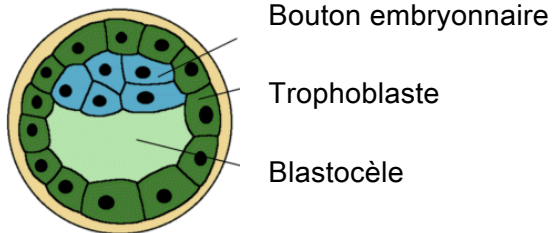


FICHE TUT' RENTREE UE8

1) MISE EN PLACE DES STRUCTURES FOETO-PLACENTAIRES

A) Rappels embryologiques

- L'**ovule** est fécondé dans le tiers externe de la trompe, puis chemine dans la trompe en se divisant par segmentations.
- L'**œuf** pénètre dans la cavité utérine (stade morula) **au 4^e jour PC** (post-conceptionnel).
- La **morula** évolue en **blastocyste** (= couche cellulaire externe : le trophoblaste + bouton embryonnaire + cavité : le blastocèle).



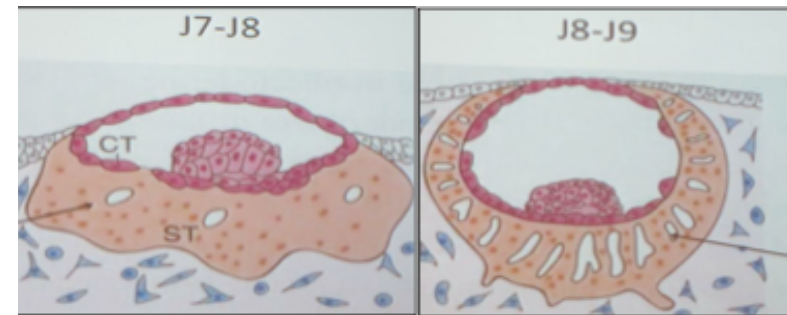
- Le blastocyste s'accôle à l'épithélium utérin, devient extrêmement invasif et s'insère entre les cellules épithéliales. Cette implantation=nidation s'effectue **entre le 6^e et le 12^e jour PC**.
- Le trophoblaste se divise en 2 couches : une couche interne, le **cytotrophoblaste** et une couche externe, le **syncytiotrophoblaste**.

Rappels :

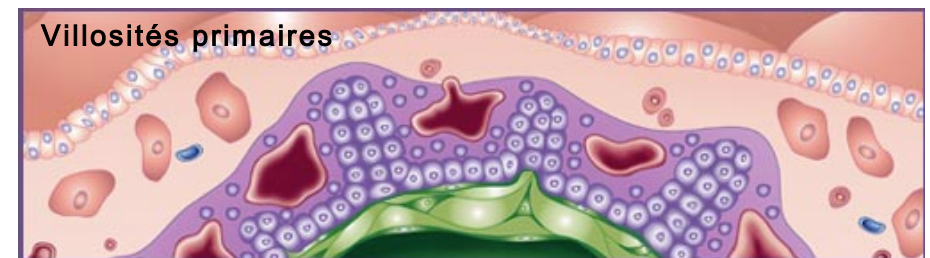
- **cytotrophoblaste** (CT) = cellules mononuclées formant une couche continue autour de l'œuf
- **syncytiotrophoblaste** (ST) = plus externe, couche cellulaire multi-nuclée provenant de cellules du cytotrophoblaste.

B) Mise en place des villosités choriales

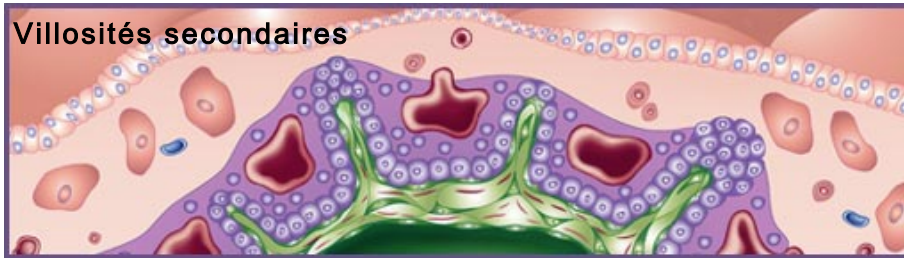
- Vers le **8^e jour PC**, des **vacuoles** apparaissent dans le syncytiotrophoblaste. Ces vacuoles deviennent des **lacunes** (taille ↗) qui se remplissent de sang maternel en fusionnant avec les vaisseaux maternels.
Plus tard, ces vacuoles fusionneront pour donner la **chambre intervillieuse**.



- Au **13^e jour PC**, le CT, qui était limité à une couche interne, envahit le ST : formation de colonnes de CT à orientation radiale dans le ST. C'est la formation des **villosités choriales primaires**.



- Au **15^e jour PC**, les villosités primaires sont envahies par le parenchyme allantoïdien (mesoblaste extra-embryonnaire) : formation des **villosités secondaires**.



→ Au 18^e jour PC, des capillaires fœtaux apparaissent dans le mésoblaste des villosités : formation des **villosités tertiaires**. Ces capillaires seront reliés à la circulation intra-embryonnaire via le cordon.



→ Dès 3 semaines, les villosités chorales, unités structurales et fonctionnelles du placenta, sont dans leur structure définitive

C) Mise en place du cordon ombilical

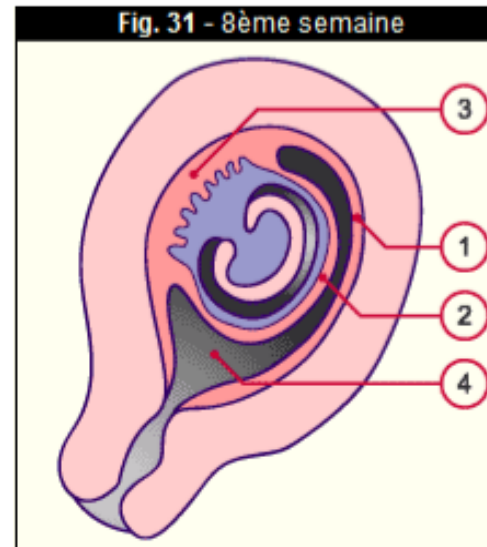
Au cours de la 4^e semaine PC, l'embryon se délimite. Les éléments du pédicule embryonnaire sont regroupés dans une structure délimitée par l'amnios : le **cordons ombilical**.

D) Les caduques

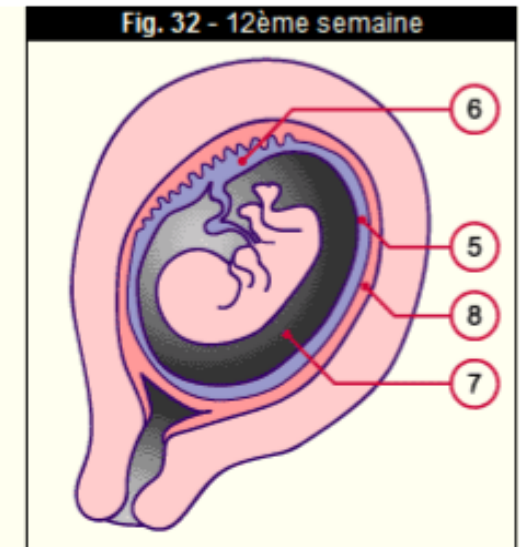
L'endomètre (muqueuse utérine) subit après l'implantation la **réaction déciduale** : c'est une transformation de type épithélioïde des fibroblastes du stroma endométrial par accumulation de **lipides** et de **glycogène**. L'endomètre prend alors le nom de **caduque** ou **décidue**.

On distingue trois zones :

- La **caduque basilaire = basale** (3) :
 - 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.)
- La **caduque ovulaire = réfléchie** (2) :
 - 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.
- La **caduque pariétale** (3) :
 - Entre le myomètre et la cavité utérine



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



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

2) LE PLACENTA

A) Généralités

Le placenta :

- est une annexe fœtale indissociable de l'embryon.
- permet la survie du blastocyste.
- connecte **physiquement et biologiquement** l'embryon en développement à la paroi utérine.
- est un organe **unique**, de **courte durée** : dure 9 mois, la délivrance du placenta se fait 15 à 30 **minutes** après l'accouchement.
- permet les **échanges** entre la mère et le fœtus.
- est **d'origine fœtale** : issu du trophoblaste, mais se fond avec une partie du tissu maternel de l'endomètre.

Forme :	Disque arrondi, ou ovalaire
Diamètre :	18 à 20 cm
Épaisseur :	20 à 35 mm
Poids :	500g
Consistance :	Ferme, congestif.
Teinte :	Homogène.

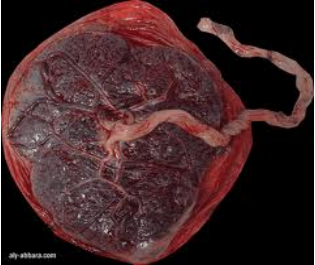
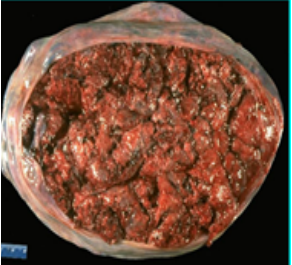
Ce placenta s'implante dans la partie **HAUTE** de la face **POSTÉRIEURE** de l'utérus.

B) Architecture

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

- la face fœtale = chorion : Partie interne du placenta.
- la face maternelle = décidua : Partie externe du placenta.

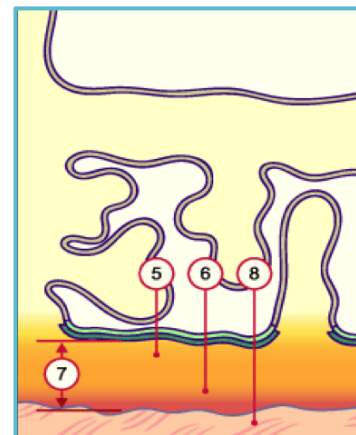
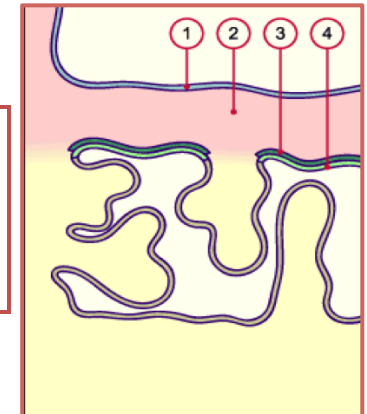
→ Vision macroscopique

<p>Face fœtale : plaque choriale</p>  <p>Arborisation des vaisseaux allanto-choriaux. Aspect lisse.</p>	<p>Face maternelle : plaque basale ou décidua</p>  <p>Fixée à la muqueuse utérine. Composée de cotylédons séparés par des sillons de profondeur variable => aspect lobulé.</p>
---	---

→ Vision microscopique

La **plaque choriale** (côté fœtal) est formée de:

- amnios (1)
- mésenchyme extra-embryonnaire (MEE) (2)
- cytotrophoblaste (3)
- syncytiotrophoblaste (4)



La **plaque basale** (côté mère) est d'origine composite formée par:

- le trophoblaste extra-villeux formant la coque de cytotrophoblaste (tissu foetal)
- caduque basilaire (7) = tissu maternel.

(5) = couche compacte
 (6) = couche spongieuse } (7) = endomètre
 (8) = myomètre

Entre la plaque chorale et la plaque basale se trouve les **chambres intervilluses**, remplies de sang maternel, dans lesquelles baignent les villosités placentaires (évaginations de la plaque chorale).

Les villosités contiennent des vaisseaux foetaux, et la chambre intervilluse contient du sang maternel => c'est à ce niveau que se font les échanges mère-foetus.

La **partie foetale** du placenta (tissus foetaux) est constituée par :

- La plaque chorale avec les villosités placentaires
- La coque cytotrophoblastique
- Les espaces intervilloux (chambres intervilluses sans le sang maternel qu'elles contiennent)

Et la **partie maternelle** du placenta (tissus maternels) est constituée par :

- La caduque basilaire
- Les vaisseaux et les glandes utérines

DONC :

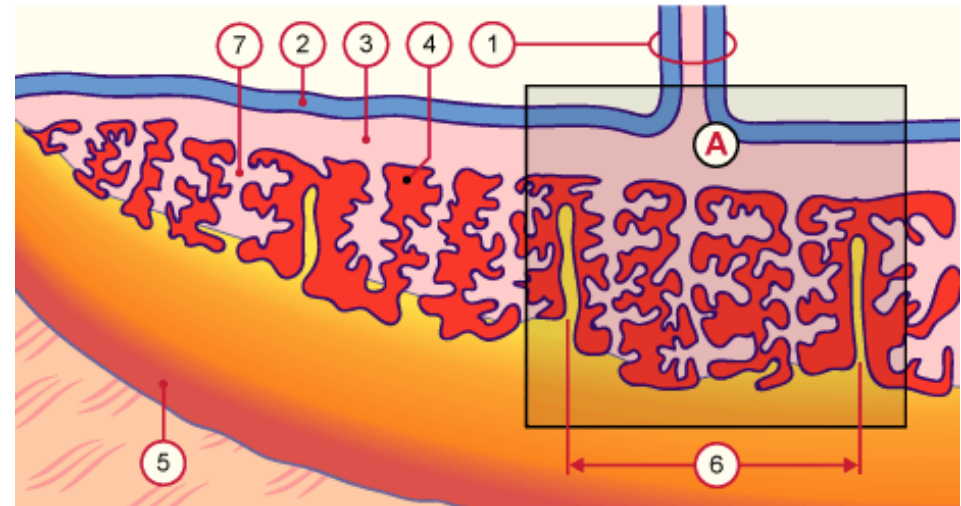
Partie foetale = chorion

Face foetale = plaque chorale

Partie maternelle = decidua

Face maternelle = plaque basale

Du côté maternel, la plaque basale forme des replis à l'intérieur des chambres intervilluses. Ces replis sont appelés **septa intercotylédonnaires** (NB : un septum, des septa), et délimitent les **placentomes = cotylédons**. Ces septa forment des cloisons incomplètes qui remontent vers la plaque chorale sans jamais l'atteindre.



- 1 cordon ombilical
- 2 amnios
- 3 plaque chorale
- 4 chambre intervilluse (sang maternel)
- 5 plaque basale
- 6 cotylédon délimité par des septa
- 7 villosité

C) Les villosités placentaires

- Sont l'**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 ». →

Puis, au cours du 3^e mois :

- seules les villosités en regard de la caduque basilaire persistent et se développent. Le chorion à ce niveau prend le nom de chorion villeux. (c'est à ce niveau que le placenta se met en place)
- en regard de la caduque réfléchie, les villosités dégèrent : le chorion à ce niveau devient lisse.



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

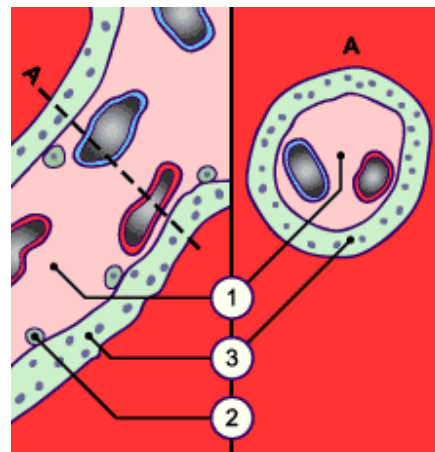
- De plus, il existe 2 types de villosités :

Les **villosités flottantes = libres = terminales** (1) dont l'extrémité « flotte » dans la chambre intervillieuse

Les **villosités crampons** (2) qui relient la plaque chorale à la plaque basale



- 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)



D) Les fonctions du placenta

Ces fonctions évoluent en fonction des besoins du fœtus afin d'assurer un bon développement fœtal :

Fonctions nutritives : apporte l'eau et les nutriments de la mère au fœtus.

Fonction respiratoire : il apporte l'O₂ au fœtus et permet l'excrétion du CO₂ du fœtus vers le compartiment maternel.

Fonctions excrétrices ou de recyclage : élimination des déchets produits par le métabolisme embryonnaire.

Fonctions endocrines : sécrétion d'hormones.

Fonction immunitaire : le placenta joue le rôle de barrière placentaire via la sécrétion d'hormones stéroïdes placentaires (comme la progestérone) qui jouent un rôle d'immunodépresseurs pour les lymphocytes de la mère.

TOPO sur les hormones

Il existe 2 grandes classes d'hormones :

- ➔ hormones stéroïdes
- ➔ hormones polypeptidiques

Leurs 4 rôles essentiels lors de la grossesse sont :

- ❖ établissement et maintien de la grossesse
- ❖ adaptation de l'organisme maternel
- ❖ croissance & développement du fœtus
- ❖ mécanisme de la parturition (=accouchement)

Donc, les caractéristiques du placenta sont :

- ➔ **vilieux** : composé de villosités (= mésenchyme + vaisseaux + trophoblaste) au sein du chorion (structures placentaires d'origine fœtale)
- ➔ **chorio-allantoidien** : mise en relation des circulations materno-fœtale.
- ➔ **hémochorial** : mise en contact direct du chorion et du sang maternel.

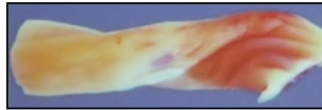
3) LE CORDON OMBILICAL

Il s'insère sur la face fœtale du placenta, dans la **partie centrale ou para-centrale**.

Sa taille est de :

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

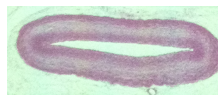
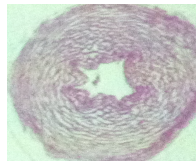
Il est normalement **spirale**.



Il est composé de :

→ 2 artères ombilicales :

- lumière étroite et étoilée
- une **média musculaire** composée d'une couche longitudinale interne et une couche circulaire externe.
(mnémotechnique : LICE)
- Sont dépourvues de limitante élastique interne.



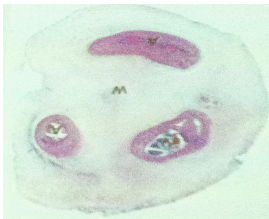
→ 1 veine :

- lumière large et aplatie
- musculaire lâche et circulaire.

→ de la gelée de Warthon :

Elle englobe les vaisseaux.

- Elle est **avasculaire**
- riche en mucopolysaccharides
- limitée par un épithélium amniotique (délimitant la couche extérieure du cordon ombilicale)
- c'est du tissu mésenchymateux mucoïde.



4) LES MEMBRANES FŒTALES

Définition

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).

On trouve donc, de l'intérieur vers l'extérieur : l'amnios, le chorion, puis l'endomètre (décidue).

Origine des membranes fœtales :

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

➤ L'**amnios** est une membrane mince, transparente, et très résistante qui délimite la cavité amniotique. C'est donc la membrane interne qui tapisse la face interne du placenta, engaine le cordon et rejoint la peau du fœtus à l'ombilic.

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

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 (entre la couche compacte et la couche spongieuse).

5) LA CIRCULATION MATERNO-FŒTALE

A) Généralités

- Le placenta met en relation 2 circulations : la circulation maternelle et la circulation fœtale.
- Le débit sanguin du placenta est élevé : 500 mL/mn, soit 80% du débit utérin (=> échanges importants)

Il est très important de comprendre qu'il s'agit d'un **système clos** : il n'y a **pas de contact** entre le sang maternel et le sang fœtal.

S'il y a mise en contact des 2 sangs, cela peut poser problème.

⇒ *Exemple de l'incompatibilité materno-fœtale :*

Si la mère est rhésus – et que le fœtus est rhésus +, le passage de sang fœtal dans la circulation maternelle va induire la production d'anticorps anti-Rh+ par la mère, qui vont induire une hémolyse fœtale.

B) La circulation maternelle

Les **artères utérines** de la mère se divisent successivement en :

- **artères arquées**
- **artères radiaires** qui traversent le myomètre
- **artères spiralées** au niveau de l'endomètre.
- au niveau du placenta elles se jettent dans les **chambres intervilluses**,
- Après avoir circulé dans la chambre intervilluse, le sang est repris par les **sinus veineux** et deviennent ensuite les **veines utérines**.

Donc :

Artères utérines => artères arquées => artères radiaires => artères spiralées => chambres intervilluses => sinus veineux => veines utérines.

C) La circulation fœtale

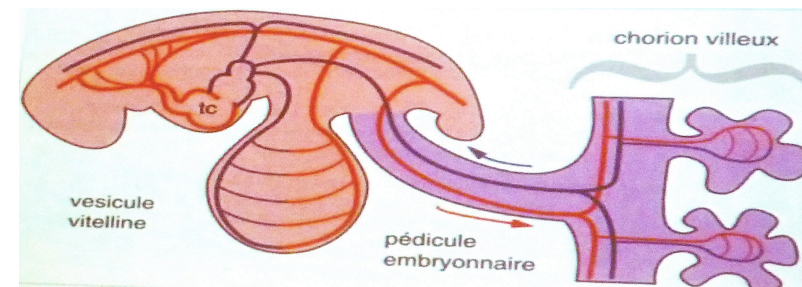
La circulation fœtale est identique à la **circulation pulmonaire** de l'adulte.

- le **sang désaturé** en O₂ arrive par **les artères ombilicales** dans la chambre intervilluse, au niveau du placenta (**saturation O₂ 58%**).
- le sang oxygéné repart par la veine ombilicale GAUCHE vers le cœur embryonnaire (saturation O₂ 80%).

Attention : LA VEINE OMBILICALE DROITE RÉGRESSE AU 30^e JOUR PC.

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

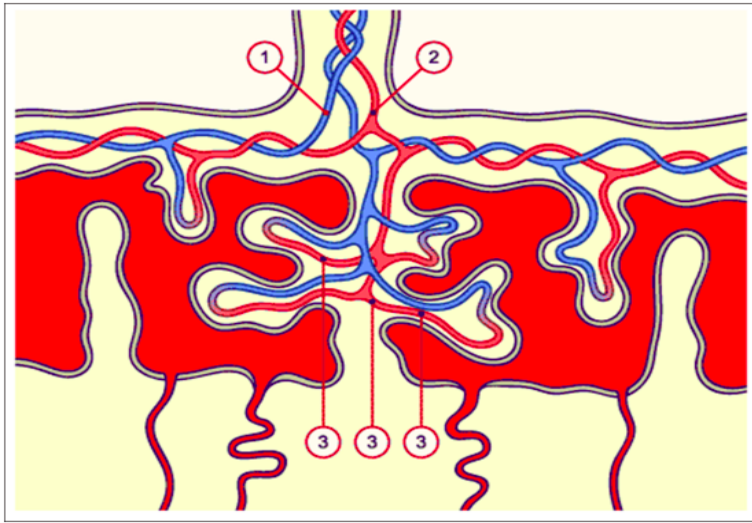
La circulation intra-embryonnaire est raccordée au réseau vasculaire constitué dans le chorion villeux, via l'intermédiaire des vaisseaux allantoidiens développés dans le pédicule embryonnaire qui va devenir le cordon ombilical (s'entoure d'annios, au moment de la plicature)=> ces vaisseaux allantoidiens deviennent les vaisseaux ombilicaux.



Deux branches des artères iliaques du fœtus vont devenir les artères ombilicales.

Ces artères ombilicales vont se diviser à la surface du placenta en artères allanto-choriales, qui se divisent elles-mêmes perpendiculairement à la plaque choriale en artères tronculaires.

Ces artères tronculaires se diviseront par la suite en artérioles.



Donc :

Artères iliaques => artères ombilicales => artères allanto-choriales => artères tronculaires => artérioles.

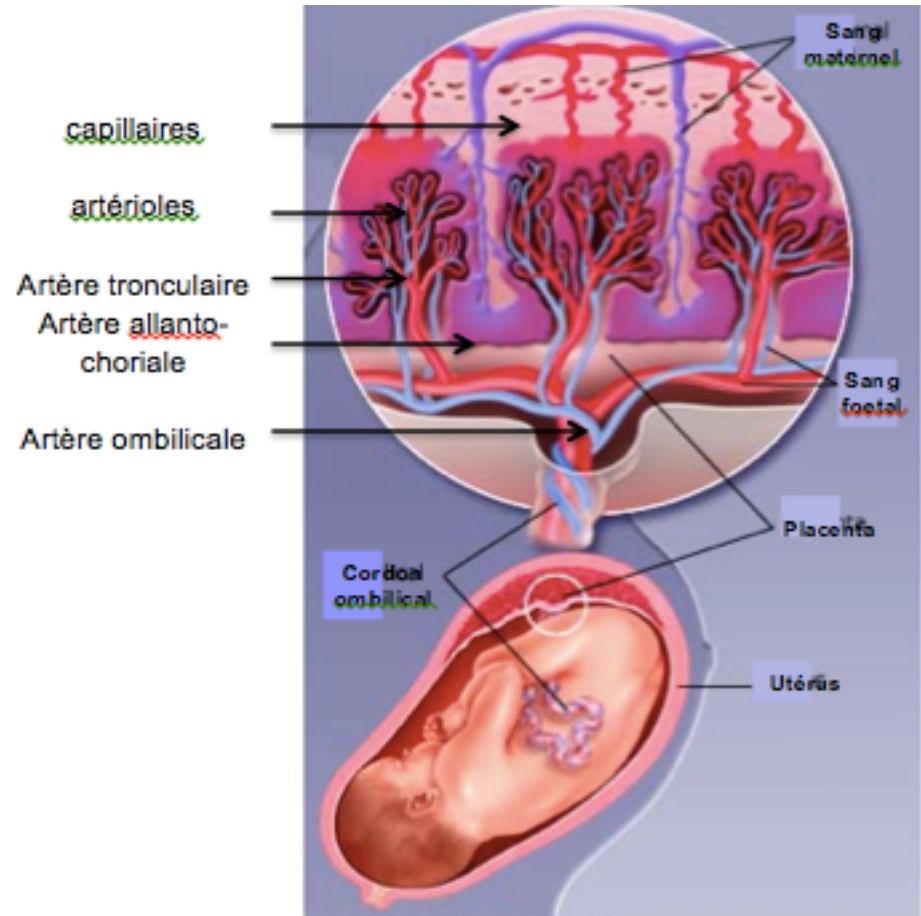
Il y a une artère pour chaque tronc villositaire.

Les artérioles se distribuent en un réseau de capillaires au niveau des villosités terminales.

Les capillaires des villosités sont marginaux, leur paroi se réduit à un endothélium (2 à 8 capillaires par villosité).

Le sang repart ensuite vers le fœtus par la veine ombilicale et rejoint le système de la Veine Cave Inférieure.

Il y a donc un drainage de la vascularisation fœtale par un réseau veineux, parallèle au réseau artériel.



→ Les pressions :

Le sang fœtal arrive dans les chambres intervilluses par les artères ombilicales à une pression de 50mmHg, puis arrivent au capillaire avec une pression de 30mmHg.

Le sang réoxygéné circule dans les veines avec une pression de 20mmHg.

D) Les chambres intervillieuses

Le volume sanguin à terme présent dans les chambres intervillieuses est de **150 à 200mL**.

C'est le lieu d'échange entre les deux circulations.

La chambre intervillieuse contient le sang maternel, les villosités chorales y sont en immersion totale afin de permettre les échanges materno-fœtaux.

→ Les pressions :

La chambre intervillieuse a une pression de **10mmHg**.

L'**artère spiralée** provenant de la mère a une pression de **70mmHg** donc supérieure à la pression présente dans la chambre intervillieuse.

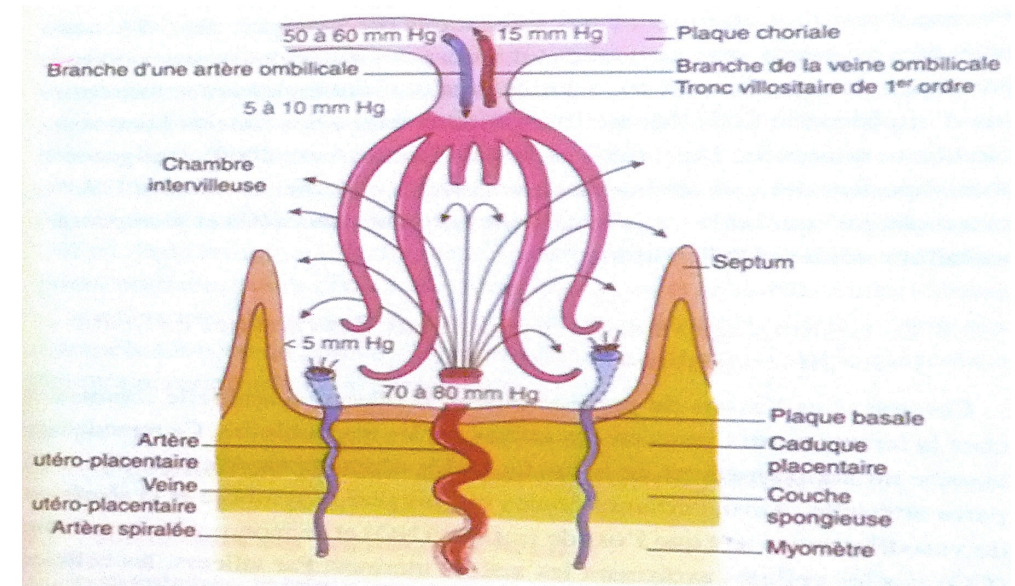
Cette différence de pression permet l'entrée du flux sanguin maternel dans la chambre intervillieuse.

Le sang maternel y subit les échanges de gaz et nutriments avec le sang fœtal, avant d'être drainé par les veines endométriales (utérines).

La surface d'échanges serait (est?) de **4 à 14 m²**.

A contrario, la pression des **veines utérines** est **<10mmHg** donc le sang des chambres intervillieuses est repris par ces veines qui retourne vers la plaque basale, puis vers la circulation maternelle.

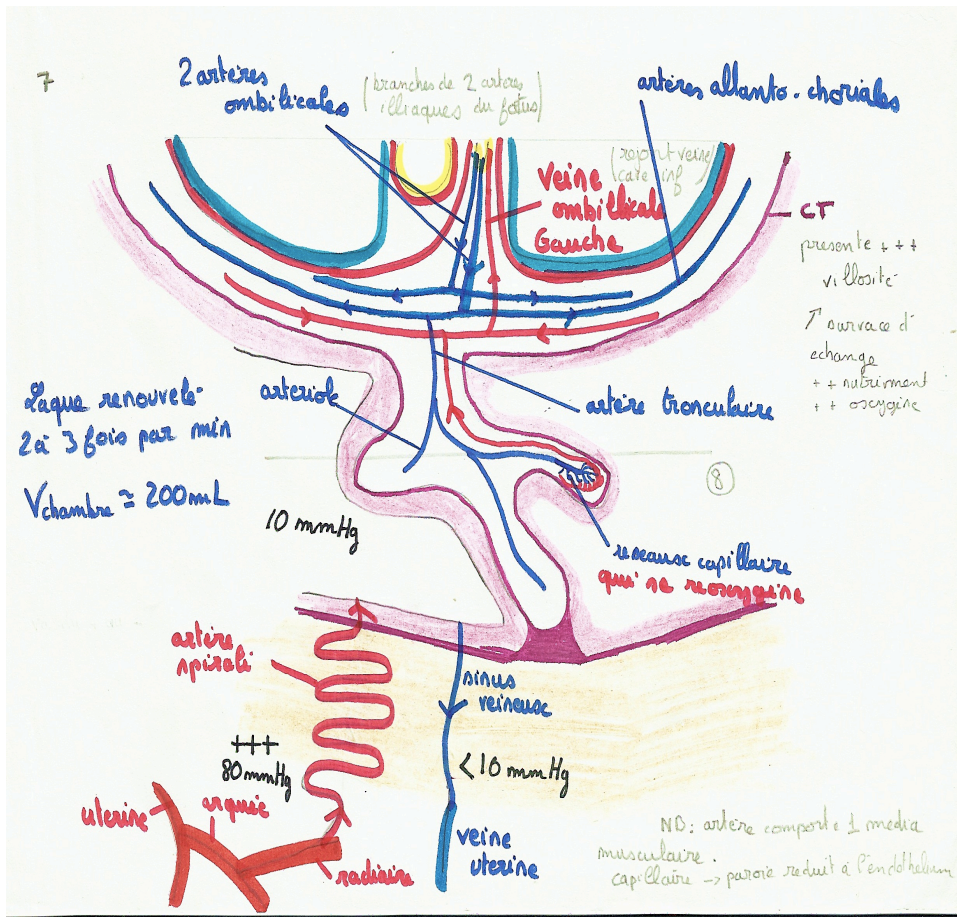
La pression dans les vaisseaux fœtaux est toujours supérieure à celle des chambres intervillieuses, évitant aux vaisseaux fœtaux de se collaber.



Le sang dans la chambre intervillieuse (150 ml) est **changé 3-4 fois par minute**.

Récap des différentes pressions

Artères ombilicales : 50mmHg
Capillaire : 30mmHg
Veine ombilicale : 20mmHg
Artères spiralés : 70 à 100 mmHg
Chambres intervillieuses : 10mmHg
Veine utérine < 10mmHg



6) LE LIQUIDE AMNIOTIQUE (LA)

Le liquide amniotique dans lequel baigne l'embryon et le fœtus jusqu'au terme est un élément indispensable pour l'évolution d'une grossesse normale.

Il permet :

- le **développement du fœtus**,
- la **protection** contre les traumatismes extérieurs et **contre l'infection** (l'amnios imperméable aux germes exogènes.)

Le liquide amniotique est en **constante évolution**, il est le résultat de nombreux échanges entre le fœtus et le compartiment maternel.

A) Sécrétion du LA

- **Par le fœtus :**

Il est complètement entouré par le LA.

Il participe à la formation du LA par des zones en contact étroit avec ce LA (peau et cordon), et par des conduits mettant en communication directe l'appareil pulmonaire, urinaire et digestif avec la cavité amniotique.

La peau :

- avant 20 SA : peau fœtale **perméable** car percée de canaux intercellulaires
- après 20SA : la **kératinisation** obstrue cette voie de passage

Le cordon ombilical :

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

Les poumons :

Ils sont une part croissante de la formation du LA.

- Après 20 SA : apparition de l'**épithélium pulmonaire**.

Le liquide pulmonaire est dégluti par le fœtus et excrété dans la cavité amniotique.

Grâce à cette excrétion pulmonaire : formation des alvéoles pulmonaires.

Les reins :

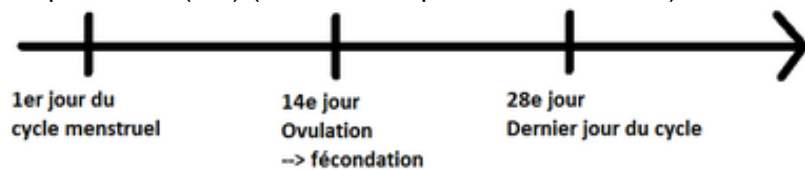
- entre 7 et 17 SA : établissement de la **filtration glomérulaire** : rein fonctionnel
- 9^e SA : ouverture de la **membrane urétrale**
- 13 SA : fonctionnement de la **vessie**
- 17^e à 34^e SA : apparition de toutes les **fonctions tubulaires**.

La formation d'urine augmente rapidement au cours de la grossesse en rapport avec la mise en place de la filtration glomérulaire :

- 1,5mL/H à 20SA
- 25-27mL/h soit 500mL/24h au voisinage du terme.

Aparté

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



A partir du 1^{er} jour du cycle, cad 1^{er} jour des dernières règles
→ SA (semaine d'aménorrhée)

A partir du 14^e jour, il y a fécondation
→ on parle en semaines ou mois

Donc SA = semaine PC + 2

→ Par les membranes amnio-choriales :

Ces membranes sont perméables à l'eau, à l'urée, au glucose, à la créatinine et aux protéines de poids moléculaire <150 000 Da.

Elles sont donc assimilables à des **membranes semi-perméables à structure poreuse** : flux net des échanges en faveur de la sortie de l'eau de la cavité amniotique, vers le versant maternel via les membranes amnio-choriales.

Ces membranes permettent aussi la synthèse de prostaglandines, prolactine et lipides.

Elles sont également composées de récepteurs pour : la rénine, l'angiotensine et la prolactine.

B) Résorption du LA

Elle se fait via la peau, le cordon, les membranes amnio-choriales, et l'appareil digestif.

L'appareil digestif est la seule voie d'entrée du LA. Elle permet de **réguler le volume du LA**.

- avant 16 SA : échange de l'eau entre les différents compartiments
- après 16 SA : apparition de la déglutition : ponction régulière du LA, résorption/déglutition croissante jusqu'à terme (800mL/24h)

C) Volume du LA

On distingue 2 périodes :

- Dans les 20 premières semaines : le volume du LA est corrélé avec la croissance du fœtus, passant de 20mL à 7 SA à 350mL à 20 SA.
- Dans les 20 dernières semaines : le volume du LA augmente fortement, est maximum vers 34 SA (1L) puis décroît lentement jusqu'au terme (0,5 L)

On observe des variations du volume de LA d'une grossesse à l'autre mais normalement le volume :

- ne doit pas dépasser 2L sinon on parle d'**hydramnios**
- ne doit pas être inférieur à 250mL sinon on parle d'**oligoamnios**

D) Composition du LA

→ Eau

représente 98 à 99% du LA.

→ Éléments minéraux

→ Éléments organiques

- Acides aminés :

- 1^e moitié de la grossesse : composition identique à celle du sang et de l'urine fœtaux
- 2^e moitié : composition propre au LA.

- Acides organiques

- **Bilirubine** : la bilirubinémie (taux de bilirubine dans le LA) est semblable à la bilirubinémie (taux de bilirubine dans le sang fœtal). On observe un léger pic à 22 SA puis une diminution jusqu'au terme.
- **Créatinine** : c'est un produit de dégradation des protéines, qui se retrouve dans les urines => on l'utilise pour évaluer la fonction rénale
- **Urée et glucose** : on les retrouve au début de la grossesse à des taux voisins des taux sériques maternels et fœtaux, puis ce taux se modifie très rapidement après la kératinisation de la peau du fœtus (à 22 SA)

→ Enzymes

Ex : diamine oxydase (DAO) : présente dans le LA dès le début de la grossesse, puis dépasse les taux sériques maternels à 23 SA. C'est le moyen le plus fiable pour diagnostiquer un écoulement amniotique (rupture de la poche des eaux).

→ Hormones

- 1^{ère} moitié de la grossesse : taux d'hormones dans le LA = reflet fidèle de ceux du plasma fœtal
- 2^{ème} moitié : taux = reflet de l'urine fœtale

Ex : prolactine (PRL) : rôle mal connu de pivot dans la régulation du volume du LA .

→ Lipides

- **Phospholipides** : leurs taux augmentent modérément jusqu'à 35 SA où on observe une élévation brutale de leurs taux.

sphingomyéline : taux à peu près constant

lécithine : sa nette augmentation est le reflet de la maturité pulmonaire (acquisition du surfactant pulmonaire).

Le rapport $\frac{\text{lécithine}}{\text{sphingomyéline}} > 2$ confirme l'acquisition d'un surfactant type adulte. Le rapport peut être faussement positif dans les grossesses diabétiques, on utilise alors le Phosphatidylglycérol dont la présence confirme la maturité pulmonaire.

- **Prostaglandines** : propriétés ocytotiques (déclenche les contractions utérines) => utilisées pour déclencher l'accouchement. Leur sécrétion par les membranes amnio-choriales augmente à terme.

→ Protides

Ex : α -foeto-protéine : marqueur fœtal car taux très élevé dans le sérum fœtal. Cette protéine est très augmentée en cas d'anomalie de continuité cutanée (**ex** spina bifida)

→ 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

Le **maximum de cellules vivantes** est recueilli après 16 SA. Les cellules vivantes **diminuent très rapidement** et **disparaissent** après 24 SA. On peut mettre en culture ces cellules après une amniocentèse pour faire un caryotype et repérer des anomalies génétiques.

- **En fin de grossesse** : **squames cornées** mêlés à des sécrétions sébacées appelées vernix caseosa (enduit blanchâtre qui protège la peau du fœtus) témoignent de la kératinisation et de la maturation cutanée. **À terme** il n'y en a presque plus.