

Séance



d'anticipation de BDR

L'appareil génital masculin 



Plan du cours:

I. Intro

II. Description anatomique

III. Ontogénèse de l'AGM

IV. Fonctionnement du testicule

V. Sertoli

VI. Spermatogénèse

VII. Leydig

VIII. Sur le plan hormonal

I. Introduction

Gonade = Le testicule

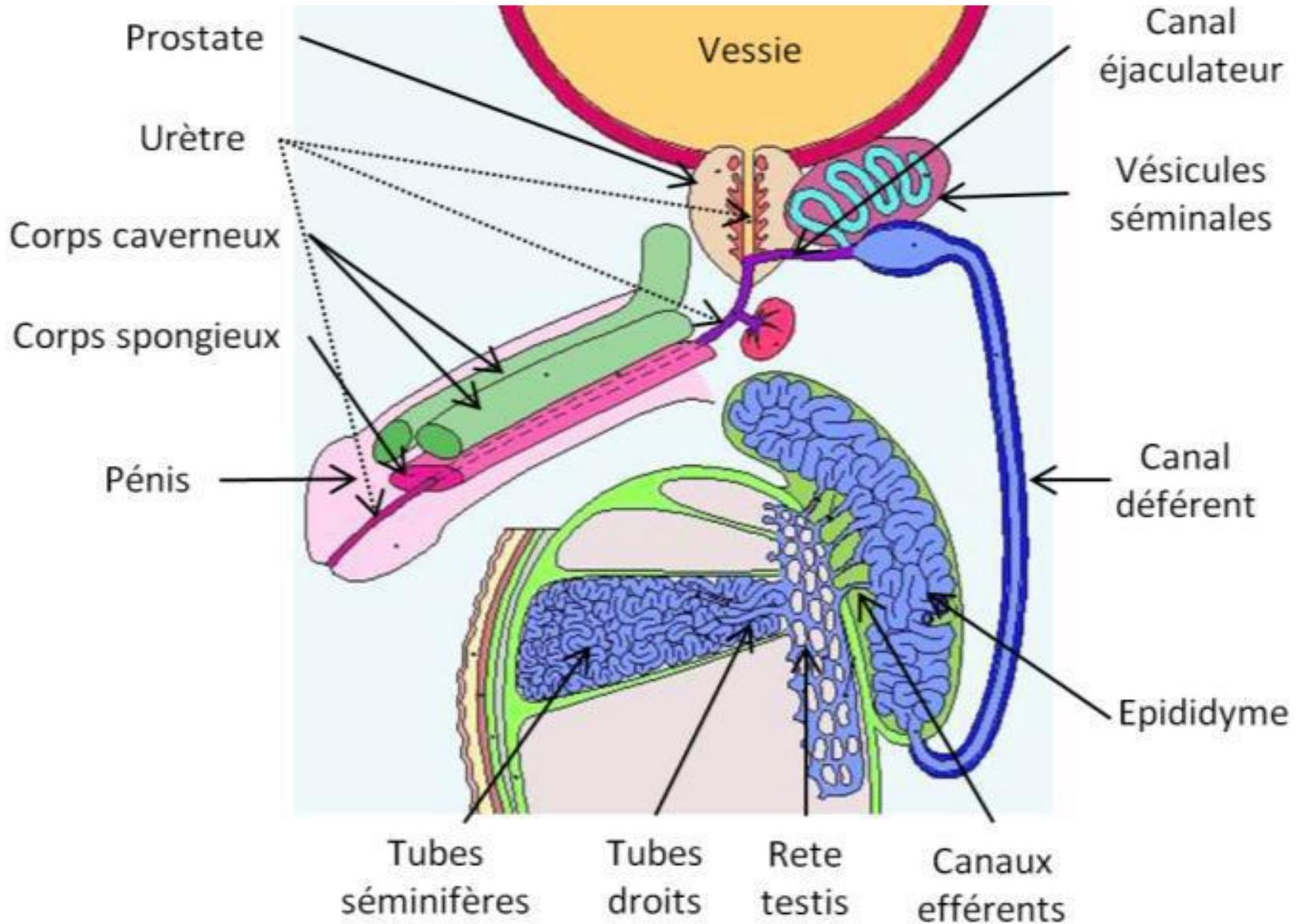
2 fonctions:

- ✓ Exocrine: production de gamètes = spermatozoïde
- ✓ Endocrine: production d'hormones sexuelles

3 acteurs principaux:

- ✓ Cellule de **Sertoli**
- ✓ Cellule de **Leydig**
- ✓ Cellule **germinale**

II. Description anatomique



III. Ontogénèse de l'AGM

Ontogénèse: Développement d'un tissu / organe depuis la fécondation jusqu'à la mort.

⇒ Stade indifférencié : jusqu'à 6 semaines ½

⇒ Différenciation sexuelle

⇒ Maturation

⇒ Stade fonctionnel = adulte

⇒ Vieillesse = andropause

Stade indifférencié (1)

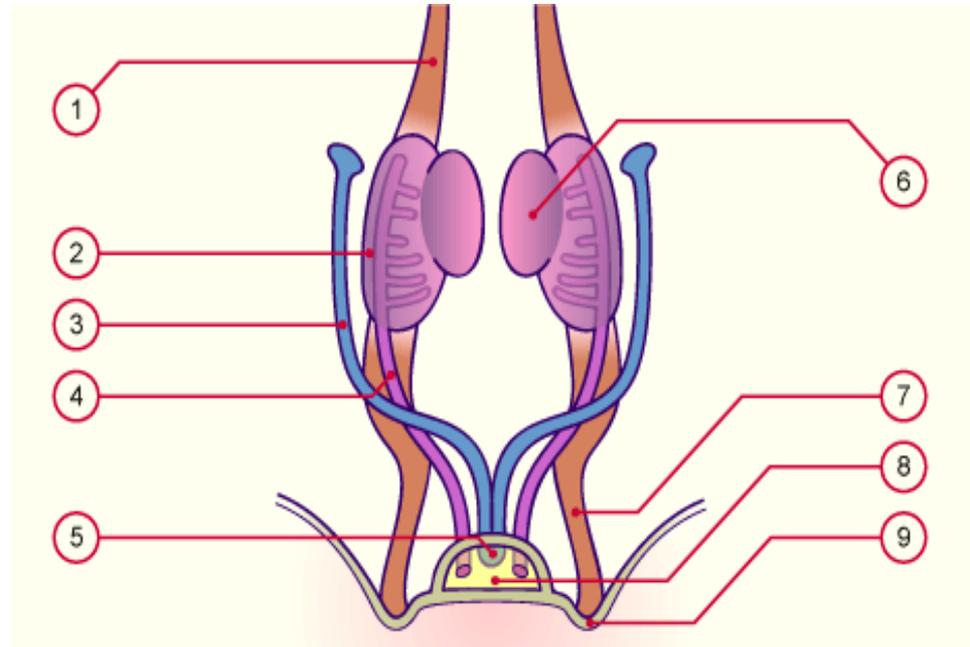
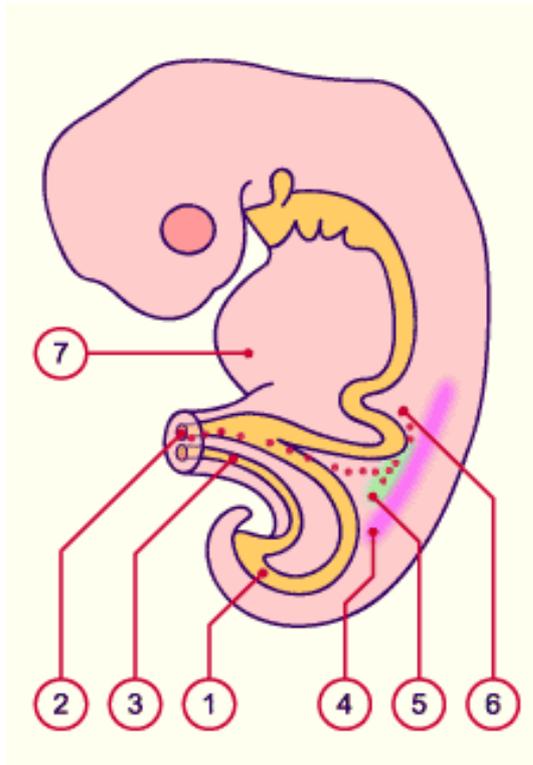
3^{ème} semaine: Apparition cellules germinales primordiales

4^{ème} semaine: Corps de Wolff (+ mésonéphros)

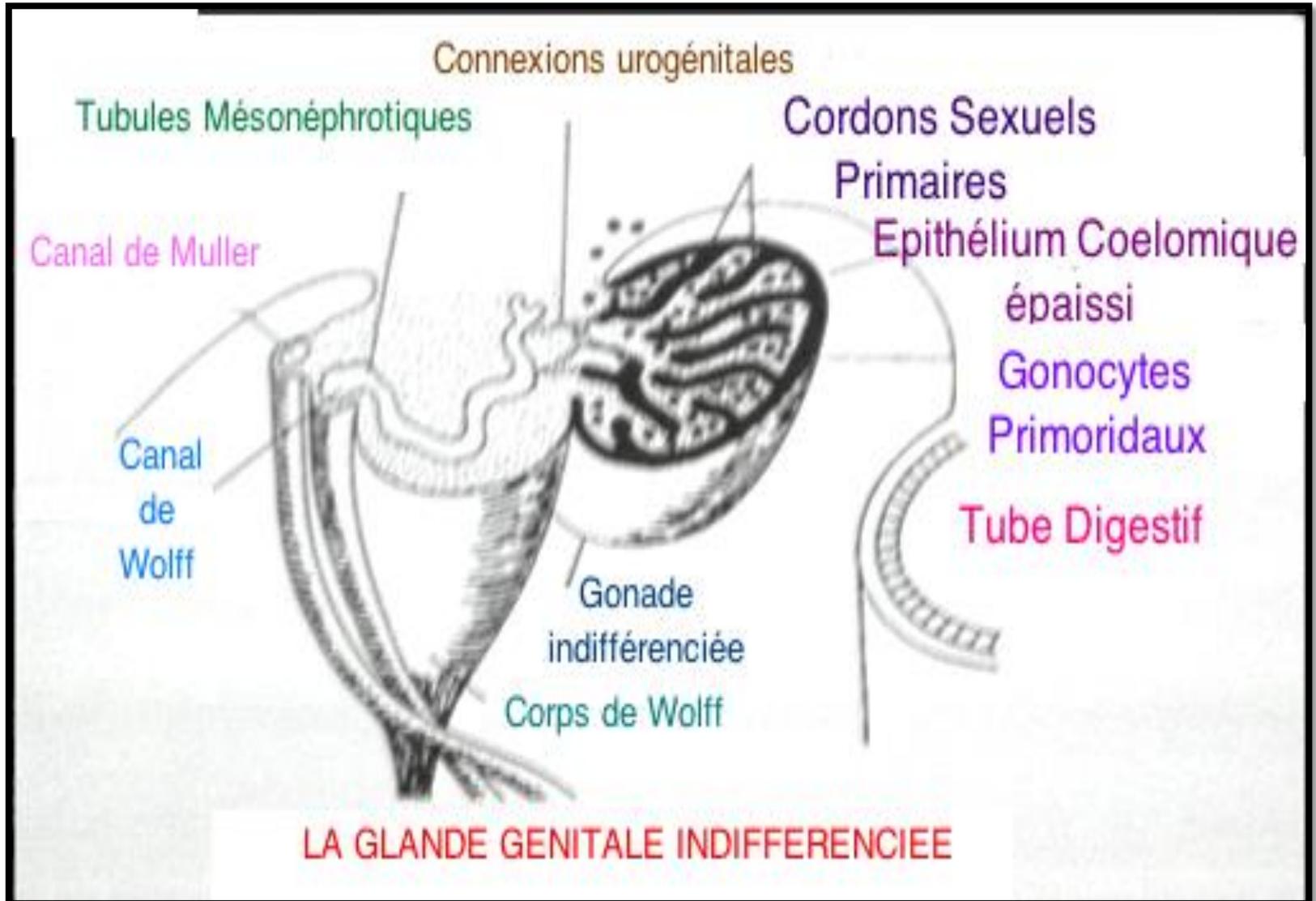
5^{ème} semaine : Crêtes génitales

6^{ème} semaine: Cordons sexuels primaires

Stade indifférencié (2)

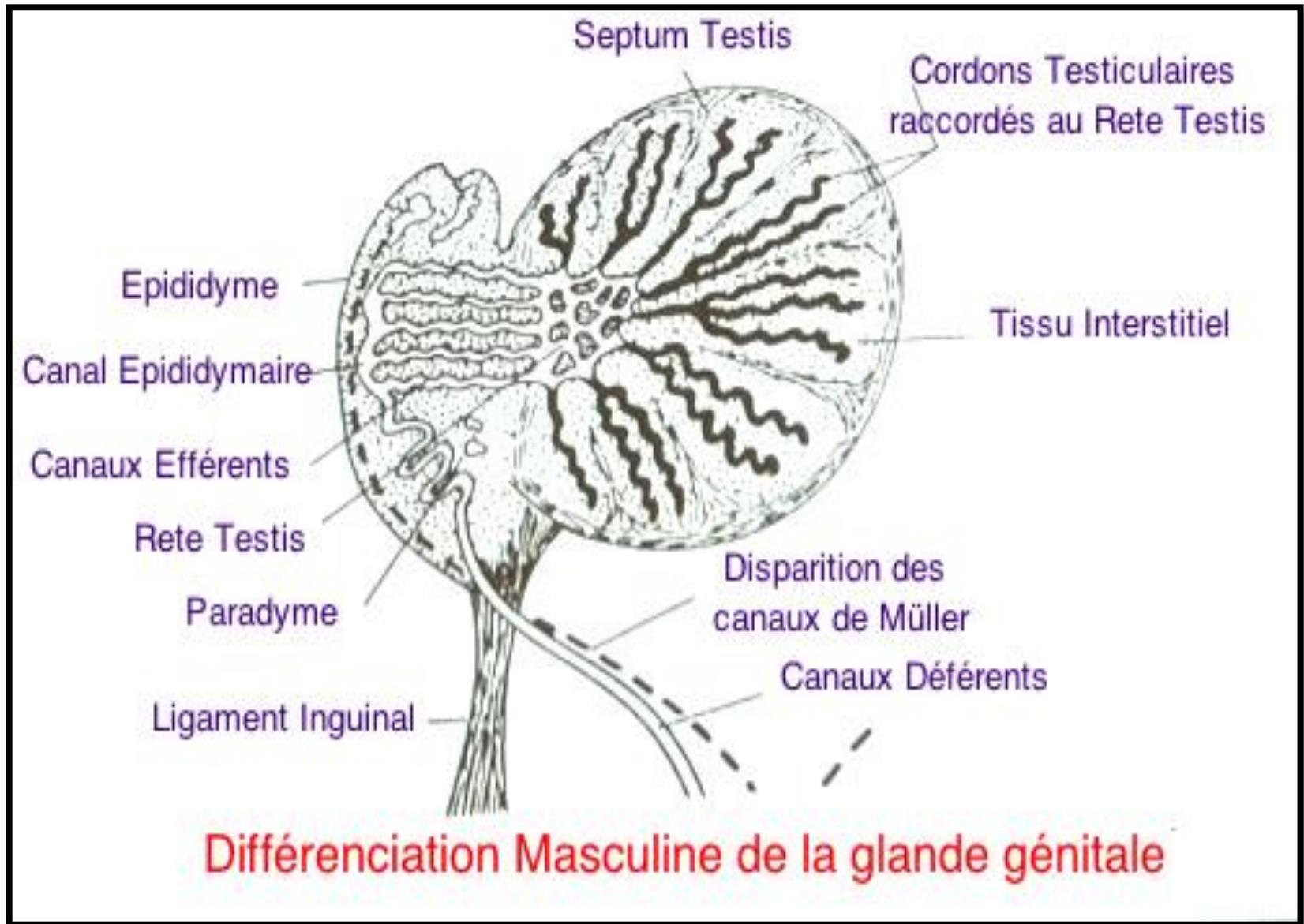


6^{ème} semaine



Différenciation dans le sens masculin

- ✓ Débute vers 6 semaines & $\frac{1}{2}$
- ✓ Avant la détermination sexuelle féminine
- ✓ 1^{er} évènement : Cellules mésenchymateuses
→ cellules de Sertoli
- ✓ Perte de connexion avec l'épithélium coelomique
- ✓ Cordons sexuels → cordons testiculaires → tubes séminifères



Maturation

✓ Période post-natale très précoce et enfance :

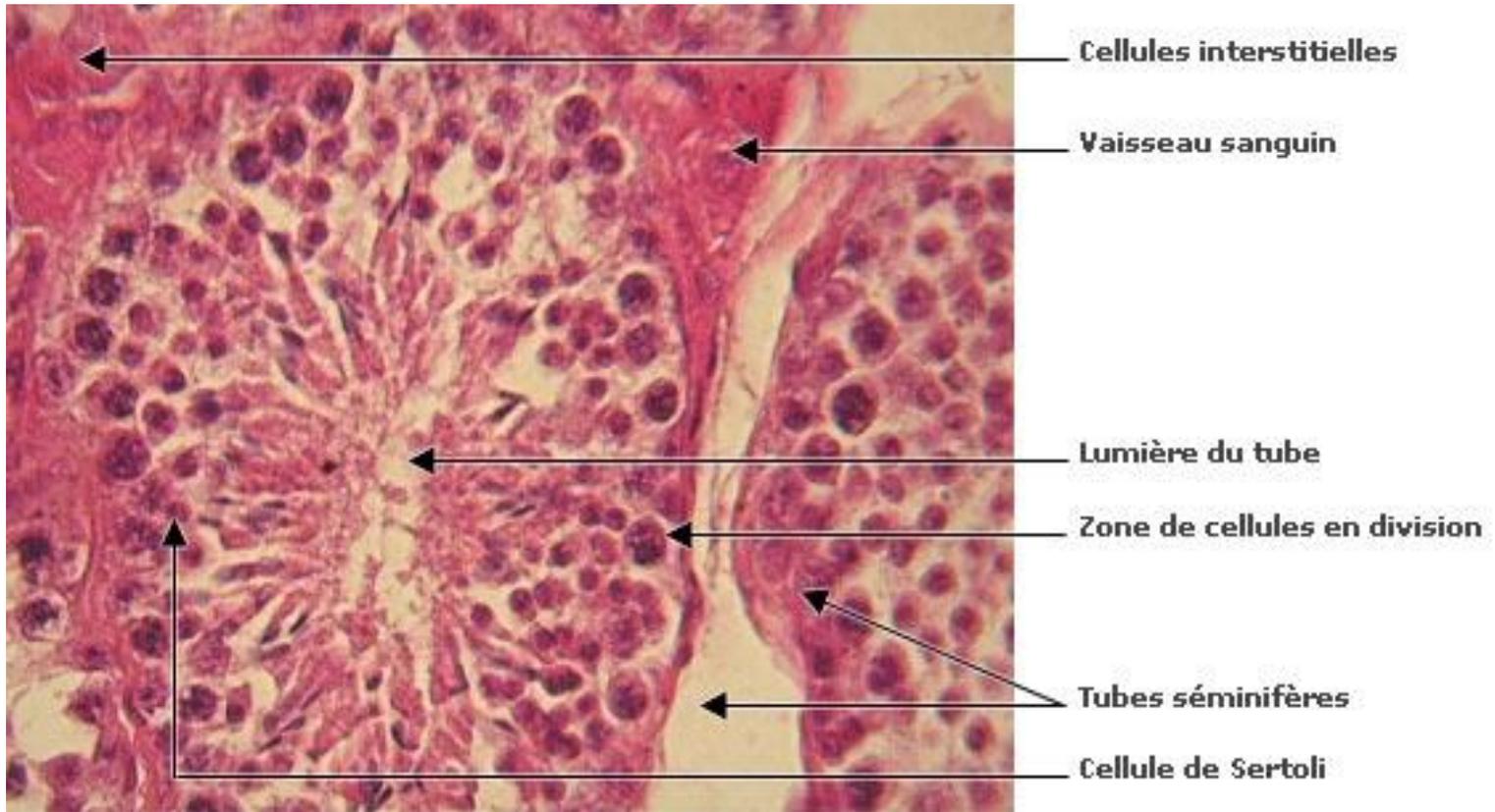
Maturation du système nerveux central dans le sens masculin

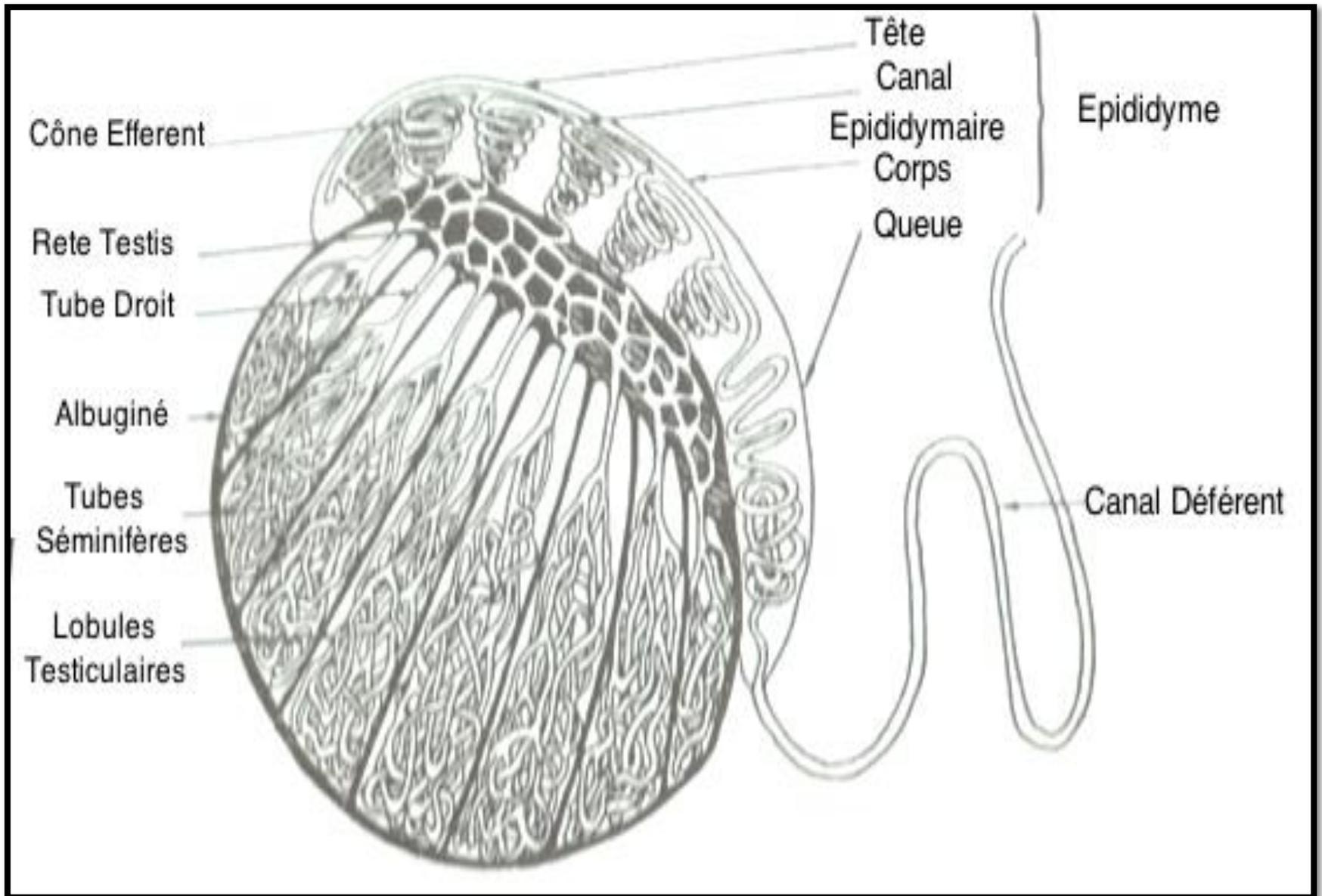
✓ Période pubertaire :

Développement des caractères sexuels secondaires

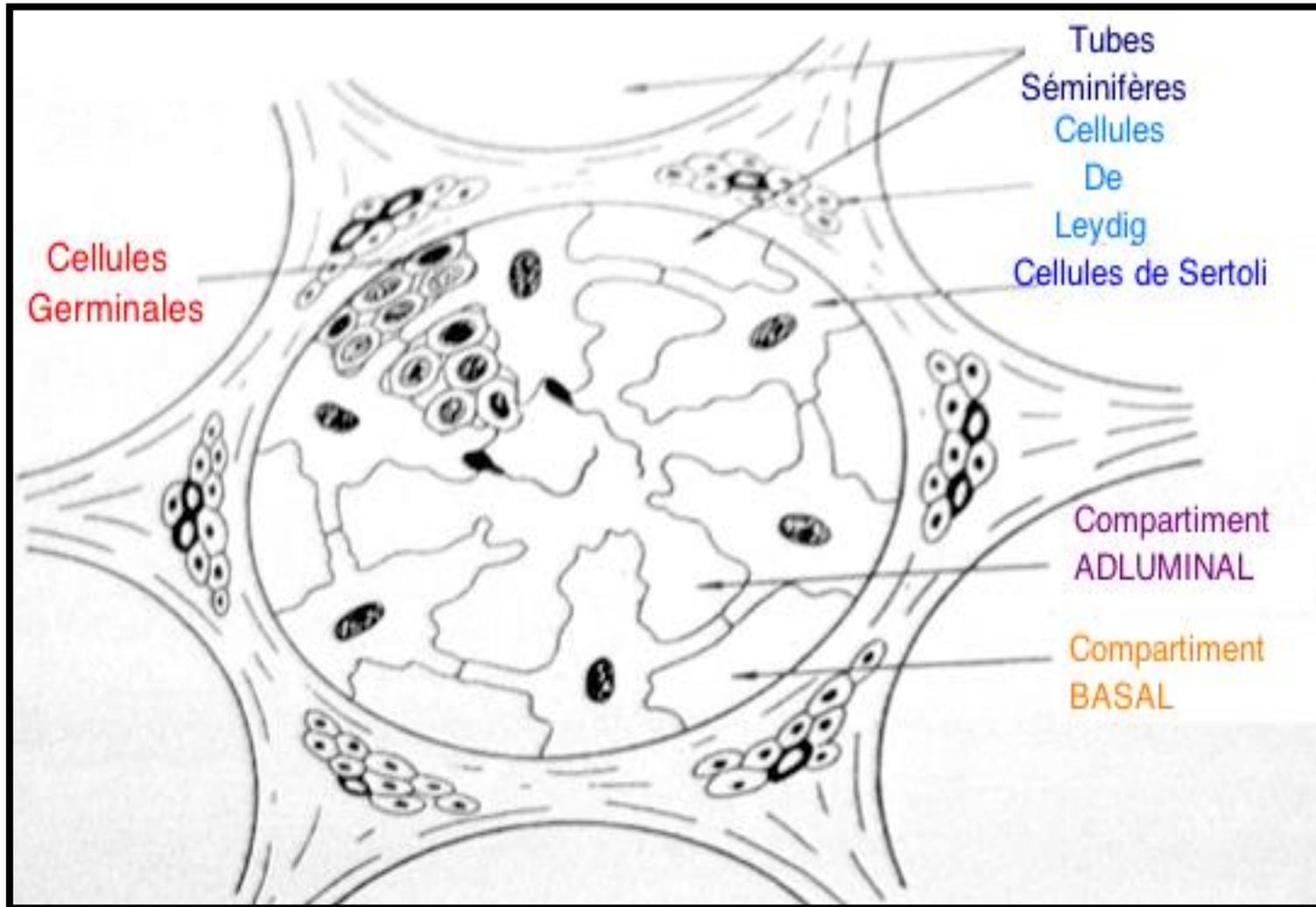
IV. Fonctionnement du testicule

Le tube séminifère: Unité fonctionnelle de base





Coupe d'un tube séminifère



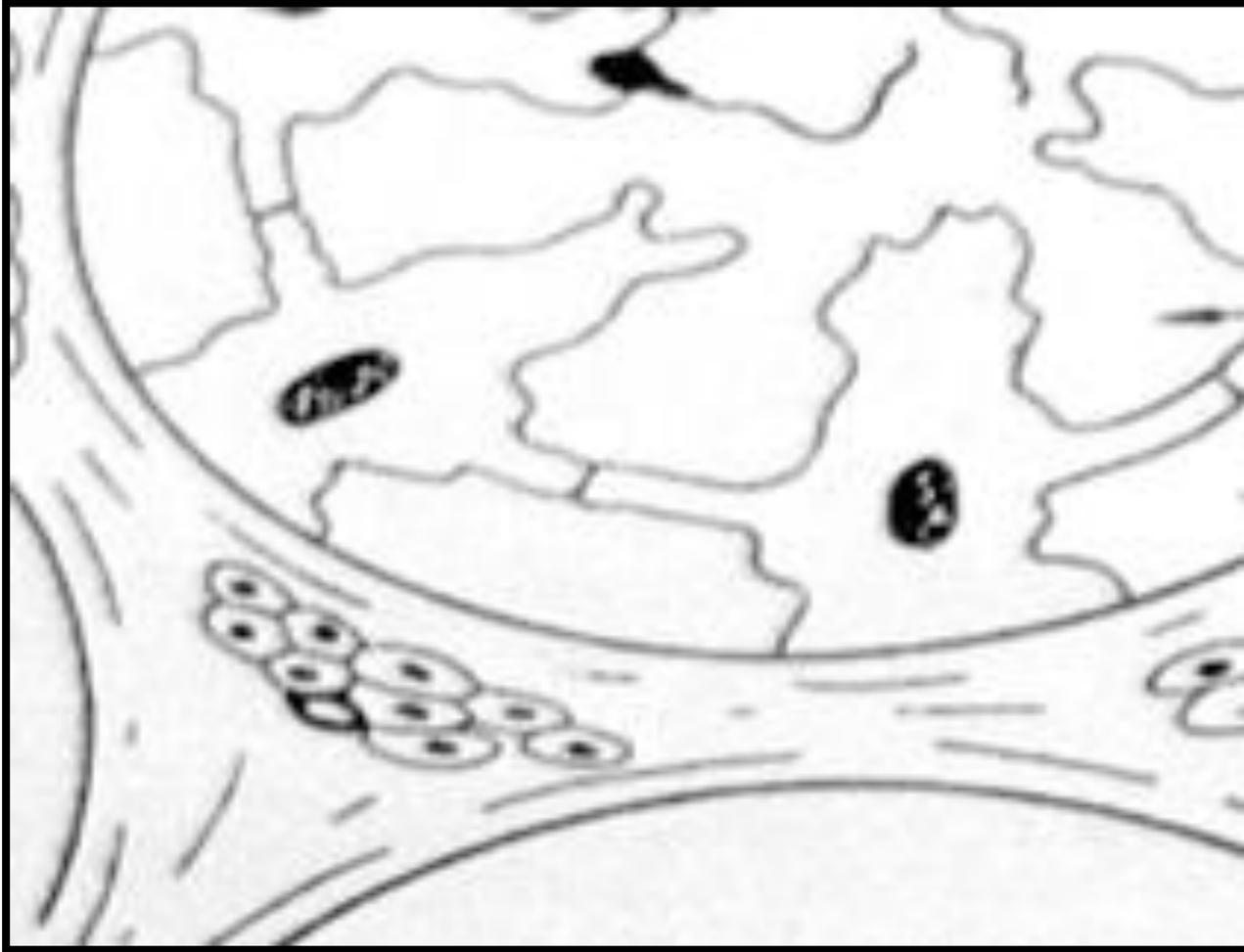


V. La cellule de Sertoli

- A l'intérieur des tubes séminifères
- **Cellule de soutien:** contrôle & régulation de la spermatogénèse
- Cellule polarisée
- Stock acquis très tôt (définitif à la puberté)

- ***CHEF D'ORCHESTRE*** 🎵

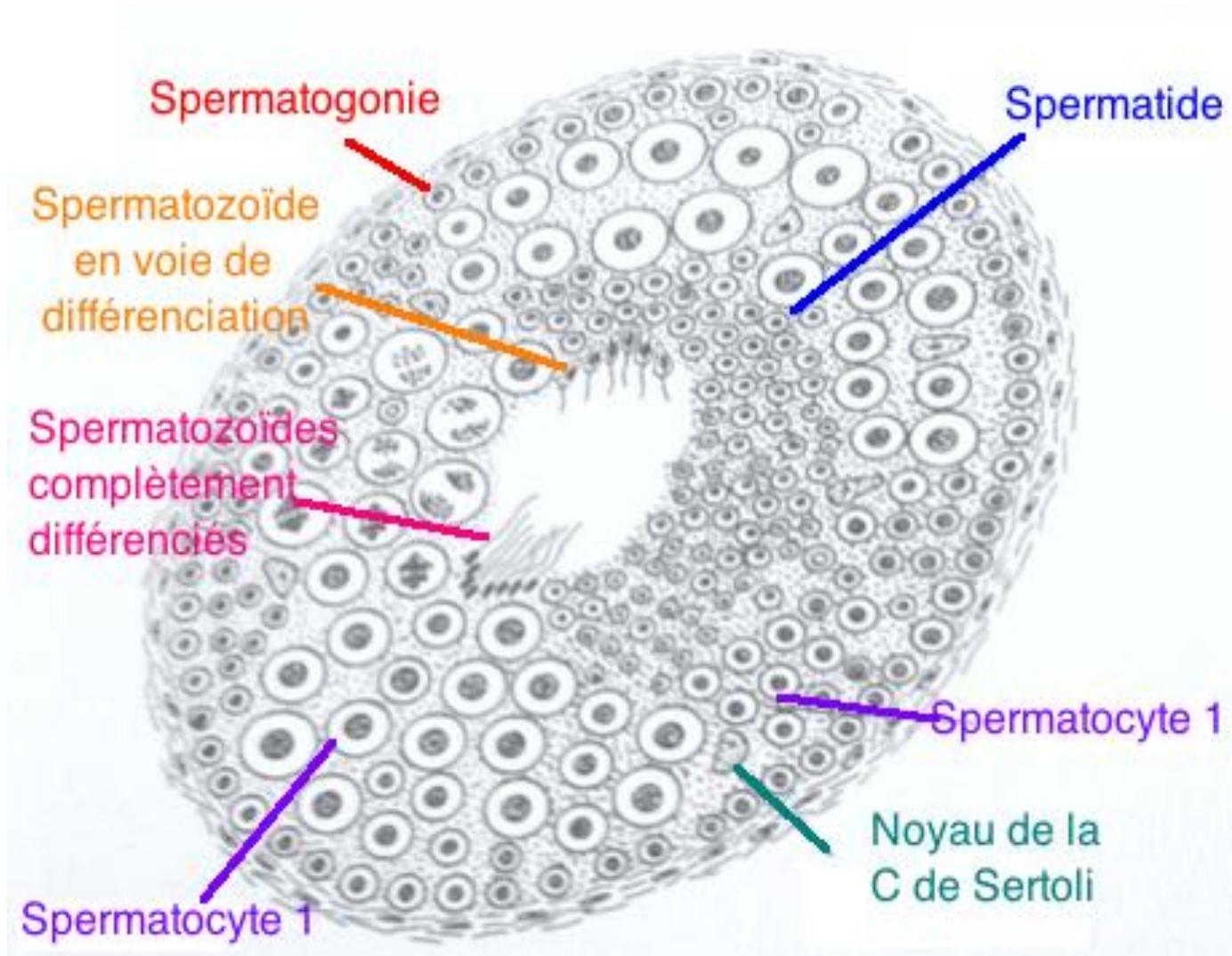
Sertoli = fantôme



Les rôles de Sertoli: détail

- ✓ Rôle de soutien
- ✓ Rôle de Chef d'orchestre :
Rythme / contrôle / régule / synchronise la spermatogénèse
- ✓ Rôle Nourricier : lactate + vitamines + minéraux
(*ex: zinc*) via **gaps jonctions**
- ✓ Rôle Protecteur des cellules souches germinales
Organisation particulière → barrière hématotesticulaire
- ✓ Rôle de nettoyage par **phagocytose**
- ✓ Rôle de transport du pôle basal vers adluminal

Aspect morphologique



Gap junctions au sein de Sertoli

But: communication, contrôle, régulation, nutrition, sécrétion ...

- Sertoli / Sertoli
- Sertoli / Spermatoocyte I
- Sertoli / Spermatoγονies

Rôle au niveau systémique: sécrétions de protéines (ex : AMH) et de stéroïdes.

Sécrétions spécifiques à la cellule de Sertoli

AMH (*hormone polypeptidique*): sécrétée uniquement par Sertoli

→ Régression canaux de Müller

→ A l'âge adulte: communication Sertoli/Leydig & Sertoli/Cgerminales.

→ /!\ rôle ENDOCRINE chez le fœtus et PARACRINE chez l'H adulte

Inhibine B: sécrétée uniquement par Sertoli

→ Rétrocontrôle - sur les sécrétions de FSH hypophysaires (ENDOCRINIE)

→ Communication Sertoli /Leydig & Sertoli /Cgerminales (PARACRINIE).

ABP (Androgen Binding Protein) :

Liaison aux stéroïdes → transport à l'intérieur du tube séminifère.

+ Transport de la testostérone dans les voies génitales mâles.

Sécrétions non spécifiques

Transferrine : Protéine de transport du fer

Transcobalamine : Vitamine B12

Cerruloplasmine : Cuivre.

Facteurs de croissance : Régulation de la prolifération des cellules germinales souches (ex : IGF1).

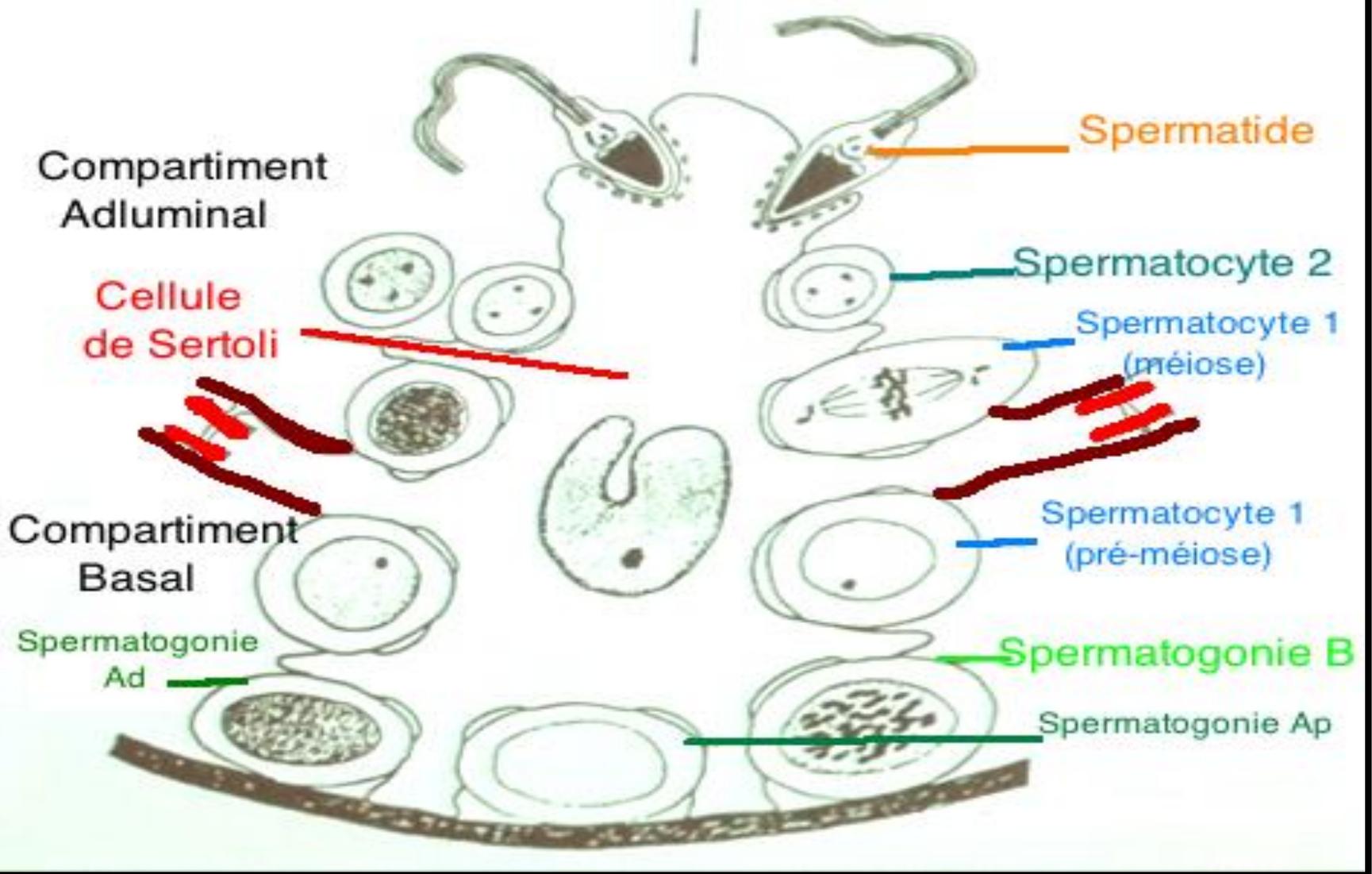
Activateur du plasminogène : Lyse des jonctions serrées de la barrière hémato-testiculaire
(**Glycoprotéines Sertoliennes**)

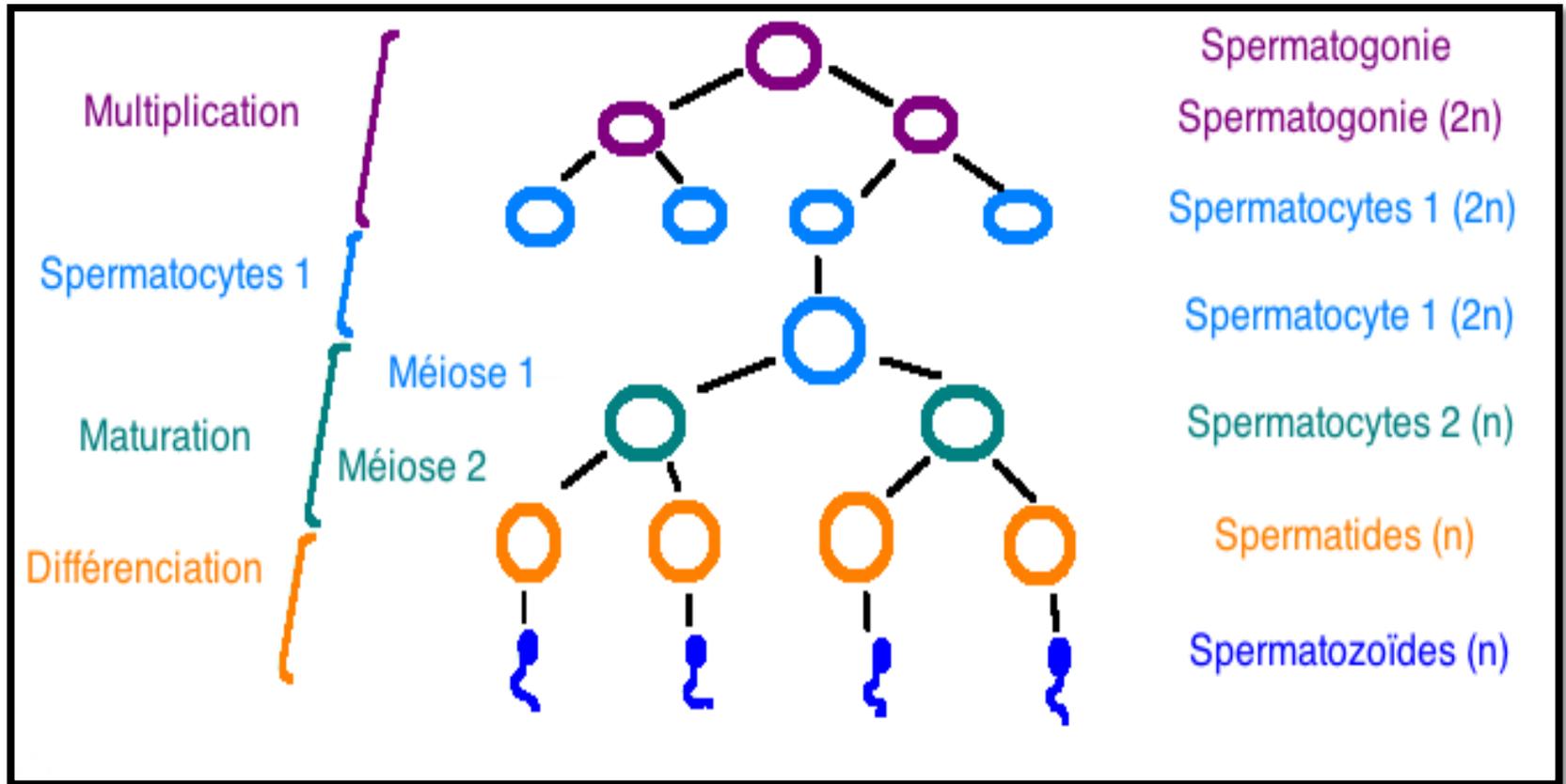
Autres substances : Lactate, œstradiol (pas des protéines)

VI. Spermatogénèse

- Formation gamètes **haploïdes** mâles (spermatozoïdes) à partir d'une cellule germinale souche **diploïde** (spermatogonie)
- Au sein des tubes séminifères
- Au contact des cellules de Sertoli
- De manière **centripète**

Lumière du tube séminifère





→ A partir d'UNE spermatogonie qui entame la spermatogénèse, on obtient en **théorie 16 spermatozoïdes** (environ **8 en pratique** car le rendement est de **50%**).

Cinétique

Théoriquement:

1 cellule germinale souche → 16 spermatozoïdes

Rendement de 50%:

1 spermatogonie → 8 spermatozoïdes matures.

Cycle de 74 jours

Multiplication = 27 jours

💣 *Ouverture transitoire de la barrière hémato/hématotesticulaire*

Croissance + Méiose 1 = 23 jours

Méiose 2 = 24h

Différenciation = spermiogénèse = 23 Jours

NB: Désynchronisation des Tubes Séminifères = production continue

La phase de multiplication

Spermatogonies Ad : cellules germinales souches

→ chromatine sombre (*dark*)

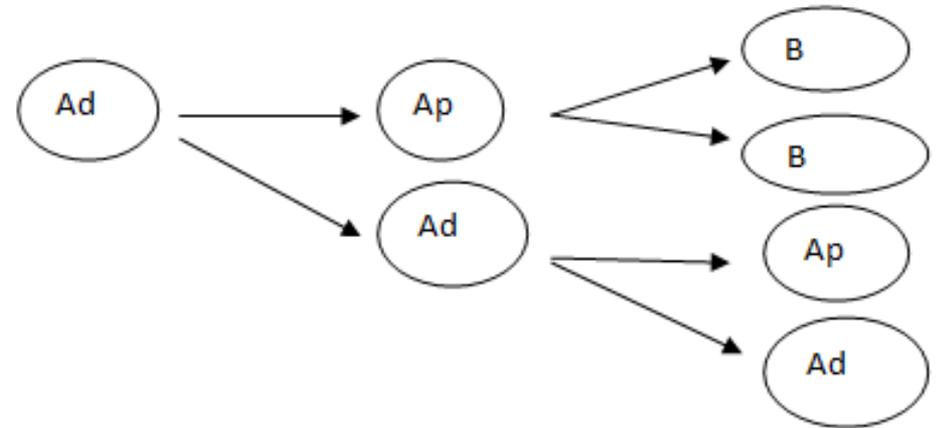
→ *Division hémiplasmiques*

Spermatogonies Ap :

< spermatogonies Ad,
légèrement + différenciées

→ chromatine *pâle*/claire.

→ divisions hétéro-plasmiques



Spermatogonies B : < spermatogonies Ap

La spermiogénèse

Formation de l'acrosome: vésicules de Golgi = 2/3 antérieur de la tête

Formation du flagelle : Extension de cytoplasme au pôle postérieur.

Condensation du noyau Protection du matériel génétique

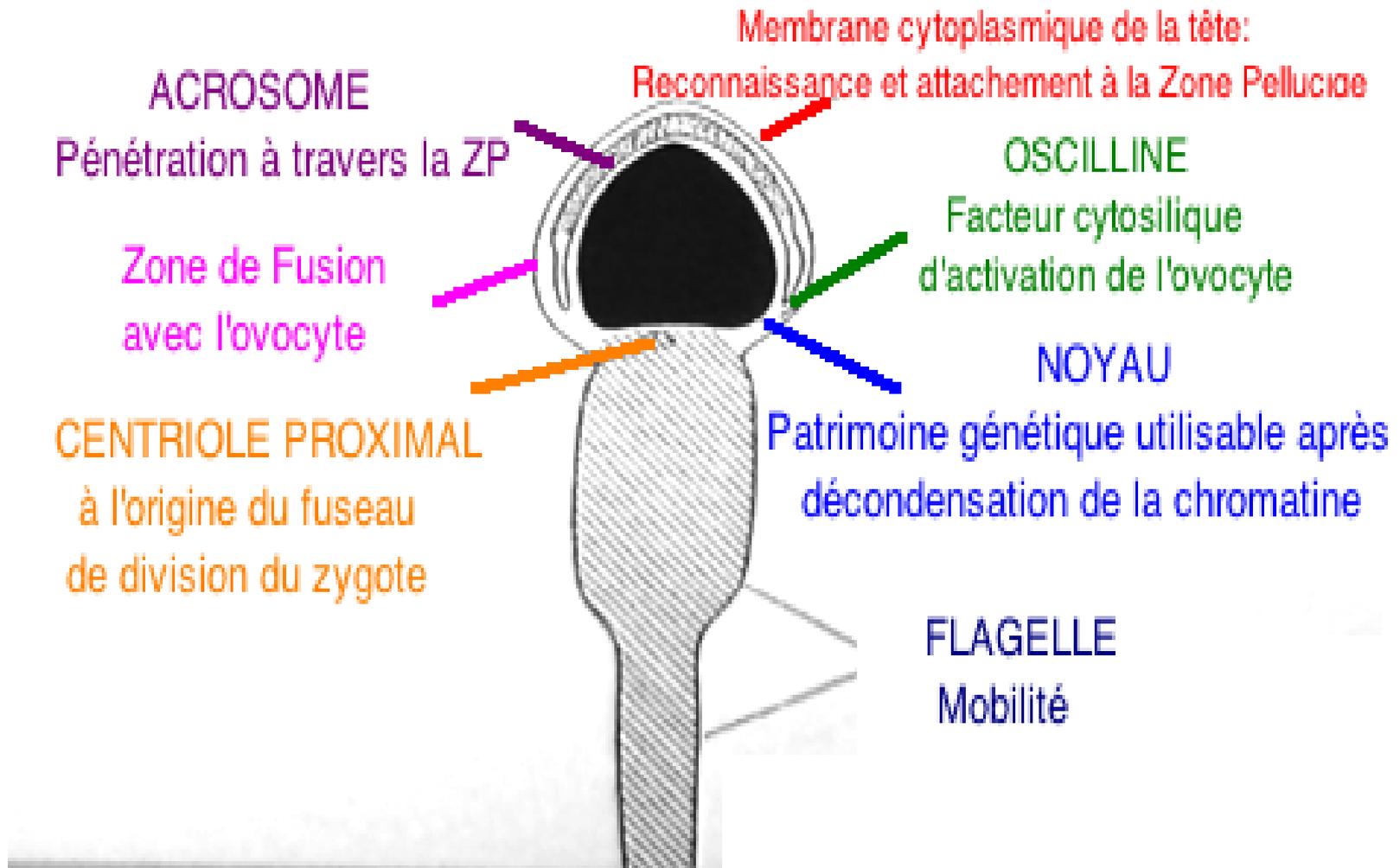
Formation du manchon mitochondrial mitochondries autour de la partie moyenne du flagelle. Production d'NRJ à partir d'ATP

Isolement des restes cytoplasmiques: cytoplasme évacué sous forme de corps résiduels.

Importance des corps résiduels : phagocytés par la cellule de Sertoli= signal de la fin d'une vague de spermatogénèse.

Rappel : La cellule de Sertoli est reliée aux spermatogonies par des gap-jonctions.

Aspect fonctionnel du spermatozoïde



Régulation de la spermatogénèse

ENDOCRINE

Leydig contrôlée par les sécrétions de LH hypophysaire

Exerce un rétrocontrôle négatif sur ces sécrétions via la testostérone.

Sertoli est contrôlée par les sécrétions de FSH hypophysaire

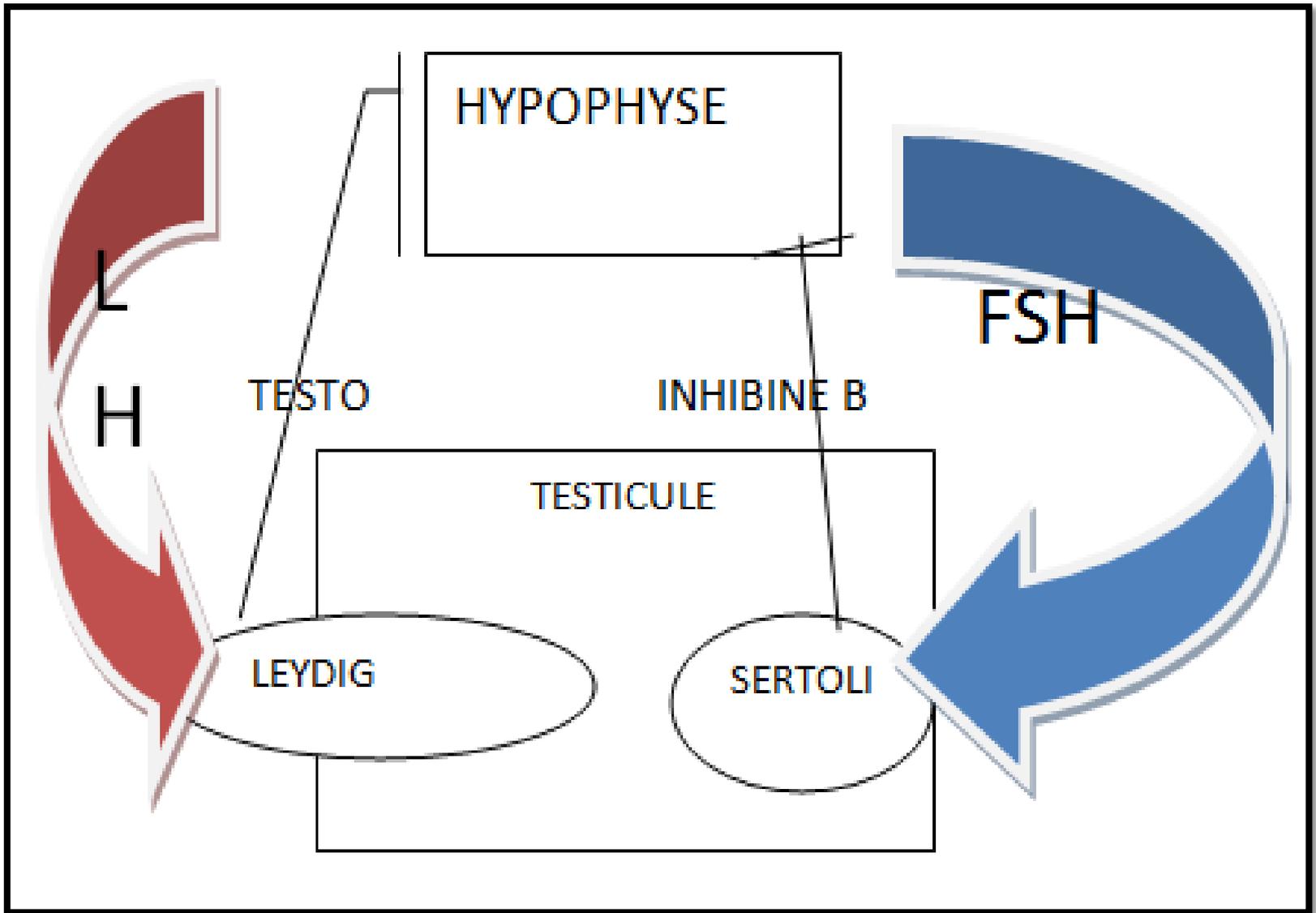
Exerce un rétrocontrôle négatif sur ces sécrétions via l'inhibine B.

PARACRINE

Diverses hormones (*ex : testostérone*) et facteurs de croissances :
Echangés entre Sertoli, Leydig et les cellules germinales

VIA GAP JUNCTIONS

Sertoli reliée via des structures canales aux cellules germinales



Facteurs influençant la spermatogénèse

Facteurs nutritionnels : cuivre, fer, vitamines = indispensables!

Facteurs vasculaires

Température : testicules extériorisés dans les bourses

Radiations

Facteurs pharmacologiques

Facteurs toxiques : chimiques, environnementaux, pesticides ...

Facteurs infectieux : Virus / Bactéries / Fièvre

Obstruction des voies spermatiques

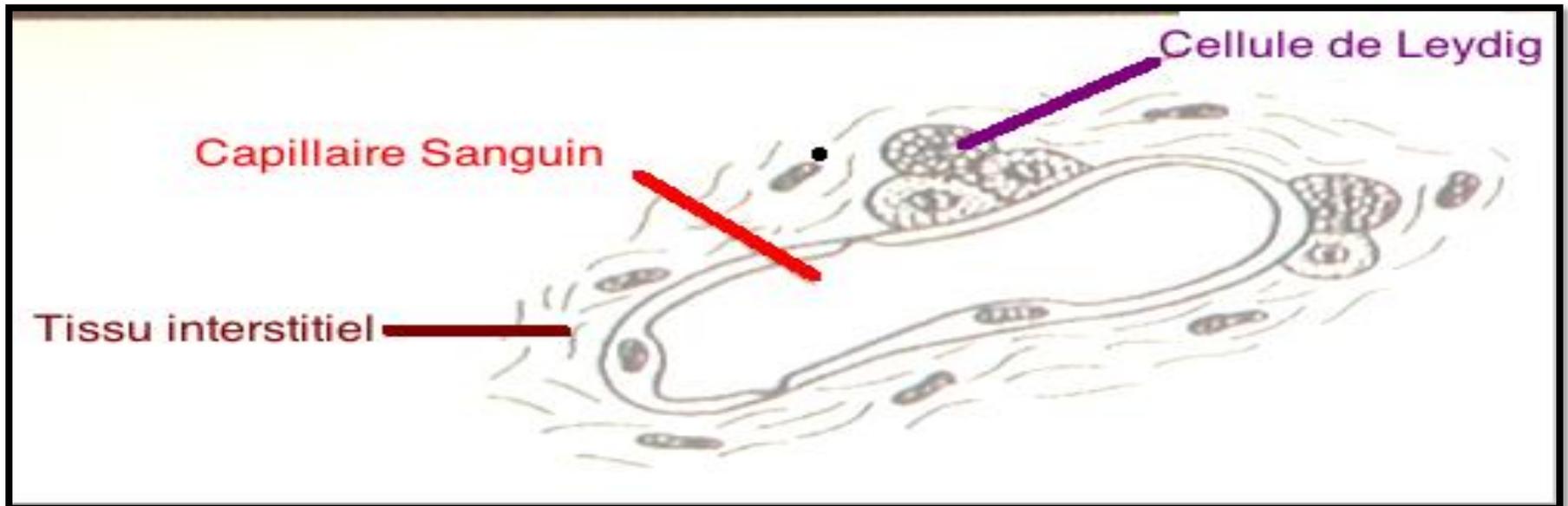
VII. La cellule de Leydig

- Permet le développement et le maintien des caractères sexuels primaires et secondaires, ainsi que le bon fonctionnement de l'AGM
- Importante sécrétion de testostérone
- A l'intérieur du testicule : tissu conjonctif interstitiel situé entre les tubes séminifères.
- Largage de la testostérone dans la circulation

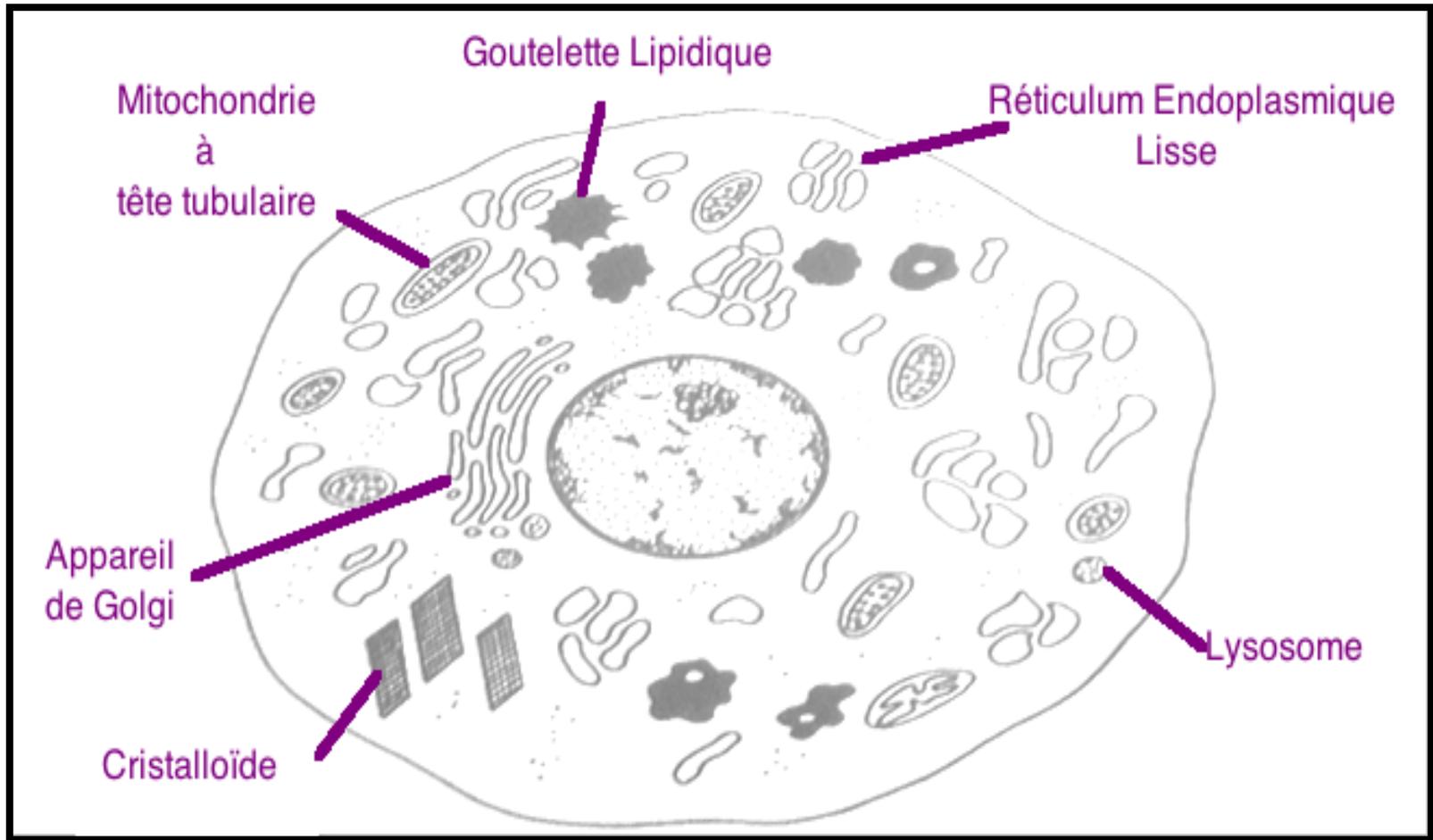
Double fonction:

Endocrine : Sécrétion d'hormones mâles → circulation sanguine

Paracrine : Action de ces hormones spécifiquement sur les cellules voisines = Sertoli



P'tit zoom sympa...



VIII Régulations sur le plan hormonal

Rappel!

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

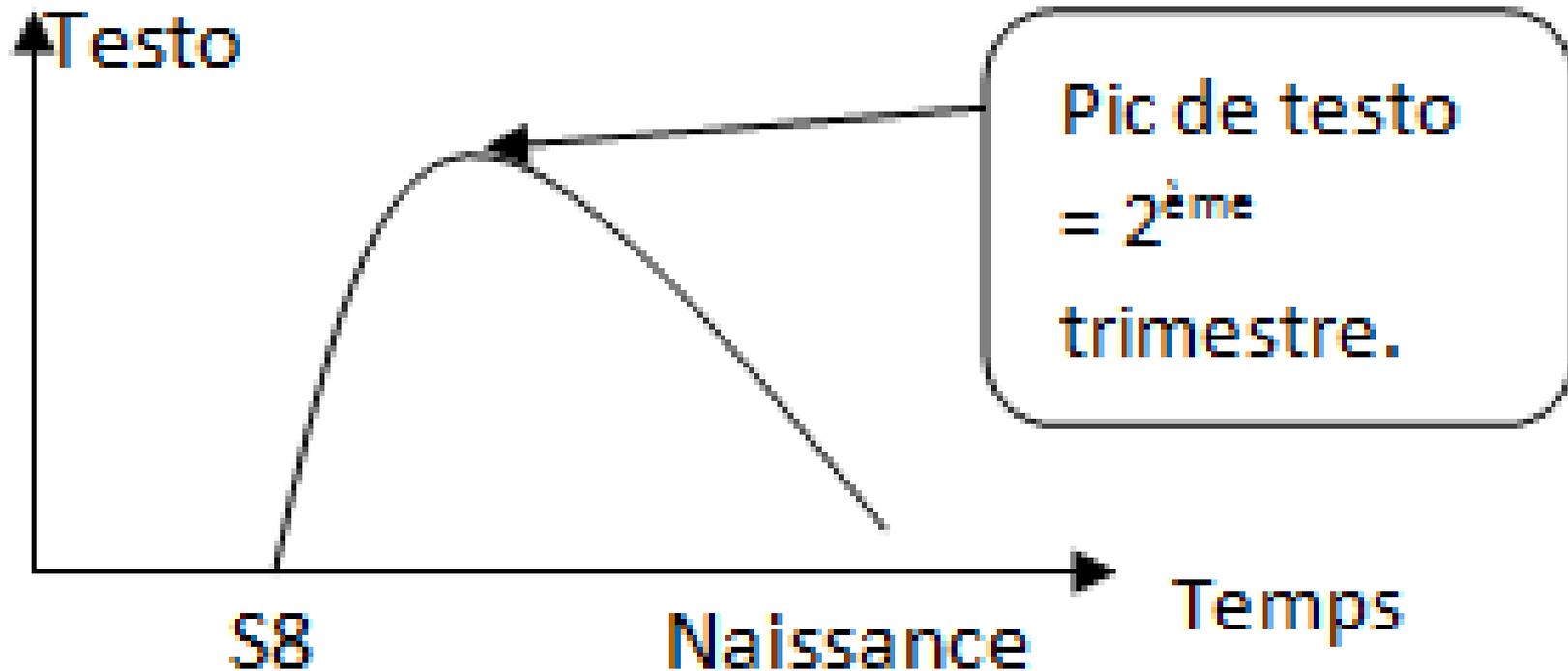
- **Hormone polypeptidique** : Rc membranaire

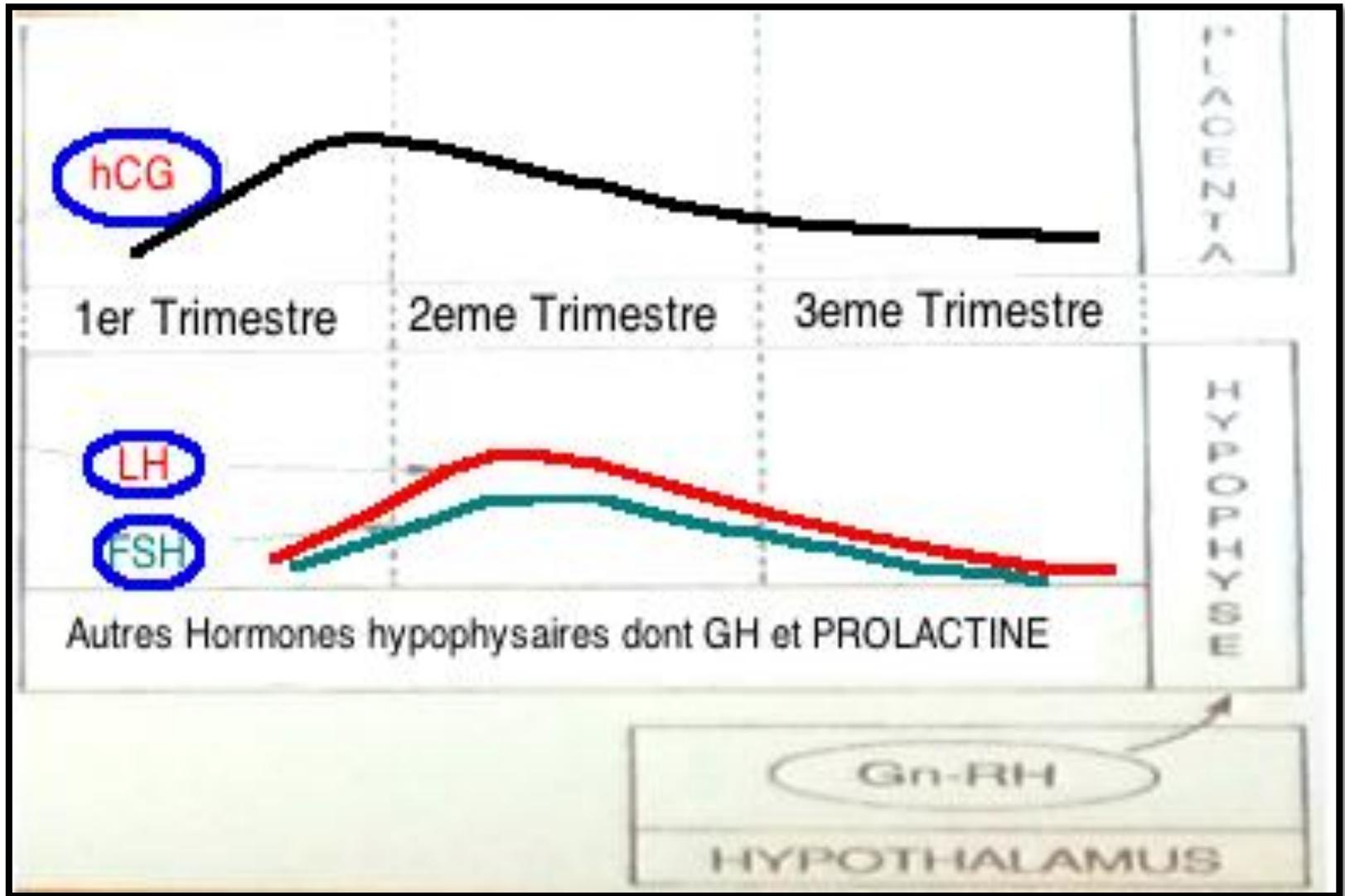
→ **LH & FSH.**

- **Hormone stéroïdienne** : Rc nucléaire

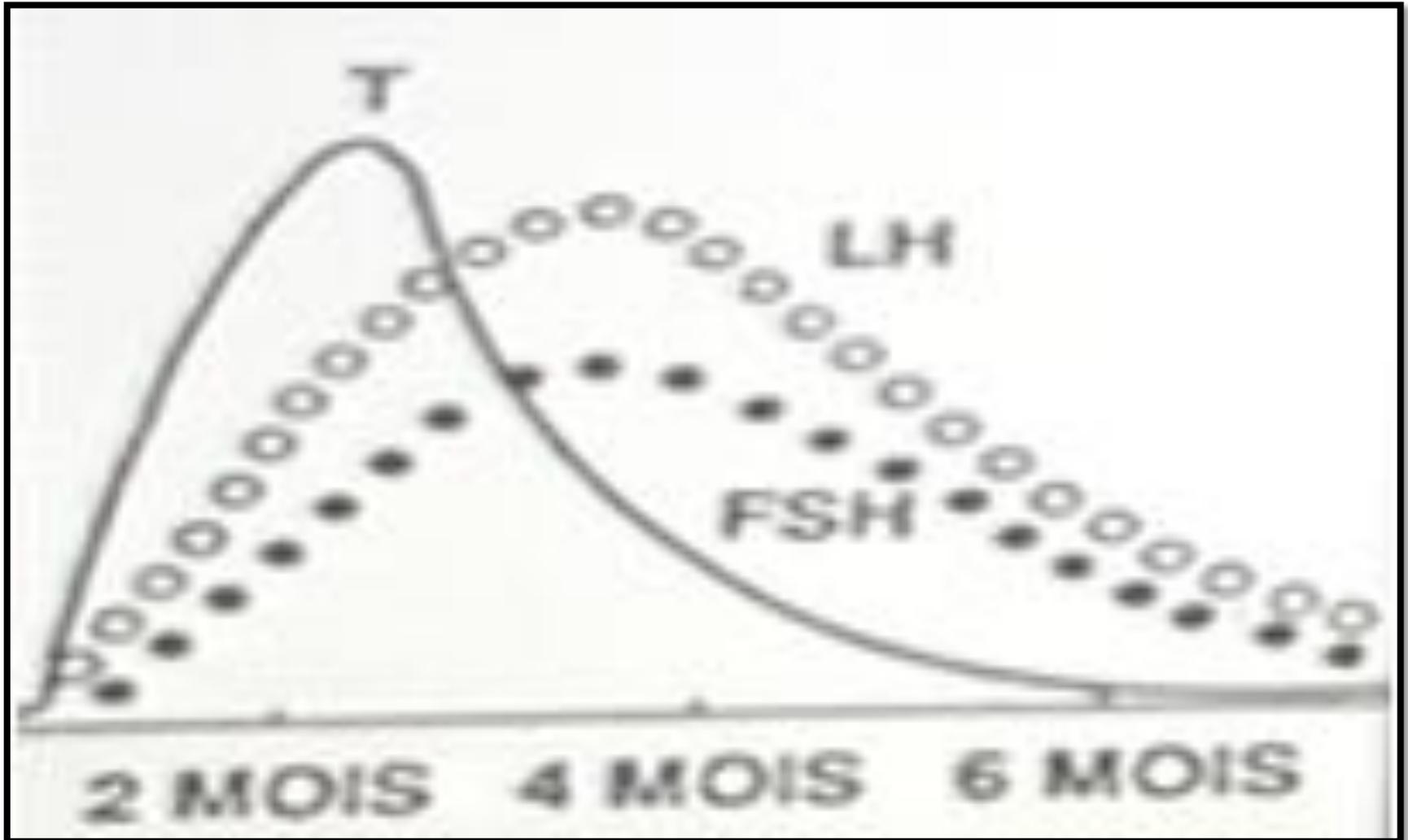
→ **testostérone & œstradiol.**

La testostérone au cours du développement embryonnaire





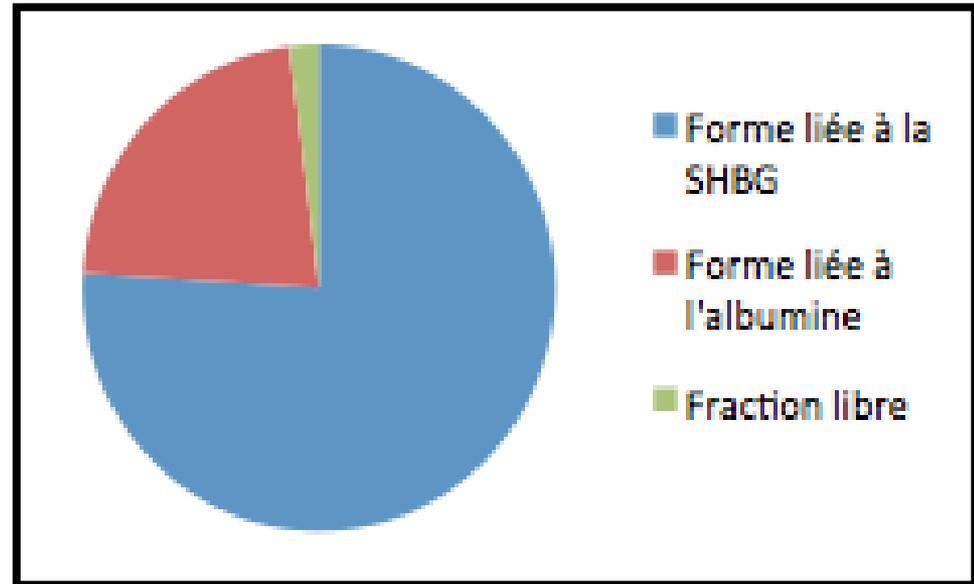
La mini puberté



Formes de circulation de testostérone

3 formes :

- Liée à la SHBG : +++
- Liée à l'albumine
- Sous forme libre



- Fraction biodisponible

→ Forme liée à l'albumine + fraction libre

Rôles des androgènes

- ✓ Différenciation sexuelle
- ✓ Maturation pubertaire
- ✓ Maintien des caractères sexuels secondaires à l'âge adulte
- ✓ Régulation de l'épididyme et des glandes annexes

Les dérivés de la testostérone

Canaux de Wolff
Cerveau, cellules gonadotropes
Glandes annexes masculines :
Epididyme, prostate, vésicules séminales
Cellules de Sertoli

* Graisse
* Os
* Peau
* Cerveau
* Cellules Gonadotropes

* Muscles lisses de l'intestin
* Muscles striés

* Appareil Génital
* Peau
* Hypophyse
* Hypothalamus



Rôle des œstrogènes chez l'homme

- ✓ Différenciation sexuelle du cerveau
- ✓ Maturation osseuse & capital osseux
- ✓ Contrôle gonadotrope
- ✓ Fertilité (rôle dans la spermatogénèse)
- ✓ Comportement sexuel
- ✓ Métabolisme glucido-lipidique
- ✓ Protection cardio-vasculaire

NB:

Testostérone = 10x plus élevée chez l'homme que chez la femme

Œstradiol en début de phase folliculaire légèrement plus élevée chez la femme que chez l'H (environ 2x +)

Différenciation sexuelle du cerveau

2 périodes distinctes:

- **Organisatrice: IRREVERSIBLE**

→ testostérone, œstrogènes, DHT et progestérone.

- **Activatrice: REVERSIBLE**

→ au cours de la **puberté**

→ **Orientation sexuelle**

La **testostérone** = rôle clé

QCM



**A retrouver rubrique
téléchargement de BDR
(tout en bas) 😊**

The End



**Merci de votre attention
&
Bon courage**

