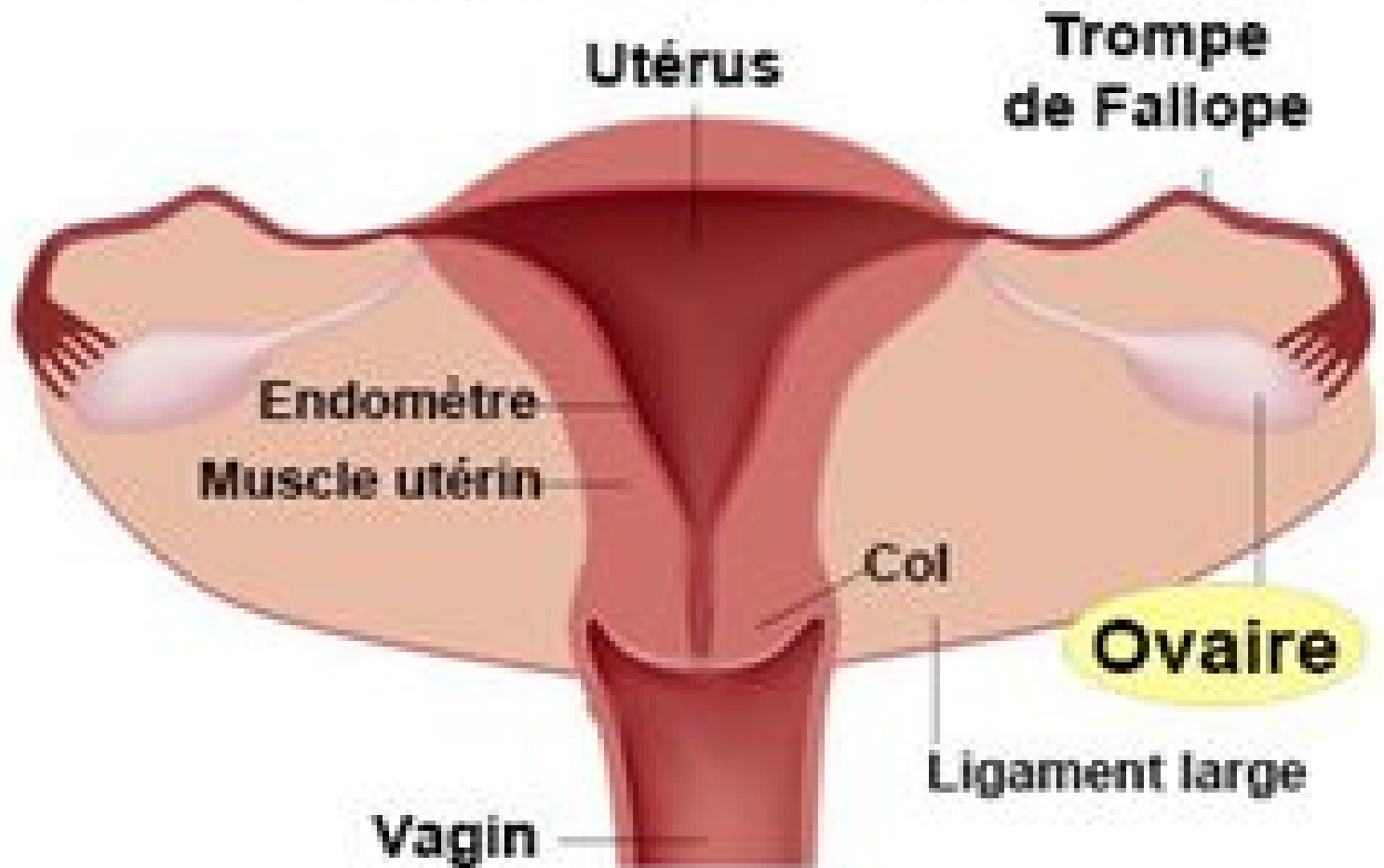
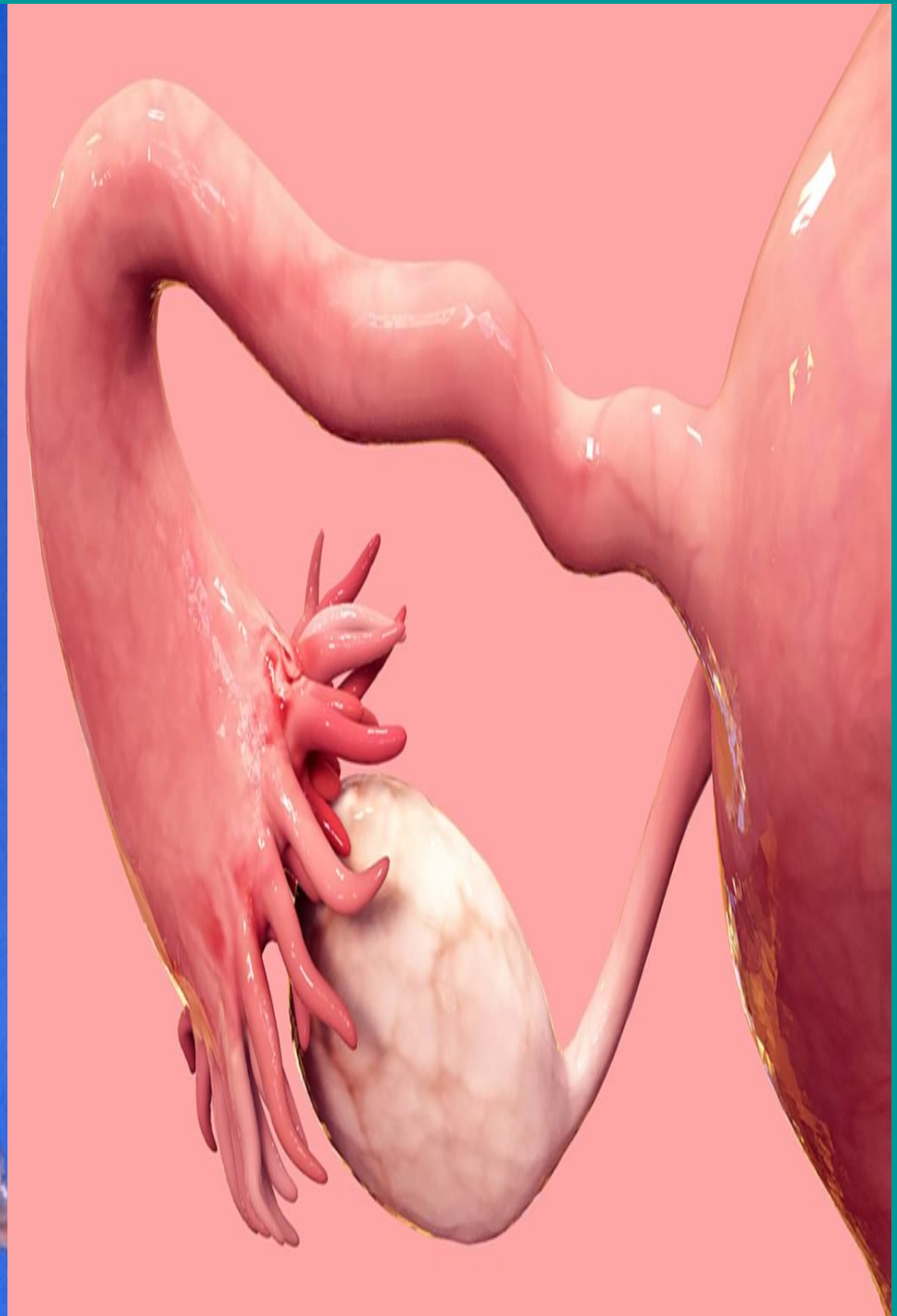
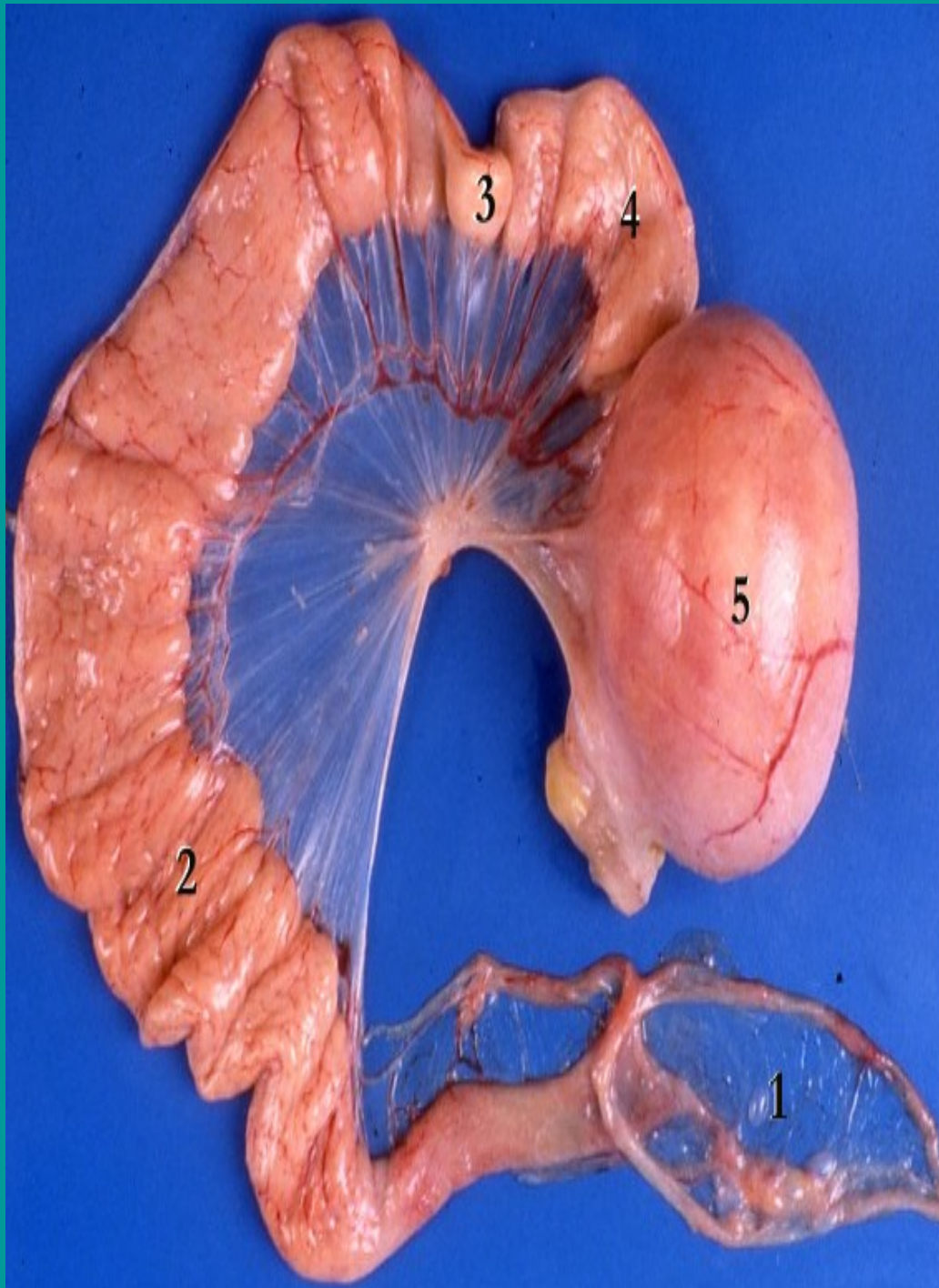


# L'OVOGENESE

- Les ovaires ont une double fonction **exocrine et endocrine**.
- L'ovogenèse est le processus aboutissant à la production des ovocytes, cellules de la reproduction à n chromosomes (gamète).
- Se déroule dans l'ovaire et comprend 2 fonctions :
  - **Gamétogenèse** : fonction exocrine = production d'ovocytes
  - **Folliculogenèse** : fonction endocrine = production d'hormones

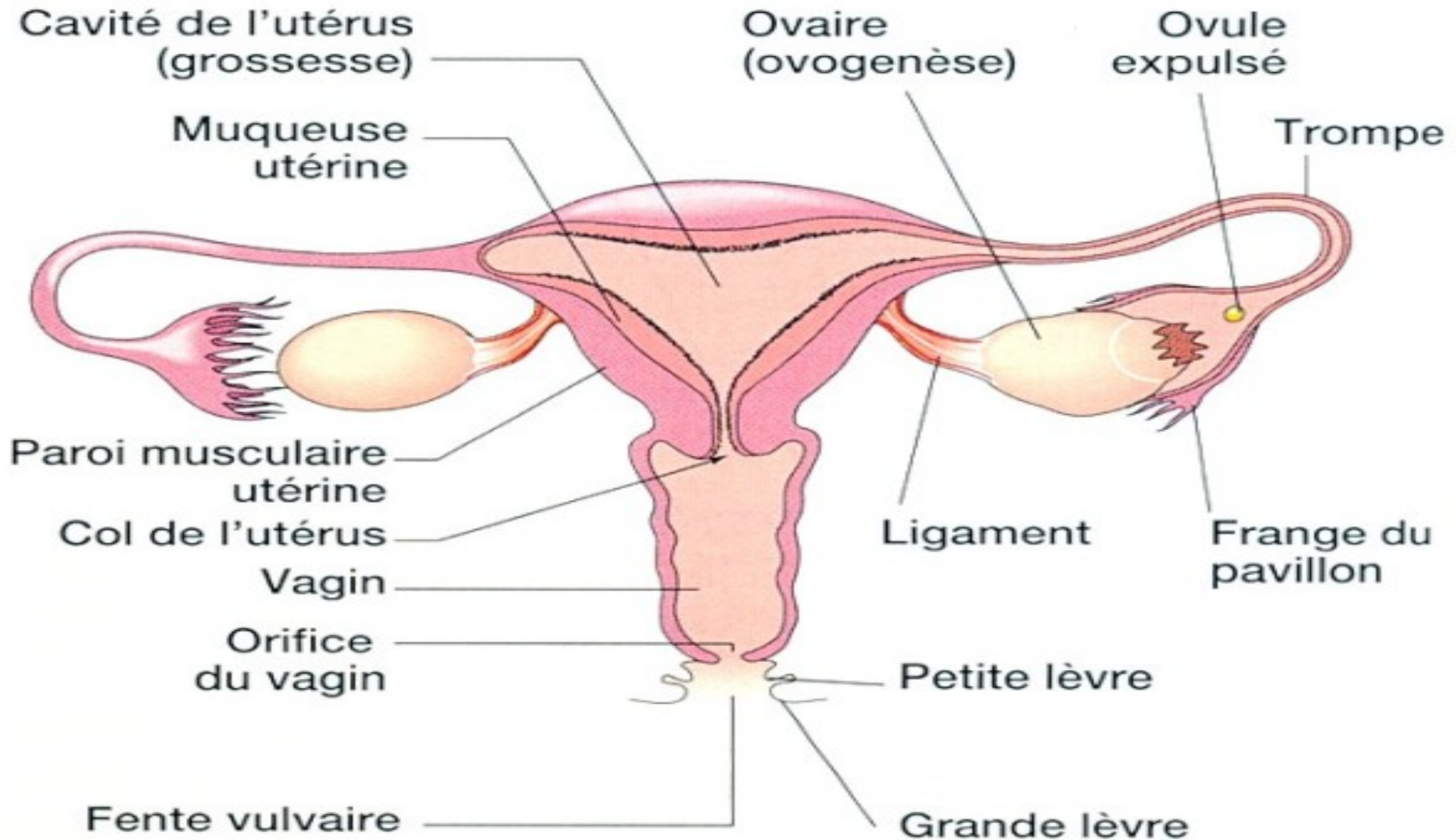
# Appareil génital de la femme



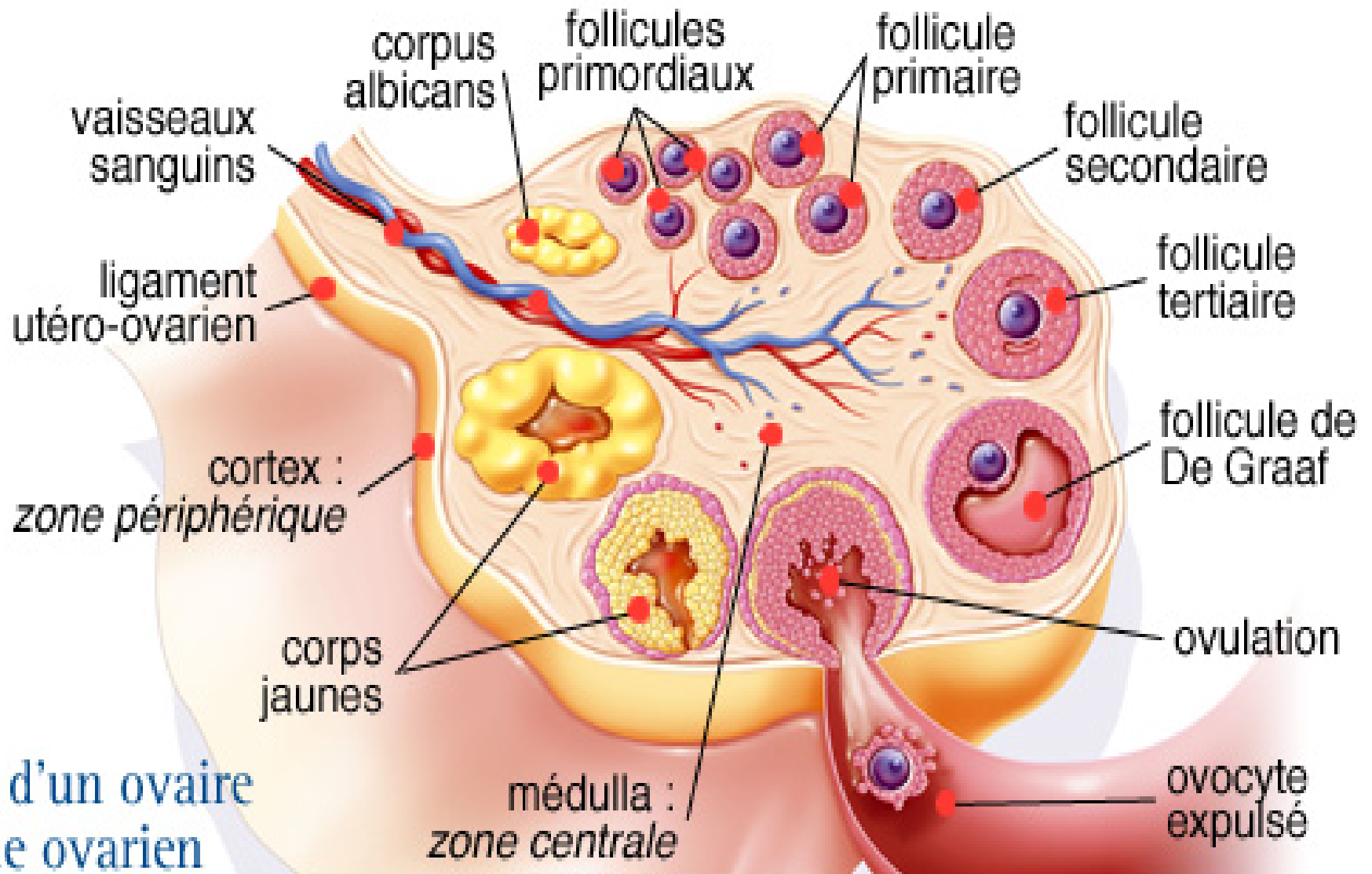


- Elle débute lors de la vie embryonnaire puis se stoppe de la naissance à la puberté.
- A la naissance, 1 million d'ovocytes I
- Puis ↓ jusqu'à puberté : 400 000 ovocytes I
- Les unités fondamentales sont les **follicules primordiaux**.
- Les follicules ovariens primordiaux constituent le **capital folliculaire ou réserve**.
- Cette double fonction est assurée de la puberté à la ménopause.

# Appareil génital

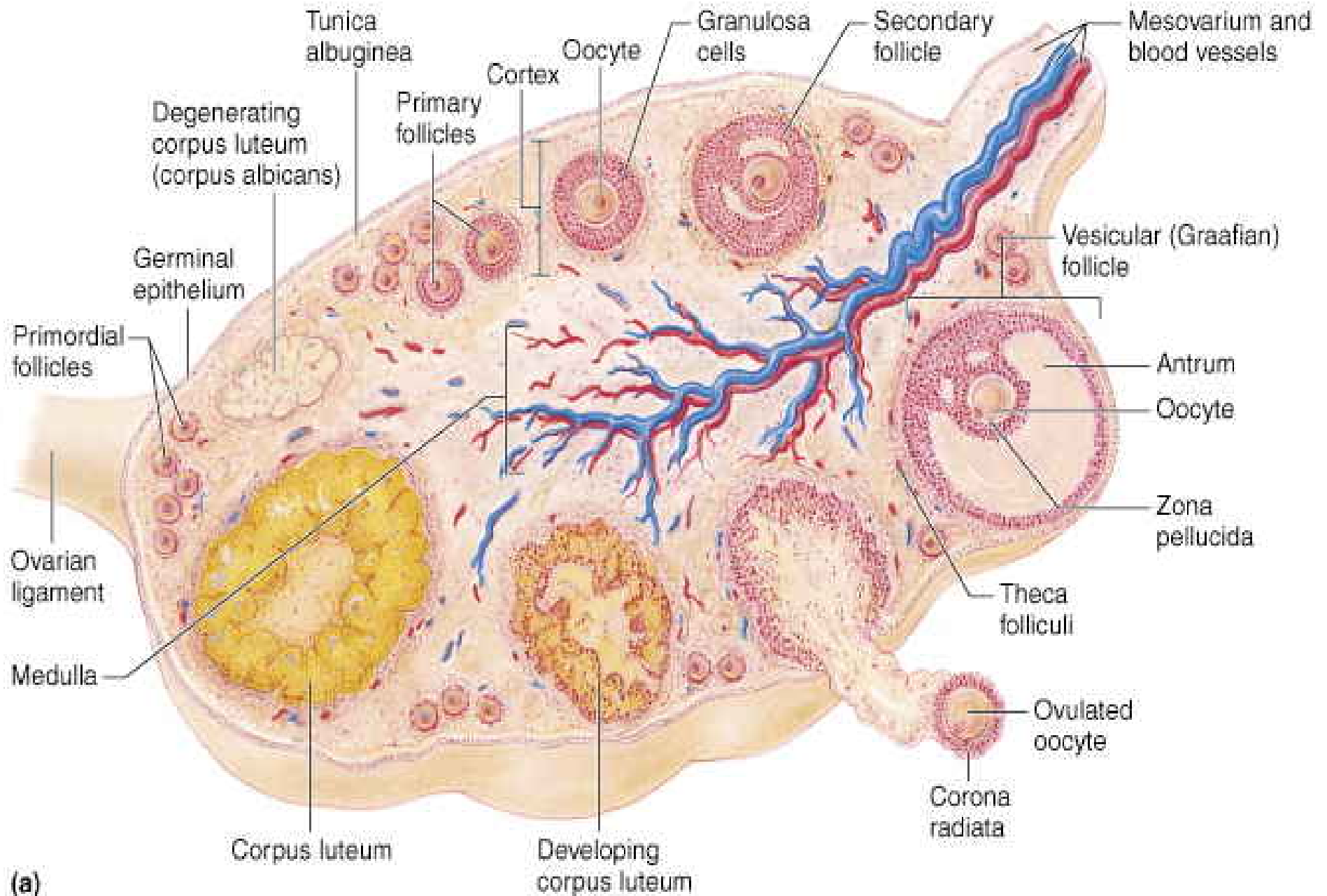


# Coupe d'un ovaire



coupe d'un ovaire  
& cycle ovarien



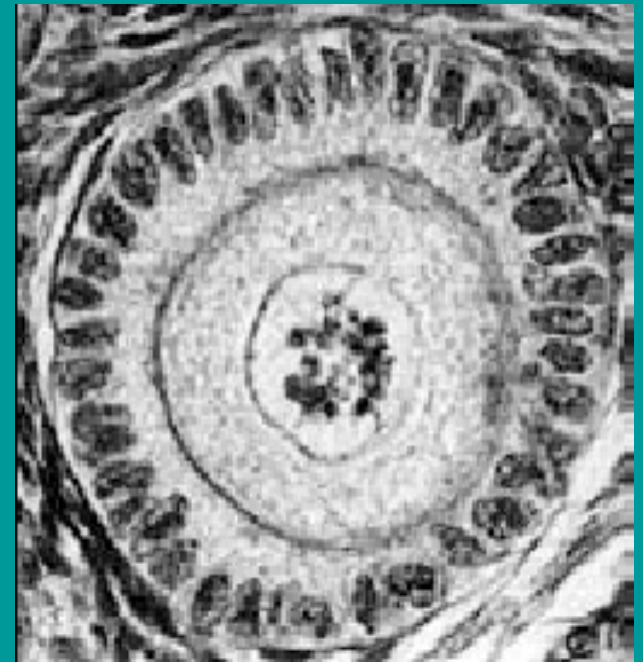
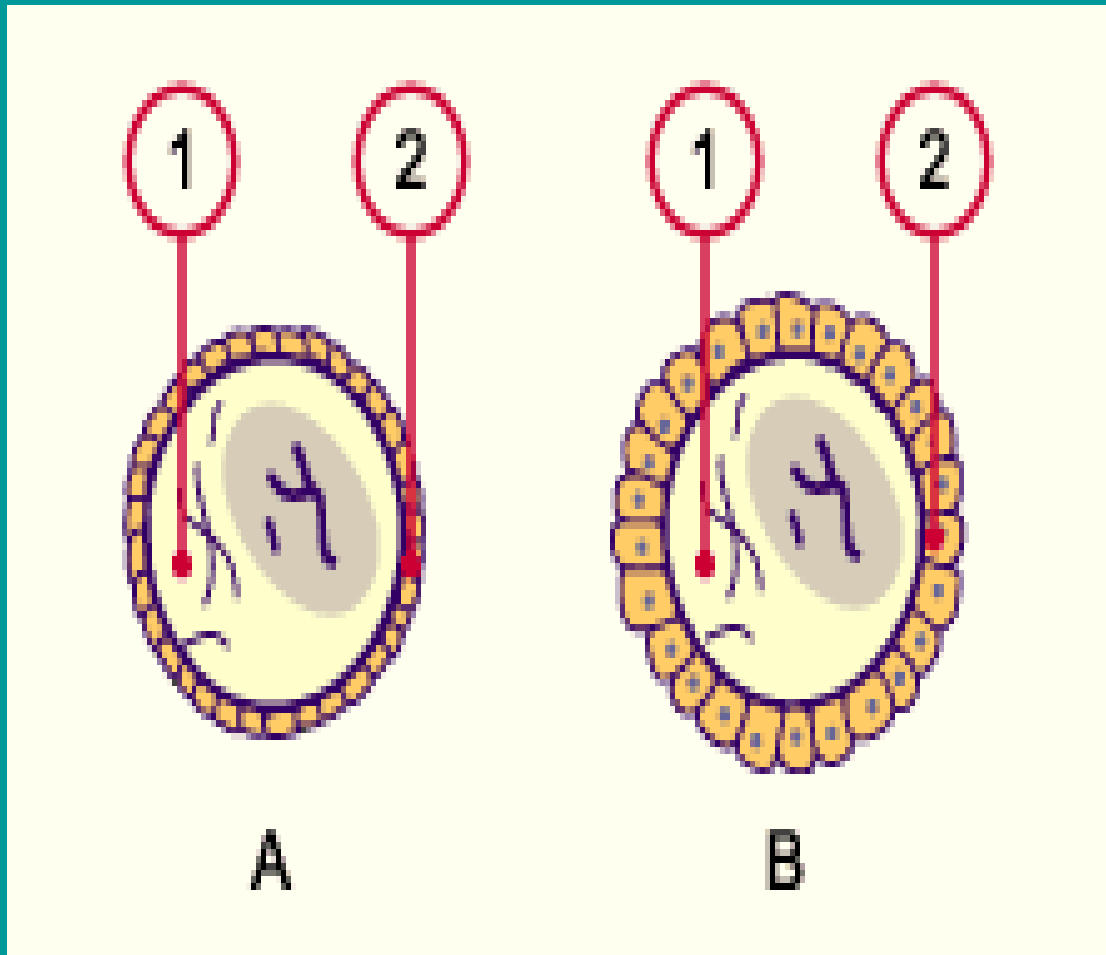


# 1) La folliculogénèse

- **Follicule primordial ou primaire** = follicules au repos : 1 ovocyte et 1 couche unique de cellules
- **Follicule pré-antral secondaire** : 1 ovocyte et plusieurs couches de cellules, formation de membrane pellucide
- **Follicule (tertiaire)** : 1 ovocyte, la granulosa et formation des thèques
- **Follicule pré-ovulatoire de De Graaf**



# Follicules primordiaux et primaires

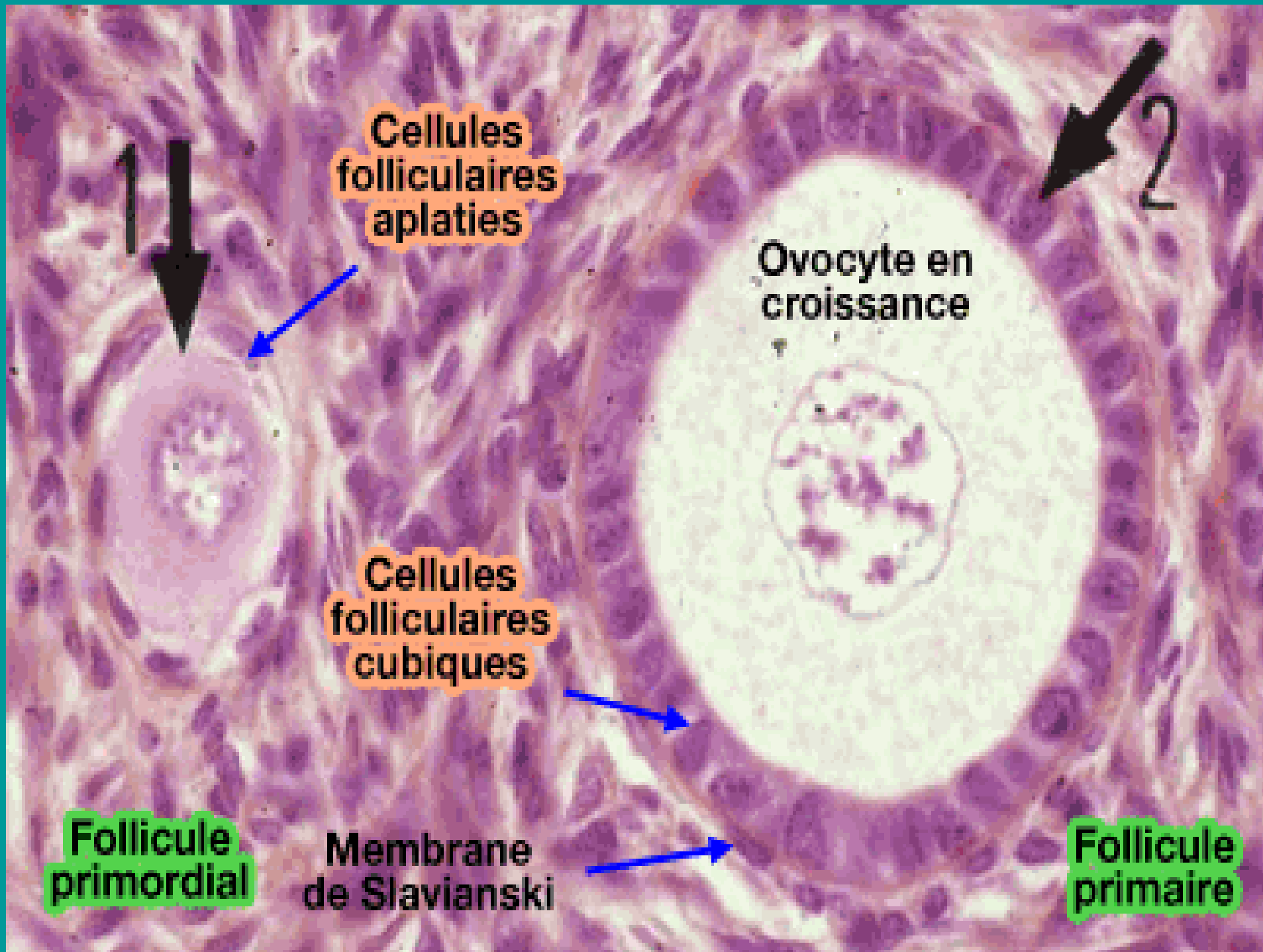


# F primordial

- les ovocytes de premier ordre.
- elles doublent leur capital d'ADN et entrent dans la prophase de leur première division méiotique.
- estimés à 7 millions pour les 2 ovaires, a ce moment les **FP** commence la dégénérescence cellulaire : de nombreuses ovogonies et ovocytes de premier ordre s'atrévient (plus de 75 %). À partir du septième mois de développement embryonnaire, la majorité de ces cellules dégénère, à l'exception d'un petit nombre en surface. Il n'en reste à la naissance qu'1 million, et la dégénérescence se poursuit plus doucement jusqu'à la puberté. Il reste alors un pool d'ovocytes I de **400 000 unités**.

# F primaire

- À la puberté, 5 à 15 follicules primordiaux commencent leur maturation lors de chaque cycle ovarien, l'ovocyte de premier ordre (qui est encore au stade **dictyotène**) commence à **augmenter de taille**, tandis que les cellules épithéliales qui l'entourent deviennent **cubiques**



Cellules folliculaires aplaties

Ovocyte en croissance

Cellules folliculaires cubiques

Follicule primordial

Membrane de Slavianski

Follicule primaire

# Follicule secondaire

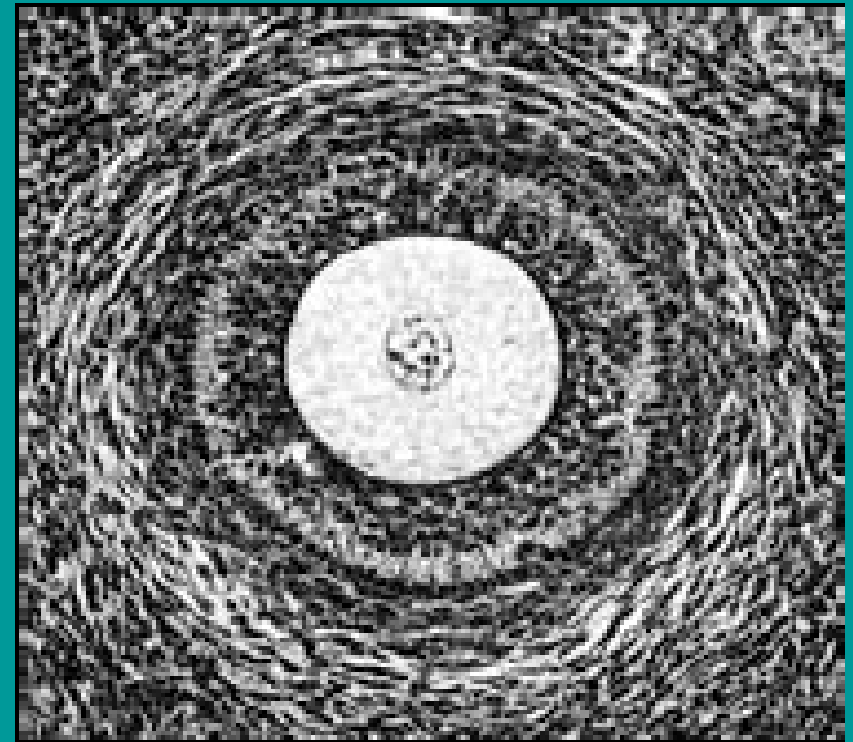
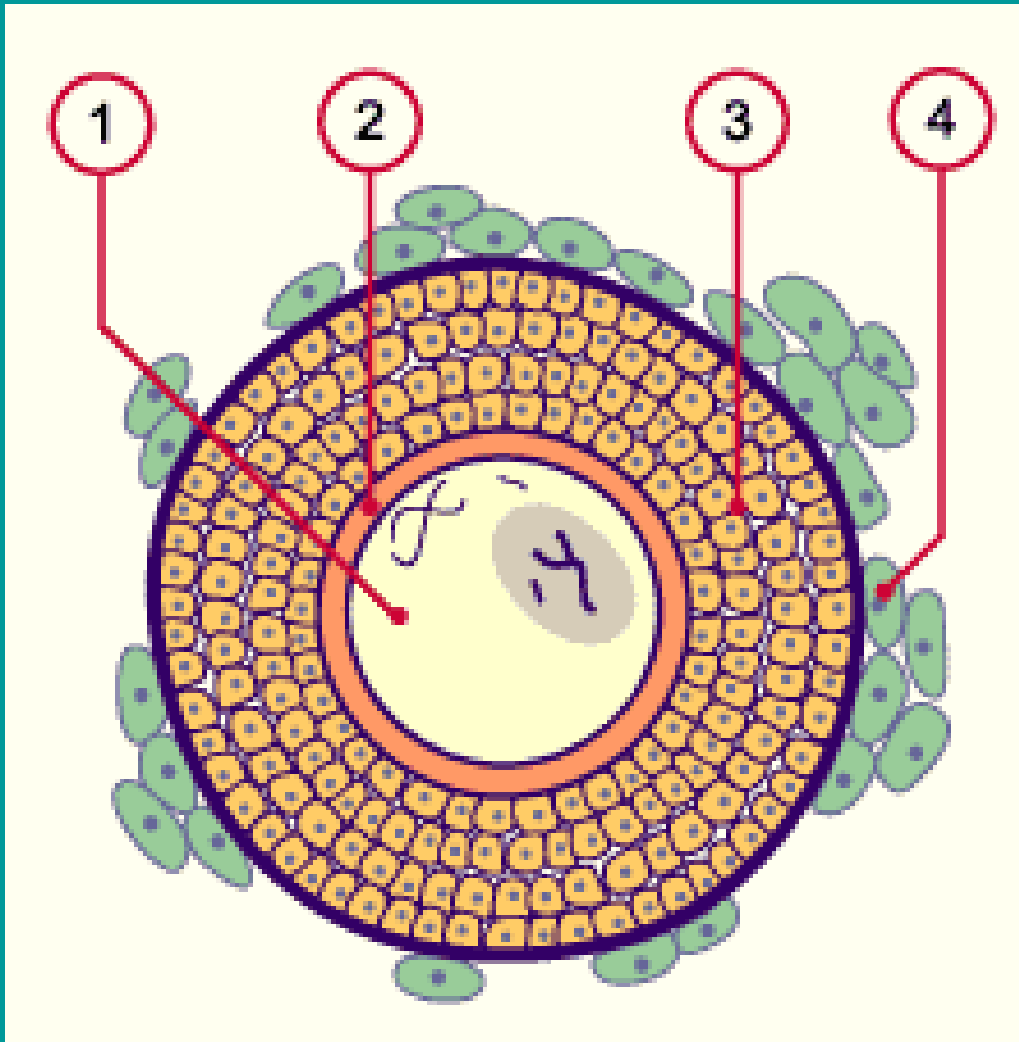
Les Cs folliculaires se multiplient pour former un épithélium stratifié. Ce sont les cellules de la granulosa. On parle alors de follicule secondaire .

Les cellules de **la granulosa** reposent sur une membrane basale les séparant du stroma environnant, lequel constitue la **thèque folliculaire**. De plus, les cellules folliculaire et l'ovocyte sécrètent un dépôt de glycoprotéines qui recouvre la surface de l'ovocyte et forme la membrane **pellucide**. Tandis que la croissance folliculaire se poursuit, les cellules de la **thèque folliculaire** se différencient en deux couches :

**une couche externe** faite de tissu conjonctif, riche en cellules de type fibroblaste ;

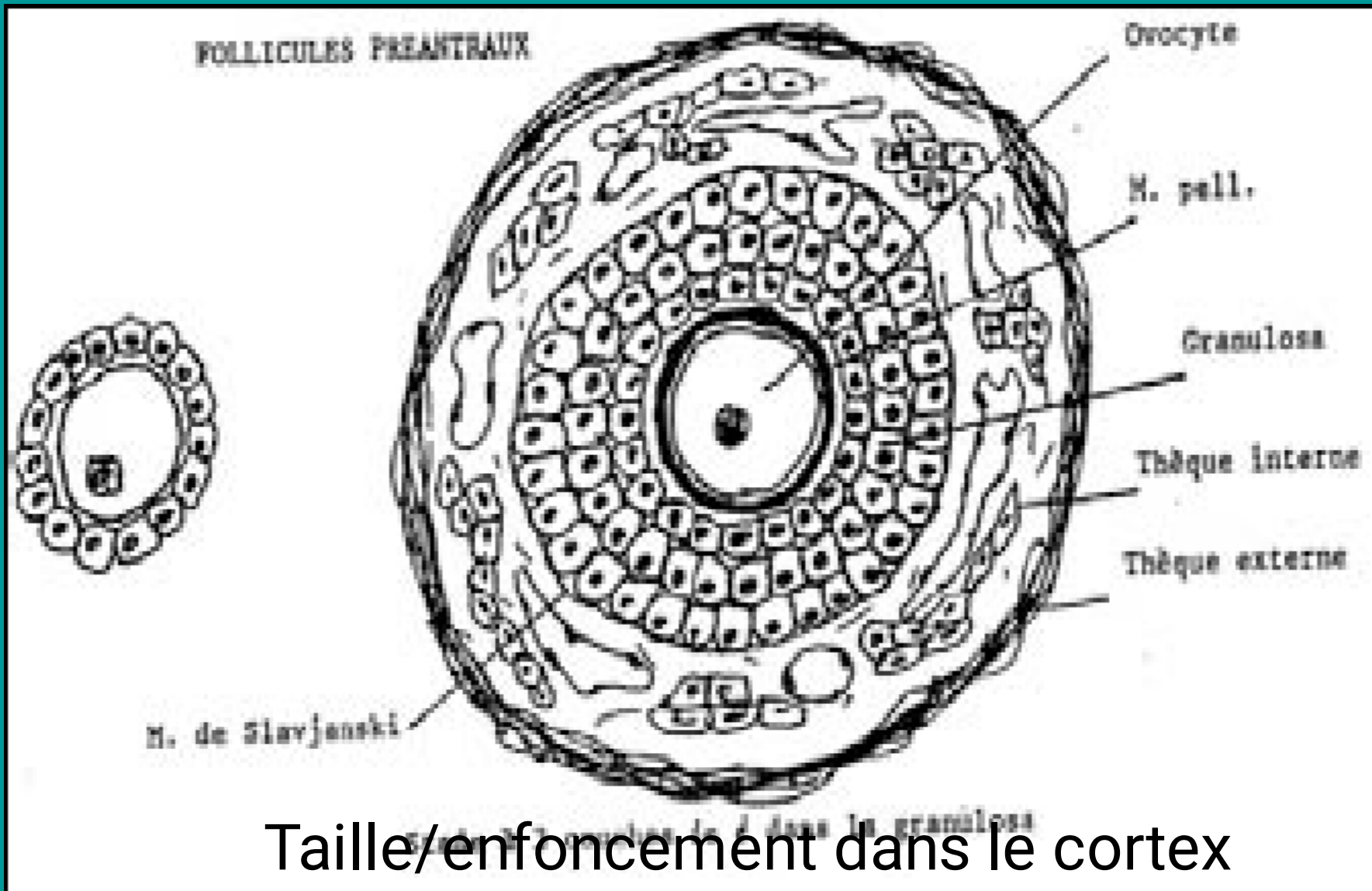
**une couche interne** de cellules sécrétoires

# Follicule secondaire





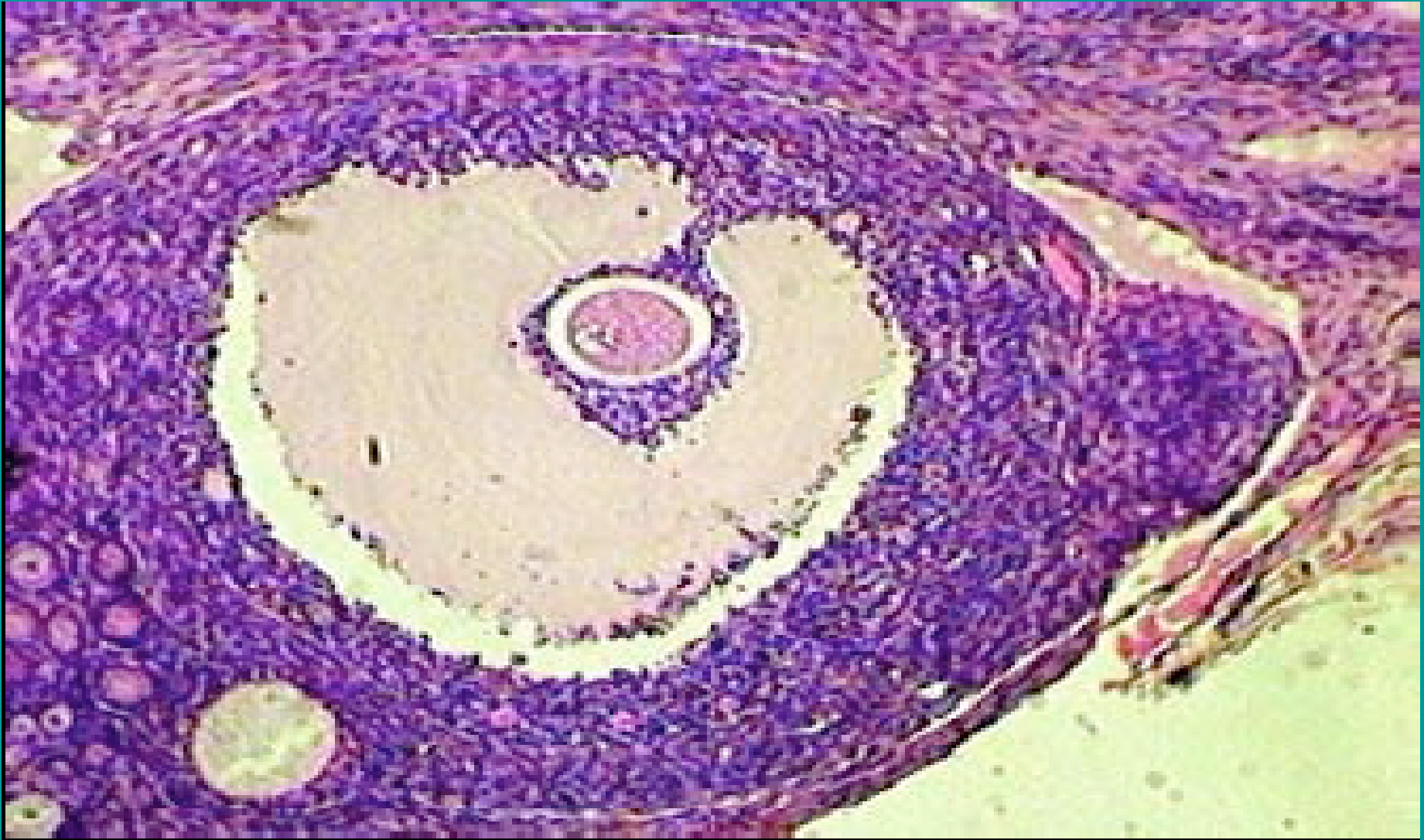
# Follicule secondaire pré-antral



# Follicule tertiaire

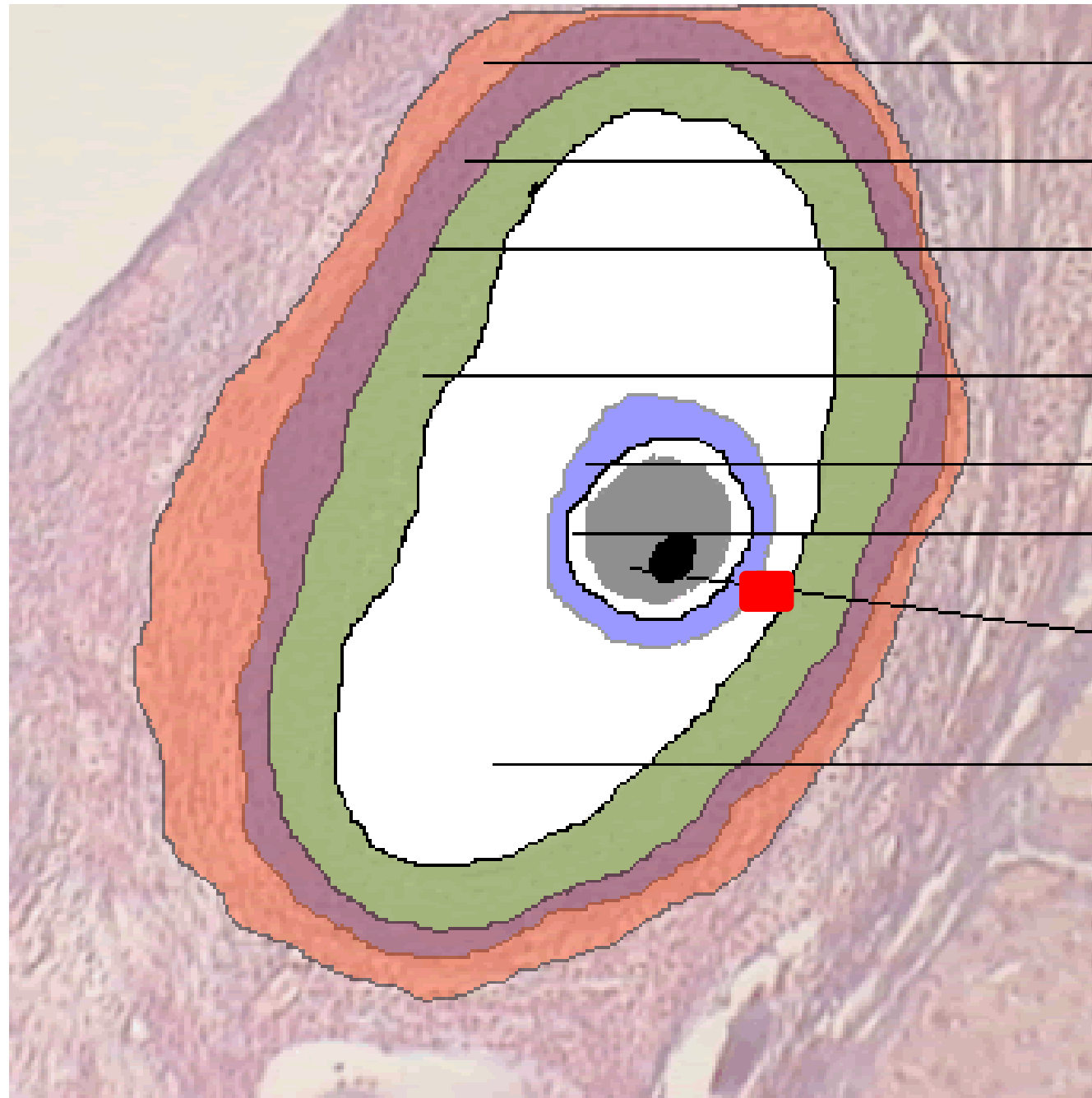
Accum liq(antrum)/taille/thèque interne devient stéroïdogène/vol 150um

# Follicule de De Graaf



# Début sous l'effet de la stimulation LH

- Augmentation de la production des estrogènes déclenche un pic LH avant 36h de l'ovulation (maturation)
- LH commande l'ovulation
- Ovocyte devient O II
- Au contact de l'albuginée
- Antrum bordé de granulosa
- Excentré au pôle opposé à la surface de l'ovaire
- Thèque interne sécrète / entouré par couronne de granulosa / rattaché au reste de granulosa par



Thèque externe

Thèque interne

Membrane de Slavjanski

Granulosa

Corona radiata

Membrane pellucide

Ovocyte I

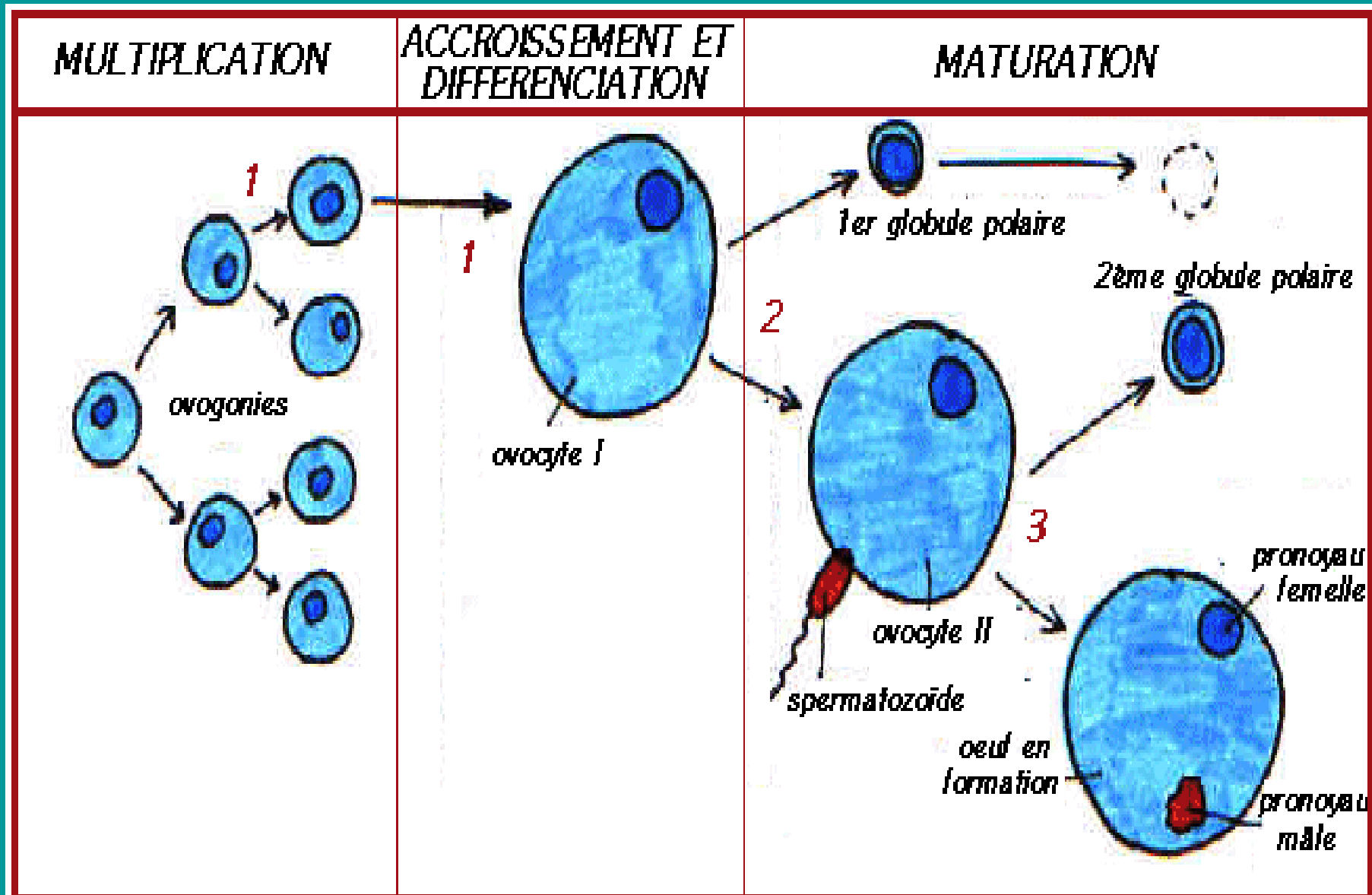
Antrum

- A la puberté, on observe chaque mois la poursuite de la méiose de l'ovocyte I en parallèle avec la croissance de quelques follicules primordiaux qui vont devenir des follicules primaires.
- Un de ces follicules va croître de manière plus importante que les autres pour devenir le follicule secondaire. Ce follicule va poursuivre sa croissance pour devenir le follicule mûr de De Graaf.
- La majorité des autres follicules **s'atrévient** .



- L'ovocyte I contenu dans ce follicule va poursuivre la 1<sup>ère</sup> division de la méiose qui était bloquée depuis la naissance pour devenir un ovocyte à **n chromosomes**.
- A cette étape, le pic de LH déclenche l'ovulation et l'ovocyte II est pondue dans la **trompe**. On parle alors d'**ovule!**
- Le follicule de De Graaf vidé se transforme en **corps jaune**.
- La méiose se poursuit uniquement si un spermatozoïde pénètre dans l'ovocyte II et devient un **œuf** (2n chromosomes).

# Ovogenèse et fécondation



# LE CYCLE MENSTRUEL

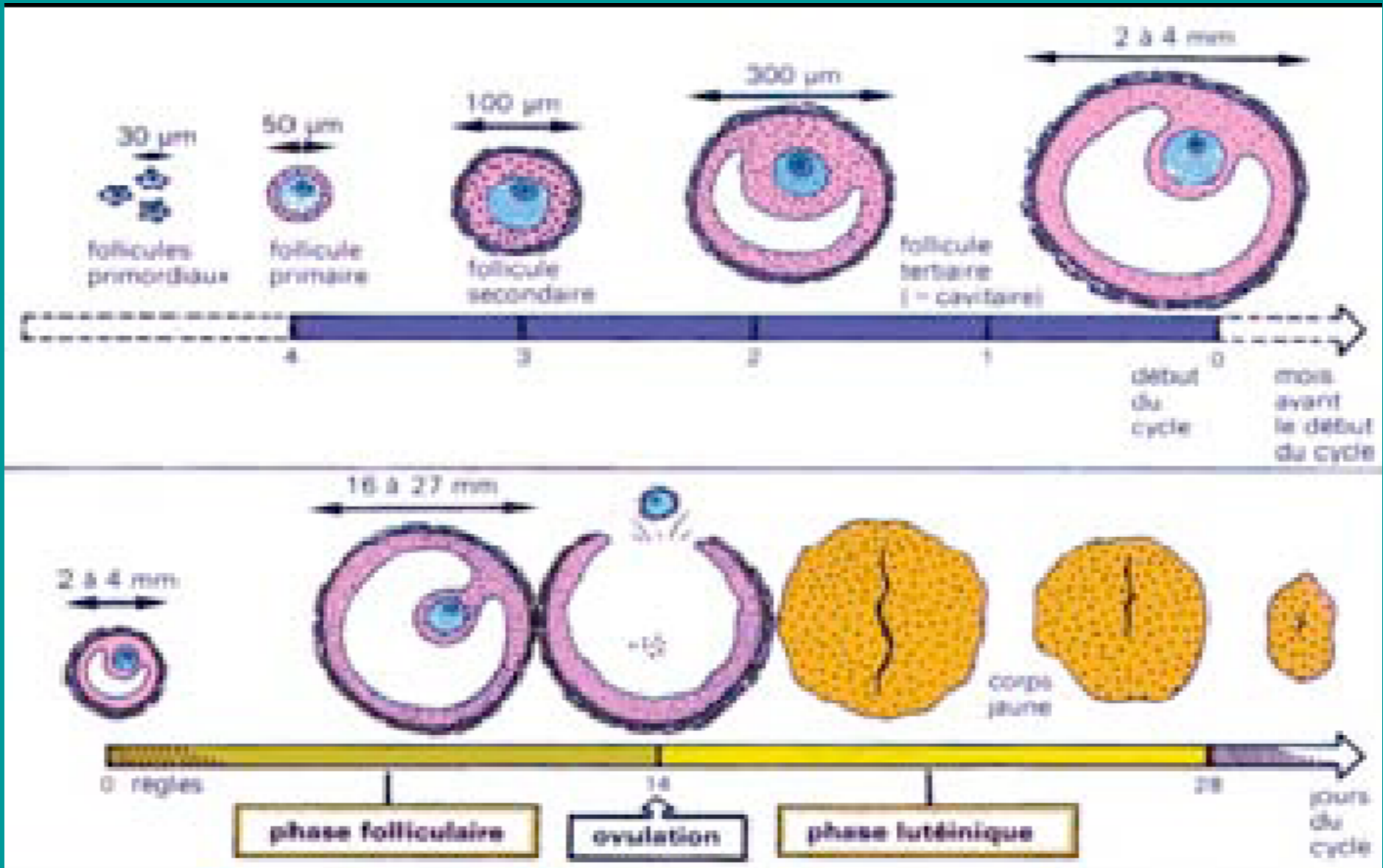
# 1) Généralités

- Sous le terme de cycle menstruel on décrit **l'ensemble des variations anatomiques et fonctionnelles** de l'appareil de reproduction (axe hypothalamo-hypophyso-ovarien et tractus génital) du début d'une menstruation à une autre.
- A chaque cycle il y a **ovulation** et **préparation de l'endomètre** à une éventuelle nidation.
- La **menstruation** (règles) est la desquamation de l'endomètre qui marque la fin du cycle en l'absence de nidation.

## 2) Clinique

- A chaque cycle, tous les organes cibles sont préparés à une éventuelle grossesse.
- La durée normale d'un cycle de référence est de **28j +/- 4j**.
- La durée des cycles n'est pas constante au cours de la vie.
- L'ovulation permet de définir la **phase folliculaire** (14 à 17 jrs) et la **phase lutéale** (fixe à 14j).

# Évolution des follicules durant un cycle





## 3) Sécrétion hormonale

- L'hypothalamus sécrète la **GnRH**
- L'hypophyse sécrète 2 gonadotrophines :
  - **FSH** ( h folliculostimulante)
  - **LH** ( h lutéinisante)
- Les ovaires sécrètent 2 stéroïdes :
  - **L'œstrogène**
  - **La progestérone**

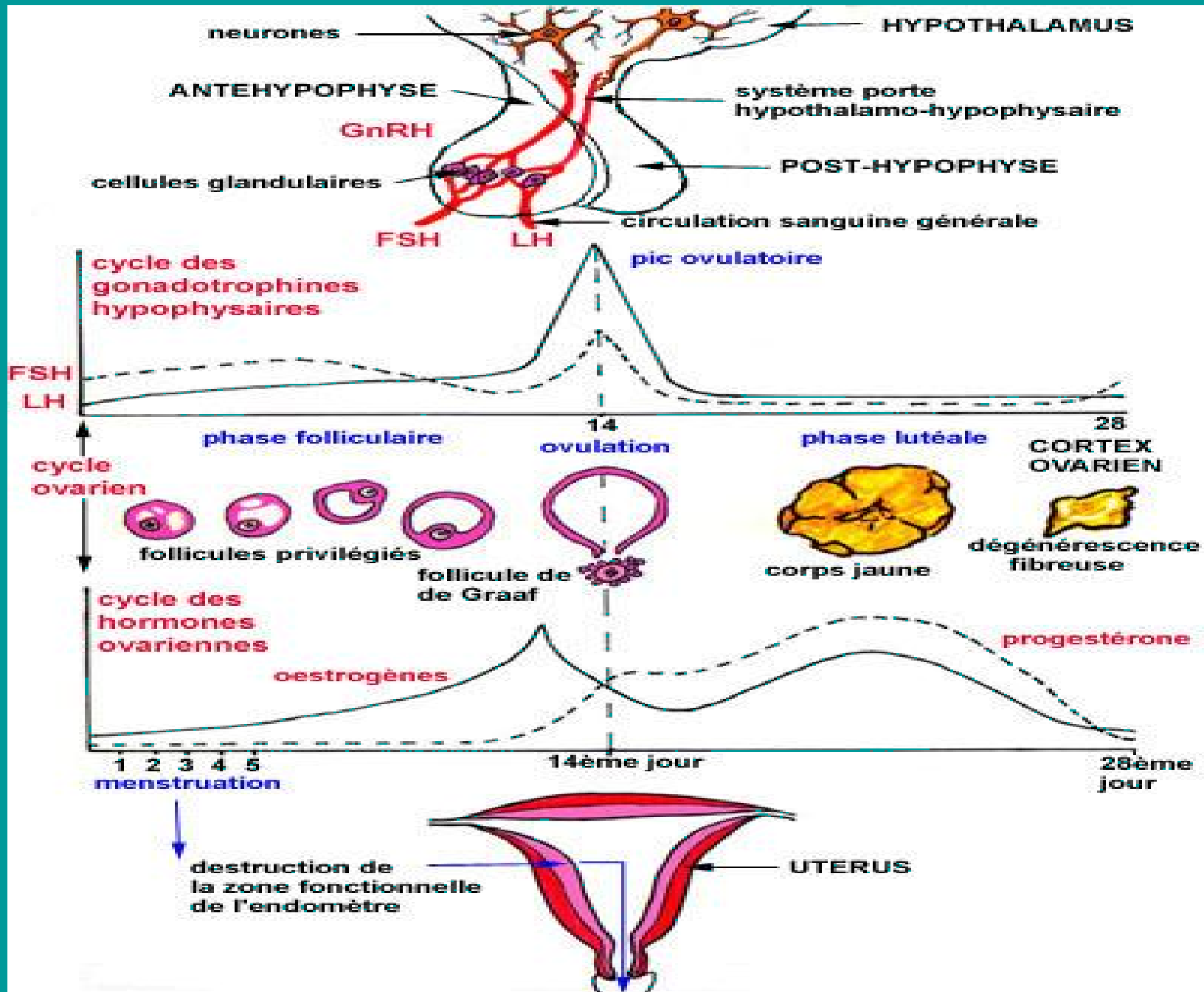
Par le follicule dominant et le corps jaune.

## 4) Axe hypothalamo-hypophyso-ovarien

Les mécanismes essentiels régissant les relations entre les 3 sont:

- Sécrétion de GnRH par l'hypothalamus qui stimule la sécrétion des gonadotrophines (LH/FSH)
- Hypophyse sécrète gonadotrophines uniquement en présence de GnRH et les quantités sont régulées par les stéroïdes (Oe et P)
- Les ovaires sont organes cibles et exercent une **rétroaction** sur la sécrétion de gonadotrophines (par sécrétion des stéroïdes).

# Schéma général

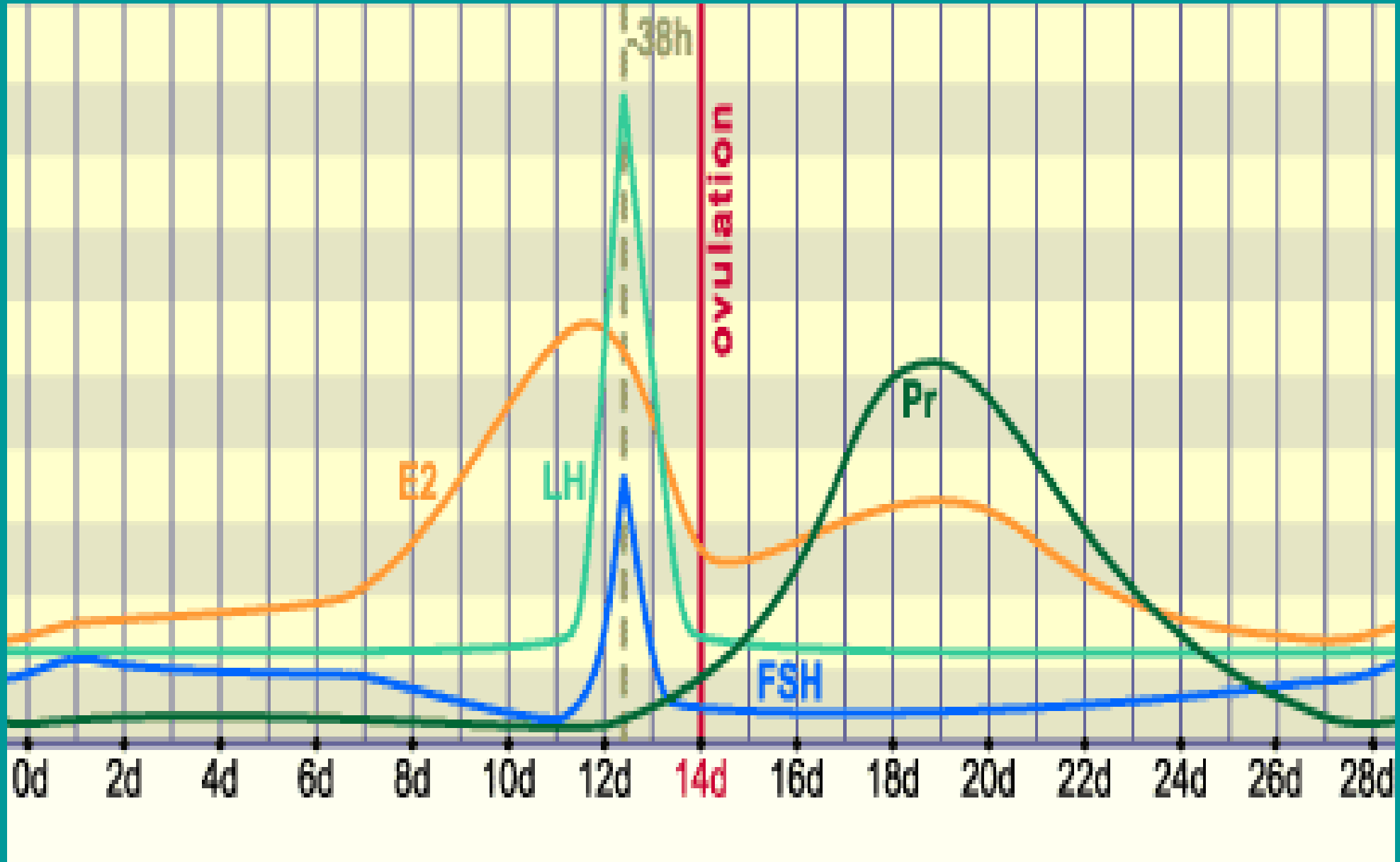


## 5) Variations au cours du cycle

- **LH:**
  - ↑ lente en phase
  - **PIC** sur 1 à 3 jours
  - ↓ lente pendant la phase lutéale
- **La FSH :**
  - plateau en phase folliculaire
  - Déclin lent
  - Pic FSH contemporain du pic de LH mais plus court et moins important
  - Baisse pendant phase lutéale

- Les **oestrogènes**:
  - ↑ lente puis rapide 7 à 8 jours avant le pic de LH
  - Taux maximal la veille du pic
  - Chute brutale
  - ré↑ en milieu de phase lutéale
- La **progestérone** :
  - Taux quasi-nul en phase folliculaire
  - ↑ importante à partir de l'ovulation
  - ↓ en fin de cycle

# Variations hormonales

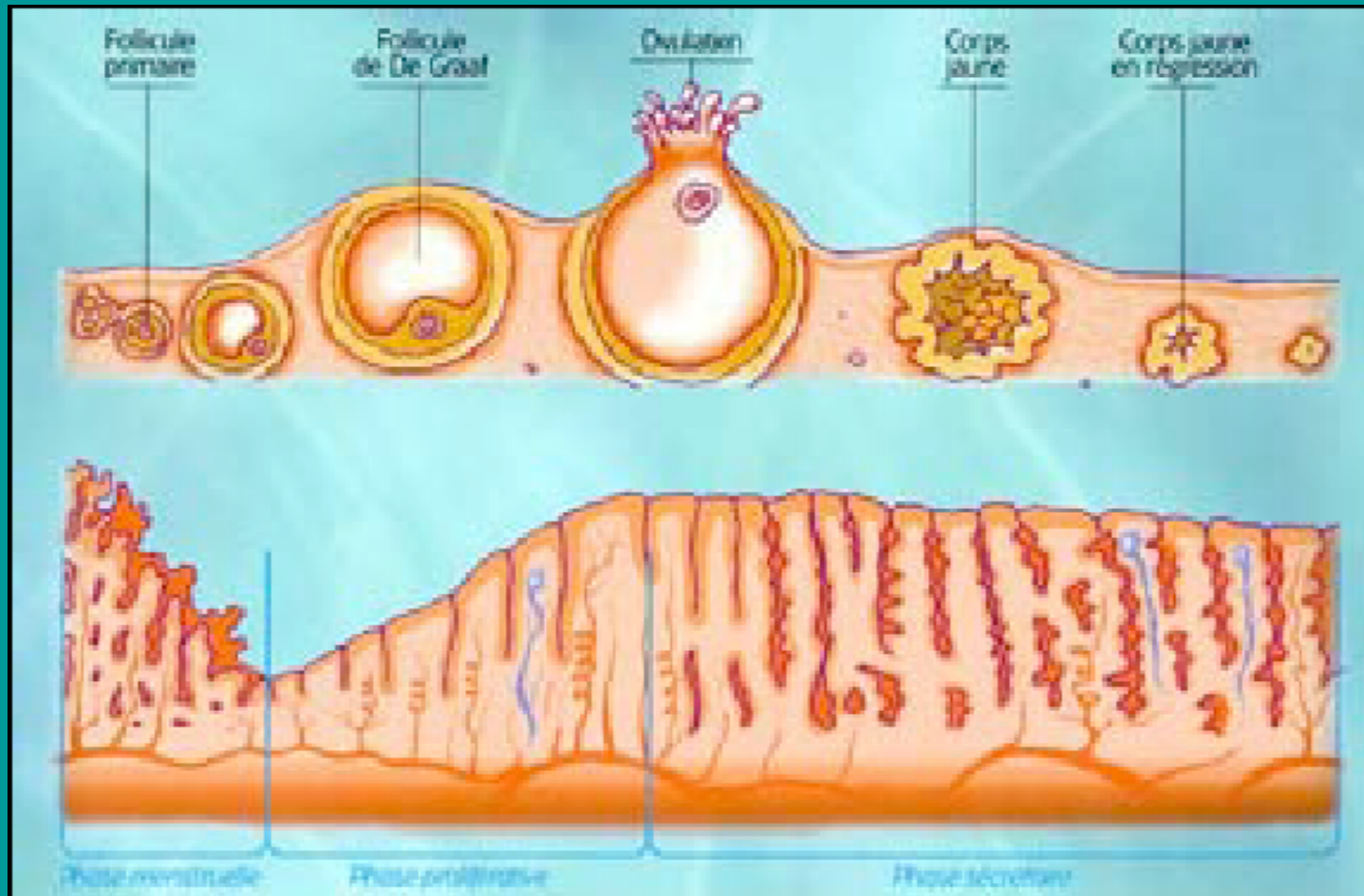


## 6) Effets sur les organes cibles

- Endomètre :

- En phase folliculaire : phase proliférative avec épaissement de l'endomètre
- En phase lutéale : phase sécrétoire = endomètre atteint sa maturité, il est prêt à éventuelle nidation ou à prochaine menstruation.
- Menstruation : 4 à 6 jours, marque début du cycle

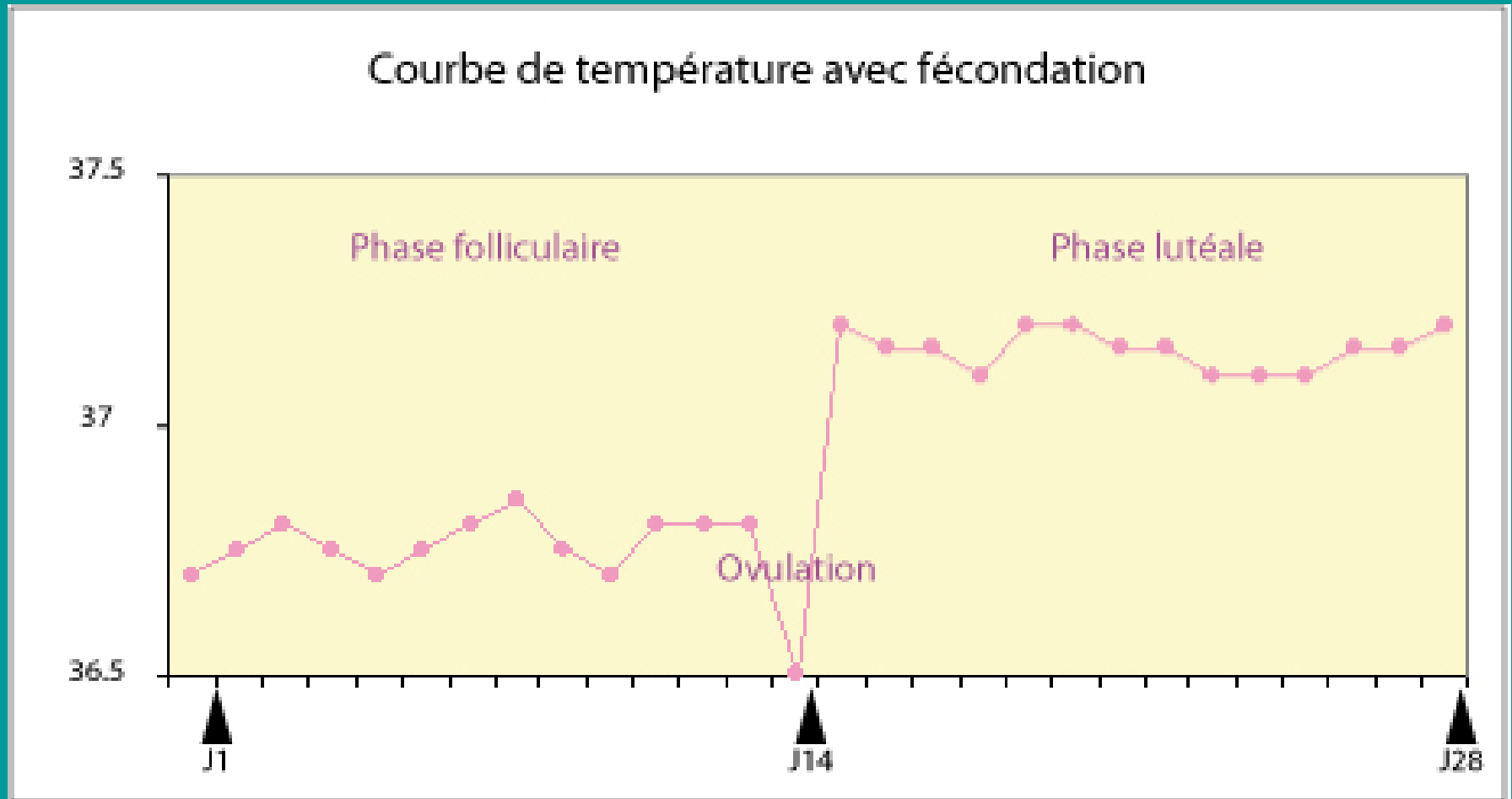
# Évolution de l'endomètre





- Col utérin = glaire cervicale:
  - En phase pré-ovulatoire : abondante et filante
  - En phase ovulatoire: limpide, filance maximale, « mailles » larges = permet survie des spermatozoïdes et passage du col
  - En phase post-ovulatoire : coagulée et forme une barrière de protection

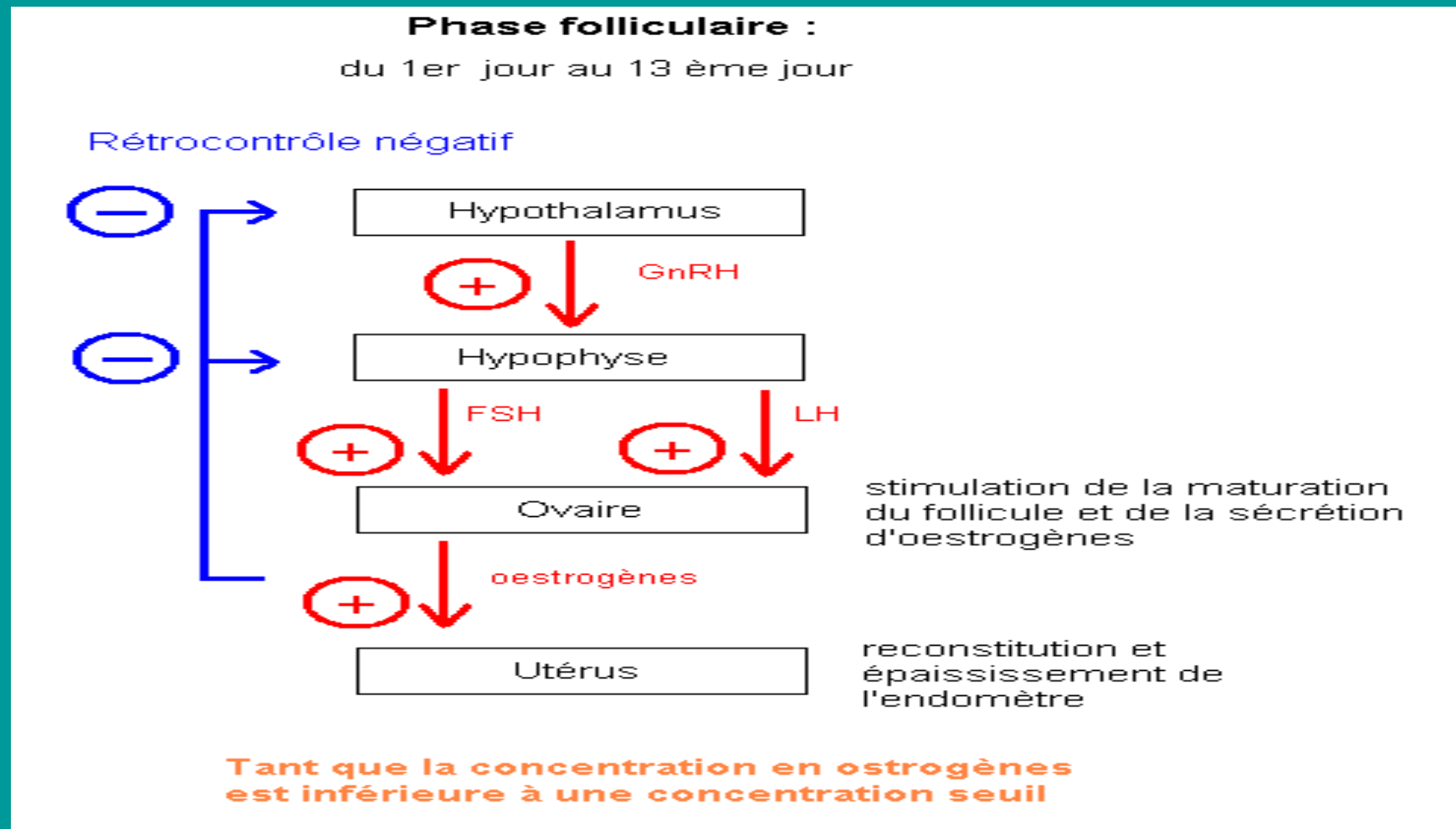
- Température :



## 7) Rétrocontrôles

- Au début de la phase folliculaire, une faible augmentation du taux des œstrogènes inhibe la sécrétion de FSH et de LH, c'est la **rétroaction négative**.
- A la fin de la phase folliculaire, une forte augmentation du taux des œstrogènes (par croissance du follicule) déclenche les pics de FSH et LH. Il se produit une **rétroaction positive** entraînant l'ovulation.
- En phase lutéale, les taux élevés de progestérone et œstrogènes inhibent la sécrétion de LH et FSH. Il y a **rétroaction négative**.

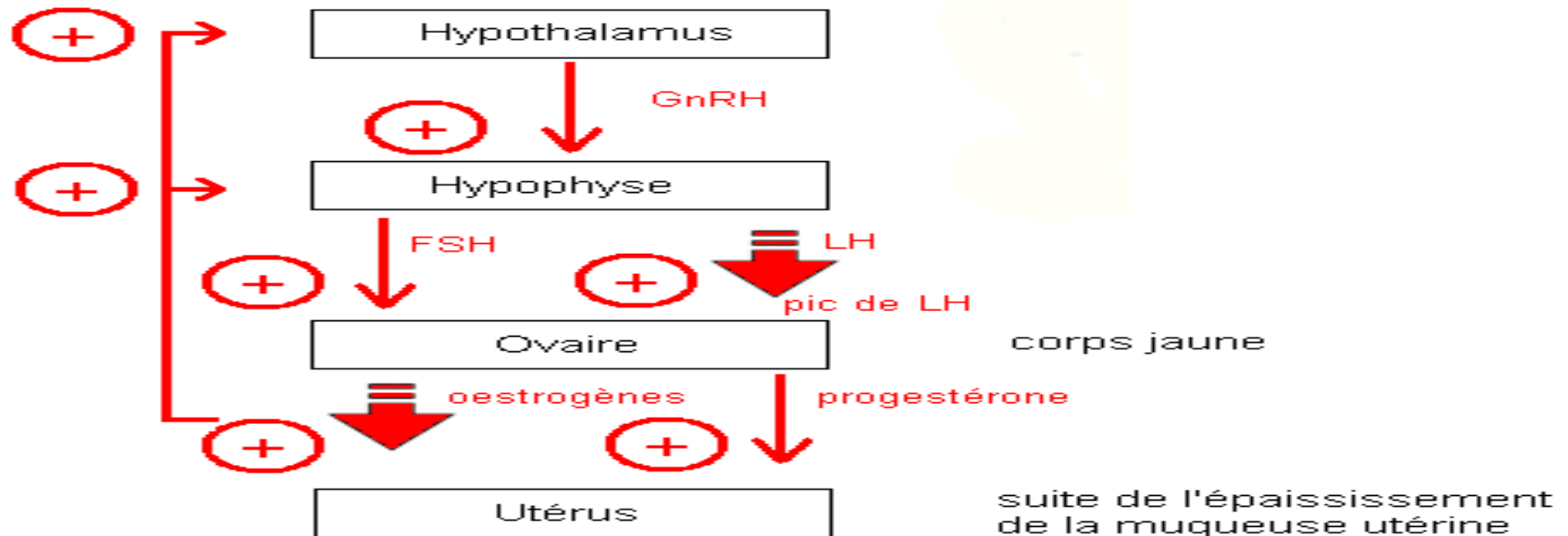
# Rétrocontrôle négatif en phase folliculaire



# Rétrocontrôle positif en milieu de cycle

**Milieu de cycle :**  
du 13<sup>ème</sup> jour au 14<sup>ème</sup> jour

Rétrocontrôle positif

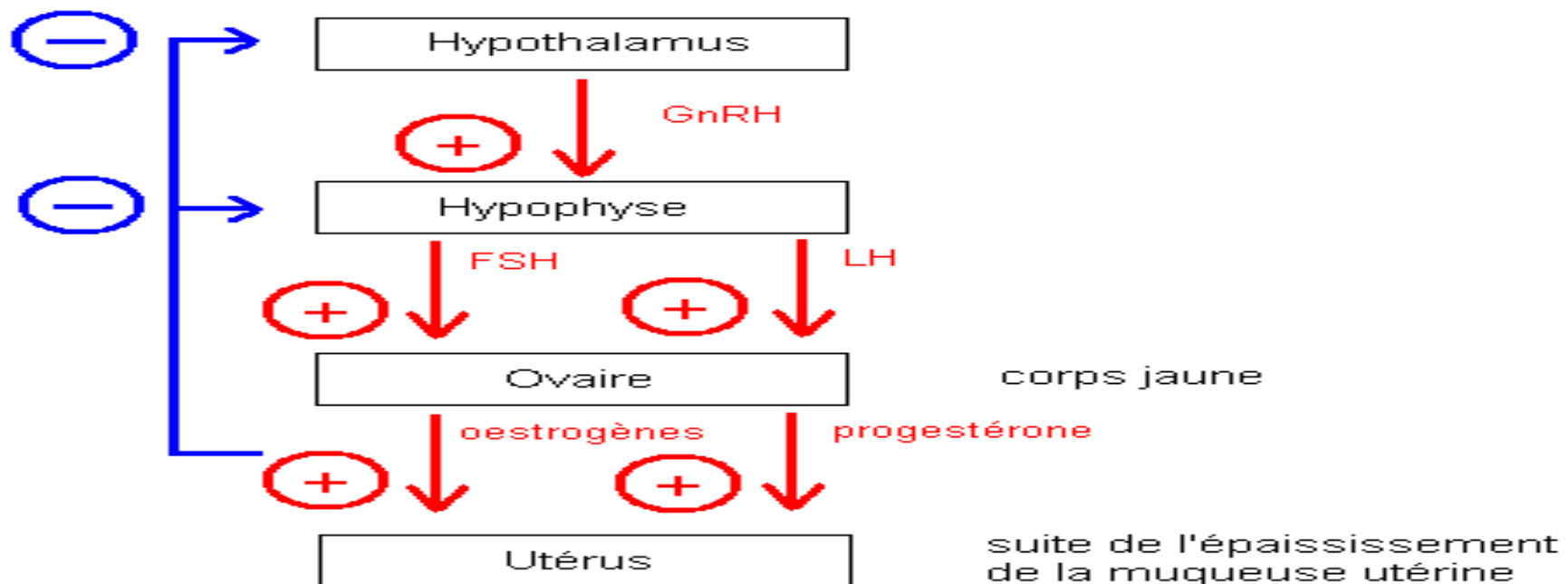


**Tant que la concentration en oestrogènes est inférieure à une concentration seuil**

# Rétrocontrôle négatif en phase lutéale

**Phase lutéale :**  
du 14ème jour au 28 ème jour

Rétrocontrôle négatif



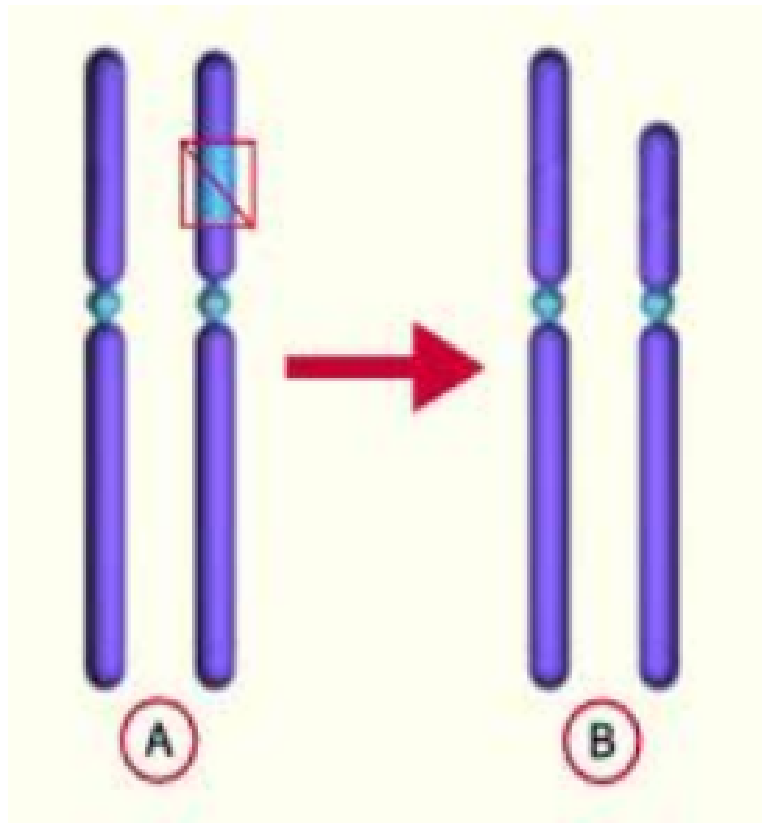
**Tant que la concentration en oestrogènes est inférieure à une concentration seuil**

# Les anomalies durant la méiose

- 1 Anomalies causées par des **modifications** dans la **structure** des chromosomes.
- 2 Anomalies causées par des **modifications** dans le **nombre** de chromosomes.

Anomalies au niveau de la structure des chromosomes:

## La délétion



Un fragment de chromosome est supprimé.

Maladie génétique: Cri du chat

- Délétion dans le chromosome 5.
- Enfants pleurent en émettant un son aigu ressemblant au cri d'un chat.
- Petit poids à la naissance.
- Retard cognitif.
- etc.

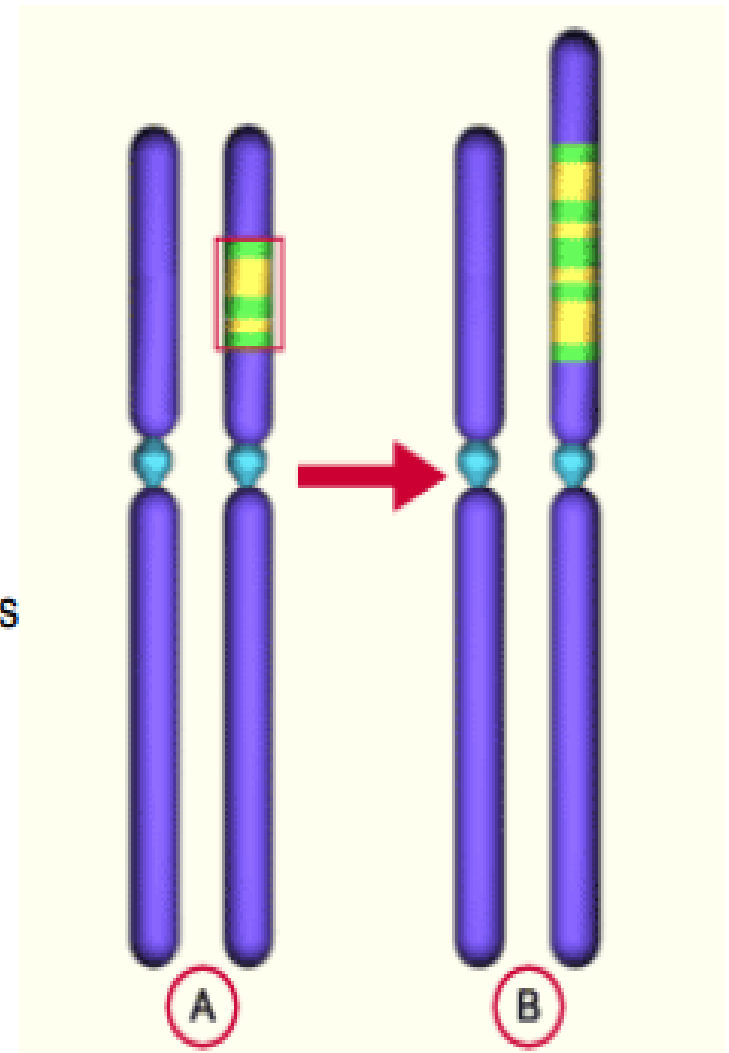


# La duplication

Un fragment de chromosome apparaît deux ou trois fois de suite.

Maladie génétique: Charcot-Marie-Tooth

- Duplication d'un gène sur le chromosome 17
- faiblesse musculaire
- perte de sensation dans les jambes, pieds et mains
- orteil repliés

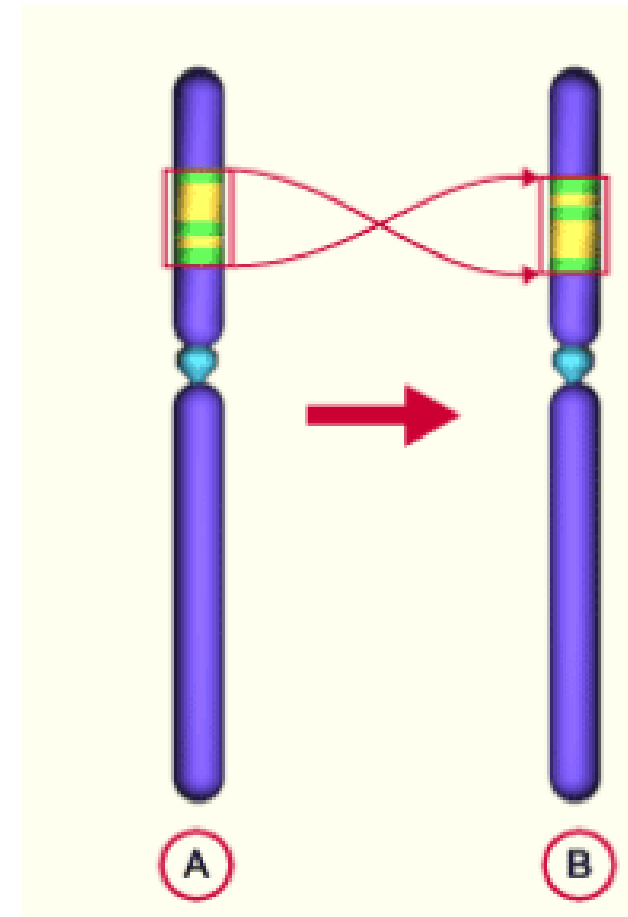


# L'inversion

Un fragment de chromosome est inversé.

Maladie génétique: Syndrome FG

- inversion d'un fragment du chromosome X
- Touche presque seulement les hommes
- Déficience intellectuelle
- faible tonus musculaire
- retard du développement moteur

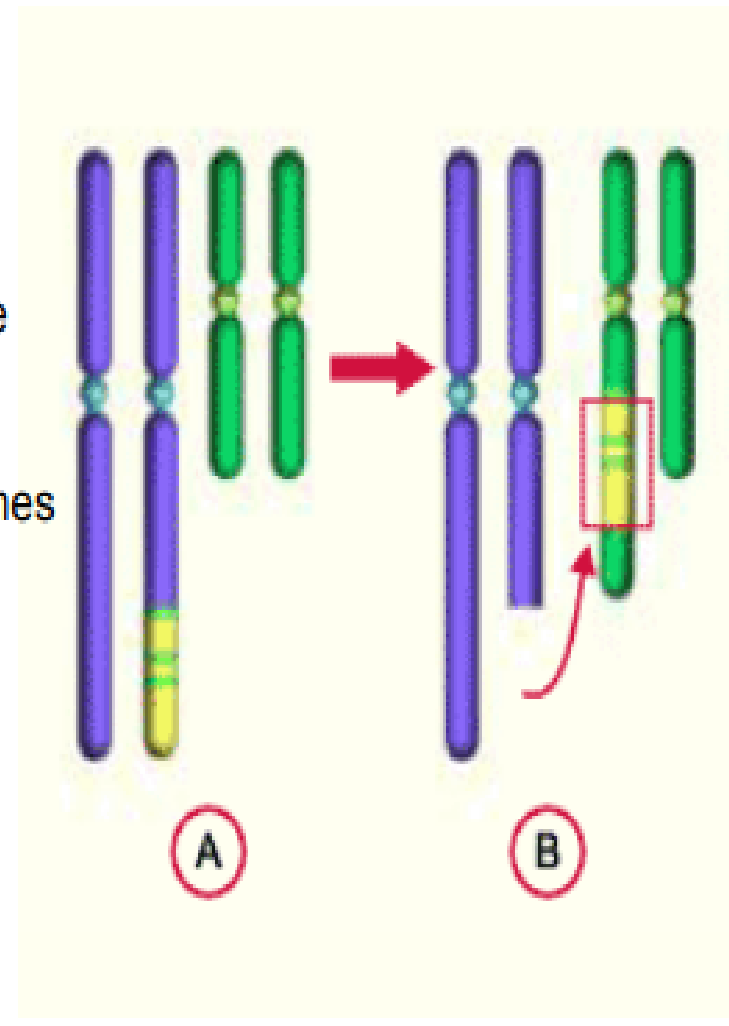


# La translocation

Un segment d'un chromosome s'attache à un autre chromosome.

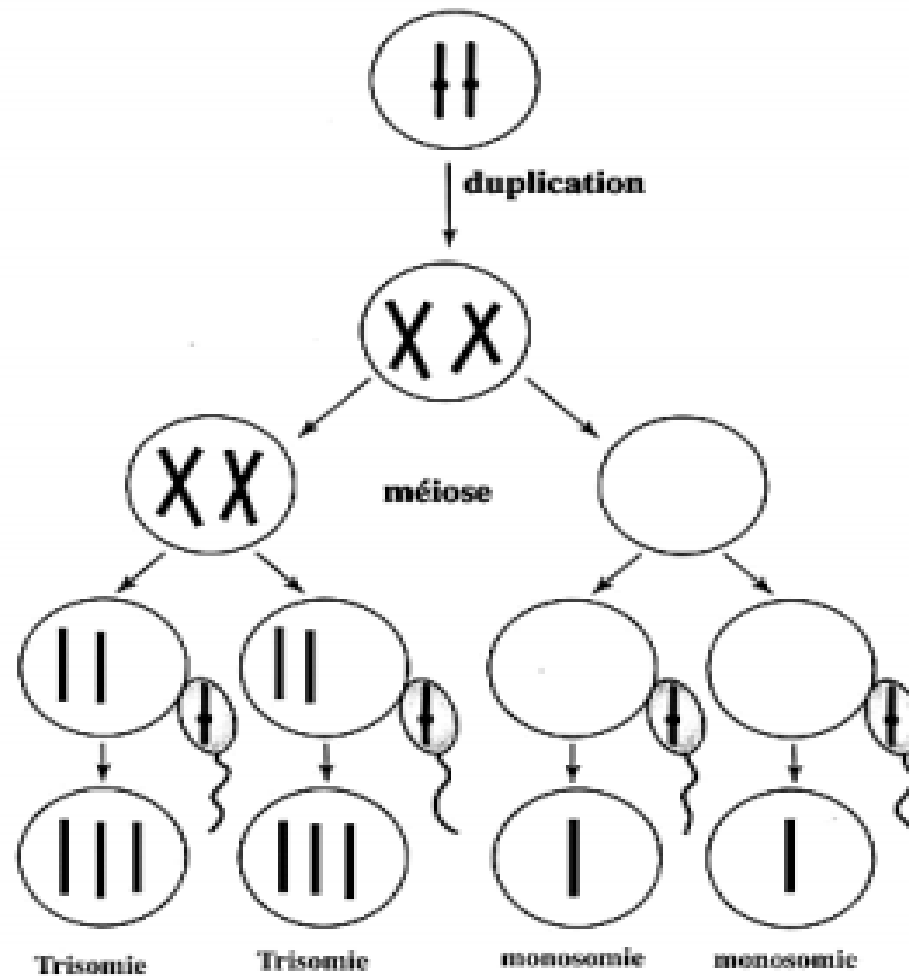
Maladie génétique: Leucémie myéloïde chronique

- Cancer des globules blancs
- Causé par une translocation entre les chromosomes 9 et 22
- Formation d'un gène anormal



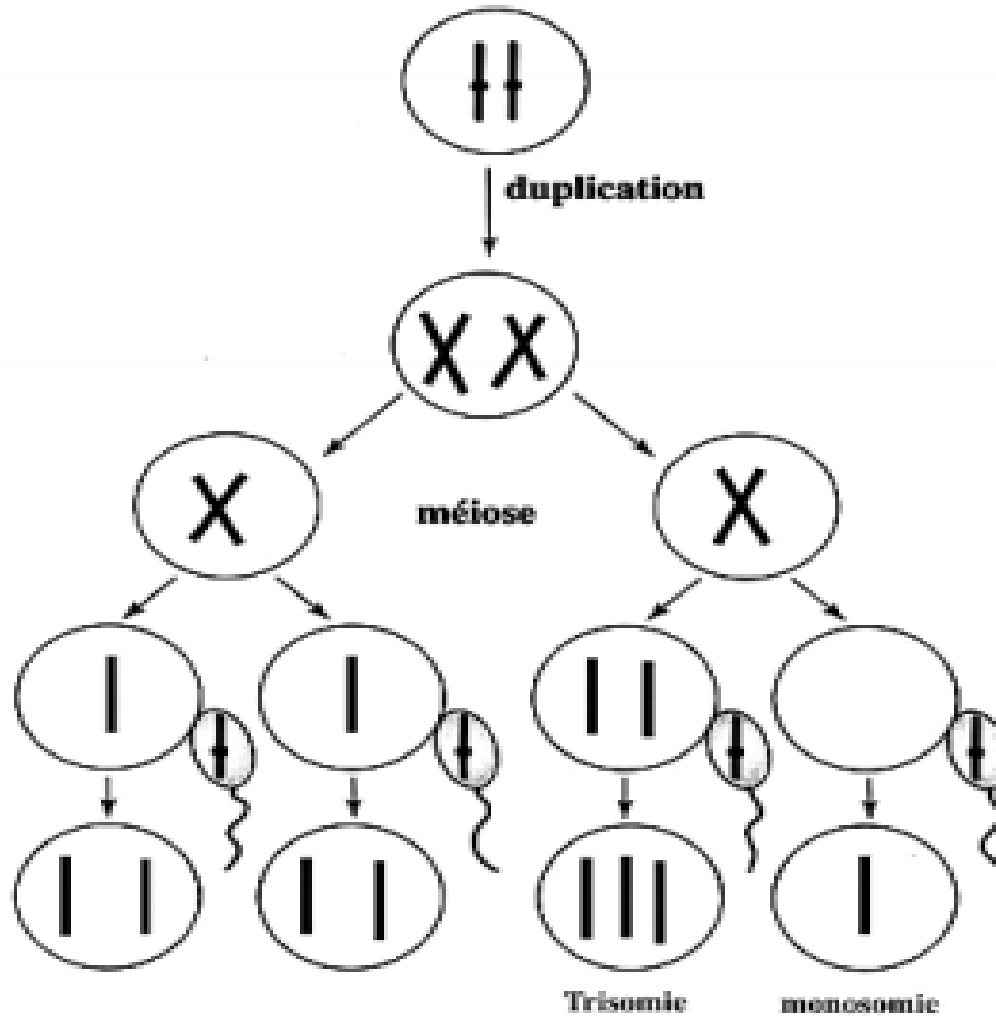
# Anomalies au niveau du nombre de chromosomes:

## Les trisomies



Mécanisme d'apparition des trisomies (cas 1)

# Les trisomies



Mécanisme d'apparition des trisomies (cas 2)

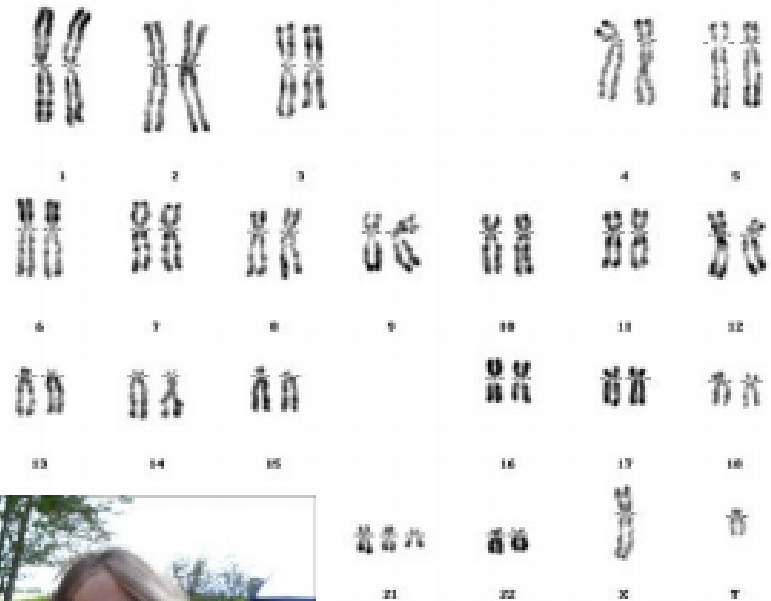
# Syndrome de Down

Trisomie 21

1 sur 800 naissances vivantes

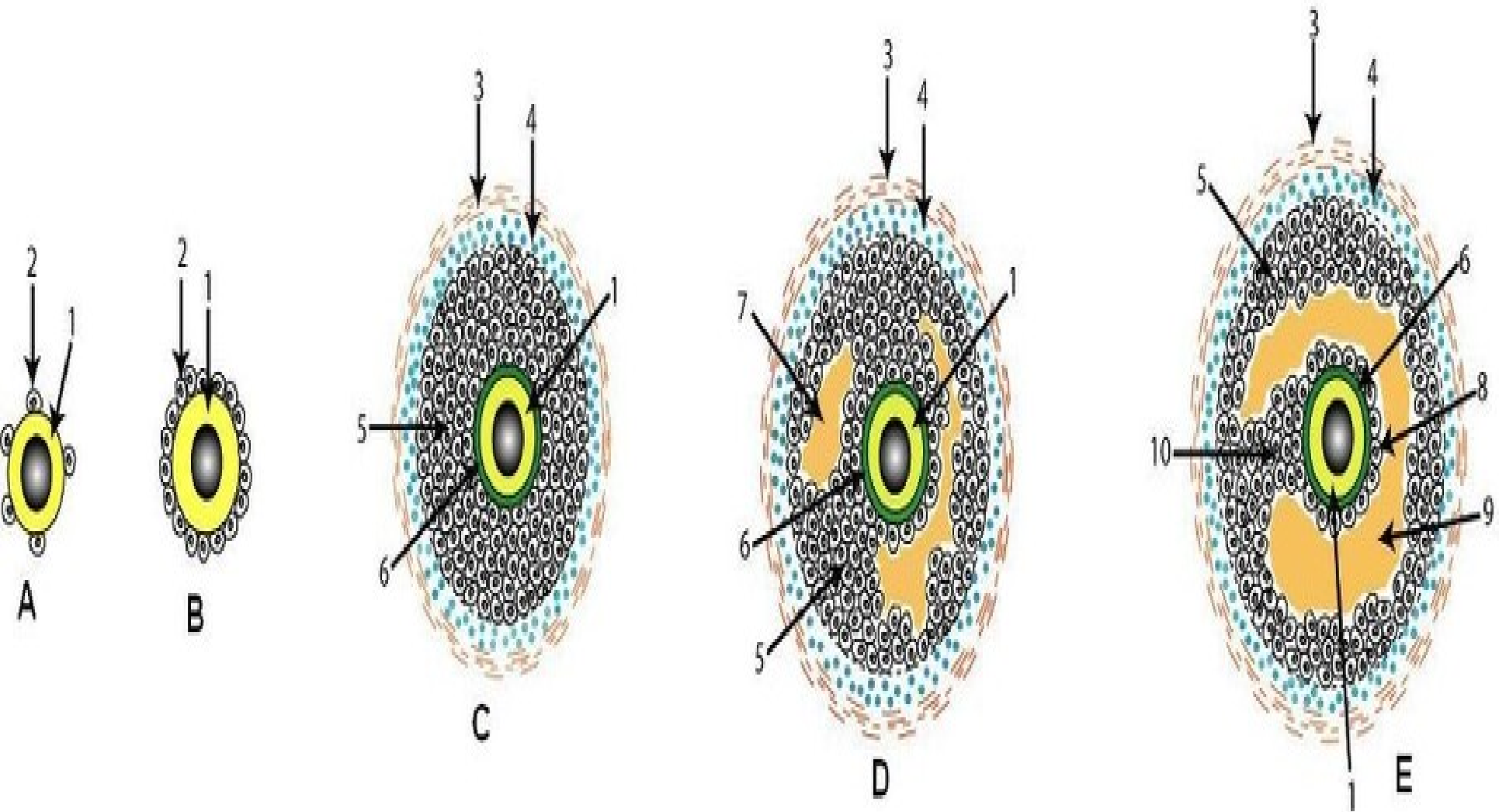
Caractéristiques:

- Déficience intellectuelle
- Yeux en amandes
- Visage plat
- Petite taille



# Les troubles de l'ovulation?

- Anovulation
- Dysovulation



**A: Follicule primordial, B: Follicule primaire, C: Follicule secondaire, D: Follicule tertiaire ou cavitaire, E: Follicule mûr ou de De Graaf**  
**1: Ovocyte I bloqué en prophase I, 2: Cellule folliculaire, 3: Thèque externe, 4: Thèque interne, 5: Granulosa, 6: Zone pellucide, 7: Cavité folliculaire, 8: Corona radiata, 9: Antrum, 10: Cumulus oophorus.**