

UE2 : Histologie - Biologie du développement et de la Reproduction

Chapitre 2 :
**Ovogenèse, folliculogenèse,
fécondation**

Docteur Anne-Karen FAURE

Année universitaire 2010/2011

Université Joseph Fourier de Grenoble - Tous droits réservés.

Plan du cours

Introduction : L'ovaire et le cycle ovarien

La folliculogenèse

L'ovogenèse

La fécondation

L'ovaire : généralités

- **De la puberté à la ménopause, l'ovaire assure 2 fonctions :**

- exocrine → croissance, maturation et libération d'un ovocyte prêt à être fécondé
- endocrine → sécrétion des stéroïdes sexuels (œstrogène et progestérone)

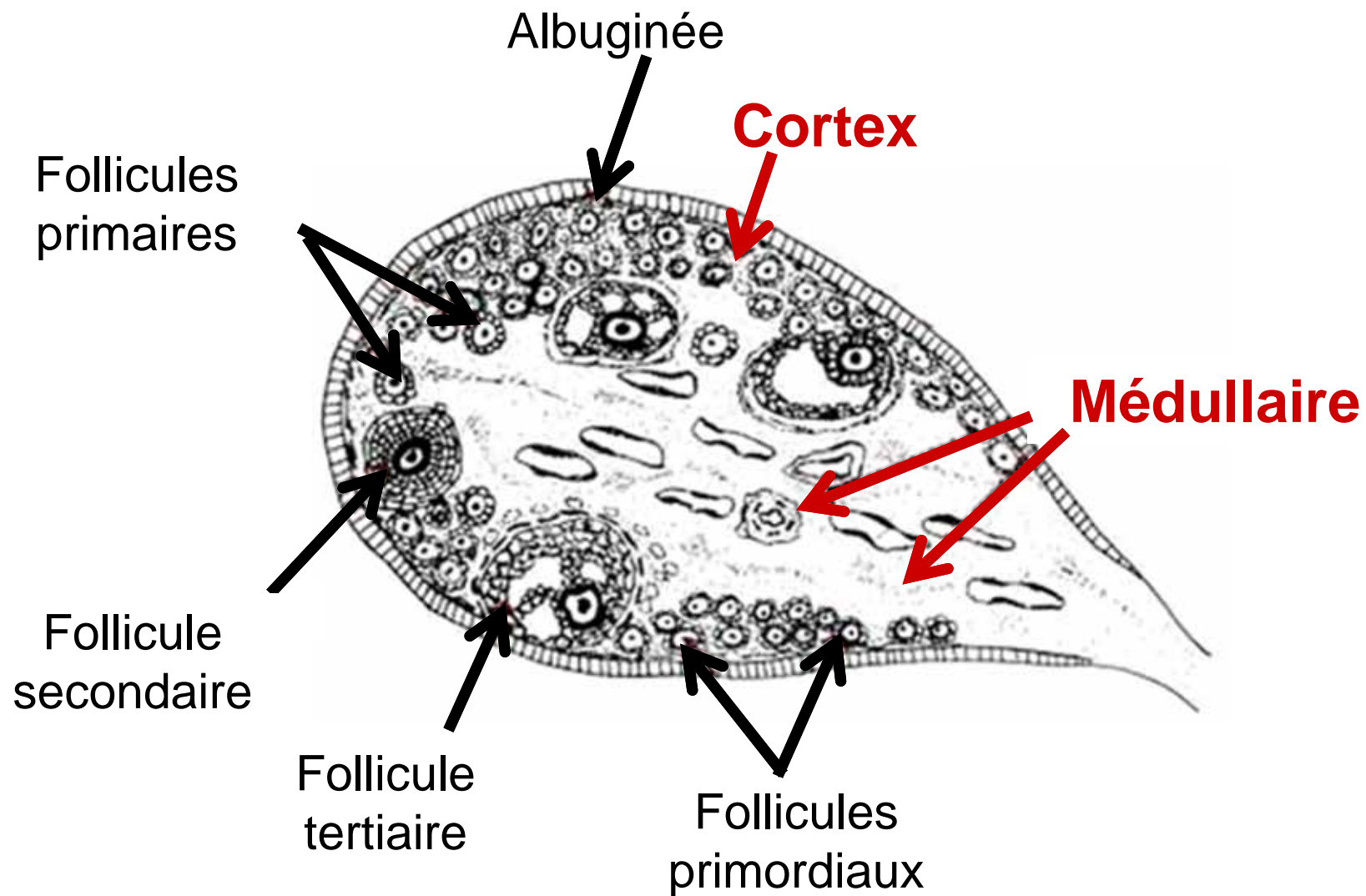
- **Unité fonctionnelle = le follicule ovarien**

→ renferme l'ovocyte

- **Cycle ovulatoire (J1-J28)**

- Phase folliculaire → conduit à l'ovulation
- Ovulation (J14) → libération de l'ovocyte fécondable
- Phase lutéale (J15-J28) → prépare à la nidation

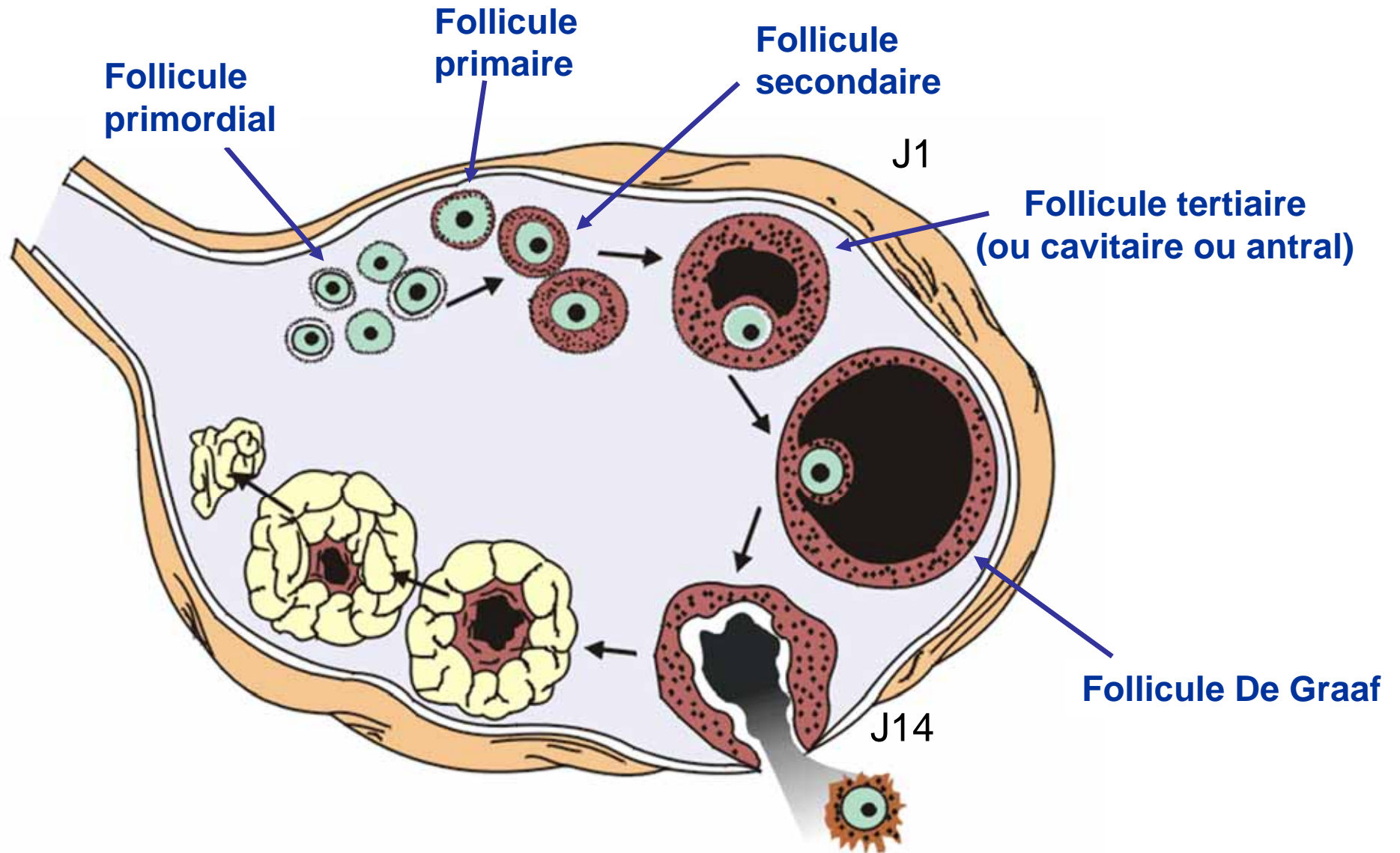
Structure de l'ovaire



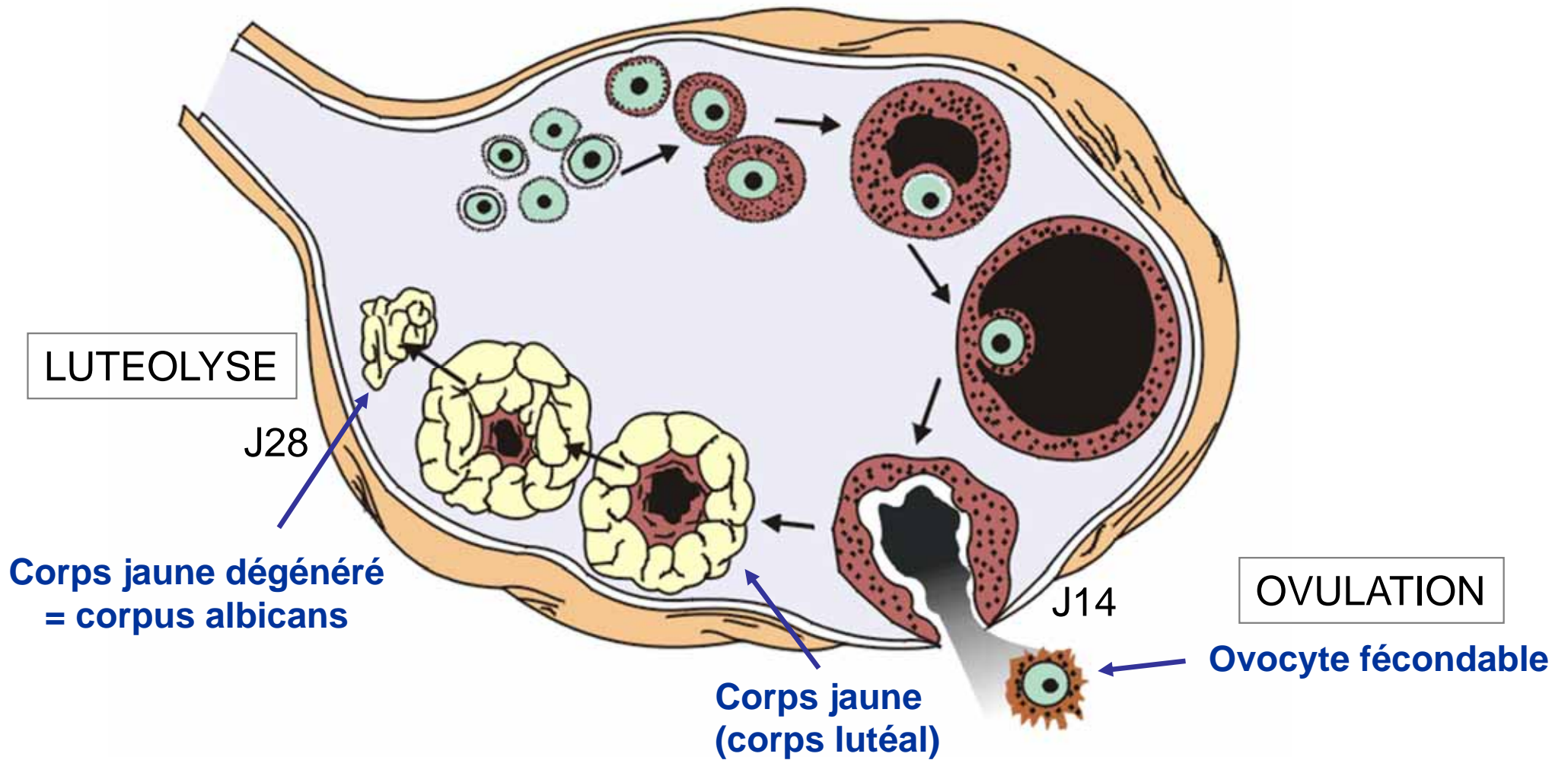
Evolution des follicules gamétogènes

Pool de réserve
(vie intra-utérine)

Folliculogenèse
Entrée en phase de croissance (puberté)



Ovulation et phase lutéale



Cycle ovarien et hormones

HYPOTHALAMUS
Sécrétion pulsatile

GnRH ou LHRH
 (gonadotropin releasing hormone)



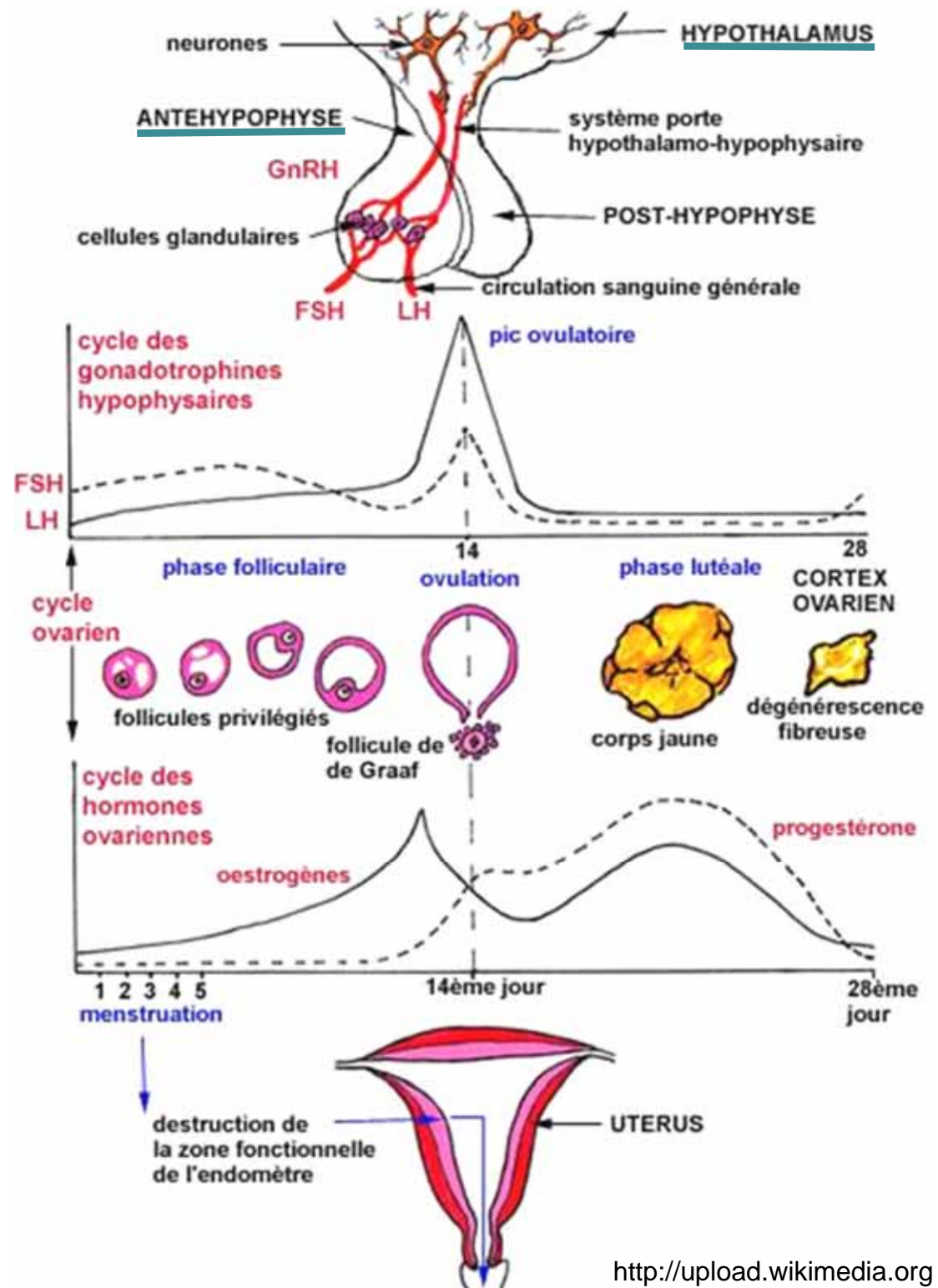
HYPOPHYSE
Sécrétion pulsatile /cyclique

FSH → Follicle stimulating hormone
LH → Luteinizing hormone



OVAIRE

Oestrogènes
Progestérone



Plan du cours

Introduction

La folliculogenèse

Définition

Les différents types de follicules gamétogènes

Dynamique de la folliculogenèse

L'ovogenèse

La fécondation

1. Définition

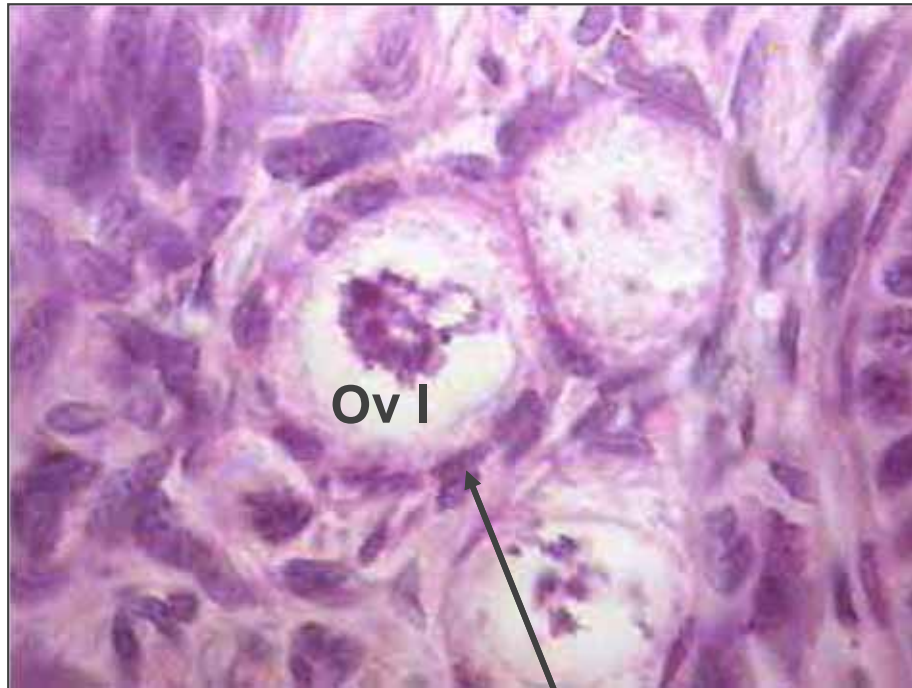
- Ensemble des processus par lesquels un follicule primordial se développe pour atteindre l'ovulation (<0.1%) ou régresse par apoptose (99.9%)
- Lieu : cortex ovarien
- Processus **continu** de la puberté à la ménopause

2. Les différents types de follicules gamétogènes : aspects histologiques

- **Follicules primordiaux**
 - pool de réserve constitué pendant la vie intra-utérine

- **Follicules en croissance**
 - Primaire
 - Secondaire
 - Tertiaire = follicule antral ou cavitaire
 - Pré-ovulatoire = follicule de De Graaf

Le follicule primordial (40 μm)

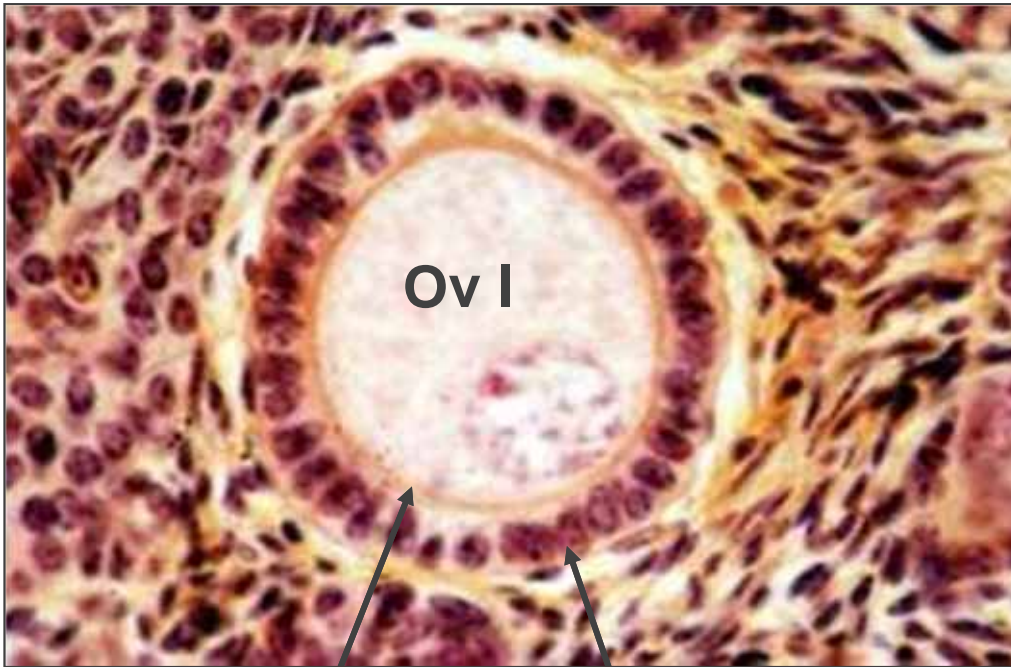


Cellules
folliculeuses

- Ovocyte I entouré d'une seule couche de **cellules folliculeuses** endothéliformes (aplaties)
- Stock définitif constitué vers le 7^{ème} mois de la vie intra-utérine

Le follicule primaire

(45-50 μm)



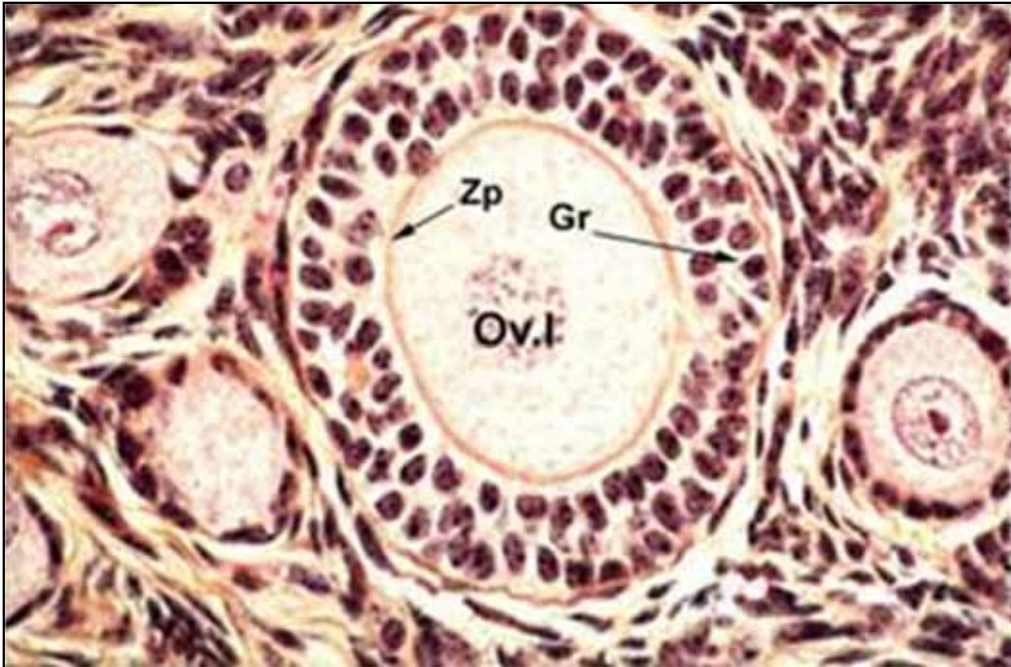
Zone
pellucide

Cellules
folliculeuses

- Ovocyte I entouré d'une seule couche de cellules folliculeuses cubiques
- Sécrétion de la **ZONE PELLUCIDE**
→ matrice glycoprotéique entourant l'ovocyte

Le follicule secondaire

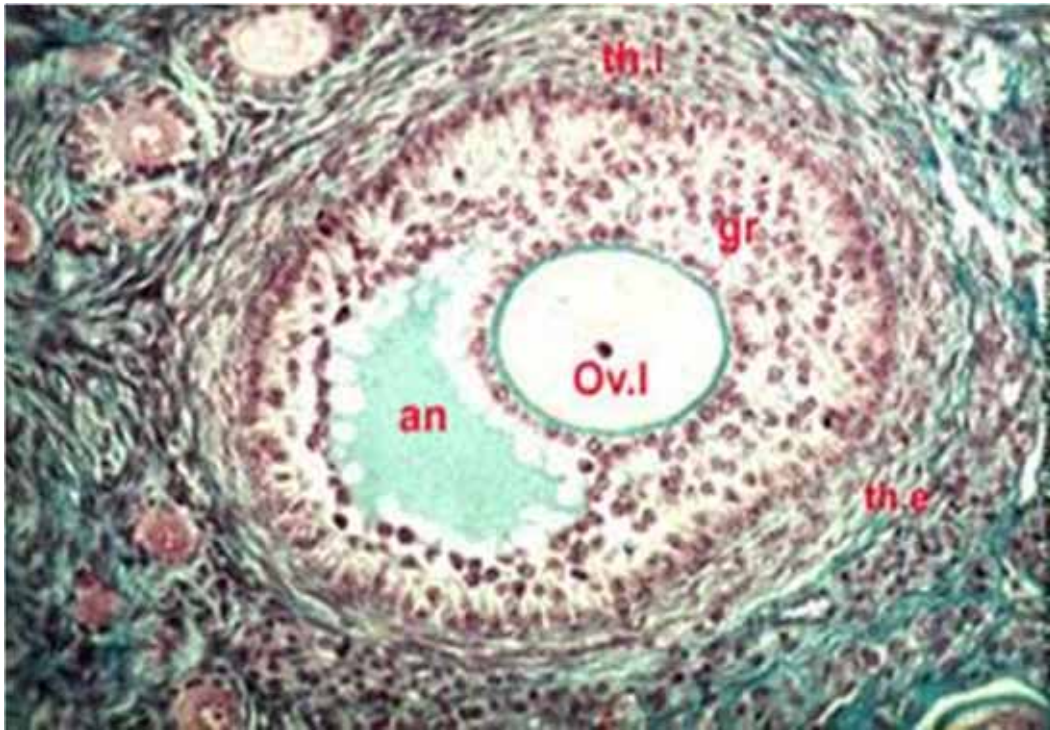
(50 à 180 μm)



- Ovocyte I entouré de plusieurs couches de cellules folliculeuses formant la **GRANULOSA**
- Début de formation de la **THEQUE INTERNE**
→ Oestrogènes

Le follicule tertiaire ou antral ou cavitaire

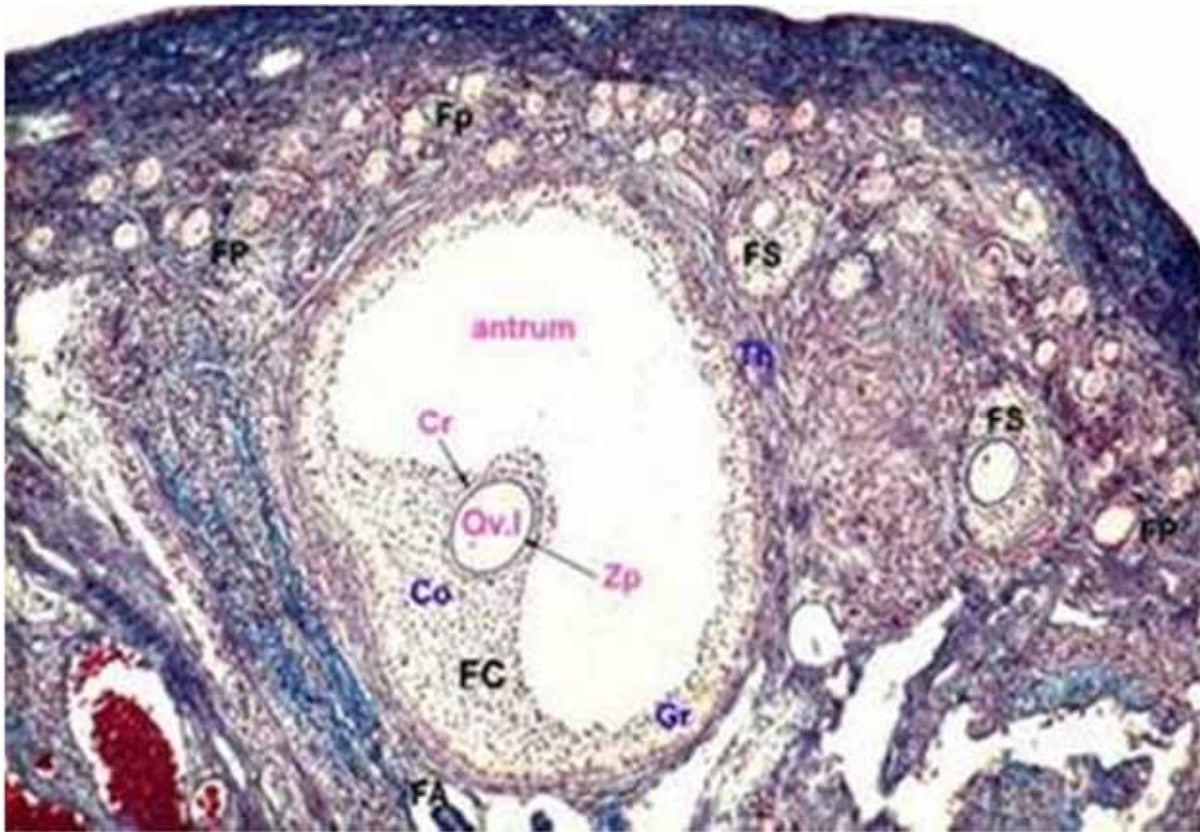
(200 μm à 20 mm)



- un ovocyte I entouré de la **GRANULOSA**
- formation de la **CAVITÉ ANTRALE** ou **ANTRUM** (liquide folliculaire)
- **THÈQUE INTERNE**
→ Oestrogènes
- **THÈQUE EXTERNE**
→ tissu conjonctif de soutien

Le follicule pré-ovulatoire ou follicule mûr ou follicule de De Graaf

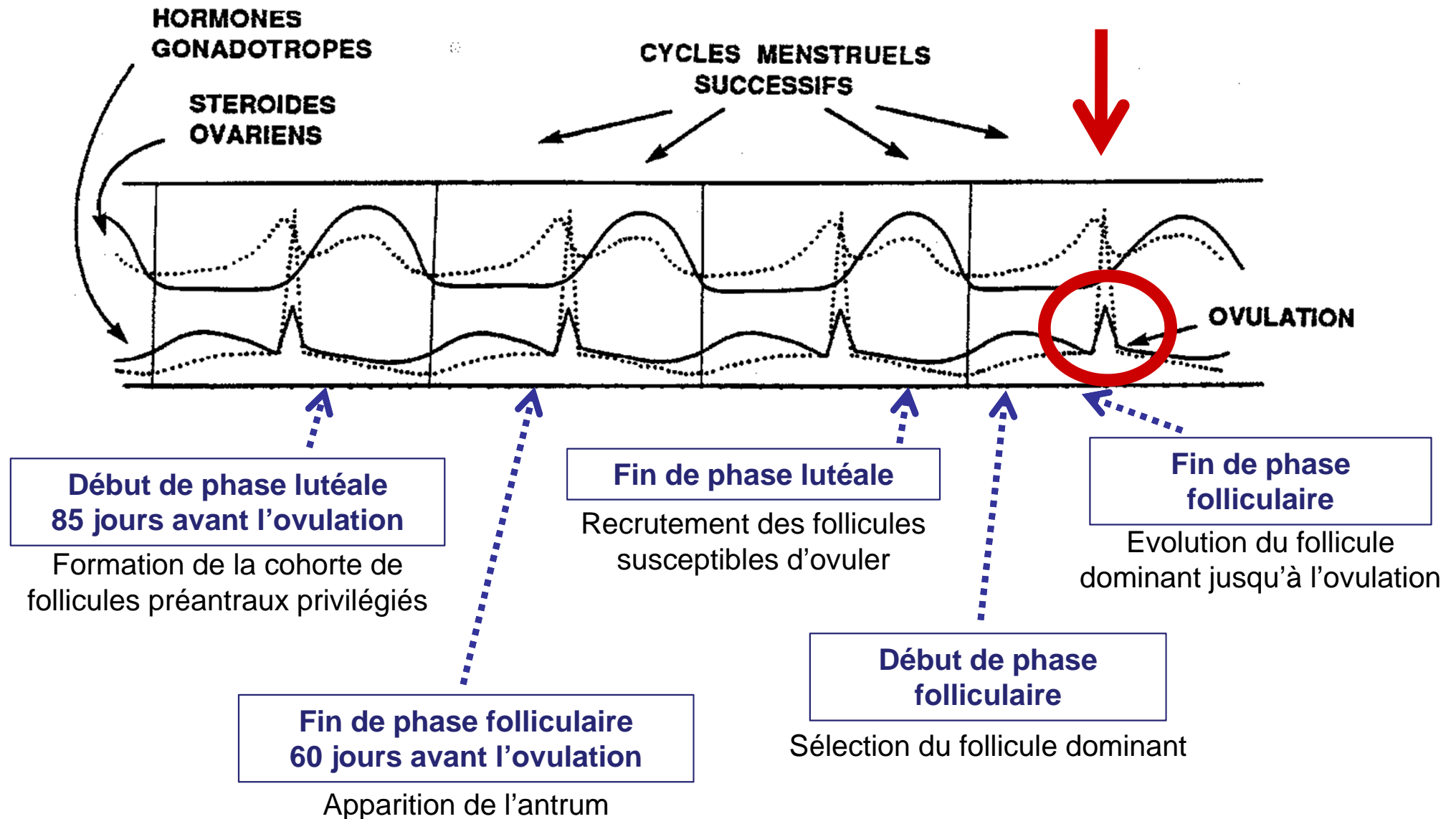
(20 mm)



- Volumineux **antrum** bordé par la **granulosa**
- Ovocyte I fait saillie dans l'antrum au sommet du **cumulus oophorus** (ou **cumulus proliger**)
- Ovocyte I entouré d'une seule assise de cellules folliculeuses = **corona radiata**

3. Dynamique de la folliculogenèse

Recrutement - Sélection - Dominance



3. Dynamique de la folliculogenèse

Impact de l'âge féminin

	Nb de follicules primordiaux/ovaire	Nb de follicules en croissance/ovaire
Naissance	500 000	/
20 ans	100 000	100
40 ans	10 000	20
45 ans	100	/

- Epuisement constant et régulier de la réserve folliculaire
- Diminution progressive de l'entrée en croissance des follicules

Plan du cours

I. Introduction

II. La folliculogenèse

III. L'ovogenèse

1. Définition
2. Chronologie de l'ovogenèse
3. La méiose ovocytaire
4. Comparaison méiose mâle – méiose femelle

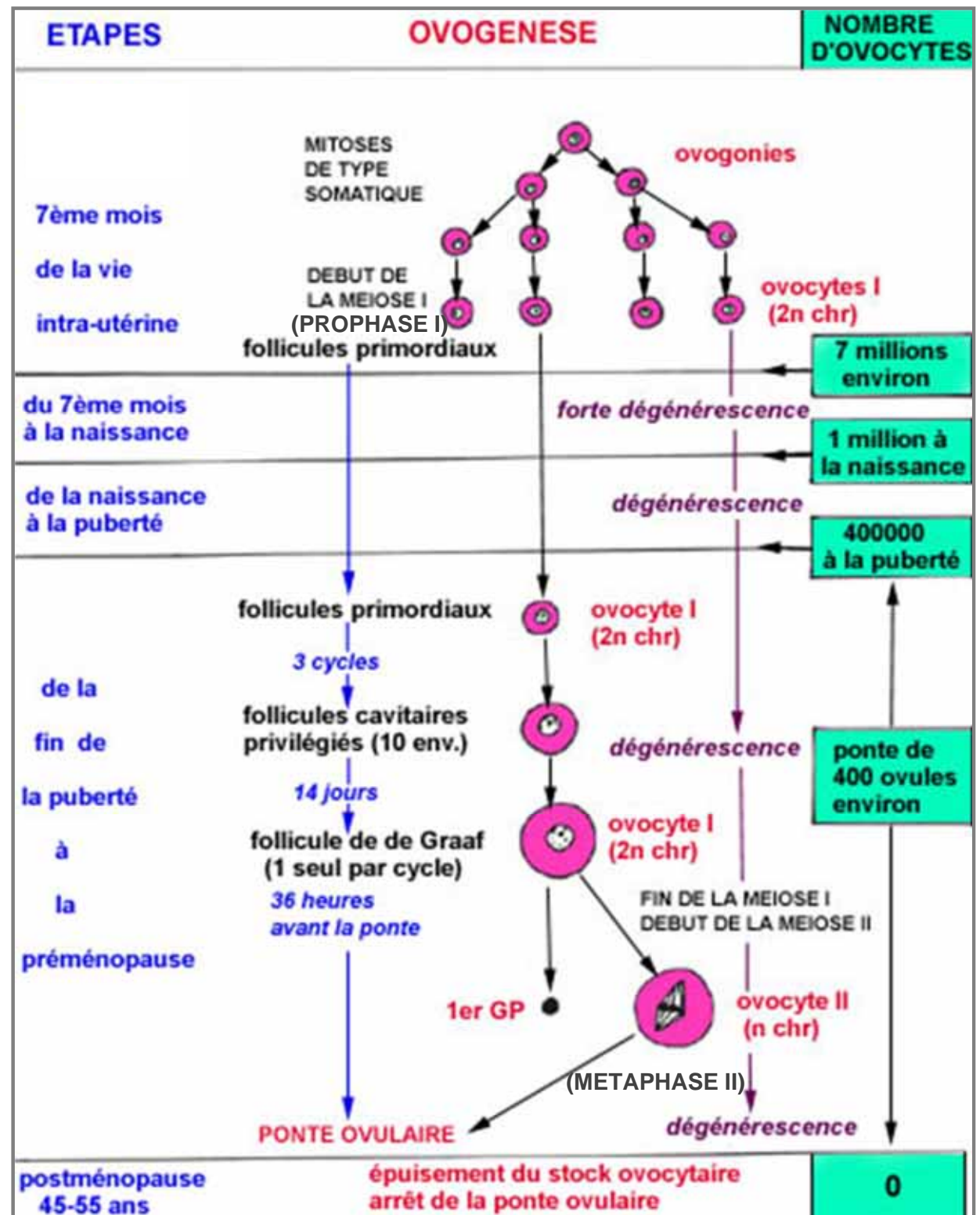
IV. La fécondation

1. Définition

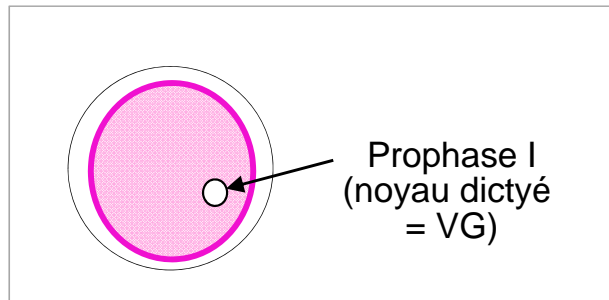
= gamétogenèse femelle

- Différenciation des cellules germinales femelles en ovocyte (gamète femelle fécondable = ovocyte bloqué en métaphase II)
- Processus **discontinu** : depuis la vie foetale jusqu'à la ménopause

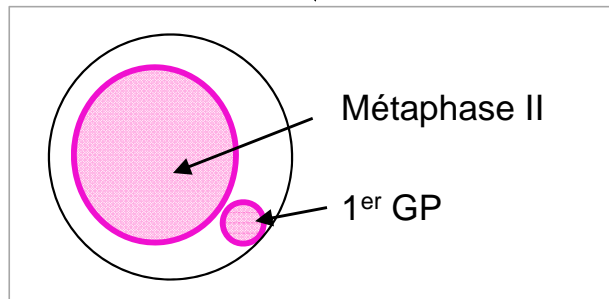
2. Chronologie de l'ovogenèse



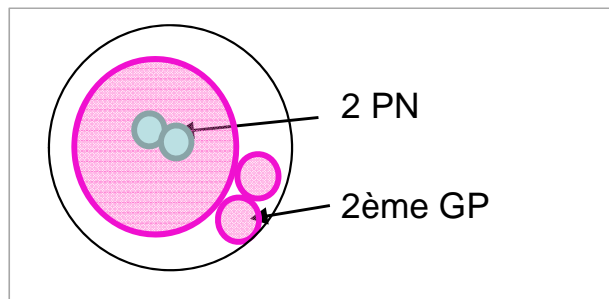
3. La méiose ovocytaire



Pic de LH



Fécondation



**Ovocyte I
(Prophase I)**

Métaphase I
Anaphase I
Télophase I
Prophase II

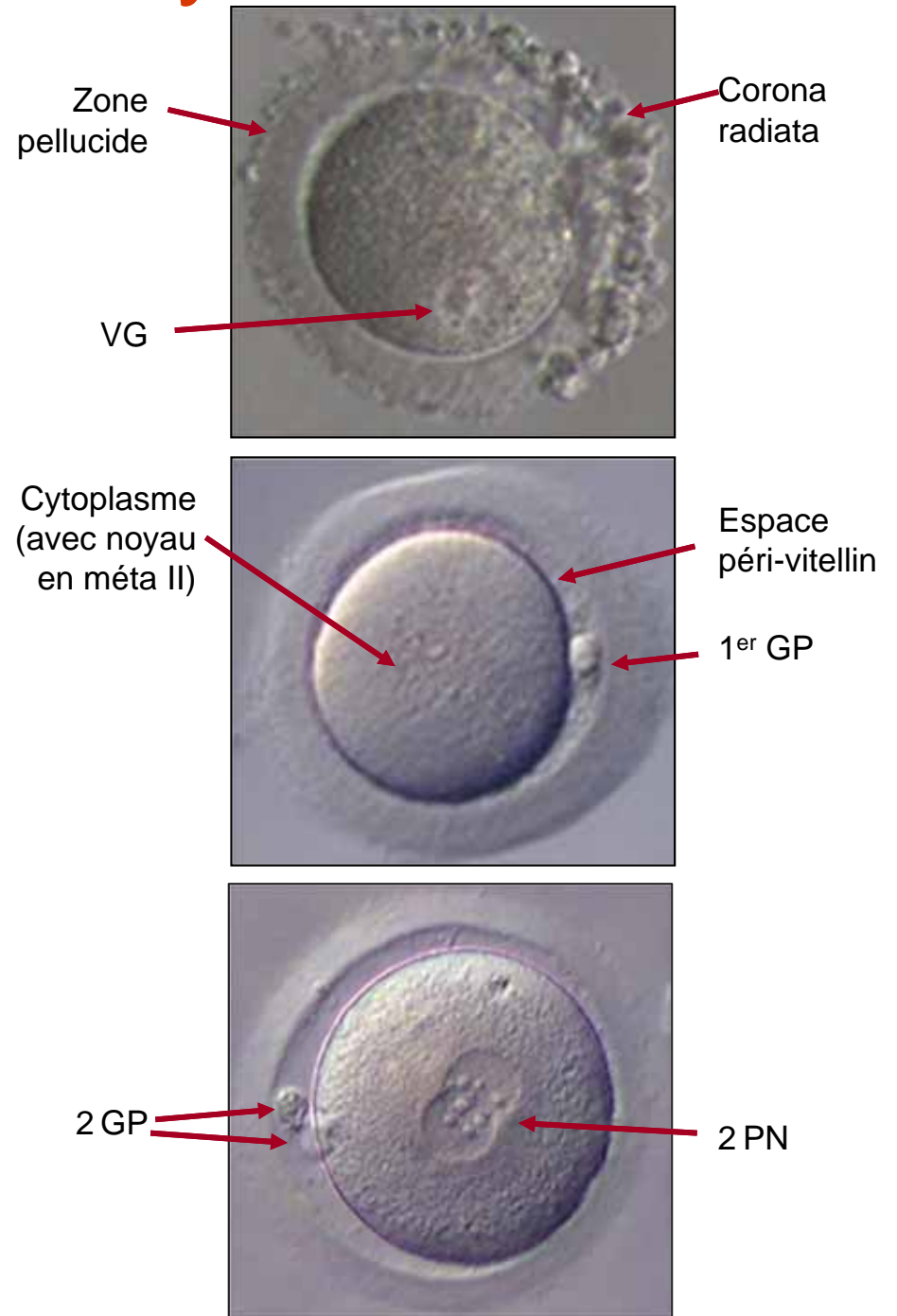
1^{er} GP

**Ovocyte II
(Métaphase II)**

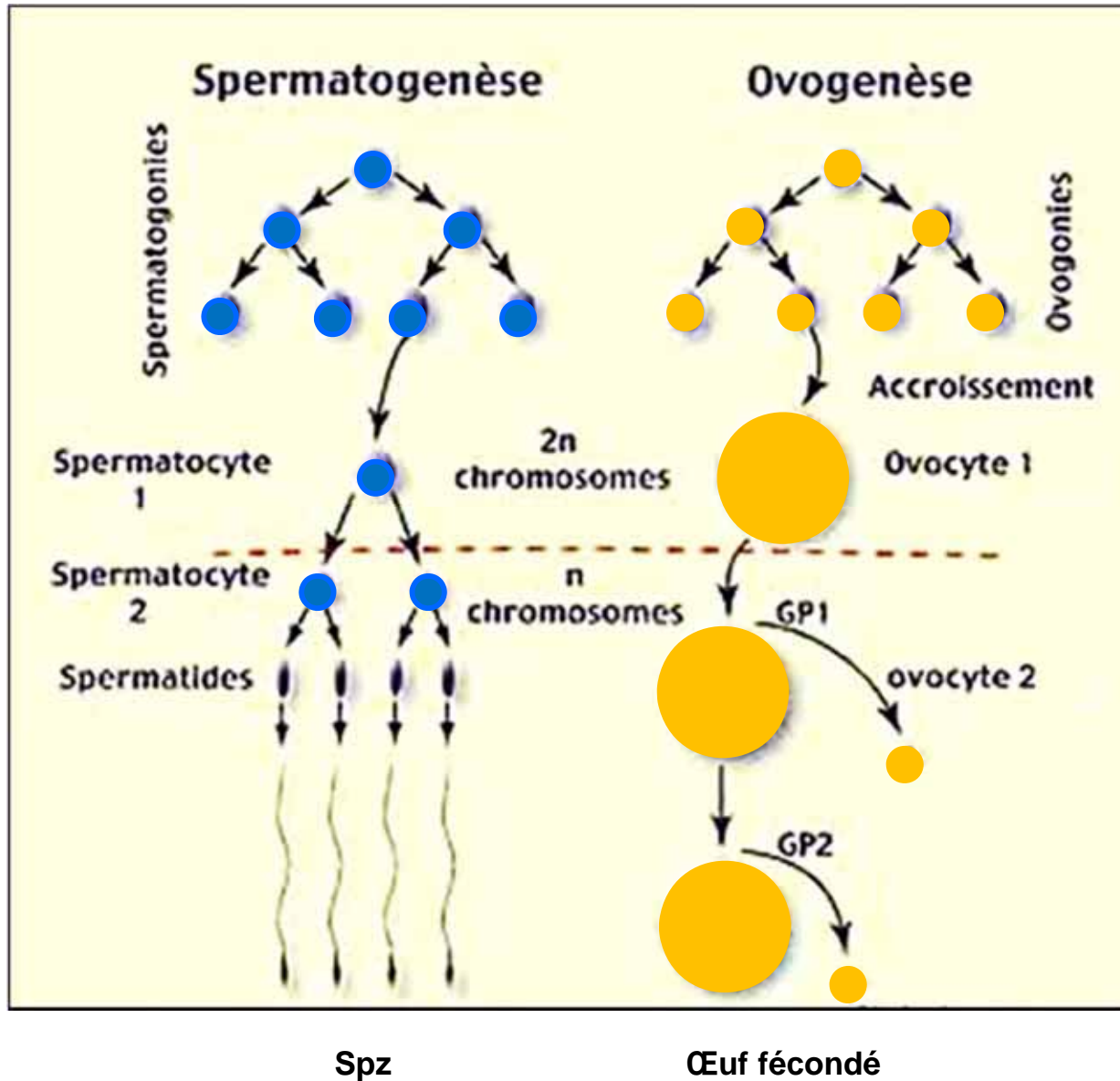
Anaphase II
Télophase II

2^{ème} GP

Œuf fécondé



4. Comparaison méiose mâle- méiose femelle



Plan du cours

- I. Introduction
- II. La folliculogenèse
- III. L'ovogenèse
- IV. La fécondation
 - 1. Généralités
 - 2. La capacitation
 - 3. L'interaction gamétique
 - 4. La première mitose de segmentation

1- Généralités sur la fécondation

- Fusion de deux cellules haploïdes (issues de la méiose)
 - le spz (gamète mâle mature)
 - l'ovocyte II (gamète femelle mature)
- Cette fusion aboutit à une cellule unique diploïde : le zygote

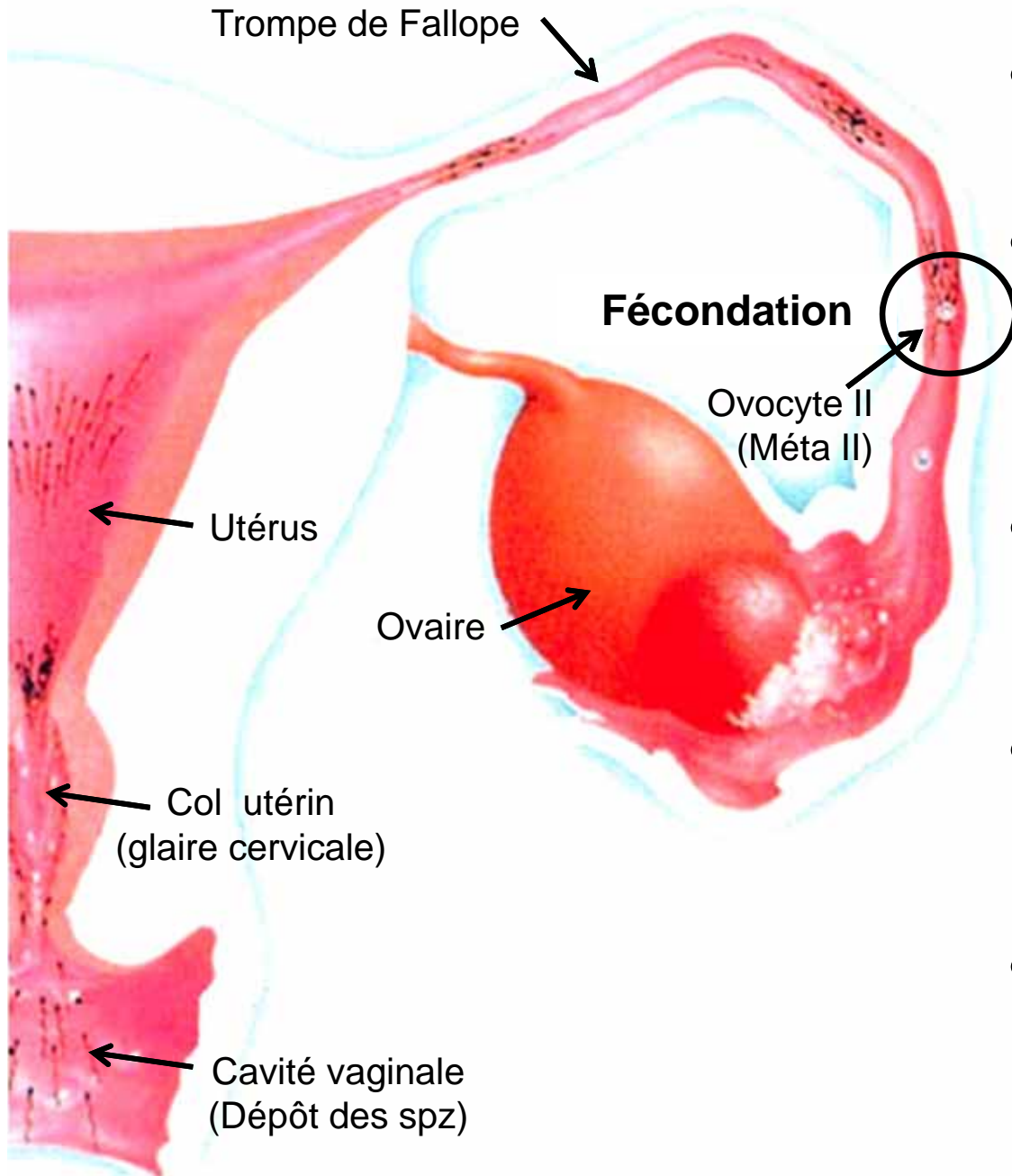


1- Généralités sur la fécondation

- La fécondation répond à des conditions chronologiques et topographiques précises
 - Période de fécondabilité :
 - Date d'ovulation
 - Durée de vie des gamètes
- Elle nécessite la capacitation des spz dans l'appareil génital féminin



Transit et maturation des spz dans les voies génitales féminines



- Dépôt des spz (liquide séminal)
- Elimination du liquide séminal
→ col utérin (glaière cervicale)
- Remontée progressive dans le tractus génital féminin
- Capacitation des spz
→ sécrétions utérines et tubaires
- Fécondation
→ tiers externe de la trompe

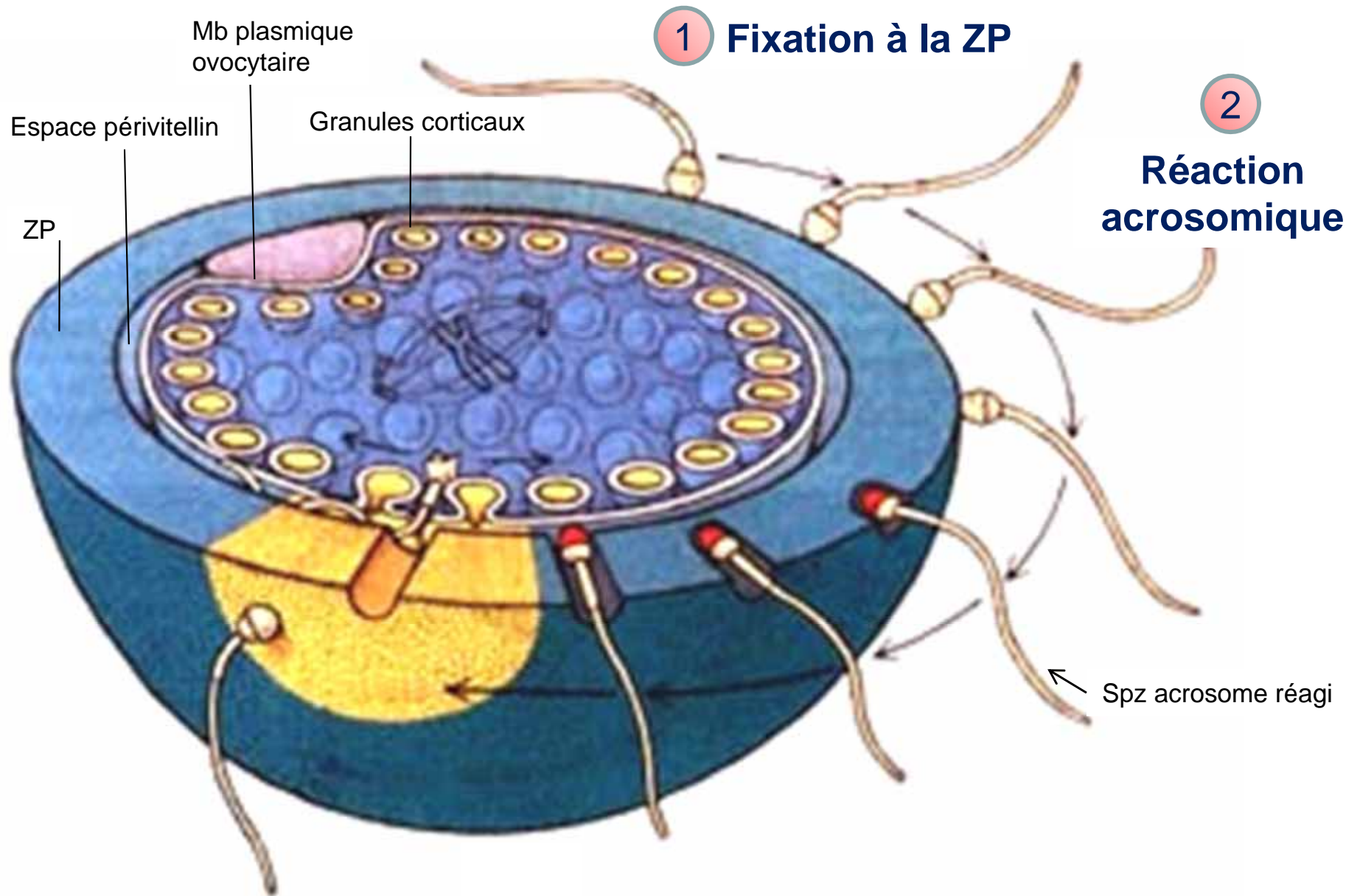
2. Capacitation des spz

- Modifications structurales et fonctionnelles permettant aux spz l'acquisition de la fécondance
- Se déroule essentiellement dans l'utérus et la trompe
 - in vitro : enlèvement du liquide séminal (lavage par centrifugation douce sur milieu riche en protéines)
- Modifications de la membrane plasmique du spz
 - Perte de protéines de surface
 - Perte de résidus glucidiques de protéines intra-membranaires
 - Elimination d'une partie du cholestérol libre

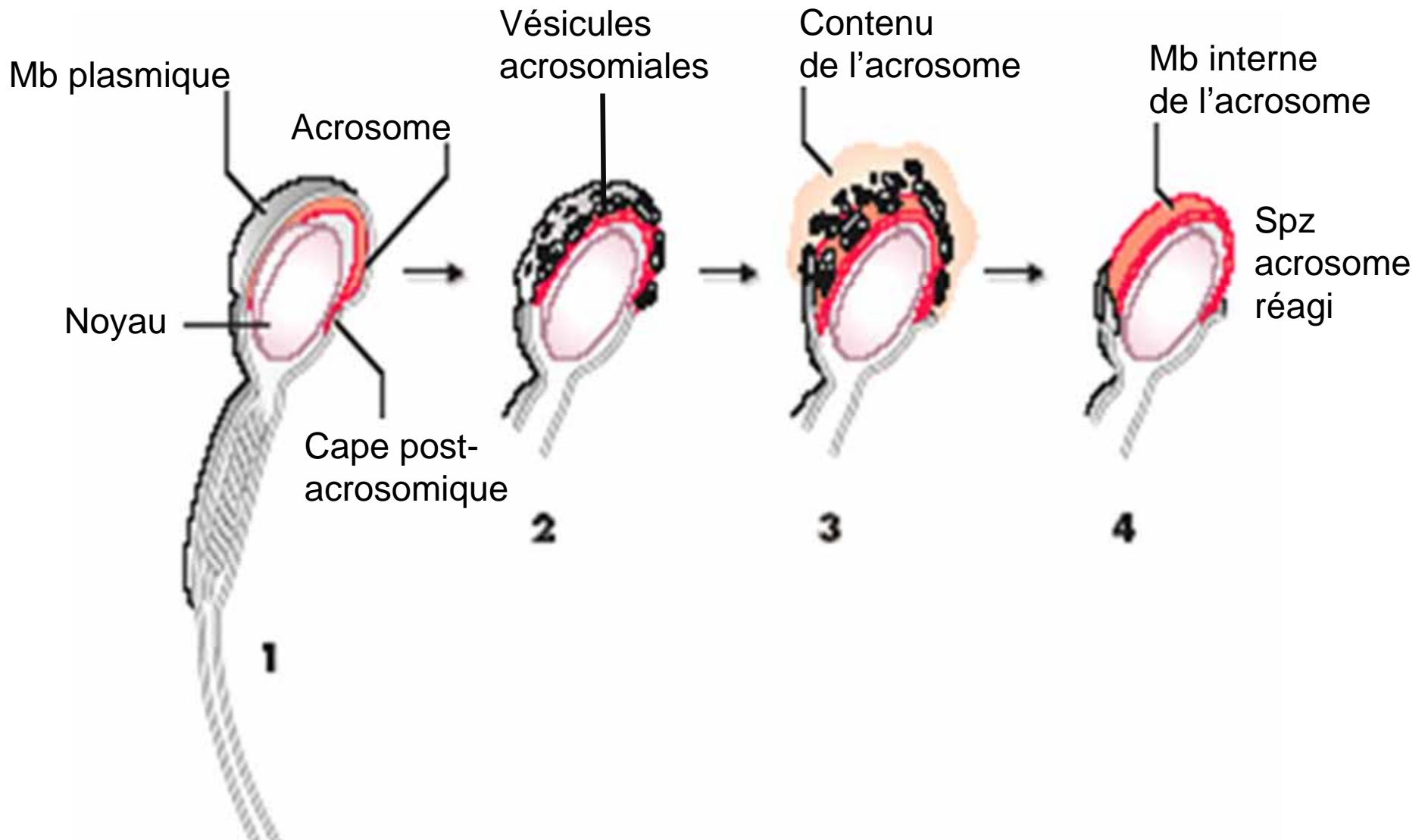
2. Capacitation des spz

- Conséquences de la capacitation :
 - Externalisation des récepteurs spermatiques
 - Fixation à la zone pellucide
 - Possibilité de rupture de l'acrosome
 - Préparation à la réaction acrosomique
 - Hyperactivation du spz (mouvement « hyperactif » circulaire)
 - Possibilité de franchissement de la zone pellucide

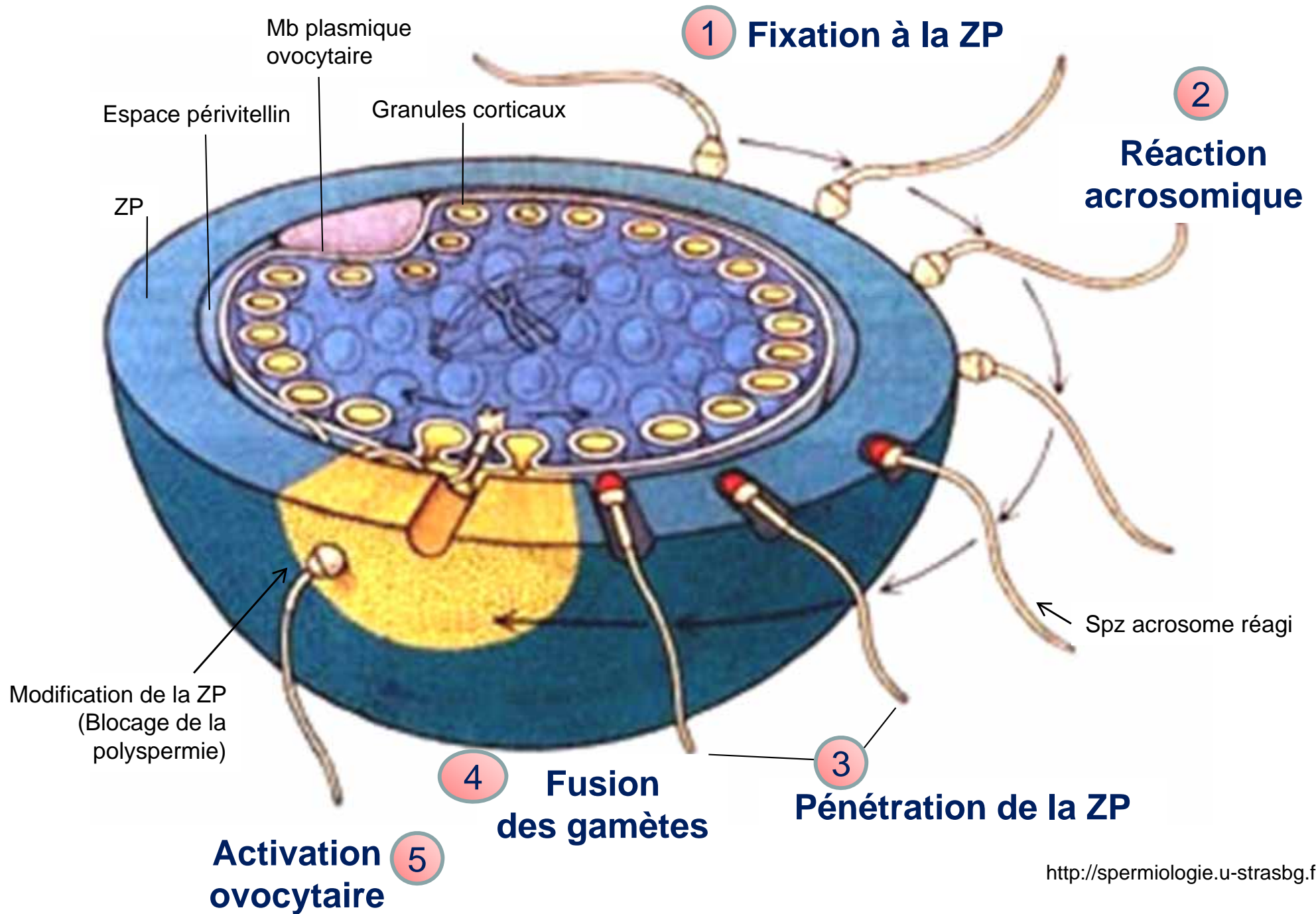
3. Interaction gamétique : les étapes



La réaction acrosomique



3. Interaction gamétique : les étapes



Conséquences de l'activation ovocytaire

- Pénétration du spz
- Réaction corticale
→ blocage de la polyspermie
- Reprise et achèvement de la méiose ovocytaire
 - Émission du 2^{ème} GP
 - Formation du PN femelle (haploïde)
- Transformation du spz
 - Destruction de la plupart des composants spermatiques
 - Décondensation du noyau
 - Formation du PN mâle (haploïde)

4. La première mitose de segmentation

- Réplication d'ADN (phase S) indépendante dans chaque PN
- Migration de chaque PN vers le centre de l'œuf
- Prophase indépendante dans chaque PN
- Métaphase : caryogamie
 - Mélange des chromosomes maternels et paternels en un noyau diploïde $2n$



*L'œuf fécondé
au stade 2 PN ou zygote*

Mentions légales

L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Ce document est interdit à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées à l'université Joseph Fourier de Grenoble.

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits en 1^{ère} année de Médecine ou de Pharmacie de l'Université Joseph Fourier de Grenoble, et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.