



Faculté de médecine
Département de médecine
Première année médecine
2021-2022

Cours d'embryologie humaine
Responsable pédagogique

Dr/N.BOURENANE

Première semaine du développement embryonnaire

La première semaine du développement embryonnaire correspond à la période pré-morphogénétique, période pendant laquelle se suivent trois grands phénomènes embryonnaires à savoir, **la fécondation**, **la segmentation** (formation de la morula) et la formation du **blastocyste**.

1. Fécondation

La fécondation est la formation d'un œuf par fusion d'un **ovocyte II**, bloqué en métaphase II, (souvent appelé faussement ovule) émis par l'ovaire et un **spermatozoïde**. C'est la mise en commun de deux lots d' ADN, permettant ainsi la reconstitution du patrimoine génétique (2 n chromosomes). La fécondation se déroule, le plus souvent, dans le tiers externe (distal) des trompes utérines.

1. 1. Trajet des spermatozoïdes

Après ovulation, l'ovocyte se trouve au niveau du tiers externe de la trompe de Fallope et c'est là où la fécondation peut avoir lieu. Après un rapport sexuel, les spermatozoïdes doivent remonter depuis le vagin jusqu'aux trompes, seuls les éléments mobiles pénètrent dans la glaire cervicale du col utérin où la production de la glaire est maximale au moment de l'ovulation. Son pH varie de 6.5 à 8.5.

Elle ne laisse passer les spermatozoïdes que pendant la **phase d'ovulation** c'est-à-dire **2 jours avant et 1 jour après**. Au cours du transit utéro-tubaire, les spermatozoïdes sont aidés dans leurs déplacements par un courant liquidien créé par les mouvements des cils et les contractions de la paroi utérine et des trompes. Actuellement, on admet que la durée du trajet des spermatozoïdes, de la cavité vaginale jusqu'au tiers externe de l'oviducte, est de 30 minutes en moyenne.

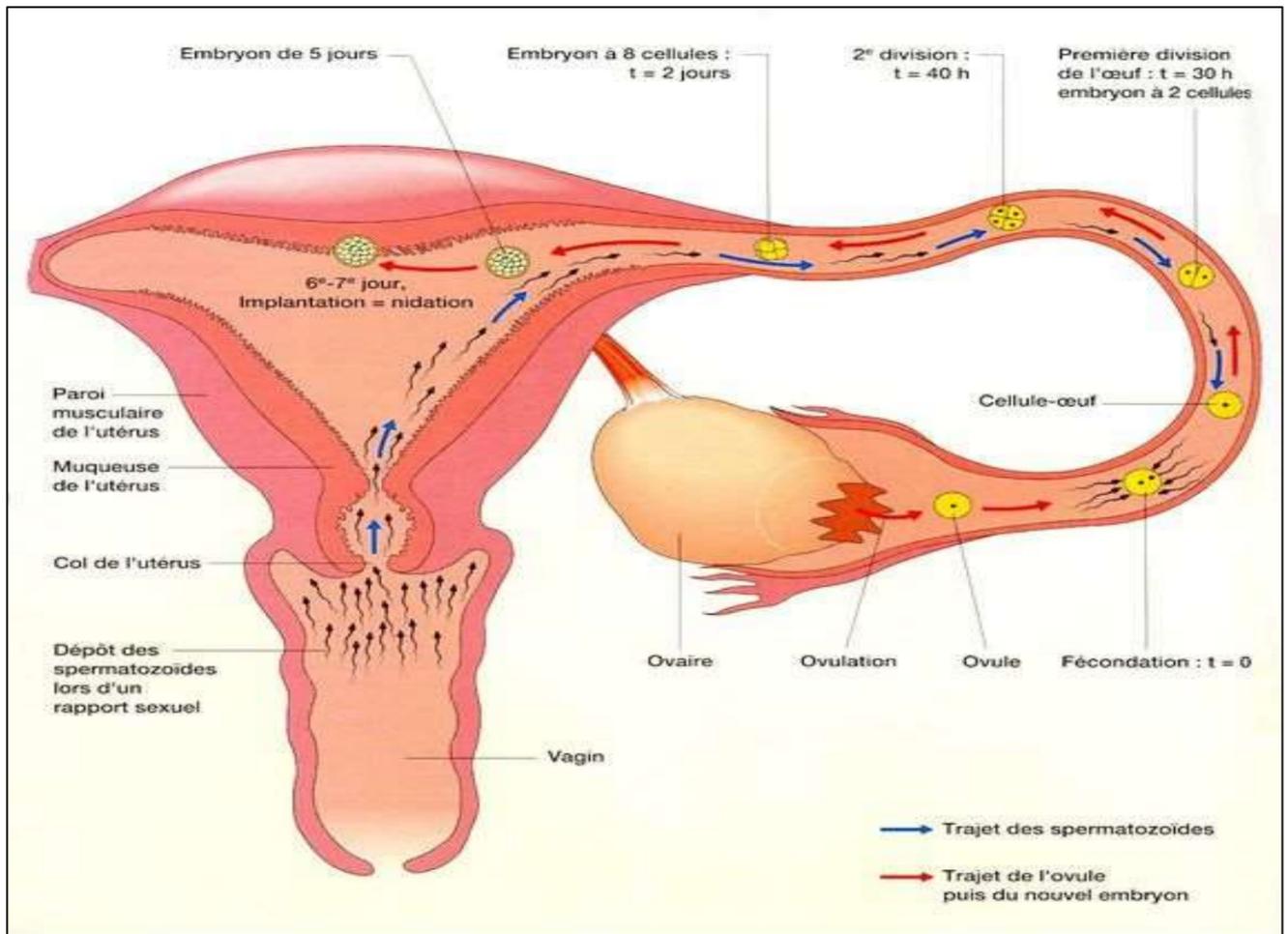


Fig1 : Le trajet des spermatozoïdes

1. 2. Période de fécondabilité

Chronologiquement, la fécondation ne peut avoir lieu qu'au moment de l'ovulation, c'est-à-dire qu'un rapport n'est fécondant que s'il a lieu durant les 2 à 3 jours précédant l'ovulation. La maturation des spermatozoïdes s'effectue initialement dans l'épididyme où leur mobilité est acquise et leur pouvoir fécondant est réprimé. Cette **décapacitation** est provoquée par la fixation des éléments du liquide séminal sur la membrane plasmique des spermatozoïdes et la membrane externe de l'acrosome, un cell-coat qui bloque toute réaction acrosomiale prématurée.

Dans les voies génitales féminines notamment le tiers externe de la trompe de Fallope : au contact des cellules du cumulus oophorus, les spermatozoïdes acquièrent leur pouvoir fécondant ; c'est la **capacitation** qui correspond à un démantèlement de la membrane acrosomiale afin de libérer les enzymes nécessaires à la fécondation. Par ailleurs, dans l'appareil génital féminin, la durée de vie des spermatozoïdes est de 48 heures, quant à celle de l'ovocyte II est de 24 heures en moyenne.

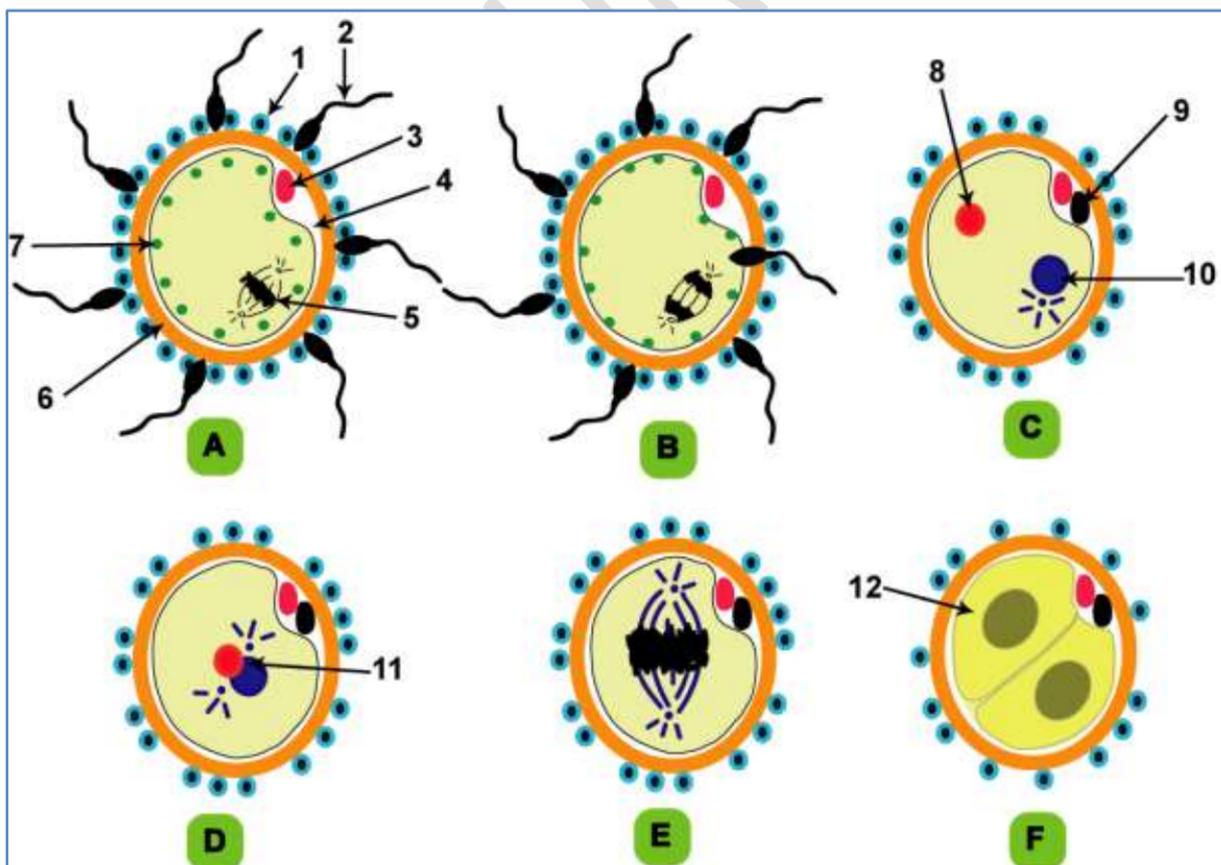
Ce trajet élimine bon nombre de spermatozoïdes, parmi les 180 à 300 millions de spzs contenus dans un éjaculat, seuls quelques dizaines atteignent le tiers externe de la trompe, ceux-ci auront subi la capacitation, c'est-à-dire le démasquage de leur pouvoir fécondant.

1. 3. Rencontre des deux gamètes

L'acquisition du pouvoir fécondant est à l'origine de la vésiculisation de la membrane du spermatozoïde et la membrane externe de l'acrosome.

Ceci provoque la **réaction acrosomiale**, qui consiste en une ouverture de l'acrosome. Ainsi et suite à ce phénomène il y a libération du contenu acrosomial, constitué de trois enzymes principales à savoir :

- Les hyaluronidases** : détruisent le ciment intercellulaire du cumulus oophorus
- la C.P.E. (Corona Penetrating Enzym)** : dissout les cellules de la corona radiata
- L'acrosine** : elle dépolymérise les glycoprotéines (ZP1), responsables de la consolidation de la zone pellucide. Cette dernière constitue la barrière interspécifique. Il y a, en effet, une haute spécificité entre les spermatozoïdes et la zone pellucide ; seuls les spermatozoïdes de l'espèce humaine peuvent s'y fixer (barrière interspécifique).



1 : cellule folliculaire de la corona radiata, 2:spermatozoïde, 3:1er globule polaire,4:espace péri-ovocytaire, 5:matériel nucléaire bloqué en métaphase II, 6:zone pellucide, 7:granule cortical, 8:pronucléus femelle, 9:2ème globule polaire 10:pronucléus mâle, 11:noyau diploïde, 12:blastomère (cellule embryonnaire)

A: L'ovocyte II bloqué en métaphase II entouré de plusieurs spermatozoïdes capacités
B et C: Après une réaction acrosomiale, un seul spermatozoïde se fixe sur les récepteurs spécifiques à la surface de la membrane ovocytaire.

- Les membranes de deux gamètes fusionnent et le noyau du spermatozoïde est injecté dans le cytoplasme de l'ovocyte II. La pénétration d'un spermatozoïde déclenche :

- **La reprise de la division équationnelle** qui se termine pour donner deux cellules inégales et haploïdes à n chrs: un ovule et un deuxième globule polaire.

- **La réaction corticale** qui consiste à la libération des granules corticaux dans l'espace péri-ovocytaire et la zone pellucide pour empêcher la pénétration d'autres spermatozoïdes et assurer la monospermie

D: Les deux pronucléi se rapprochent; et finissent par fusionner c'est la caryogamie pour donner un zygote (diploïde).

E et F: Le zygote subit sa première mitose (segmentation) pour donner deux blastomères (stade 2 cellules)

1. 4. Conséquences de la fécondation

Les conséquences de la fécondation de résumant comme suit :

-Blocage de la polyspermie (pénétration d'autres spermatozoïdes) :

-Activation de l'œuf par achèvement de la deuxième division équationnelle de l'ovocyte II, qui donne l'ovule et le deuxième globule polaire.

-Formation de la membrane de fécondation.

-Restauration ou rétablissement de la diploïdie

- Détermination génétique du sexe du nouvel individu.

-Initiation à la segmentation.

Conclusion

L'œuf possède désormais 23 paires de chromosomes et il est dit diploïde et la fécondation est terminée. Ainsi apparaît un zygote à deux cellules ou blastomères, ces derniers vont entamer une série de divisions ; c'est la segmentation

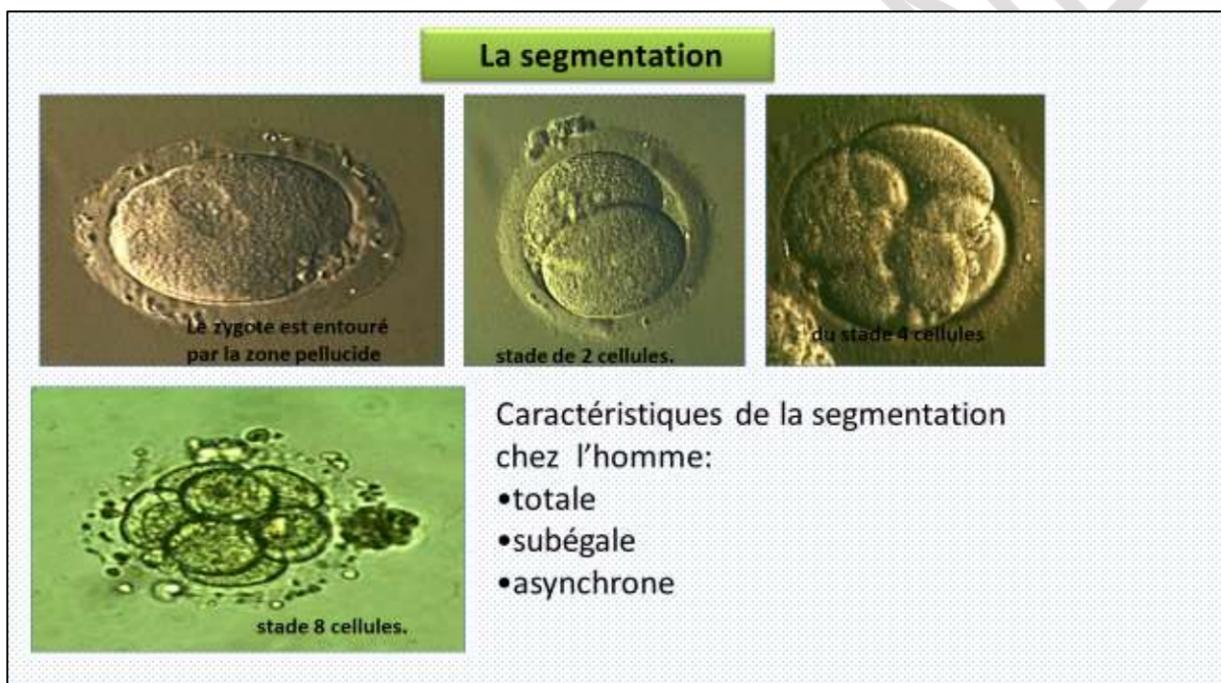
3. Segmentation

Le zygote, issu de l'amphimixie, se segmente le long de la trompe de Fallope tout en se dirigeant vers la cavité utérine. La segmentation consiste en une série de divisions morcelant le zygote en cellules de plus en plus petites appelées blastomères. La segmentation dans l'espèce humaine est **sub égale** et **holoblastique**-elle est aussi **asynchrone** car la segmentation passe par un stade intermédiaire de 3 blastomères, et ce, par division en premier lieu du plus grand des deux blastomères.

3. 1. Formation de la morula

C'est une masse cellulaire compacte, qui apparait a la suite de quatre ou cinq divisions successives

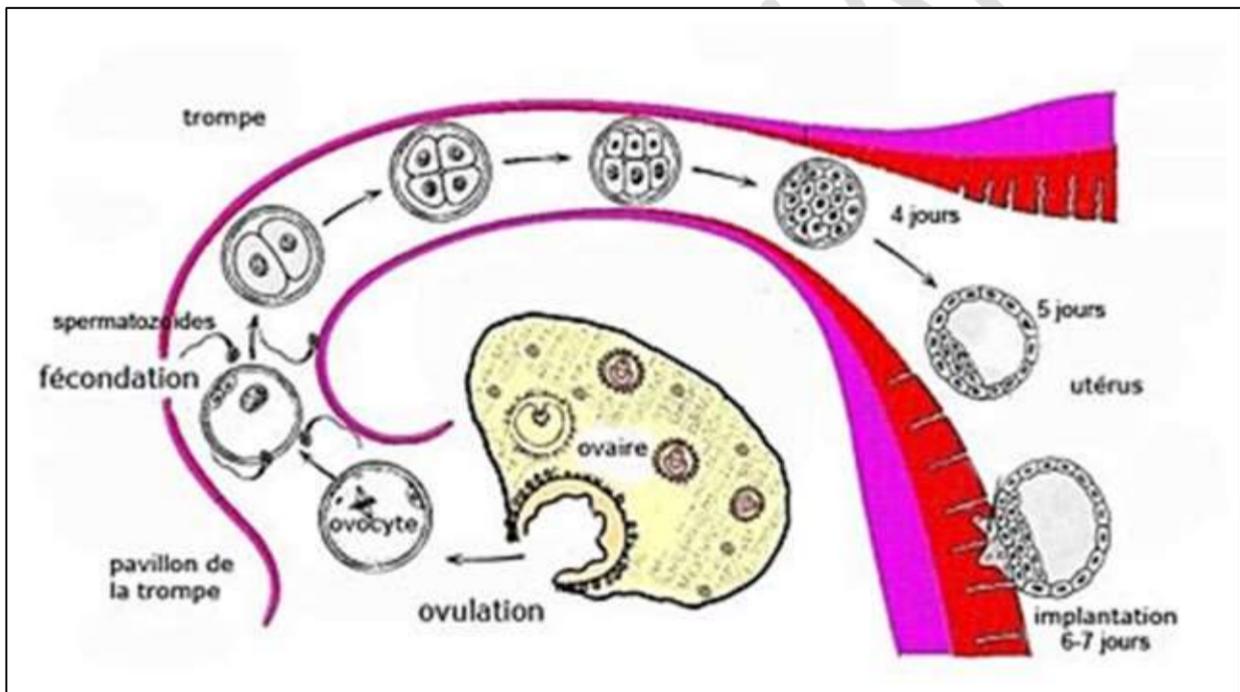
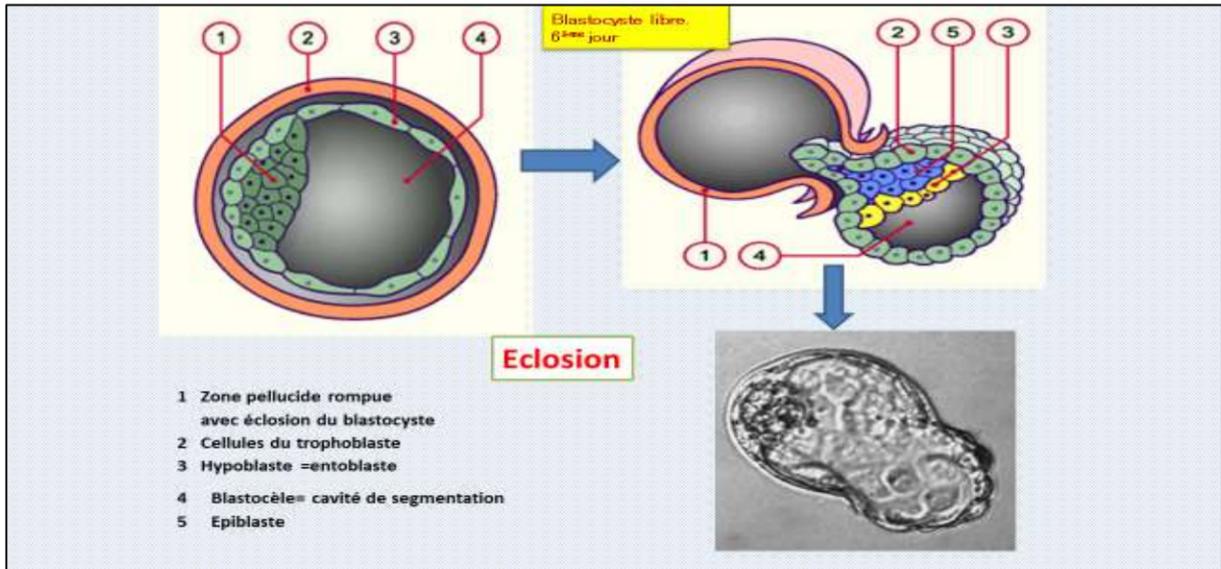
- stade 2 blastomères : entre la 24eme et la 30eme heure ;
- stade 3 blastomères : entre la 30eme et la 36eme heure ;
- stade 4 b blastomères : entre la 36eme et la 40eme heure ;
- stade 8 blastomères : entre la 40eme et la 50eme heure ; et
- stade **morula** : (de 16 a 30 blastomères) : entre la 50eme et la 80eme heure, c'est à dire les 3eme et 4eme jours.



4. Formation du blastocyste

Dans la cavité utérine, vers le 5ème jour du développement embryonnaire, à l'intérieur de la morula apparaissent des lacunes intercellulaires, qui fusionnent ensuite en une cavité unique, remplie d'un liquide provenant du milieu utérin. La forme de cette cavité de segmentation **ou blastocœle** est telle qu'elle permet de distinguer deux groupes de cellules :

- une couche périphérique de cellules aplaties : le trophoblaste ; et un groupe de cellules polyédriques ou sphériques, accolé au trophoblaste : le bouton embryonnaire



Les méthodes contraceptives

La contraception est l'ensemble des méthodes utilisées pour éviter les grossesses non désirées. Les méthodes contraceptives peuvent empêcher :

- la production de cellules reproductrices ;
- la rencontre de ces cellules ;
- l'implantation de l'embryon dans l'utérus.

Certaines de ces méthodes remplissent à la fois un rôle **contraceptif** et un rôle **sanitaire** en évitant la transmission de **MST**

a. Le préservatif masculin

est un étui souple en latex qui recueille le sperme lors de l'éjaculation et empêche les spermatozoïdes de rencontrer l'ovule dans les voies génitales féminines.

b. Le diaphragme

Le diaphragme est constitué d'une membrane en caoutchouc souple, tendue sur un cercle métallique rigide. Il bloque la progression des spermatozoïdes dans les voies génitales féminines

2. Méthodes contraceptives chimiques

Ces méthodes sont les plus efficaces et les plus utilisées.

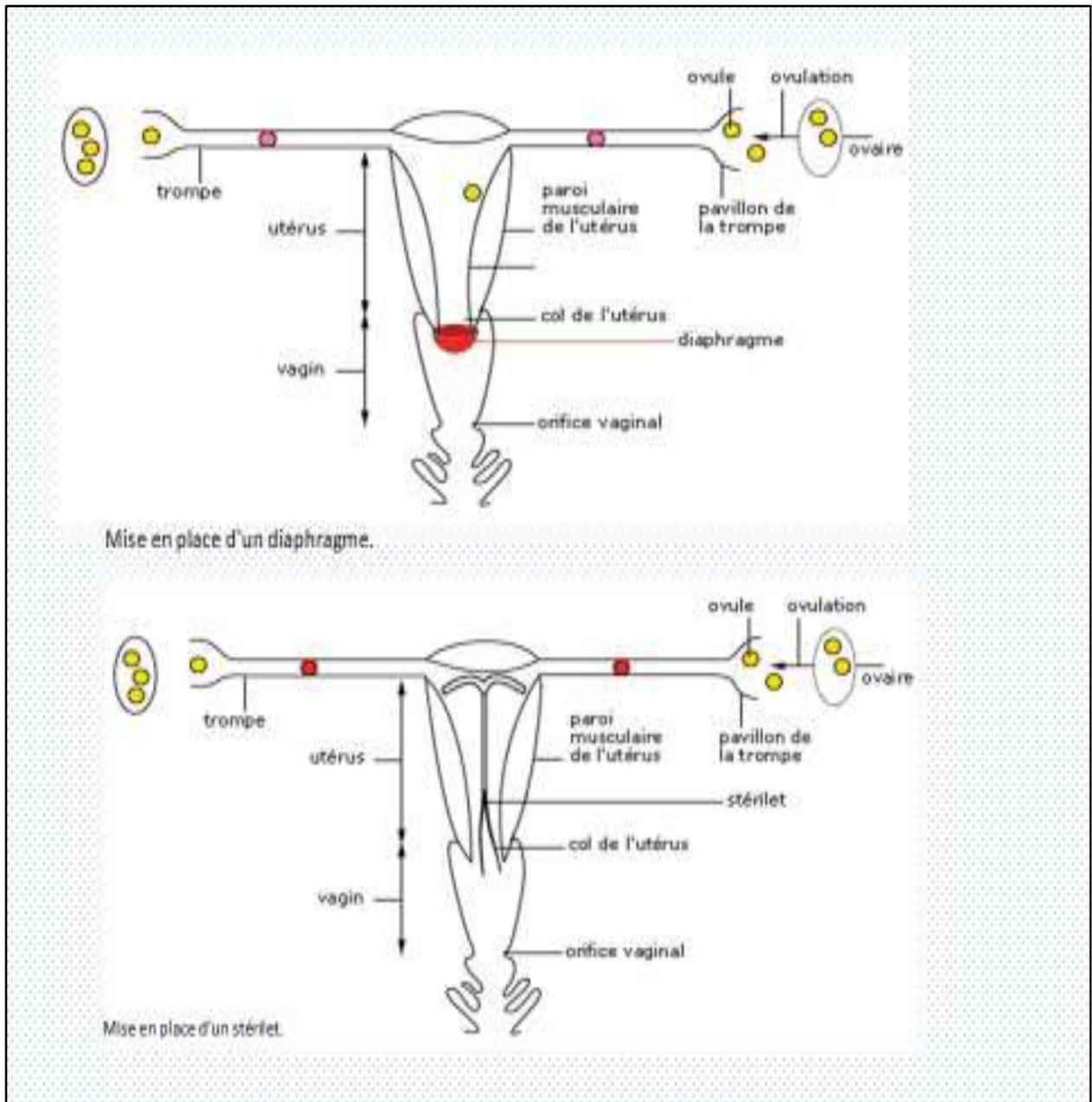
a. Les pilules

Les pilules contraceptives sont prescrites à la femme, après examen médical, pour bloquer l'ovulation. Ces pilules, à base **d'œstrogène et de progestérone** qui bloquent l'ovulation et agissent sur l'endomètre qui ne peut plus accueillir l'embryon.

3. Les méthodes contragestives mécaniques et chimiques

Le stérilet

Le stérilet est un dispositif en plastique souple et en cuivre, de petite taille. (existe au Sa mise en place, au niveau de l'utérus, est réalisée par le médecin pour deux ans. Sa présence rend l'endomètre inapte à la nidation d'un embryon



Pathologies de la 1ère semaine

A- Mort de l'œuf fécondé

50% des œufs fécondés meurent pendant la première semaine du développement. Ce phénomène est en fait souvent bénéfique car il s'agit d'œufs défectueux ou porteurs d'une anomalie chromosomique.

B- Anomalies chromosomiques

- Certaines sont compatibles avec la survie de l'œuf au delà de la 1ère semaine;
- D'autres sont secondaires à un accident chromosomique survenant pendant les premières divisions de segmentation.

C- Mutations génétiques

- Lorsqu'elles sont importantes, elles entraînent la mort de l'œuf;
- Si une faible partie seulement des blastomères est atteinte, ceux-ci disparaissent et seuls les blastomères normaux continuent leur développement.

D- Anomalies de la segmentation

Parfois, chacun des deux premiers blastomères évolue pour son propre compte ou encore le bouton embryonnaire se scinde en deux parties. Ces anomalies conduisent à la **formation de jumeaux**.

E- Anomalies de la migration

L'oeuf au stade de blastocyste peut s'arrêter en un point quelconque de son trajet. Il peut alors dégénérer ou s'implanter, déterminant ainsi une grossesse extra-utérine (le plus souvent dans l'ampoule).

L'anomalie de la migration peut avoir pour conséquence d'autres types de grossesses ectopiques :

- ovarienne ou abdominale;
- utérine mais à distance de la zone normale d'implantation.

F- Rôle des agents extérieurs

De nombreux facteurs exogènes peuvent perturber le déroulement de la 1ère semaine de développement :

- radiations ionisantes;
- virus;
- certains médicaments.

Ils peuvent entraîner :

- des anomalies chromosomiques;
- des malformations;
- ou même la mort de l'oeuf.

Cela doit conduire le médecin à la prudence et ne pas oublier ce risque avant de prescrire un examen radiologique ou des médicaments à une femme au cours de la 2ème moitié du cycle.