

# FÉCONDATION

## I. Définition de la fécondation :

La fusion d'un spermatozoïde (n) et d'un ovule(n)  
suivie de fusion des noyaux des deux gamètes

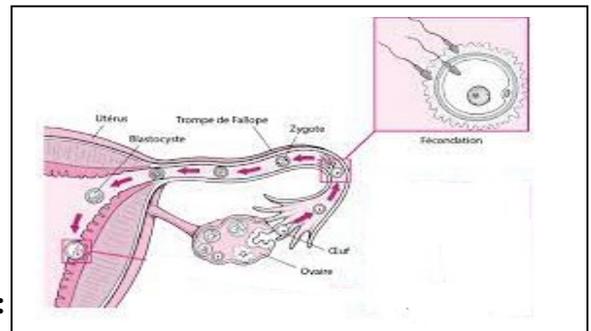
Le résultat : Un zygote (2n)

## II. Types de la fécondation : il existe deux types :

- Fécondation externe
- Fécondation interne

### 1- Fécondation interne (chez les mammifères) :

Elle se déroule dans les voies génitales femelles  
(dans les trompes de Fallope).



#### A) L'état des gamètes avant la fécondation:

- spermatozoïdes

- dans l'épididyme les spermatozoïdes acquièrent des récepteurs et des molécules de fixation aux enveloppes ovocytaires, mais ces molécules restent masqués et non fonctionnelles.
- Par les sécrétions de l'épididyme les spermatozoïdes subissent une neutralisation de leurs enzymes acrosomiales

→ → Ainsi les spermatozoïdes deviennent décapacités (= non fécondants)

- au contact de sécrétions des voies génitales femelles les spermatozoïdes subissent une **capacitation** : les récepteurs permettant la reconnaissance des enveloppes ovocytaires deviennent démasqués. L'inhibition de l'activité des enzymes acrosomiales est levée. Le flagelle assure des battements circulaires beaucoup plus efficaces et plus rapides.

→ → Ainsi les spermatozoïdes deviennent capités (=fécondants)

- **Ovule**

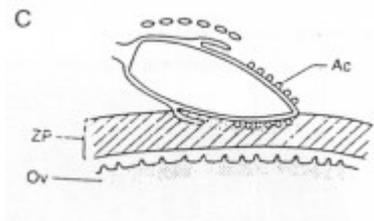
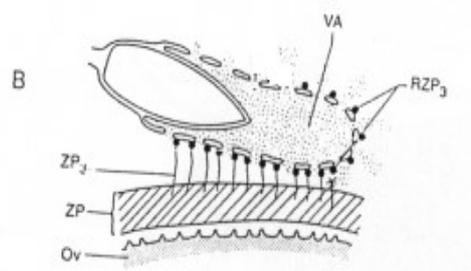
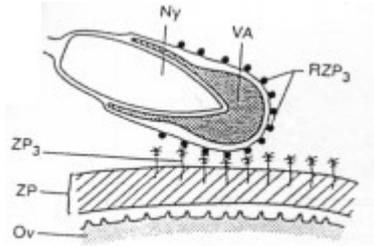
- Le gamète femelle libéré par l'ovulation est un ovocyte II (bloqué en métaphase 2).
- il est entouré de la membrane pellucide (= zone pellucide) et de la corona radiata.
- La zone superficielle du cytoplasme (= cortex) renferme les granules corticaux
- Le cytoplasme renferme les réserves cytoplasmiques (des protéines, des lipides, des glucides, des ARNm, ARNt.....) avec les organites classiques.
- Il se trouve dans les trompes de Fallope.

**B) Etapes de la fécondation interne :**

- La progression des spermatozoïdes vers ovocyte (II) se fait par mouvements flagellaires, combinés aux mouvements ciliaires et aux contractions de la paroi utérine.
- La pénétration de spermatozoïde à travers la barrière cellulaire de la corona radiata est facilitée par la dissociation partielle de celle-ci sous l'action des sécrétions de la paroi des trompes de Fallope.
- Au contact à la zone pellucide, il s'établit des liaisons entre ZP3 (glycoprotéine de la zone pellucide) et des récepteurs membranaires spermatiques.
- La liaison ZP3-récepteur (ZP3) active la réaction acrosomique. C'est à dire la membrane apicale de l'acrosome fusionne avec la membrane plasmique du SPZ → L'acrosome s'ouvre → les enzymes acrosomiales se libèrent
- Suite à la réaction acrosomique, il se forme une liaison entre la zone pellucide et la tête du spermatozoïde, ce qui permet la fixation du SPZ sur la zone pellucide.
- D'un autre côté, les enzymes acrosomiales libérées provoquent une digestion locale de la zone pellucide → le SPZ traverse cette zone par les battements du flagelle.
- la membrane interne acrosomique fusionne avec la membrane plasmique de l'ovule.
- Le noyau spermatique (appelé « pronucléus male ») pénètre dans le cytoplasme ovulaire

## Embryologie

- Cette pénétration déclenche l'achèvement de la méiose (II) bloquée en métaphase 2, et donne un noyau (pronucléus femelle) en libérant le 2<sup>ème</sup> globule polaire.
- Les deux pronucléus migrent au centre de l'ovule et fusionnent.



ZP : zone pellucide      OV: ovule      NY : Noyau  
VA : vésicule acrosomiale  
RZP3 : récepteur de ZP3

### 2- Fécondation externe :

- Elle se déroule dans l'eau → chez les espèces aquatiques (comme l'oursin, poisson...).
- ⇒ Les gamètes sont émis dans l'eau
- Il n'y a pas d'accouplement.

**2-1 Étapes de la fécondation externe (chez l'oursin) :** Elle se déroule selon les étapes suivantes :

#### A) Attraction spécifique des gamètes :

L'attraction de spermatozoïdes vers l'ovocyte (II) bloqué en métaphase 2 se fait par une molécule attractive (appelée resact) libérée par **la gangue ovocytaire** (= enveloppe ovocytaire externe → → Chimiotactisme.

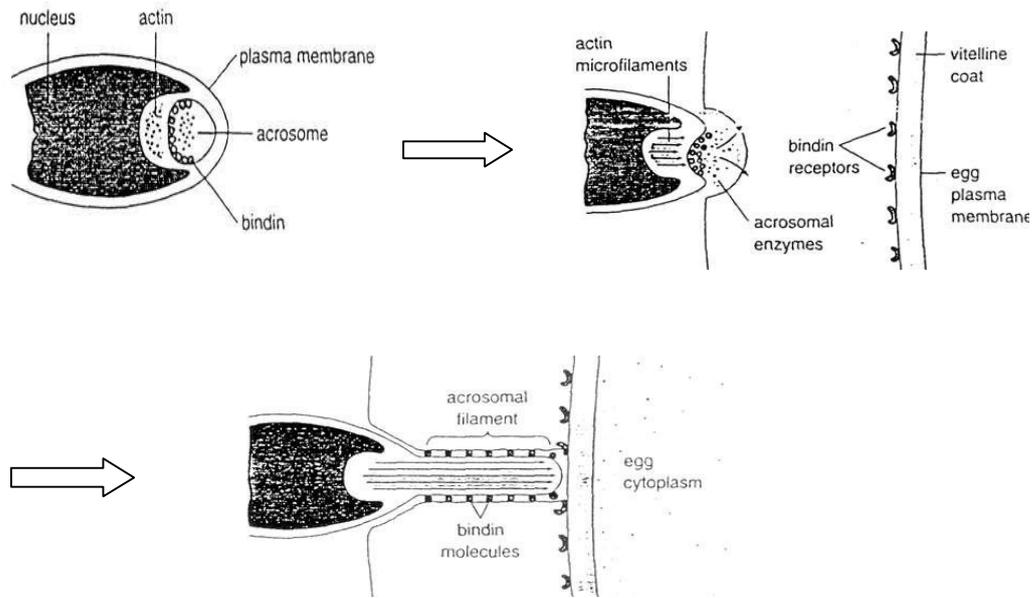
**B) Reconnaissance et adhérence des gamètes** : se fait selon les étapes suivantes :

- Le contact du SPZ avec la gangue ovocytaire déclenche la réaction acrosomique.
- La membrane apicale de l'acrosome fusionne avec la membrane plasmique du SPZ
  - ⇒ L'acrosome s'ouvre → les enzymes acrosomiales se libèrent.
- Il se forme le tube acrosomique (appelé aussi processus acrosomique) et s'allonge progressivement.
- L'extension du processus acrosomique et la digestion locale par les enzymes acrosomiales libérées permettent au processus acrosomique de traverser la gangue et atteindre la membrane vitelline (enveloppe ovocytaire interne).
- Au cours de l'extension du processus acrosomique sa membrane expose sur sa face des molécules (appelées bindine) qui sera reconnue par des récepteurs glycoprotéiques sur la membrane vitelline

**Le complexe bindine-récepteur assure l'adhérence entre les deux gamètes.**

- Aussi la membrane du processus acrosomique renferme des enzymes (hydrolases) qui permettent une lyse locale de la membrane vitelline → → La membrane plasmique spermatique et celle de l'ovocyte entre en contact et elles fusionnent
- Le noyau spermatique (appelé « pronucléus male ») pénètre dans le cytoplasme ovulaire
- Cette pénétration déclenche l'achèvement de la méiose (II) bloquée en métaphase 2, et donne un noyau (pronucléus femelle) en libérant le 2<sup>ème</sup> globule polaire.
- Les deux pronucléus migrent au centre de l'ovule et fusionnent.

## Embryologie



Réaction acrosomiale et formation du processus acrosomique chez l'oursin

### III. Blocage de la polyspermie

La fécondation doit être **monospermique**. Le mécanisme du blocage de la polyspermie se diffèrent selon les espèces

- **Chez l'oursin :** la polyspermie est évitée par deux mécanismes successifs :
  - 1) Mécanisme rapide : il se fait rapidement après la fixation du 1<sup>ier</sup> spermatozoïde. La réaction acrosomique produite par le 1<sup>ier</sup> spermatozoïde provoque une dépolarisation **transitoire** de la membrane plasmique ovocytaire. Le potentiel de la membrane ovocytaire s'élève de (-80) à (+20mvolt) ce qui empêche la fusion d'autre spermatozoïdes avec la membrane ovocytaire
    - ➔ Le mécanisme est rapide mais il est provisoire.
  - 2) Mécanisme lent : il se base sur l'exocytose de granules corticaux, les enzymes corticales libérées dans l'espace compris entre la membrane plasmique et la membrane vitelline changent l'aspect de la membrane vitelline ce qui empêche **définitivement** la fixation des spermatozoïdes pour la fécondation.
- **Chez les mammifères :** Le blocage de la polyspermie chez les mammifères repose seulement sur l'effet de l'exocytose de granules corticaux.