**Embryologie**

* nombre de naissance en baisse
* 60 000 préma

1. le cycle

cycle = c’est quand quelque chose revient en repassant par les mêmes étapes. Il n’est pas forcément régulier

menstruel = par rapport au règle

cycle menstruel = cycle qui commence le 1er jour des règles et dure environ 28 jours.

ovaire = gonade féminine

Il possède 2 étapes :

* *phase oestrogénique = proliférative*

Dans cette phase il n’y a que des oestrogènes (notamment des oestradioles). On sait également que pendant cette phase il y a la croissance des follicules, notamment un qui va plus vite grandir et sera le follicule qui sortira lors de l'ovulation => follicule de de Graff.

* *phase oestrogeno-progestative = sécrétoire*

Au début de cette phase, on peut voir qu’il y a un pic des oestrogènes et le début de la progestérone. Lorsque le follicule sort, il laisse une “cicatrice” = corps jaune. Ce dernier produit la progestérone. Si il y a fécondation, l’endomètre enverra un message comme quoi il faut le garder sinon il se dégradera et donnera une cicatrice jaunâtre sur l’ovaire.

Il y a aussi d'autres hormones qui entrent en jeu dans ce cycle menstruel, celles-ci sont fabriquées par l’hypophyse, sous le contrôle de la GNRH, faite par l’hypothalamus.

LH =

FSH =

Les tissus vont également évoluer tout au long du cycle, notamment l’endomètre. En effet, au début du cycle, il va partir avec le sang qui s’écoule lors des règles. Puis petit à petit, sous l’effet des oestrogènes,  il va se ré-épaissir. Lors de la phase sécrétoire, les glandes vont se dilater, … pour permettre l’implantation du blastocyste.

1. Fécondation

La période de fécondabilité dure 5 jours

Les conditions = ph vaginal basique avant ovulation + nombre suffisant de gamète

ATTENTION : gamète diffèrent de cellules = forcément diploïde

C’est la rencontre entre un gamète mâle (spermatozoïde) et femelle (ovule).

Pour se faire, il faut que le pénis de l’homme rentre dans le vagin de la femme afin d’y déposer le sperme (liquide composé d’environ 400\*10 6 spermatozoïdes => ils vivent 2 à 3 jours). Leur entrée dépend du moment du cycle de la femme. En effet, au niveau du début col il y a un amas de protéine complexe nommé glaive cervical => permet l’élimination du liquide séminale (avec les oestrogènes) qui empêche le pouvoir fécondant (dure 6/7 h 00). Cette dernière forme des mailles plus ou moins ouvertes en fonction du cycle. Les grandes mailles sont présentes 14 jours après le début du cycle, soit au moment de l’ovulation. (Coïncidence… je ne crois pas).

Une fois les mailles passées, les spz les plus lents sont hors course. Les plus fort subissent la capacitation. C’est un phénomène permettant au spz d’être beaucoup plus performant. En effet, lorsque le spz sort du testicule, il est motile mais non fécondant. En passant la glaire il devient fécondant. Cela se fait car il y a des modifications de la membrane du spz (perte de protéine de surface + externalisation des récepteurs + élimination cholestérol). De plus, il va plus vite et fait de plus grand mouvement avec son flagelle, lui donnant ainsi plus de force, pouvant alors féconder l’ovule.

Pour faire le chemin, les spz sont dirigés par des trucs chimique que libère l’ovule. = chemoattraction

Ils poursuivent ensuite leur chemin dans l’utérus et arrivent enfin au niveau des trompes. Il y a d’abord l’isthme, qui va jouer le rôle d’entonnoir et faire une réserve, puis l’ampoule, là où se trouve l’ovule. Cependant, le spz à plusieurs couches à passer : le cumulus et la zone pellucide.

1/ *le cumulus*

C’est les cellules entourant l’ovule. Pour la passer il secrète de l’hyaluronidase qui détruit l’acide hyaluronique, qui est en partie la composition du cumulus => trou donc il passe

2/ *la zone pellucide*

C’est une zone qui entoure également l’ovule. Pour la passer il faut que le spz soit reconnu par les points de reconnaissances. En effet cette zone est faite pour éviter la fécondation par des spz d’autres espèces. Elle est donc spécifique, pour l’Homme il y a ZP1, ZP2, ZP3, ZP4. Il faut qu’il valide ZP3 et ZP4. S’il valide, alors il perd son acrosome (ses enzymes vont alors dans le milieux extracellulaire).

Il arrive donc au niveau de la membrane plasmique de l’ovocyte et peut alors passer sa membrane et former 2 pronucléus => chacun haploïde. Lorsque le spz est rentré, la suite de la méiose s’active pour finir le travail. On obtient alors un œuf fécondé.

2)     1er semaine

Une fois qu’on a notre œuf, ce dernier va descendre au fur et à mesure du temps vers l’utérus grâce à un liquide et au péristaltisme. En même temps qu’il descend, il va se transformer :

Il va se diviser, la première fois en 2, puis 4, 8, 16, 32 BLASTOMERES \*1. Entre la phase 2 et 4, il y a une rotation, on ne coupe pas dans le même sens. De plus, il y a des stades intermédiaires avec un nombre impair de blastomères car il y a une division toutes les 24h00.

C’est une division holoblastique, c’est-à-dire que TOUTE la cellule se divise et pas seulement une partie (méroblastique).

*La compaction* :

Les blastomères adhèrent ensemble et sont jointives

À partir du stade 16, on n’arrive plus à distinguer les parois des différents blastomères. C’est ce qu’on appelle le BLASTOCYSTE. Sur ce dernier, on retrouve autour le trophectoderme et au milieu la masse centrale interne (qui va donner la majeure partie de l’embryon). À la fin de la 1ère semaine, le blastocyste doit sortir de la zone pellucide qui l’entoure = éclosion (elle permet l’expansion du liquide à l'intérieur), cela dépend de la compaction, si elle est bien faite il n’y aura aucun problème. Puis il va s’implanter dans l’utérus de la mère.

\*1 Les blastomères sont des cellules totipotentes, ça veut dire qu’elles peuvent donner n’importe quelles cellules de notre corps.

Un problème peut survenir à n’importe quelle étape. Quand il y a une stérilité, il faut tout vérifier

3) 2ème semaine

1. l’implantation

Une fois que le blastocyste à éclos, il va avancer grâce au péristaltisme et au liquide jusqu'à l'utérus.

ATTENTION : les parois de l’utérus gonflent donc elle se rapproche, elle se colle.

Une fois arrivé dans la cavité utérine, il va vouloir s’implanter. Cette phase se produit seulement à un certain moment : lors des fenêtres implantatoire (= on a les pinopodes à certain endroit d’implantation qui permettent au blastocyste de rentrer, c’est un principe de sratch), de plus,  se déroule en plusieurs étape :

1. *l’apposition*

le blastocyste va se connecter avec la muqueuse et ne pourra plus se déplacer

1. *adhérence*

il va s’accrocher.

1. *intrusion*

rentre. Il va former des expansions qui vont permettre son passage entre les cellules de l'épithélium. Ils vont produire des molécules (= métalloprotéase) qui enlèvent l'adhérence entre les cellules de ce dernier.

1. *invasion*

quand il est complètement rentré dans l'épithélium. Il y a des lacunes mais elles ne sont pas encore au contact du sang maternel. l’endroit par lequel il est rentré est rebouché.

2.  modification masse cellulaire interne

c’est à ce moment là que les cellules du trophectoderme vont se différencier en :

* syncytiotrophoblaste = cellule à plusieurs noyau qui ne peuvent plus proliférer => sécrète HCG + métalloprotéase
* cytotrophoblaste = cellule qui prolifère et vont coloniser

 l’endoderme va se différencier en deux :

* l’épiblaste = c’est les cellules autours de la cavité amniotique \*1 (qui donnera la poche des eaux) => donnera les tissus embryonnaires
* endoderme primitif = donne une partie des annexes extra-embryonnaire

\*1 = elle protège l’embryon des chocs et de la déshydratation

Ensuite, les cellules de l’endoderme primitif vont avancer pour former une nouvelle cavité = vésicule vitelline (les cellules autour seront nommées membrane de Heuser). En faisant ça, elle crée également la zone réticulaire acellulaire entre elles et les cytotrophoblastes.

Dans cette même semaine, les syncytiotrophoblastes, qui contiennent les lacunes, vont rencontrer les vaisseaux maternels. Les lacunes se remplissent de sang. => début de la circulation utéro-placentaire

Il y a aussi le mésoderme extra-embryonnaire qui se met en place, cependant on ne connaît pas son origine. Il est collé sous les cytotrophoblastes. Plus il grandit, plus l’espace entre les deux parties sera grand = coelum extra-embryonnaire. Ce dernier est en deux parties : splanchnopleure (= à côté vésicule vitelline) et somatopleure (= à côté cavité amniotique). La partie qui accroche l’ensemble “vésicule vitelline et cavité amniotique” forme le pédicule embryonnaire qui sera le futur cordon ombilical.

4) 3ème semaine = gastrulation

ca veut dire quoi la “gastrulation”

Dans un premier temps, il y a la formation de la ligne primitive sur l’épiblaste dorsal. Elle se forme grâce à l’induction de cellule. Au bout de cette ligne, on trouve le nœud de Hensen.

Des cellules de l’épiblaste vont se détacher et aller entre l’épiblaste et l’endoderme. Elles vont ensuite intégrer l’endoderme, le pousser afin qu’il disparaisse. Ça va former l’endoderme définitif. Quant au mésoderme, sa formation est complexe. Les régions avec = derrière et sans = avant. Le mésoderme donne naissance à de nombreux tissus comme les os, le cartilage, … Il est composé de 5 domaines (axial, notochorde, somite, inter, latéral) ils dépendent de la position par rapport à la ligne axial

5) 4ème semaine = délimitation et neurulation

objectif = ébauche des principaux organes

Il y a deux étapes :

* neurulation : fermeture 1er somites = bulbe rachidien puis se ferme au fur et à mesure

. Ton embryon, c’est un **terrain vide**.  
. Sur ce terrain, une **plaque** de cellules commence à **se plier** → ça devient une **gouttière**.  
. Les bords de la gouttière se rejoignent → ça forme un **tube** : c’est le futur **cerveau et moelle épinière**.  
. Les cellules sur les bords (crêtes neurales) partent **explorer la ville** et deviennent des **nerfs, os, et plein d’autres trucs**.

* délimitation : croissance latérale de la cavité amniotique + développement important pôle céphalique. C’est une séparation partielle car le reste va dans cordon ombilicale. Le coelum intra donne cavité pleurale, pariétale, péritoine.

  6) développement des poumons

Il y a plusieurs types de division :

* bifurcation = en fin, se divise en deux
* division latérale = branche latéral apparaît

Ca forme des branches car il y a des endroits où la prolifération s’arrête à cause de facteur

Au début, on a tous le même poumon (2 bronches à gauche et 3 à droite) mais en distal, cela dépend de nous, si on est sportif, …

Il y a des stades afin de savoir si les poumons de l’embryon sont fiables ou pas :

* *embryonnaire* : bourgeon
* *pseudo-glandulaire* : ressemble à une glande exocrine

                                           : 20 générations de branche

                                           : pas encore de différentiation entre les cellules

                                           : début des cils en proximal

                                           : pas encore vascularisation

* *canaliculaire* : début de la différentiation entre voies respi et conduction

                                 : 1èr pneumocyte

                                 : vascularisation augmente mais encore loin

                                 : mésenchyme se condense

* *sacculaire* : formation de petit sac

                 : augmentation de volume des acini

                 : tissus entre les sac est plus fin

                  : les vaisseaux se rapproche

* *alvéolaire* : stade mature

                            : paroi fine

                            : vaisseaux sanguins directement au contact

Pour les prémas :

avant ils pouvaient mourir car leur poumons n’étaient pas assez développés. Maintenant, on sait ajouter du surfactant pour que les alvéoles ne collent pas entre elles et puissent prendre de l’espace et permettre au poumon de fonctionner. De base c’est produit par les pneumocytes de type 2 vers la 20ème semaines

développement du diaphragme

* c’est un muscle
* il y a des trous pour laisser passer les viscères

bourse ornemental :

* soulève foie
* ouvre au niveau du truc vert

On l’appelle aussi grand omentum = tablier qui est riche en vaisseau, il est souvent utilisé en tant que greffon. Il recouvre les intestins. Il permet :

* **Protection** : il recouvre les intestins comme un **bouclier**, limite la propagation des infections ou inflammations.
* **Stockage de graisse** : c’est un peu la **banque de graisse** du corps, réserve d’énergie.
* **Réparation** : si un organe est blessé ou infecté, il peut **coller et isoler la zone**, comme un **pansement interne**.
* **Isolation thermique** : il garde un peu la chaleur des organes internes.

Plus il grandit, plus ces deux parois vont se coller pour recouvrir les intestins

c’est une cavité dans laquelle on peut voir le pancréas.

le tube dige:

* tout est tout droit
* foie grandit et pousse la grande courbure de l’estomac qui subi un rotation à 90° sur la gauche
* le grand

le tube dige grandi plus vite que la cavité = se plie

peut retrouver de l'intestin dans cordon ombilicale avant la 10ème semain (=hernie ombilicale physiologique), après ça devient pathologique

*ex : omphalocèle = à l'intérieur*

*: laparoschisis = à l'extérieur*

le foie :

vient de l’endoderme