **spermatocyte 1 post-leptotène** qui débute sa méiose.

Rupture de la barrière = par ex les cellules immunocompétentes pourront la franchir = fabricat° d'anticorps anti-spermatozoïdes

→ **cause d'hypofertilité.**

-Les **cellules proches du centre et plus petites** = les **spermatides**

- Enfin on a les **spermatozoïdes**.

*Rmq : ceux d'en haut, au centre, n'ont pas achevé leur différenciation, mais sont en cours de spermiogénèse.*

*Alors que ceux du bas avec juste un noyau noir = spermatozoïdes matures, qui s'apprêtent à partir dans le flux séminal.*

→ **Des gaps jonctions s'établissent** (pour la communication/ le contrôle/ la régulation/ la nutrition/ sécrétion etc..) **entre** :

- Sertoli/ Sertoli

- Sertoli/spermatocytes 1

- Sertoli/spermatogonies

Sertoli possède également un **rôle au niveau systémique** qui s'exprime par des sécrétions de protéines (ex : *AMH*) et de stéroïdes.

Protéines Spécifiques de la C de Sertoli	Fonctions
<p><b>AMH = Hormone Anti-Müllérienne</b></p> <p>Hormone polypeptidique de la famille des TGF <math>\beta</math></p>	<p>Double fonction :</p> <p><b>Fonction d'hormone</b> = fonction <b>endocrine</b> → Permet lors du développement embryonnaire la régression des canaux de Müller et participe donc à la différenciation masculine</p> <p><i>NB : Chez la femme une très petite quantité d'AMH est sécrétée par les cellules de la granulosa.</i></p> <p><b>Fonction paracrine</b> à l'âge adulte : Permet la communication entre les <math>\varnothing</math> germinales qui ont un récepteur à l'AMH :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sertoli / Leydig</li> <li>-Sertoli / <math>\varnothing</math> germinale</li> </ul>
<p><b>Inhibine B</b></p>	<p>Joue le rôle d'une hormone = elle exerce un <b>rétrocontrôle négatif sur les sécrétions de FSH</b> hypophysaires (<b>ENDOCRINIE</b>) et permet une communication entre</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sertoli /Leydig</li> <li>- Sertoli / <math>\varnothing</math> germinale (<b>PARACRINIE</b>).</li> </ul>
<p><b>ABP = Androgen-Binding-Protéin</b></p>	<p><b>Protéine Porteuse</b></p> <p>→ Cette protéine sert à se lier aux <b>stéroïdes</b> (testostérone, œstrogènes...) pour les transporter à l'intérieur du tube séminifère (du pôle basal vers le centre). Elle transporte en suite la <b>testostérone</b> dans les <b>voies génitales mâles</b>.</p>

Certaines **protéines** sont **indispensables** à la **spermatogénèse** (zinc, fer, cuivre), mais ne peuvent pas traverser de façon passive le cytoplasme des tubes séminifères pour rejoindre les cellules germinales, ils sont donc transportés par des **protéines porteuses**.

**Protéines non -spécifiques**

**Fonctions**

à la $\varnothing$ de Sertoli	
Transferrine	Protéine de transport du fer : du pôle basal vers le pôle apical de la C de Sertoli
Cerruloplasmine	Transport du cuivre
Transcobalamine	Transport de la vitamine B12 essentiellement
Facteurs de Croissance	Polypeptides qui seront déversés au contact des cellules germinales et qui les feront proliférer. Ex : <b>IGF1</b> (Insuline Growth Factor 1) → présent lors de la polifération de n'importe quelle cellule → <b>très ubiquitaire</b> , non spécifique de la spermatogénèse.
Activateur du plasminogène	Protéases qui digèrent les jonctions serrées de la barrière hémato-testiculaire

Substances non protéiques sécrétées par la $\varnothing$ de Sertoli	Fonctions
Lactate	Substrat énergétique utilisé par les cellules germinales
Oestradiol	Hormone dite « féminine », synthétisée par <u>aromatisation</u> de l'hormone masculine. Les cellules de Leydig synthétisent de la testotérone qui se fait transformer en oestrogènes par les cellules de Sertoli en présence de l'enzyme adéquat : l' <b>aromatase</b>

### La Régulation de la spermatogénèse (3 mécanismes)

#### Régulation endocrine

La cellule de Sertoli est contrôlée par les sécrétions de FSH hypophysaire et exerce un rétrocontrôle négatif sur ces sécrétions par l'intermédiaire de l'inhibine B

La cellule de Leydig est contrôlée par les sécrétions de LH hypophysaires et exerce un rétrocontrôle négatif sur ces sécrétions par l'intermédiaire de la testostérone.

#### Régulation Paracrine

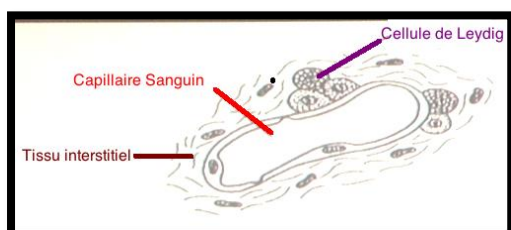
Diverses hormones (ex : testostérone) et facteurs de croissances sont échangés entre Sertoli, Leydig et les cellules germinales permettant de réguler la spermatogénèse.

#### Régulation par Gaps Jonctions

Régulation par Gaps Jonctions : Pour réguler la permatogénèse, la C de Sertoli est reliées par des structures canalaies aux cellules germinales.

Des molécules de signalisation produit par Sertoli va provoquer le démarrage de la spermatogénèse, en déclenchant la prolifération des cellules germinales souches.

### IV. La cellule de Leydig (ou cellule interstitielle)



**Définition** : Cellule permettant le développement et le maintien des caractères sexuels primaires et secondaires, ainsi que le bon fonctionnement grâce à leur importante sécrétion de **testostérone**.

**Localisation** : Située à l'intérieur du testicule (en amas) Dans un tissu interstitiel situé entre les tubes séminifères. Elles ont une proximité directe avec les vaisseaux sanguins, permettant le largage de la testostérone dans la circulation.

## Fonction

### Double fonction de la cellule de Leydig :

**Fonction Endocrine** : Les hormones mâles qu'elle sécrète passent par la circulation pour agir sur les différents récepteurs spécifiques.

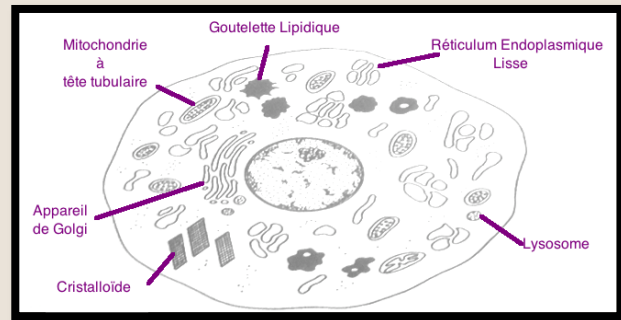
**Fonction Paracrine** : Les hormones mâles qu'elle produit agissent spécifiquement sur les cellules voisines du même organe qui sont les cellules de Sertoli.

### Important à retenir

Le **premier évènement** de la différenciation gonadique est la différenciation des cellules mésenchymateuses en cellule de **Sertoli**.

Les cellules de Sertoli induisent (par leur sécrétion, et par leur fonctionnement) la **différenciation** des C de **Leydig**, et l'**organisation** de la **gonade en testicule**.

## Aspect Morphologique



La C de Leydig possède toutes les caractéristiques d'une cellule capable d'assurer la stéroïdogénèse :

- Un réticulum endoplasmique lisse développé
- Des mitochondries à crêtes tubulaires
- Des gouttelettes lipidiques qui permettent d'accumuler le cholestérol capté au niveau sanguin.

La C de Leydig permet grâce à plusieurs enzymes / réactions de transformer le cholestérol en testostérone.

## V. La Spermatogénèse

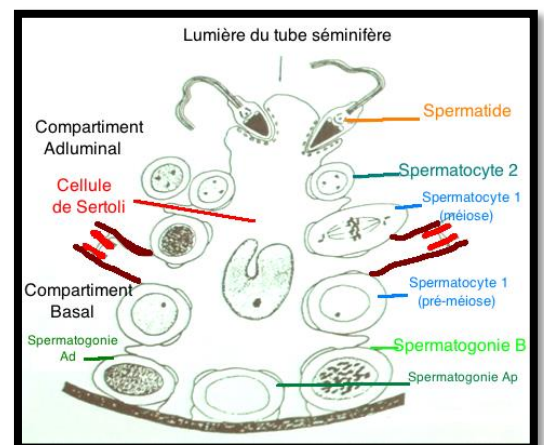
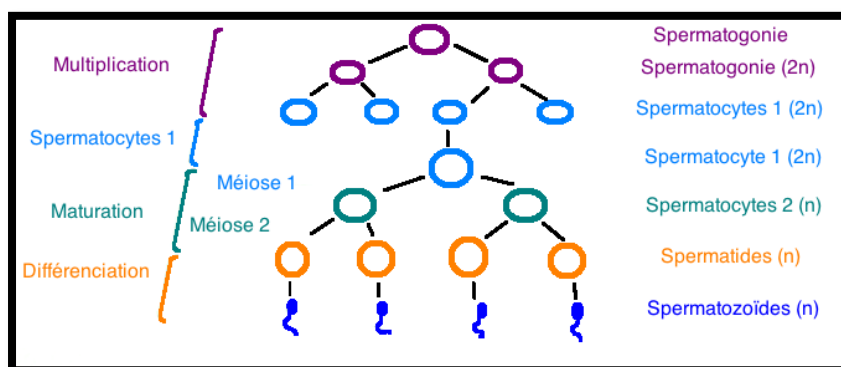
**Définition** : Formation de plusieurs gamètes haploïdes mâles (spermatozoïdes) à partir d'une cellule germinale souche diploïde (spermatogonie).

**Localisation** : Elle se produit au sein des **tubes séminifères** et au contact des cellules de Sertoli. C'est seulement au stade de spermatozoïde que la cellule germinale va perdre totalement ses connexions avec la cellule de Sertoli.

La cellule de Sertoli est composée de cryptes au sein desquelles viennent se loger les cellules germinales.

Elle possède la capacité de réguler (accélérer/freiner) le processus de spermatogénèse.

La spermatogénèse s'effectue de manière centripète (vers le centre) au sein d'un tube séminifère, les spermatogonies sont situées à la base du tube, et les spermatozoïdes au centre, prêts à être évacués dans la lumière du tube vers le rete testis et les voies excrétrices.



Les spermatogonies souches sont de grandes cellules rondes, basales, situées en périphérie du tube séminifère, en contact avec la membrane basale et le pôle basal de la cellule de Sertoli.

### Gamétogénèse Masculine

### Gamétogénèse Féminine

#### Multiplication

+++  
Les spermatogonies prolifèrent en permanence au cours de la vie adulte

---

#### Croissance

--- → **Spermatocyte 1 le + gros**

+++

#### Maturation → Nucléaire

**Complète** → Passage de la diploïdie à l'haploïdie

**Incomplète**

#### Différenciation ou spermiogénèse

+++ spermatozoïde = cellules très différenciée

---

## Notion de cinétique

A partir d'une cellule germinale souche, on devrait théoriquement obtenir 16 Spz.  
Mais le **rendement** est limité à **50%** = on obtiendra 8 spermatozoïdes matures.

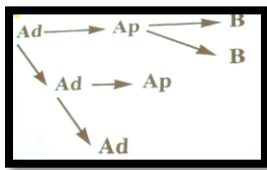
### Durée :

- **Multiplication** = 27 jours
- **Croissance + Méiose** = 23 jours  
(lenteur due à la **prophase très longue de la méiose 1**)
- **Méiose 2** = 24h (Méiose 2 = mitose classique = durée courte)
- **Différenciation = spermiogénèse** = 23 jours

**Cycle de 74 jours !!!**

Ce cycle ne va pas toucher tous les tubes séminifères en même temps et à l'intérieur des tubes séminifères, ce **cycle** va être **synchronisé** au niveau de toutes les **spermatogonies**.

→ **Désynchronisation** qui fait **qu'à n'importe quel moment** au niveau d'un testicule adulte on aura une production de **spermatozoïdes**.



### Multiplication particulière :

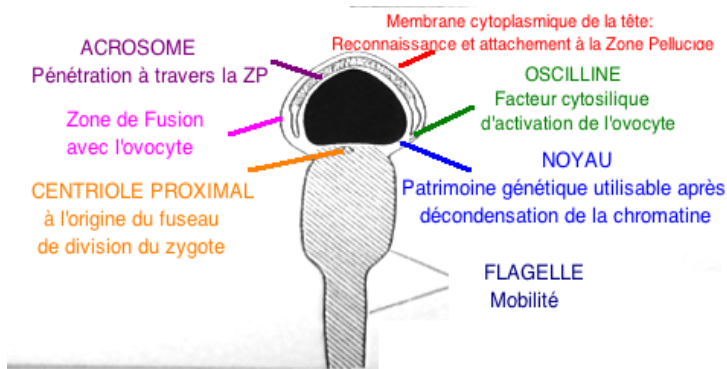
Afin de maintenir un **pool de réserve**, les spermatogonies **Ad** subissent des **divisions héli-plasmiques** : elles donnent un clone (sp Ad) et une cellule différente (sp Ap). Les spermatogonies **Ap** subissent des **divisions hétéro-plasmiques** : elles donnent 2 cellules différentes de la  $\varnothing$  mère Ap → 2 spermatozoïdes B.

## La Spermiogénèse = Différenciation Cellulaire ou cytoplasmique

**Définition** : La **spermiogénèse** transforme une cellule ronde = le spermatide en une cellule très spécialisée = le spermatozoïde

<b>1) Formation de l'acrosome</b>	C'est la <b>confluence</b> des <b>vésicules de l'appareil de Golgi</b> qui forme l'acrosome. → <b>Polarisation</b> de la cellule C'est un sac bourré d'enzymes sur les <b>2/3 antérieurs de la tête du spz</b> . Ces <b>enzymes</b> ( <i>hydrolases, protéases</i> ) sont libérées au contact de l'ovocyte. Elles vont <b>digérer la ZP</b> et ainsi permettre au spermatozoïde de pénétrer jusqu'à l'ovule.
<b>2) Formation du flagelle</b>	Extension de <b>cytoplasme</b> au niveau du <b>pôle postérieur de la cellule</b> , depuis le <b>centriole distal</b> .
<b>3) Condensation du noyau</b>	Etat particulier des nucléoprotéines → La <b>chromatine</b> du noyau se <b>condense</b> pour que <b>l'ADN</b> ne soit <b>pas altéré</b> au cours du trajet dans les voies génitales masculines puis féminines. Le matériel génétique est protégé par des nucléoprotéines, principalement par les <b>histones</b> et <b>protamines</b> . <i>NB : Le spz a le noyau le + condensé de l'organisme.</i>
<b>4) Formation du manchon mitochondrial</b>	Rassemblement des <b>mitochondries</b> autour de la <b>partie moyenne du flagelle</b> . Celles-ci auront pour fonction de produire de l'énergie nécessaire à la motilité du flagelle à partir d'ATP ( <i>bioch rpz !</i> )
<b>5) Isolement des restes cytoplasmiques</b>	La <b>majorité du cytoplasme</b> de la cellule est évacuée sous forme de <b>corps résiduels / gouttelettes cytoplasmiques</b> .  <b>Importance des corps résiduels :</b> → Une fois évacués, ils sont <b>phagocytés</b> par la cellule de Sertoli, cela représente le <b>signal</b> de la fin d'une vague de spermatogénèse. → A ce moment, la cellule de Sertoli envoie des signaux aux spermatogonies A pour stimuler le cycle cellulaire et faire ainsi débuter une nouvelle vague de spermatogénèse.  <i>Rappel : La cellule de Sertoli est reliée aux spermatogonies par des gap-jonctions.</i>

## Aspects fonctionnels du Spz <3



1) **La mobilité** : fonction assurée par le flagelle et les mitochondries.

Possède des mouvements de + en + amples au cours du trajet dans le tractus féminin.

2) **La membrane cytoplasmique de la tête**

Elle contient les glycoprotéines qui formeront un complexe spécifique ligand / récepteurs avec des protéines situées sur la zone pellucide.

3) **L'acrosome** : Lyse de la ZP → Pénétration du Spz

4) **Zone de fusion avec l'ovocyte** → **La cape post-acrosomale** :

Zone de la tête du spermatozoïde contenant des protéines fusio-gènes.

5) **L'oscilline** :

Protéine située dans le cytoplasme qui permettra grâce à des vagues calciques de démarrer le cycle cellulaire du zygote après fécondation.

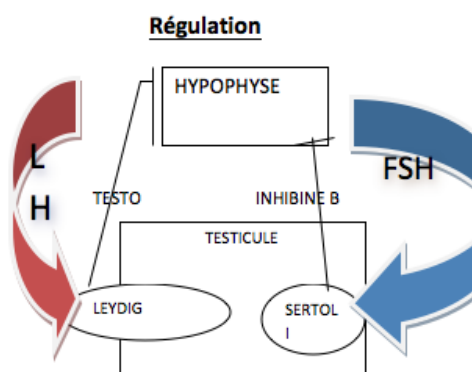
6) **Noyau** : Se décondensera après fécondation pour permettre au patrimoine génétique d'être utilisé.

## Facteurs agissant sur la spermatogénèse

<b>Facteurs Nutritionnels</b>	Le <b>Fer</b> , le <b>Cuivre</b> , La <b>Vitamine D</b> , l' <b>acide folique</b> = indispensables à la spermatogénèse
<b>Facteurs Vasculaires</b>	Des facteurs sont apportés par les vaisseaux. Problème de <b>vascularisation</b> des <b>testicules</b> = pb de vascularisation des <b>tubes séminifères</b> → <b>hypofertilité</b> .
<b>La Température</b>	Les testicules sont <b>extériorisées</b> par rapport aux autres organes (dans les bourses) et sont à une <b>température + basse (34°C)</b> , une hausse de cette température peut altérer la spermatogénèse.
<b>Les Radiations</b>	<b>Les cellules en prolifération sont + sensibles aux radiations</b> → Possibilité d'altération voir de destruction des cellules souches germinales.
<b>Facteurs Pharmacologiques</b>	Médicaments qui peuvent altérer la spermatogénèse → <b>drogues chimiothérapeutiques</b>
<b>Toxiques</b>	Facteurs chimiques environnementaux → <i>par ex BBT</i> → peuvent altérer la spermatogénèse jusqu'à la stérilité.
<b>Facteurs Infectieux</b>	<b>Fièvre / Bactérie/ Virus</b> ( <i>ex : oreillons à l'âge adulte</i> ) → altération au niveau testiculaire possible.
<b>Obstruction des voies spermatiques</b>	Si le <b>canal déférent</b> est <b>bouché</b> → cause d' <b>hypofertilité</b> .

## VI. L'appareil Génital Masculin sur le plan hormonal

### Rappels :



**Hormone** : Substance déversée dans l'organisme qui va agir sur un ou plusieurs récepteurs spécifiques.

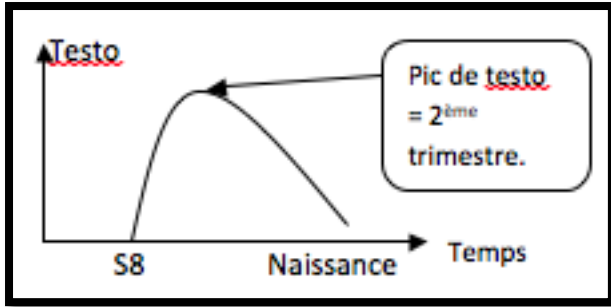
- **Hormone polypeptidique** : Agit par récepteur membranaire car ne peut pas traverser la membrane plasmique, c'est le cas de la **LH** et de la **FSH**.
- **Hormone stéroïdienne** : Traverse la membrane plasmique et agit par récepteur nucléaire, c'est le cas de la **testostérone** et de l'**œstradiol**.

Si on a une forte production de spermatozoïdes, la C de Sertoli va sécréter de l'inhibine qui freine la FSH et donc freine la spermatogénèse. A l'inverse, si la spermatogénèse est bloquée ou se déroule mal, la C de Sertoli freine sa sécrétion d'Inhibine pour que la FSH soit sécrétée et vienne stimuler le testicule qui reprend sa spermatogénèse.

L'inhibine a également une fonction paracrine : elle communique avec la cellule de Leydig et avec les cellules germinales. Elle est à la fois un facteur **endocrinien** et **paracrinien**.

### Rôle de la testostérone au cours du développement embryonnaire :

La C de Leydig produit de la testostérone par le biais du cholestérol grâce à une enzyme qu'elle exprime. L'expression de cette enzyme est stimulée par la LH.



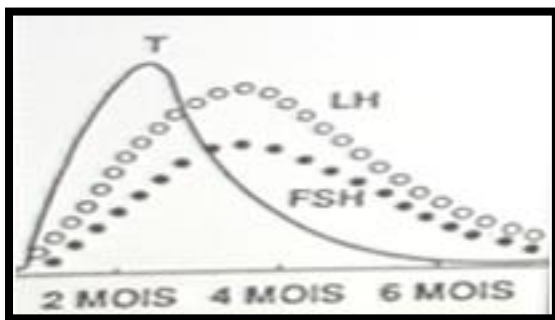
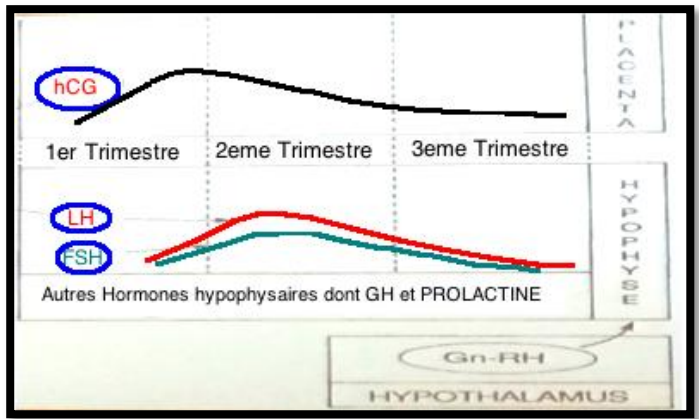
L'apparition des premières cellules de Leydig vers la 8<sup>ème</sup> semaine entraîne les premières sécrétions de testostérone, celles-ci permettent la différenciation des canaux de Wolff dans le sens masculin.

La cellule de Leydig sécrète un maximum de testostérone

au 2<sup>ème</sup> trimestre du développement embryonnaire, puis les sécrétions ralentissent du 3<sup>ème</sup> trimestre à la naissance.

La partie basse c'est la sécrétion de l'hypophyse fœtale, on voit une **cloche de LH** et de la FSH. Assez en rapport avec la cloche de testostérone au 2<sup>ème</sup> trimestre chez le fœtus mâle.

Le placenta sécrète l'**HCG** (= hormone chorionique Gonatrophine) qui a pour fonction de stimuler les sécrétions de **testostérone par Leydig** notamment. Au 1<sup>er</sup> semestre où l'hypophyse sécrète très peu de LH et de FSH (la synthèse et la sécrétion d'HCG sont contrôlées par une autre hormone : la GnRH).



### La mini Puberté

Testostérone très basse à la naissance.

Entre 2 et 6 mois = cloche de testostérone → vague néo-natale ou mini-puberté.

A partir de 6 mois et jusqu'à 7-8 mois = effondrement de la sécrétion de stéroïdes.

A partir du début de la puberté → la sécrétion de testostérone commence à augmenter.

### Formes de circulation de testostérone

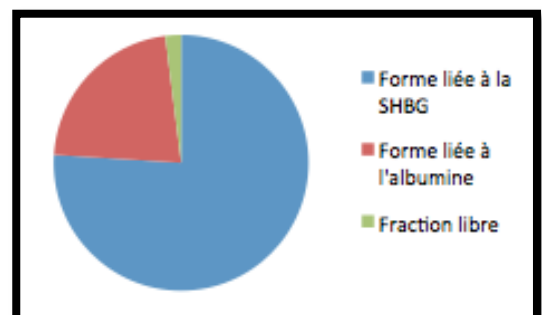
*La testostérone circule dans le sang en étant majoritairement liée à partir des protéines de transport, il existe 3 formes :*

- Liée à la **SHBG** (Sex hormone binding protein) : forme majoritaire.
- Liée à l'**albumine**
- Sous forme **libre**

**! \ La fraction bio disponible** (utilisable par la cellule) comprend :

- La forme liée à l'**albumine**.
- La **fraction libre**

La forme liée à la **SHBG** n'est pas utilisable car la **liaison testo-SHBG** est trop forte, alors que la **liaison testo-albumine** se dissocie facilement.



## Rôles des androgènes

→ Différenciation sexuelle

→ **Maturation pubertaire** = développement des caractères sexuels 2ares (OGE, pilosité, voix, développement et répartition musculo-graisseuse, comportement, croissance, métabolisme lipique...

→ **Maintien des caractères sexuels secondaires à l'âge adulte**

Contrôle de la spermatogénèse : action paracrine de la testostérone Leydig-Sertoli, rétrocontrôle négatif sur les sécrétions hypophysaires de LH etc...

→ **Régulation de l'épididyme et des glandes annexes.**

## Les dérivés de la testostérone

La **testostérone** n'agit pas toujours en tant que telle et peut être **transformée** en **2 autres hormones** ayant une structure très proche : La **Dihydrotestostérone (DHT)** ou l'**œstradiol**.

Récepteur à la testostérone	Récepteurs à la DHT	Récepteurs à l'œstradiol
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Canaux de Wolff</li> <li>- Muscles striés</li> <li>- Cerveau, cellules gonadotropes</li> <li>- Muscles lisses de l'intestin</li> <li>- Glandes annexes masculines : Epididyme, prostate, vésicules séminales</li> <li>- Cellules de Sertoli</li> </ul>	<p><b>Réaction</b> : la testostérone transformée en DHT par l'enzyme <b>5-<math>\alpha</math>-réductase</b></p> <p><b>La DHT est un androgène</b></p>	<p><b>Réaction</b> : La testostérone est transformée (ou « aromatisée ») en œstradiol par l'enzyme <b>aromatase</b> (enzyme ubiquitaire)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peau</li> <li>- Follicules pilo-sébacée</li> <li>- Organes génitaux externe</li> <li>- Cerveau</li> <li>- Prostate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Tissu osseux</b> (l'œstradiol permet la soudure des cartilages de croissance)</li> <li>- <b>Tissu Adipeux</b></li> <li>- <b>Peau</b></li> <li>- <b>Glandes mammaires</b></li> <li>- <b>Foie</b></li> <li>- <b>Ovaires</b></li> <li>- <b>Cerveau, cellules gonadotropes</b></li> <li>- <b>Cellules de la granulosa</b></li> <li>- <b>Cellules de Sertoli (donc testicule) : l'œstradiol joue un rôle dans la spermatogénèse.</b></li> </ul>

### Rôle des oestrogènes chez l'homme

- Différenciation sexuelle du cerveau
- Maturation osseuse et capital osseux
- Contrôle gonadotrope : l'œstradiol exerce un rétrocontrôle négatif sur la LH et positif sur la FSH
- Fertilité (rôle dans la spermatogénèse)
- Comportement sexuel (car action sur le cerveau)
- Métabolisme glucido-lipidique
- Protection cardio-vasculaire : la balance androgènes/ oestrogènes fait varier la cholestérolémie

## Comparaison homme-femme

- La **testostérone** = 10x plus élevée chez l'homme que chez la femme
- L'**œstradiol** est en début de phase folliculaire légèrement plus élevée chez la femme que chez l'homme (environ 2x +)

## Différenciation sexuelle du cerveau

Elle comporte 2 périodes distinctes :

### 1) La période organisatrice

Elle a lieu au cours de la différenciation sexuelle (**période fœtale**) et permet de forger l'**identité sexuelle (se sentir fille ou garçon)**. Plusieurs hormones jouent un rôle important comme la testostérone, les œstrogènes, la DHT et la progestérone.

C'est une période **IRREVERSIBLE**.

### 2) La période activatrice

Elle a lieu au cours de la **puberté** et permet de forger l'**orientation sexuelle** (préférence pour les femmes ou les hommes, ou les 2...) et agit donc sur la libido, les fantasmes, l'érection etc.

La **testostérone** joue un rôle clé dans cette période.

C'est une période **REVERSIBLE**.