



# Tut' rentrée – Le retour

## 1<sup>ère</sup> partie : Différenciation sexuelle

# Plan du cours

I – Quelques rappels de BDR

II – Ontogénèse de l'appareil reproducteur

III – Etablissement du sexe chromosomique

IV – Etablissement du sexe gonadique

V – La mise en place des VGI

VI – La mise en place des OGE



# 1) Rappels de BDR

# La reproduction asexuée

- ◆ Permanence des **caractéristiques** de l'espèce
- ◆ **Immortalité** des individus
- ◆ Formation de **clones**
- ◆ Variation possible : **mutation accidentelle**

# La reproduction sexuée

- ◆ **Diversité** d'une même espèce
- ◆ Individus tous **différents**
- ◆ **Adaptation** à l'environnement
- ◆ Survie et **évolution**

## 2 types de cellules :

- Somatiques : se divisent par mitose
- Germinales : se divisent par méiose

# La fécondation restaure la diploïdie



Coucou !



Le tutorat est gratuit. Toute reproduction  
ou vente est interdite

## 2) Ontogénèse de l'appareil reproducteur

- L'établissement du sexe chromosomique

♂ = XY

♀ = XX

- La mise en place du sexe gonadique

♂ = Testicules

♀ = Ovaires

- Le développement du sexe phénotypique

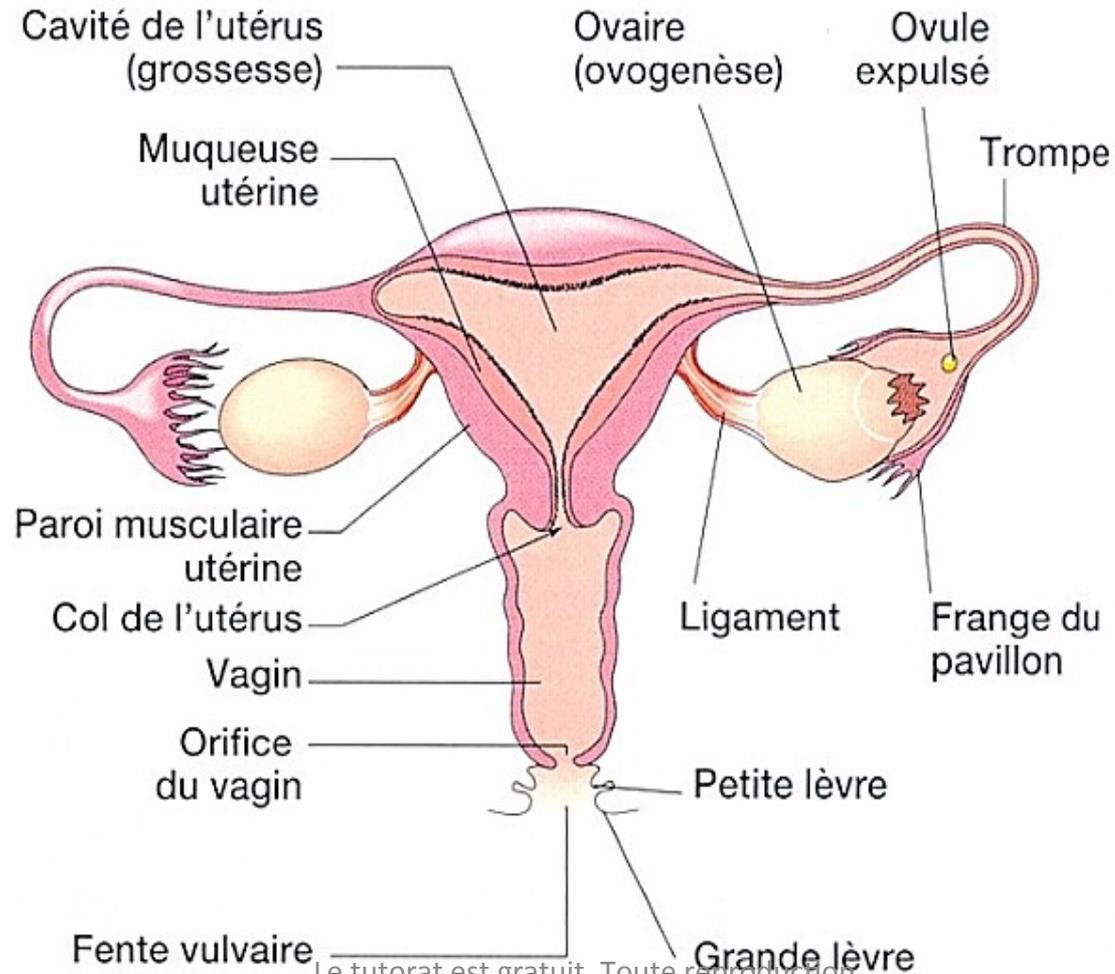
• VGI : ♂ = épидидyme, canal déférent, canal éjaculateur

♀ = Trompes, utérus, vagin

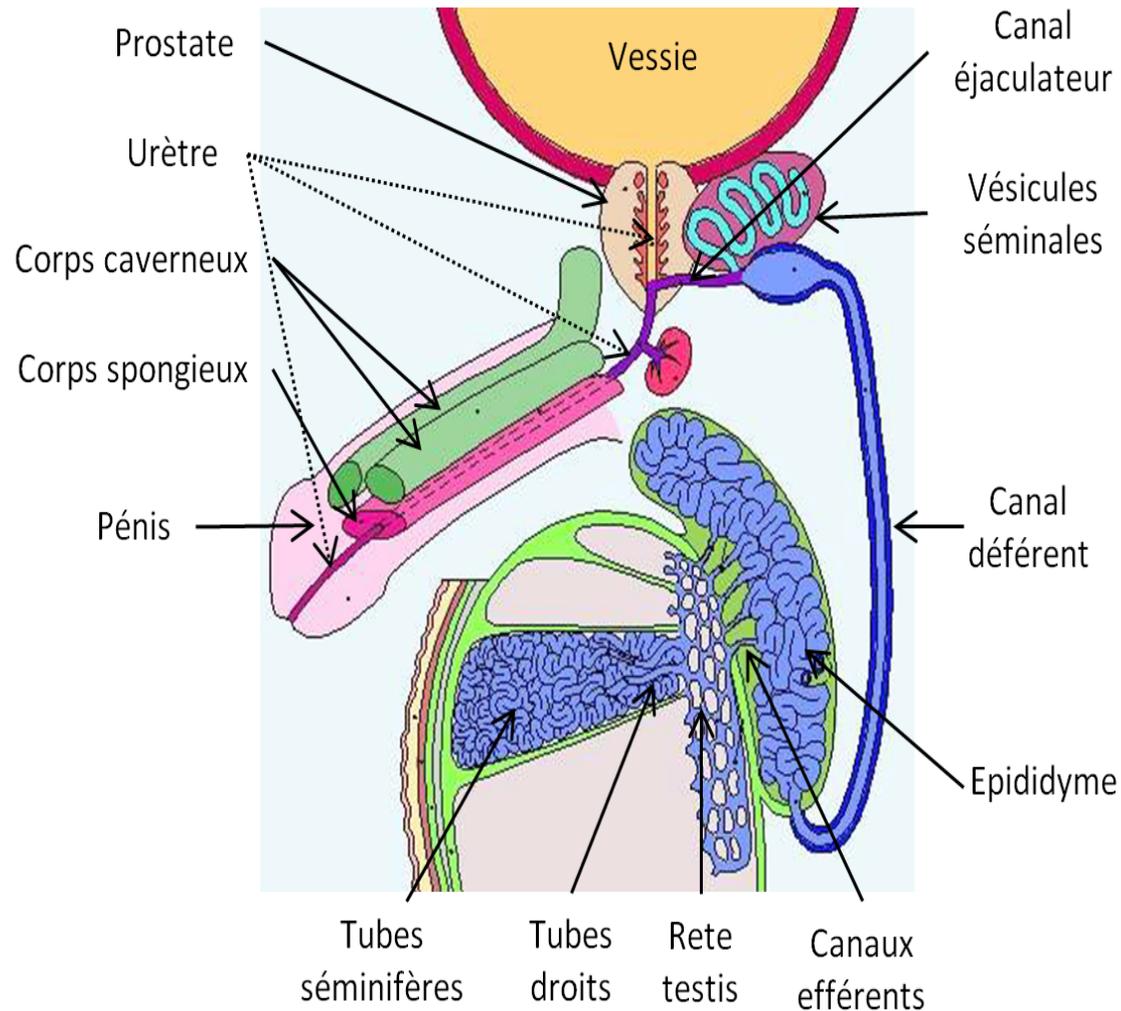
• OGE : ♂ = Pénis, urètre, scrotum

♀ = Clitoris, grandes et petites lèvres

# L'appareil génital féminin



# L'appareil génital masculin



# 3) Etablissement du sexe chromosomique

Fécondation: fusion de 2 gamètes haploïdes

- Un ovocyte = 23,X
  - Un spermatozoïde = 23,Y ou 23,X
- ➔ Formation d'un **zygote diploïde** = 46,XX (femme) ou 46,XY (homme)

*Détermination du sexe chromosomique se fait donc par le spermatozoïde qui amène un chromosome X ou Y*



→ **Présence d'une chromosome Y**: va induire le développement de **gonades ♂** (testicules)

→ **Absence d'un chromosome Y**: va induire le développement de **gonade ♀** (ovaires)

# 4) Etablissement du sexe gonadique

# 3 étapes clés

- Formation d'une **gonade indifférenciée**
- **Différenciation** de cette gonade en **ovaire** ou en **testicule**
- **Production d'hormones** qui vont permettre la différenciation des structures internes et externes

## 4- Etablissement du sexe gonadique

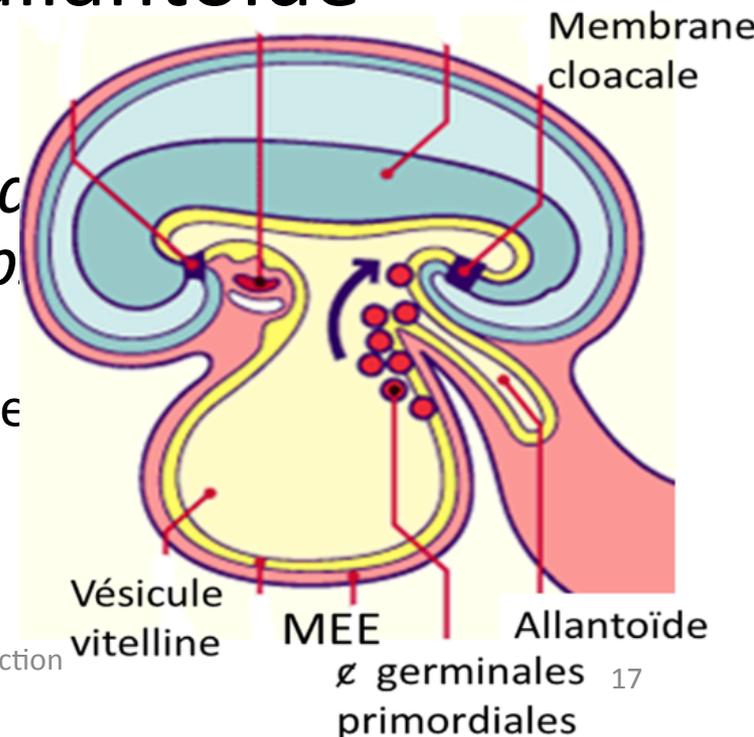
# Le stade indifférencié

# La gonade indifférenciée

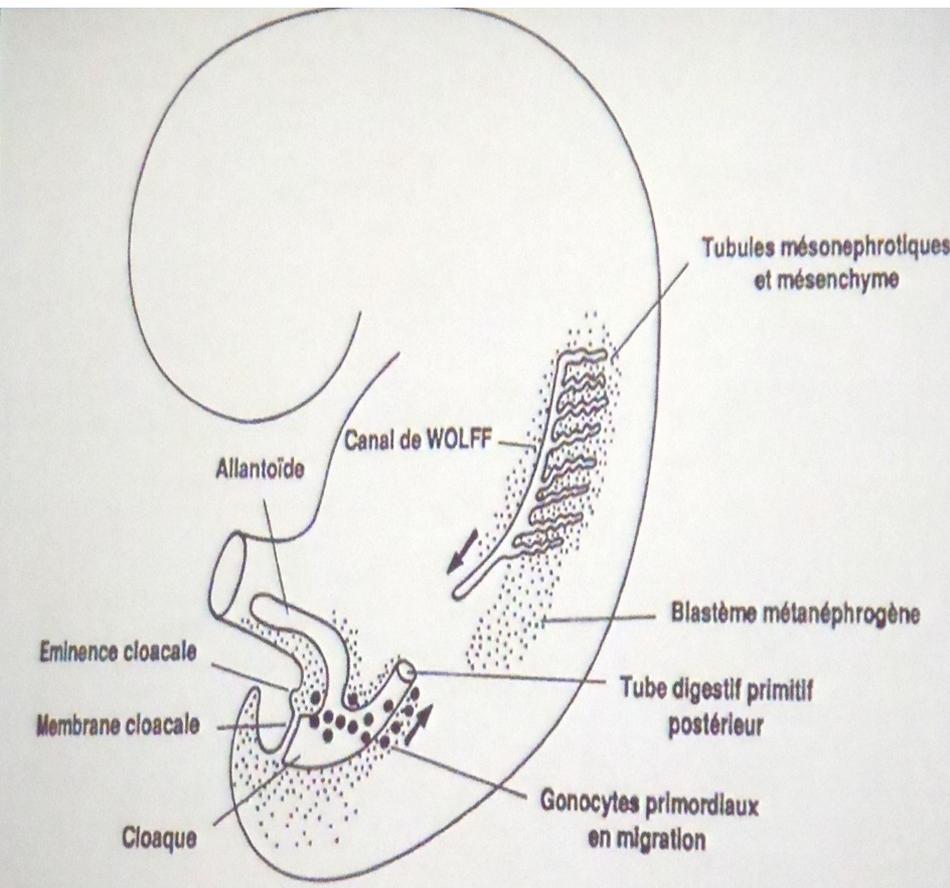
- **3<sup>ème</sup> semaine** : apparition des **cellules germinales** (d'origine **entoblastique**) dans le MEE de la paroi postérieure de la vésicule vitelline près de l'allantoïde

*Remarque:  $\varnothing$  germinales (primordiales = gonocytes primordiaux = futur sp. ovocyte*

*$\Rightarrow$   $\varnothing$  diploïdes indifférenciées au niveau sexe*



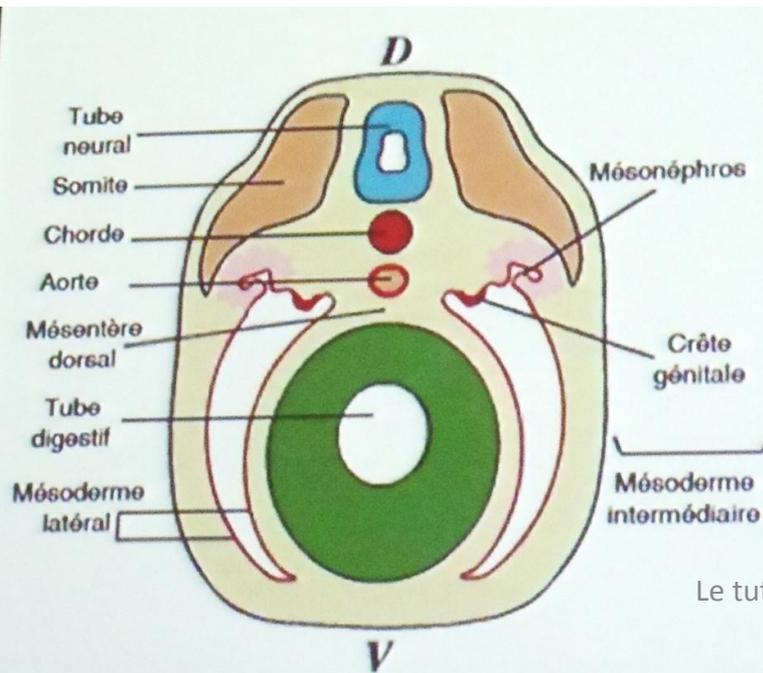
# La gonade indifférenciée



→ Migration des cellules germinales le long de la **paroi postérieure du TD** et remontent le **long du corps de Wolff**

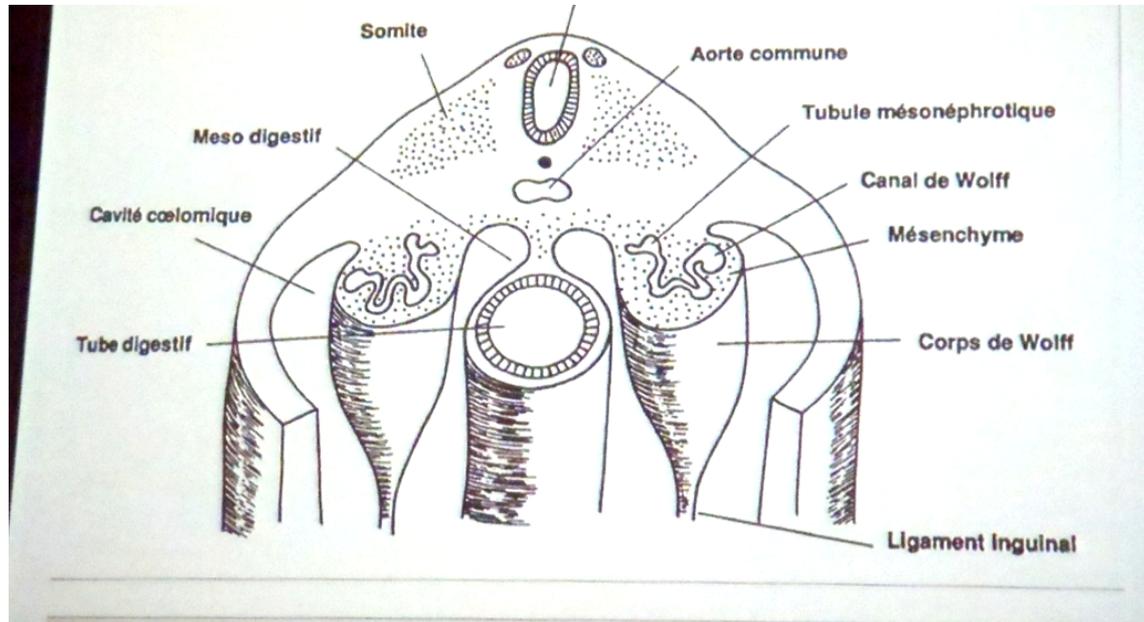
# La gonade indifférenciée

- **4<sup>ème</sup> semaine** : formation de la **crête génitale** à partir d'un épaissement de l'épithélium coelomique et du mésenchyme entourant le corps de Wolff



→ Ces crêtes formeront la **partie somatique** de la gonade et seront colonisées par les cellules germinales

# La gonade indifférenciée



**Corps de Wolff = canal de Wolff + tubules mésonéphrotiques + mésenchyme environnant**  
Il est appendu par le ligament diaphragmatique (en haut) et ligament inguinal (en bas)

# La gonade indifférenciée

## Double origine des gonades:

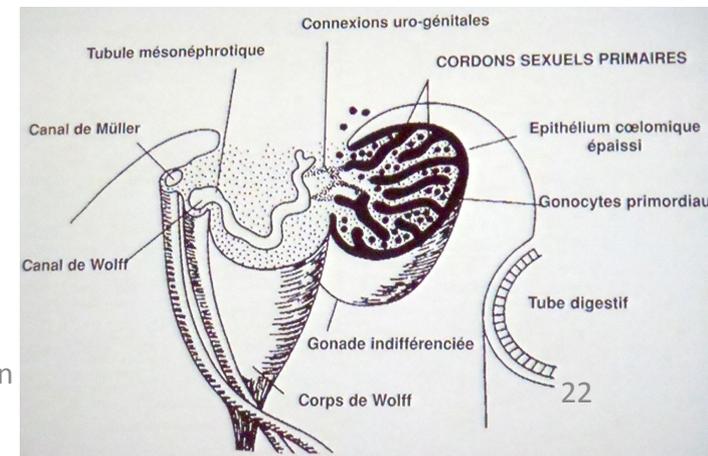


- Entoblaste → **cellules germinales primitives**
- Mésoblaste → **crête génitale** (*donnera les cellules de Sertoli, de Leydig, les cellules de la thèque, les cellules de la granulosa et le tissu conjonctif = parti somatique de la gonade = **cellules somatiques mésodermique de la crête***)

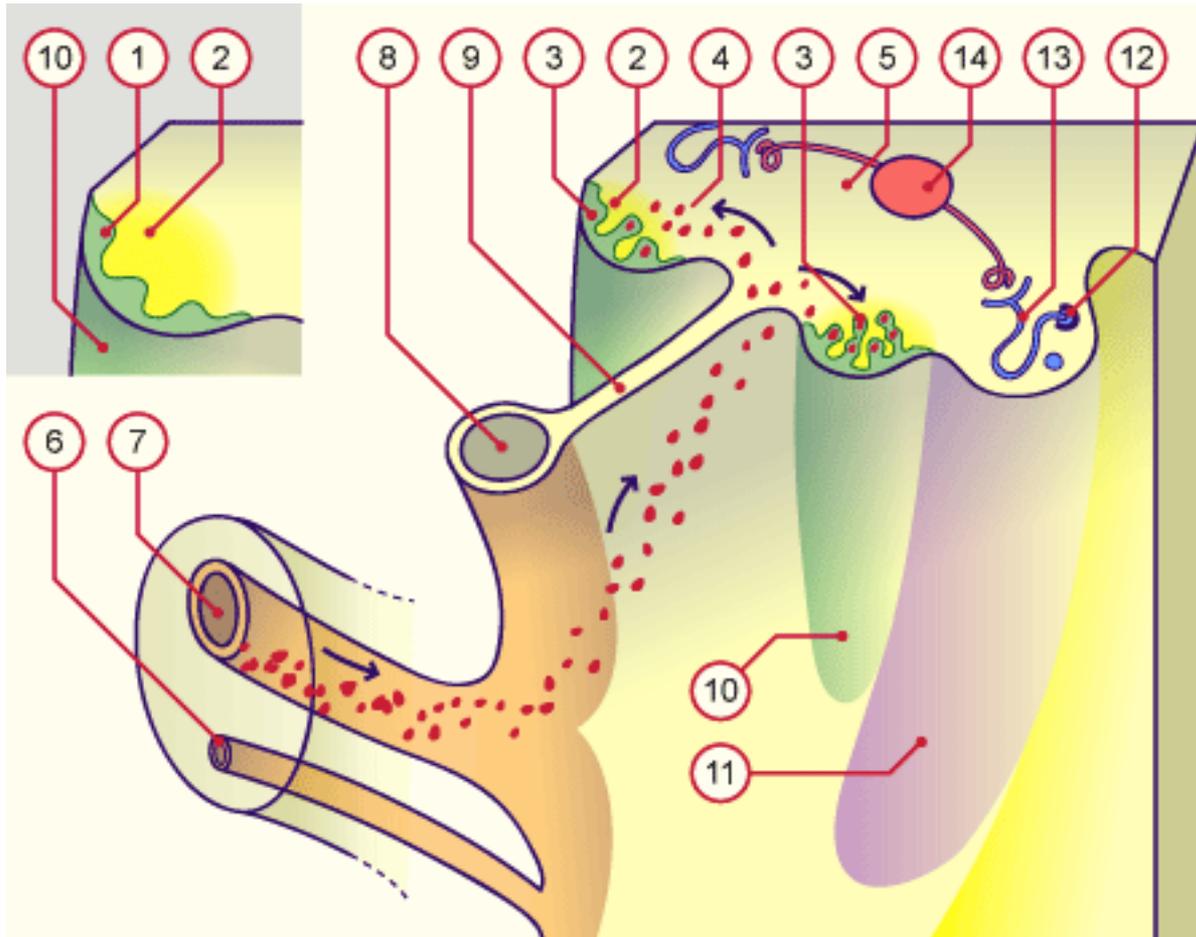
# La gonade indifférenciée

- **6<sup>ème</sup> semaine** :
  - **Cellules germinales** arrivent dans les **crêtes génitales** entraînant la prolifération de l'épithélium coelomique et la formation des cordons sexuels primitifs (qui vont entourer les gonocytes)
  - **Canal de Müller** apparaît le long du **Canal de Wolff** et le croise un peu plus bas

→ **Gonade primitive indifférenciée**



# La gonade indifférenciée



# La gonade indifférenciée

- 💣 Il est important de distinguer pour la suite :
- œ germinales (primordiales) = gonocytes (primordiaux)
  - œ somatique provenant de l'épithélium cœlomique et des cordons sexuels = futures œ de Sertoli, de Leydig, de la thèque, de la granulosa.



## 4- Etablissement du sexe gonadique

# Différenciation masculine

# Différenciation masculine

- **6<sup>ème</sup> & 7<sup>ème</sup> semaine :**

Sous l'effet du gène **SRY** porté par le **XY**

→ **Différenciation** des cellules somatiques en **cellules de Sertoli** au sein des cordons sexuels. Ces cellules vont s'agglomérer pour former l'ébauche des **tubes séminifères**

**C'est le 1<sup>er</sup> événement de la différenciation**



# Différenciation masculine

**Sertoli** sécrète l'**AMH** (*Hormone Anti-Müllérienne*)  
ce qui permet :

- **L'involution** des **canaux de Müller**
- La différenciation des **cellules de Leydig**

• **8<sup>ème</sup> semaine** :

Différenciation **des cellules de Leydig** qui  
sécrétera la **testostérone**

# Différenciation masculine

Sertoli :

- Involution canaux de Müller

- Différenciation Leydig

Leydig :

- Sécrétion de testostérone



**Différenciation de la  
gonade masculine**

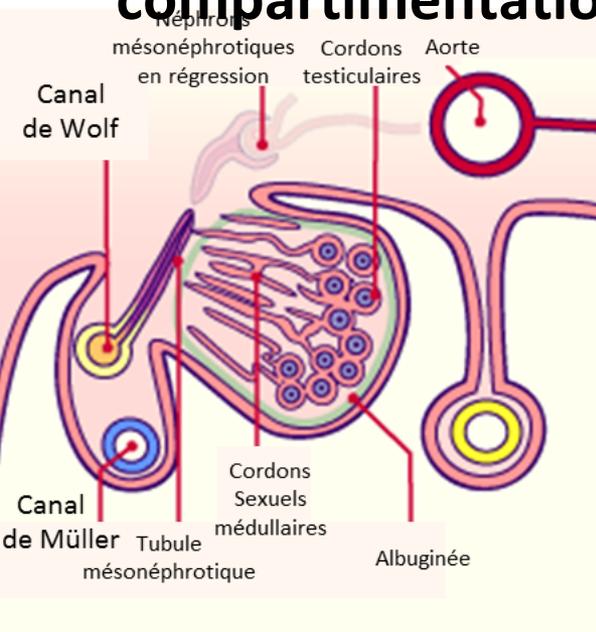
Le tutorat est gratuit. Toute reproduction  
ou vente est interdite

# Différenciation masculine

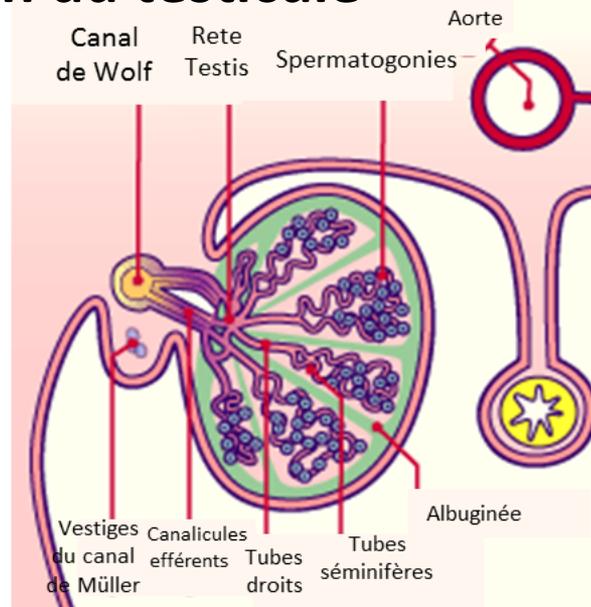
**Les cordons sexuels :** - se détache au niveau de l'épithélium coelomique

- Persiste au niveau central → **Organisation en tube séminifère**

L'albuginée va émettre des cloisons pour former la **compartmentation du testicule**



~ 8 semaines



~ 20 semaines

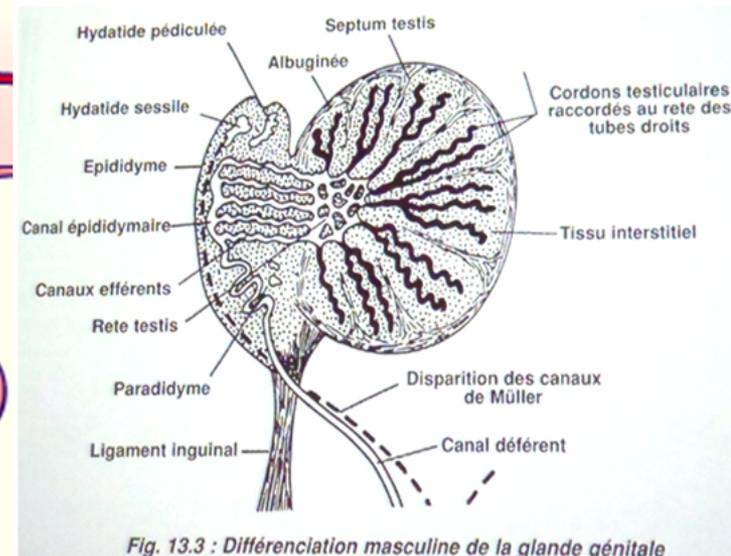


Fig. 13.3 : Différenciation masculine de la glande génitale

# Différenciation masculine

- **12<sup>ème</sup> semaine : la différenciation sexuelle est terminée**

Descente progressive des testicules pour atteindre l'entrée du **canal inguinal**.

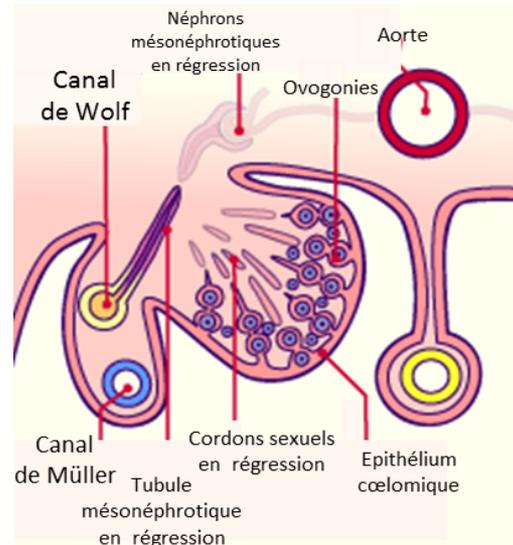
→ **Descente testiculaire**

## 4- Etablissement du sexe gonadique

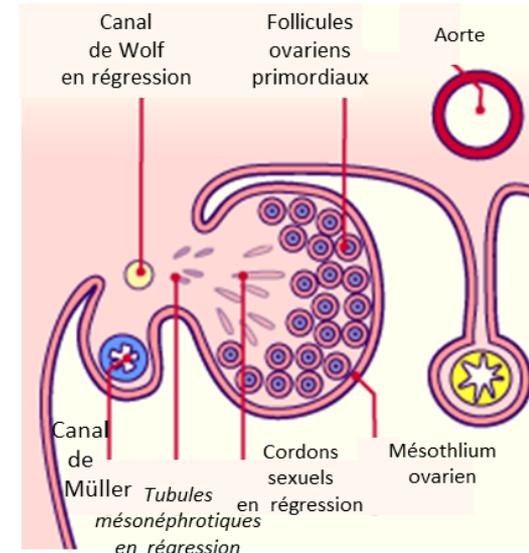
# Différenciation féminine

# Différenciation féminine

- **8<sup>ème</sup> & 10<sup>ème</sup> semaine** : différenciation de l'ovaire
- Disparition des cordons sexuels au niveau médullaire et **persistents au niveau cortical** (*Cordons de Valentin - Plüger*)



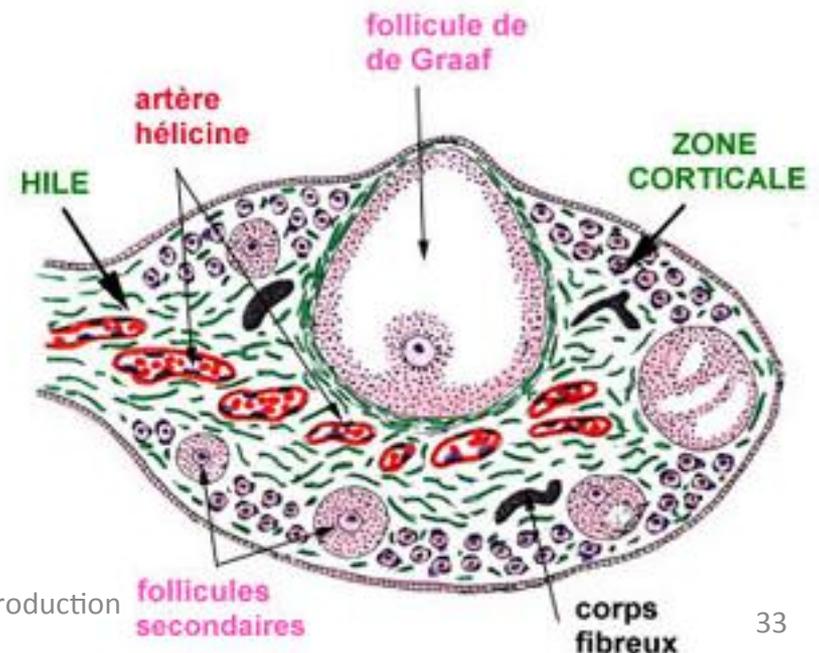
~ 8 semaines



~ 20 semaines

# Différenciation féminine

- Dans la zone médullaire, on ne trouvera plus que du tissu conjonctif, des vaisseaux et des nerfs.
- **Follicules** = cellules germinale primitive (ovogonies) entourées par des cellules folliculeuses.



# 5) Mise en place des voies génitales internes

## 5- Mise en place des voies génitales internes

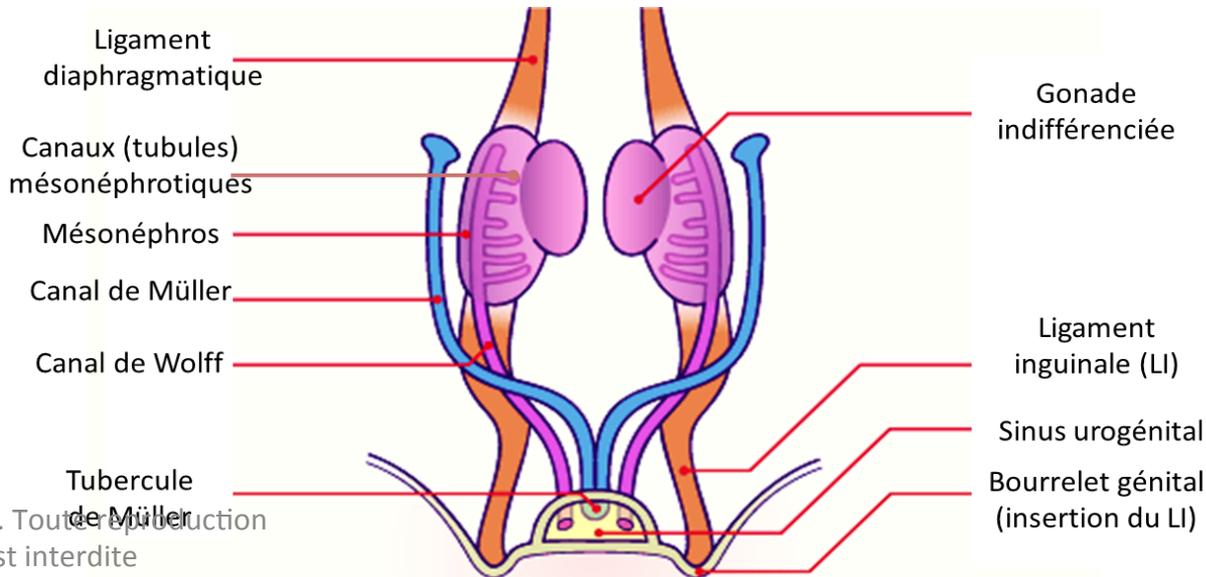
# Le stade indifférencié

# La gonade indifférenciée

• **7<sup>ème</sup> semaine** : les VGI sont représentés par **deux systèmes de canaux**

- **Canal de Wolff** = canal mésonéphrotiques

- **Canal de Müller** = canal paramésonéphrotiques : croise le canal de Wolff homolatéral, fusionne à l'extrémité caudale → Canal impair qui bute sur le sinus urogénital. Saillie = **tubercule de Müller**



## 5- Mise en place des voies génitales internes

# Différenciation masculine

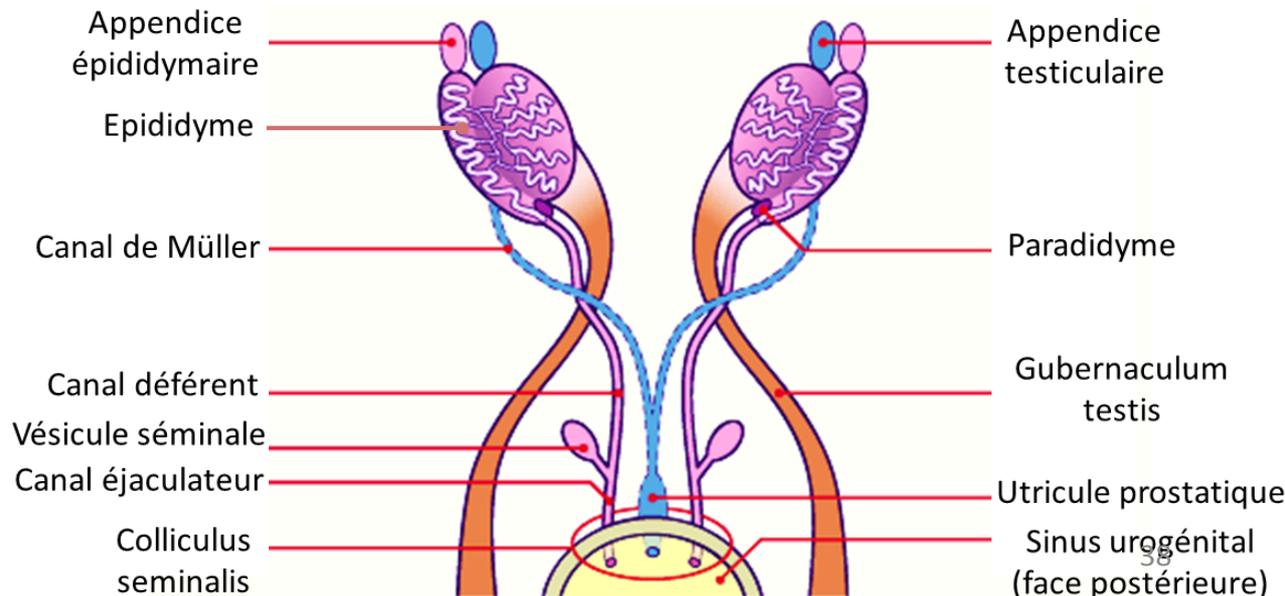
# Différenciation masculine

- **7<sup>ème</sup> semaine** : **Sertoli** → **AMH** → régression des canaux de Müller (*Vestige = utricule prostatique*) + **Leydig** → **Testostérone**



Développement du **canal de Wolff** qui donne :

- **L'appendice épидидymaire** (*vestige de l'extrémité craniale qui régresse*)
- **Epididyme**
- **Canaux déférents**
- **Canaux éjaculateurs**
- **Vésicules séminales**



## 5- Mise en place des voies génitales internes

# Différenciation féminine

# Différenciation féminine

- **7<sup>ème</sup> semaine** : Régression du canal de Wolff

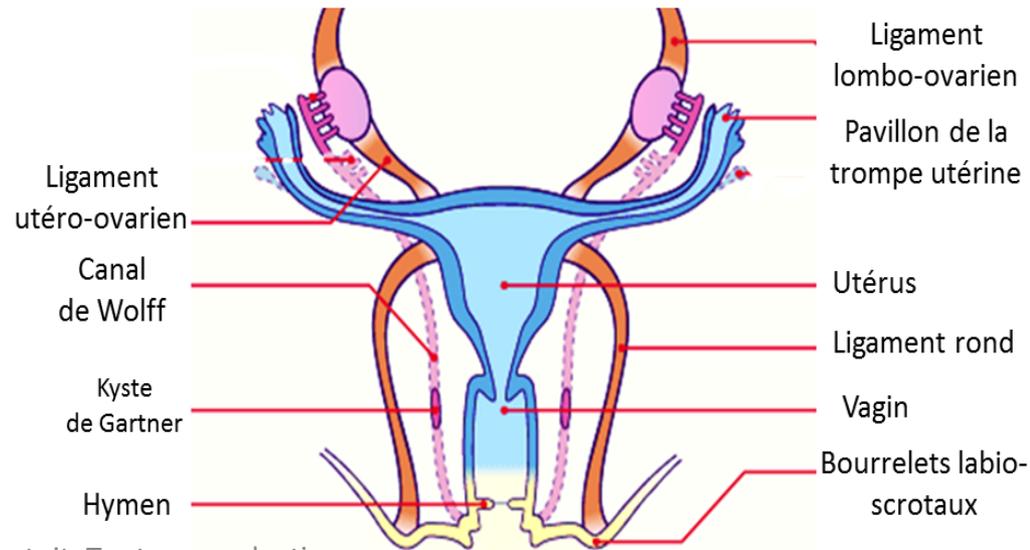
Différenciation des **canaux de Müller**

Partie supérieure non fusionnée =

- Trompes utérines

Partie inférieure fusionnée:

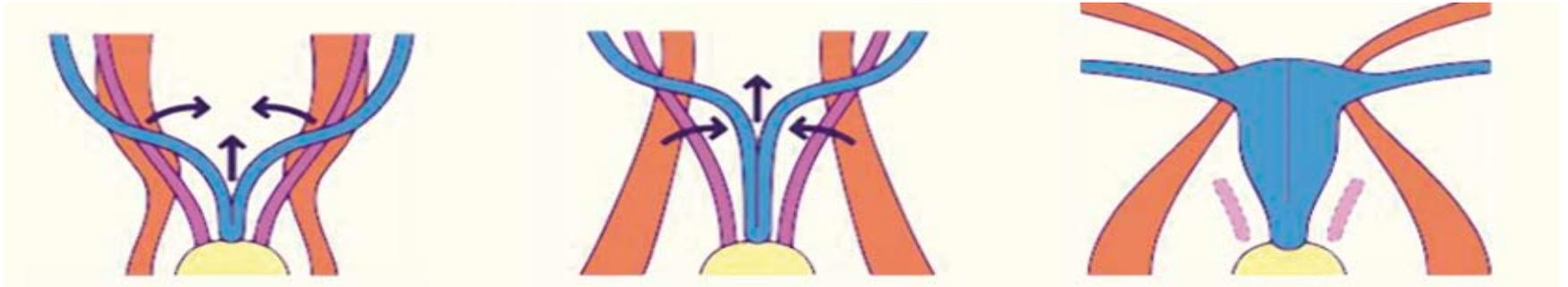
- Utérus
- Col utérin
- 1/3 sup du vagin  
*(2/3 provient de la plaque vaginale)*



Le tutorat est gratuit. Toute reproduction ou vente est interdite

~ 4<sup>ème</sup> mois

# Différenciation féminine



L'ovaire est tout de même fixé par plusieurs ligaments :

- Le ligament diaphragmatique → Le **ligament lombo-ovarien**
- Le ligament inguinal → le **ligament rond**

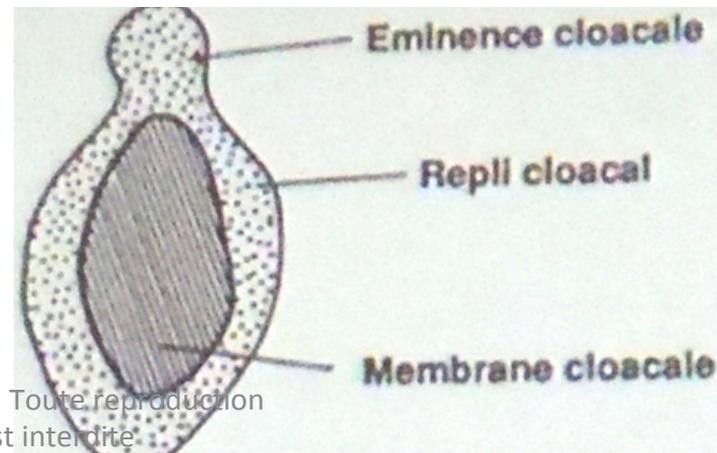
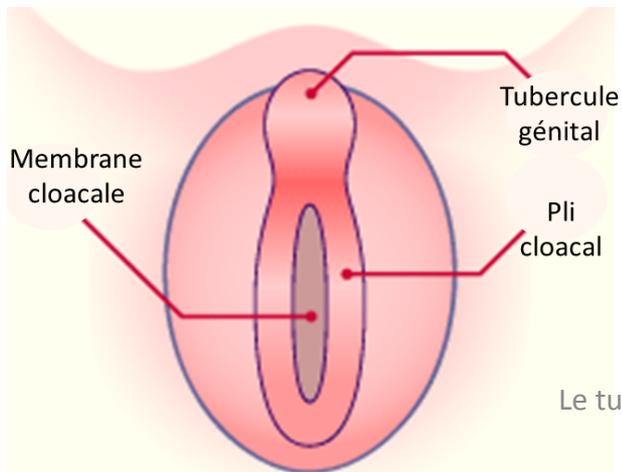
# 6) Mise en place des organes génitaux externes

## 6- Mise en place des organes génitaux externes

# Le stade indifférencié

# La gonade indifférenciée

- **4<sup>ème</sup> semaine** : apparition de la **membrane cloacale**
- **5<sup>ème</sup> semaine** : apparition de renflement de chaque côtés de la membrane = **plis cloacaux** se rejoignant à l'extrémité antérieure pour former le **tubercule génital** (futur **clitoris** ou futur **pénis**)



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

# La gonade indifférenciée

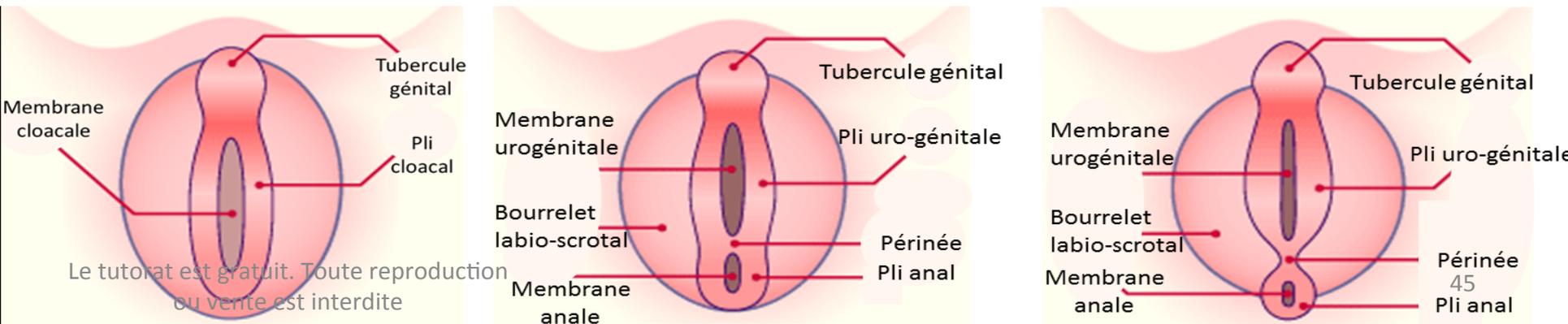
- **7<sup>ème</sup> semaine** : séparation de la **membrane cloacale**
  - Espace **uro-génital** fermé en avant par le **tubercule génital**
  - Espace **anal** (TD)

→ **Futur périnée**

Les **plis cloacaux** deviennent alors :

- Plis uro-génitaux (face à la membrane uro-génital)
- Plis anal (face à la membrane anale)

Latéralement au plis apparition de **bouurrelets labio-scrotaux**



## 6- Mise en place des organes génitaux externes

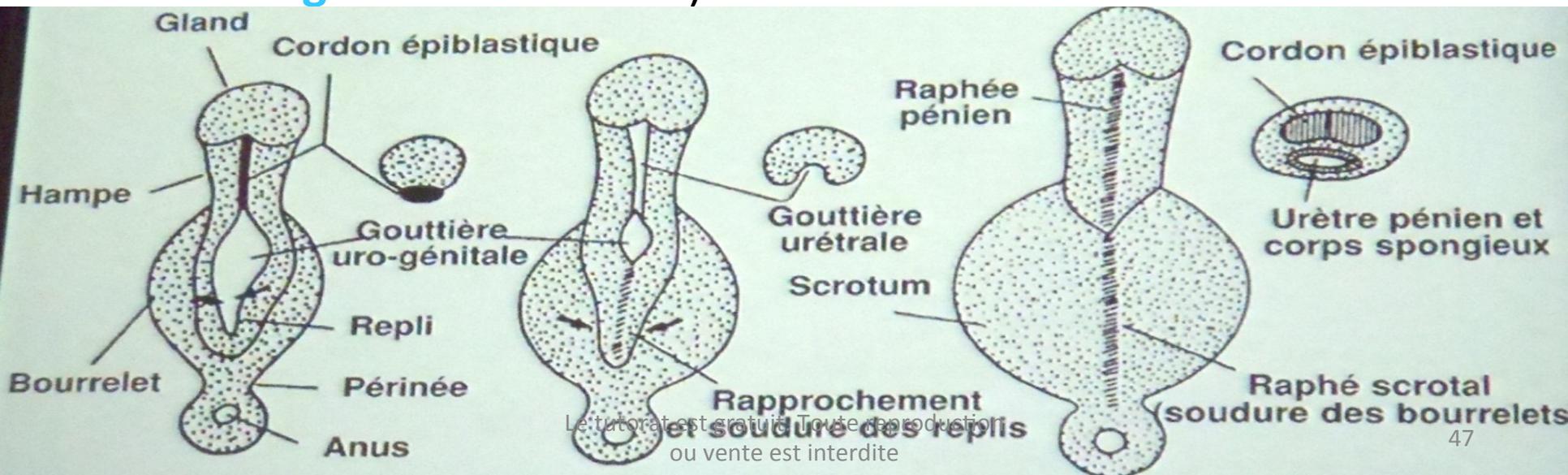
# Différenciation masculine

# Différenciation masculine

- **3<sup>ème</sup> mois** : différenciation et développement des **OGE ♂** grâce aux **androgènes**

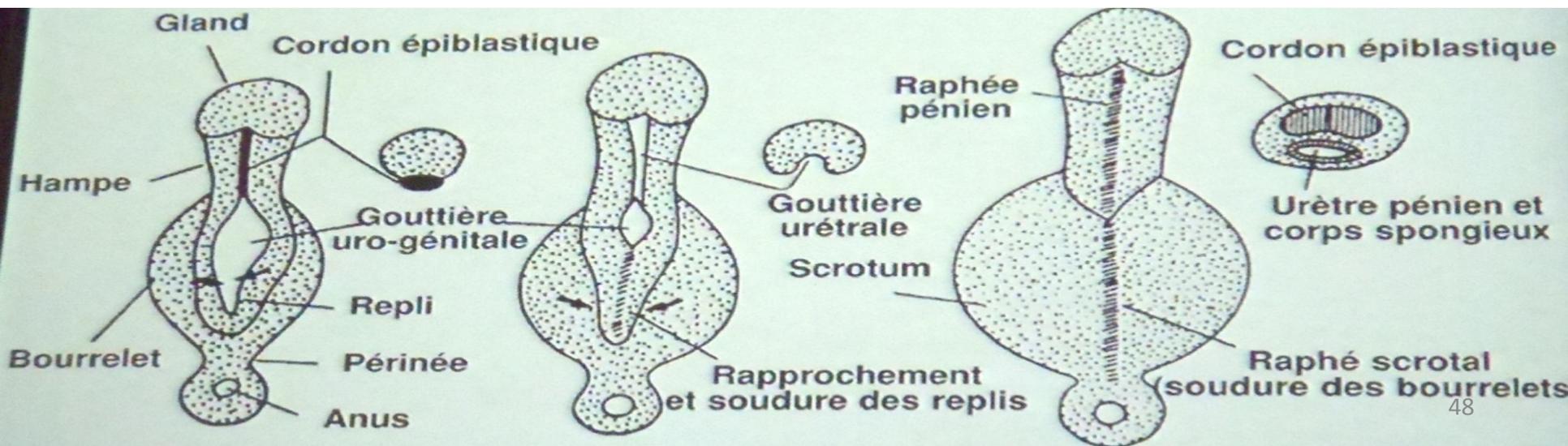
Allongement et développement du :

- **Tubercule génital** (formation de **l'ébauche du pénis**)
- Des **replis urogénitaux** (qui s'accolent et **fusionnent** pour former la **gouttière urétrale**)



# Différenciation masculine

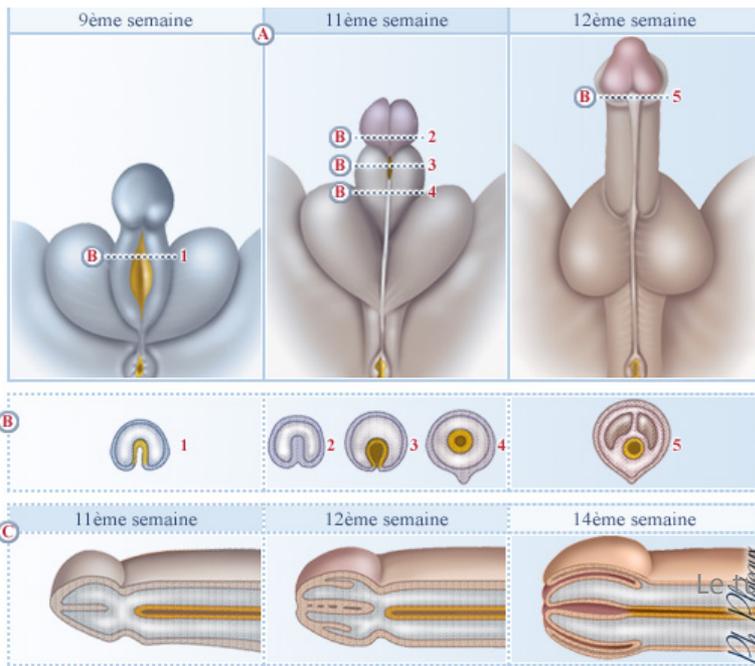
- La partie postérieure des **bourellets labio-scrotaux** va donner les **bourellets scrotaux**.
- Les bourellets scrotaux se développe et **fusionnent sur la ligne médiane** pour donner le **scrotum**.
- La ligne de soudure du scrotum est appelée **raphé scrotal**, et celle du pénis est appelée **raphé pénien**.



# Différenciation masculine

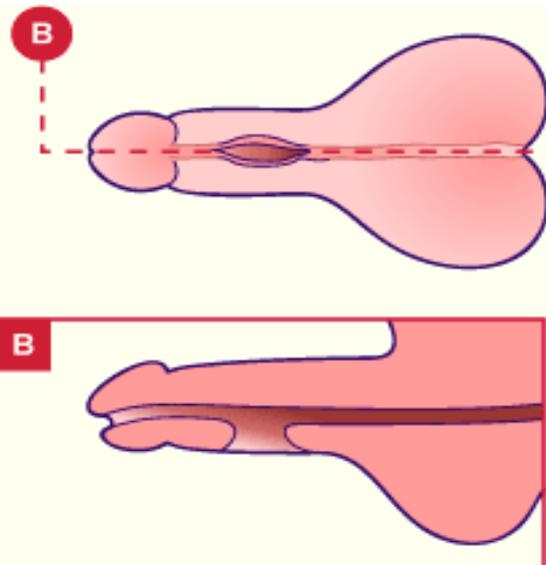
- Au fond de la gouttière circonscrite par les plis urogénitaux (= **gouttière urétérale**), il y a une prolifération de la **lame urétrale** (d'origine épithéliale) qui va combler temporairement la gouttière.

La gouttière urétérale se creusera par la suite pour former **l'urètre pénien définitif**, qui se termine en cul de sac un peu avant l'extrémité du pénis



→ **Fusion progressive des replis UG** sur le bord ventral du pénis d'arr en avt : isole **l'urètre pénien définitif**, qui se termine en cul de sac un peu avant l'extrémité du pénis

# Différenciation masculine



**Hypospadias** = anomalie de la fusion et de l'abouchement de l'urètre sur la face ventrale du pénis (au lieu de l'extrémité)

Touche 1/1000 garçon  
*Signe le plus modéré  
d'anomalie de la  
différenciation sexuelle*

# Différenciation masculine

La descente testiculaire 😊 : se fait en 2 étapes du **6<sup>ème</sup>/7<sup>ème</sup> mois** au **9<sup>ème</sup> mois**

- *Dernier évènement des OG masculins*



1 <sup>ère</sup> phase : Transabdominale	2 <sup>nde</sup> phase : Inguino-scrotale
<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>6<sup>ème</sup>/7<sup>ème</sup> mois</b></li><li>- Testicule descend de la cavité abdominale jusque dans le canal inguinal</li><li>- Retenu par le <b>ligament cranio-suspenseur</b></li><li>- Sous le contrôle de <b>INSL3</b></li></ul> <p>Le tutorat est gratuit. Toute reproduction ou vente est interdite</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>8<sup>ème</sup>/9<sup>ème</sup> mois</b></li><li>- Testicule passe dans l'orifice inguinal → bourses</li><li>- Raccourcissement du <b>ligament Gubernaculum testis</b></li><li>- Sous le contrôle de la <b>testostérone</b></li></ul>

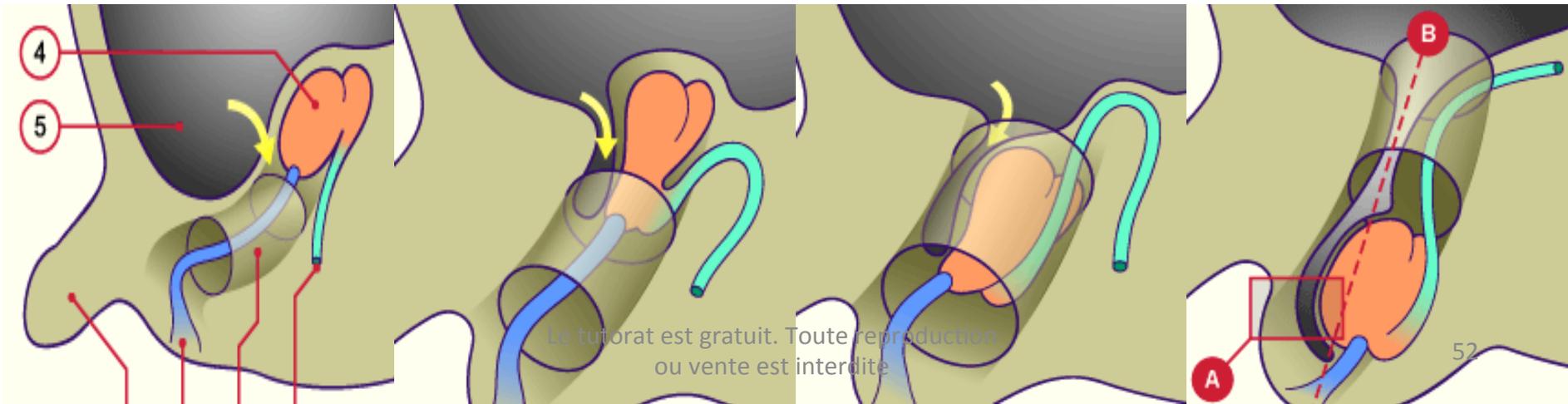
# Différenciation masculine

La descente testiculaire 😊 :

2 Étapes → 2 Ligaments → 2 hormones



*Cryptorchidie – non descente testiculaire*



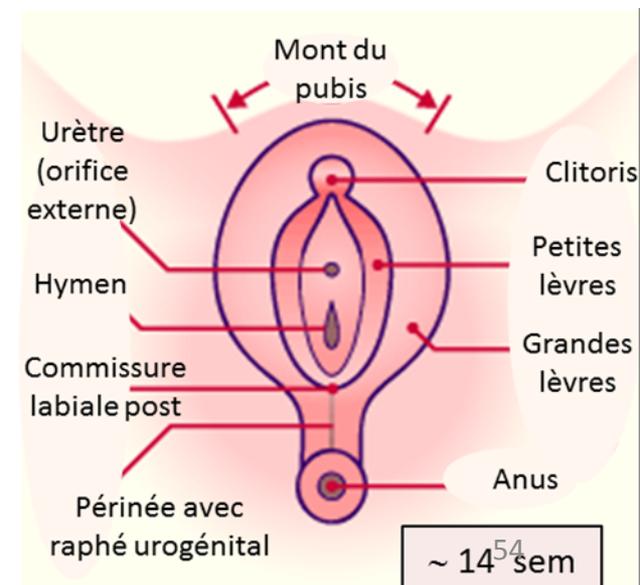
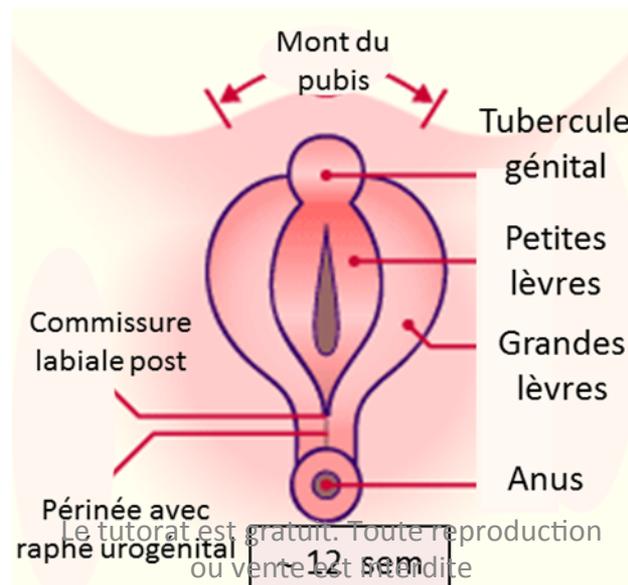
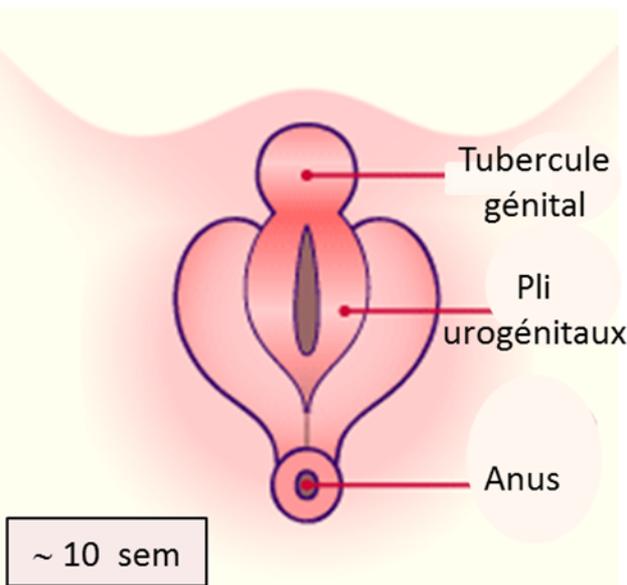
## 6- Mise en place des organes génitaux externes

# Différenciation féminine

# Différenciation féminine

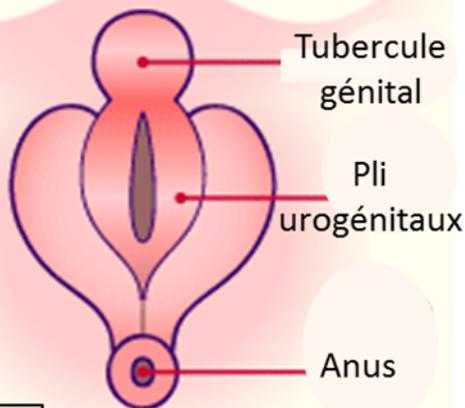
- Le **tubercule génital** va commencer à se développer puis va régresser vers la **14<sup>ème</sup> semaine** pour former le **clitoris**

→ Attention chez le fœtus féminin : **absence** de fusion des replis uro-génitaux mais **ouverture** au niveau du sinus urogénital avec urètre & au niveau du **vagin**

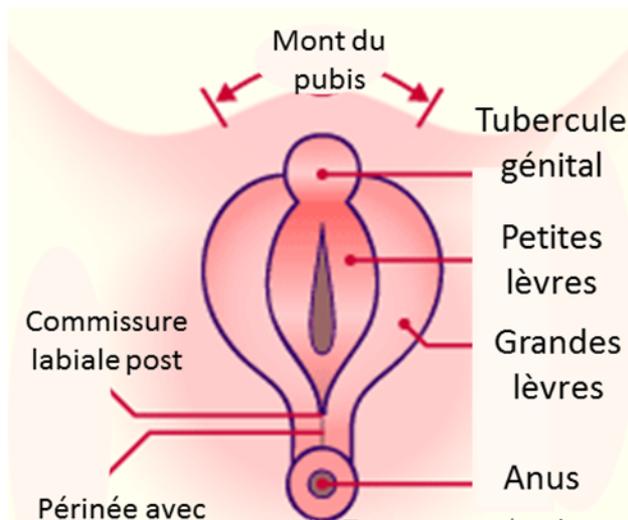


# Différenciation féminine

- **Plis urogénitaux** donneront les **petites lèvres**
  - Les **bourellets labio-scrotaux** donneront les **grandes lèvres**
- Fusion des grandes lèvres niveau antérieur : **mont du pubis**
- Fusion des grandes lèvres niveau postérieur : **commissure labiale postérieure**

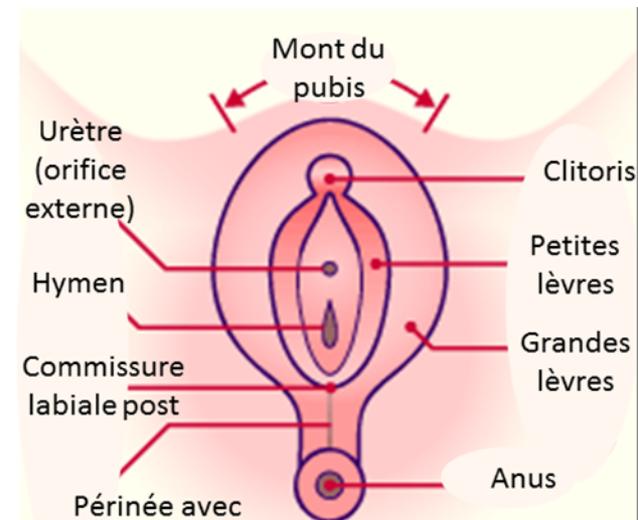


~ 10 sem



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

~ 12 sem



~ 14 sem

Vous pensiez que c'était fini ?

L'UE10, ça continue !



Léa & Camille 😊