



Fin de première semaine -  
début de 2<sup>ème</sup> semaine

# Début de la nidation

- ▶ **A J6**
- ▶ Par le pôle embryonnaire du blastocyste
- ▶ Au niveau de la « **zone d'implantation** »
  - Partie postéro-supérieure de l'utérus
- ▶ Durant la « **fenêtre d'implantation** »
  - **J20/J22** du cycle menstruel



Cadre spatio-temporelle

Zone implantation



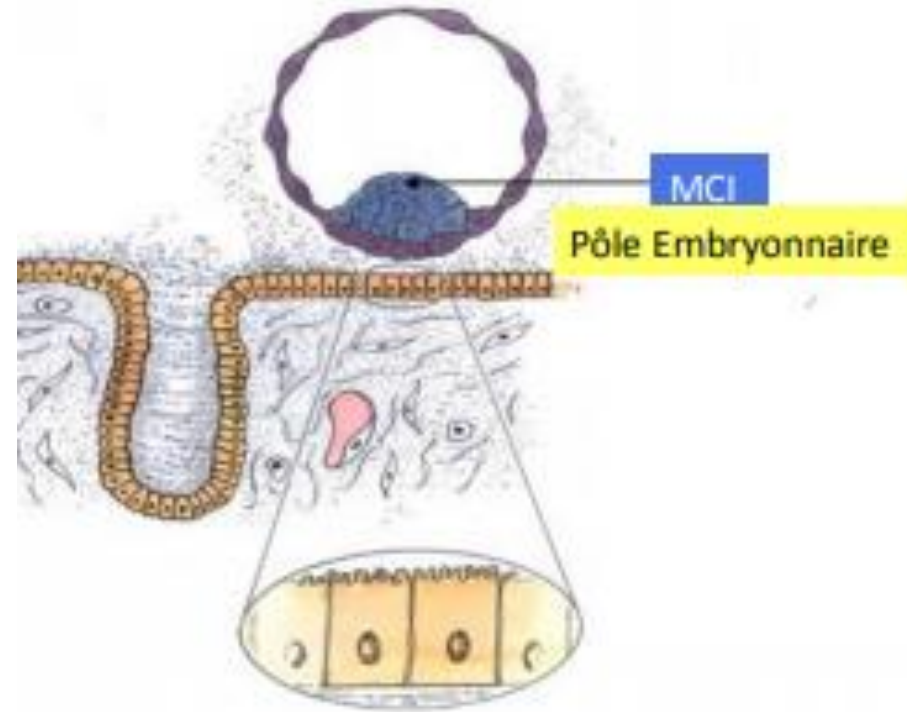
# Les étapes de la nidation

## ► 6 grandes étapes +++

1. **L'apposition** = **accolement** de l'œuf sur l'épithélium de l'endomètre
2. **L'adhérence** = **fixation** de l'œuf sur l'épithélium de l'endomètre
3. **L'intrusion** = **dissociation** de l'épithélium de l'endomètre
4. **L'invasion** = **colonisation** du chorion
5. **La circulation utéro lacunaire / les villosités primaires**
6. **La réaction déciduale** des cellules du chorion

# I. L'apposition / l'accolement

- ▶ Notion de **Coordination** et de **Coopération**
- ▶ Dialogue moléculaire entre le blastocyste:
  - ✓ état d'activation
- ▶ L'Endomètre:
  - ✓ état de réceptivité



# Etat d'activation du blastocyste

- ▶ **Faible anti-génicité**, sinon il est considéré comme une allogreffe et est rejeté par le corps maternel (moitié du génome paternel)
- ▶ Le trophoblaste **exprime donc peu/pas d'antigène**, sinon il pourrait « attaquer » le corps maternel
- ▶ Permis car **le système immunitaire foétale est immature**
- ▶ **Expression des molécules d'adhérence**
  - ✓ Protéoglycane
  - ✓ Metalloprotéinase
  - ✓ **Sélectines trophoblastiques**

**Mnémo = MP6(six)**

# Etat de réceptivité de l'endomètre

## ▶ En phase sécrétoire :

- La **progestérone** permet de maintenir l'endomètre utérin dans un état de réceptivité
- Rôle des **microvillosités = pinopodes** au pôle apical des cellules **endométrales**

## ▶ Tolérance immunitaire :

- L'endomètre perd ses cellules immunitaires (LT) pour que l'organisme maternel n'attaque pas l'œuf

## ▶ Synthèse de facteurs de croissance :

- **EGF / HBEGF**

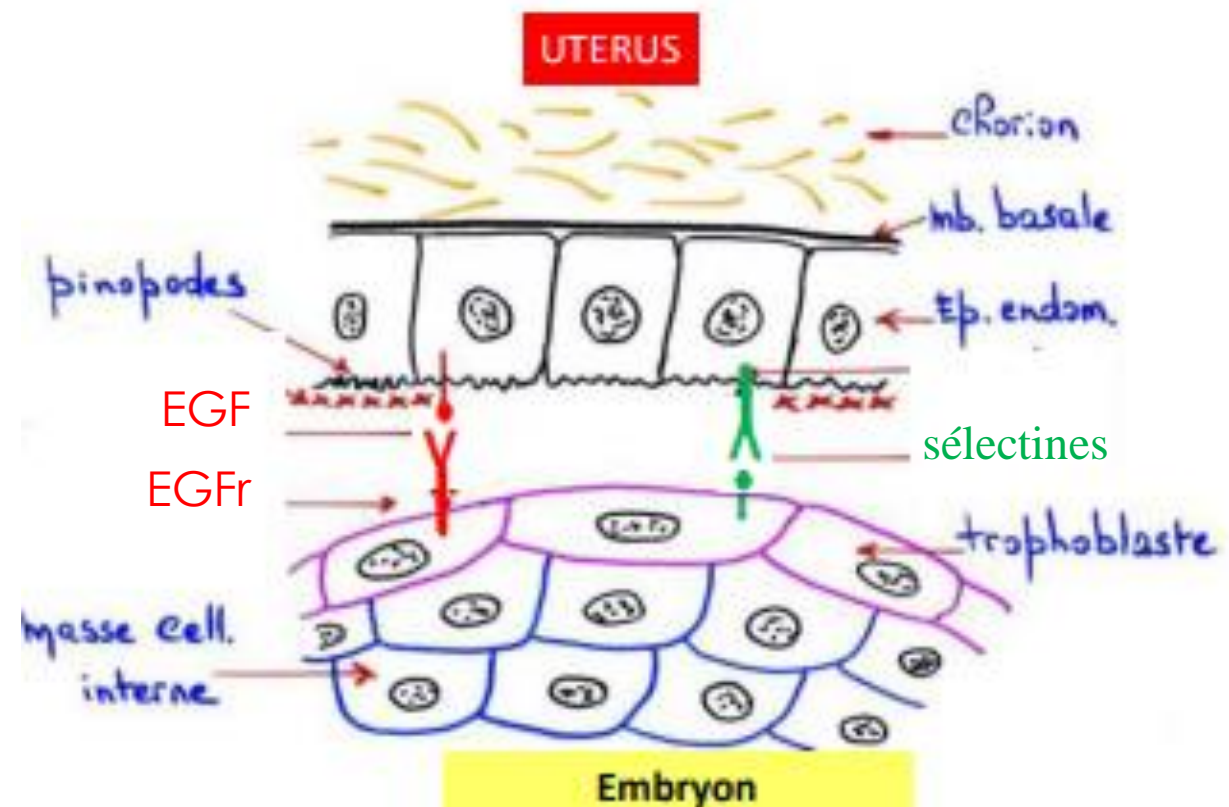
# I. L'apposition / l'accolement

► Débute grâce aux pinopodes par **absorption du liquide intra-utérin = effet ventouse**

• Puis se scratchent avec les microvillosités trophoblastiques = **système d'inter-digitation**

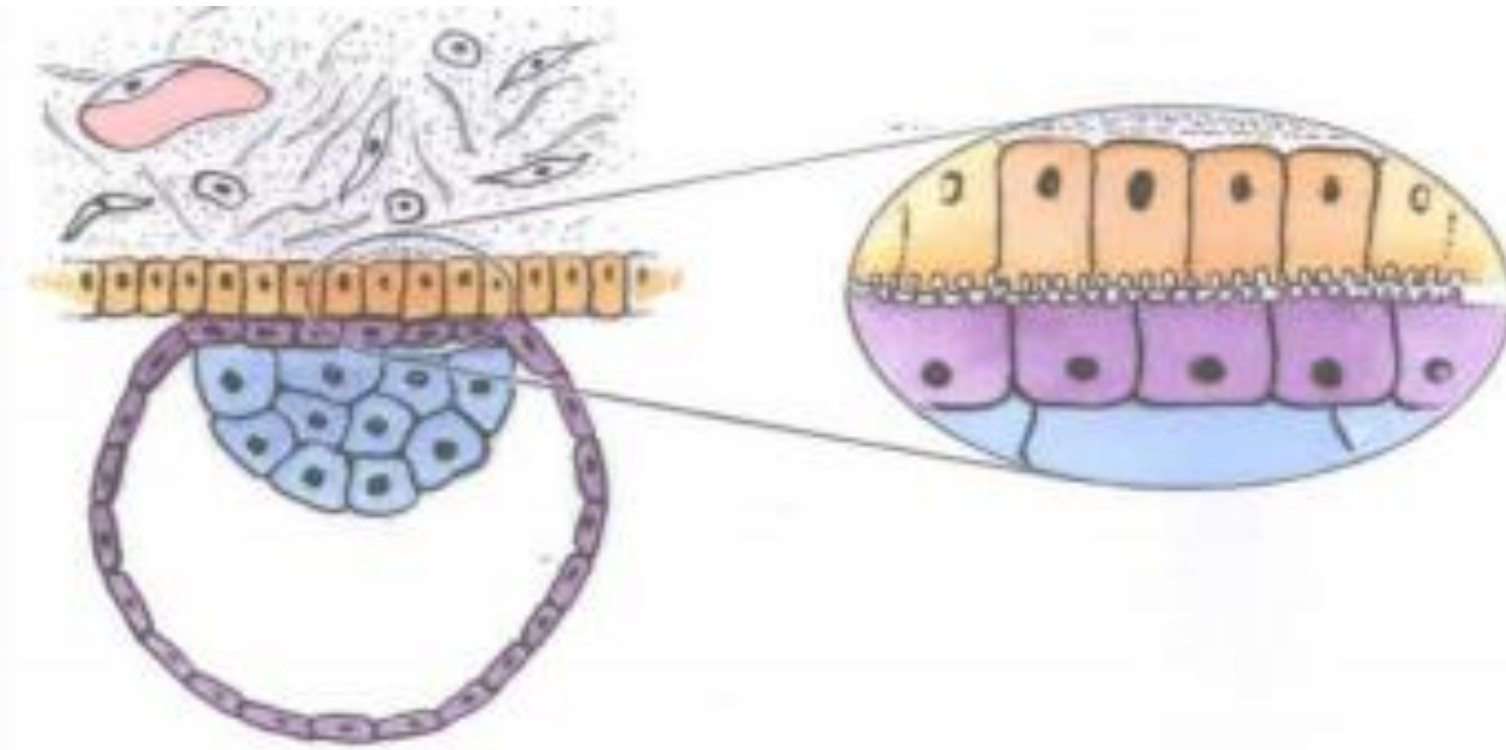
► **Diminution** de la production des mucines

► Complexes de ligands-récepteurs



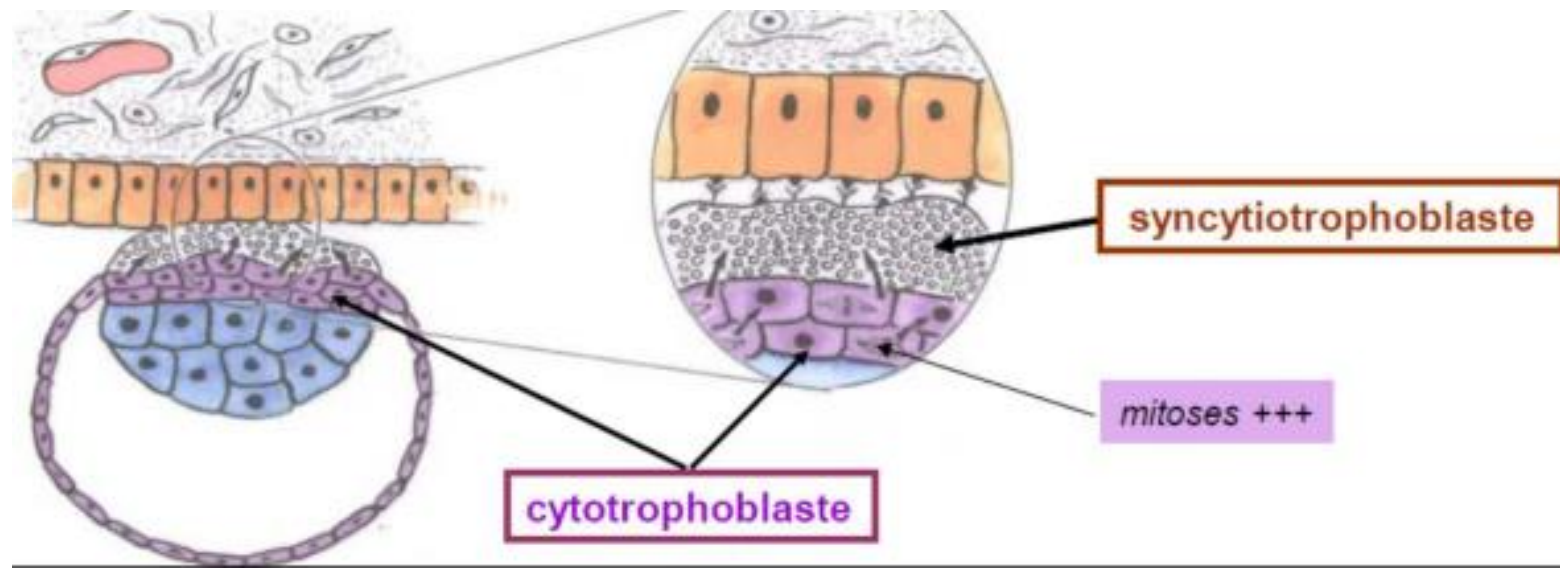
# I. L'apposition / l'accolement

- ▶ **Inter-digitation** des pinopodes avec les microvillosités trophoblastique.



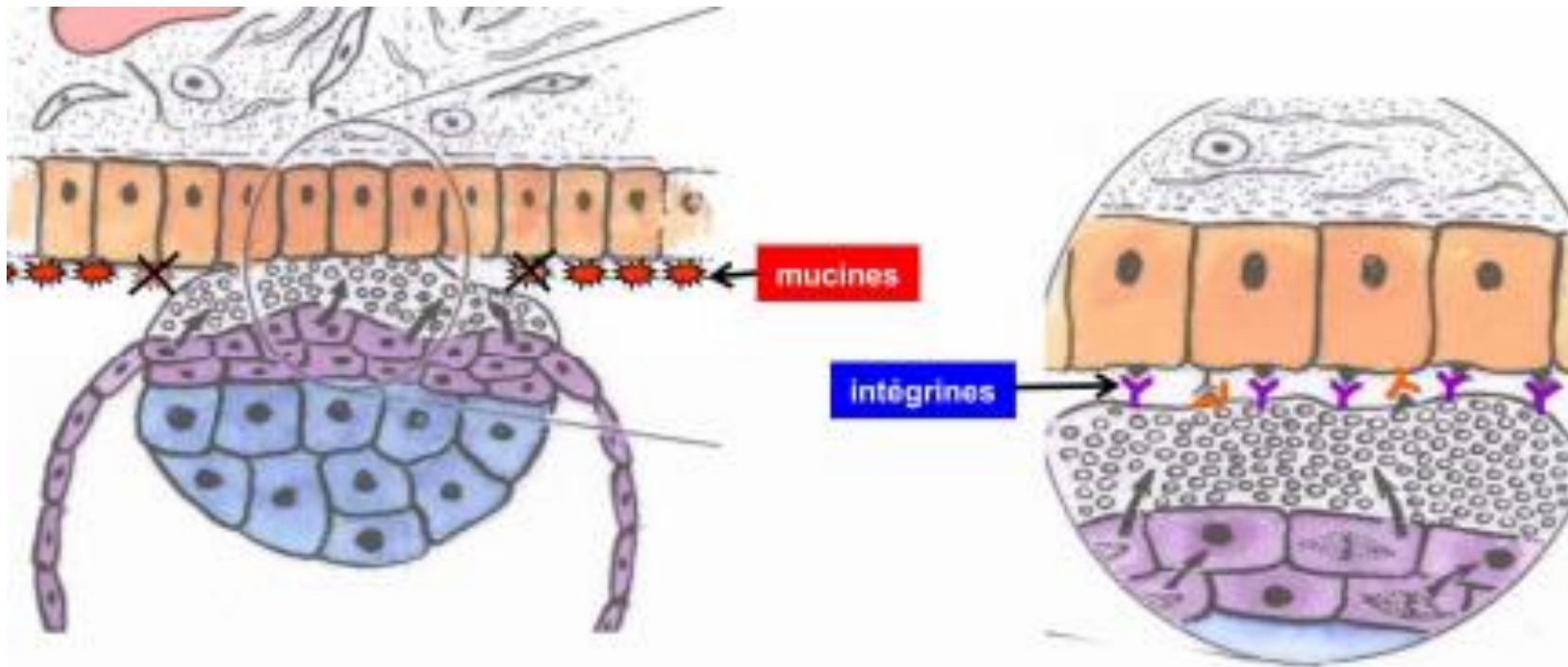
## II. Adhérence / fixation

- ▶ A J6/J7
- ▶ Prolifération du trophoblaste au niveau du point d'adhérence
- ✓ devient le **cytotrophoblaste** (riche en mitoses)
- ✓ puis donne le **syncytiotrophoblaste** = formé par division nucléaire sans cytotdiérèse ++ donne un syncytium multi-nucléé



## II. Adhérence / Fixation

- ▶ Le STT clive les mucines ce qui engendre une **résorption du glycocalyx\***
- ❖ D masque des molécules d'adhérence : **les intégrines**



❖ Glycocalyx= « Manteau » situé sur la face externe de la membrane cellulaire Composé essentiellement de sucres

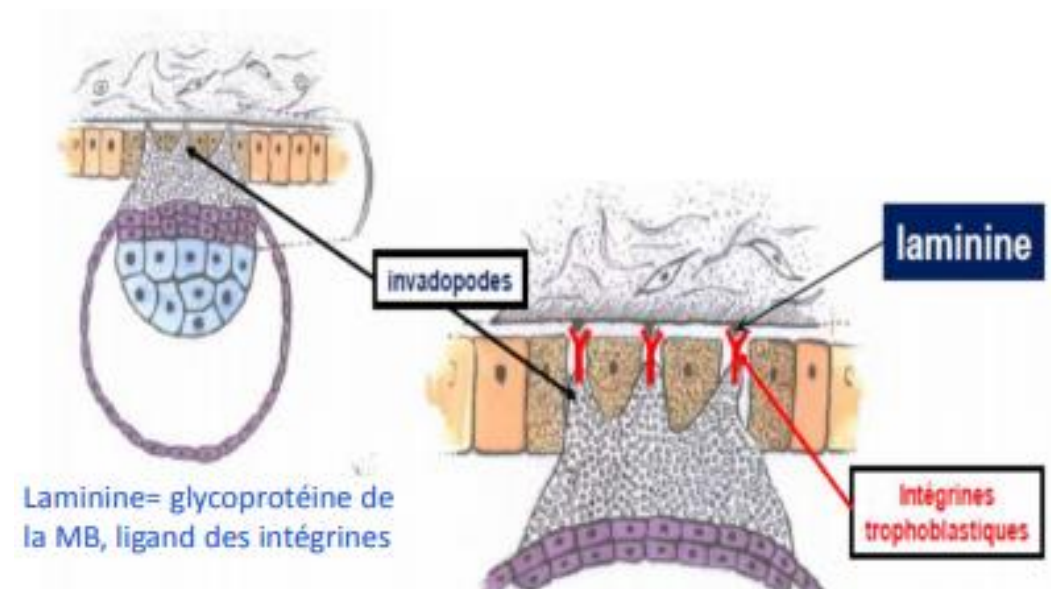
### III. Intrusion / dissociation

► **J6/J7**

► **Le syncytiotrophoblaste** :

- Erode l'épithélium → apoptose cellules épithéliales
- S'infiltré entre les cellules endométriales
- Emet des invadopodes qui atteignent la membrane basale

Invadopode : invagination de STT sous forme de digitation / doigt de gant



Les intégrines trophoblastiques interagissent ainsi avec **la laminine de la membrane basale**:

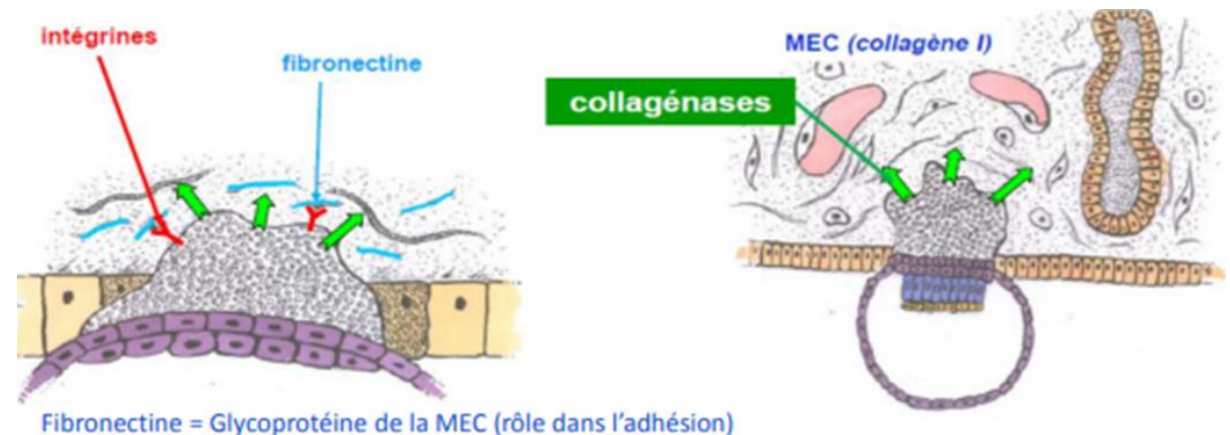
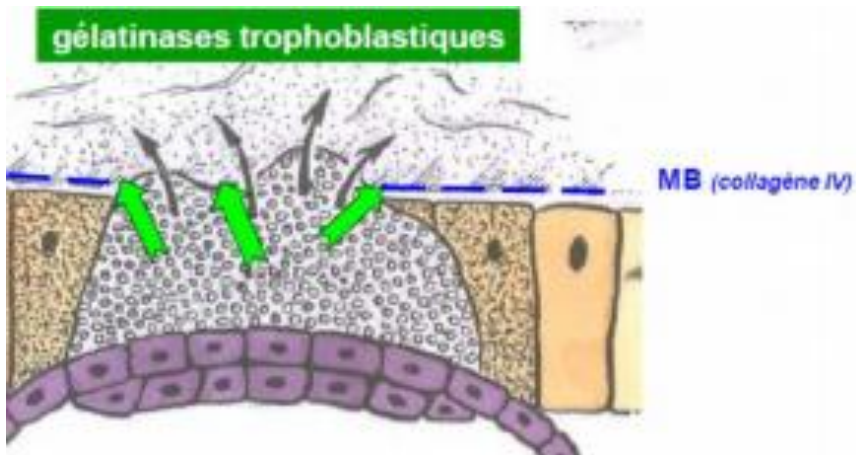
Complexe Ligand-Récepteur : Laminine-intégrine

## IV. Invasion / colonisation du chorion

### ► J7 à J9

- 1<sup>ère</sup> étape: destruction membrane basale et digestion du **collagène IV** par les **gélatinases** trophoblastique
- 2<sup>ème</sup> étape: progression de l'œuf dans le chorion les **intégrines trophoblastiques** reconnaissent la fibronectine de la matrice extra cellulaire. Le complexe ligand récepteur, engendre une activité exponentielle avec une cascade moléculaire.

Puis, digestion du **collagène I de la MEC** par les **collagénases** trophoblastiques

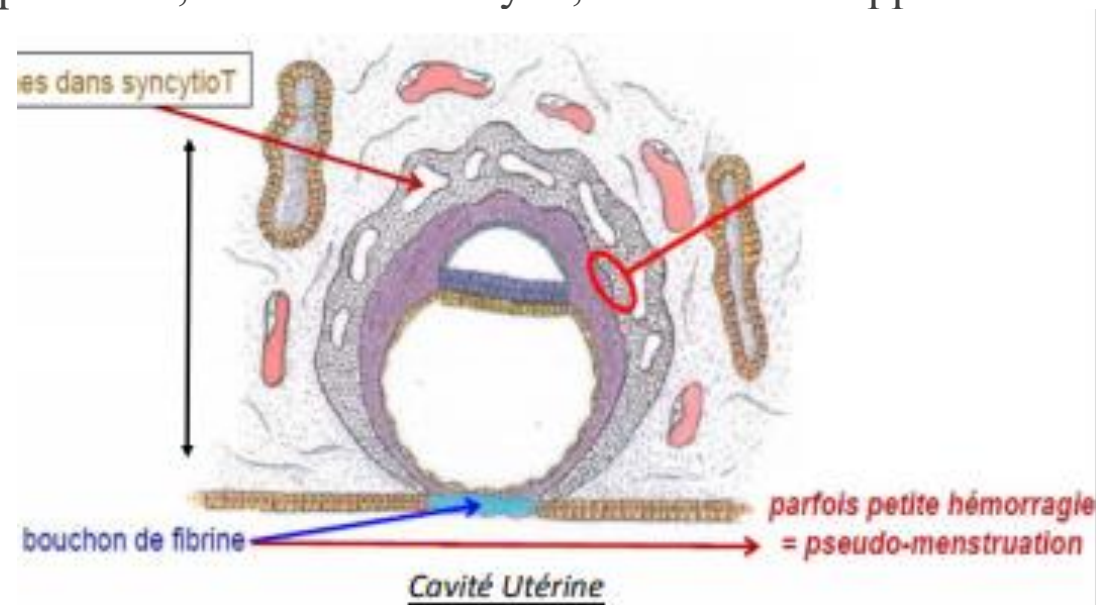


## IV. Invasion / colonisation du chorion

### ► J9-J10

- 3<sup>ème</sup> étape: l'œuf est en entier dans le chorion de l'endomètre  
l'orifice de pénétration est obturé par un « bouchon fibrineux » = coagulation / cicatrisation qui peut induire une **pseudo menstruation**.

Le STT continue à proliférer, encercle l'embryon, on observe l'apparition de **lacunes dans le STT**





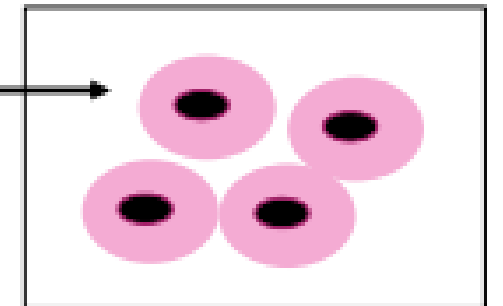
# VI. La réaction déciduale

- ▶ Dès le début de la 2ème semaine
- ▶ Transformation de **type épithélioïde** des fibroblastes du stroma endométrial, caractérisé par:
  - ✓ Une augmentation de volume des cellules
  - ✓ Une accumulation de glycogène et lipide
- ▶ Elle débute dans la zone de nidation, puis se généralise à l'ensemble du chorion de l'endomètre

## 3 rôles importants ++

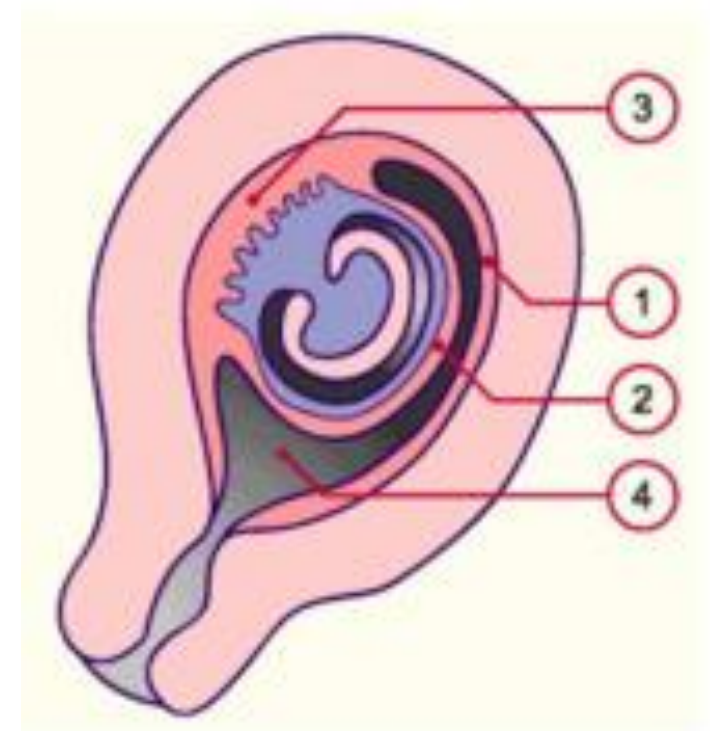
- Nutritif : métabolites et facteurs de croissance
- Immunité maternelle
- Régulation de la nidation

Recrutement lymphocytaire



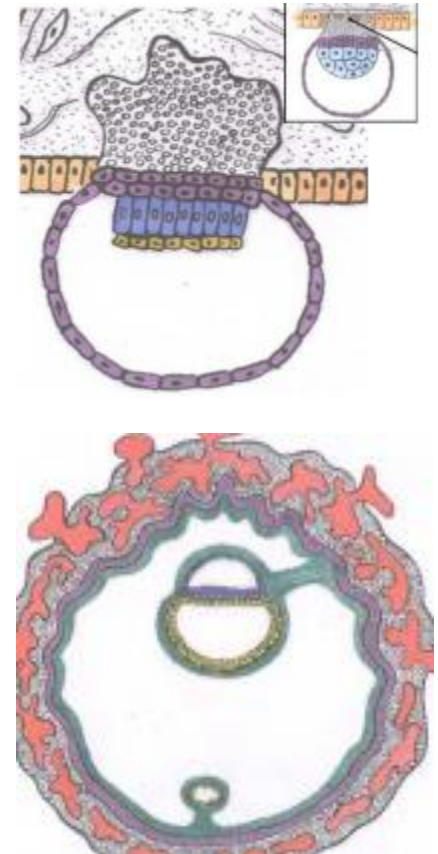
# Formation des caduques

- ▶ Une fois la réaction déciduale réalisée, la muqueuse de l'endomètre prend le nom de caduque.
- ▶ On retrouve **3 caduques** selon leur situation par rapport à l'embryon.
  - 1) Caduque pariétale : le reste de l'endomètre
  - 2) Caduque ovulaire / réfléchi : entre l'œuf et la cavité utérine
  - 3) Caduque basale / basilaire : entre l'œuf et le myomètre



# Formation du disque embryonnaire didermique et des cavités

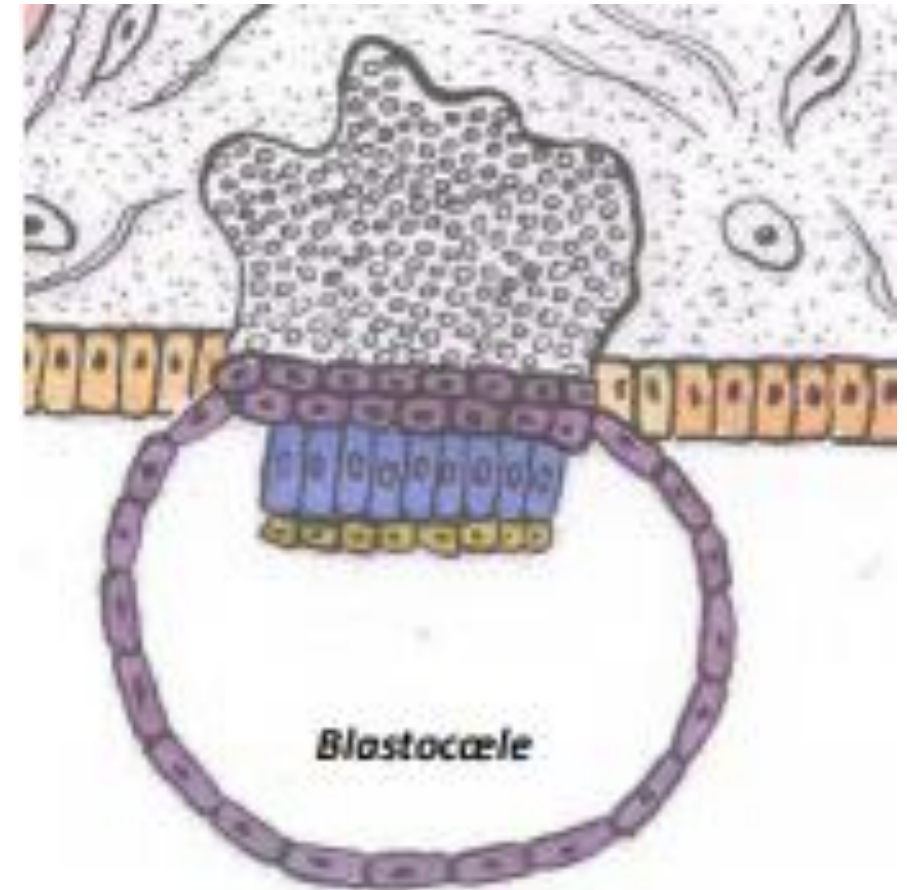
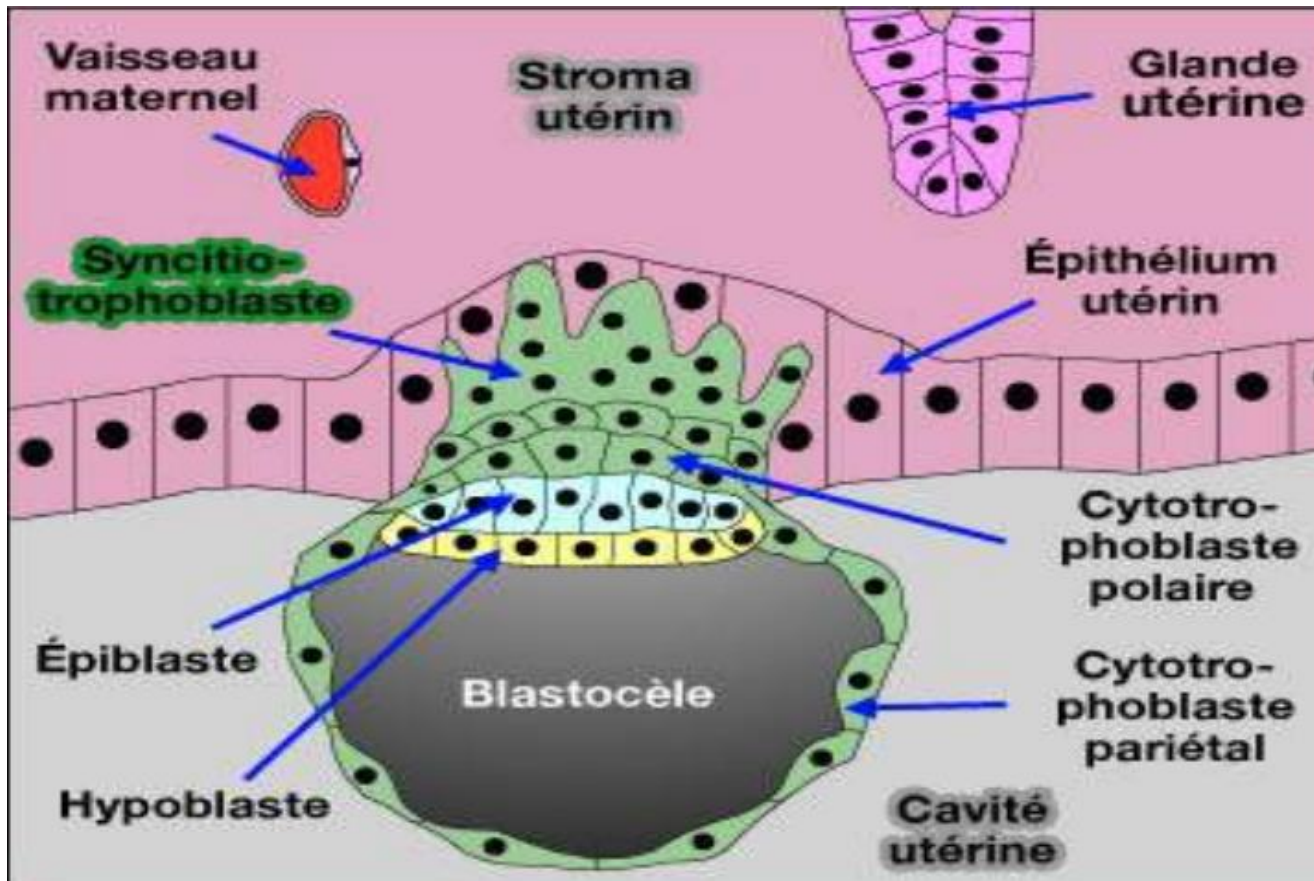
- ▶ Elle se fait **parallèlement à la nidation ++**
- ▶ **6 Etapes +++**
  - 1) Formation du **disque embryonnaire didermique**
  - 2) Formation de la **cavité amniotique**
  - 3) **J9** : formation de la **membrane de Heuser (1ère poussée de l'hypoblaste)**
  - 4) **J10** : formation du **mésenchyme extra-embryonnaire**
  - 5) **J10/J11** : **2ème poussée de l'hypoblaste**
  - 6) **J10/J14** : formation du **cœlome externe**



# I. Formation du disque embryonnaire didermique

- ▶ Il dérive de la **MCI**
- ▶ En bordure du blastocœle, individualisation d'une couche de **cellules cubiques = l'hypoblaste**.  
**Ne donne aucun dérivé définitif +++.**
- ▶ **Cellules cylindriques en contact du trophoblaste = épiblaste primitif**  
Il contribue à la formation des tissus extra-embryonnaires **SAUF les dérivés trophoblastiques** et donnera l'ensemble des organes à travers les **3 feuillets primitifs**.

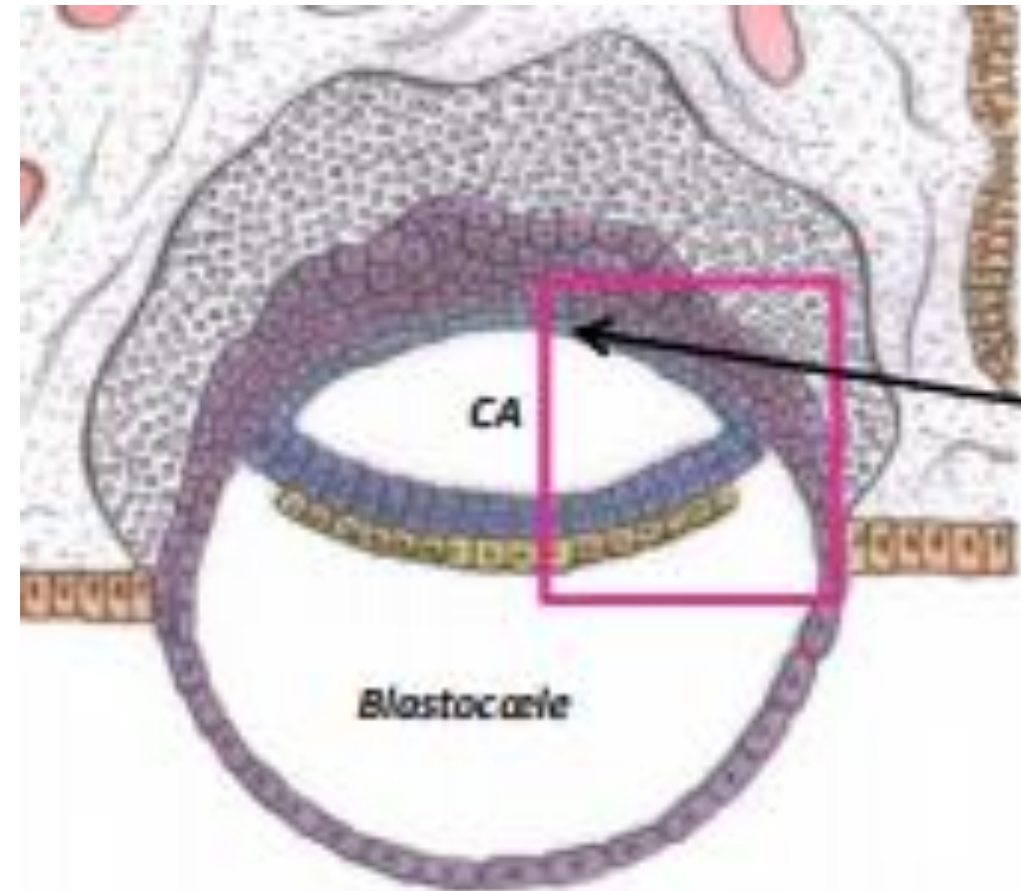
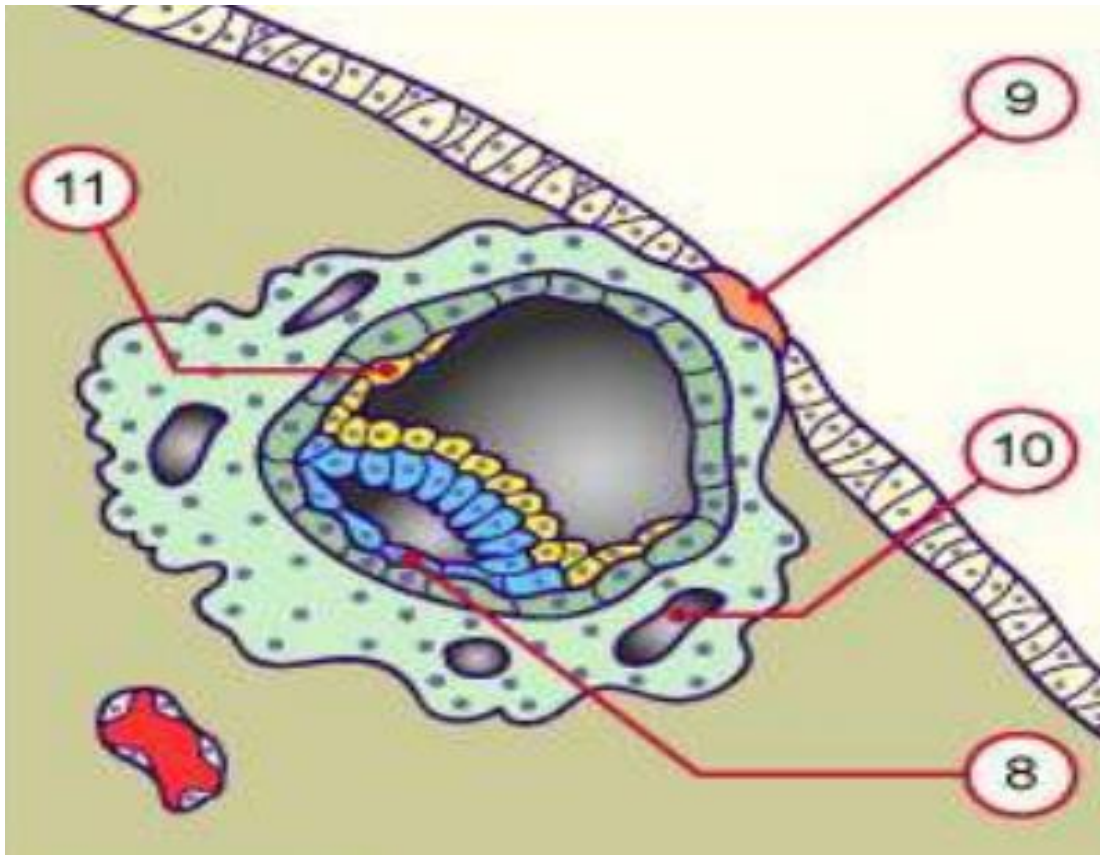
# I. Formation du disque embryonnaire didermique



## II. Formation de la cavité amniotique

- ▶ Va se former **par apoptose des cellules du cytotrophoblaste accolées à l'épiblaste**, il apparaît une cavité qui sépare l'épiblaste du CT et isole le DED.
- ▶ Les cellules épiblastiques entrent en apoptose grâce à un **facteur de signalisation** :  
**BMP-4 ++**
- ▶ La cavité amniotique est bordée par des **cellules pavimenteuses = les amnioblastes d'origine épiblastique qui forment le plafond**, le plancher est bordé par les cellules épiblastiques

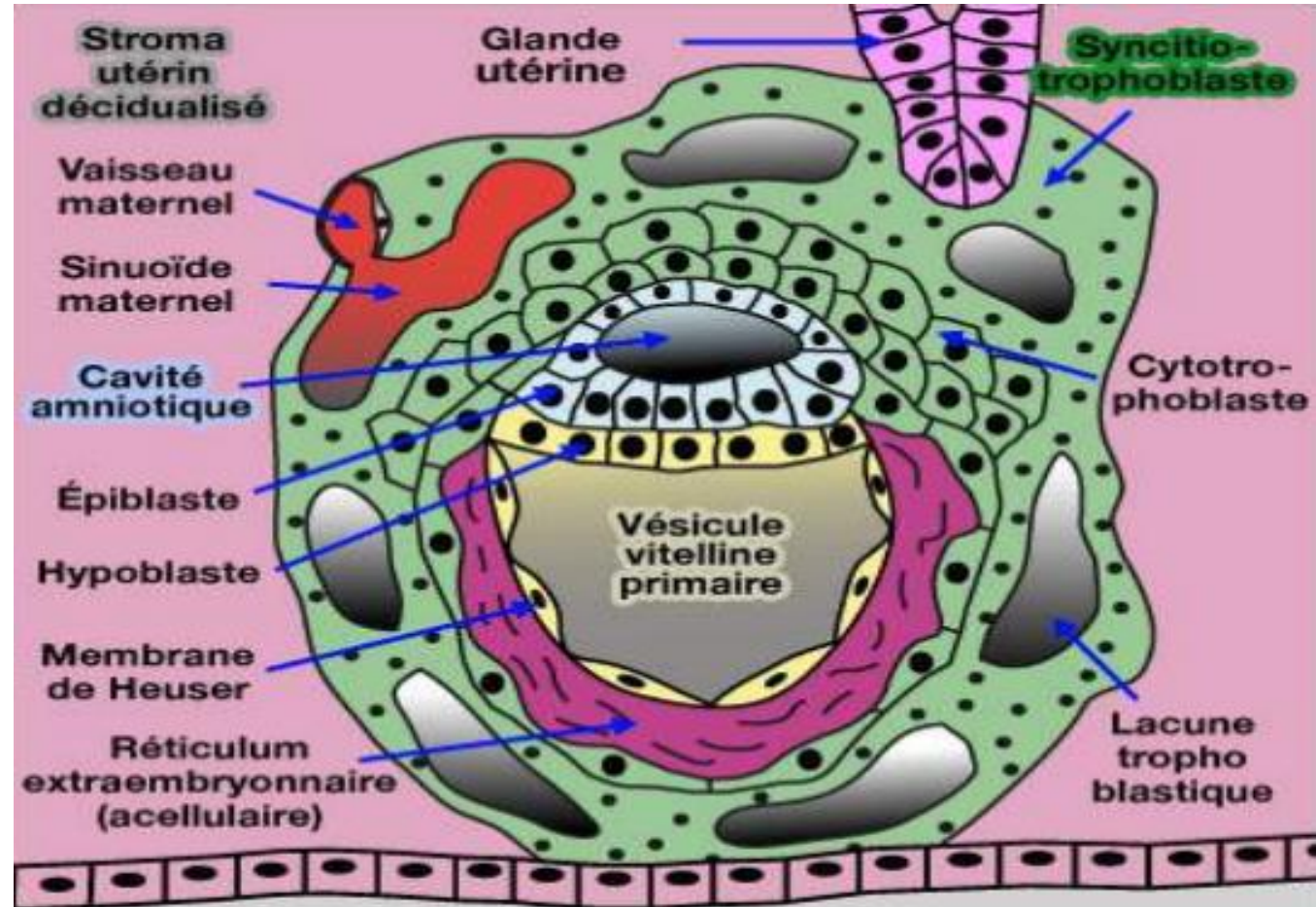
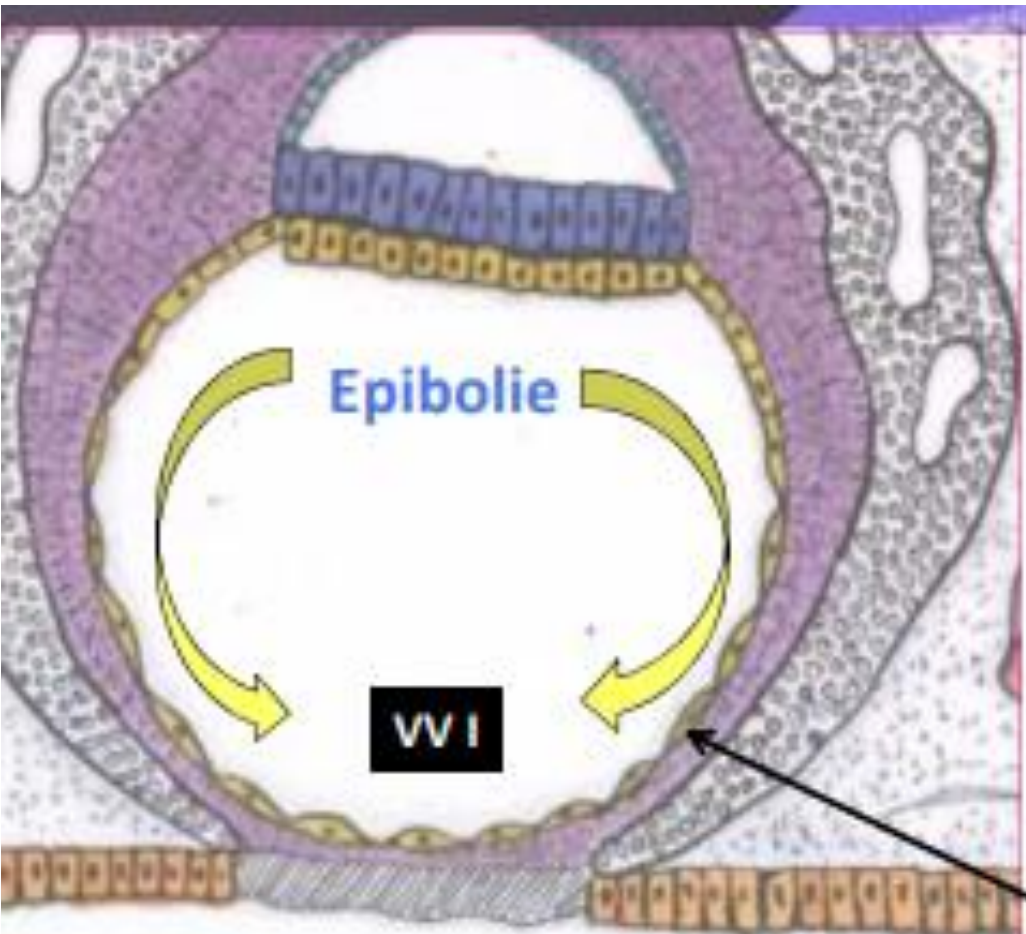
## II. Formation de la cavité amniotique



### III. Formation de la membrane de Heuser / 1<sup>ère</sup> poussée hypoblastique

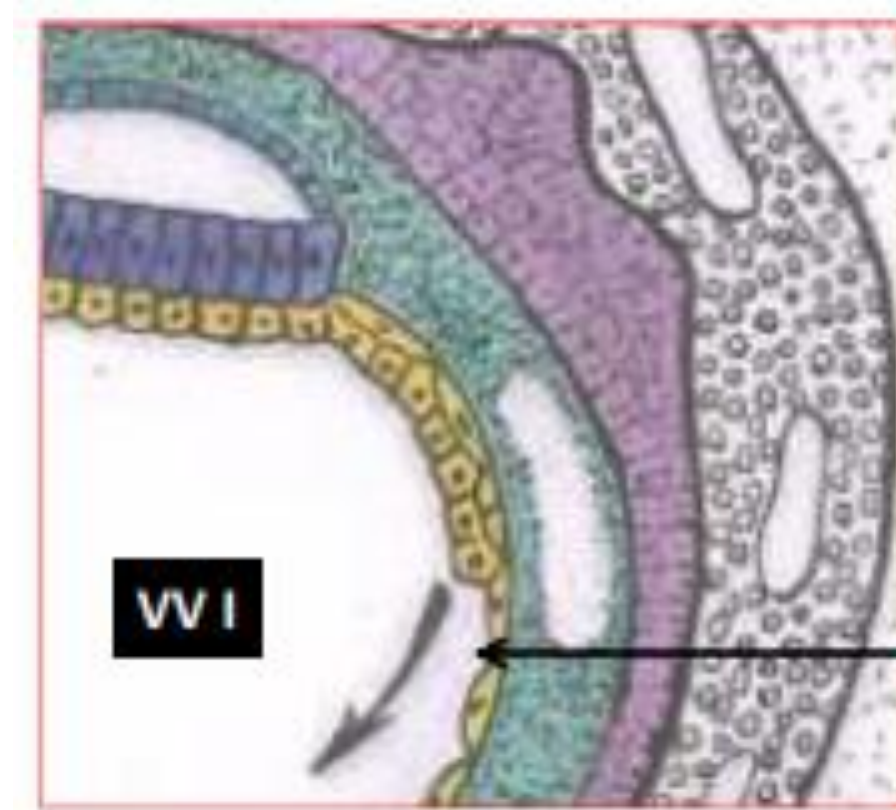
- ▶ Première poussée **hypoblastique**
- les cellules hypoblastiques prolifèrent pour **tapisser sur sa face interne le trophoblaste bordant le blastocœle**
- **formation de la membrane de Heuser → épibolie**
- ▶ **Le blastocœle devient la vésicule vitelline primitive (VVI)**
- Bordée en **périphérie** par la membrane de **Heuser** et **en haut** par l'hypoblaste

### III. Formation de la membrane de Heuser



## IV. Formation du mésenchyme extra-embryonnaire

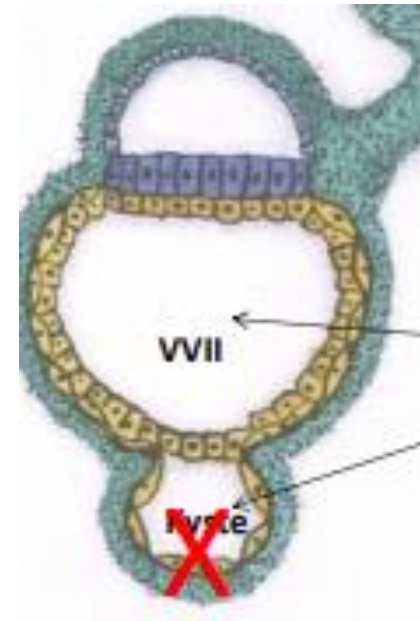
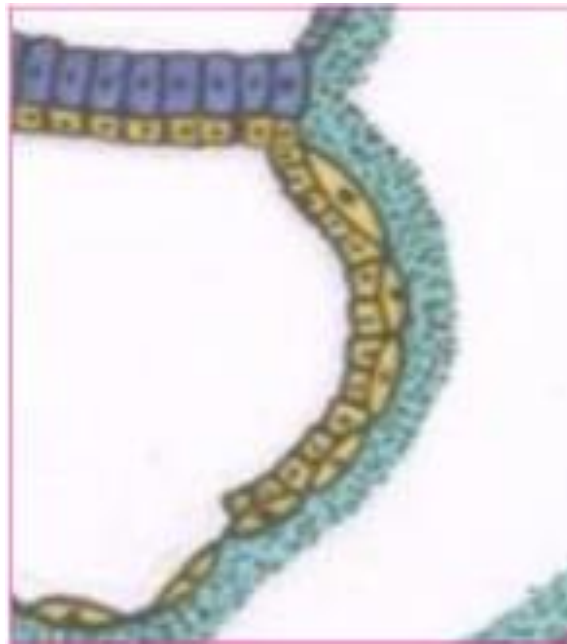
- ▶ **Dérive de l'épiblaste primitif ++**, il forme une masse tissulaire autour de l'embryoblaste
- ▶ S'interpose entre
  - la membrane de Heuser et le CT
  - les amnioblastes et le CT
- ▶ C'est un tissu réticulé, lâche et peu cellulaire qui **va se creuser de lacunes pour aboutir à la formation d'une seule cavité**



## V. 2<sup>ème</sup> poussée de l'hypoblaste

- ▶ L'hypoblaste prolifère à nouveau pour tapisser la membrane de Heuser **EN DEDANS ++**
- ▶ **La VVI devient la VV secondaire (VVII)**, un fragment de vésicule va s'exclure = kyste exo-cœlomique. Il ne donnera aucun dérivé définitif
- ▶ **ATTENTION ++**
- ❖ **La VVI et le kyste sont tapissés par la membrane de Heuser**
- ❖ **la VVII est tapissée de cellules de la 2<sup>ème</sup> poussée de l'hypoblaste !**

# V. 2<sup>ème</sup> poussée hypoblastique

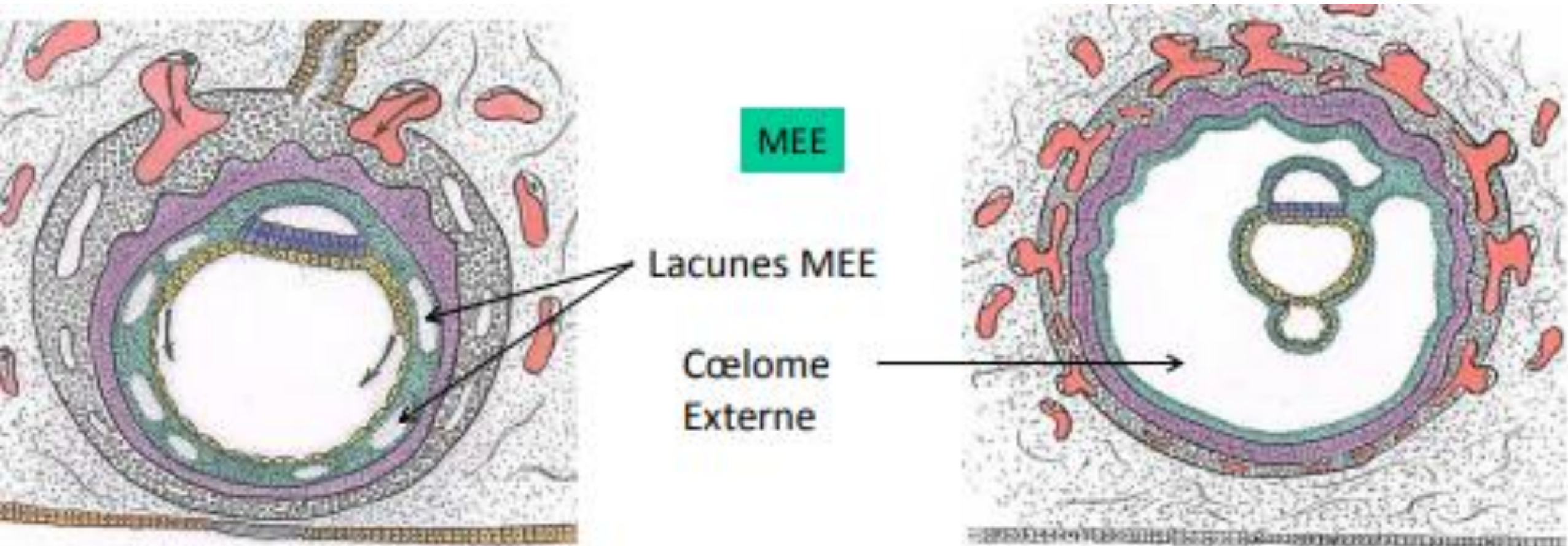


Ancienne  
Vésicule  
Vitelline  
Primitive

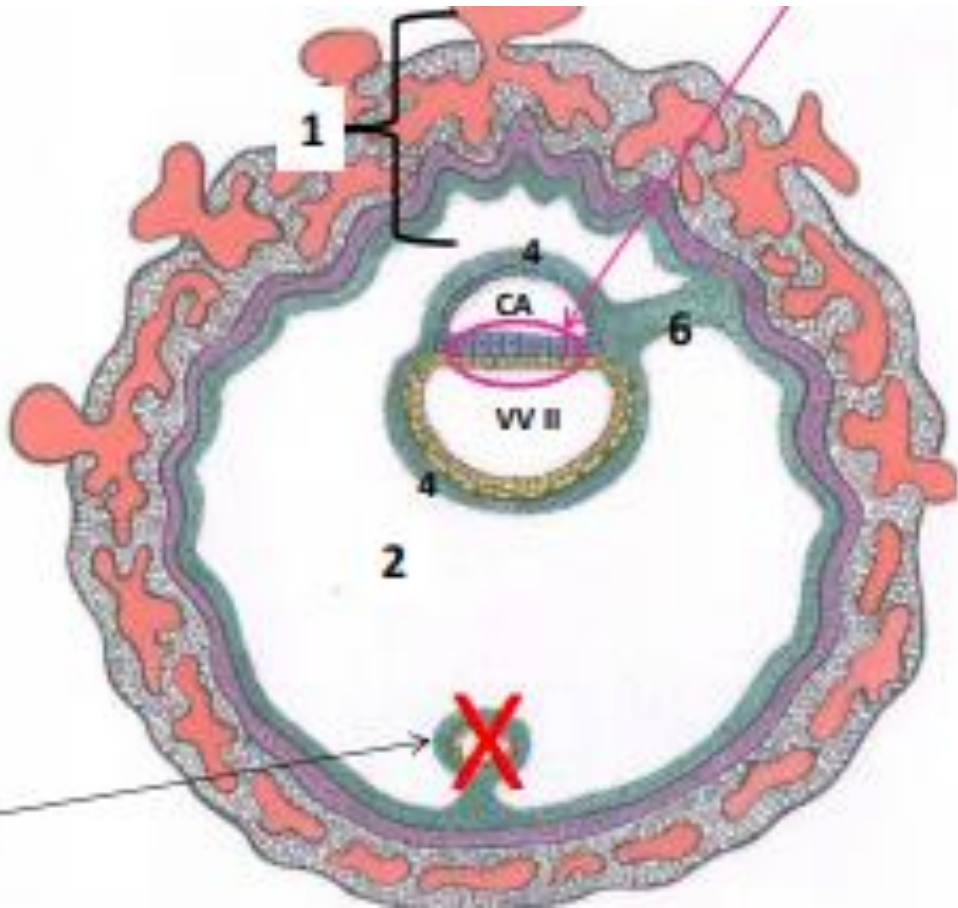
## VI. Formation du cœlome externe

- ▶ Le MEE se creuse de lacunes qui vont **confluer et former une cavité unique = le cœlome externe, le pédicule embryonnaire ne se creuse PAS**
- ▶ **Des lames vont se former** ++ (couches de cellules de MEE)
- ✓ **feuillet externe lame choriale (en périphérie) tapisse le CT ++**
- ✓ **feuillet interne Somatopleure extra-embryonnaire = lame amniotique ++**
- ✓ **Splanchnopleure extra-embryonnaire = lame vitelline, le pédicule embryonnaire joint les feuillets ++**
- ✓ **Lame amniotique + couche d'amnioblaste = paroi de la cavité amniotique = l'amnios**

## VI. Formation du cœlome externe



# Récap : Formation du DED et de ses cavités



1 – sphère chorale = chorion = sphère périphérique

2 – coelome externe

3 - cavité amniotique

4 – lame amniotique et lame vitelline

5 – VV2

6 – Pédicule embryonnaire

7 – Flèche du haut = DED

8 – Flèche du bas = kyste exo-coelomique

# Qcm 1

- ▶ Qcm 1 : A propos de la nidation
- a) La nidation débute par le pôle embryonnaire de l'œuf.
- b) Lors de la réaction déciduale, les fibroblastes subissent une transition mésenchymateuses.
- c) Pour que la nidation se passe dans des conditions optimales, l'endomètre doit être dans état d'activation maximal et l'ovocyte dans un état de réceptivité.
- d) Lors de l'étape d'invasion / colonisation, le collagène IV de la lame basale est digéré par les collagénases trophoblastiques, et le collagène I de la MEC est digéré par les gélatinases.
- e) Les réponses A, B, C et D sont fausses.

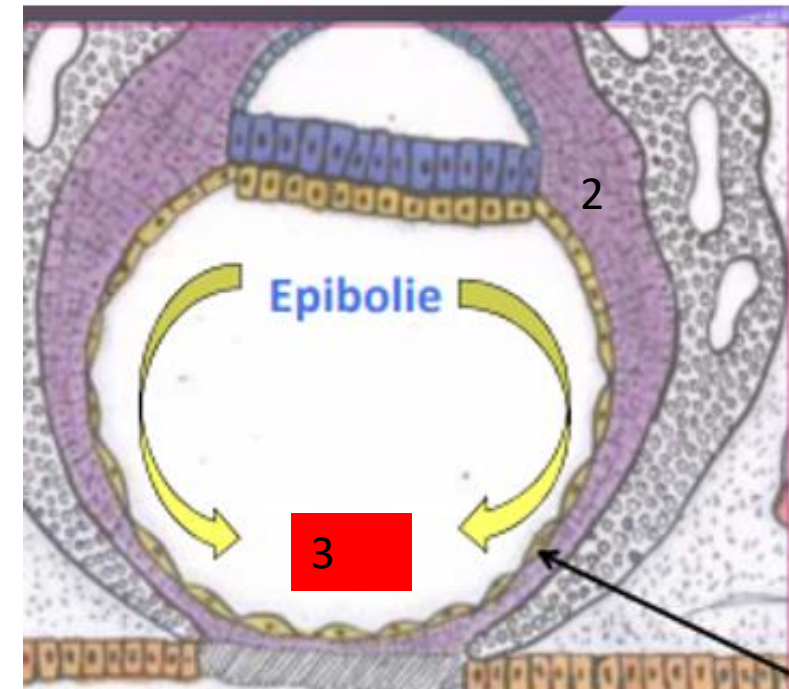
# Correction : A

► Qcm 1 : A propos de la nidation

- A. **Vrai** : La nidation débute par le pôle embryonnaire de l'œuf.
- B. **Faux** : Lors de la réaction déciduale, les fibroblastes subissent une transition ~~mésenchymateuses~~ **EPITHELOIDE**.
- C. **Faux** : Pour que la nidation se passe dans des conditions optimales, l'endomètre doit être dans état ~~d'activation~~ maximal et l'ovocyte dans un état ~~de réceptivité~~. **C'est l'inverse**
- D. **Faux** : Lors de l'étape d'invasion / colonisation, le collagène IV de la lame basale est digéré par les ~~collagénases~~ **gélatinases** trophoblastiques, et le collagène I de la MEC est digéré par les ~~gélatinases~~ **collagénases**. **C'est encore l'inverse**
- E. Les réponses A, B, C et D sont fausses.

# Qcm 2

- ▶ Qcm 2 : A propos de la photo ci-contre
- A. A ce stade, l'œuf est totalement implanté dans l'endomètre. On est donc au stade de colonisation.
- B. La flèche en bas à droite désigne la membrane de Heuseur.
- C. La légende « 2 » désigne le mésenchyme extra-embryonnaire.
- D. La légende « 3 » désigne le blastocœle.
- E. Les réponses A, B, C et D sont fausses.



# Correction : AB

- ▶ Qcm 2 : A propos de la photo ci-contre
- A. **Vrai** : A ce stade, l'œuf est totalement implanté dans l'endomètre. On est donc au stade de colonisation.
- B. **Vrai** : La flèche en bas à droite désigne la membrane de Heuseur.
- C. **Faux** : La légende « 2 » désigne ~~le mésenchyme extra-embryonnaire~~ **le cytotrophoblaste**.
- D. **Faux** : La légende « 3 » désigne ~~le blastocœle~~ **la VVI**.
- E. **Faux** : Les réponses A, B, C et D sont fausses.

## Qcm 3

- ▶ Qcm 3 – A propos de la formation du DED et de ses cavités.
- A. La formation du DED et de ses cavités démarre après la nidation de l'œuf.
- B. La membrane de heuser dérive de l'épiblaste.
- C. Le mésenchyme extra embryonnaire se creuse totalement.
- D. Le DED provient du trophoblaste
- E. Les réponses A, B, C et D sont fausses.

# Correction : E

- ▶ Qcm 3 – A propos de la formation du DED et de ses cavités.
- A. **Faux** : La formation du DED et de ses cavités démarre ~~après~~ **PARALLELEMENT** la nidation de l'œuf.
- B. **Faux** : La membrane de Heuser dérive de ~~l'épiblaste~~ **L'HYPOBLASTE**.
- C. **Faux** : Le mésenchyme extra embryonnaire se creuse totalement **SAUF AU NIVEAU DU PEDICULE EXTRA-EMBRYONNAIRE**.
- D. **Faux** : Le DED provient ~~du trophoblaste~~ **DE LA MASSE CELLULAIRE INTERNE**.
- E. **Vrai** : Les réponses A, B, C et D sont fausses.