

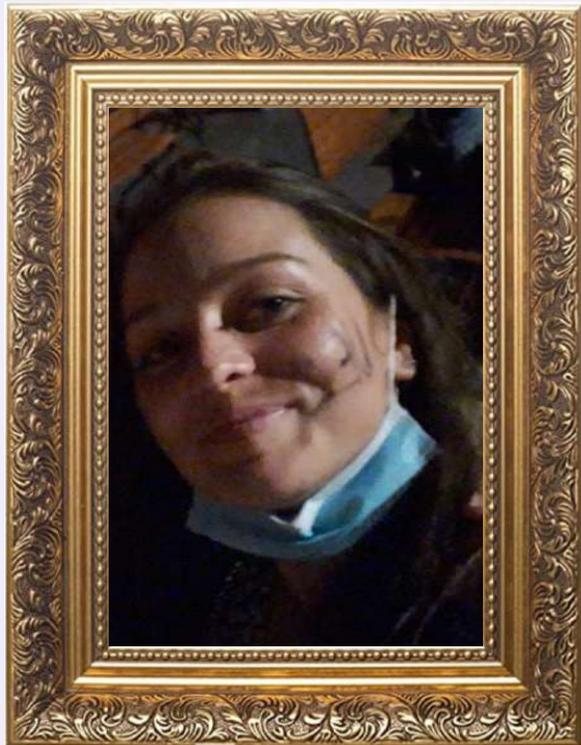
TUT'RENTRÉE 2020-2021



TUT'ART



♥ VOTRE ÉQUIPE DE RÊVE ♥



lisamniotique



Quent-in vitro



claclamoxyl

Le tutorat est gratuit. Toute reproduction ou vente est interdite.



AU PROGRAMME POUR LE SI

Au total → 8h de cours avec le **Dr. Long Mira** répartis en :

- 4h d'embryogenèse : Les 4 premières semaines de développement embryonnaire
 - 2h d'organogenèse : épiblaste secondaire, mésoblaste et entoblaste
 - 1h de morphogenèse : délimitation, deuxième mois, troisième mois à la délivrance
 - 1h de placenta et annexes (placenta et membranes)
- Pour la TTR on abordera les 3 premières semaines de développement



CONSEILS POUR BIEN ASSIMILER LES COURS

- Faites les cours dans l'ordre
- Regarder attentivement les schémas c'est très utile pour bien visualiser
- Regarder des vidéos si besoin (dans le centre de téléchargement)
- N'hésitez pas à nous poser des questions, on est là pour ça 😊
- C'est normal de ne pas tout comprendre dès le début, mais à force de la travailler, vous aurez de bonnes bases et vous allez adorer !
- N'oubliez pas de vous entraîner en faisant des QCM pour évaluer vos connaissances ! (on essaiera de vous concocter un maximum de DM)

INTRODUCTION À L'EMBRYOLOGIE



QU'EST-CE QUE L'EMBRYOLOGIE ?

- Discipline expliquant comment en 9 mois on passe d'une **cellule unique** à un nouveau-né !



- Elle étudie le développement de l'embryon, du placenta, et des annexes



2 GRANDS CHAPITRES

L'embryologie descriptive, formelle

- **Observation**
- Description des étapes du développement dans le temps et l'espace

L'embryologie fonctionnelle, moléculaire, causale

- **Compréhension**
- Étude des facteurs à l'origine d'un bon développement embryonnaire.



3 GRANDS ÉVÈNEMENTS

L'embryogenèse

- Elle concerne la **formation** de l'embryon et se déroule durant les 4 premières semaines de développement embryonnaire : de la fécondation à la fin de la gastrulation.
- On observe des phénomènes de **migration** et de **différenciation** aboutissant à la formation des 3 feuillets primitifs : **ectoblaste, mésoblaste** et **entoblaste**.
- On obtient un **embryon tridermique.**



L'organogenèse

- Démarre à la fin de la 3^{ème} semaine et s'étend sur la 4^{ème}
- Elle est divisée en **2 parties** :
 - Type 1 : formation des ébauches des organes à partir des feuillets primitifs.
 - Type 2 : phénomène de remodelage et maturation des ébauches pour aboutir à un **organe fonctionnel et définitif**.

La morphogenèse

Elle se divise également en **2 parties** :

- Type 1 : **délimitation** de l'embryon, **fermeture** et **plicature** des feuillets pour obtenir un embryon tridimensionnel.
- Type 2 : acquisition de la **morphologie humaine**.



2 GRANDES PÉRIODES

La période embryonnaire

Elle représente les deux premiers mois de DE et comprend :

- Embryogenèse
- Organogenèse I et II
- Morphogenèse I et II

La période foetale

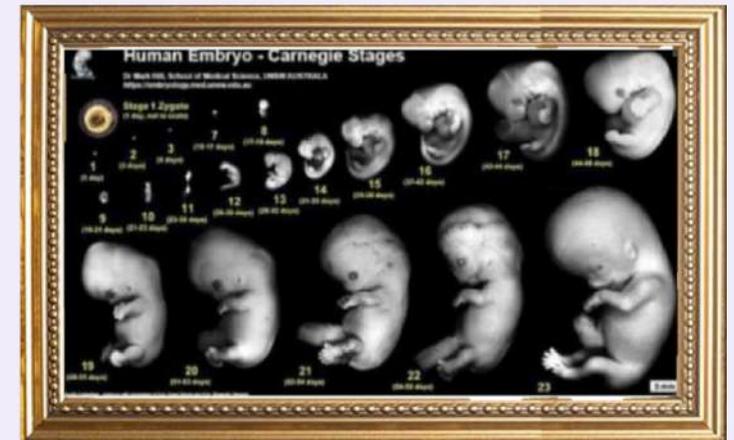
Elle commence à partir du 3^{ème} mois jusqu'à la naissance.

Durant cette période, il n'y a que de l'organogenèse II et essentiellement de la croissance (morphologie humaine +/- obtenue à la fin des 2 mois)



MÉTHODES DE DATATION

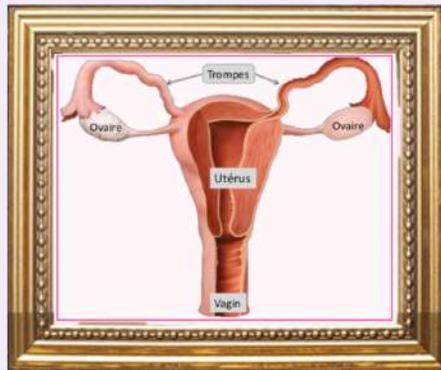
- On peut utiliser le système **semaines de grossesse/semaines d'aménorrhée**.
→ Mais ce sont des moyens peu fiables !
- Pendant les deux premiers mois du développement, on a recours aux stades Carnegie : c'est **LA référence descriptive** de la période EMBRYONNAIRE !
- Cette méthode est basée sur des critères : **d'âge, de taille, et de morphologie**.
- Pour ce qui est de la période FŒTALE, on utilise la ligne vertex-coccyx car visible à l'échographie.



1^{ÈRE} SEMAINE DE DÉVELOPPEMENT



MODIFICATIONS MATERNELLES

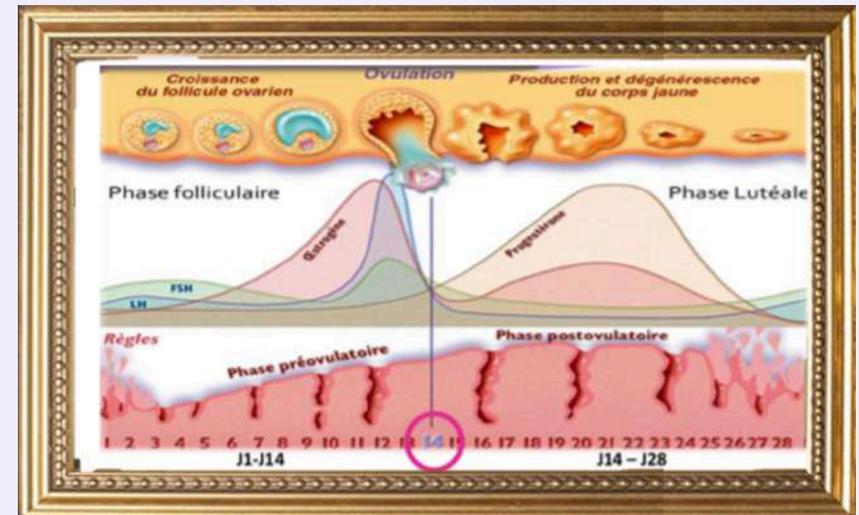


- Elles surviennent de manière physiologique à chaque nouveau cycle menstruel qu'il y ait fécondation ou non : elles en sont indépendantes.
- Attention la réciproque est fautive : la fécondation ne peut pas aboutir sans ces modifications !

Petit rappel sur le cycle menstruel :

L'utérus subit des modifications cycliques tous les 28j sous influence hormonale : sa taille augmente puis diminue et desquame.

Ces hormones modifient l'aspect des trompes et de l'utérus.





MODIFICATIONS MATERNELLES : LA TROMPE DE FALLOPE

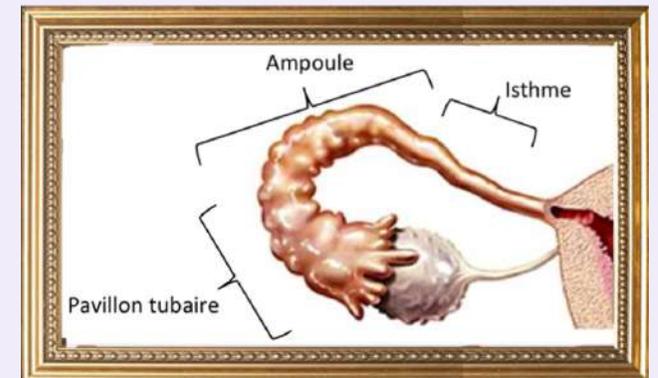
Anatomie de la trompe (cette partie sera un peu plus allégée ! Retenez l'essentiel : rôle principal de la trompe +++ 😊)

Organe creux (tubulaire) **pair** et **symétrique** qui relie l'ovaire à l'utérus.

Elle est divisible en plusieurs parties : le pavillon, l'ampoule, l'isthme et la partie intra-utérine (ou intra-murale)

Elle mesure 10-12cm de long et 5mm de diamètre et rejoint l'utérus dans sa partie **postéro-supérieure**.

Le **rôle principal** de la trompe est le transport de l'ovule. Ce dernier est capté au niveau de l'ovaire.





MODIFICATIONS MATERNELLES : LA TROMPE DE FALLOPE

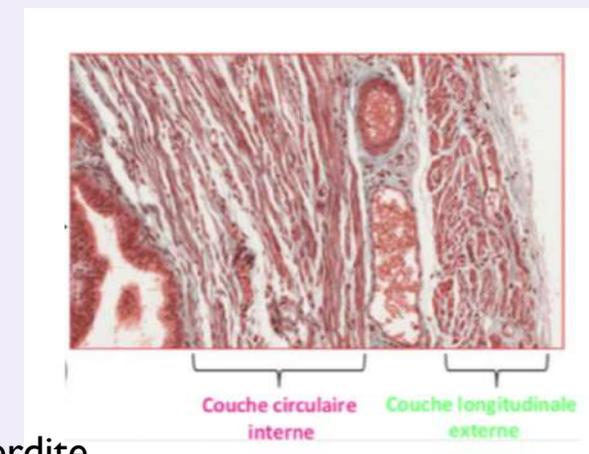
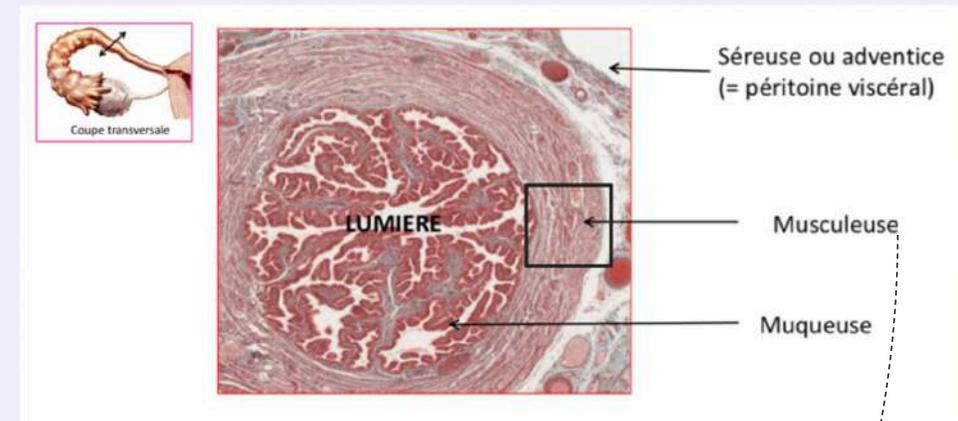
Histologie de la trompe (de même pour cette partie ! Retenez surtout le nom et l'ordre des couches 😊)

- Elle se compose de **3 couches** (d'interne en externe) :
 - Une **muqueuse** : épithélium de revêtement simple avec cellules **cyllindriques** (ciliées ou mucosécrétantes).
 - Une **musculeuse** : composée d'une **couche circulaire interne** et d'une **couche longitudinale externe**.
 - Une **séreuse** délimitant/entourant la trompe.

Petit instant vocab

Muqueuse : tunique délimitant une cavité interne ouverte sur l'extérieur.

Épithélium simple : une seule assise de cellules.





MODIFICATIONS MATERNELLES : LA TROMPE DE FALLOPE

Modifications de la trompe

Le rôle principal de la trompe, et ainsi de ses modifications durant le cycle menstruel, est de faire avancer l'ovocyte dans un sens unique : de **l'ovaire vers l'utérus**.

On peut observer différents mécanismes :

- La **contraction** des cellules musculaires lisses (musculeuse).
- La **diminution** de la hauteur de l'épithélium de recouvrement (muqueuse).
- La **sécrétion** de mucus par les cellules mucosécrétantes (muqueuse).
- La **vibration** des cils des cellules ciliées (muqueuse).

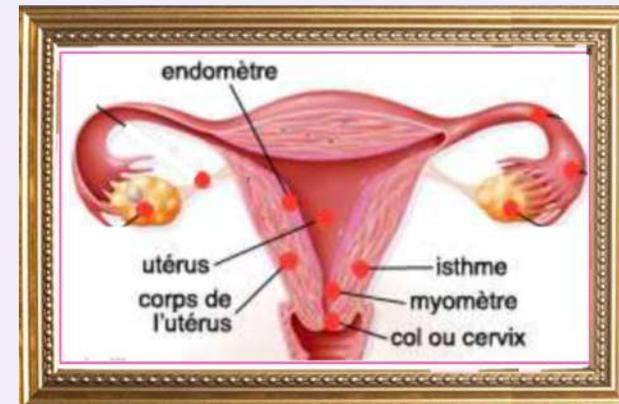


MODIFICATIONS MATERNELLES : L'UTÉRUS

L'utérus est composé d'un **corps**, d'un **isthme** et d'un **col**. C'est un organe médian, unique, entre la vessie (en avant) et le rectum (en arrière).

Tout comme les trompes, il possède **3 tuniques** :

- Une muqueuse : [l'endomètre](#)
- Une musculuse : le [myomètre](#) (muscle creux)
- Une [séreuse](#) en périphérie





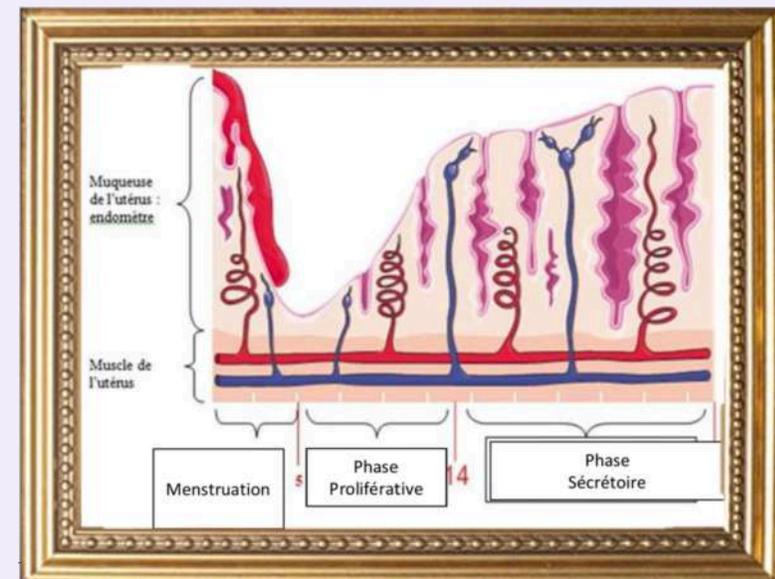
MODIFICATIONS MATERNELLES : L'UTÉRUS

L'endomètre va dans un premier temps se **régénérer** (suite aux menstruations), puis, dans la 2^{ème} partie du cycle, l'endomètre **s'épaissit** et devient **sécrétoire** grâce aux **glandes** qui se gorgent de **glycogène**.

Glandes → architecture tubulaire

Vaisseaux → structure spirale

Ces modifications permettent à l'endomètre d'être **le mieux à même d'accueillir l'embryon !**





FORMATION ET MODIFICATION DE L'ŒUF : LA FÉCONDATION

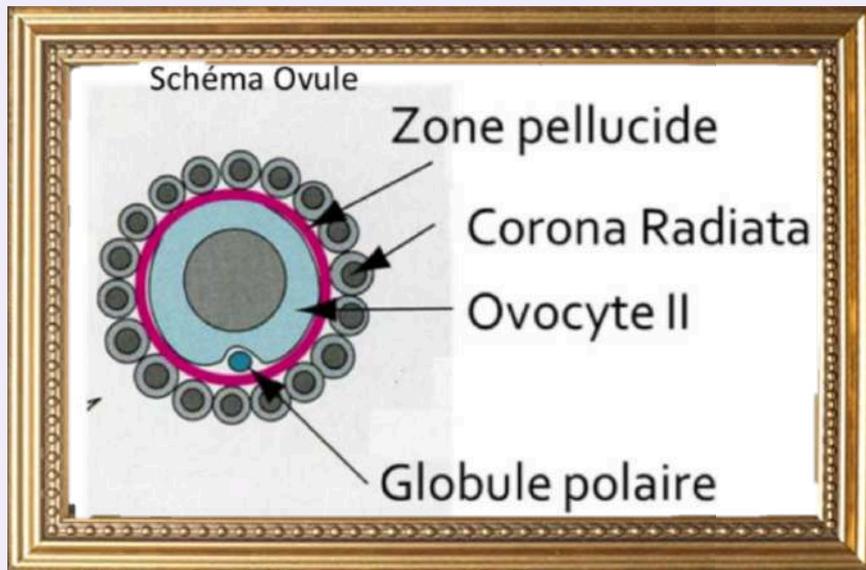
1/3 externe de l'ampoule

On a besoin : d'un **ovocyte II** (bloqué en métaphase II) + d'un **spermatozoïde** (tête, acrosome, queue, noyau).

- **Réaction acrosomiale** (contact spz-ovocyte) permettant la pénétration du spz



FORMATION ET MODIFICATION DE L'ŒUF : LA FÉCONDATION



- La [corona radiata](#) : reliquat de des cellules folliculaires qui se détacheront par la suite (facilite la migration).
- La [zone pellucide](#) (ZP) : rigide, épaisse (facilite la migration).
- Le [1er globule polaire](#) (GP) : entre la ZP et l'ovocyte
- [L'ovocyte](#)



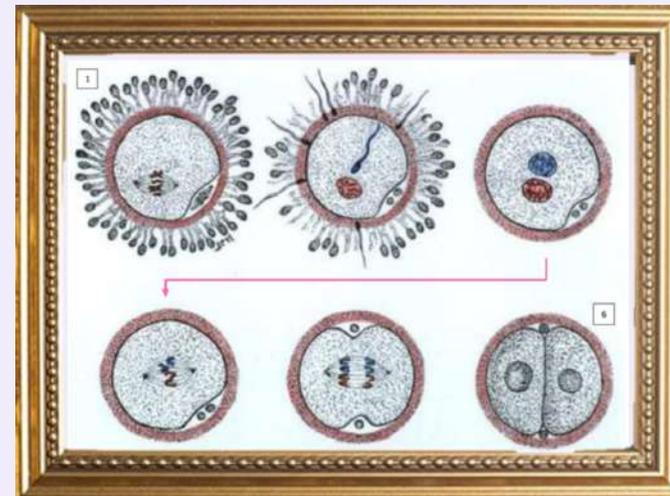
FORMATION ET MODIFICATION DE L'ŒUF : LA FÉCONDATION

Après fécondation : expulsion d'un **deuxième GP**, signifiant la **fin de la méiose**.

Fécondation → restitution de la diploïdie

On a **2 noyaux/pronucléii** qui vont fusionner.

Puis la première mitose de la segmentation a lieu avec la formation des **2 premiers blastomères**.





FORMATION ET MODIFICATION DE L'ŒUF : LA SEGMENTATION

Série de mitoses à partir des 2 premiers blastomères

Attention, l'œuf ne va **pas grandir** car la ZP l'en empêche

→ Le **nombre** de blastomères augmente mais leur **taille diminue**.

Elle se passe en **4 stades** :

- 1) La [pré-compaction](#)
- 2) La [compaction/morula](#)
- 3) [Blastocyste/cavitation](#)
- 4) [Éclosion/hatching](#)





Petite parenthèse vocabulaire

Cellules totipotentes	Capables de se différencier en n'importe quel type de cellule : elles peuvent à elles seules reconstituer un individu entier.
Cellules pluripotentes	Elles correspondent aux <u>cellules souches embryonnaires</u> . Elles peuvent se différencier en <u>n'importe quelles cellules</u> hormis celles des annexes et du placenta (donc pas individu entier)
Cellules multipotentes	Cellules se différenciant en des cellules faisant partie de la même origine embryonnaire. Elles dérivent de l'ectoblaste, du mésoblaste et de l'entoblaste.
Cellules unipotentes	Cellules qui ne se différencient qu'en un seul type de cellule. Ce sont celles qui constituent <u>nos tissus à l'âge adulte</u> .



SEGMENTATION

1^{er} stade : Pré-compaction

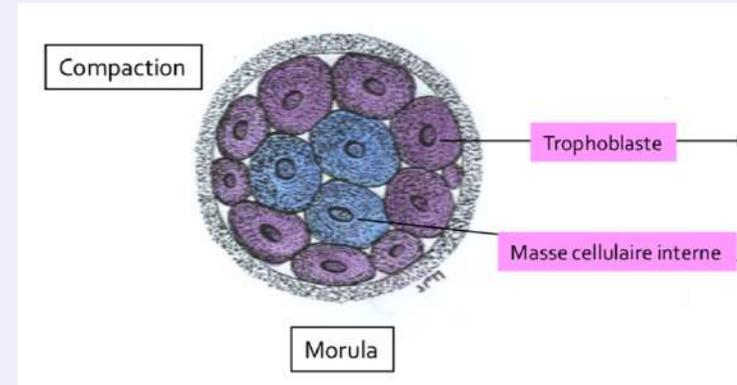
Masse homogène de 2, 4, 8 puis 16 blastomères

- Totipotents, non polarisés, équivalents
- J3 : 1/3 interne de l'ampoule





SEGMENTATION



2^{ème} stade : morula/compaction

- Aspect d'une mûre/framboise
- Masse de **16 à 64 blastomères**

2 populations :

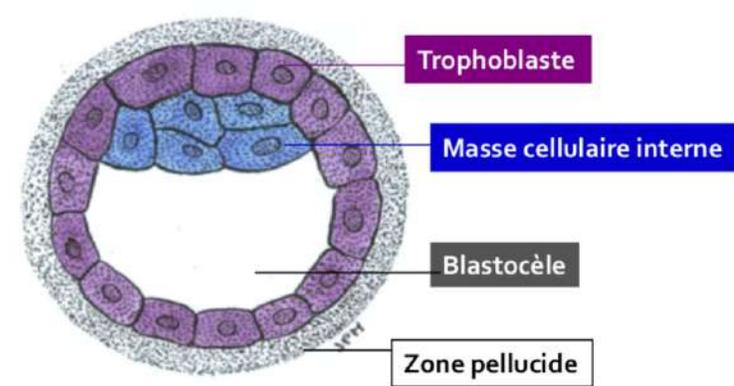
- En **périphérie** : cellules aplaties, polarisées
→ cellules du trophoblaste
- Au **centre** : cellules arrondies, non polarisées
→ masse cellulaire interne / embryoblaste / bouton embryonnaire

➤ **Perte de la totipotence !** Elles deviennent pluripotentes)





SEGMENTATION

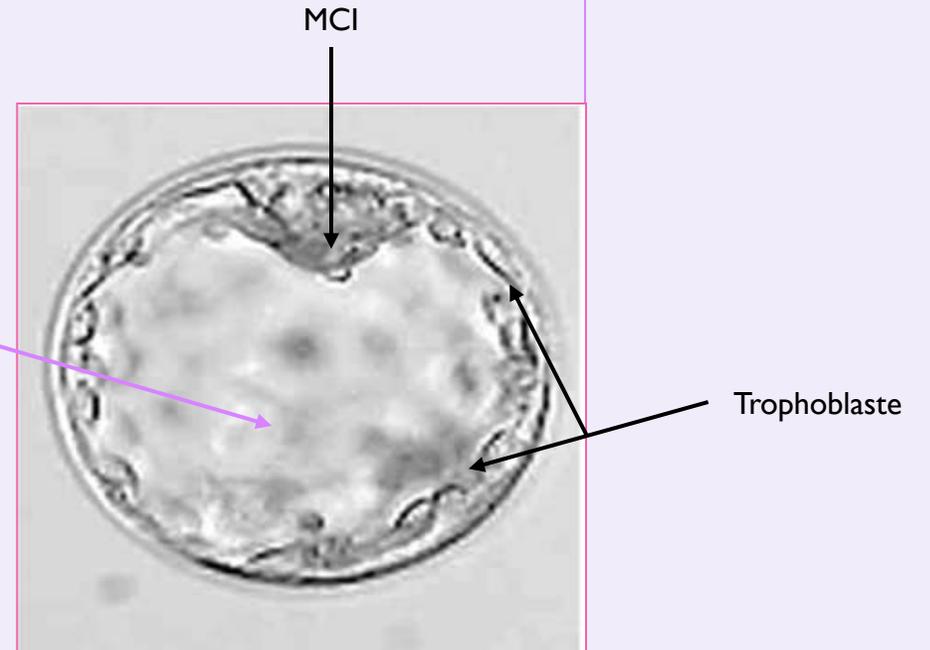


3^{ème} stade : cavitation/blastocyste

J4/J5 (plutôt **J5**)* : L'œuf est dans la cavité utérine

Formation d'une cavité : le **blastocèle**

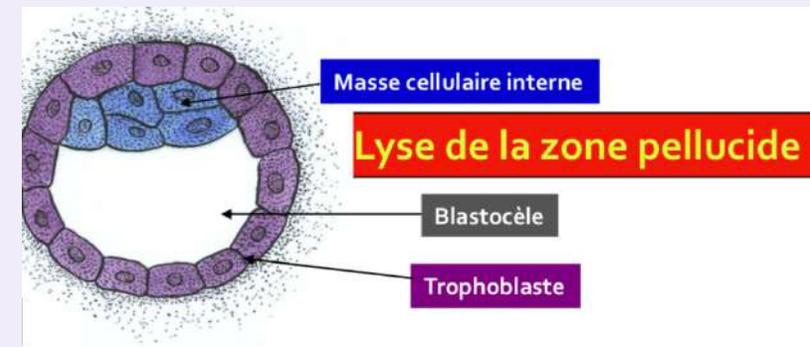
→ **Absorption** de liquide intra-utérin à travers la ZP



**petite modification apportée par la prof*



SEGMENTATION



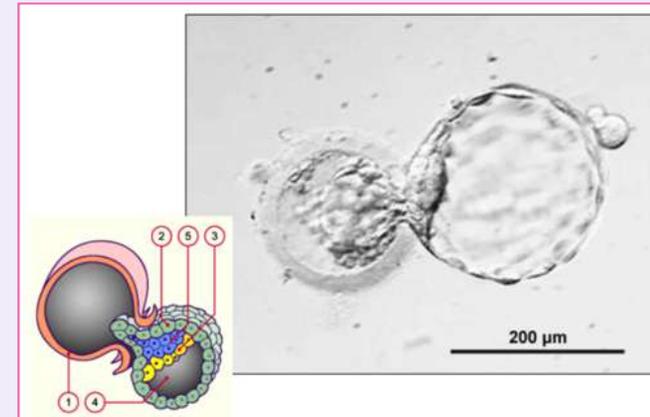
4^{ème} stade : Éclosion/hatching

Lyse de la ZP + sortie du blastocyste

- Enzyme « trypsine like » : **strypsine** (sécrétée par les blastomères)
- **Pression mécanique** exercée par les blastomères

Éclosion par le pôle anté-embryonnaire

- **J5/J6 : blastocyste libre** dans la cavité utérine





MIGRATION DE L'ŒUF

Elle se fait parallèlement à la segmentation

J0 : fécondation

→ 1/3 externe de l'ampoule

J1/J2 : 2 puis 4 blastomères

→ 1/3 interne de l'ampoule

J3 : 8 blastomères

→ Isthme

J4 : morula

→ Entrée dans la cavité utérine

J5 : blastocyste et éclosion

→ Blastocyste libre dans la cavité utérine

J6 : apposition

→ Accolement du blastocyste à l'endomètre



MIGRATION DE L'ŒUF

Rappel des mécanismes

- **Diminution** de la hauteur de l'épithélium de la muqueuse
- **Sécrétion** de mucus par les cellules mucosécrétantes de la muqueuse
- **Vibration** des cils des cellules ciliées de la muqueuse
- **Contraction** des cellules musculaires lisses de la musculature



PATHOLOGIES DE LA I^ÈRE SEMAINE

- Altération du patrimoine génétique

La **mort** de l'œuf est la pathologie la plus fréquente (50% des œufs sont éliminés) et survient suite à :

- **Altération génétique** (aneuploïdie chromosomique)
- Anomalie des **gamètes** (problème de méiose)
- Anomalie de la **segmentation**



PATHOLOGIES DE LA I^ÈRE SEMAINE

- Anomalie de la migration

Grossesse ectopique (implantation au mauvaise endroit)

→ **Extra-utérine** : ampoule (+fréquent), ovaire, cavité abdominale (rare)

→ **Intra-utérine** : **placenta prævia** (col)



PATHOLOGIES DE LA 1^{ÈRE} SEMAINE

- Cas particulier : les jumeaux
- On considère ce cas comme un **variant** et pas comme une pathologie

Vrais jumeaux :
monozygotes

- Issus du **même œuf**



Faux jumeaux :
dizygotes

- Issus de **2 fécondations différentes**



QCM

Promis après je vous laisse tranquille 😊



QCM 1 : À propos de l'embryologie :

- A. C'est une discipline étudiant uniquement le développement de l'embryon.
- B. Elle se divise en 2 grands chapitres : l'embryologie formelle et l'embryologie fonctionnelle.
- C. La morphogenèse I permet l'obtention de la morphologie humaine.
- D. L'embryogenèse se déroule pendant les 4 premières semaines de développement embryonnaire.
- E. Les propositions A, B, C, et D sont fausses.



QCM 1 : À propos de l'embryologie :

- A. C'est une discipline étudiant uniquement le développement de l'embryon.
- B. Elle se divise en 2 grands chapitres : l'embryologie formelle et l'embryologie fonctionnelle.
- C. La morphogenèse I permet l'obtention de la morphologie humaine.
- D. L'embryogenèse se déroule pendant les 4 premières semaines de développement embryonnaire.
- E. Les propositions A, B, C, et D sont fausses.



QCM 2 : À propos des modifications maternelles lors du cycle menstruel :

- A. En première partie de cycle, suite aux menstruations, l'endomètre de l'utérus se régénère.
- B. Les cellules musculaires striées de la trompe se contractent pour faire avancer l'ovocyte.
- C. Il y a une vibration des cils des cellules ciliées de la musculuse de la trompe.
- D. En deuxième partie de cycle, les glandes prennent une architecture tubulaire et les vaisseaux une structure spiralée.
- E. Les propositions A, B, C, et D sont fausses.



QCM 2 : À propos des modifications maternelles lors du cycle menstruel :

- A. En première partie de cycle, suite aux menstruations, l'endomètre de l'utérus se régénère.
- B. Les cellules musculaires striées de la trompe se contractent pour faire avancer l'ovocyte.
- C. Il y a une vibration des cils des cellules ciliées de la musculuse de la trompe.
- D. En deuxième partie de cycle, les glandes prennent une architecture tubulaire et les vaisseaux une structure spiralée.
- E. Les propositions A, B, C, et D sont fausses.



QCM 3 : À propos de la segmentation de l'œuf :

- A. Elle se déroule en 5 stades : pré-compaction, compaction, cavitation, hatching et apposition.
- B. L'image ci-contre représente le 2^{ème} stade, soit le stade morula.
- C. Au stade de blastocyste, les cellules sont totipotentes.
- D. L'éclosion, 4^{ème} stade de la segmentation, se fait par le pôle embryonnaire.
- E. Les propositions A, B, C, et D sont fausses.





QCM 3 : À propos de la segmentation de l'œuf :

- A. Elle se déroule en 5 stades : pré-compaction, compaction, cavitation, hatching et apposition.
- B. L'image ci-contre représente le 2^{ème} stade, soit le stade morula.
- C. Au stade de blastocyste, les cellules sont totipotentes.
- D. L'éclosion, 4^{ème} stade de la segmentation, se fait par le pôle embryonnaire.
- E. Les propositions A, B, C, et D sont fausses.



MERCI <3 C'EST TOUT POUR
AUJOURD'HUI