



Zoé & Flore
Tut' Rentrée
04/01/14

UE 8 :

Unité foëto-placentaire



La matière

- Spécialité Sage-Femme (maïeuticien):
Épreuve de 20' coefficient 4.
- 15h de cours :
 - Cours 1 : le placenta : les bases
 - Cours 2 : le développement placentaire
 - Cours 3 : Le liquide amniotique
 - Cours 4 : les pathologies du placenta
 - Cours 5 : sécrétion hormonale placentaire
 - Cours 6 : la barrière placentaire
 - Cours 7 : les échanges materno-foetaux

La matière

- Spécialité Sage-Femme (maïeuticien):
Épreuve de 20' coefficient 4.
- 15h de cours :
 - **Cours 1 : le placenta : les bases**
 - **Cours 2 : le développement placentaire**
 - **Cours 3 : Le liquide amniotique**
 - Cours 4 : les pathologies du placenta
 - Cours 5 : sécrétion hormonale placentaire
 - **Cours 6 : la barrière placentaire**
 - Cours 7 : les échanges materno-foetaux

Les professeurs

Le professeur superviseur :
Pr Bongain

La barrière placentaire

Les échanges materno-fœtaux

Enseignement de 5H

Crenesse

Le liquide amniotique

Les pathologies du liquide amniotique

Enseignement de 4H

Bongain

Le développement placentaire

Les hormones placentaires

Enseignement de 4H

Delotte

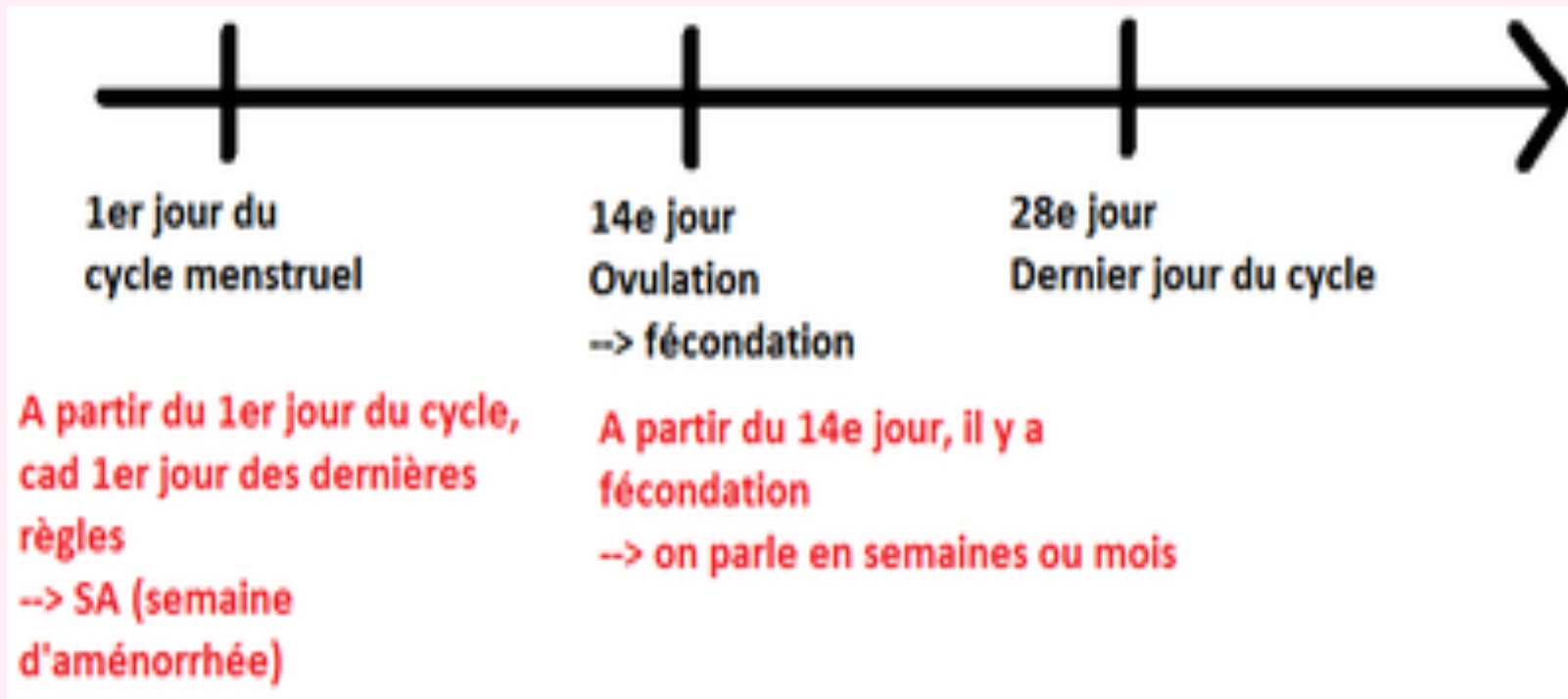
Le placenta : généralités

Enseignement de 2H

Ambrosetti

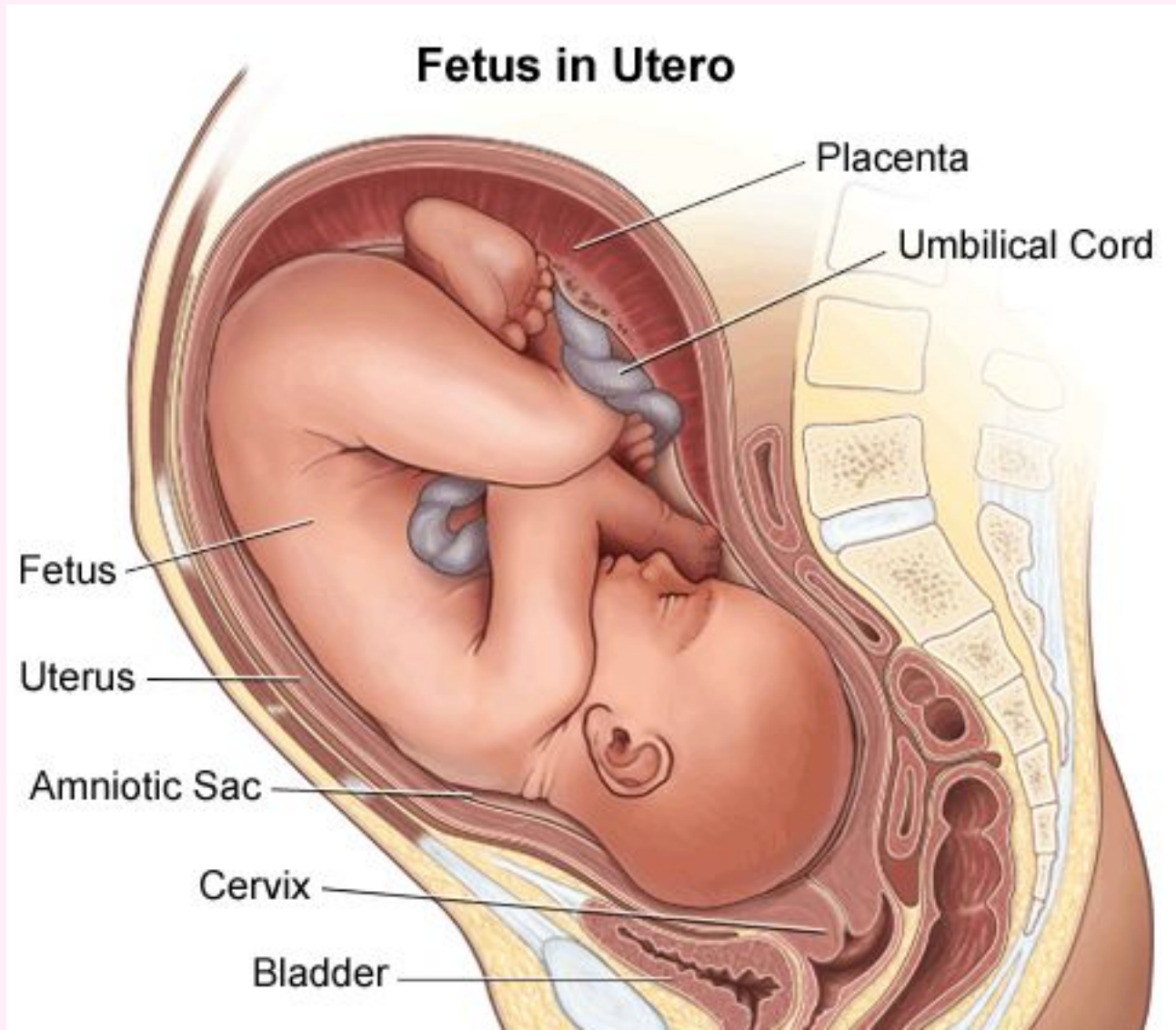
Avant de commencer...

- Différence entre semaine d'aménorrhée (SA) et semaine post-conceptionnelle (PC) (= semaine après la fécondation)

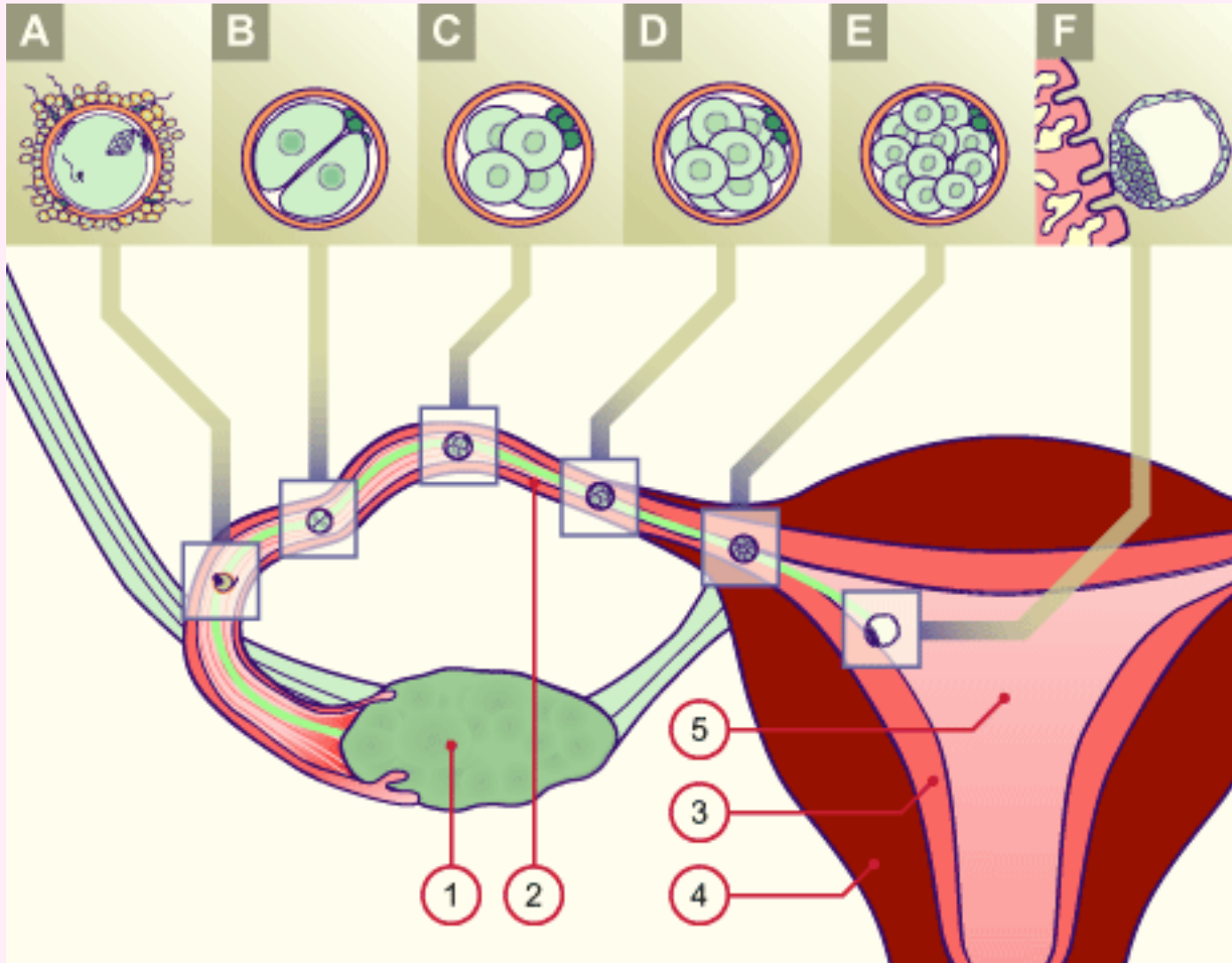


- Donc SA = semaine PC + 2

I- MISE EN PLACE DES STRUCTURES FOETO-PLACENTAIRES

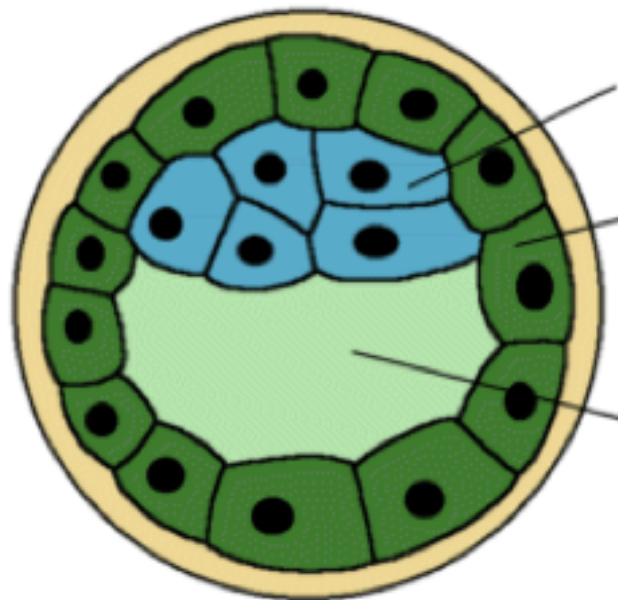


Rappels embryologiques (1/5)



Rappels embryologiques (2/5)

Formation du blastocyste



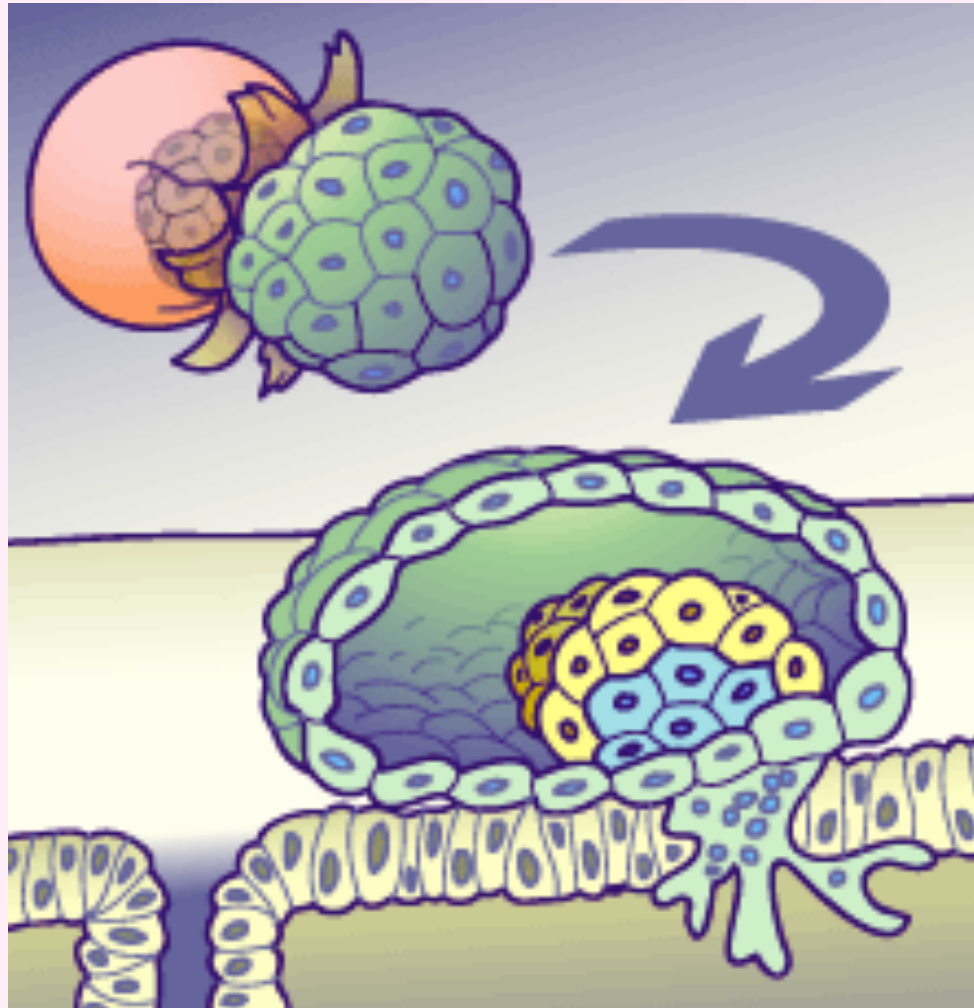
Bouton embryonnaire

Trophoblaste

Blastocèle

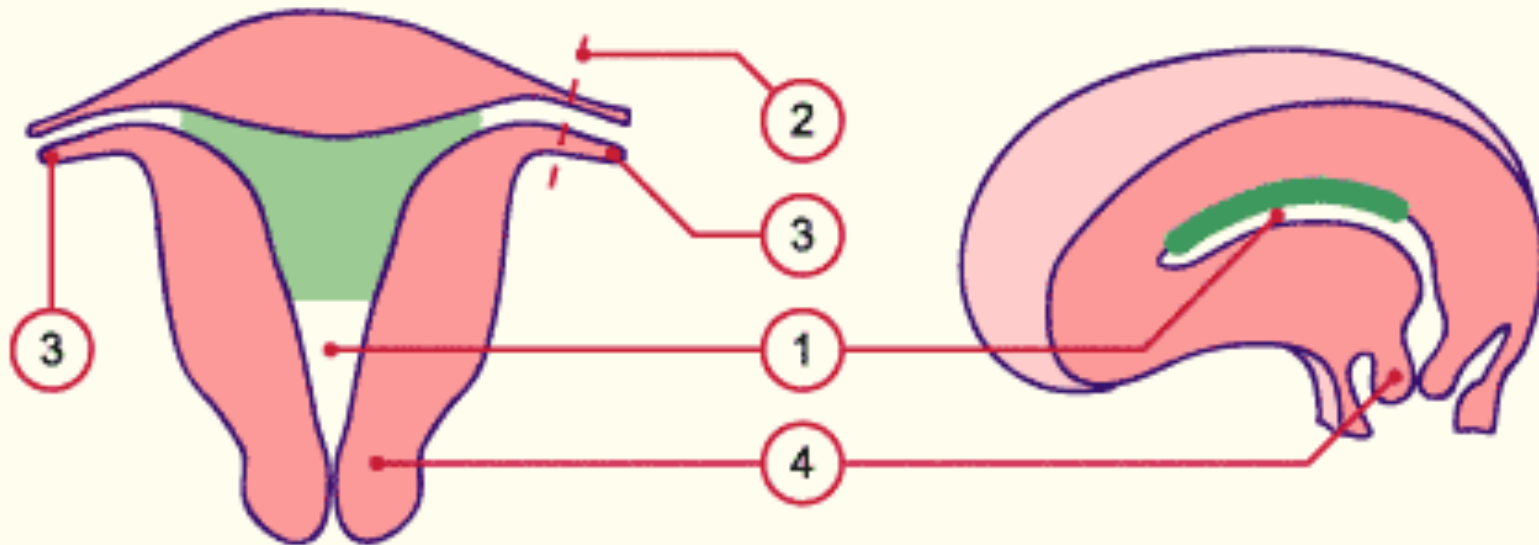
Rappels embryologiques (3/5)

Implantation
= nidation
(J6-J12)



Rappels embryologiques (4/5)

Zone d'implantation normale



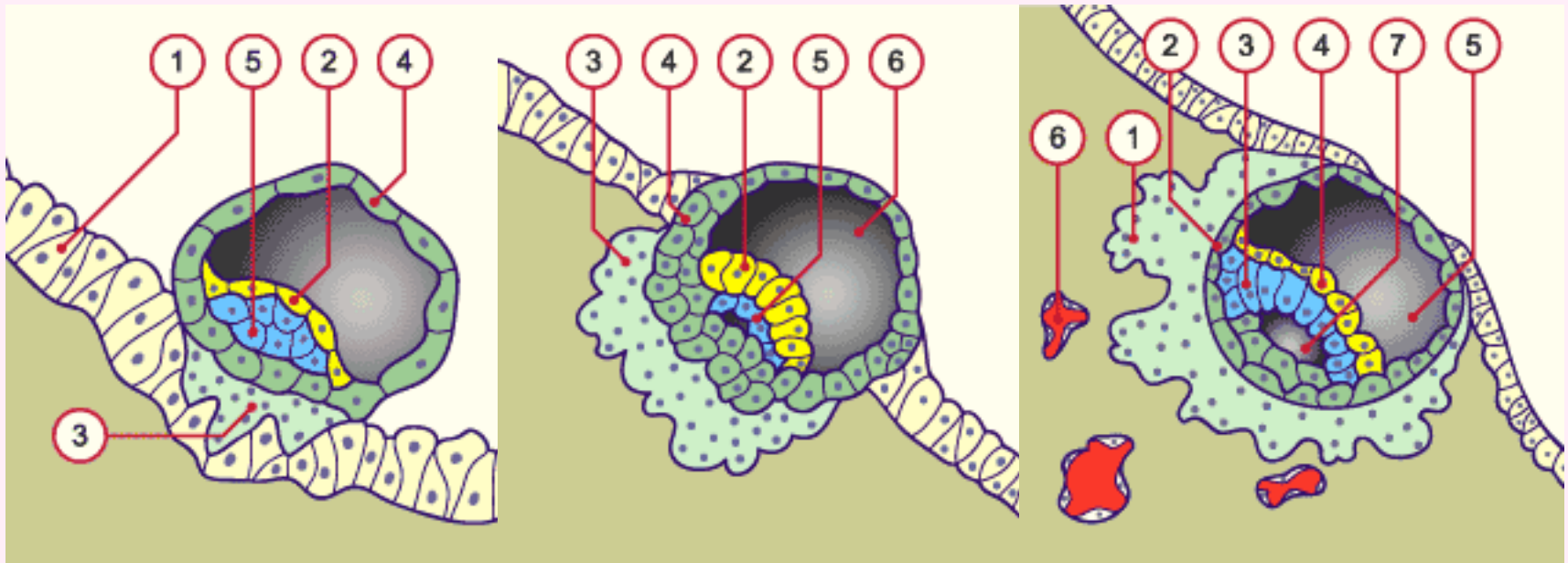
1 Cavité utérine
2 Isthme

3 Trompes
4 Col

Rappels embryologiques (5/5)

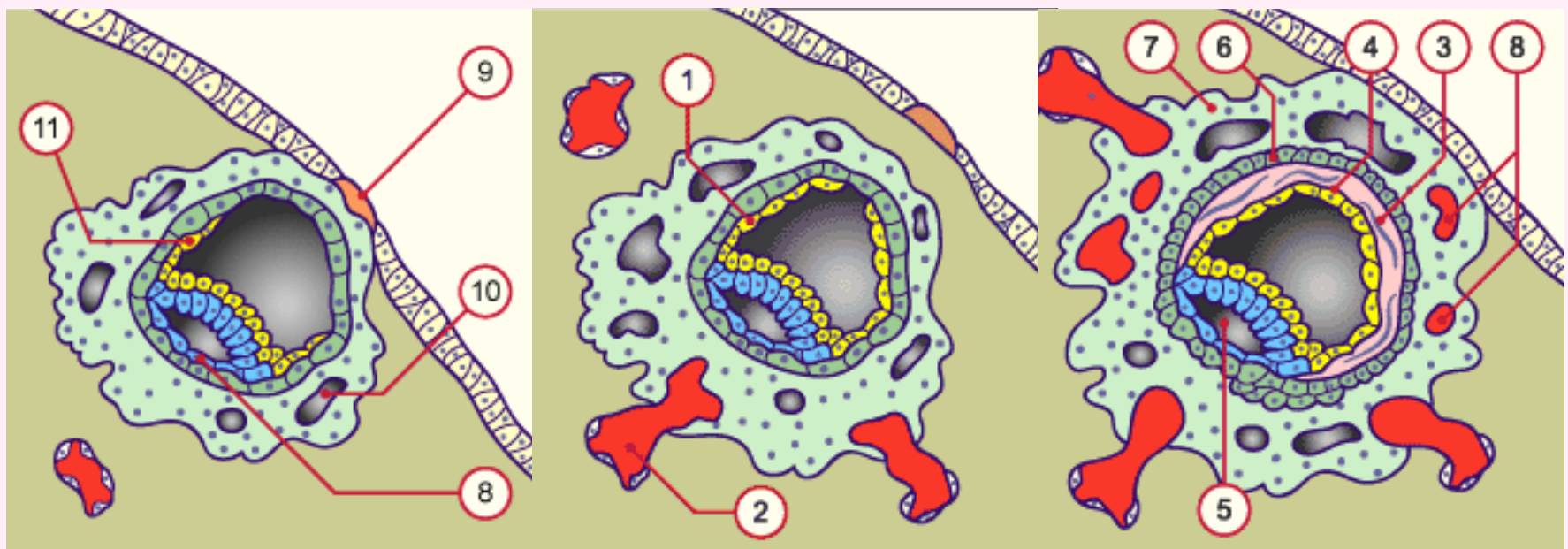
Le trophoblaste se divise en **2 couches** :

- couche interne = **cytotrophoblaste** (CT) = cellules mononuclées formant une couche continue autour de l'œuf.
- couche externe = **syncytiotrophoblaste** (ST) = couche cellulaire multi-nuclée provenant de cellules du cytotrophoblaste.



Mise en place des villosités (1/5)

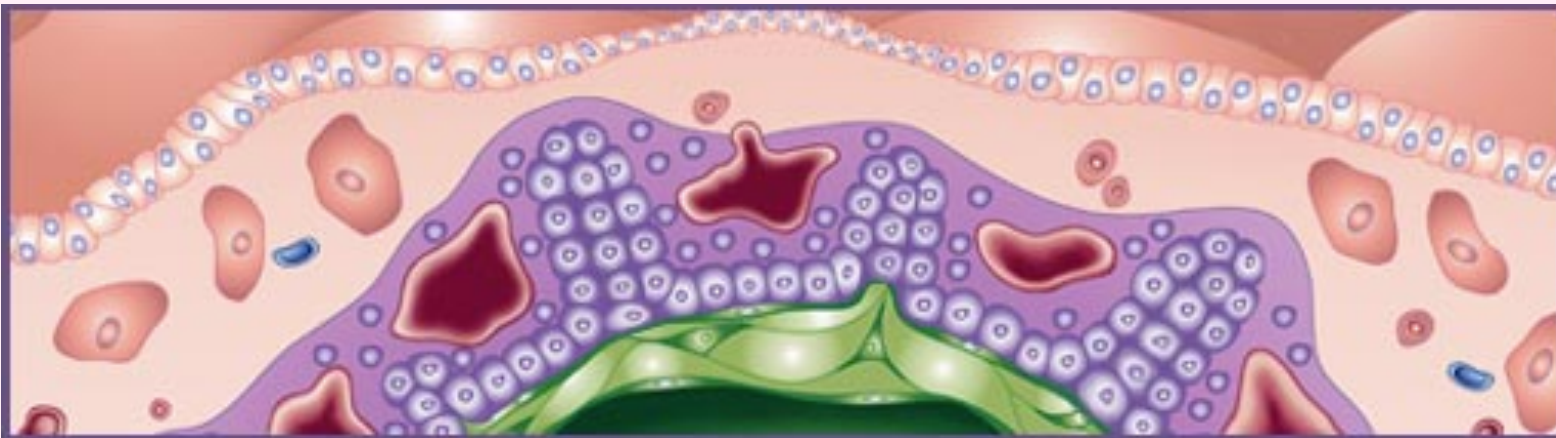
J8 : des **vacuoles** puis des **lacunes** apparaissent dans le syncytiotrophoblaste.



Mise en place des villosités (2/5)

J13 : le cytotrophoblaste envahit le syncytiotrophoblaste.

⇒ **Villosités choriales primaires**



Mise en place des villosités (3/5)

J15 : le parenchyme allantoïdien envahit les villosités primaires.

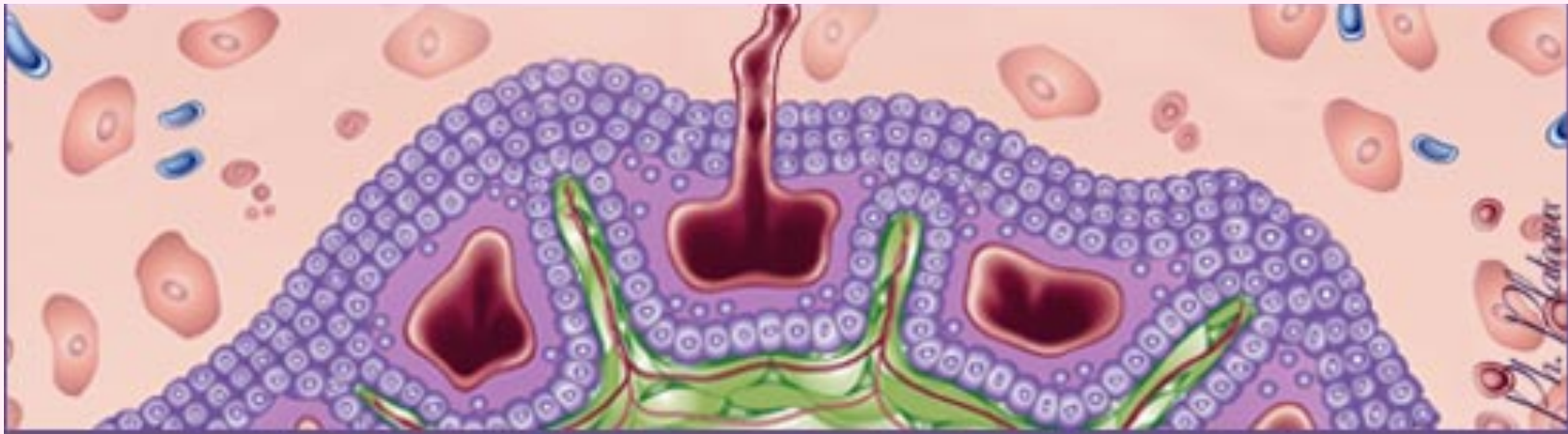
⇒ **Villosités secondaires**



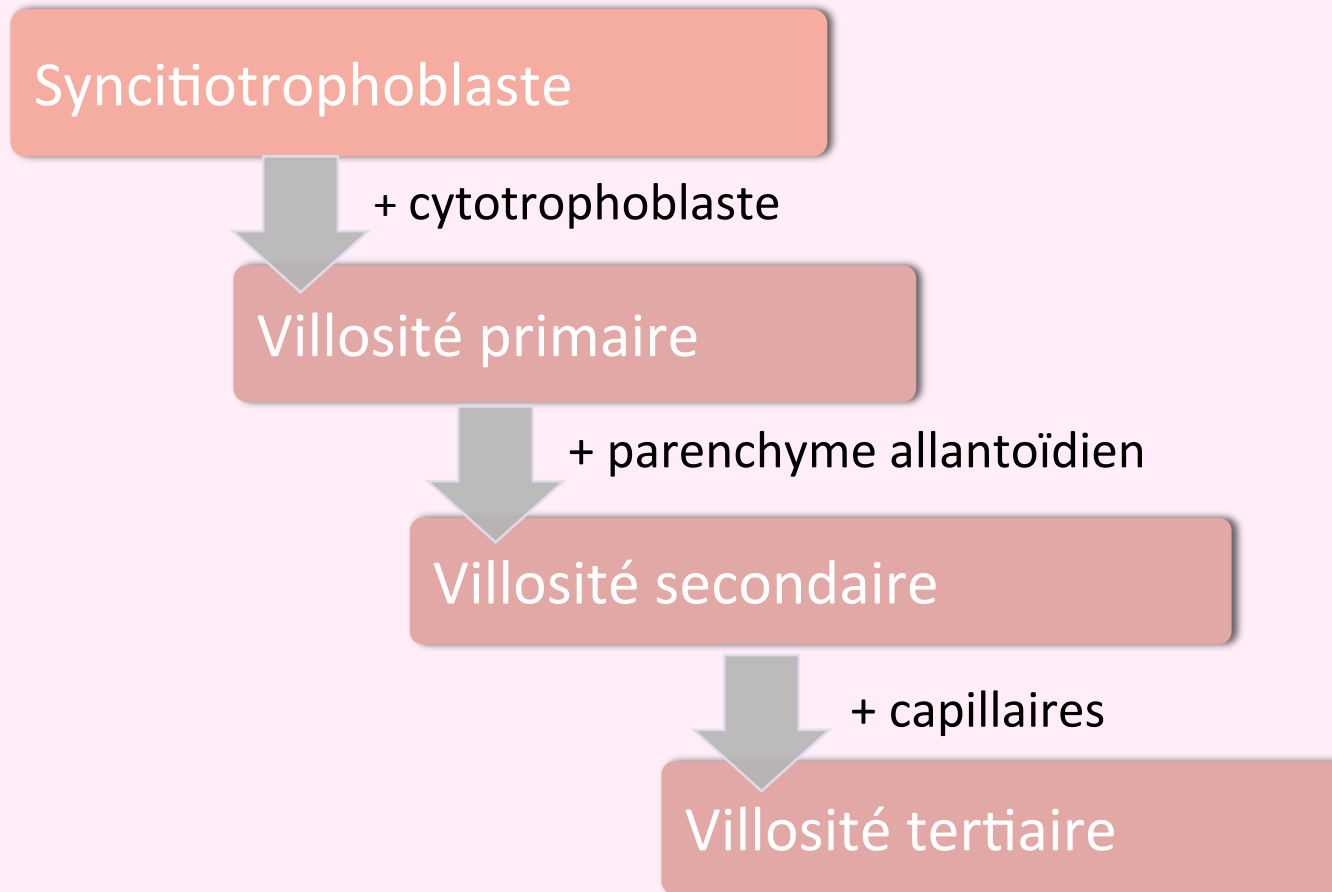
Mise en place des villosités (4/5)

J18 : des capillaires foëtaux envahissent les villosités.

⇒ **Villosités tertiaires**

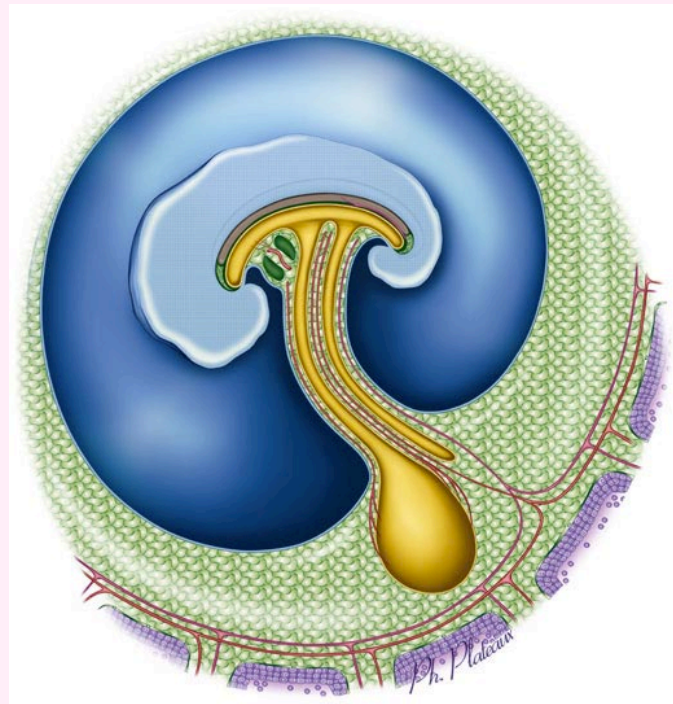


Mise en place des villosités (5/5)



Mise en place du cordon ombilical

Au cours de la 4e semaine PC, l'embryon se délimite. Les éléments du pédicule embryonnaire sont regroupés dans une structure délimitée par l'amnios : le **cordón ombilical**.



Les caduques (1/5)

- L'**endomètre** (muqueuse utérine) subit après l'implantation la **réaction déciduale** : c'est une transformation de type épithélioïde des fibroblastes du stroma endométrial par accumulation de lipides et de glycogène. L'endomètre prend alors de nom de **caduque** ou **décidue**

Donc après implantation :

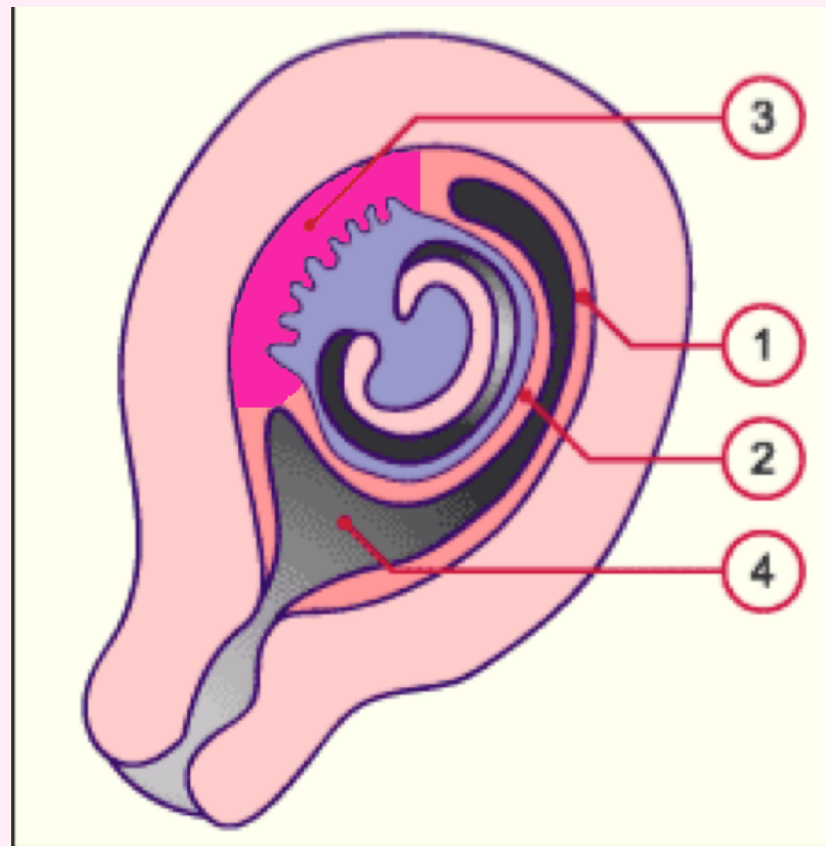
Endomètre = muqueuse utérine = caduque = décidue = decidua

- 3 zones :
 - Caduque basilaire = basale
 - Caduque ovulaire = réfléchie
 - Caduque pariétale

Les caduques (2/5)

➤ Caduque basilaire = basale :

- En regard de la zone d'implantation
- **Entre l'embryon et le myomètre**
- Composée d'une **zone compacte** et d'une **zone spongieuse** (permet le décollement placentaire lors de l'accouchement.)

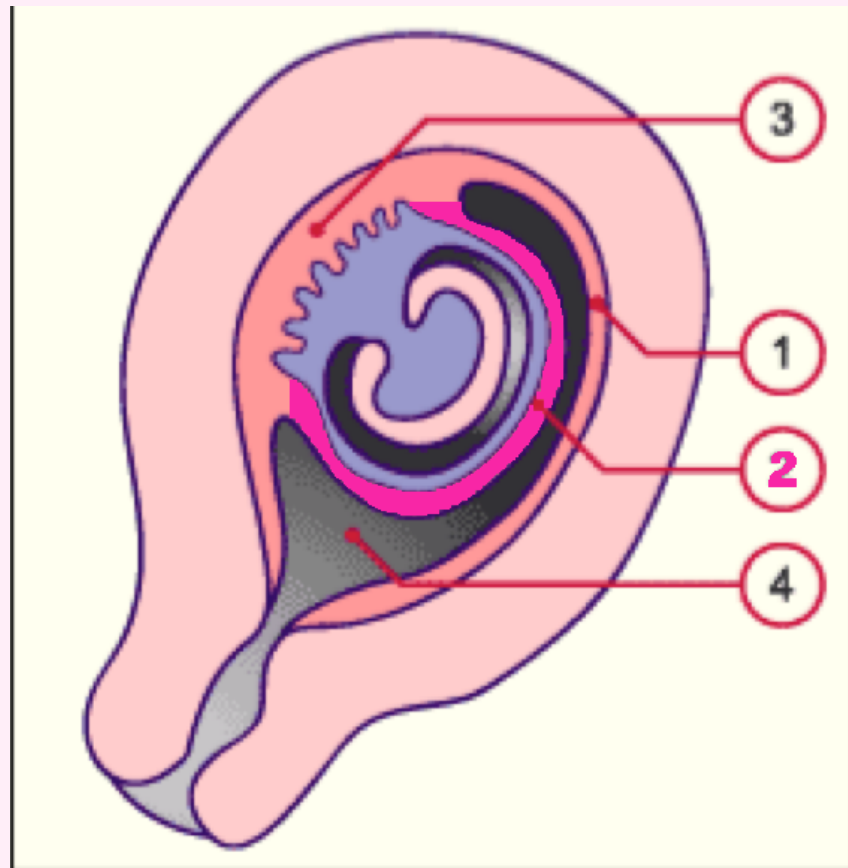


- 1 caduque pariétale
- 2 caduque ovulaire ou réfléchie
- 3 caduque basilaire
- 4 cavité utérine

Les caduques (3/5)

➤ Caduque ovulaire = réfléchi :

- Entoure l'œuf
- **Entre l'embryon et la lumière de la cavité utérine**
- Disparaît lorsque le fœtus remplit l'utérus (vers le 4^e mois) en fusionnant avec la caduque pariétale.

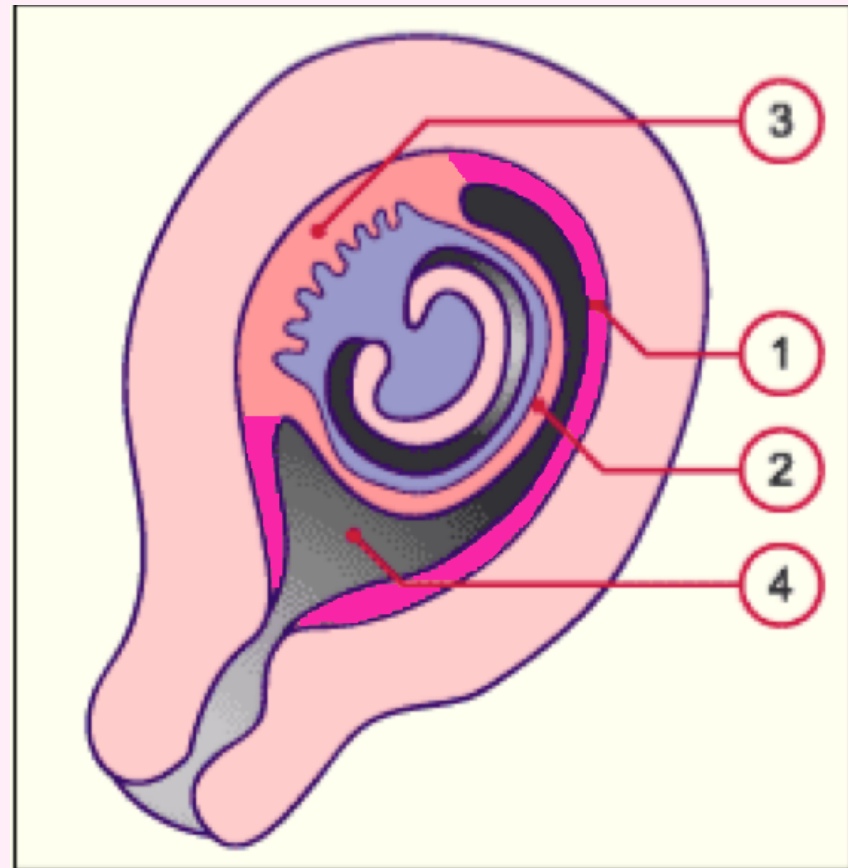


- 1 caduque pariétale
2 caduque ovulaire ou réfléchi
3 caduque basilaire
4 cavité utérine

Les caduques (4/5)

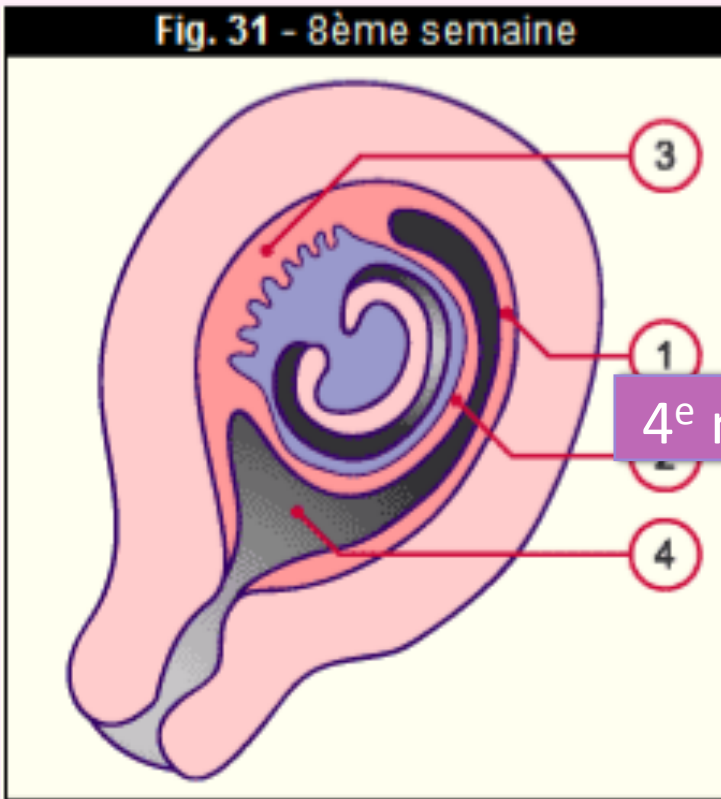
➤ Caduque pariétale :

- Entre le myomètre et la cavité utérine

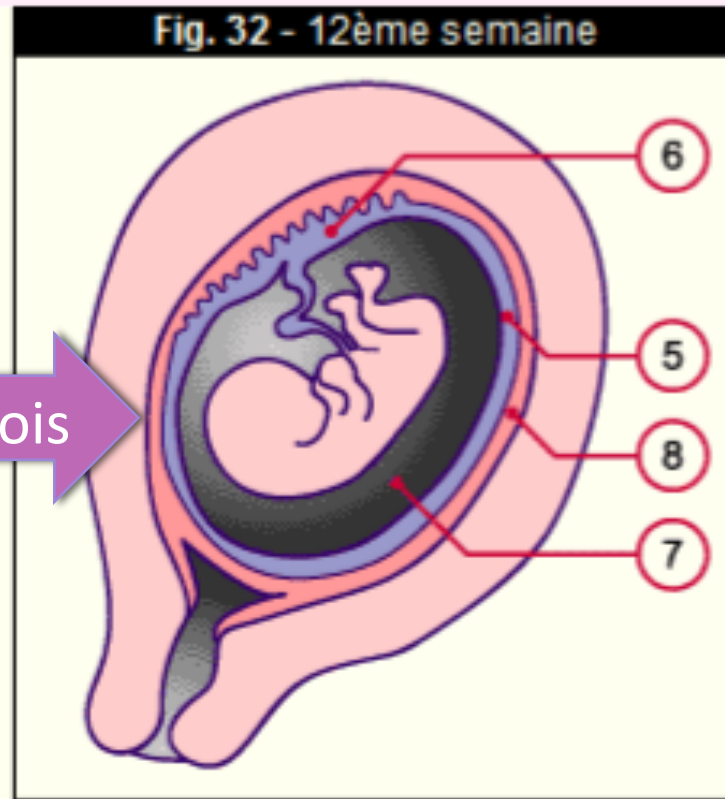


- 1 caduque pariétale
- 2 caduque ovulaire ou réfléchie
- 3 caduque basilaire
- 4 cavité utérine

Les caduques (5/5)



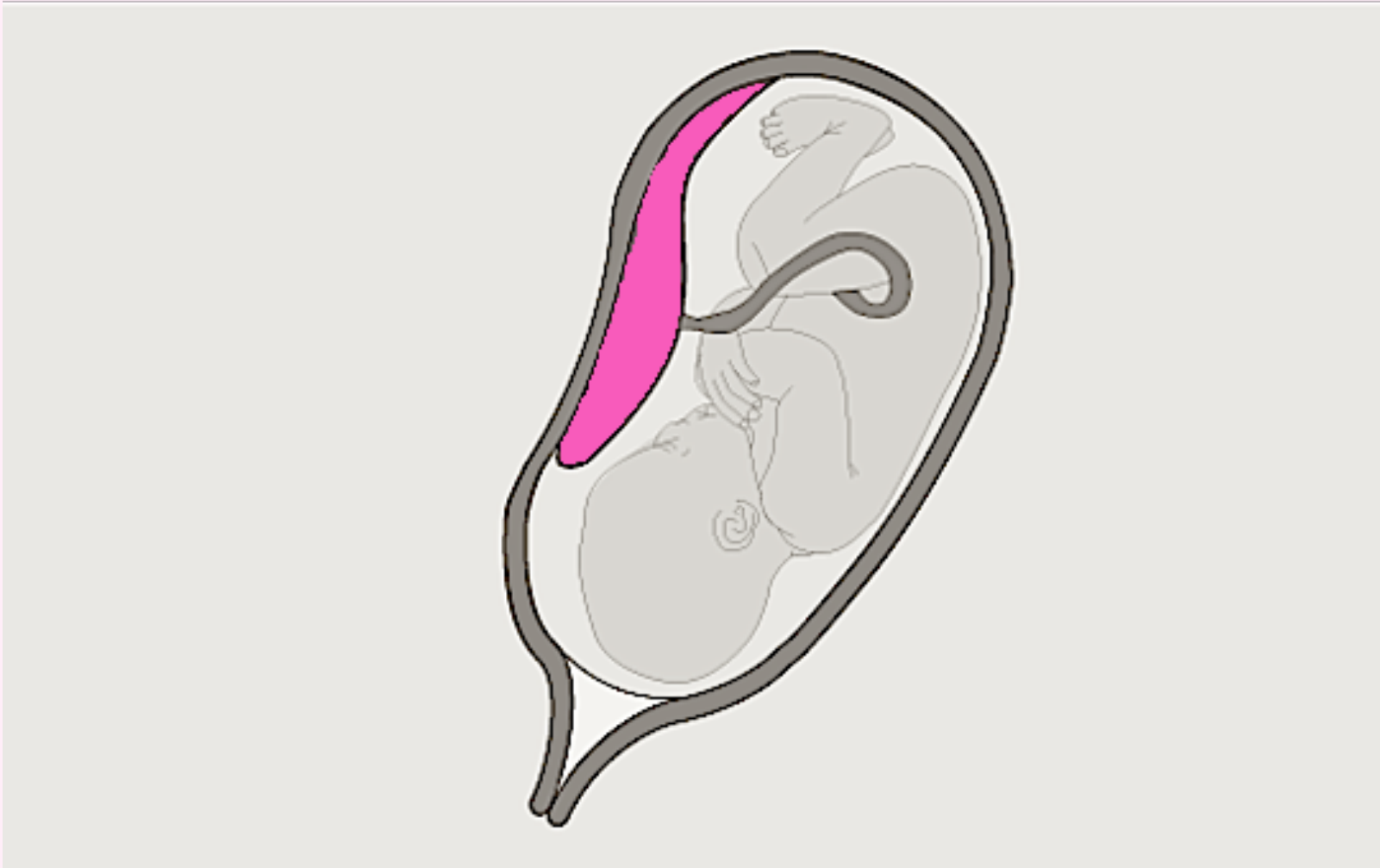
- 1 caduque pariétale
- 2 caduque ovulaire ou réfléchie
- 3 caduque basilaire
- 4 cavité utérine



- 5 chorion lisse
- 6 chorion vilieux
- 7 cavité amniotique
- 8 caduques réfléchie et pariétale fusionnées

4^e mois

II- Le placenta



Généralités sur le placenta

- Annexe foetale **indissociable** de l'embryon
- Connecte **physiquement et biologiquement** l'embryon en développement à la paroi utérine
- Organe **unique de courte durée**
- D'origine **foetale** (trophoblastique)
- Permet la survie du blastocyste.

Architecture du placenta (1/8)

Ce placenta s'implante dans la partie HAUTE de la face POSTÉRIEURE de l'utérus.

Forme : Disque arrondi, ou ovalaire

Diamètre : 18 à 20 **cm**

Epaisseur : 20 à 35 **mm**

Poids : 500g

Consistance : Ferme, congestif.

Teinte : Homogène.

Le placenta est dit foeto-maternel, donc composé de 2 faces :

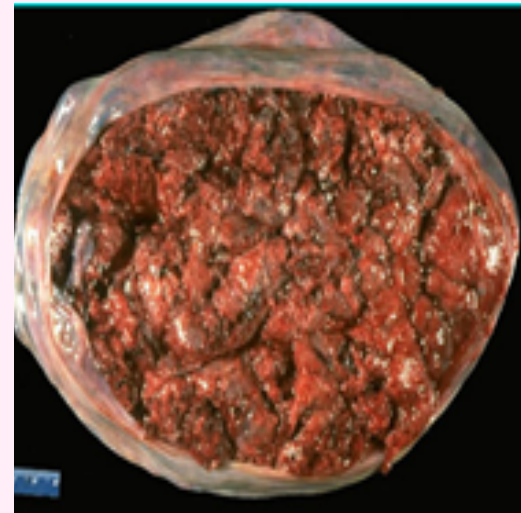
Vision macroscopique

Face foétale = plaque choriale :



Arborisation des vaisseaux allanto-choriaux

Face maternelle = plaque basale / décidua :



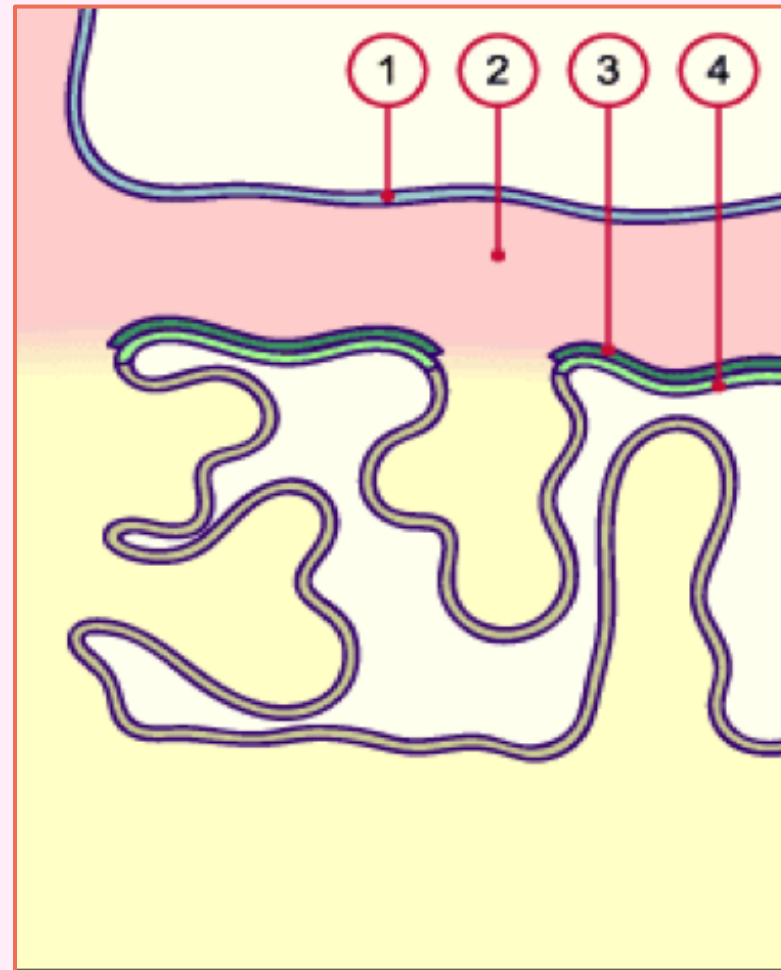
Fixée à la muqueuse utérine.
Composée de cotylédons séparés par des sillons de profondeur variable.

Le placenta est dit foeto-maternel, donc composé de 2 faces :

Vision microscopique (1/2)

Plaque chorale

- côté foetal
- formée par :
 - amnios (1)
 - mésenchyme extra-embryonnaire (MEE) (2)
 - cytotrophoblaste (3)
 - syncytiotrophoblaste (4)



Le placenta est dit foeto-maternel, donc composé de 2 faces :

Vision microscopique (2/2)

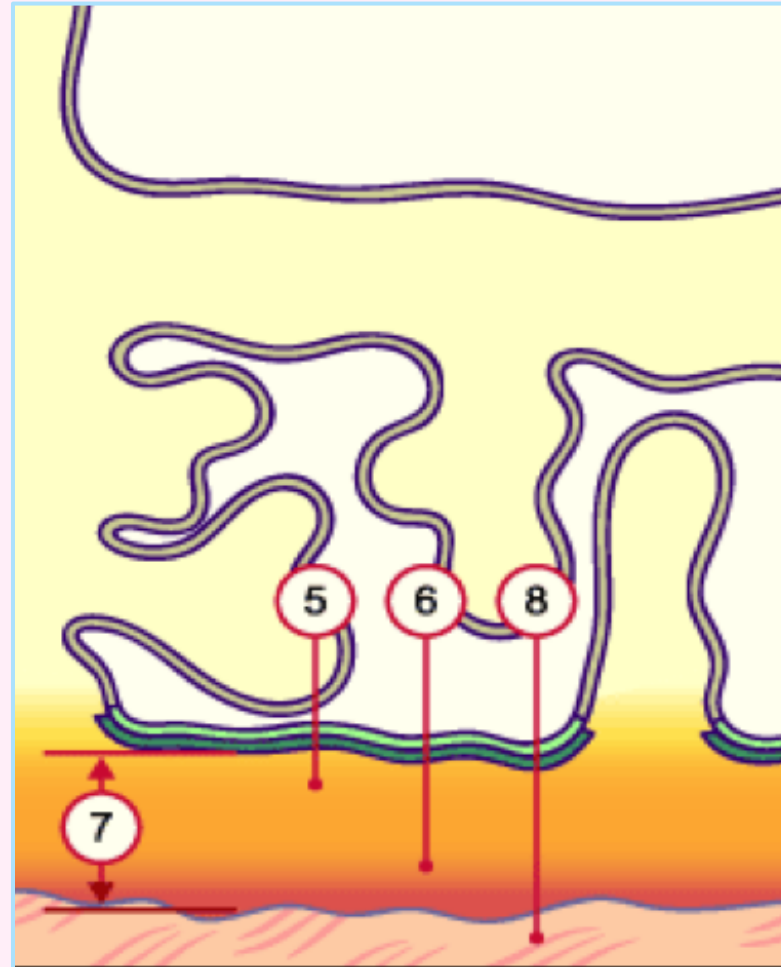
Plaque basale

- côté mère
- d'origine composite
- formée par :
 - cytotrophoblaste (tissu foetal)
 - La caduque basilaire (7) = tissu maternel.

(5) = couche compacte

(6) = couche spongieuse

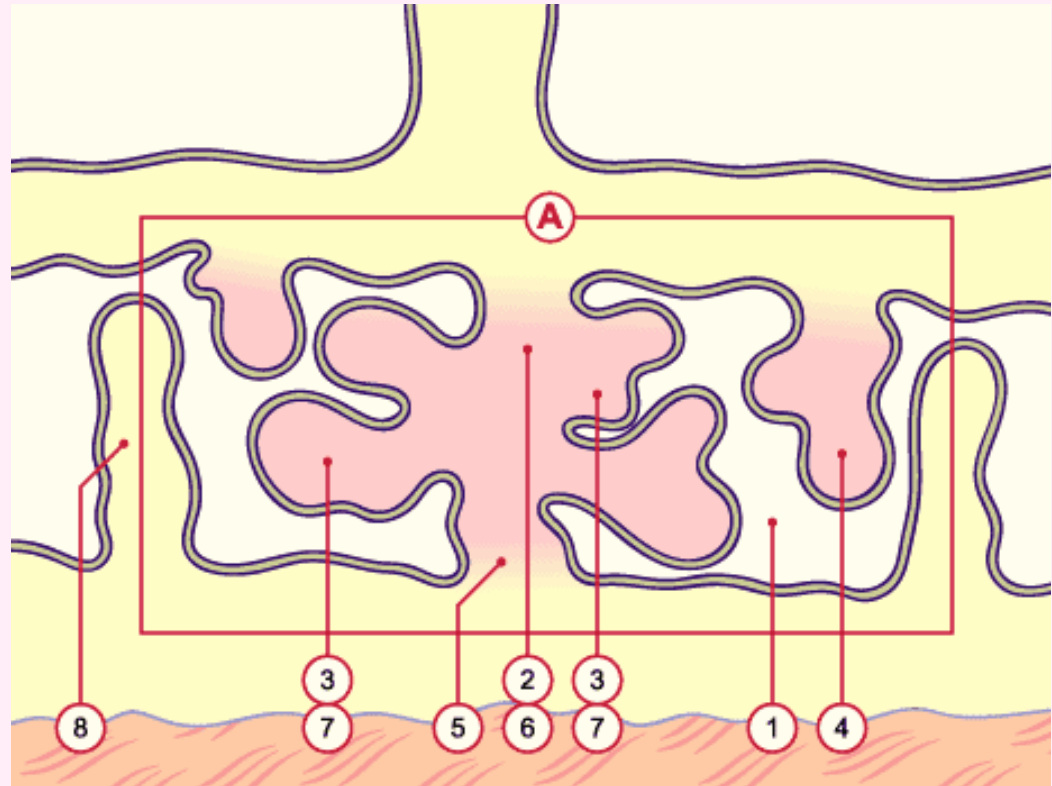
(8) = myomètre



Architecture du placenta (5/8)

Chambres intervillieuses

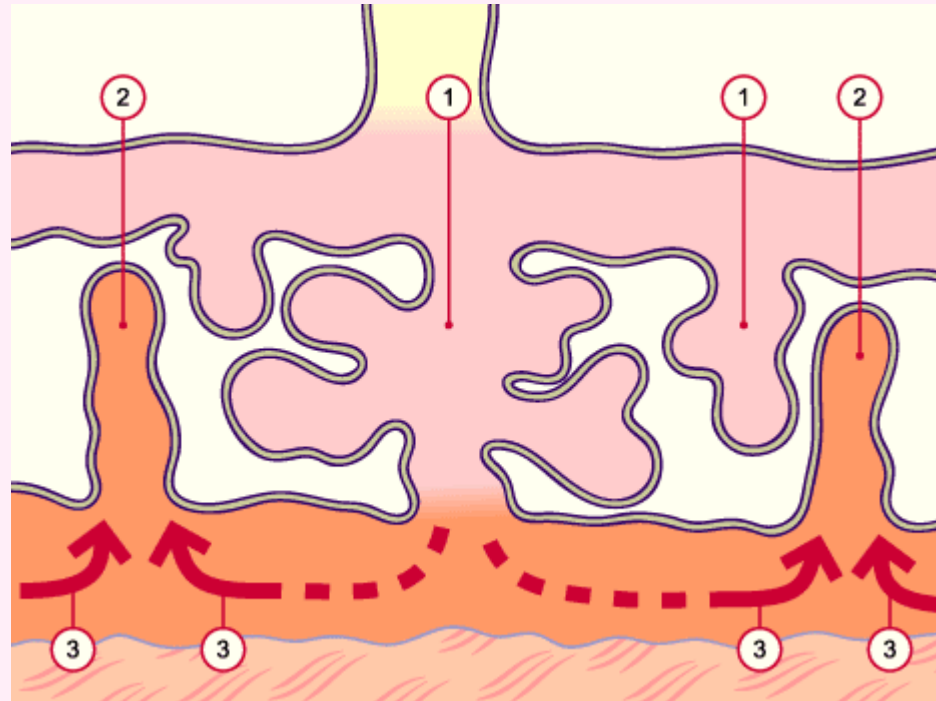
- Entre la plaque chorale et la plaque basale
- remplies de sang maternel
- dans lesquelles baignent les villosités placentaires (évaginations de la plaque chorale).



Architecture du placenta (6/8)

Septa intercotylédonnaires :

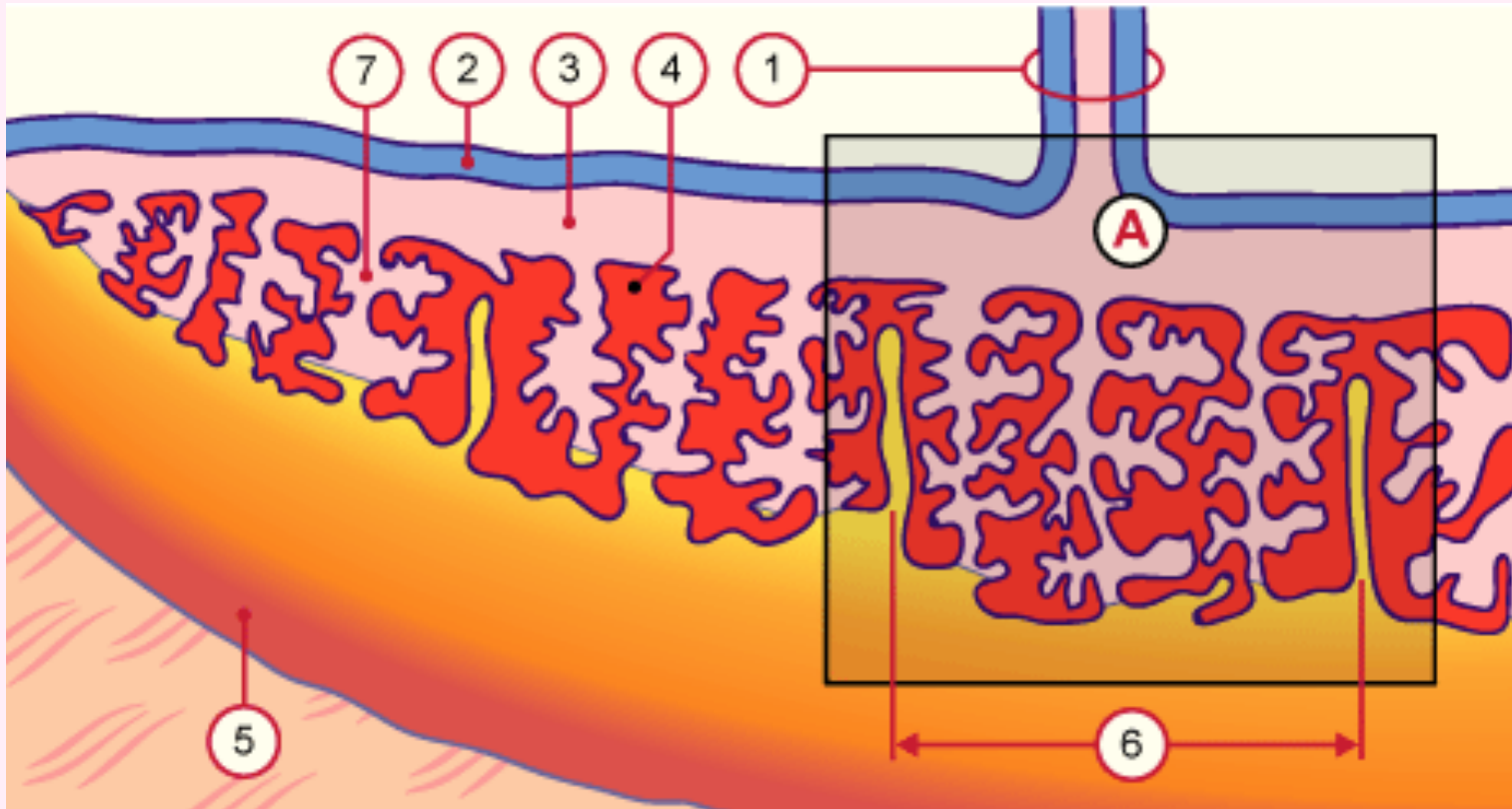
- replis de la plaque basale à l'intérieur des chambres intervilleuses
- forment des cloisons incomplètes qui remontent vers la plaque chorale sans jamais l'atteindre
- délimitent les **placentomes = cotylédons**



Architecture du placenta (7/8)

- **La partie fœtale** du placenta (tissus foetaux) est constituée par :
 - La **plaque choriale** avec les villosités placentaires
 - La **coque cytotrophoblastique**
 - Les **espaces intervilloux** (chambres intervillieuses sans le sang maternel qu'elles contiennent)
- **La partie maternelle** du placenta (tissus maternels) est constituée par :
 - La **caduque basilaire**
 - Les **vaisseaux et les glandes** utérines

Architecture du placenta (8/8)



1 cordon ombilical

2 amnios

3 plaque choriale

4 chambre intervilluse

5 plaque basale

6 cotylédon délimité par des septa

7 villosité

Les villosités placentaires (1/4)

- **Unité structurale et fonctionnelle** du placenta.
- Permettent les **échanges** entre la mère et le fœtus.
- Sont réparties tout autour de l'embryon au stade précoce du développement, avec un aspect de « boule chevelue ».



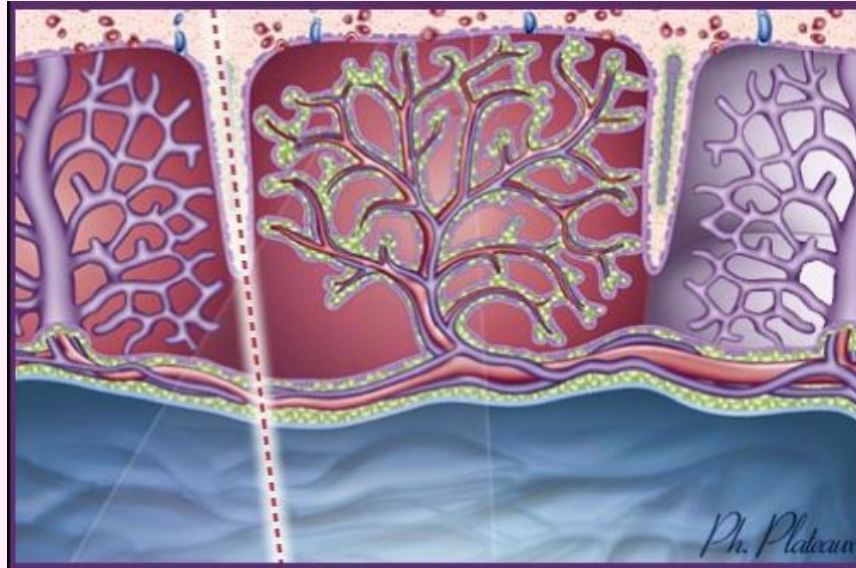
- **Au cours du 3^e mois :**

Les villosités en regard de la caduque basilaire persistent et se développent → **chorion vilieux**

Les villosités en regard de la caduque réfléchie dégèrent → **chorion lisse**

Les villosités placentaires (2/4)

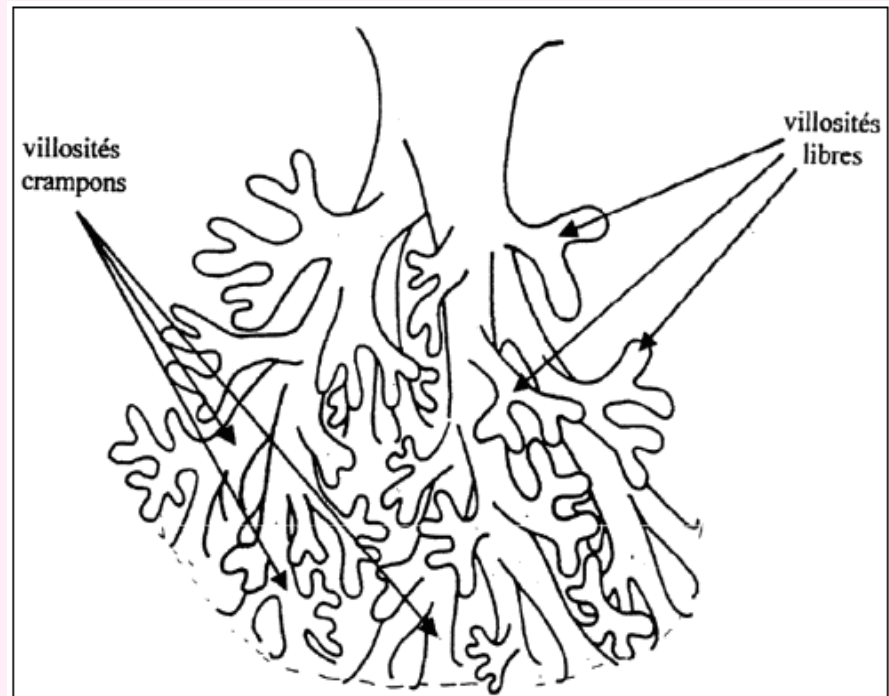
- Les villosités sont sous forme d'arborisations : **troncs villositaires** de 1^{er} ordre partant la plaque chorale, qui se divisent en **villosités filles**.
- 20 à 40 troncs villositaires de 1e ordre, qui donnent chacun 20 à 50 villosités filles de 2e et 3e ordre.
- Chaque cotylédon contient 1 à 3 troncs villositaires.



Les villosités placentaires (3/4)

2 types de villosités :

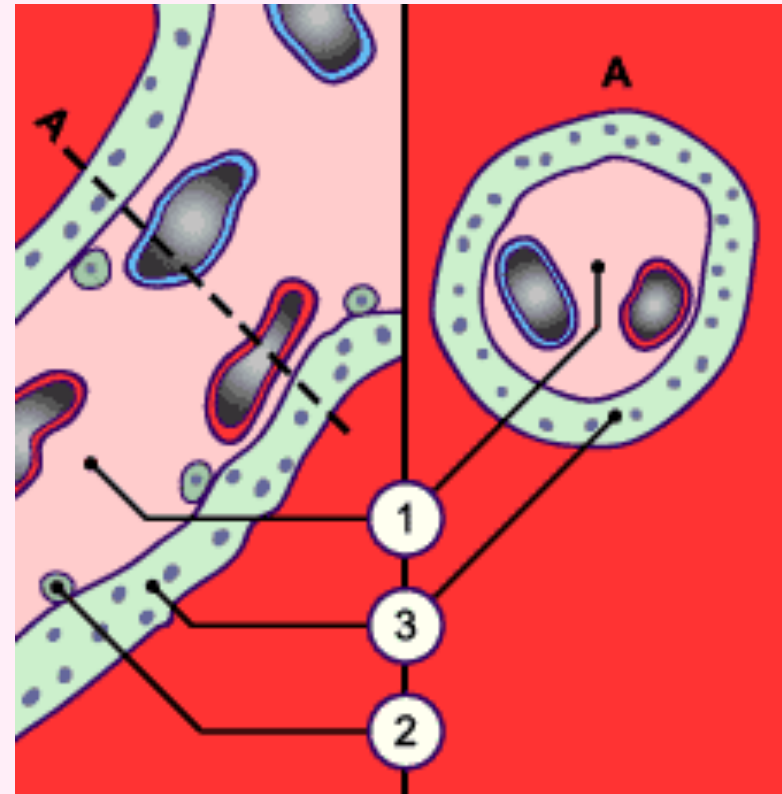
- villosités **flottantes** = **libres** = **terminales** dont l'extrémité « flotte » dans la chambre intervillieuse
- villosités **crampons** qui relient la plaque chorale à la plaque basale



Les villosités placentaires (4/4)

Une villosité est constituée de :

- un **axe mésenchymateux vascularisé (1)**
- une **couche interne de CT irrégulière (2)** : persiste seulement sous forme d'éléments cellulaires isolés. Le CT permet de régénérer le ST à tout moment.
- une **couche externe de ST (3)**



Les fonctions du placenta

Évoluent en fonction des besoins du fœtus pour assurer un bon développement fœtal :

- Fonctions **nutritives**
- Fonction **respiratoire**
- Fonctions excrétrices ou **de recyclage**
- Fonctions **endocrines**
- Fonction **immunitaire**

À savoir

Donc les caractéristiques du placenta :

- **Villeux**
- **Chorio-allantoidien**
- **Hémo chorial**

III – Le cordon ombilical



Le cordon ombilical

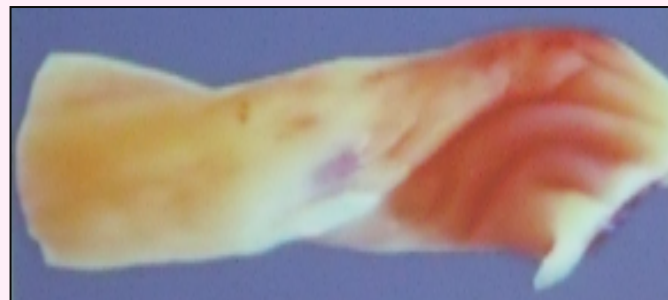
Insertion sur la face **FCËTALE**, partie **centrale** ou para-centrale.



Taille :

- **40 à 60cm** de long
- 12 à 15 mm de calibre

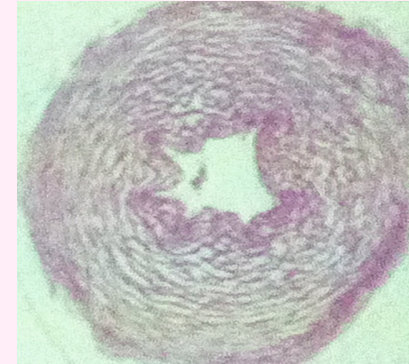
Normalement **spiralé**



Composition du cordon

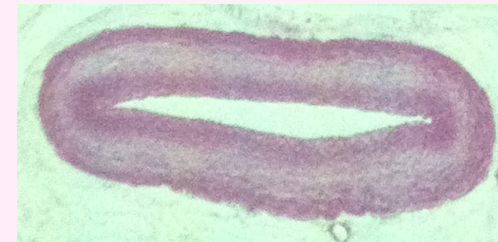
➤ 2 artères ombilicales :

- Lumière **étroite et étoilée**
- Une média musculaire
- Absence de limitante élastique interne



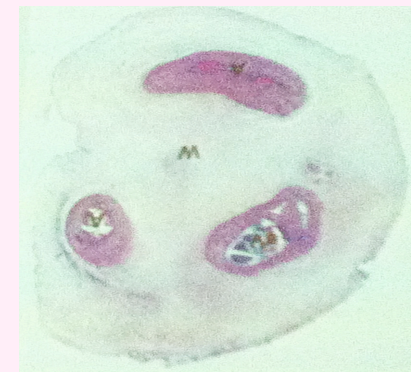
➤ 1 veine :

- Lumière **large et aplatie**
- Musculaire lâche et circulaire



➤ de la gelée de Wharton :

- Englobe les vaisseaux
- **Avasculaire**
- Tissu mésenchymateux mucoïde
- Limité par un épithélium amniotique



IV – Les membranes fœtales



Les membranes fœtales (1/3)

Les membranes fœtales :

- s'insèrent sur les bords du placenta
- entourent la cavité amniotique
- sont au nombre de deux :
 - **l'amnios** (côté fœtus)
 - **le chorion** (côté décidue)

Origine

- l'épithélium amniotique se différencie à partir des cellules du bouton embryonnaire situées au pôle basal
- Le trophoblaste chorionique dérive du trophoblaste du blastocyste

Les membranes fœtales (2/3)

- **Amnios :**

- membrane mince, transparente, et très résistante
- délimite la cavité amniotique.
- ➔ membrane interne qui tapisse la face interne du placenta, engaine le cordon et rejoint la peau du fœtus à l'ombilic.

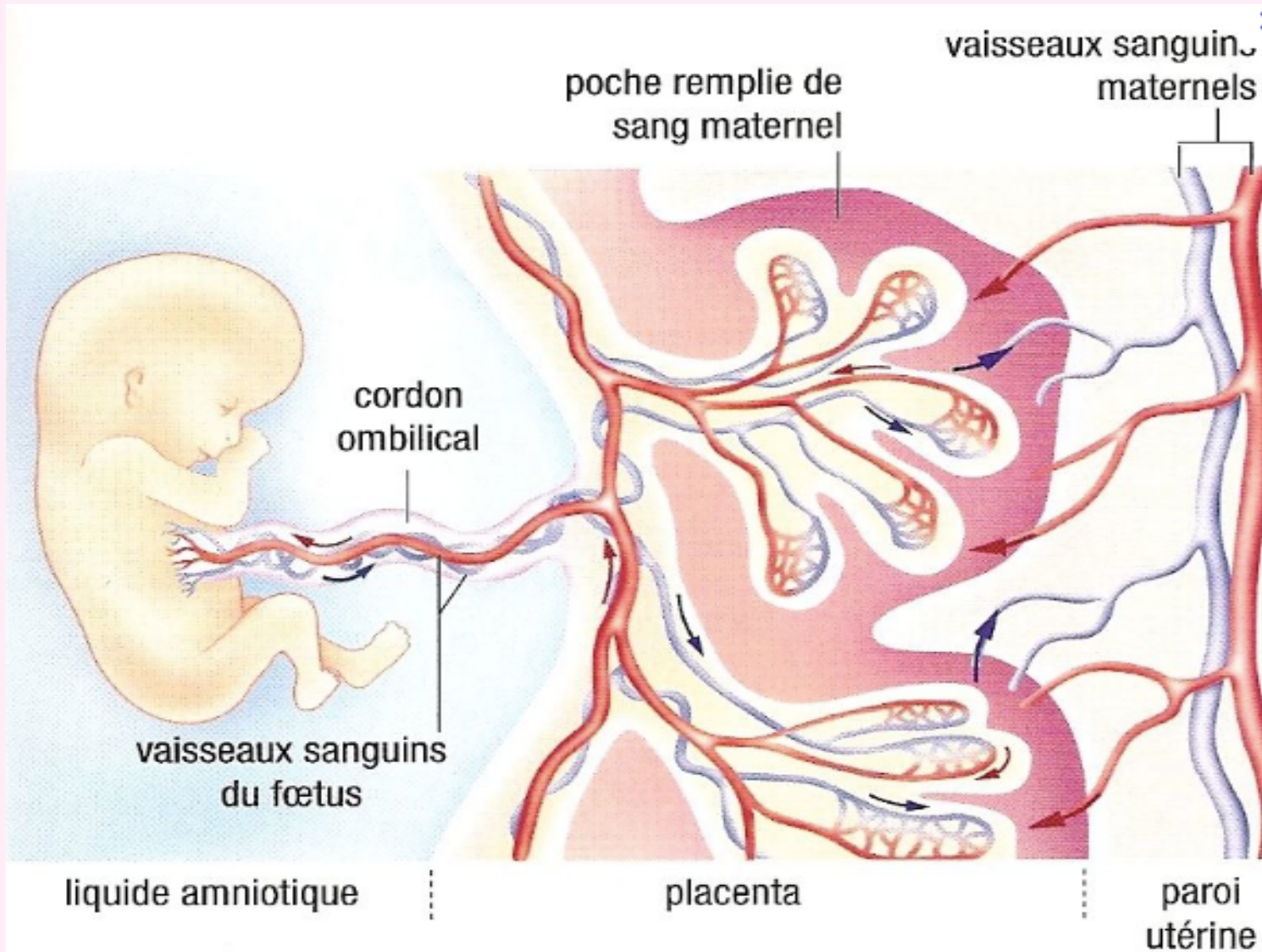
- **Chorion :**

- entre la caduque et l'amnios
- membrane fibreuse, transparente et résistante.
- *Au niveau du placenta*, elle devient la plaque chorale d'où émanent les villosités choriales.
- *À l'orifice interne du col*, le chorion est directement en rapport avec le bouchon de mucus qui obstrue le canal cervical.

Les membranes fœtales (3/3)

- Le ***chorion*** et l'***amnios*** se ***séparent facilement***
→ entre ces deux membranes peuvent se former des poches amnio-choriales.
- Le ***chorion*** et la ***caduque*** ont une ***adhésion forte***
→ la rupture du placenta lors de la délivrance se fait dans la caduque elle-même.

V - La circulation materno-fœtale

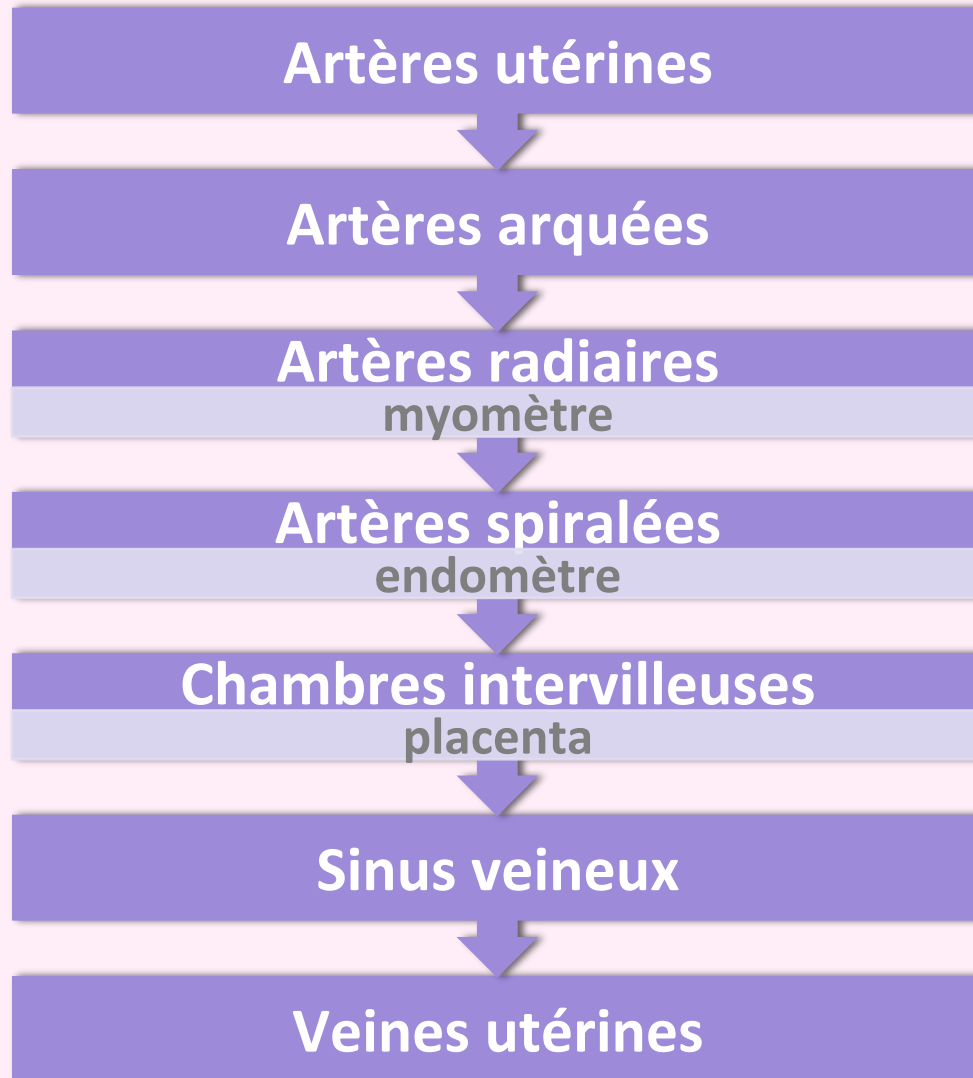


Généralités sur la circulation materno-fœtale

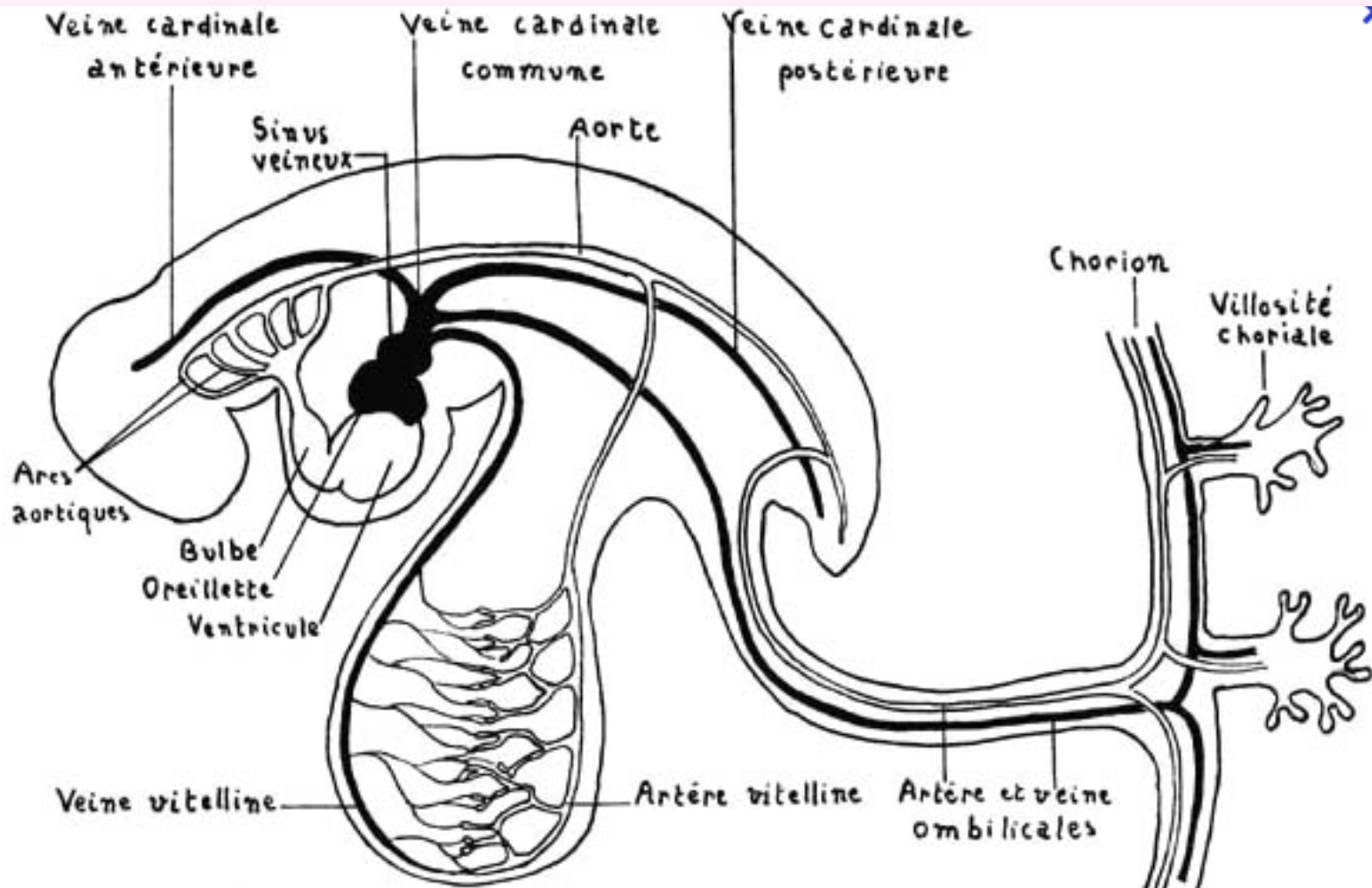
- Le placenta met en relation 2 circulations : la circulation maternelle et la circulation fœtale
→ **échanges materno-fœtaux**
- **Débit élevé** : 500 mL/mn, soit 80% du débit utérin

SYSTÈME CLOS : PAS DE CONTACT
ENTRE LE SANG MATERNEL ET LE
SANG FŒTAL !!!

Circulation maternelle



Circulation foetale (1/6)



Circulation foetale (2/6)

- La circulation foetale est identique à la circulation PULMONAIRE de l'adulte.
 - Sang **désaturé** en O₂ arrive par les **artères** ombilicales au placenta, dans les chambres intervilleuses
 - Le sang **oxygéné** repart vers le cœur embryonnaire par **la veine** ombilicale GAUCHE.

LA VEINE OMBILICALE DROITE RÉGRESSE AU 30^e
JOUR PC

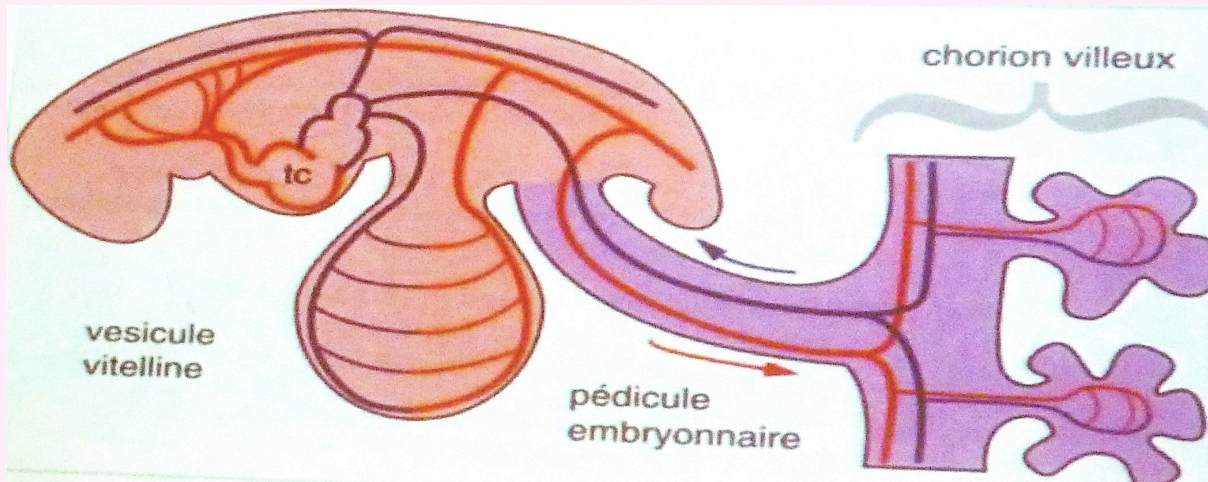
Circulation foetale (3/6)

Embryologie :

La circulation embryo-placentaire est établie dès le **23^e jour PC** : lors de l'apparition des battements cardiaques.

La circulation intra-embryonnaire est raccordée au réseau vasculaire du placenta par les vaisseaux allantoïdiens.

Ces vaisseaux allantoïdiens deviendront les vaisseaux ombilicaux quand le pédicule embryonnaire deviendra cordon ombilical.



Circulation foetale (4/6)

Artères iliaques du fœtus



Artères ombilicales



Artères allanto-choriales
a la surface du placenta



Artères tronculaires
Perpendiculaires à la plaque chorale, une par tronc villositaire

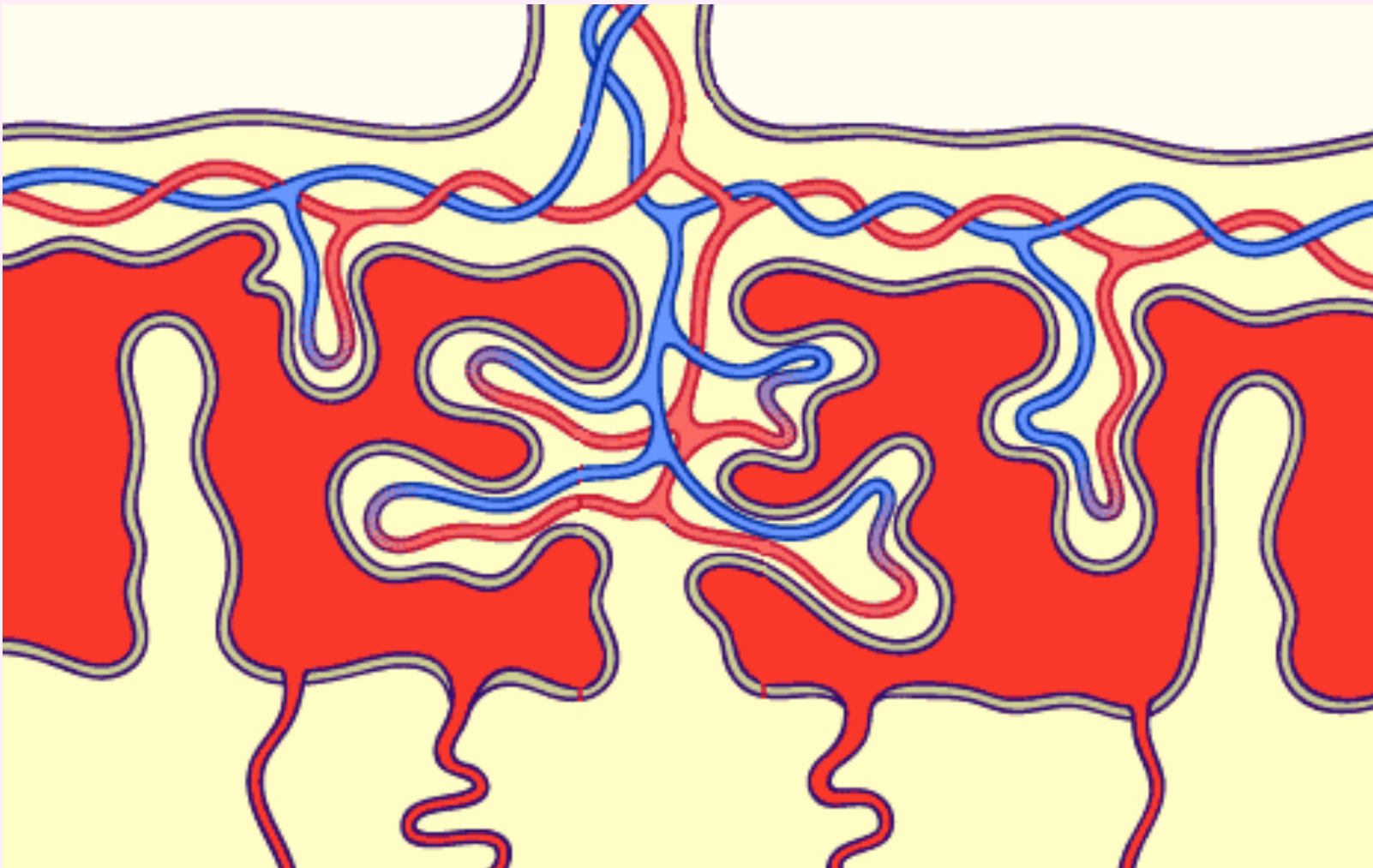


Artérioles
Dans les villosités



Réseau de capillaires marginaux
Dans les villosités terminales (2 à 8 capillaires/villosité)

Circulation foetale (5/6)



Circulation foétale (6/6)

- Les pressions :
- Le sang foetal arrive dans les chambres intervilleuses
 - par les artères ombilicales à une pression de 50mmHg
 - Au niveau des capillaires à un pression de 30mmHg
- Le sang réoxygéné circule dans les veines à une pression de 20mmHg
- P° vaisseaux foetaux > P° chambres intervilleuses pour éviter qu'ils ne se collabent.

Les chambres intervillieuses (1/2)

- Le volume sanguin présent à terme dans les chambres intervillieuses est de 150 à 200mL
- C'est le lieu d'échanges entre la circulation maternelle et foétale.
- Le sang maternel y subit des échanges de gaz et nutriments avec le sang foetal avant d'être drainé par les veines utérines : surface d'échange : 4 à 14 m².
- La chambre intervillieuse contient le sang maternel, les villosités chorales comprenant les vaisseaux foetaux y sont en immersion totale => échanges materno-foetaux

Rappel : SYSTÈME CLOS : PAS de contact direct entre le sang maternel et foetal.

Les chambres intervillieuses (2/2)

- Les pressions :
- P° chambre intervillieuse = **10mmHg**
- P° artère spiralée = **70mmHg** > P° chambre intervillieuse :
cette différence de pression permet l'entrée du flux sanguin maternel dans la chambre intervillieuse.
- P° veines utérines <**10mmHg** donc < P° chambres intervillieuses
permettant au sang des chambres d'être repris par ces veines et
de retourner vers la circulation maternelle.
- Le sang dans les chambres est changé **3 à 4 fois par minute.**

Récap des différentes pressions :

Artères ombilicales : 50mmHg

Capillaires : 30mmHg

Veine ombilicale : 20 mmHg

Artères spiralées : 70 à 100mmHg

Veines utérines < 10mmHg

Chambres intervilleuses : 10mmHg

VI – Le liquide amniotique



Généralités

- Liquide dans lequel baigne l'embryon et le fœtus jusqu'au terme
- Élément **indispensable** pour l'évolution d'une grossesse normale
- Il permet :
 - Le **développement** du fœtus
 - La **protection** contre les traumatismes extérieurs et l'infection
- Il est **en constante évolution**.

Sécrétion du LA (1/4)

- Par le fœtus

- Il est complètement entouré de LA.
- Il participe à la formation du LA par :
 - des zones en contact étroit (peau, cordon)
 - des conduits mettant en communication direct l'appareil pulmonaire urinaire et digestif avec le LA.

Sécrétion du LA (2/4)

▪ par le fœtus

- **La peau :**

- ❖ avant 20 SA : peau fœtale perméable
- ❖ Après 20 SA : peau imperméable car kératinisation

- **Le cordon ombilical :**

- ❖ Avant 20 SA : cordon imperméable
- ❖ Après 20 SA : cordon perméable aux transferts : jonctions entre les cellules régulières => espaces inter-cellulaires mettent en relation le LA et le mésenchyme sous jacent.

- **Les poumons :**

Part croissante de la formation du LA.

- ❖ Après 20 SA : apparition épithélium pulmonaire => formation liquide pulmonaire => excrétion dans la cavité amniotique + LA dégluti par le fœtus => formation des alvéoles pulmonaires

Sécrétion du LA (3/4)

- Par le fœtus

- Les reins :

- ❖ 9^e SA : ouverture membrane urétrale
- ❖ 13^e SA : fonctionnement de la vessie
- ❖ Entre 9 et 17 SA : établissement filtration glomérulaire => rein fonctionnel
- ❖ Entre 17 et 34 SA : apparition fonctions tubulaires
- La formation d'urine augmente rapidement pendant la grossesse : 1,5mL/H à 20SA => 500mL/24H à terme

Sécrétion du LA (4/4)

- Par les membranes amnio-choriales :

- Elles sont perméables :
 - A l'eau
 - À l'urée
 - Au glucose
 - À la créatinine
 - Aux protéines de poids moléculaire < 150 000 Da

Donc assimilable à des membranes semi-perméables poreuses : sortie de l'eau vers le compartiment maternel favorisé par le flux

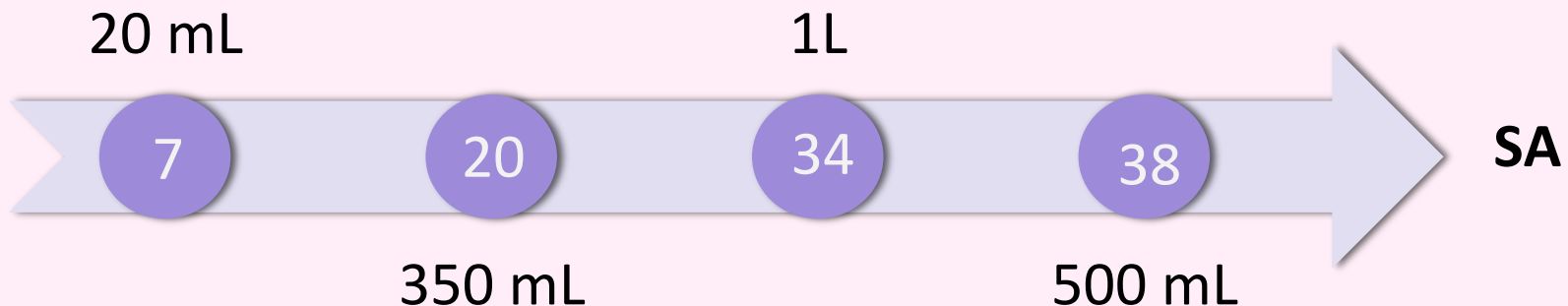
- Elles permettent la synthèse de prostaglandines, prolactine et lipides
- Elles sont composées de Rc pour la rénine, l'angiotensine et la prolactine

La résorption du LA

- Elle se fait via :
 - La peau
 - Le cordon
 - Les membranes amnio-choriales
 - L'appareil digestif : voie essentielle d'entrée du LA => permet de réguler le volume de LA.
- ❖ Avant 16 SA : échange de l'eau entre les différents compartiments
- ❖ Après 16 SA : apparition de la déglutition active : résorption croissante jusqu'à terme : 800mL / 24H

Volume du LA

- Dans les 20 premières semaines : le volume du LA est corrélé avec la croissance du fœtus
- maximum vers 34 SA
- décroît lentement jusqu'au terme.



- $\text{Volume(LA)} > 2\text{L} \rightarrow$ hydramnios
- $\text{Volume(LA)} < 250\text{mL} \rightarrow$ oligoamnios

Composition du LA (1/4)

- **Eau** : 98 à 99% du LA.

- **Éléments minéraux**

- **Enzymes**

Ex : DAO : présente dans le LA dès le début de la grossesse, puis dépasse les taux sériques maternels à 23 SA. moyen le + fiable pour diagnostiquer un écoulement amniotique.

- **Hormones**

- *1ère moitié de la grossesse* :

taux = reflet fidèle du plasma fœtal

- *2ème moitié* : taux = reflet de l'urine fœtale

- *Ex* : PRL : rôle mal connu de pivot dans la régulation du volume du LA

Composition du LA (2/4)

- **Éléments organiques**
 - **Acides aminés :**
 - 1e moitié de la grossesse : composition identique à celle du sang et de l'urine fœtaux
 - 2e moitié : composition propre au LA.
 - **Acides organiques**
 - **Bilirubine :**
 - bilirubinémie \approx bilirubinémie
 - léger pic à 22 SA puis diminution jusqu'au terme.
 - **Créatinine :**
 - produit de dégradation des protéines, se retrouve dans les urines
 - Utilisée pour évaluer la fonction rénale
 - **Urée et glucose :**
 - début de grossesse : \approx taux sériques maternels et fœtaux
 - Taux rapidement modifié après la kératinisation de la peau du fœtus

Composition du LA (3/4)

- **Lipides :**

- **Phospholipides :** ↗ modérément jusqu'à 35 SA où ↗ brutale.

- sphingomyéline : taux \approx constant
- lécithine : nette ↗ reflet de la maturité
- Le rapport > 2 confirme l'acquisition d'un surfactant type adulte.

- **Prostaglandines :**

- propriétés ocytociques = déclenche les contractions utérines
➔ utilisées pour déclencher l'accouchement.
- sécrétion par les membranes amnio-choriales ↗ à terme.

- **Protides**

Ex : α -foeto-protéine : marqueur foetal.

Cette protéine est très augmentée en cas d'anomalie de continuité cutanée (ex spina bifida)

Composition du LA (4/4)

- **Cellules**

- Cellules de la **cavité buccale**
- Cellules de **l'épithélium amniotique**
- Cellules du **tractus urogénital**
- Cellules **épidermiques** : on les retrouve dans le LA jusqu'à 20 SA

Max de cellules vivantes recueillies après 16 SA.

Les cellules vivantes **↘** rapidement et disparaissent après 24 SA.

Mise en culture **→** caryotype **→** repérer des anomalies génétiques.

- En fin de grossesse : **squames cornés** + sécrétions sébacées (vernix caseosa = enduit blanchâtre qui protège la peau du fœtus) **→** kératinisation et maturation cutanée.

Schéma récapitulatif

