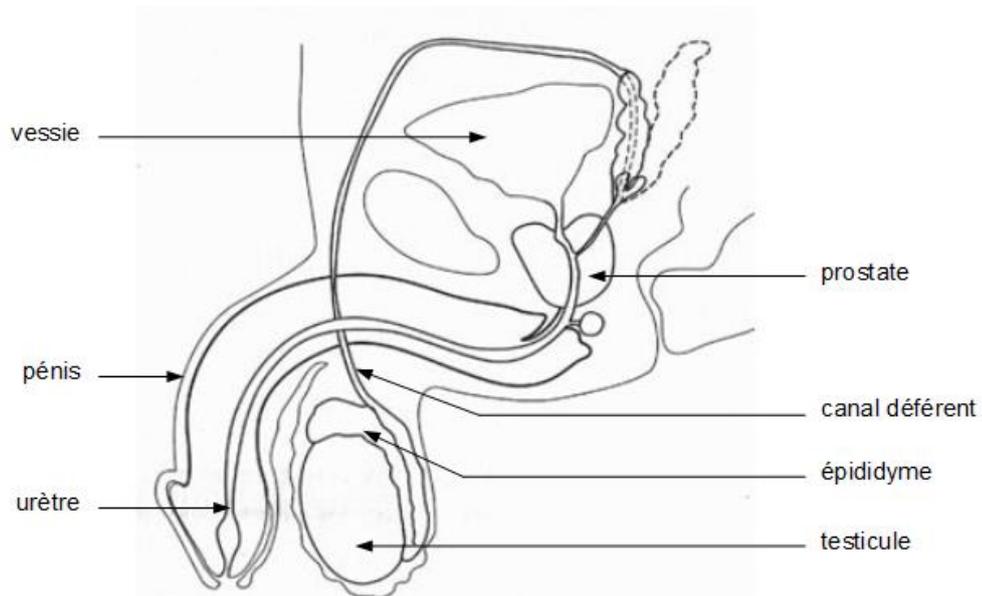
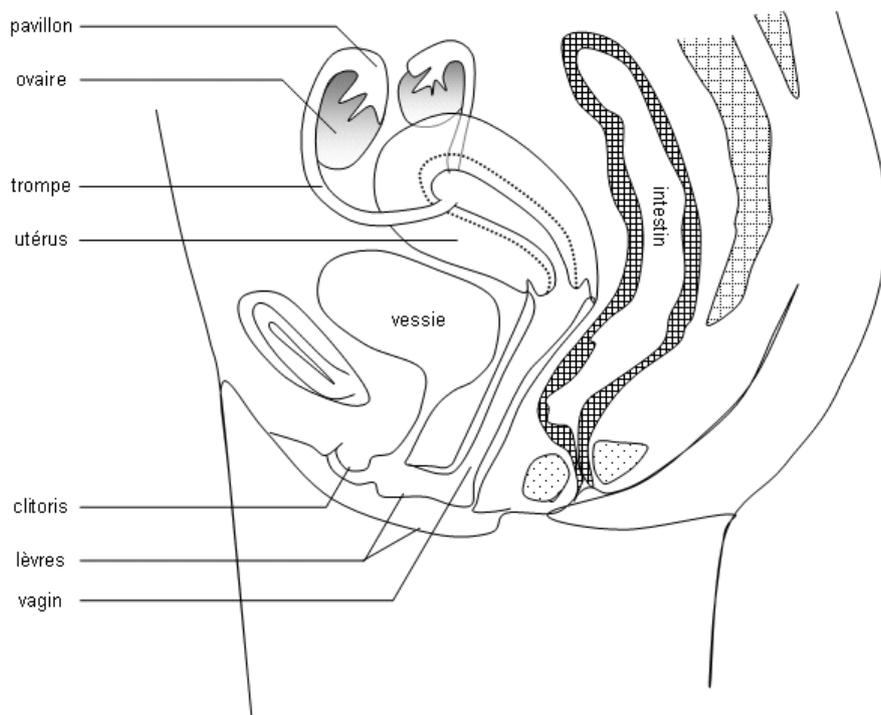


## Chapitre A : biologie de la reproduction humaine

Problème : comment expliquer les différences dans le fonctionnement des appareils reproducteurs mâles et femelles ?



### Appareil reproducteur male – à connaître



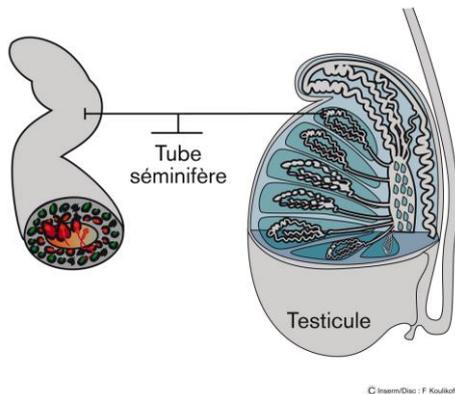
### Appareil reproducteur femelle – à connaître

## 1/ L'appareil reproducteur chez l'homme

### 1.1 / Le tube séminifère, « usine » à spermatozoïdes et testostérone

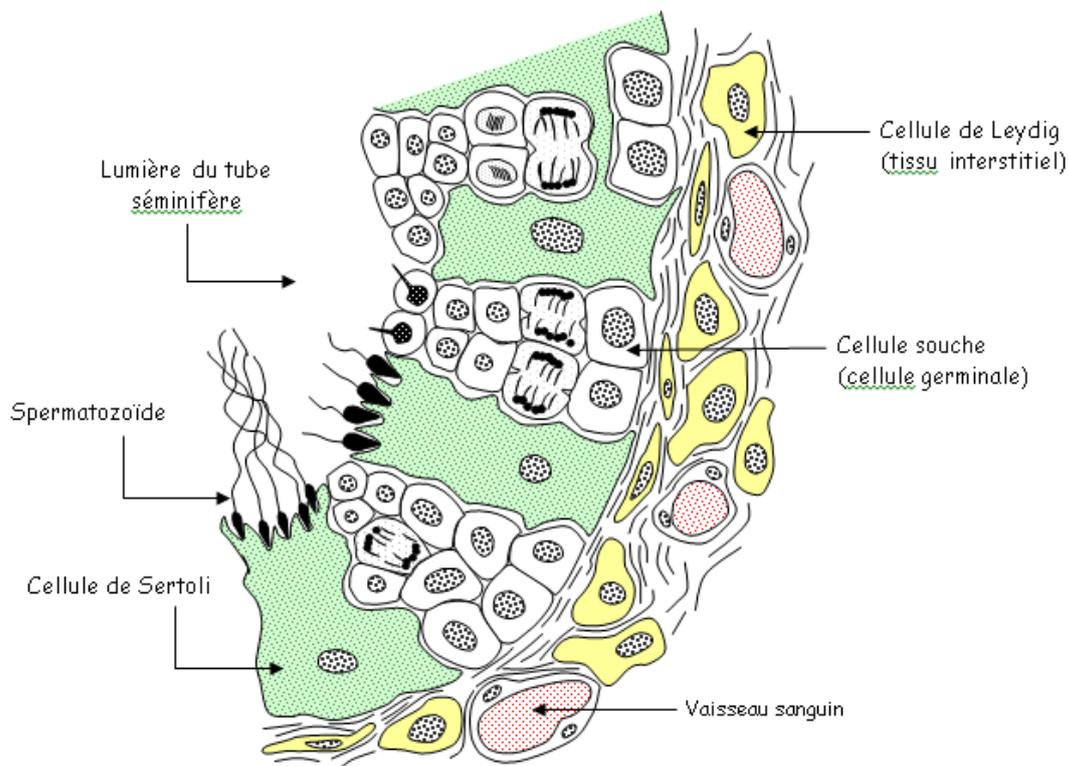
Pb : les spermatozoïdes sont-ils des Homonculus ou des cellules ?

TP : observation spermatozoïdes



A l'intérieur d'un testicule, on peut observer de très longs tubes qui sont « enroulés » sur eux même : **tubes séminifères**. Ces tubes sont creux, c'est-à-dire qu'ils possèdent une « lumière » au centre, qui permet l'évacuation des spermatozoïdes vers l'extrémité du tube et donc à l'extérieur du tube séminifère. C'est dans la paroi du tube séminifère que sont fabriqués les spermatozoïdes.

#### < schéma tube séminifère



#### Schéma légendé de coupe d'un tube séminifère

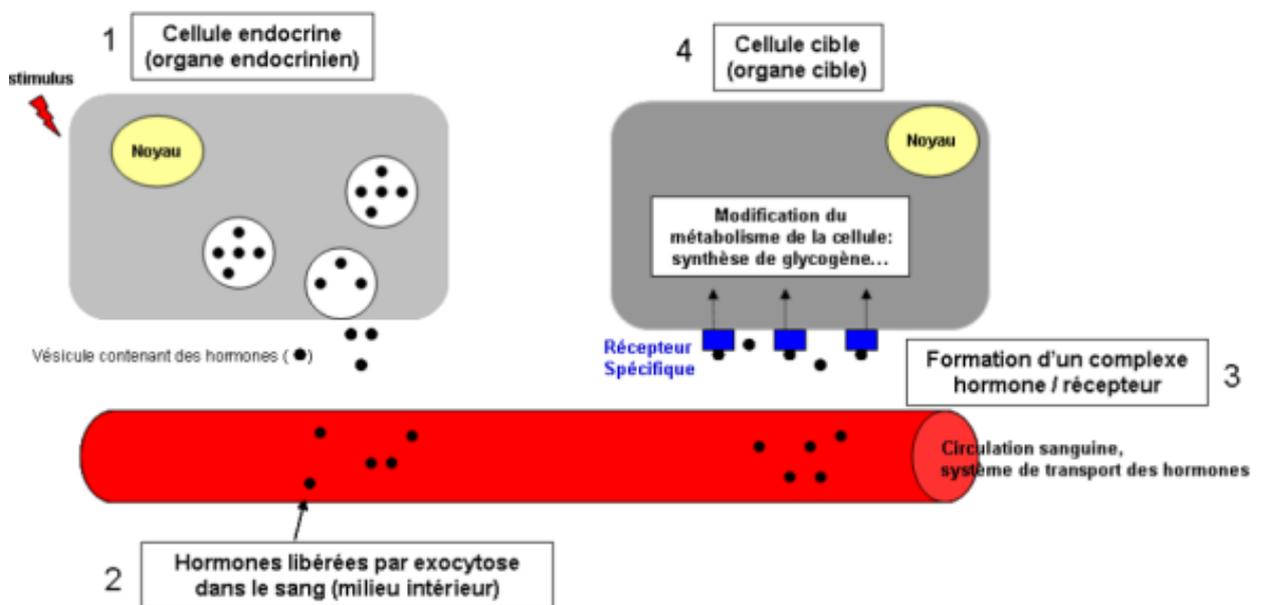
Le rôle des testicules est double :

- Production de **spermatozoïdes** (=spz) à partir des **cellules germinales** qui vont, par méiose, donner des cellules qui se différencieront en spermatozoïdes. Les cellules de Sertoli sont chargées d'apporter les éléments nutritifs pour la production des spz.
- Produire une hormone caractéristique du sexe masculin, la **testostérone**. Ce sont les cellules de Leydig, du testicule, qui sont responsables de la production de testostérone. A noter que les cellules de Leydig, sont situées entre les tubes séminifères mais à proximité de capillaires sanguins qui évacuent la testostérone et la distribuent à l'organisme. La testostérone va agir

sur de nombreuses cellules, comme par exemple les cellules musculaires qu'elle contribue à développer.

## 1.2 / Généralités sur la communication hormonale

La notion **d'hormone** dans ce chapitre est capitale. Une hormone est une molécule, qui est sécrétée par des cellules **endocrines** regroupées très souvent en glandes endocrines. L'hormone est libérée dans le sang qui va le distribuer dans tout l'organisme. La concentration hormonale est très faible et il n'est pas rare que la concentration soit de l'ordre de  $10^{-9}$  mole par litre. Par contre, toutes les cellules ne vont pas répondre à l'hormone : seules celles qui possèdent un **récepteur** à la surface de la membrane, sorte de serrure moléculaire, vont fixer l'hormone ce qui va alors déclencher chez elles la modification de son fonctionnement.



### Schéma général de la communication hormonale – à connaître

Résumer pour revoir :

<https://www.reseau-canope.fr/corpus/video/le-fonctionnement-du-testicule-42.html> (jusqu'à 1min30)

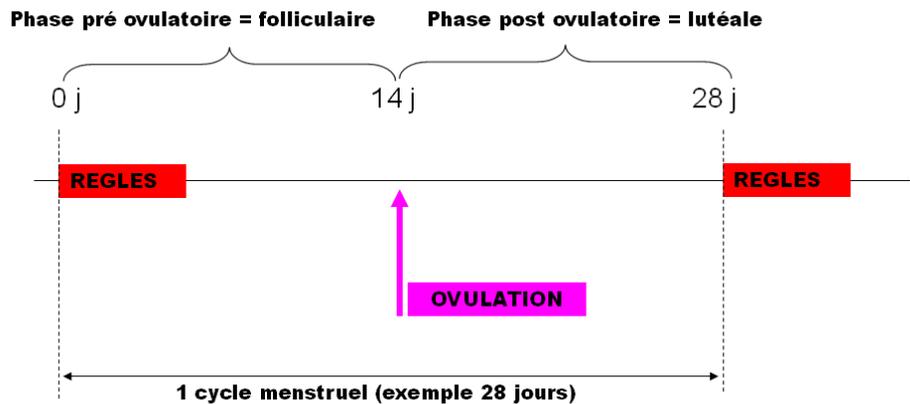
## 2/ L'appareil reproducteur chez la femme

### 2.1/ Les cycles, chez la femme

Pb : comment mettre en évidence la puberté chez la femme ?

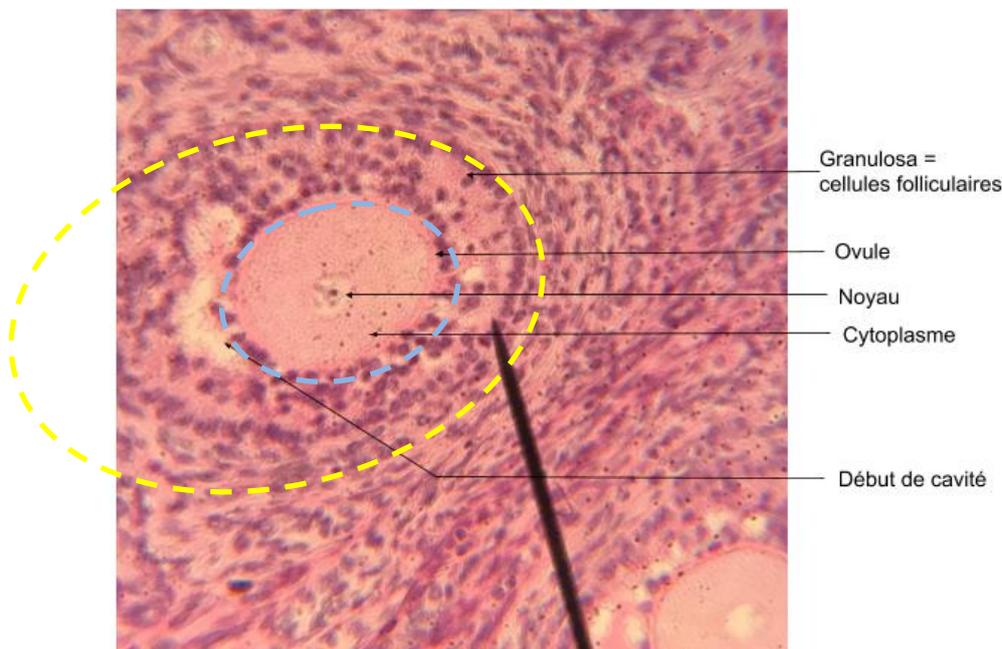
TP : observation ovaire & utérus

A la différence de l'homme, l'appareil reproducteur de la femme fonctionne suivant un cycle menstruel qui dure approximativement 28 jours. Plusieurs organes obéissent à ce cycle : les ovaires, l'utérus, le col de l'utérus. On distingue, dans ce cycle, la **phase folliculaire** avant l'ovulation et **la phase lutéale** après l'ovulation.



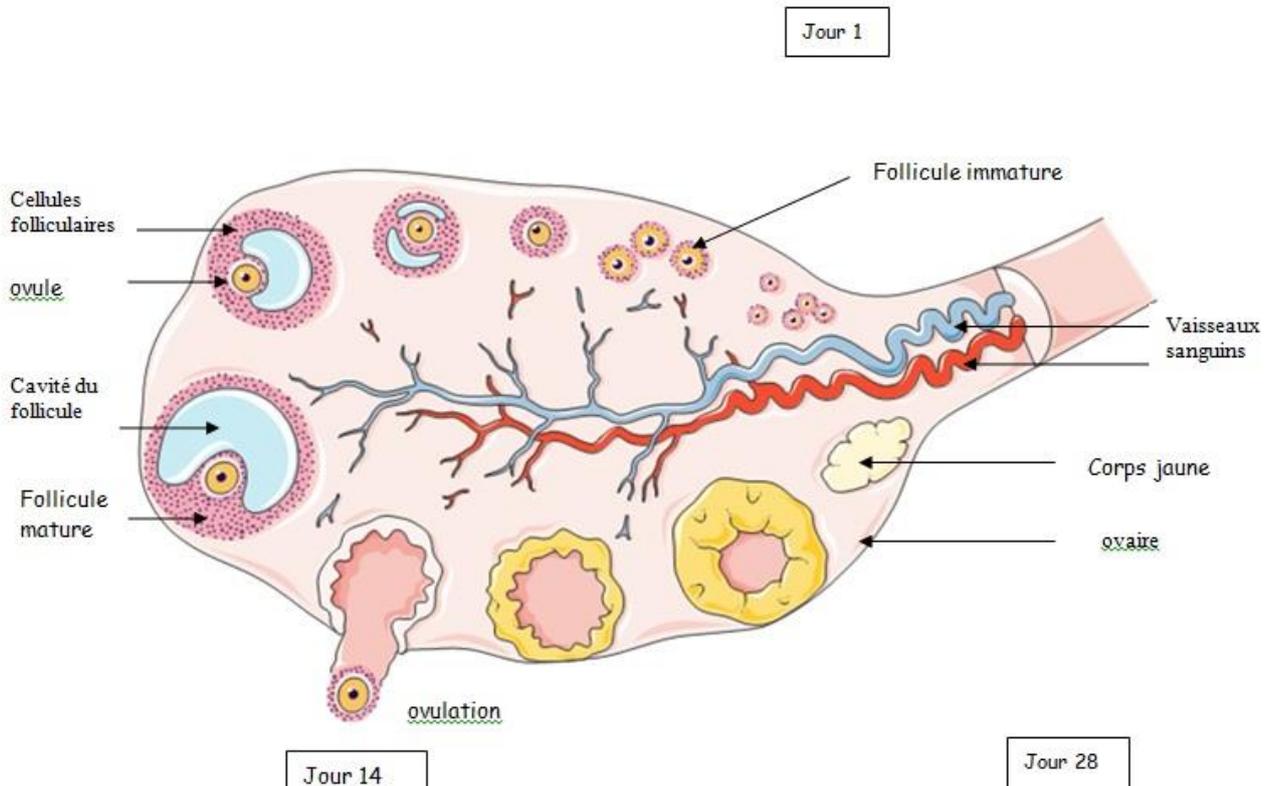
### 2.2/ Production cyclique d'ovules par l'ovaire

Les 2 ovaires contiennent des millions de **follicules**. Un follicule (ci-dessous, entouré en pointillé jaune) est constitué d'une cellule, l'**ovule** (ci-dessous, entouré en pointillé bleu) et tout autour d'une masse de **cellules folliculaires**. Le follicule est capable de grossir en multipliant les cellules folliculaires de telle sorte que tous les mois un follicule mature, qualifié de follicule de De Graaf, va venir expulser son ovule à la surface de l'ovaire : c'est **l'ovulation** qui intervient vers le jour 14.

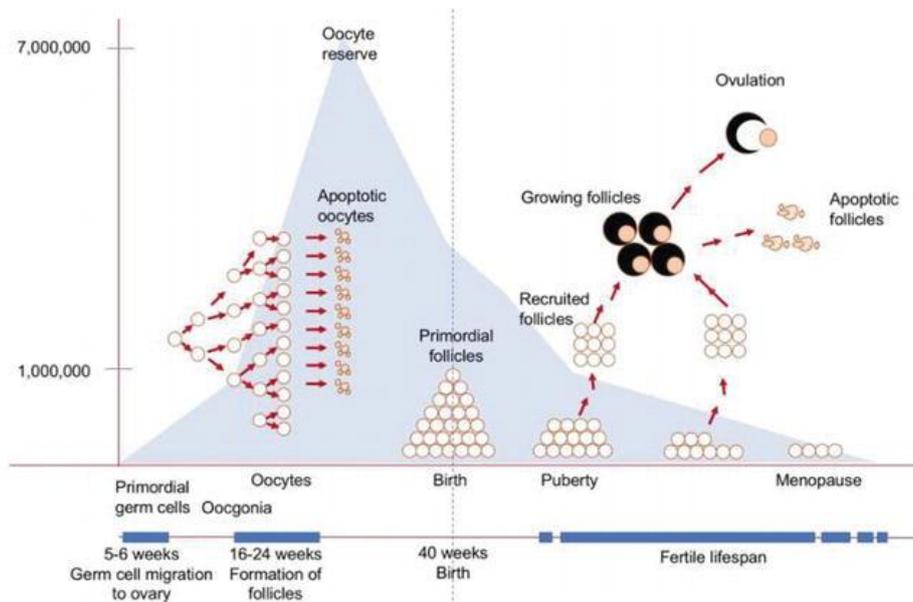


**Observation au microscope, objectif 40, d'un follicule dans une coupe d'ovaire – merci John Levy et Robatche Paul**

Après l'ovulation, l'ovule est expulsé dans la trompe de Fallope qui le fera progresser vers l'utérus. En cas de fécondation, la **cellule œuf** pourra alors se développer dans l'utérus. Dans l'ovaire, ce qui reste du follicule devient un **corps jaune** dont l'importance est capitale dans la sécrétion des hormones.



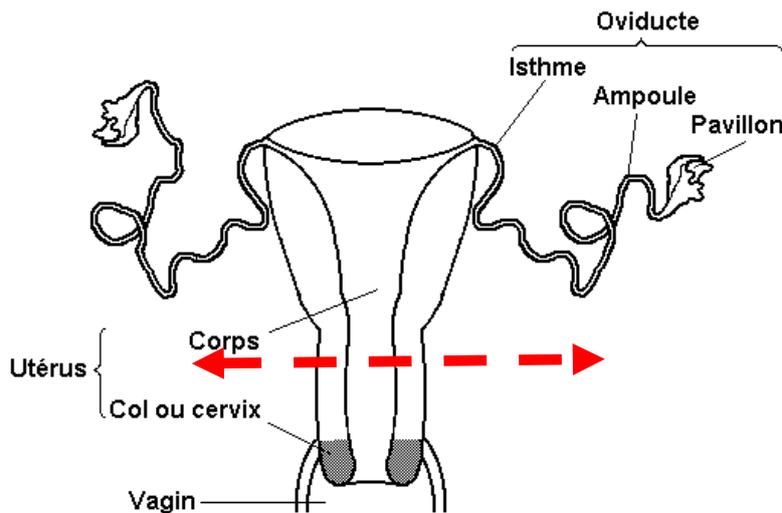
**Schéma d'une coupe d'ovaire – pour info**



**Evolution du stock d'ovule pendant la vie – pour info**

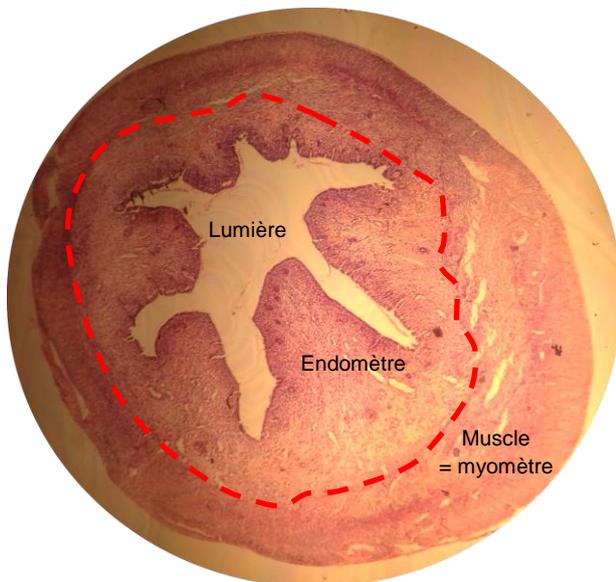
Le stock de follicule est déjà formé dans les ovaires à la naissance. Après la puberté, chaque mois, plusieurs follicules sont recrutés, c'est-à-dire vont se développer, mais un seul terminera sa croissance jusqu'à l'ovulation. Le stock de follicule est donc décroissant pendant la vie de la femme.

## 2.3/ Production cyclique de la dentelle utérine

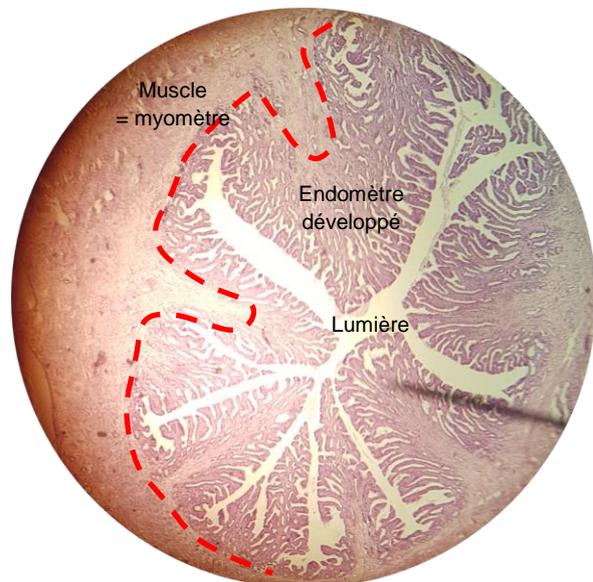


En réalisant une **coupe transversale** de l'utérus, on observe au centre le 'vide' ou la lumière et en périphérie le tissu

### Schéma d'un utérus – pour information



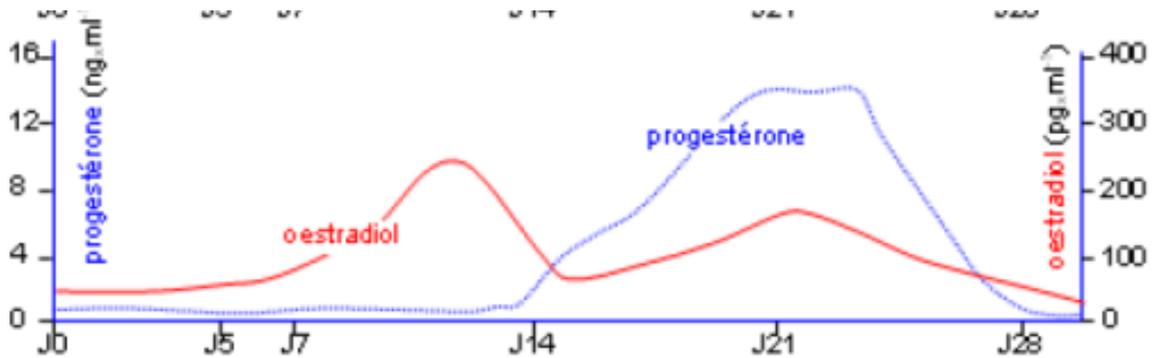
**Observation au microscope d'une coupe transversale au X4 d'utérus en phase pré ovulatoire – Merci Eve Margolis**



**Observation au microscope d'une coupe transversale au X4 d'utérus en phase post ovulatoire – Merci Eve Margolis**

Juste après les règles en début de phase folliculaire, la coupe d'utérus montre une lumière béante avec un **endomètre** simple : en effet les **menstruations** correspondent à une hémorragie de la surface de l'endomètre. En phase post ovulatoire, l'endomètre s'est développé, épaissi avec des glandes à mucus : c'est la **dentelle utérine**.

## 2.4/ Production cyclique des hormones ovariennes



C'est l'ovaire qui joue le rôle de **glande endocrine**. Tout d'abord, en phase folliculaire, le follicule en croissance sécrète un 1<sup>er</sup> pic d'**œstradiol**. Puis en phase lutéale, le corps jaune sécrète une 2<sup>nd</sup> pic combiné de **progestérone** et **œstradiol**. Ces 2 hormones exercent des actions très diverses, comme par exemple la préparation de l'utérus pour accueillir un embryon.

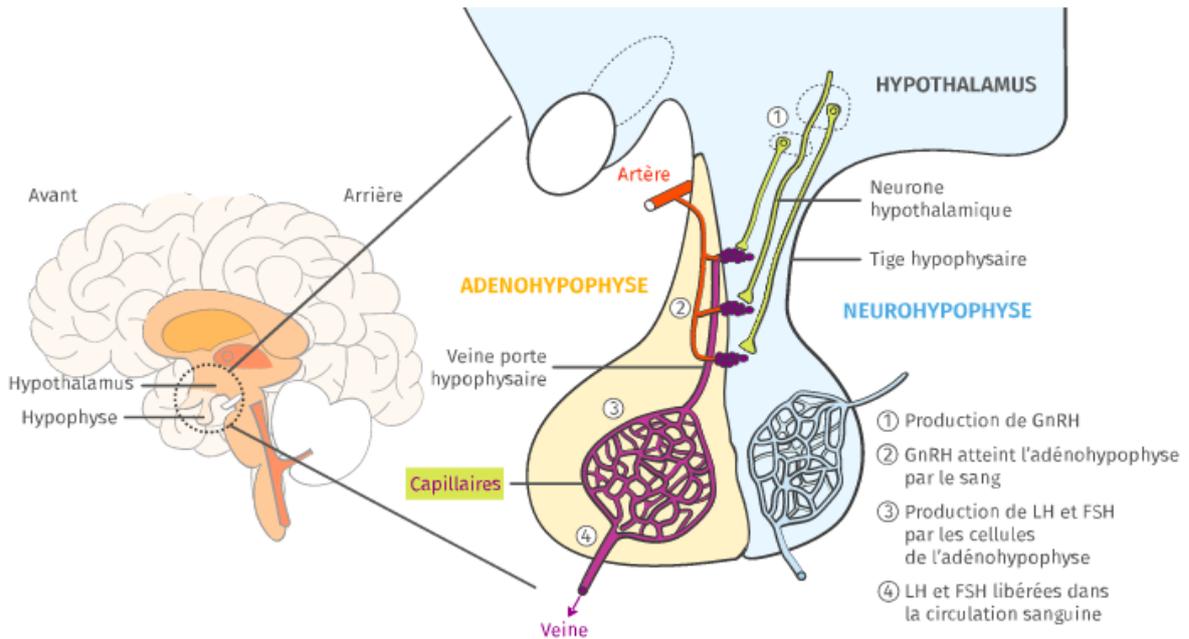
Résumer pour revoir :

<https://www.reseau-canope.fr/corpus/video/le-cycle-ovarien-111.html>

**3/ Mais chez la femme et chez l'homme tout est contrôlé par le cerveau**

**3.1/ Le chef d'orchestre : le complexe hypothalamo-hypophysaire dans le cerveau**

Projet médecine – Dans la peau d'un médecin vous devez formuler un diagnostic chez des patients qui souffrent d'anomalies du développement sexuel.



**Schéma de l'organisation du complexe hypothalamo-hypophysaire – pour info**

- 1) A la base du cerveau, **l'hypothalamus** va sécréter une première neuro-hormone la **GnRH**.
- 2) La GnRH est transportée via le sang jusqu'à **l'hypophyse**.
- 3) L'hypophyse stimulée par la GnRH va à son tour sécréter deux hormones : **FSH** et **LH**.
- 4) Ces 2 hormones sont transportées via le sang jusqu'aux ovaires.

Hormone	FSH	LH
Sexe masculin	Stimule le tube séminifère pour la production de spz	Stimule les cellules de Leydig pour la production de testostérone
Sexe féminin	Stimule la croissance des follicules ovariens	Provoque l'ovulation Provoque la formation du corps jaune.

**Tableau de l'action des 2 hormones hypophysaires – à connaître**

3.2/ Les rétrocontrôles chez la femme (niveau expert = hors programme)

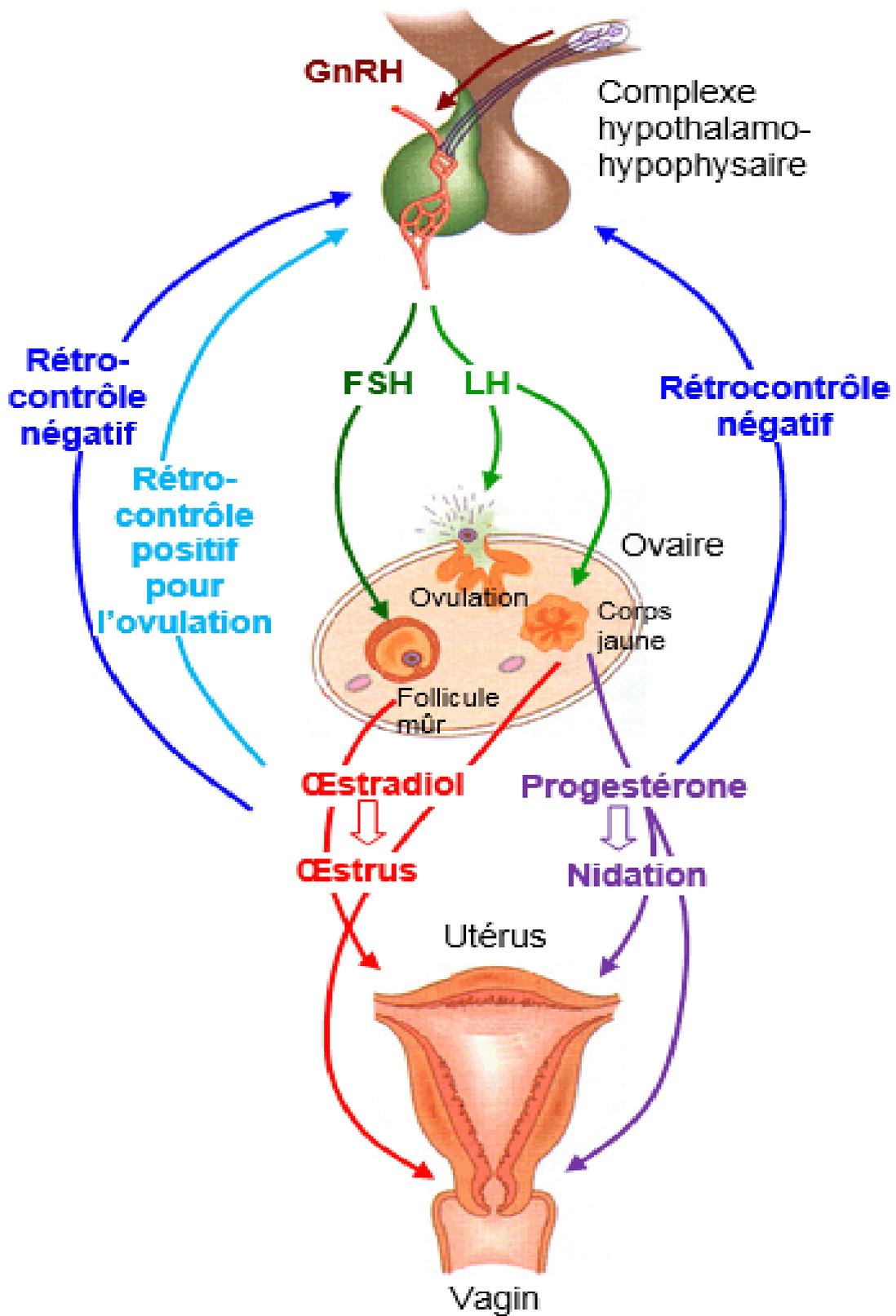
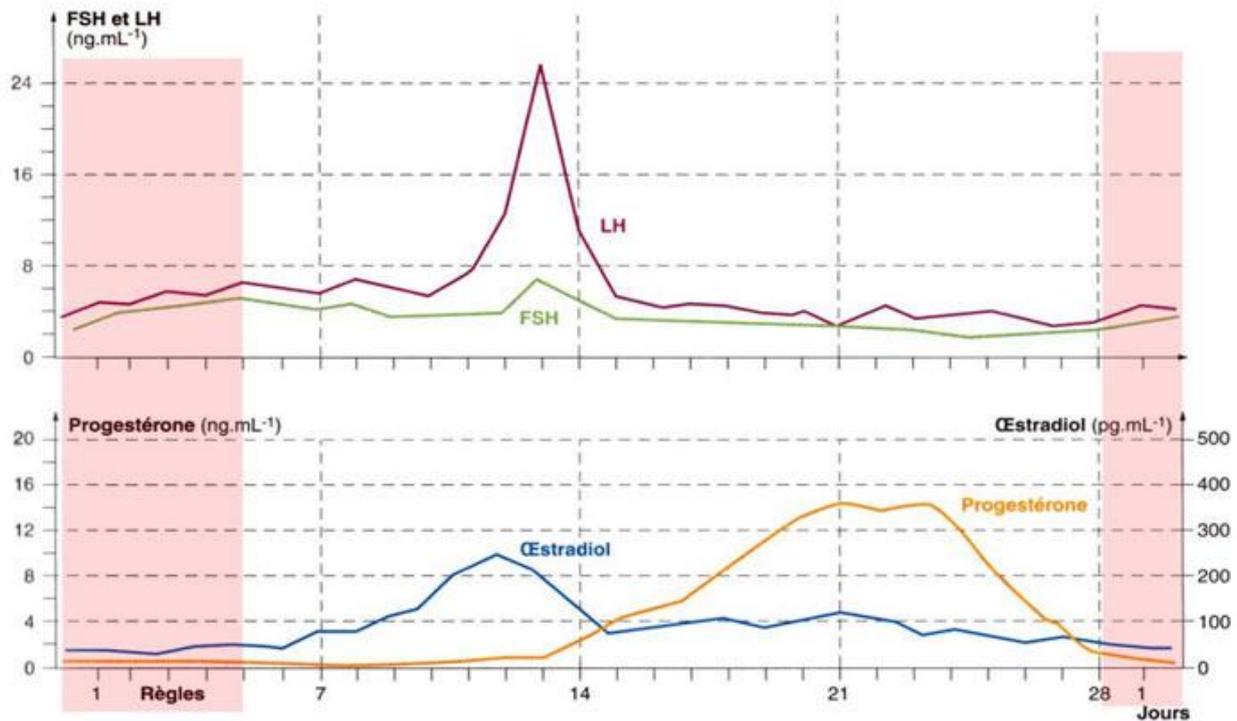


Schéma bilan de la régulation de la reproduction chez la femme – pour info



### Variation cyclique des concentrations hormonales chez la femme – pour info

Chez la femme, le complexe hypothalamo-hypophysaire (= CHH) contrôle la production de progesterone et œstradiol. Les cellules du complexe hypothalamo-hypophysaire possèdent des récepteurs à la progesterone et œstradiol et ainsi il y a un **rétrocontrôle** :

- En début de cycle, les faibles concentrations en œstradiol provoquent un **rétrocontrôle négatif** sur le CHH → GnRH, FSH, LH, faibles.
- Le développement d'un follicule provoque la production d'œstradiol : il va y avoir alors inversion et donc **rétrocontrôle positif** → GnRH, FSH, LH, augmentent = pic de LH vers le 14<sup>ème</sup> jour qui déclenche l'ovulation.
- Puis le follicule se transforme en corps jaune, qui produit massivement de l'œstradiol et de la progesterone qui exercent à nouveau un **rétrocontrôle négatif** sur le CHH : GnRH, FSH, LH faibles.

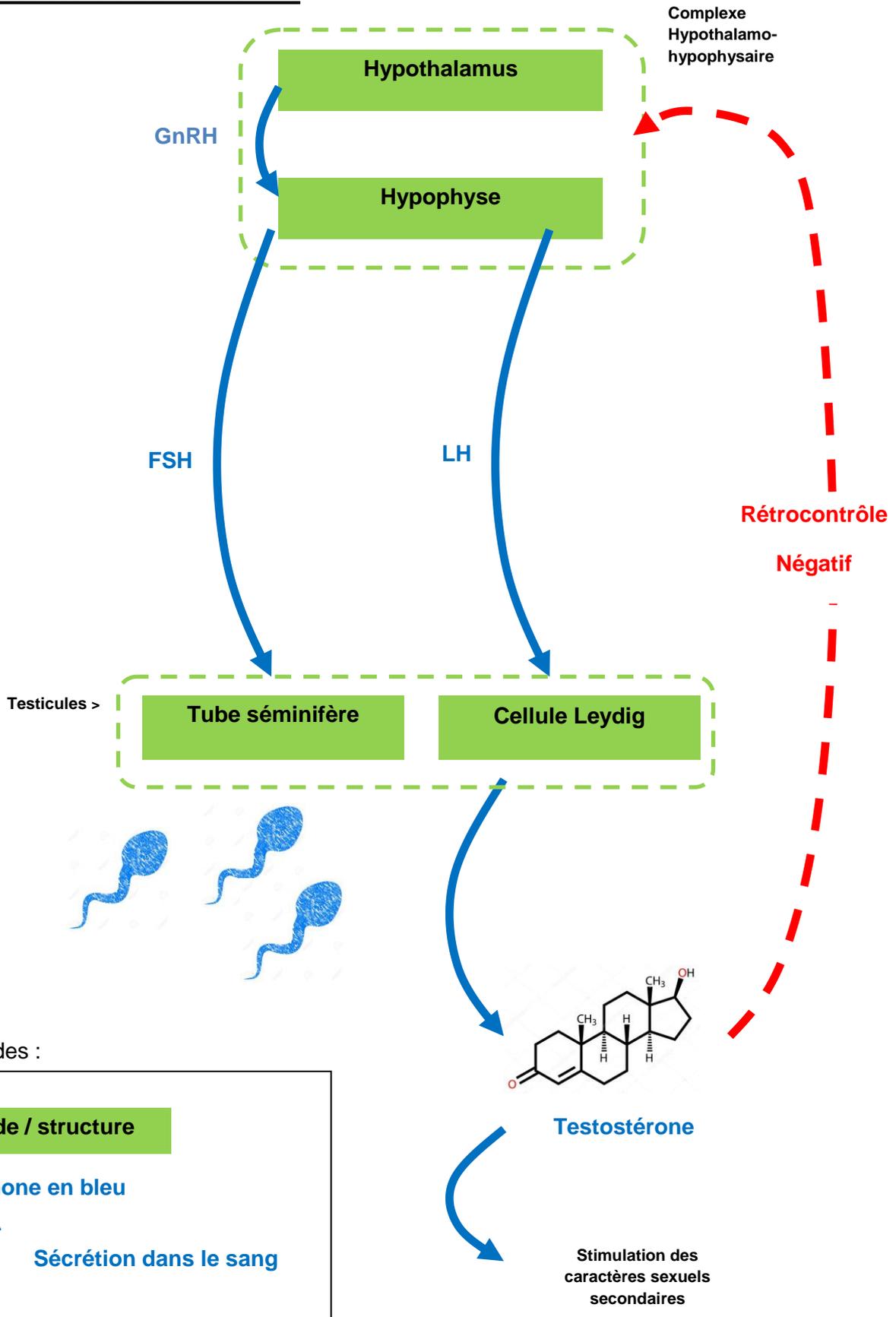
Résumer pour revoir :

<https://www.reseau-canope.fr/corpus/video/la-regulation-du-cycle-ovarien-112.html>

Pour aller plus loin sur les rétrocontrôles :

[http://www.incertae-sedis.fr/gl/docut339\\_40\\_control\\_hormonal\\_ovogenese.htm](http://www.incertae-sedis.fr/gl/docut339_40_control_hormonal_ovogenese.htm)

### 3.3/ Le rétrocontrôle chez l'homme



**Schéma bilan de la régulation de la reproduction chez l'homme – à connaître**

La testostérone exerce un **rétrocontrôle négatif** sur le complexe hypothalamo-hypophysaire, ce qui permet la stabilité du taux de testostérone. En effet :

↑ Testostérone → ↓ sécrétion GnRH → ↓ sécrétion FSH et LF → ↓ sécrétion de testostérone =  
retour à la normale

Résumer pour revoir :

<https://www.reseau-canope.fr/corpus/video/le-fonctionnement-du-testicule-42.html>

après 1min30

#### **4/ Retour au début de la vie : différenciation d'un embryon hermaphrodite en garçon ou fille**

Pendant les 7 premières semaines, l'embryon n'a pas de sexe différencié (= hermaphrodite) : impossible de repérer des ovaires ou testicules ou même les organes reproducteurs externes. Mais pourtant dès la fécondation, la cellule œuf possède son **caryotype** avec ses 46 chromosomes, dont une paire de chromosomes sexuels : XX pour une future fille ou XY pour un futur garçon, c'est le sexe chromosomique. Mais comme seul le chromosome Y porte le **gène SRY**, celui-ci va permettre la différenciation sexuelle de l'embryon avec formation des testicules chez le garçon. Sans ce chromosome Y et donc ce gène SRY, la différenciation donnera les ovaires, c'est le sexe gonadique. Puis selon le sexe, la testostérone, l'œstradiol et la progestérone sécrétées permettront la différenciation anatomique fille / garçon, c'est le sexe anatomique.

Résumer pour revoir :

<https://www.reseau-canope.fr/corpus/video/l-acquisition-du-phenotype-sexuel-46.html>