

UE Maïeutique - Histologie – Biologie du Développement

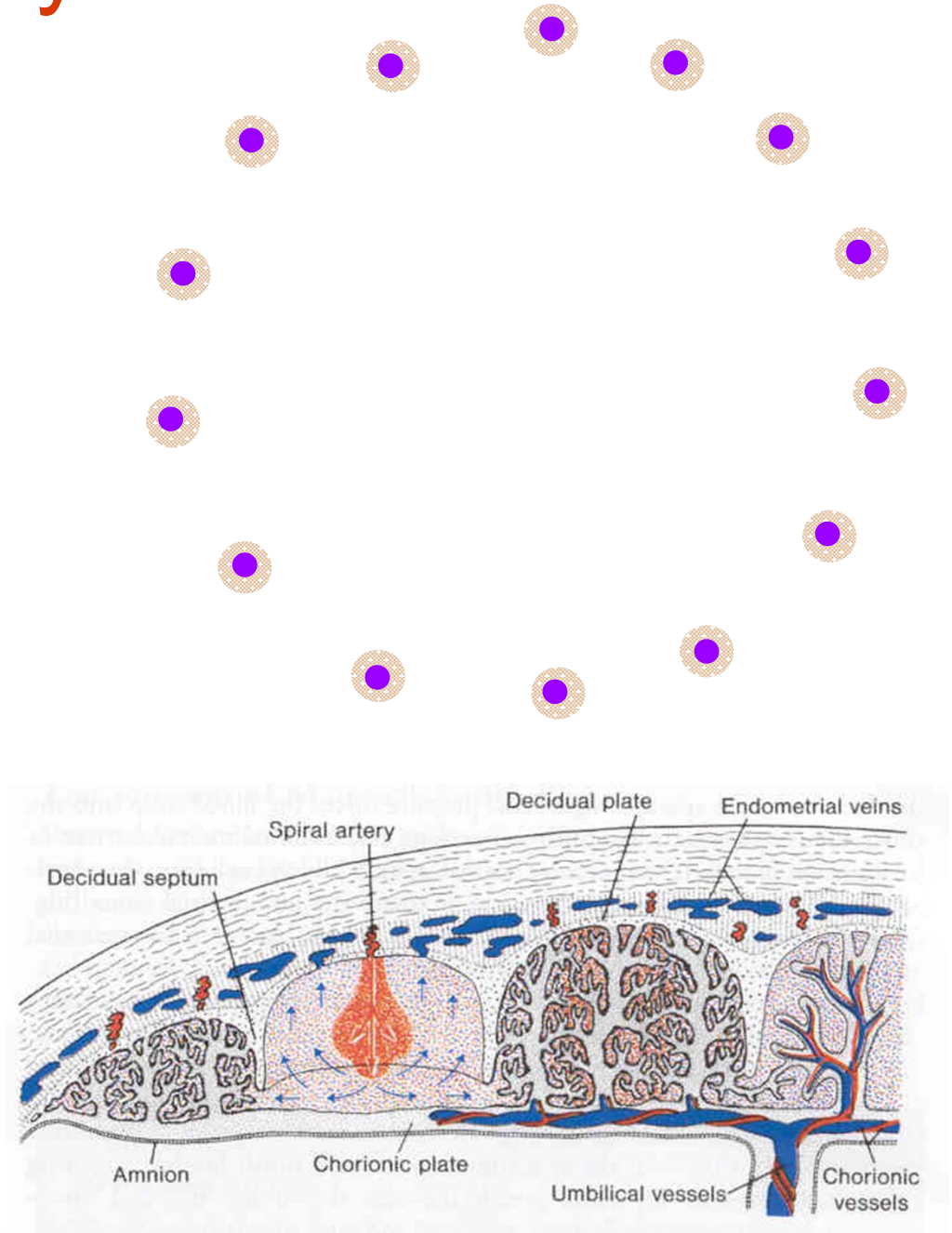
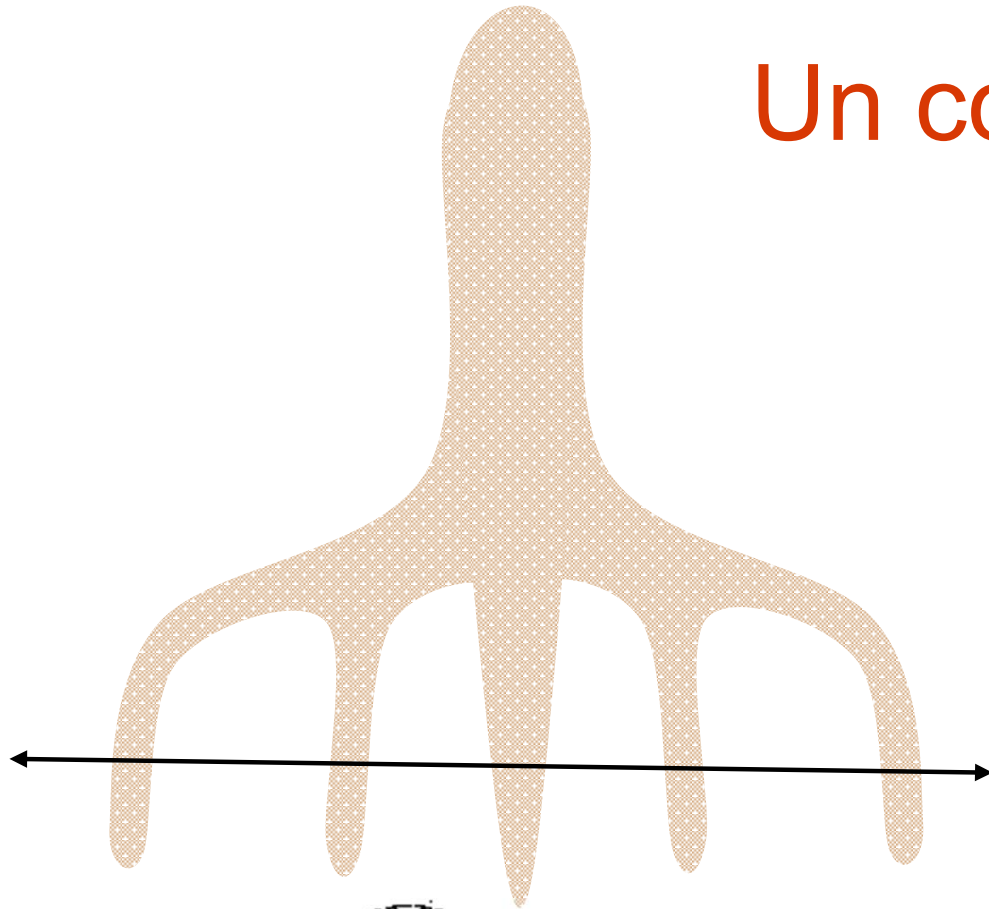
Chapitre 2 : **Structure et rôle du placenta**

Docteur Pascale HOFFMANN-CUCUZ

Année universitaire 2010/2011

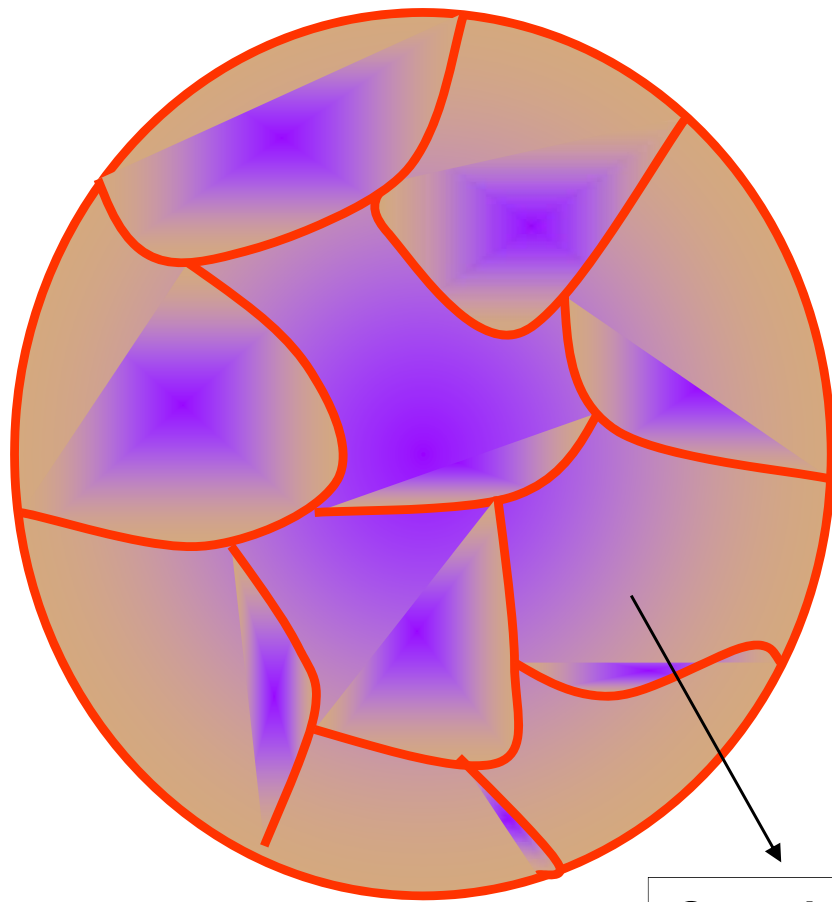
Université Joseph Fourier de Grenoble - Tous droits réservés.

Un cotylédon



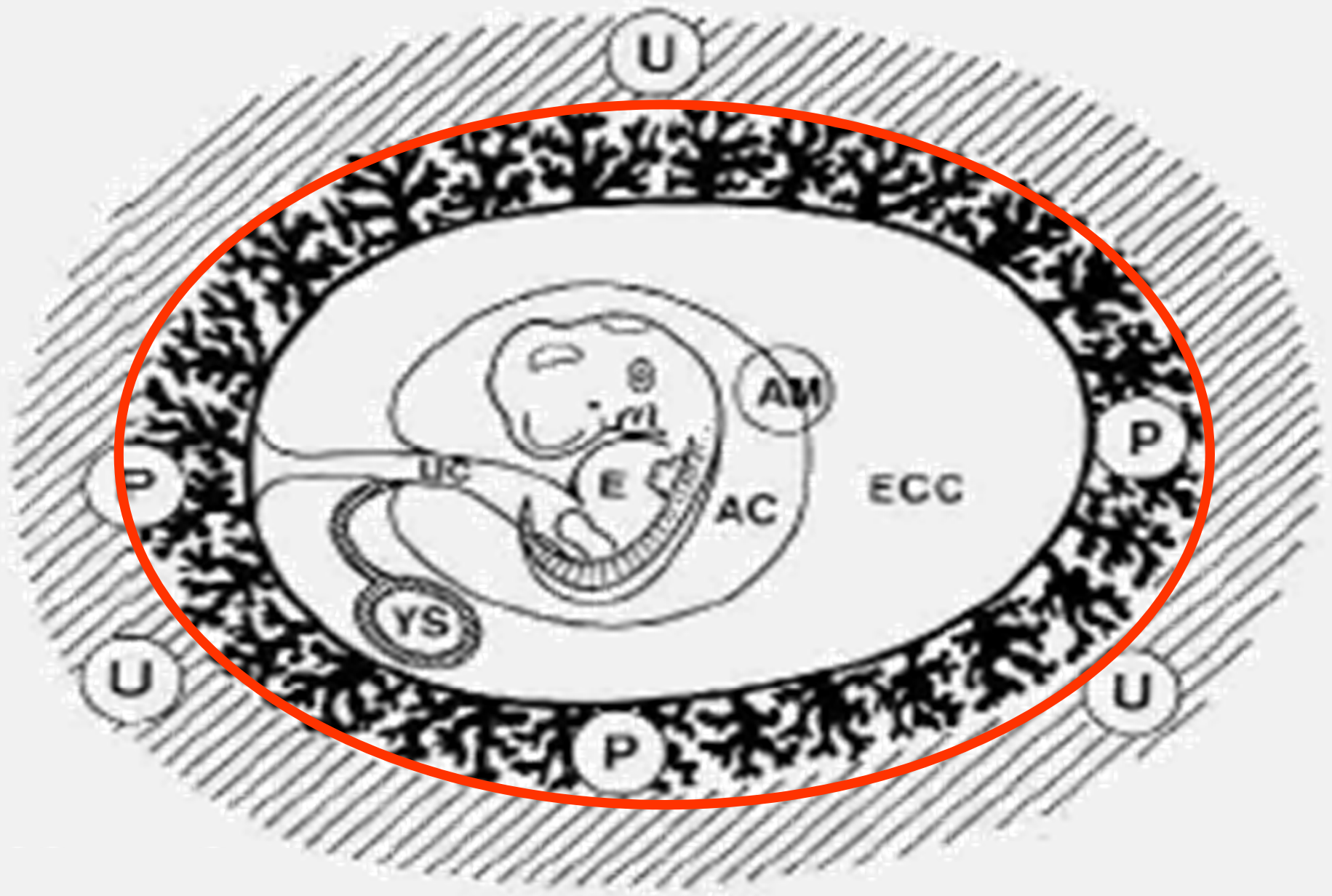
Le placenta et les cotylédons.

Structure du placenta

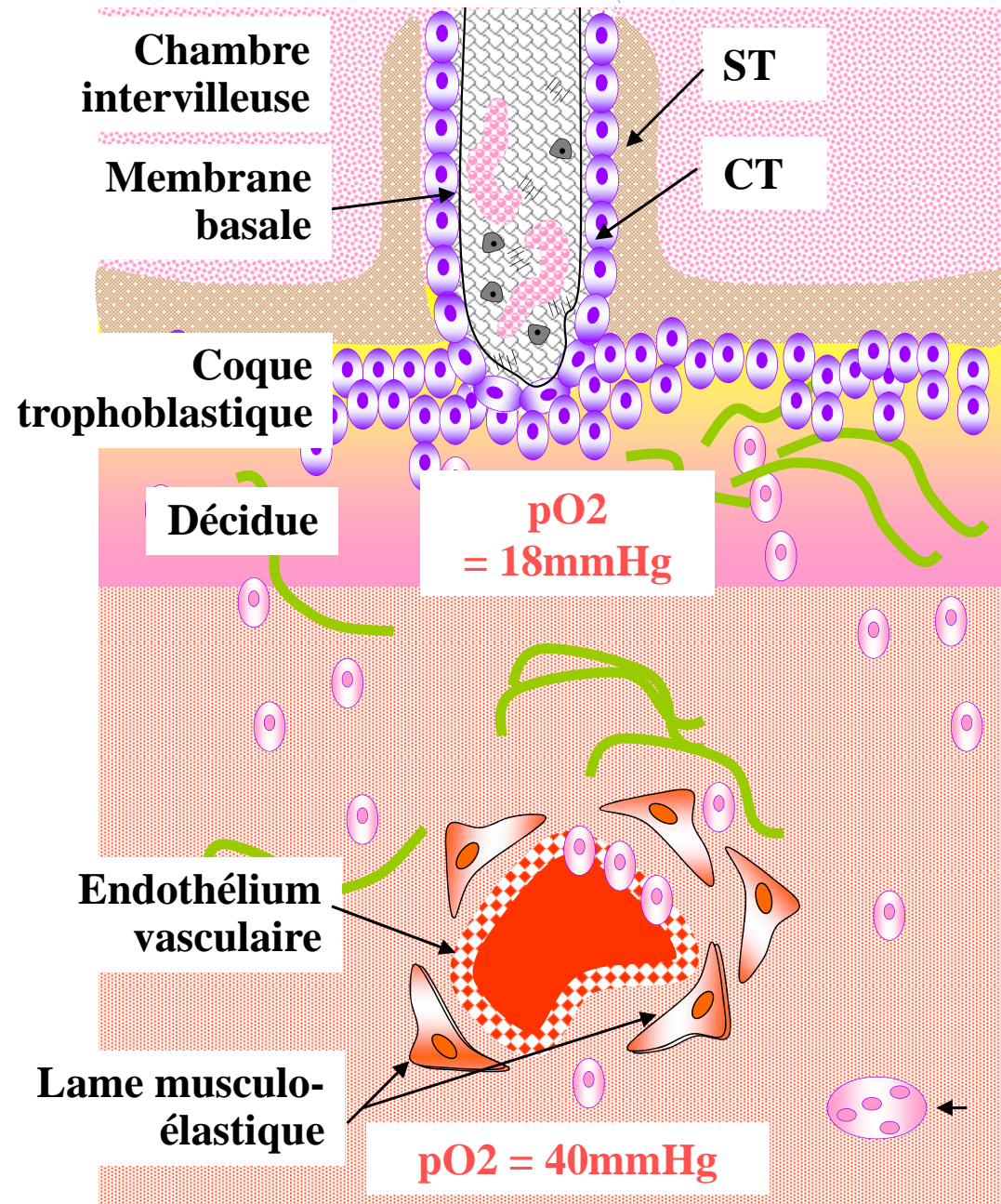


Cotylédon

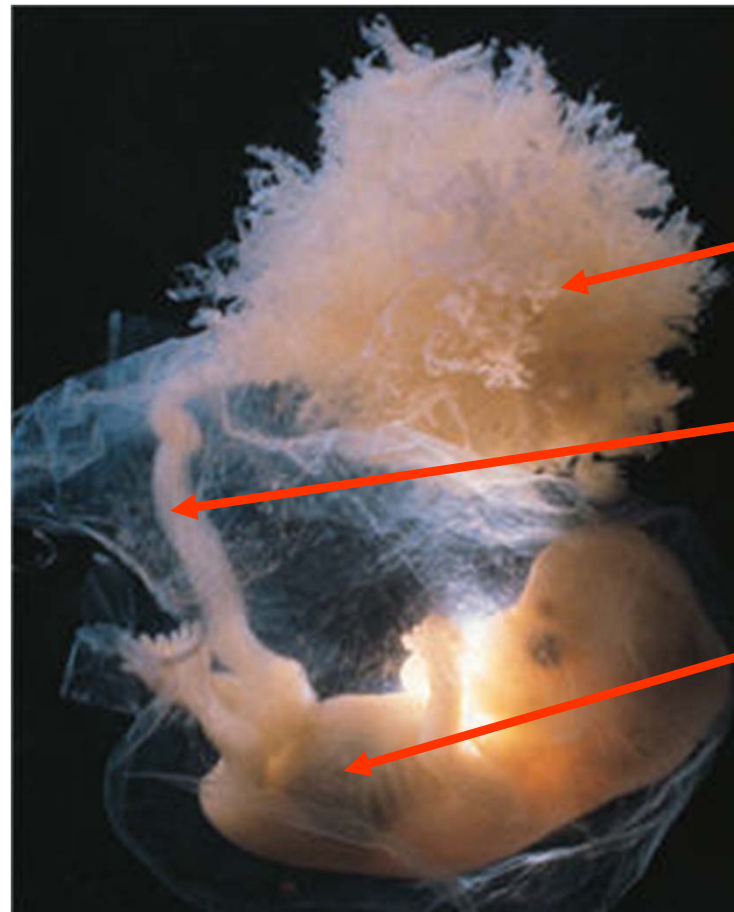




Coque trophoblastique



Mais le placenta ne fait pas tout le tour de l'embryon!

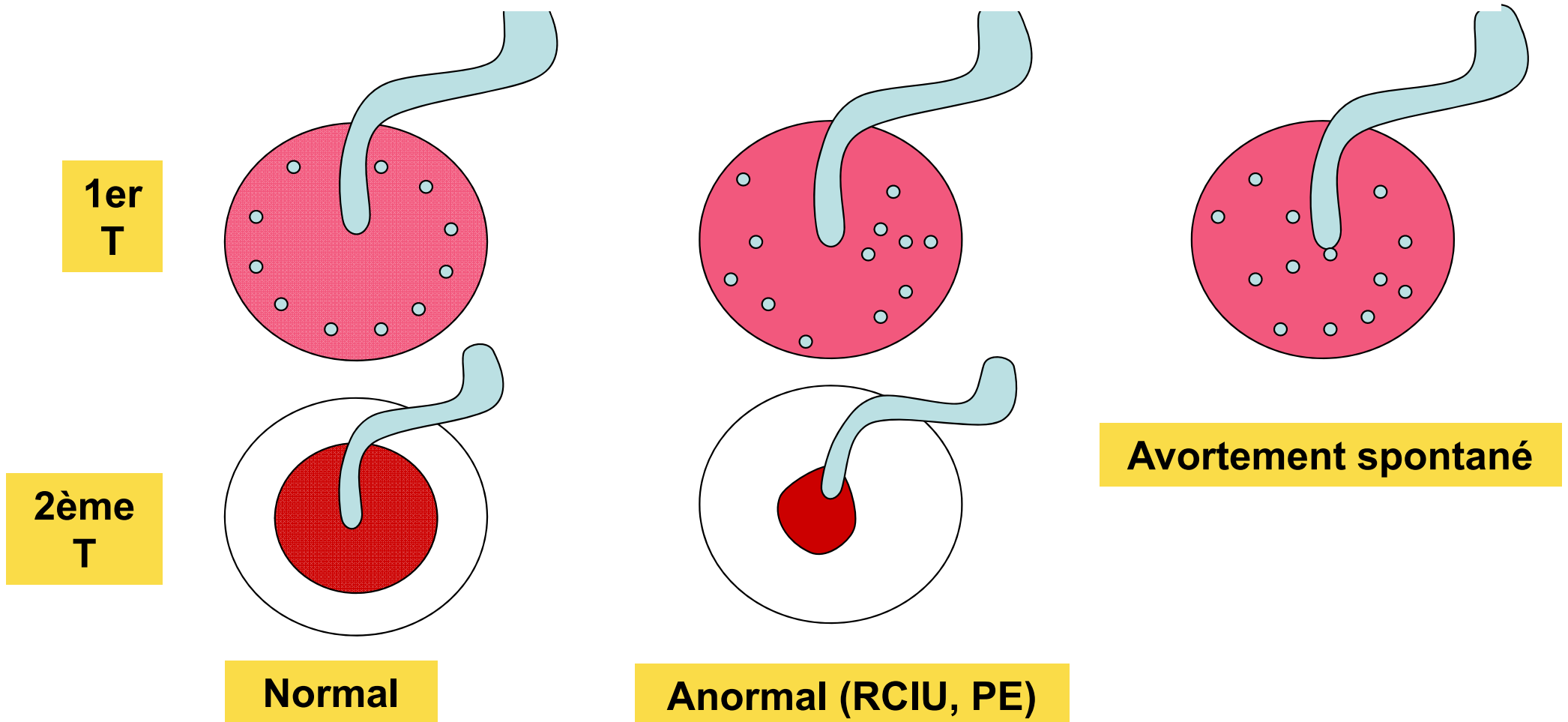


Zone
placentaire

Cordon ombilical

Embryon

Développement placentaire: l'O₂ en question



Une invasion trophoblastique insuffisante pourrait être cause de bouchons trophoblastiques insuffisants, conduisant à un début trop précoce de la circulation maternelle, induisant placenta « réduits » ou avortements spontanés.

Circulation foeto-maternelle généralités

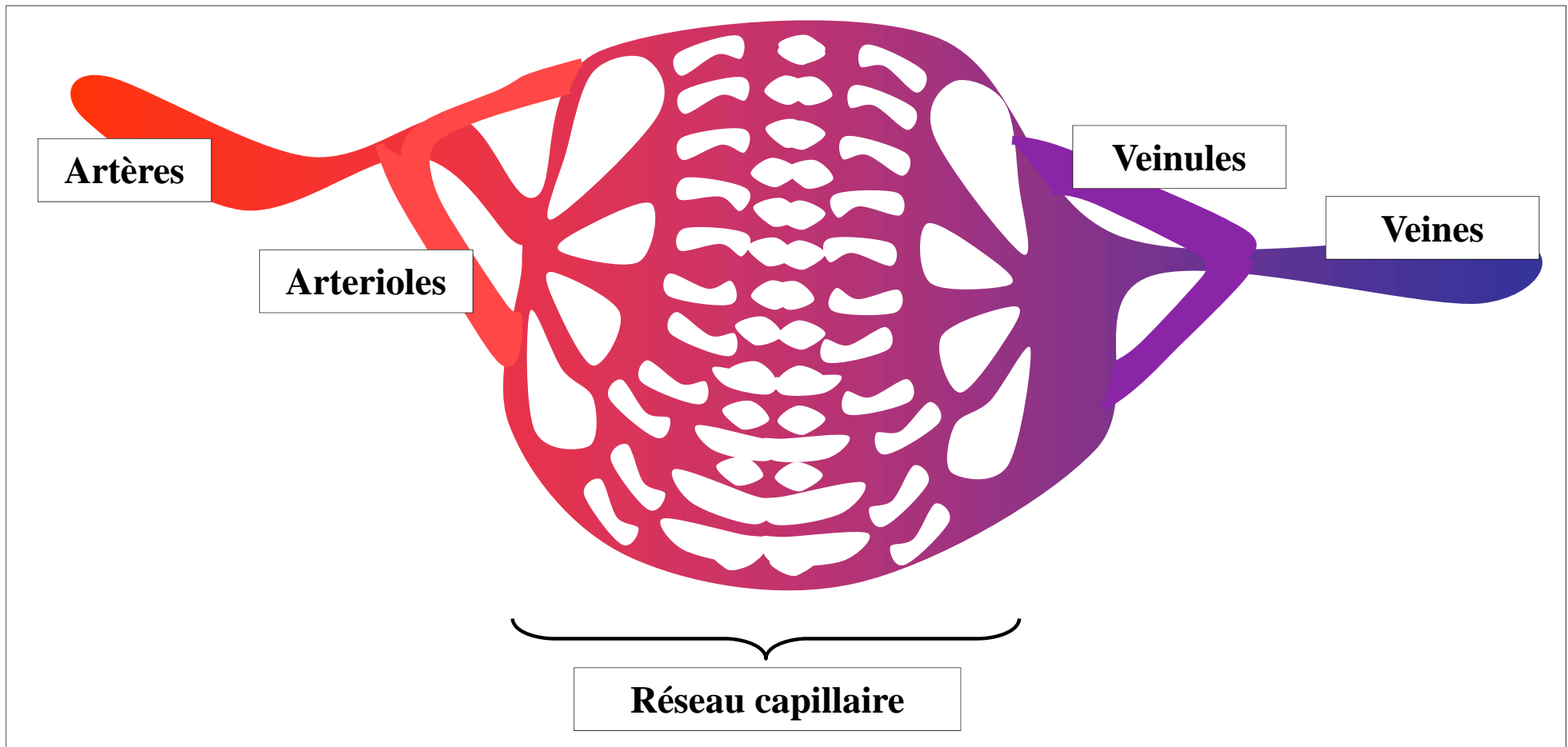
- Circulation placentaire: deux circulations, foetale et maternelle, situées de chaque côté du placenta.
- Débit élevé: 500ml/min (80% du débit utérin)
- Influencé /divers facteurs: volémie, tension artérielle, contractions utérines, tabagisme, médicaments et hormones.

On distingue:

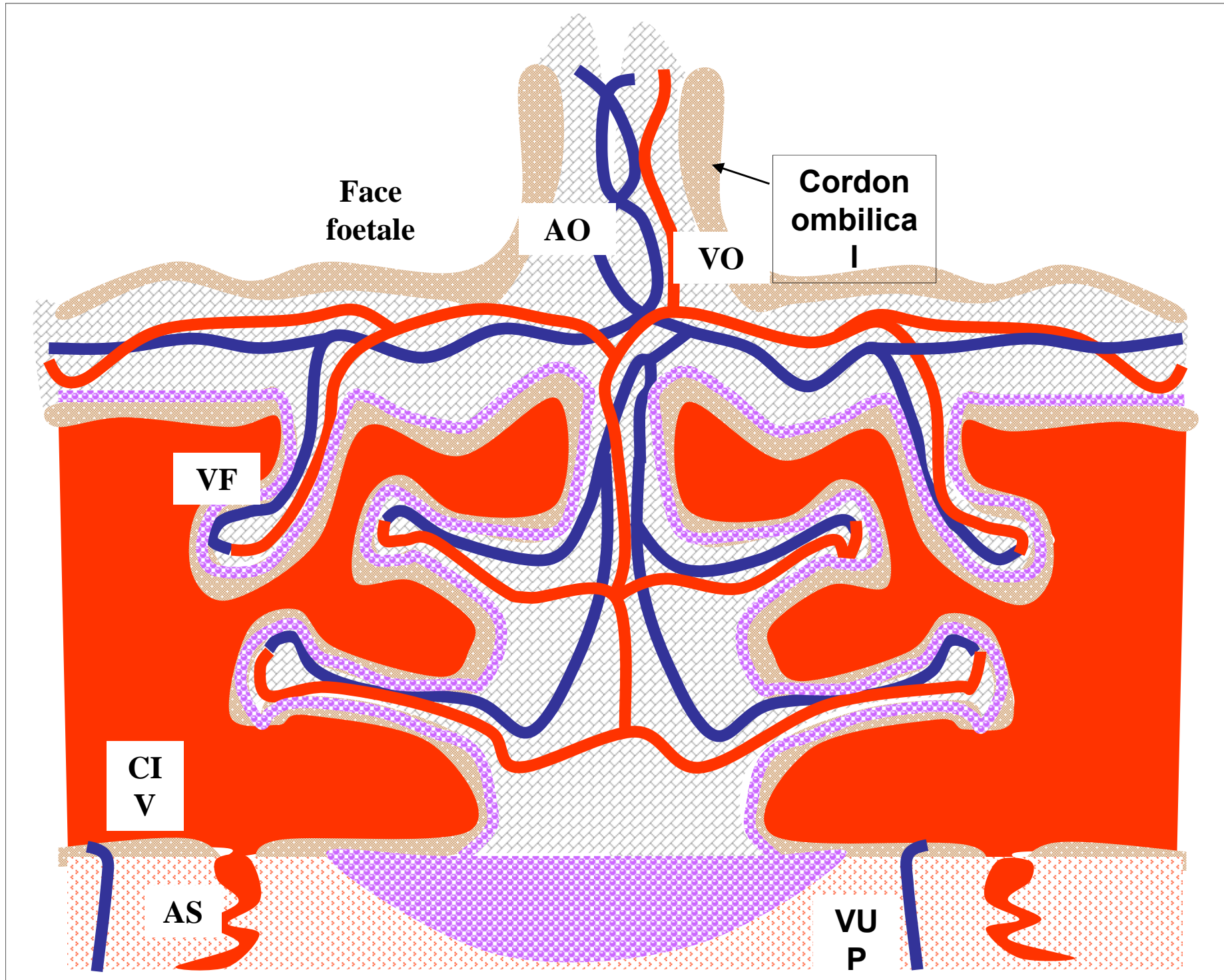
la circulation foetale

la circulation maternelle

Schéma d'un réseau vasculaire (échangeur)



Circulation foetale

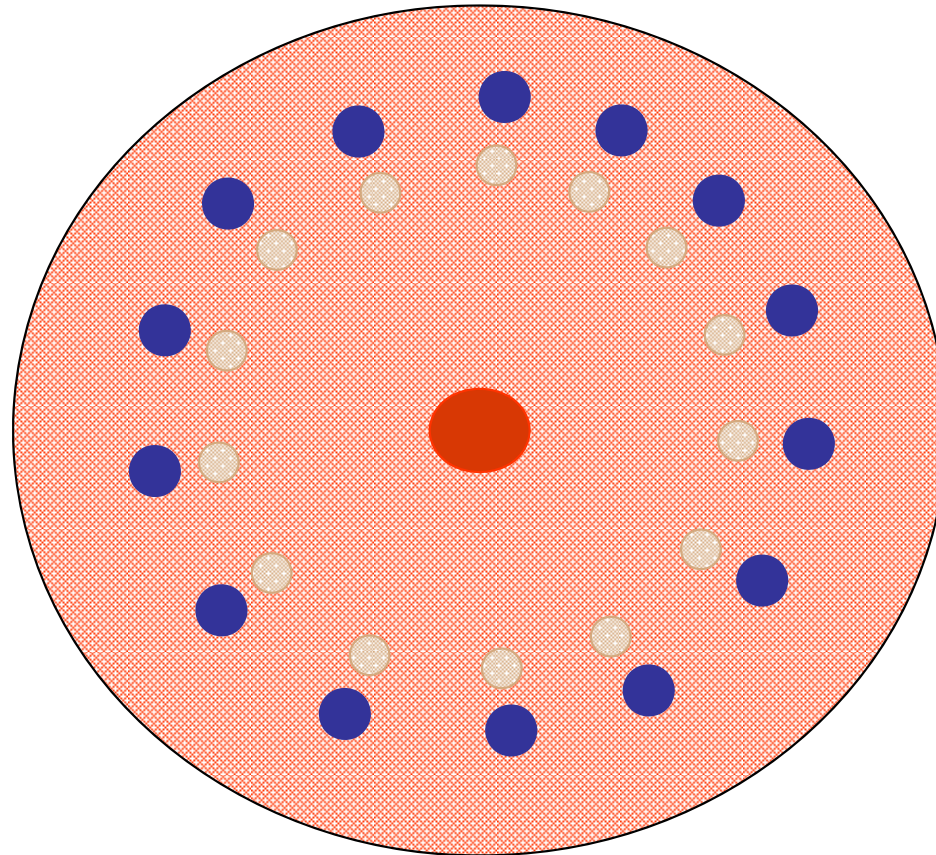


Circulation maternelle

- artères spiralées (80-100 mm Hg)
- débit de 600 cm³/min
- pression sanguine de 70 mmHg.
- Le sang dans la chambre intervilleuse est changé 2-3 fois par minute.
- La circulation utérine subit des modifications considérables au cours de la grossesse pour satisfaire aux nécessités métaboliques croissantes du fœtus.

Sang maternel dans la chambre intervillieuse

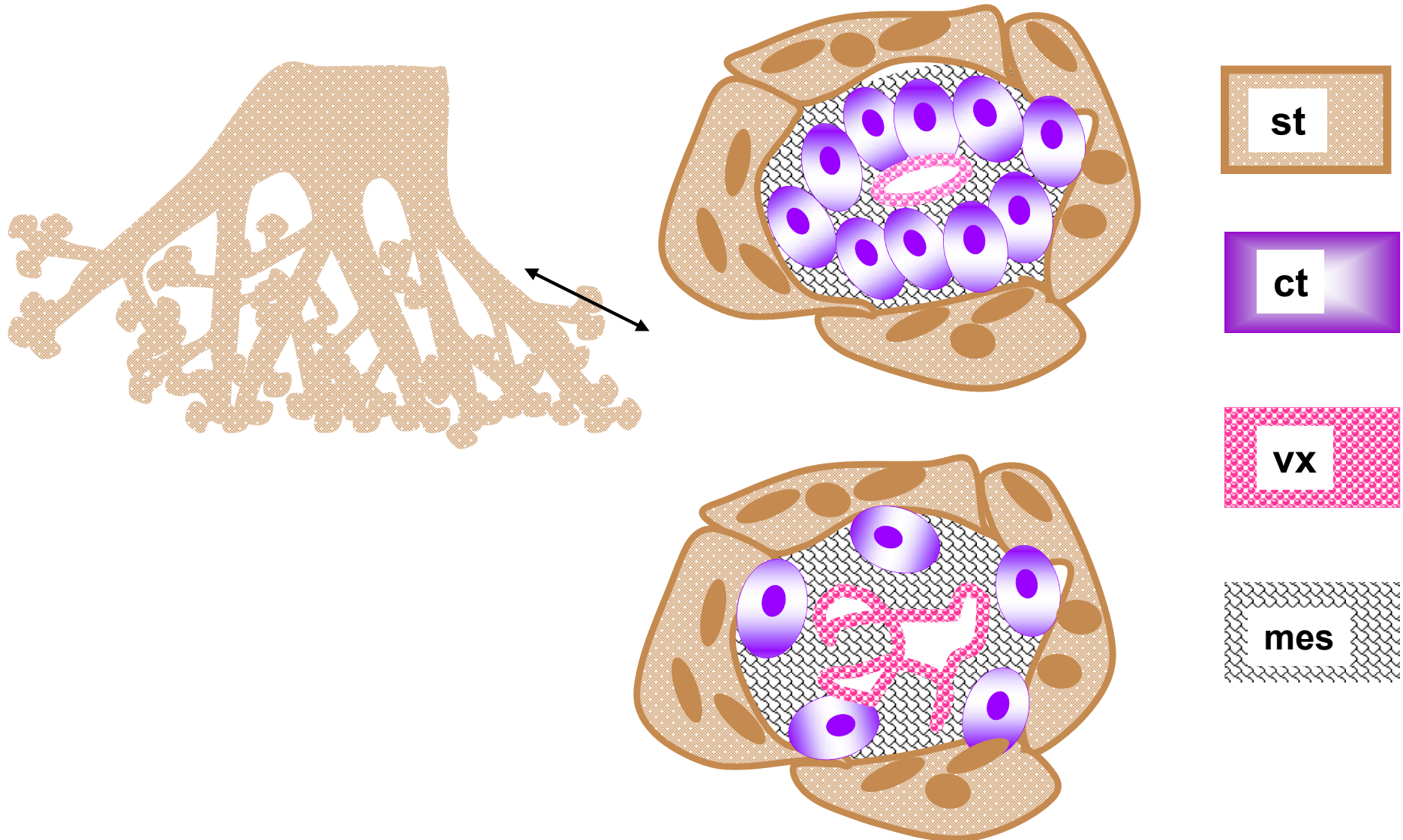
- sang maternel → artères utérines - artères spiralées - chambre intervillieuse.



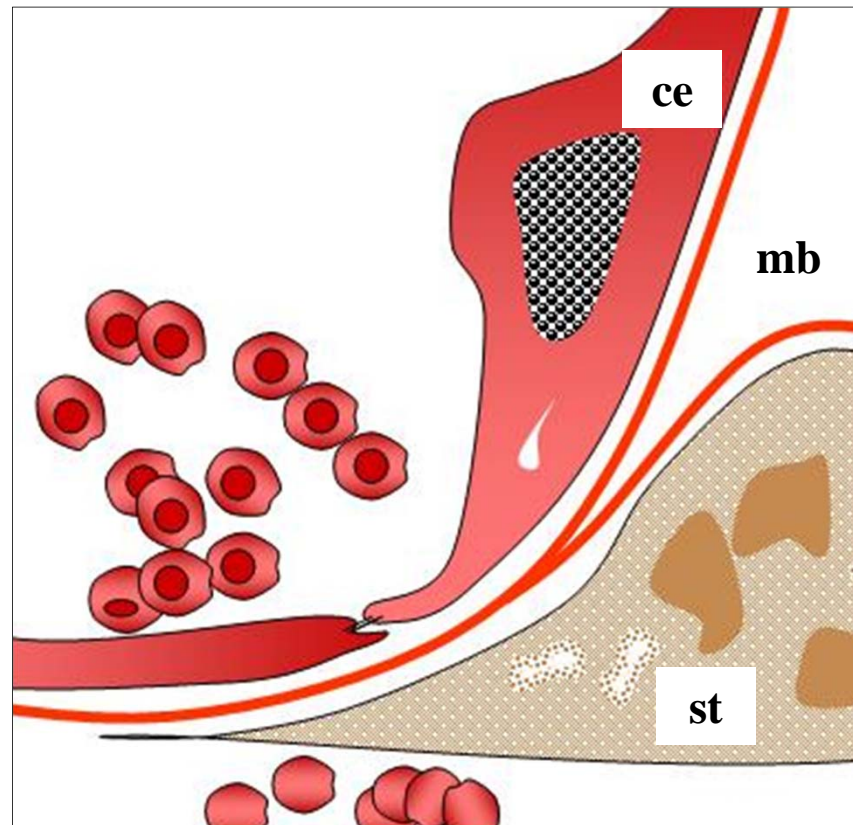
Versant foetal

- Le sang de la chambre intervillieuse passe dans le réseau capillaire des villosités choriales et est drainé par la veine ombilicale qui se dirige vers le foetus.
- En sens inverse, le sang qui revient du foetus par les artères ombilicales passe par les capillaires des villosités choriales puis dans la chambre intervillieuse et est repris par les veines utéroplacentaires qui se jettent dans les veines utérines.

Evolution de la circulation dans la villosité

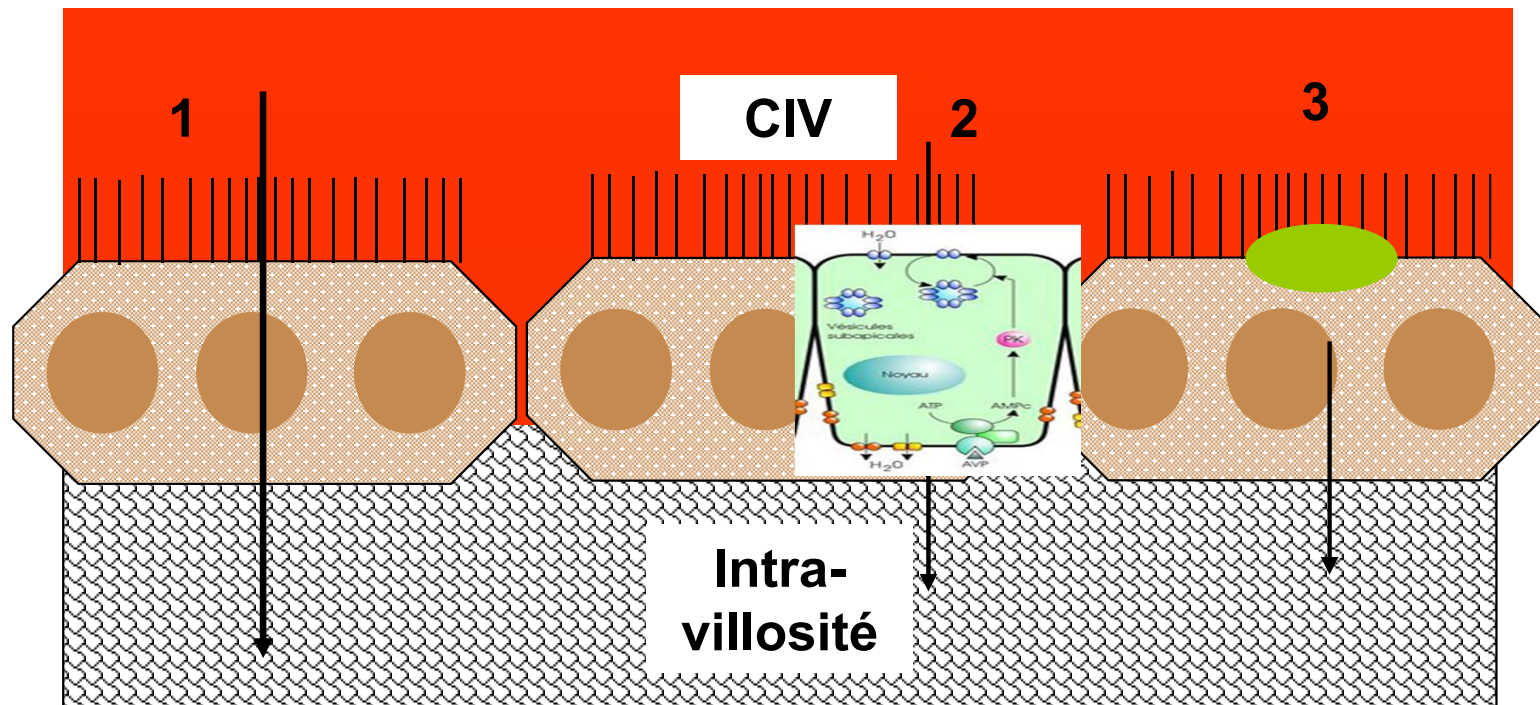


Membrane vasculo-syncytiale



physiologie placentaire (1)

- transport passif (sans apport énergétique)



1: diffusion simple

2: osmose (aquaporine)

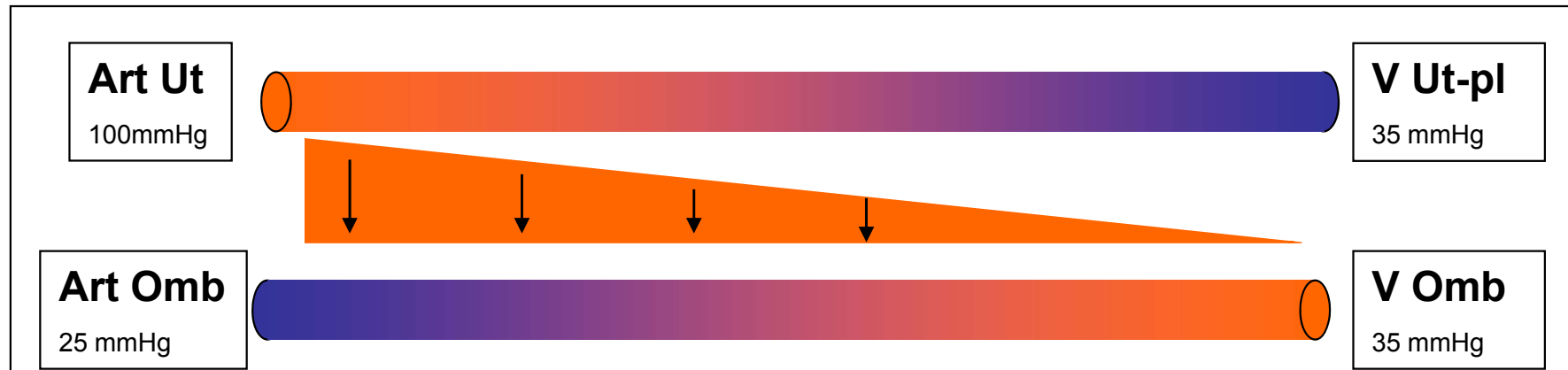
3: transport facilité

Physiologie placentaire (2)

- **transport actif:** transfert à travers les membranes cellulaires contre un gradient de concentration avec apport d'énergie (Na^+/K^+ ou Ca^{++})
- **transport vésiculaire (endocytose/exocytose):** les macromolécules sont captées par les microvillosités et absorbées dans les cellules ou rejetées (immunoglobulines).
- **La surface d'échange placentaire passe de 5m² à 28 semaines, à environ 12 m² dans le placenta à terme !**

Fonction respiratoire

- Le placenta, qui **joue le rôle de** «poumon foetal» est 15 fois moins efficace (à poids tissulaire équivalent) que le poumon réel.
- La fonction respiratoire du placenta permet l'apport d'oxygène au foetus et l'évacuation du dioxyde de carbone foetal.



- L'approvisionnement en oxygène du foetus est facilité essentiellement par trois facteurs
 - différences de concentration et de pression partielle de l'oxygène dans la circulation foeto-maternelle
 - l'affinité élevée de l'HbF pour l'O₂
 - l'effet Bohr

Fonction nutritive (1)

L'eau traverse le placenta par diffusion dans le sens d'un gradient osmolaire. Les échanges d'eau augmentent avec la grossesse jusqu'à 35 semaines (3,5 litres/jour)

Les électrolytes suivent les mouvements de l'eau. Le fer et le calcium ne passent que dans le sens mère-enfant.

Le glucose est la principale source d'énergie du fœtus et passe par transport facilité. La glycémie fœtale est égale aux $\frac{2}{3}$ de la glycémie maternelle, aussi est-elle fonction de cette dernière. Le placenta est capable de synthétiser et de stocker du glycogène au niveau du trophoblaste afin d'assurer les besoins locaux en glucose par glycogénolyse.

Fonction nutritive (2)

- **Les protéines** ne passent pas la barrière placentaire, elles sont trop grosses. Les peptides et les acides aminés, en revanche, passent par transport actif et permettent ainsi au fœtus d'assurer sa propre synthèse protéique.
- **Les acides aminés**, précurseurs de la synthèse protéique foetale, proviennent de la dégradation des protéines maternelles. Le transfert placentaire se fait sous l'effet d'hormones telles que la GH (Growth Hormone) et la TSH (Thyroid Stimulating Hormone), contre un gradient de concentration (taux 2 à 3 fois plus élevé chez le fœtus que chez la mère).
- **Les lipides et les triglycérides** sont dégradés au niveau du placenta qui synthétise de nouvelles molécules lipidiques.
- **Le cholestérol** passe facilement la membrane placentaire ainsi que ses dérivés (en particulier les hormones stéroïdes).
- **Les vitamines hydrosolubles** traversent facilement la membrane placentaire, en revanche le taux des vitamines liposolubles (A,D,E,K) est très bas dans la circulation foetale. La vitamine K, joue un rôle capital dans la coagulation sanguine et il est important de substituer le nouveau-né afin de prévenir la survenue d'hémorragies. Les transferts placentaires concernent également l'élimination des déchets du métabolisme foetal qui sont rejetés dans le sang maternel puis éliminés (urée, acide urique, créatinine).

Fonctions endocrines de l'unité foeto-maternelle

- L'unité foeto-placentaire = foetus (dont circulation intra-villositaire) + Villosité placentaire (CT+ST) + CIV (et circulation maternelle)
- Adaptation de la mère à la croissance foetale et aux besoins, préparation de la parturition, préparation de l'allaitement

Le système endocrinien

- système endocrinien (endo : à l'intérieur et krinein : sécréter) = un des deux grands systèmes de communication de l'organisme (l'autre étant le système nerveux).
- Les hormones vont « porter » le message à distance

Deux types d'hormones dans le placenta : stéroïdes et peptidiques

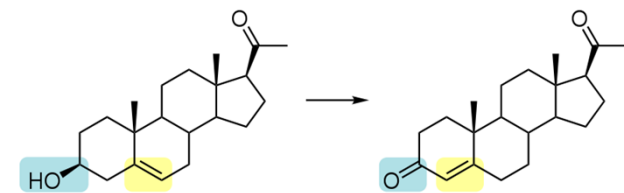
- Hormones stéroïdes:
lipidiques, le précurseur indispensable est
le cholestérol, hydrophobes
- Hormones peptidiques:
petits peptides, hydrophiles

Hormones peptidiques

- petites protéines, hydrosolubles
- Après traduction de leurs gènes en ARNm,
- synthétisées par les ribosomes du réticulum endoplasmique granulaire et empaquetées par l'appareil de Golgi dans des vésicules sécrétoires.
- vésicules = franchissent la bicouche lipidique de la membrane plasmique
- sécrétées dans le sang, les hormones peptidiques y circulent librement
- agissent sur les cellules cibles par l'intermédiaire de récepteurs protéiques traversant la membrane plasmique des cellules cibles

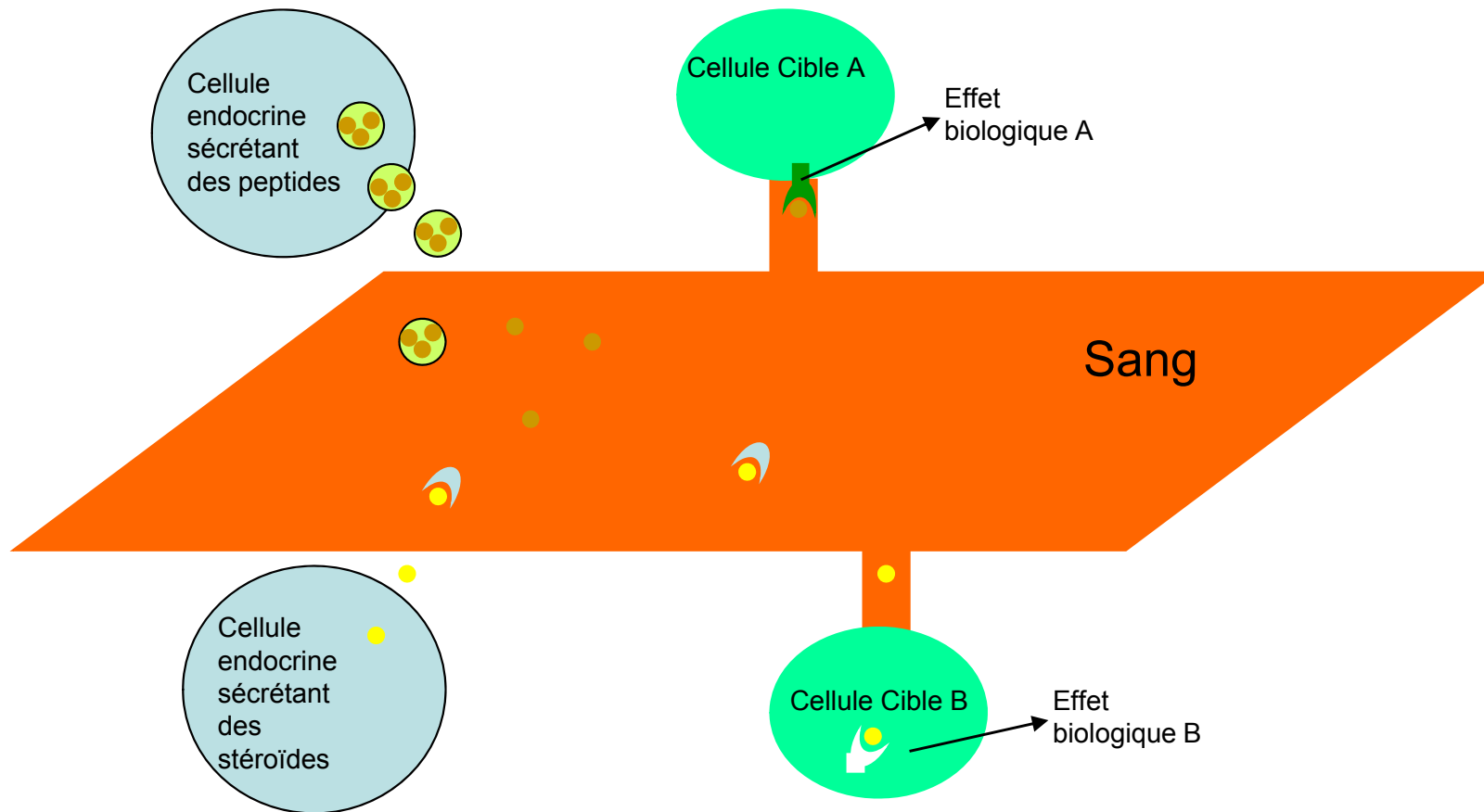
Hormones stéroïdes

- Précurseurs = cholestérol
- Enzymes nombreuses!
Hydroxylases, déhydroxylases, sulfatases, en 1, en 21, en 17, des alpha, des bêta...
- Très nombreux dérivés, liés entre eux selon une cascade
- Corticosurrénales: Minéralocorticoïdes (aldostérone), Glucocorticoïdes, Androgènes (androsténedione)
- Corps jaune et placenta: Progestérone
- Ovaires: Oestrogènes
- Testicules: Testostérone

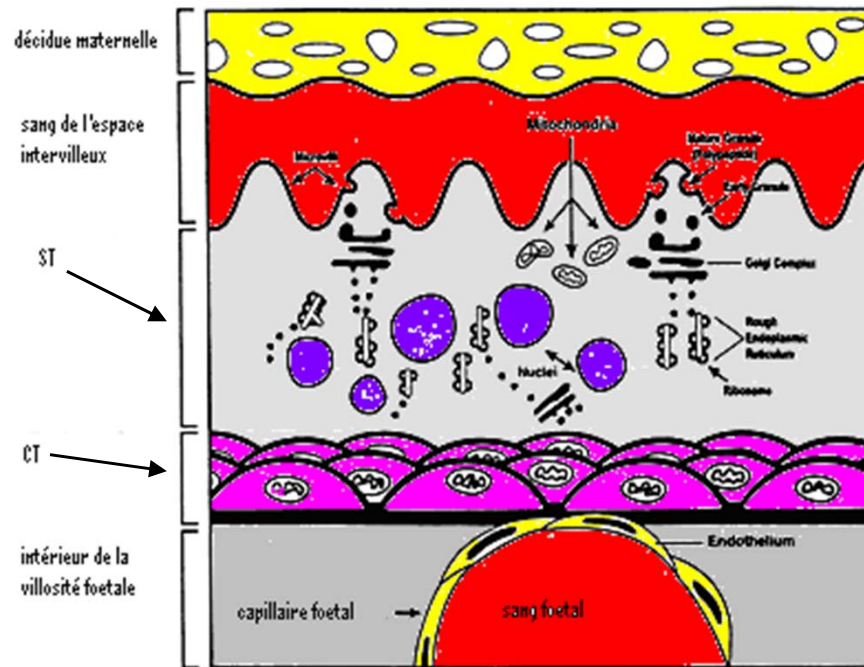


Exemple: Transformation de la pregnenolone en progestérone

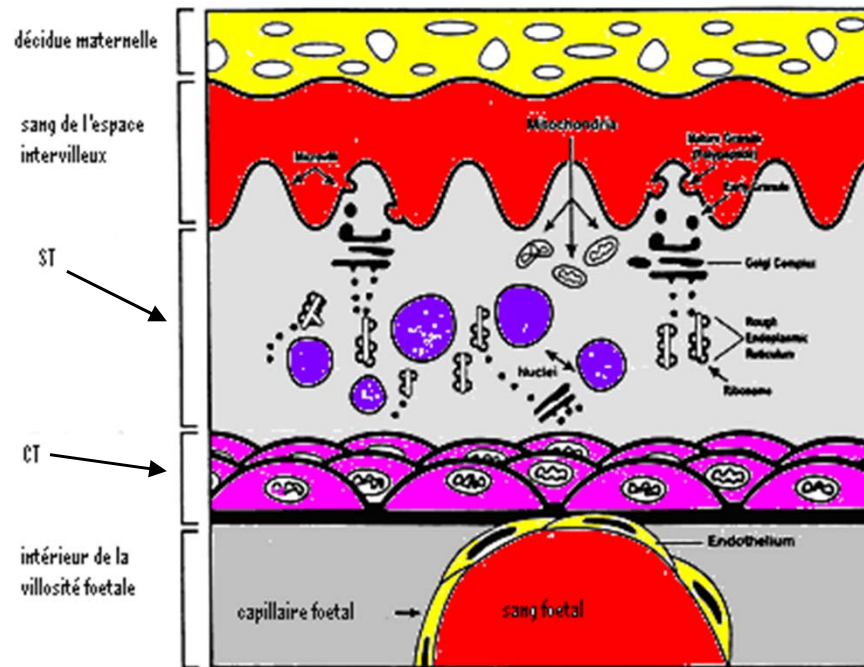
Exemple d'action des hormones



Sécrétions de la décidue



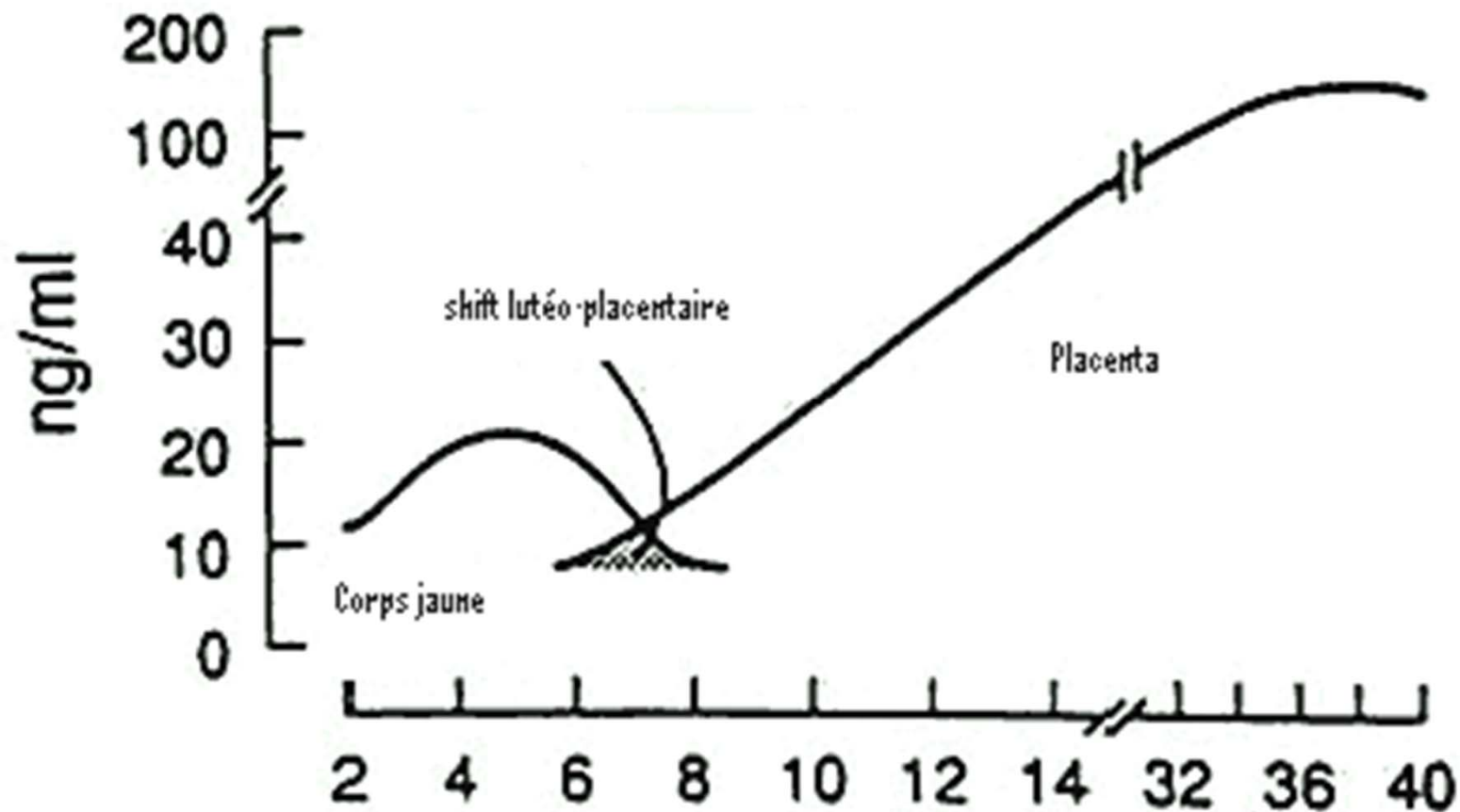
Sécrétions du placenta



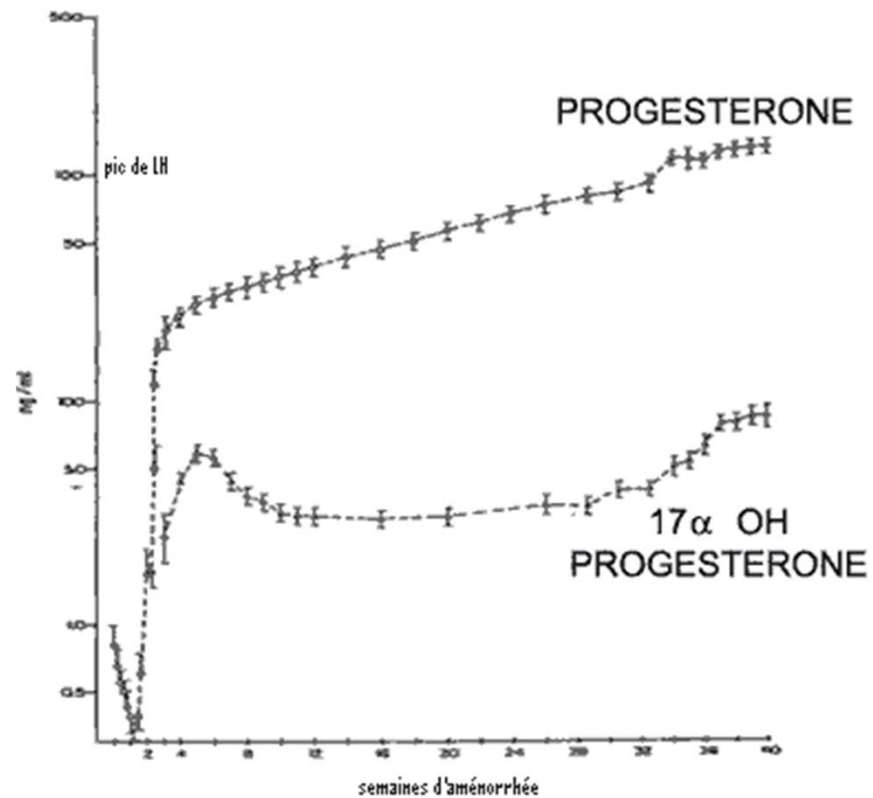
Stéroïdogénèse placentaire

- **Le compartiment fœtal et le compartiment placentaire ne sont pas équipés des mêmes hormones!**
- 3 β -hydroxysteroïde dehydrogenase absente chez le fœtus
- protéine StAR
 - 17 α - hydroxylase
 - 17/20 lyase
 - 16 α –hydroxylase absente dans le placenta

Sécrétion de progestérone



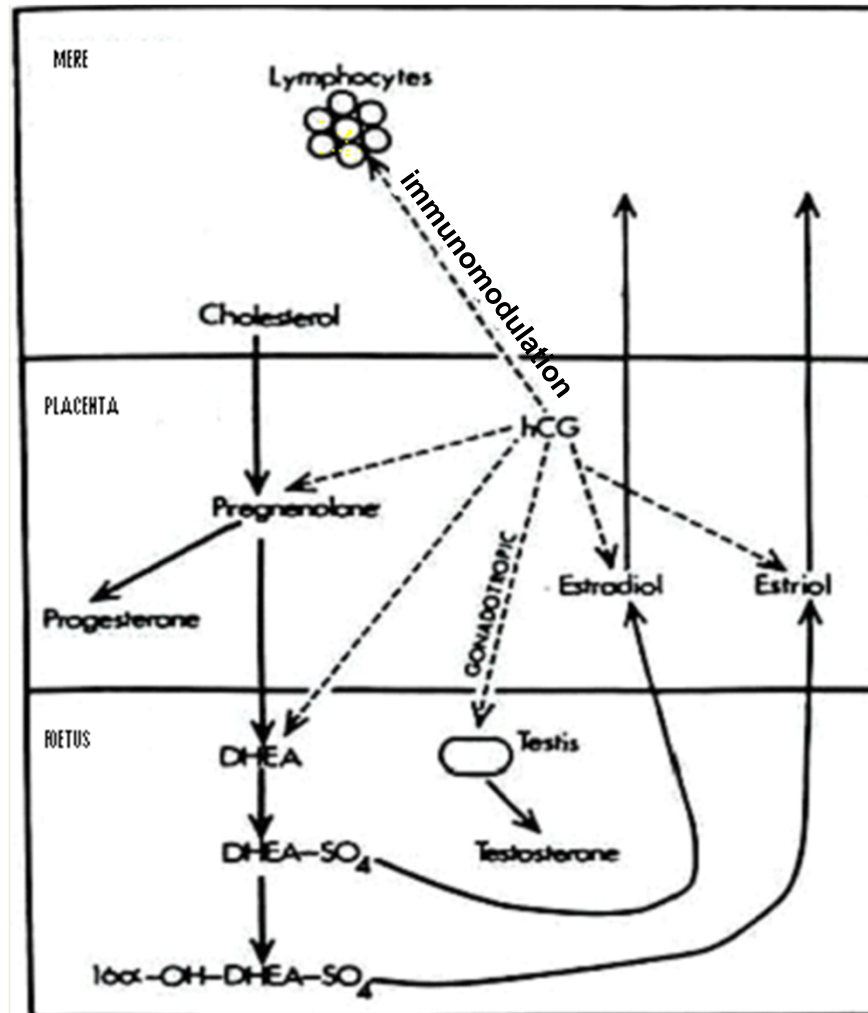
Sécrétion de 17-alpha-hydroxy-progestérone



Hormones peptidiques produites par l'unité foeto-placentaire

Compartiment Foetal	Compartiment Placentaire	Compartiment Maternel
Alpha-foeto-protéine	<i>Hormones « Hypothalamo-like » CT</i>	<i>Hormones déciduales</i>
	- GnRH - CRH - TRH - GHRH - Somatostatine	- Prolactin -IGFBP-1 -PP14
	<i>Hormones « hypophyso-like » ST</i>	<i>Hormones du corps jaune</i>
	- hCG - hGH - ACTH - hPL - Oxytocin ...	Relaxine
	<i>Facteurs de croissance</i>	
	- Inhibine - Activin - IGF-I/IGF-II	
	Autres protéines	
- PAPP-A...		

L'hCG: hormone clé de la grossesse



Mentions légales

L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Ce document est interdit à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées à l'université Joseph Fourier de Grenoble.

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits en 1^{ère} année de Médecine ou de Pharmacie de l'Université Joseph Fourier de Grenoble, et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.