

Reproduction : processus biologique qui permet la production de nouveaux organismes d'une espèce à partir d'individus préexistants de cette même espèce qui permet d'en assurer la survie.

Reproduction asexuée : ne fait intervenir ni gamètes ni fécondation

- Le sexe des parents est identique à celui de la descendance
- L'ensemble des cellules issues de la cellule mère forment un clone naturel
- Les individus sont similaires mais non identiques (possibles mutations de novo)

Reproduction sexuée : implique la participation de 2 organismes de même espèce et de sexes différents (elle est source de brassage génétique). Elle nécessite la présence de 2 lignées cellulaires (cellules somatiques et lignée germinale)

- L'individu obtenu n'est jamais identique à ses parents
- Assure la diversité génétique et phénotypique
- Permet l'adaptation rapide à l'environnement

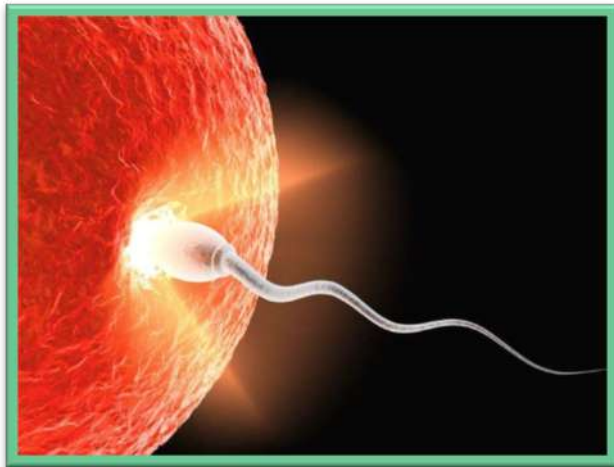


Le tutorat est gratuit. Toute reproduction ou vente est interdite.

Gamètes :

- Ovocyte : une seule formule chromosomique → 23, X
- Spz : 2 formules chromosomiques → 23, X ou 23, Y

→ Le spz détermine donc le sexe du zygote



Ontogénèse : développement progressif d'un individu ou d'un organe à travers le temps de sa conception jusqu'à sa forme mature (sa mort)

5 stades d'ontogénèse de la gonade :

- Indifférencié (embryon)
- Différenciation (embryon + fœtus)
- Maturation (enfance + puberté)
- Fonctionnel (adolescence + vie adulte)
- Déclin (ménopause + andropause)

Ménopause : disparition du cycle fonctionnel et absence de production d'œstrogènes vers 50 ans. (Due au capital folliculaire fixe)

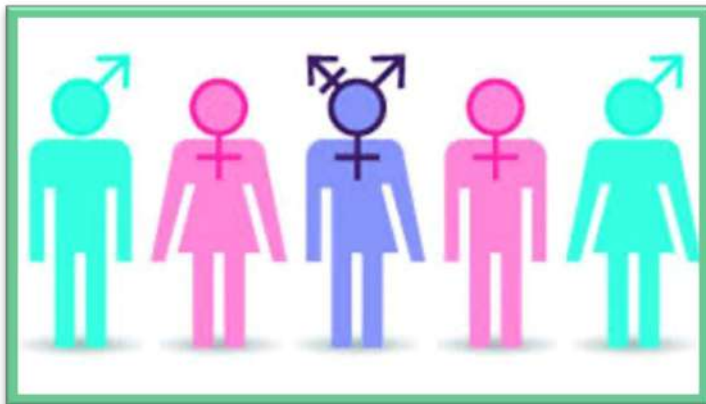
Andropause : pas d'arrêt de la gamétogénèse (car pool souche) mais baisse possible du taux de testostérone et donc de la gamétogénèse

4 étapes qui mènent de caryotype au phénotype :

- Sexe génétique ou chromosomique (XX ou XY)
- Sexe gonadique (détermination puis différenciation gonadique)
- Sexe hormonal (sécrétions hormonales)
- Sexe phénotypique (différenciation du sinus uro-génital, des OGE et des caractères sexuels secondaires)

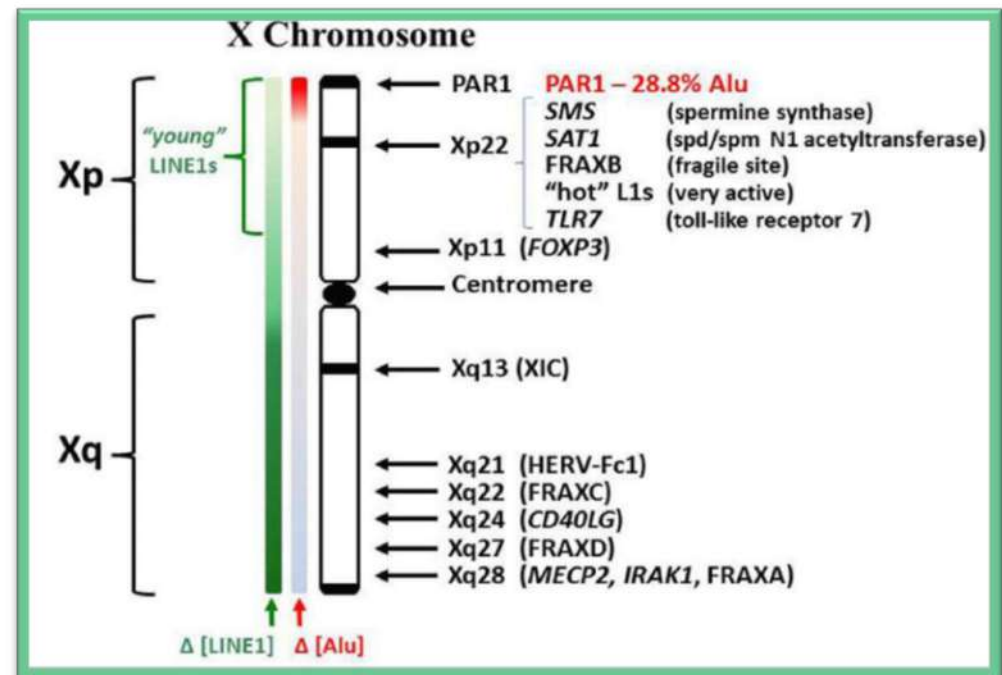
Sexe ≠ Genre

Genre : sentiment d'appartenance à un sexe phénotypique ou à un autre.



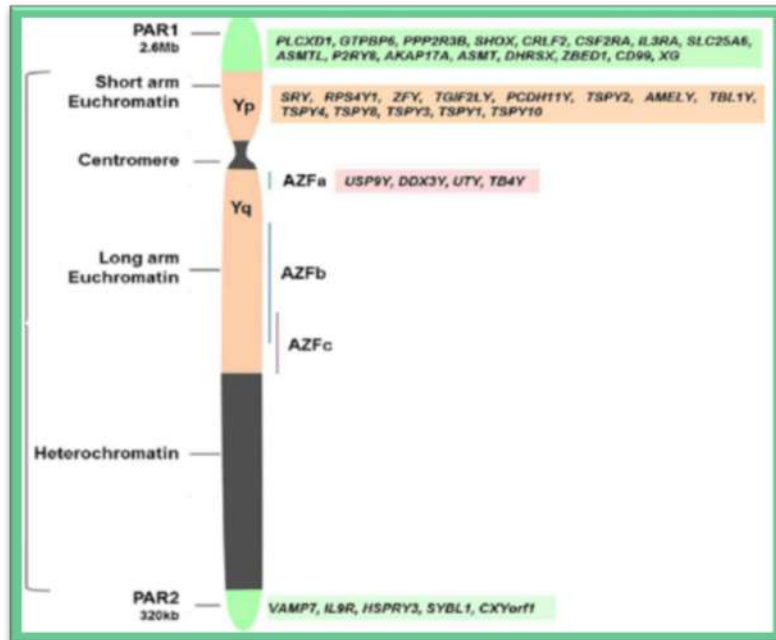
Chromosome X :

- Bras court : gènes de maintien de l'ovaire et de croissance folliculaire + gènes impliqués dans la mort cellulaire
- Bras long : gènes codant pour des facteurs de croissance + facteurs pro-tumoraux



Chromosome Y :

- Bras court : SRY (indispensable à la détermination du testicule) + SHOX + PLCXD1
- Bras long : AZF (indispensable à l'initiation de la spermatogénèse) + beaucoup d'hétérochromatine + VAMP 7 (impliqué dans la réplication des cellules cancéreuses)



Les chromosomes gonadiques ne servent pas qu'à coder les gonades

Inactivation d'un des 2 chromosomes X :

- Chez la femme physiologiquement
- Au stade blastocyste
- Aléatoirement
- Forme un corpuscule de Barr (amas d'hétérochromatine, compaction due à une méthylation des lysines 27 et 9 majoritairement)

Anomalies décrites :

- Femme XXX (possède 2 corpuscules de Barr)
- Homme XXY (possède 1 corpuscule de Barr)

Plusieurs pathologies existent :

- Syndrome de Turner 45, X0
- Syndrome de Klinefelter 47, XXY
- Dysgénésies gonadiques mixtes (mélange de cellules 46, XY et 45, X0)
- Ovotestis (coexistence de cellules 46, XY et 46, XX)

Syndrome de Turner 45, XO

- Fréquence de 1/2500 naissances
- Petite taille
- Syndrome dysmorphique
- Retard pubertaire
- Stérilité
- Cou palmé (ptérygium colli)
- N'engendre PAS de retard mental (sauf dans les cas où on a des patientes 46, XX sans inactivation d'un des 2 chromosomes X, on se retrouvera avec un retard mental)



Perte du chromosome X :

- Perte du X d'origine paternel (70% des cas)
- Anomalie structurale du X (30% des cas) → délétion partielle ou totale d'une partie du X, isochromosome, X en anneau

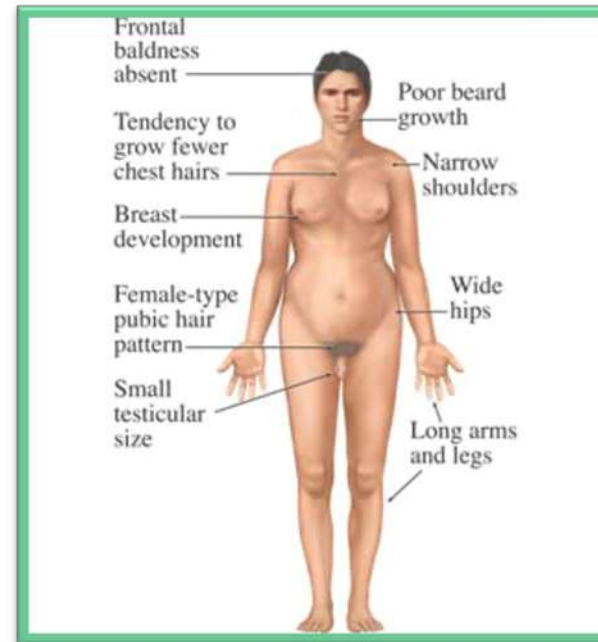
→ Haplo insuffisance de gènes portés par le X quand on a une perte du X paternel ou une délétion partielle/totale du X

→ L'inactivation du X ne peut pas se faire en cas d'isochromosome et de X en anneau (ce qui entrainera donc le retard mental)



Syndrome de Klinefelter 47, XXY

- Fréquence de 1/500 à 1/700 (la + fréquente des dysgénésies gonadiques)
- Puberté inachevée
- Macroskelie
- Hypotrophie testiculaire
- Hypoandrisme partiel
- Altération de la spermatogénèse
- Petite gynécomastie
- Bassin de typographie féminine + pilosité pubienne triangulaire



Différenciation sexuelle

Stade indifférencié – 3^{ème}/4^{ème} à 6^{ème} semaine in utéro :

Gonade primitive : bipotente et indifférenciée

Elle se compose :

- Des canaux de Müller
- Des canaux de Wolff
- Du blastème mésonéphrotique

3^{ème} semaine :

- Les cellules germinales apparaissent près de l'allantoïde

→ Elles migrent ensuite vers les crêtes génitales

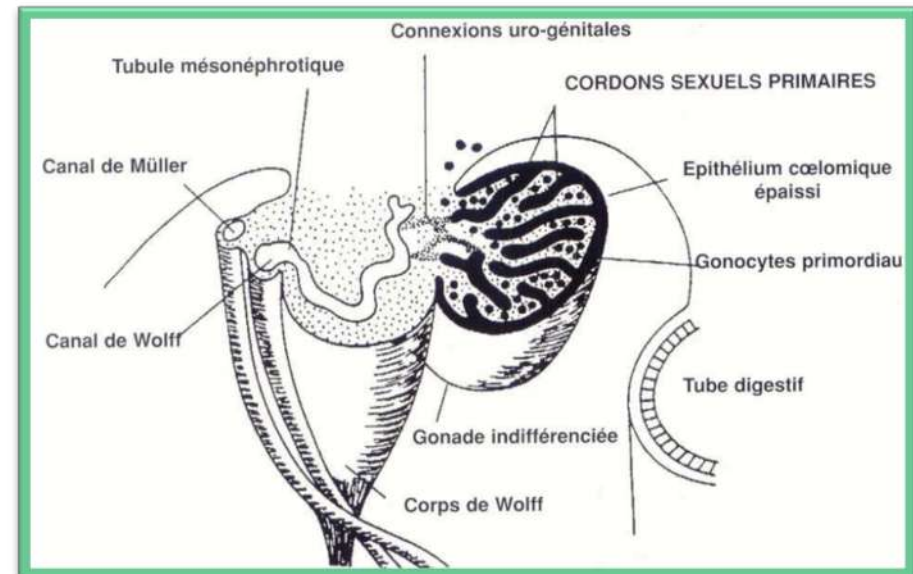
4^{ème} semaine :

- Formation d'une ébauche de gonade à partir d'une crête génitale

6^{ème} semaine :

→ Les cellules germinales arrivent dans les crêtes génitales

- Formation des cordons sexuels primitifs
- Prolifération de l'épithélium coelomique



Établissement du sexe gonadique

La différenciation a lieu de la 5^{ème}/6^{ème} semaine à la 12^{ème} semaine

→ déterminé en fonction de la présence ou non du chromosome Y

Développement dans le sens masculin :

6^{ème}/7^{ème} semaine :

- Les cellules de Sertoli se différencient au niveau des cordons sexuels primitifs

→ Forment des ébauches de tubes séminifères

8^{ème}/9^{ème} semaine :

- Les cellules de Leydig se différencient entre les tubes séminifères

→ Permettront la différenciation terminale du sinus uro-génital

12^{ème} semaine :

- Fin de la différenciation dans le sens masculin

→ **L'ovaire met 3-4 semaines de plus que le testicule pour être formé**

Gènes de la différenciation gonadique

SRY → détermine le sexe (masculin si présent)

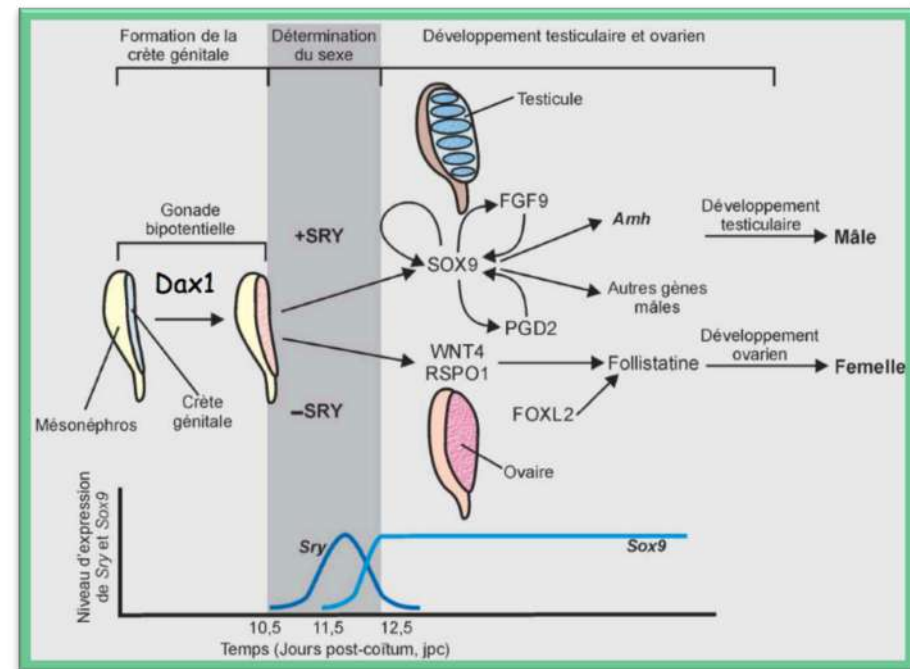
SOX9 → permet sécrétion d'AMH

DAX1 → favorise la différenciation dans un sens ou dans l'autre selon le nombre de copies (il est sur le chromosome X)

WNT4

FOXL2 → gènes de la différenciation ovarienne

RSPO1



Dans le sexe masculin :

8^{ème} semaine :

- Les cordons sexuels médullaires se regroupent
- Formation de l'albuginée

20^{ème} semaine :

- Les tubes séminifères se sont pelotonnés et sont enchevêtrés
- Le canal de Müller a disparu (laissant un vestige)

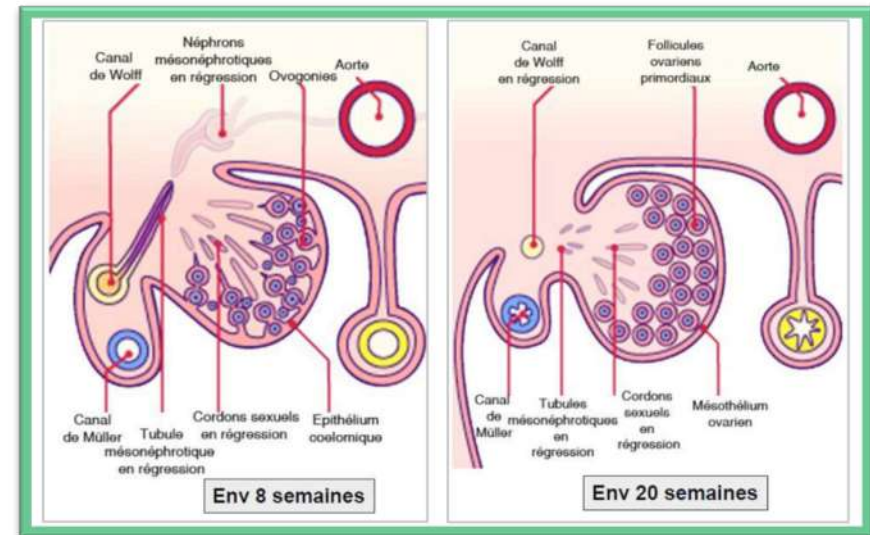
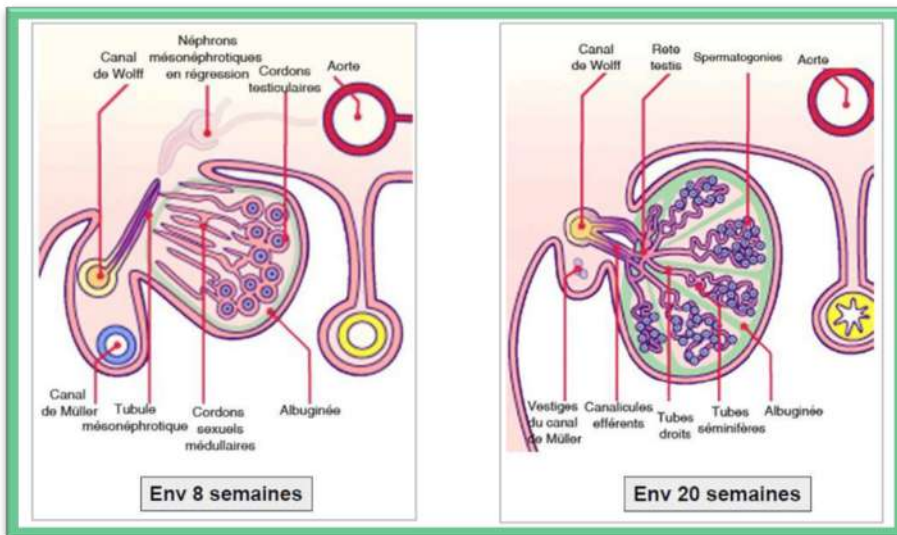
Dans le sexe féminin :

8^{ème} semaine :

- Les tubules mésonéphrotiques et les cordons sexuelles régressent

20^{ème} semaine :

- Différenciation périphérique
- Le canal de Wolff a disparu
- Tous les gonocytes primordiaux rentrent en méiose

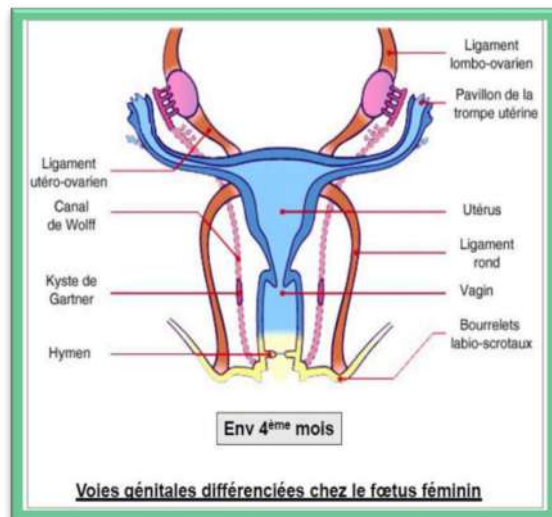


Mise en place des OGI :

→ Jusqu'à la 6^{ème}/7^{ème} semaine les voies génitales sont composées des canaux de Wolff, des canaux mésonéphrotiques et des canaux de Müller

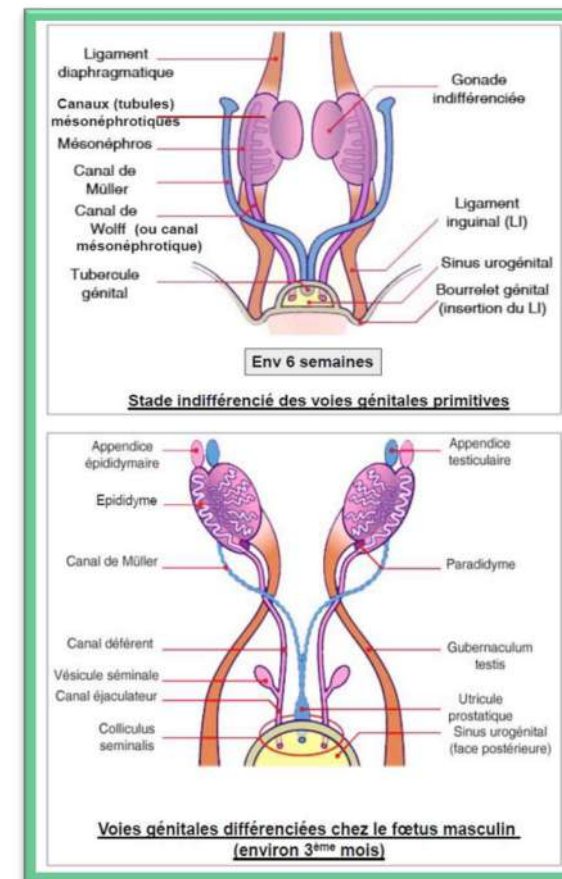
Chez la femme : les canaux de Müller donnent les trompes, le pavillon, l'utérus et la partie sup du vagin (la partie inf dérive du sinus uro-génital)

→ **Fin de la mise en place du tractus génital interne au 4^{ème} mois**



Chez l'homme : les canaux de Wolff donnent tout le tractus génital interne

→ **Fin de la mise en place du tractus génital interne au 3^{ème} mois**



Mise en place des OGE :

OGE indifférenciés :

→ le sinus uro-génital est formé à la fin de la 4^{ème} semaine

2 différenciations :

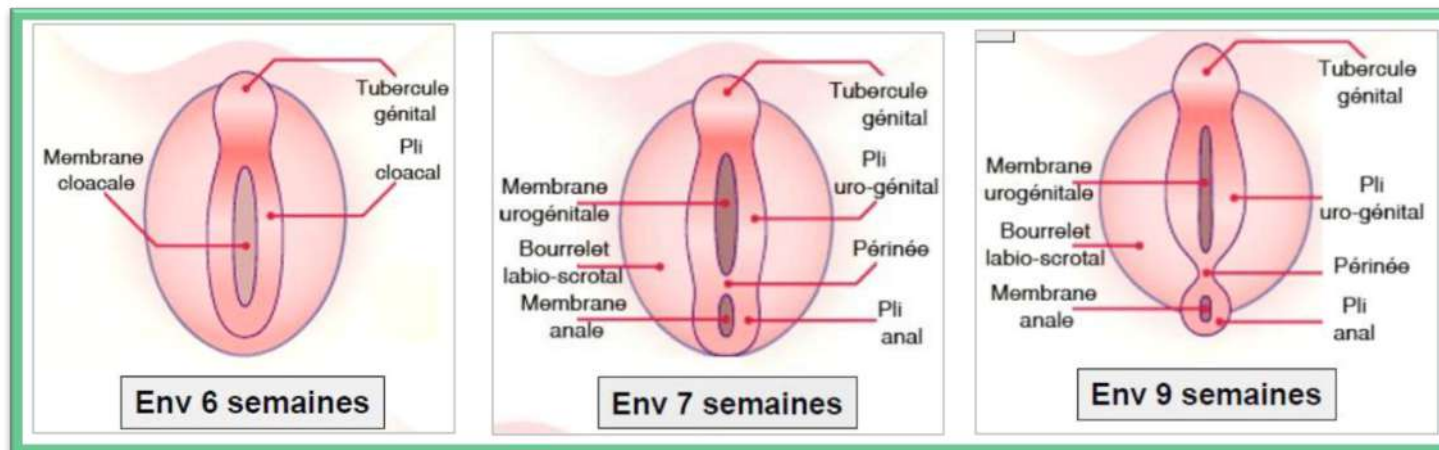
- Différenciation initiale (purement génétique, passif)
- Différenciation terminale (dépend de sécrétions hormonales à partir de la 7^{ème}/8^{ème} semaine)

5^{ème}/6^{ème} semaine :

- Apparition de plis cloacaux
- Formation du tubercule génital

7^{ème} semaine :

- Partage de la membrane cloacale (en membrane uro-génitale et membrane anale)
- Apparition de bourrelets labio-scrotaux
- Les plis cloacaux deviennent les plis uro-génitaux et les plis anaux

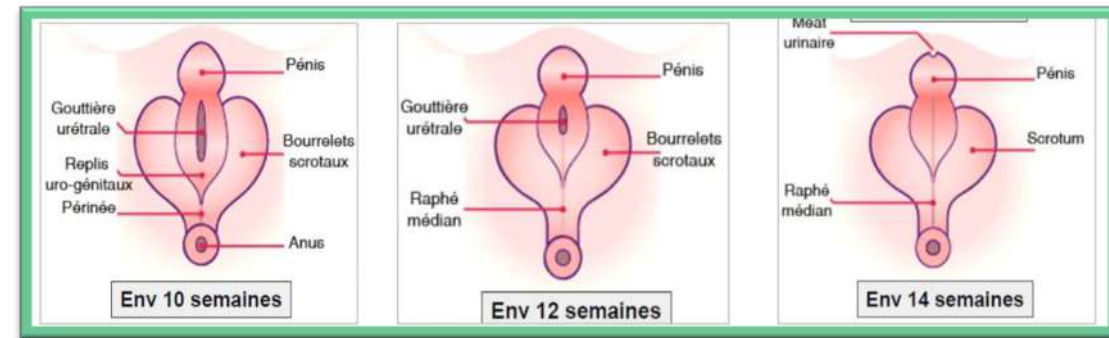


OGE différenciés dans le sens masculin :

→ La différenciation se fait sous l'effet de la DHT (di-hydro testostérone)

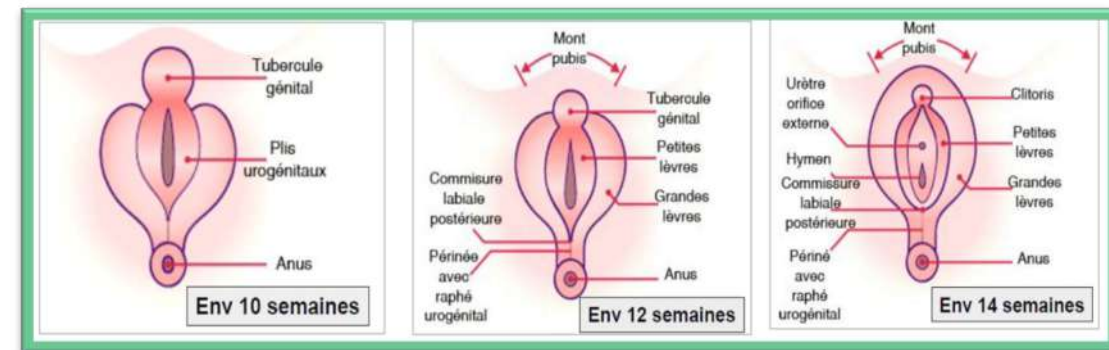
La DHT permet :

- Allongement du tubercule génital (formation du pénis)
- Allongement des replis uro-génitaux et leur fusion progressive
- Formation de la gouttière urétrale

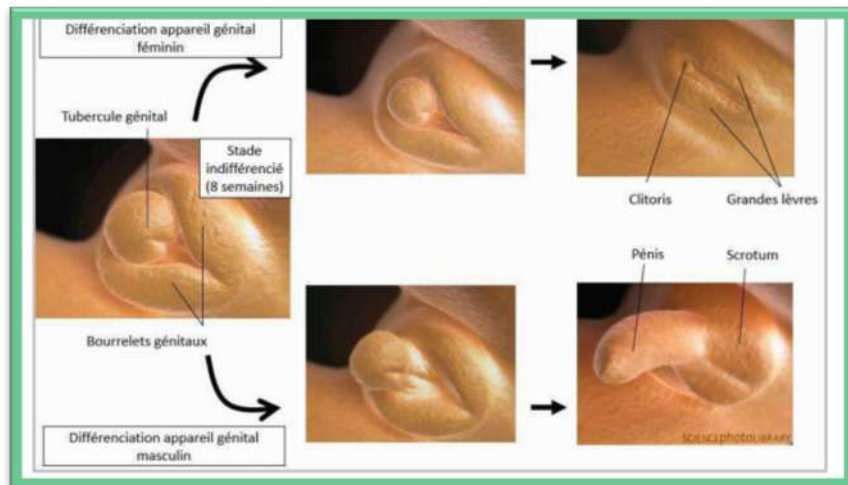


OGE différenciés dans le sens féminin :

- Allongement mineur du tubercule puis régression
- Absence de fusion des plis uro-génitaux (deviennent les petites lèvres)
- Les plis labio-scrotaux deviennent les grandes lèvres (fusionnent en mont du pubis et en commissure labiale postérieure)



À l'échographie on peut prédire le sexe du fœtus à 12 semaines de grossesse (avec une fiabilité de prédiction de 60%)



Dédicaces :

- Pas dédié au covid qui nous empêche d'avoir une inté
- Dédi aux heures que j'ai passé à faire ces fiches (ça prend largement plus de temps qu'on pourrait croire)
- Dédi aux deadlines de tout et n'importe quoi qu'il y a tous les jours
- Pas dédié au couvre-feu qui n'arrête pas d'être avancé de quelques heures
- Dédi à tous les gens extraordinaires que j'ai rencontré en P2
- Pas dédié à tous les cours zooms qu'on a eu (précision: je me suis faite interroger à chaque cours)
- Dédi à vous tous continuez à vous battre pour ce que vous aimez et ce que vous voulez ça en vaut la peine à 300%