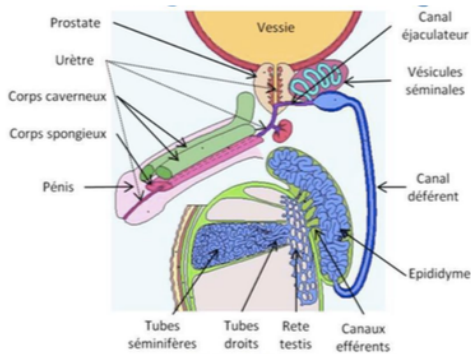


# APPAREIL GENITAL MASCULIN

## I – Généralités



### 1) Composition de l'AGM

❖ Gonades : les Testicules. Ils descendent dans les bourses au 8<sup>ème</sup> -9<sup>ème</sup> mois de vie fœtale.  
 ⇒ Gonades mâles extériorisées à t° plus basse = 35°C (-2°C par rapport à la t° corporelle) *si on réchauffe les testicules on bloque la spermatogénèse*

❖ Glandes sexuelles : épидидyme , vésicules séminales et prostate

- ❖ Organes Génitaux Externes : pénis, appareil érectile entourant l'urètre et permettant l'acte sexuel. Il est composé d'organes musculaire =
  - **2** corps **caverneux**
  - **1** corps **spongieux**
- ❖ Trajet des spermatozoïdes : Tube séminifère → Tube droit → Rete testis → canaux efférents → épидидyme (maturation spz + liquide séminal) → canal déférent → recueil des sécrétions des vésicules séminales et de la prostate → canal éjaculateur → urètre
- ❖ Système nerveux central : sexuellement différencié dès le développement foetal = **identité sexuelle** (genre M/F). Il contrôle les organes génitaux par 2 voies :
  - **Hormonale** via l'hypophyse : sécrétion pulsatile de GnRH par l'hypothalamus qui contrôle l'axe hypophyso-gonadique
  - **Neurologique**

### 2) Fonctions du testicule

- Fonction EXOCRINE : production des gamètes = spermatozoïdes
- Fonction ENDOCRINE : production d'hormones stéroïdes sexuelles et non stéroïdiennes

Ces deux fonctions sont régulées par le SNC

### 3) Acteurs principaux

- Cellule de sertoli
- Cellule de leydig
- Cellule germinale

## II – Ontogénèse de l'appareil reproducteur

= Développement d'un tissu ou organe à travers le temps depuis sa conception (fécondation) jusqu'à sa mort

1. **Stade indifférencié** : période embryonnaire précoce jusqu'à **6 semaines** ½, aspect identique dans 2 sexes
2. **Stade de différenciation sexuelle** : Détermination de la gonade en testicule sous l'effet du gène SRY sur KY, dvpt embryonnaire et fœtal sous l'effet d'androgènes et AMH = acquisition **caractères sexuels primaires**

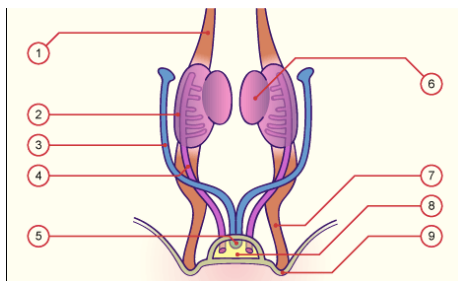
3. **Stade de maturation** : acquisition de la fonction de reproduction. 2 périodes :
  - Maturation **SNC**, identité masculine acquise en période **néonatale/ petite enfance**
  - Maturation **pubertaire** de 7/8 ans à 15 ans, acquisition **caractères sexuels secondaires**
4. **Stade fonctionnel** : période adulte d'activité sexuelle
5. **Stade de déclin** : vieillissement **progressif** chez l'homme = **andropause**

## 1) Stade indifférencié

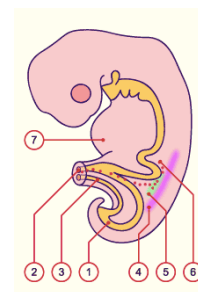
Tableau à connaître PAR CŒUR +++

Cellules germinales primordiales	3 <sup>ème</sup> semaine
Corps de Wolf : mésonéphros	4 <sup>ème</sup> semaine
<b>Gonades indifférenciées</b>	
Crête génitale	5 <sup>ème</sup> semaine
Cordons sexuels primaires	6 <sup>ème</sup> semaine
<b>Conduits génitaux et sinus urogénital</b>	
Canal de Wolf et cloaque	4/5 <sup>ème</sup> semaine
Cloisonnement du cloaque et sinus urogénital	5/8 <sup>ème</sup> semaine
Canal de Muller	6 <sup>ème</sup> semaine
<b>Organes génitaux externes</b>	
Eminence cloacale	4 <sup>ème</sup> semaine
Bourrelets et replis génitaux	7 <sup>ème</sup> semaine
Tubercule génital	7 <sup>ème</sup> semaine

3<sup>ème</sup> semaine : apparition des cellules germinales primordiales = gonocytes primordiaux au niveau de l'allantoïde. Ces grosses cellules rondes vont proliférer et migrer le long de la paroi postérieure du tube digestif en direction des corps de Wolf. → C'est l'étape de différenciation entre le soma (C somatiques) et le germe (C germinales)



3 = Canal de Muller  
2 = mésonéphros  
4 = Canal de Wolf



3 = allantoïde

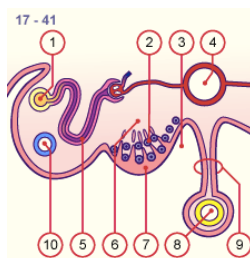
4<sup>ème</sup> semaine : apparition du corps de Wolf : structure mésenchymateuse constituée de tubules méso-néphrotiques entouré de mésenchyme et s'abouchant dans le canal de Wolf → il donnera l'appareil urogénital

**Corps de Wolf = Tissu conjonctif + tubules méso-néphrotiques + canal de Wolf**

5<sup>ème</sup> semaine : formation de la gonade indifférenciée avec sa crête génitale (mésenchyme du corps de wolf)

6<sup>ème</sup> semaine : apparition des cordons sexuels primaires (épaississement de l'épithélium cœlomique qui s'invagine formant des loges dans lesquelles les gonocytes se nichent et où vont se différencier les tubes séminifères)

6<sup>ème</sup> semaine : apparition du canal de Muller le long du canal de Wolf, présent dans les deux sexes au stade indifférencié.



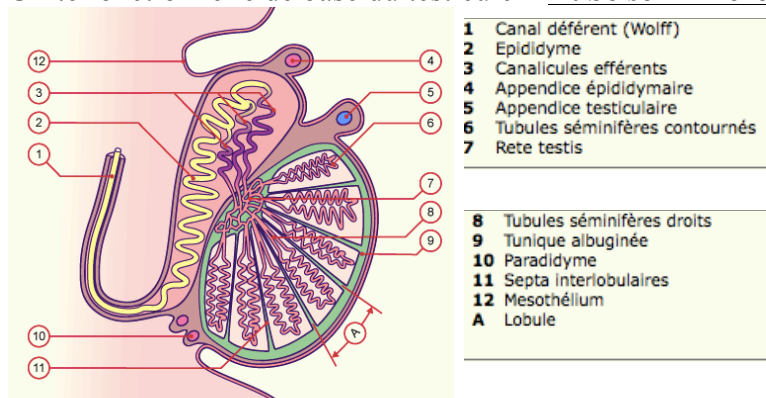
2 : cellules germinales primordiales  
10 : ébauche canal de muller  
1 : canal de wolf  
7 : épithélium cœlomique épaissi formant les cordons sexuels primaires  
5 : tubule méso-néphrotique

## 2) Différenciation testiculaire

- Environ à **6 semaines** ½ : **AVANT** la détermination féminine (10<sup>ème</sup> semaine)
  - **1er élément** de la **différenciation masculine** / sertolienne = cellule mésenchymateuse se différencie en cellule de **SERTOLI**
  - Sertoli induit la différenciation des cellules de **Leydig** et l'organisation de la gonade en testicules
  - Les cordons sexuels primaires se contournent et se détachent de l'épithélium cœlomique et de l'albuginée pour former les **tubes séminifères** (=TS).
  - Albuginée s'invagine pour former les cloisons (=septums) créant des lobules testiculaires → **2 à 4 TS par lobule**
- ⇒ Au sein des TS l'apparition de Sertoli permet l'involution des canaux de Muller par la présence d'AMH qu'elle sécrète

## III – Le testicule

Unité fonctionnelle de base du testicule = **Tube séminifère** +++++



Les testicules sont divisés en **lobules** par des septums où l'on retrouve **2 à 4 TS** contenant les gonocytes. Ces TS sont entourés / séparés par du tissu conjonctif interstitiel composé de vaisseaux sanguins et des **cellules de Leydig** (C endocrinienne sécrétant la Testostérone) regroupés en amas autour des vx. Au sein des TS on retrouve les **cellules germinales** et les **cellules de Sertoli**.

### 1) La cellule de Sertoli

Elle est représentée par de « fantômes se donnant la main » dans les TS. Elles proviennent de C mésenchymateuses et sont **indispensables à la spermatogénèse**. Au moment de la puberté le nombre de cellules de Sertoli est fixé et **détermine la qualité de la spermatogénèse** et la **quantité de cellules germinales souches**. **Elle est sous le contrôle de la FSH Hypophysaire.**

Ce sont des **cellules polarisées** (≠ Leydig) qui possèdent un pôle basal, apical, baso-latéral, apico-latéral n'assurant pas les mêmes fonctions. Par ses différents pôles elle va **contrôler les étapes de la spermatogénèse**.

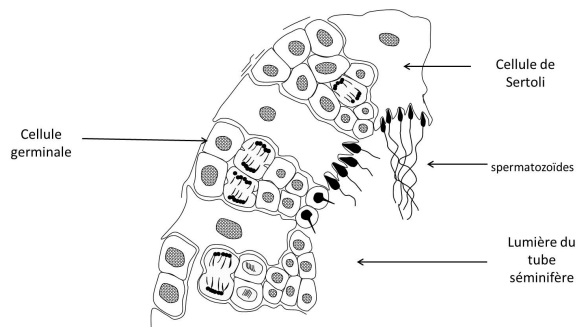
- Régionalisation de la spermatogénèse
  - Pôle basal = contrôle des spermatogonies
  - Baso-latéral = spermatocytes I
  - apico-latéral = spermatocytes II
  - Quasiment apical = Spermatides
  - Apical = Spermatozoïdes

Expansions cytoplasmiques aux **pôles latéraux** forment des **jonctions serrées** avec la C de Sertoli voisine créant une barrière infranchissable = **Barrière hémohématotesticulaire (BHT)** qui s'ouvrira seulement de manière **transitoire et cyclique** pour laisser passer les C pré-méiotiques lors de la méiose. Elle a un rôle protecteur très important des C post-méiotiques contre le système immunitaire, virus, bactéries, et délimite 2 compartiments :

Pôle basal	Pôle apical
- cellules germinales <b>pré-méiotiques</b>	- cellules germinales <b>post méiotiques</b>
- au contact des vaisseaux	- <b>PAS de contact</b> avec le sang
- Reconnu par le système immunitaire	- <b>NON reconnu</b> par le système immunitaire

### Morphologie de la cellule

- Grande C remplie de cryptes en **contact étroit** avec les **cellules germinales** (régulation++)
- Noyau en chapeau de gendarme
- Cytoplasme = REG (≠Leydig >REL), Golgi très dvpé, gouttelettes lipidiques



### Rôles de Sertoli

- **Soutien**
- **Nourricier** : substrats nécessaires énergétiques à la spermatogénèse
- **Chef d'orchestre ++** : contrôle, régule, rythme et synchronise les C germinales à son contact
- → spermatogénèse des C germinales d'1 C de Sertoli **SYNCHRONE**
- **Protecteur** : BHT
- **Nettoyage** : Rendement de la spermatogénèse = 50%. 1 C germinale sur 2 est phagocytée par Sertoli (éliminé)
- **Transport** : du pôle basal au pôle adluminal

### Sécrétions de Sertoli

Sertoli fabrique au moins 150 facteurs dont 3 spécifiques chez l'homme :

Protéines spécifiques	Fonction
<p><b>AMH = Hormone anti mullerienne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hormone <b>polypeptidique</b> de la famille des <b>TGFβ</b></li> <li>✓ Récepteur <b>membranaire</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Endocrine</b> : <b>Régression des canaux de Muller</b> au stade embryonnaire (pas d'AMH chez l'embryon féminin)</li> <li>✓ <b>Paracrine</b> : <b>Communication Sertoli/Leydig</b> permettant différenciation des cellules de Leydig (période embryonnaire) <b>Régulation Sertoli/C germinales</b> = régule la spermatogénèse à l'âge adulte.</li> </ul>
<p><b>Inhibine B</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hormone <b>polypeptidique</b> de la famille des <b>TGFβ</b></li> <li>✓ Dosée en clinique, bon reflet de la spermatogénèse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Endocrine</b> : <b>rétrocontrôle négatif</b> sur les sécrétions hypophysaires de <b>FSH</b></li> <li>✓ <b>Paracrine</b> : <b>Communication Sertoli/ Leydig et Sertoli/ C germinale</b></li> </ul>
<p><b>ABP = Androgen-binding-protein</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Equivalent de la <b>SHBG</b> dans le reste de l'organisme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Transport</b> vers le pôle apical du TS de stéroïdes et hormones sexuelles car lipophiles et nécessitent donc des transporteurs</li> </ul>

Protéines NON spécifiques	Fonction
Transferrine	Transport du <b>fer</b>
Ceruloplasmine	Transport du <b>cuivre</b>
Transcobalamine	Transport de la <b>Vitamine B12</b>
Facteurs de croissance (IGF1, Interleukines)	<b>Prolifération</b> des cellules germinales
Activateur du plasminogène	Protéase lysant les jonctions serrées de la <b>BHT</b> pour laisser passer transitoirement et cycliquement les cellules en cours de méiose. → <b>sécrétion discontinue, transitoire et cyclique</b>
Glycoprotéines Sertoliennes	

*Petit récap : FSH → Sertoli → Spermatogénèse + Inhibine B  
 Inhibine B → rétrocontrôle négatif FSH  
 LH → Leydig → Testostérone → rétrocontrôle négatif LH*

Substances NON PROTEIQUES	Fonctions
Lactate	Substrat énergétique
Estradiol → hormone dite <b>féminine</b> mais <b>ubiquitaire</b> par <b>aromatation</b> de la <b>testostérone</b> permise par <b>l'aromatase</b>	Les œstrogènes sont <b>indispensables</b> au bon fonctionnement masculin → La spermatogénèse est <b>œstrogénodépendante ++</b>  <i>Patho : anomalie aromatase → homme sans œstrogènes → homme très grand car pas de soudure du cartilage + stérilité + pb identité sexuelle</i>

**Régulation de 3 manières**

1. Endocrine (FSH, Inhibine,...)
2. Paracrine (FC, AMH, Œstradiol, Testostérone,...)
3. Gap junctions : petites protéines transmembranaires permettant le passage de petites molécules participant à la coordination entre les C de la spermatogénèse. Elles s'établissent entre :

Sertoli → Spermatogonies (C germinales)  
 Sertoli → Spermatocytes I  
 Sertoli → Sertoli

**2) La cellule de Leydig**

Elle assure la **stéroïdogénèse**, la sécrétion **d'androgènes** chez l'homme.

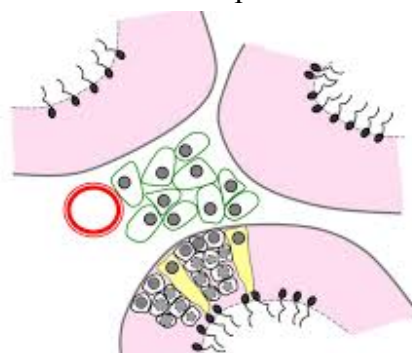
Provient des C mésenchymateuses et collée en **amas** autour des vx, au sein du **tissu conjonctif interstitiel** testiculaire.

Permet le dvpt et maintien des **caractères sexuels primaires ET secondaires** et leur bon fonctionnement grâce à la stéroïdogénèse = **Fabrication Testostérone ++**

C de Leydig se dvp au **2<sup>ème</sup> trimestre** pendant la différenciation masculine (pic de testo). Système au repos en fin de grossesse, C fœtales de Leydig s'atrophient, deviennent petites et inactives et ne reprennent leur activité qu'après la naissance.

**Morphologie**

- Golgi dvpé
- Gouttelettes lipidiques (cholestérol capté dans sang)  
→ stéroïdogénèse
- REL → production de lipides
- Mitochondries à crêtes tubulaires



**Régulation**

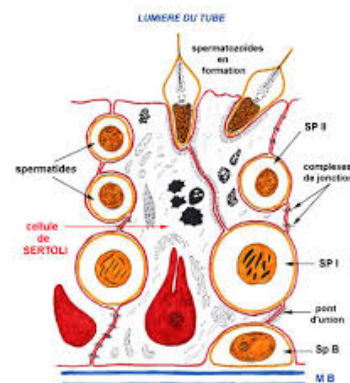
Leydig est sous contrôle de la **LH Hypophysaire**. La LH stimule la transcription des gènes codant pour les enzymes de la stéroïdogénèse via son récepteur → **LH contrôle la synthèse des stéroïdes sexuels (testo,..)**

**IV – Spermatogénèse**

C'est la formation de plusieurs **gamètes haploïdes males** (=spz) au pole **apical** du TS à partir d'une C **germinale diploïde** (=spermatogonie) au pôle **basal**.

→ Elle se fait de manière **RADIAIRE** et **CENTRIPETE**

Se déroule au sein des TS au **contact étroit** des C de **Sertoli** ou la C germinale reste connectée jusqu'au stade de **spermatide**. Ce contact étroit permet à Sertoli de **réguler** la spermatogénèse grâce aux gap junctions.

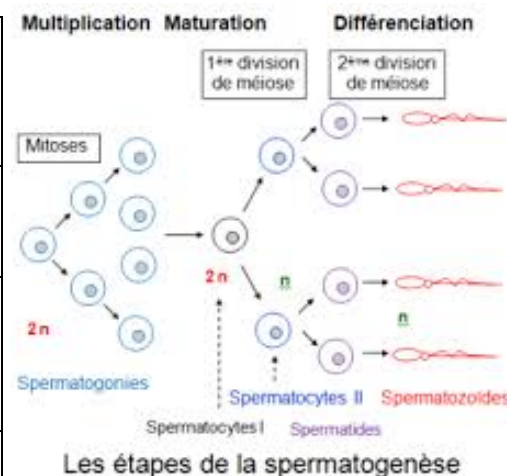


Persistance de **ponts cytoplasmiques** ayant le même rôle que les gap junctions entre les spermatocytes de même stade issus d'une même C souche → **Synchronisation** du cycle. (Cycle ne touchant pas tous les TS en même temps et à l'intérieur du TS le cycle n'est synchronisé qu'au niveau des spermatogonies au contact de la même C de Sertoli.)

## 1) Différentes étapes

4 grandes étapes :

<b>Multiplication</b>	<b>IMPORTANTE</b> et <b>CONTINUE</b> Touche les spermatogonies indifférenciées au pôle basal en connexion avec Sertoli
<b>Croissance</b>	<b>FAIBLE</b> Spermatocyte I = plus grosse C germinale chez l'homme
<b>Maturation nucléaire = méiotique</b>	Méiose <b>RAPIDE, COMPLETE, CONTINUE</b> <i>1<sup>ère</sup> division = spcyte I → spcyte II</i> <i>2<sup>ème</sup> division = spcyte II → spermatide</i>
<b>Maturation cytoplasmique = différenciation = spermiogénèse</b>	Extrêmement sophistiquée, passage cellule ronde à <b>cellule la plus différenciée</b> de l'organisme (=spz)



**Multiplication des spermatogonies Ap à 4 spermatocytes I = 27j**  
**Croissance et méiose 1 = 23j**  
**Méiose 2 = 1j**  
**Spermiogénèse = 23j**  
**→ 74 jours au total ++++**

Rendement spermatogénèse 50% donc on obtient 8 spz à partir d'une CS germinale au lieu de 16. Les 50% n'arrivant pas à terme sont phagocytés par Sertoli

### Différenciation particulière des spermatogonies

3 types de spermatogonies :

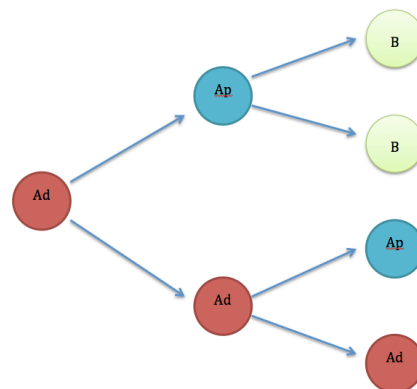
- Ad (dark : état de la chromatine)
- p (pâle)
- B

A = CS germinale

B = déjà rentré dans cycle de spermatogénèse

Les spermatogonies **Ad** subissent des divisions **hémipiasmiques** donnant un clone Ad et une C différente Ap (=maintien du pool de spermatogonies)

Ensuite les spermatogonies **Ap** subissent des divisions **hétéropiasmiques** donnant 2 C différentes = 2 spermatogonies B

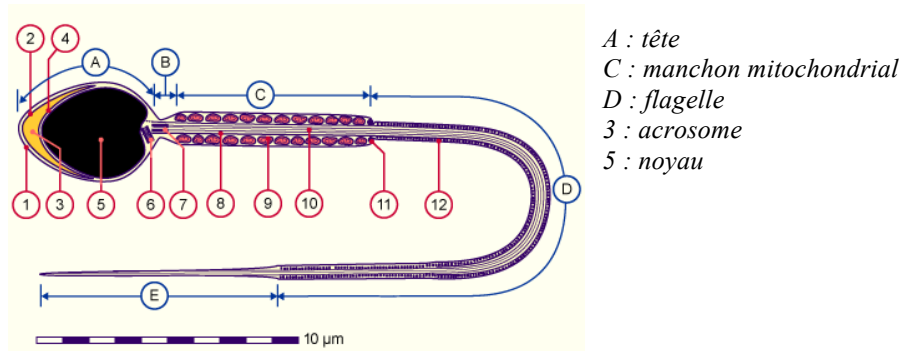


## 2) Spermiogénèse = différenciation cytoplasmique

=phase de passage du spermatide au spermatozoïde. Comprend 5 étapes :

1 - Formation de l'acrosome	Confluence des vésicules de l'appareil de <b>Golgi</b> . Sac bourré d'enzymes sur les <b>2/3 antérieurs</b> de la tête du spz → <b>polarisation</b> Enzymes libérées au contact de l'ovocyte, vont digérer la ZP pour permettre au spz de pénétrer jusqu'à l'ovule
2 - Formation du flagelle	Extension du cytoplasme au niveau du <b>pôle postérieur</b> de la cellule à partir du <b>centriole distal</b>

3 - Condensation du noyau	Etat particulier des nucléoprotéines = la chromatine se condense pour que l'ADN ne soit pas altéré au cours du trajet dans les voies génitales. → cellule au noyau le + condensé de l'organisme
4 - Manchon mitochondrial	Rassemblement des mitochondries autour de la partie moyenne du flagelle ayant pour fonction la production d'ATP nécessaire à la motilité du flagelle
5 - Isolement restes cytoplasmiques	Majorité du cytoplasme évacuée sous forme de corps résiduels/ gouttelettes cytoplasmiques.  <i>Une fois évacués ils sont phagocytés par Sertoli représentant un signal de fin de vague de spermatogénèse. Sertoli envoie alors des signaux aux spermatogonies A pour débiter une nouvelle vague de spermatogénèse</i>



### 3) Le spermatozoïde

Cellule polarisée → chaque partie assure une fonction différente

- ❖ **Mobilité** : assurée par le flagelle + mitochondries
- ❖ **Mb cytoplasmique de la tête** : contient des récepteurs pour la ZP qui entoure l'ovocyte
- ❖ **Acrosome** : contient les enzymes nécessaires pour la lyse de la ZP
- ❖ **Zone de fusion avec l'ovocyte** = Cape post acrosomique : contient des protéines de fusion qui reconnaissent la mb ovocytaire
- ❖ **Oscilline** : protéine cytosolique du spz permettant de déclencher la reprise de la méiose de l'ovocyte. Elle réactive le cycle cellulaire par l'intermédiaire de vagues calciques.
- ❖ **Noyau** : Se décondensera après fécondation pour permettre l'utilisation du matériel génétique

### 4) Facteurs influençant la spermatogénèse

On a **2 facteurs essentiels** à la spermatogénèse : **FSH et Testostérone +++**, et d'autres facteurs extérieurs qui jouent sur l'efficacité de cette spermatogénèse.

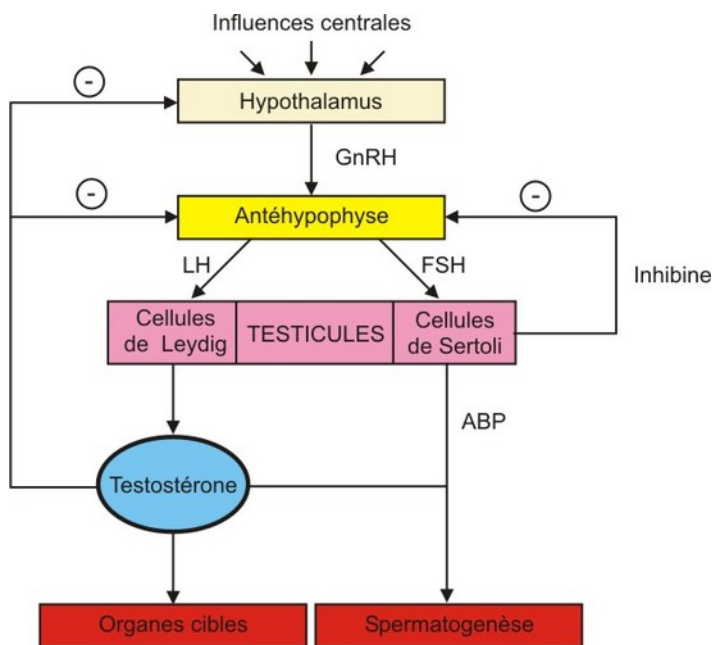
<b>Facteurs nutritionnels</b>	Fer, Cuivre, Vit D, acide folique,... indispensables à la spermatogénèse
<b>Facteurs vasculaires</b>	Pb vascularisation des testicules = pb vascularisation TS → <b>hypofertilité</b>
<b>Température</b>	Testicules extériorisés à -2°C par rapport au reste de corps → hausse de T° peut altérer la spermatogénèse
<b>Radiations</b>	Inhibent le cycle cellulaire → Possibilité d'altération voire destruction des CS germinales
<b>Facteurs pharmacologiques</b>	Certains mdc peuvent altérer la spermatogénèse
<b>Toxiques</b>	Facteurs chimiques environnementaux ou produits de l'industrie et plastique
<b>Facteurs infectieux</b>	<b>Fièvre / Bactéries / Virus</b> . Ex : virus des oreillons provoque une orchite = inflammation du testicule
<b>Obstruction voies spermatiques</b>	Spz bloqué + rétention de liquide séminal ne s'évacuant pas → <b>hypofertilité</b>

# V – Contrôle de la fonction testiculaire

2 types d'hormones :

- **Hormone polypeptidique** : agit par rc membranaire car ne traverse pas la mb plasmique → FSH, LH,...
- **Hormone stéroïdienne** : traverse la mb plasmique passivement et agit par l'intermédiaire d'un rc nucléaire → testostérone, œstradiol,...

## 1) Régulation de la spermatogénèse



L'hypothalamus va sécréter de façon **pulsatile** la **GnRH** (=LHRH = gros neuropeptide sécrété par l'éminence médiale de l'hypothalamus) qui va contrôler les sécrétions **hypophysaires d'hormones gonadotropes** : **LH** et **FSH**  
**FSH** → cellule de Sertoli  
**LH** → cellule de Leydig

Il y a un rétrocontrôle négatif de la **FSH** par l'**inhibine** (fabriqué par Sertoli), et un rétrocontrôle négatif de la **LH** par la **testostérone** (fabriquée par Leydig) / **œstradiol** (après aromatisation de la testo)

Le début de la puberté est lié au démarrage de sécrétion **PULSATILE** de GnRH qui stimule l'hypophyse → augmente ses sécrétions de LH et FSH → stimulent la gonade → sécrète des **stéroïdes sexuels** entraînant la **maturation pubertaire**

La sécrétion pulsatile de GnRH est un mode de communication du cerveau avec les organes périphériques via l'axe hypothalamo-hypophysaire (système porte qui ne passe pas par la circulation générale donc on ne peut pas doser la GnRH dans le sang, on la dose indirectement par la LH qui reproduit les pulses)

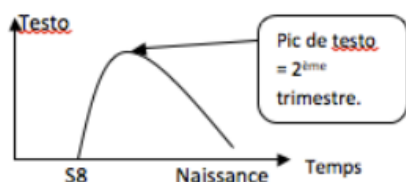
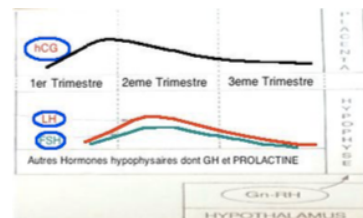
**Caractère pulsatile de la sécrétion de GnRH indispensable, le message est transmis par la fréquence et l'amplitude des pulses !**  
**Fréquence 90 minutes → sécrétion LH et FSH**

## Régulation paracrine

Plusieurs **hormones** (testostérone) et **FC** agissent en tant que facteurs paracrines et s'échangent entre **Sertoli et Leydig** et entre **Sertoli et les C germinales** (IGF1, TGFβ) permettant de réguler la spermatogénèse

## 2) Rôle de la testostérone dans le dvpt embryonnaire

L'**hCG placentaire** a une **activité LH** et stimule Leydig surtout au **1<sup>er</sup> trimestre** de grossesse en attendant que l'hypophyse se mette à fonctionner normalement (=c'est l'hormone qu'on dose lors d'un test de grossesse)



L'hypophyse du fœtus se met à sécréter de la LH et FSH au **2<sup>ème</sup> trimestre** → apparition des cellules de Leydig vers la **8<sup>ème</sup> semaine** → **Pic de testostérone au 2<sup>ème</sup> trimestre** permettant le développement des canaux de **Wolf** et **OGE**

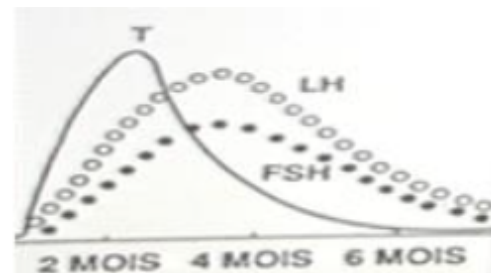
### 3) Sécrétions hormonales de la naissance à la puberté

A la naissance : taux de testostérone très bas

Entre 2 et 6 mois : cloche de testo avec augmentation de LH et FSH → **mini-puberté** = stimulation **transitoire** des testicules avec possibilité de petites érections et/ou poussées mammaires et contribuant à maturer le testicule

Après 6 mois : **effondrement** des gonadotrophines hypophysaires (LH et FSH) et de la testo

Maturation pubertaire (7-8 ans) : **augmentation progressive** de LH et FSH et donc de testostérone → dvpt **caractères sexuels secondaires**

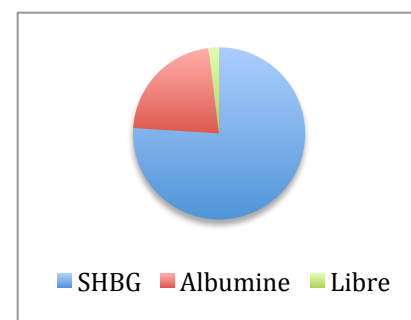


Dvpt modéré de pilosité vers 6-7-8 ans, tout début de puberté (pas démarrage réel) → c'est l'**adrénarchie**

### 4) Formes circulantes de la testostérone

La testostérone est très peu soluble dans le sang de par sa lipophilie. Elle est donc couplée à 2 protéines dans le sang :

- Liée à la **SHBG** (Sex Hormone Binding Globuline), forme **majeure**. Elle est **très spécifique**, comme l'**ABP** en intra-testiculaire
- Liée à l'**Albumine** de façon **non spécifique**
- Peut être aussi sous **forme libre** et diffuser passivement à travers les membranes mais à proportion très faible (**2%**)



C'est la fraction libre qui permet de donner la testostérone qui pourra traverser la membrane plasmique. La fraction liée à l'albumine non spécifiquement peut se libérer, on dit qu'elle est libre (≠ SHBG car liaison spécifique)

**Fraction biodisponible = Libre + liée à l'Albumine**

### 5) Rôle des androgènes

- **Différenciation sexuelle fœtale** : caractères sexuels **primaires** (OGI + OGE)
- **Maturation pubertaire** : caractères sexuels **secondaires** (OGE, pilosité, voix, croissance, métabolisme lipidique,...)
- **Maintien** des caractères sexuels secondaires
- **Contrôle de la spermatogénèse** → **testostérone** = facteur **paracrine** capital du contrôle intra-testiculaire de la spermatogénèse
- **Régulation des annexes** (prostate, épидидyme, vésicules séminales)
- **Contrôle de la libido** : maintient et stimule de nombreuses fonctions cérébrales
- **Stimule l'érythropoïèse**
- **Rôle sur l'érection** : rc à la testostérone sur la verge. Rôle mineur par rapport au contrôle du SNC qui joue sur les fibres lisses des corps caverneux (*contractées = penis flaccide, relâchées = érection*)
- **Différenciation sexuelle du cerveau** : **identité sexuelle**

### Modes d'action de la testostérone

Elle peut agir de 3 manières selon l'organe cible:

- La **testostérone** elle même
- Transformée en **DiHydroTestostérone** (DHT) via l'enzyme **5-α-réductase** dans l'organe cible
- Transformée en **Œstradiol** via l'**aromatase** (ubiquitaire, présente chez Sertoli et Leydig)

*La testostérone est 10 à 15 fois plus élevée chez l'homme que la femme alors que l'œstradiol a quasiment le même taux chez l'homme et la femme en début de cycle ovarien*

Récepteurs à la Testostérone	Récepteurs à l'œstradiol	Récepteurs à la DHT
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Canaux de <b>Wolf</b></li> <li>▪ Muscle <b>strié squelettique</b></li> <li>▪ Cerveau, cellules gonadotropes</li> <li>▪ Muscle <b>lisse de l'intestin</b></li> <li>▪ <b>Sertoli</b></li> <li>▪ Glandes annexes : <b>épididyme + prostate</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Tissu osseux</b> (soudure des cartilages de croissance)</li> <li>▪ <b>Tissu adipeux</b></li> <li>▪ Peau</li> <li>▪ Glande mammaire</li> <li>▪ Foie</li> <li>▪ <i>Ovaires</i></li> <li>▪ Cerveau, cellules gonadotropes</li> <li>▪ <i>Cellules de la granulosa</i></li> <li>▪ Cellules de <b>Sertoli</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Peau</b></li> <li>▪ <b>Follicule pilo-sébacé</b> (poil + glande sébacée)</li> <li>▪ <b>OGE</b></li> <li>▪ Cerveau</li> <li>▪ <b>Prostate</b></li> </ul>

## 6) Rôle des œstrogènes

Ce sont des hormones féminines mais **ubiquitaires**.

- Formation de l'**identité sexuelle** : différenciation sexuelle cérébrale en période fœtale avec des concentrations précises
- **Maturation osseuse** par soudure du cartilage de croissance
- Etablissement et **maintien du capital osseux**
- **Contrôle gonadotrope** → rétrocontrôle négatif sur la LH
- **Fertilité** : rôle paracrine au sein du testicule
- **Comportement sexuel et différenciation sexuelle** en association avec la testo
- **Métabolisme glucido-lipidique**
- **Protection cardio-vasculaire** : protège des maladies liées à l'athérosclérose (obstruction des vx par les plaques d'athérome)

Rapport œstrogènes/androgènes contrôle la glande mammaire

## 7) Différenciation sexuelle du cerveau

Période organisatrice du SNC	Période activatrice
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Irréversible +++</b></li> <li>- Période de sensibilité critique fœtale, post natale précoce</li> <li>- Rôle des androgènes mais des œstrogènes +++</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Réversible</b></li> <li>- Tardive, période péri pubertaire, adulte</li> <li>- Rôle de la testostérone +++</li> <li>- Joue sur la libido, fantasmes, érection,...</li> </ul>

