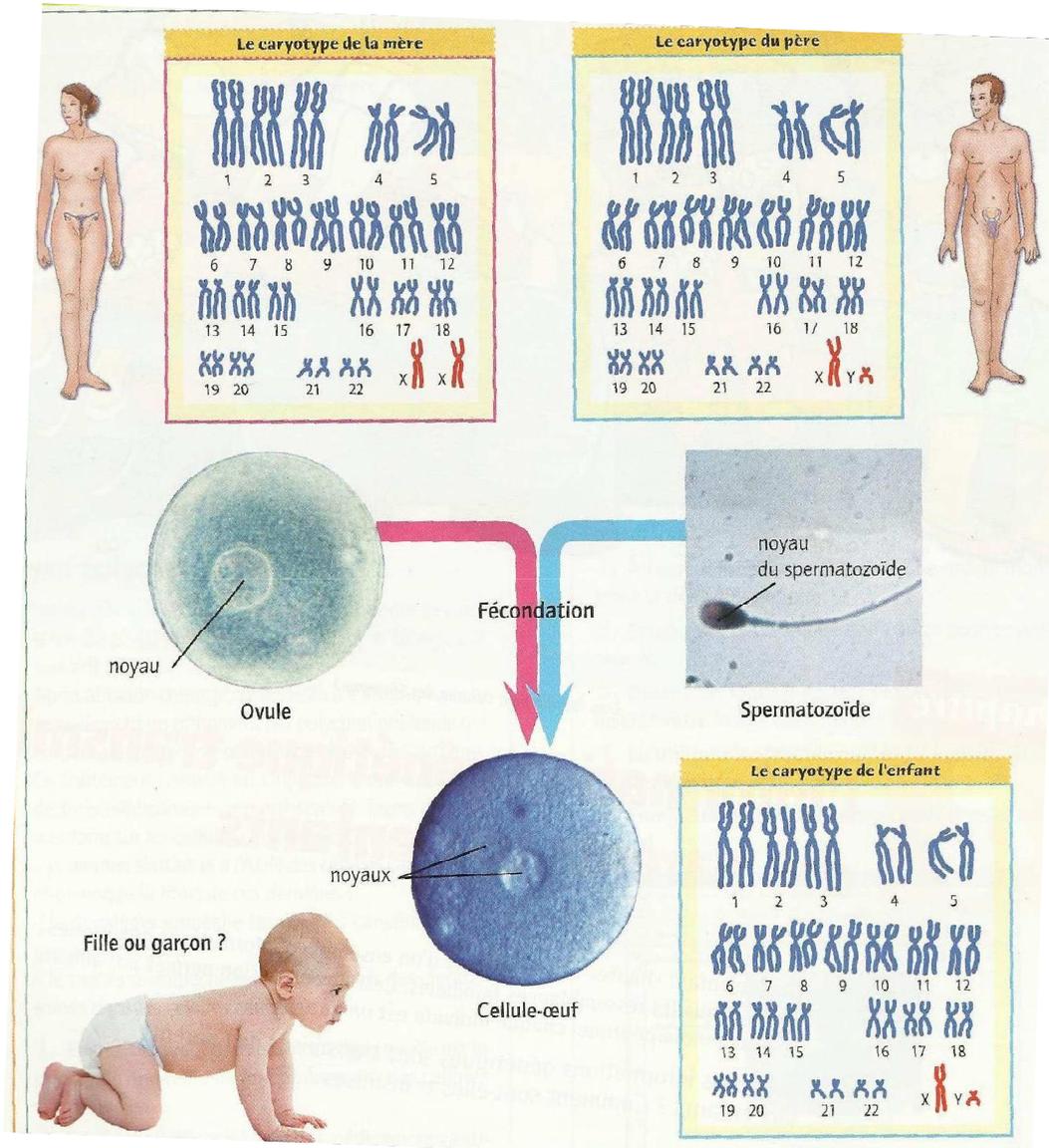


## Chapitre 2 : La mise en place des phénotypes sexuels

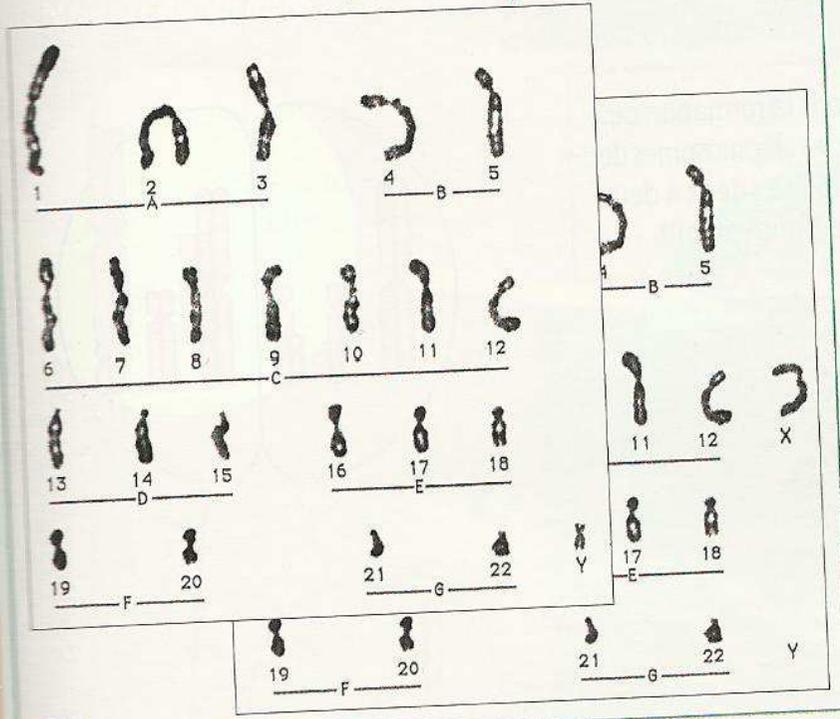
### I. Le sexe est génétiquement déterminé

# Le sexe est génétiquement déterminé



# Le sexe est génétiquement déterminé

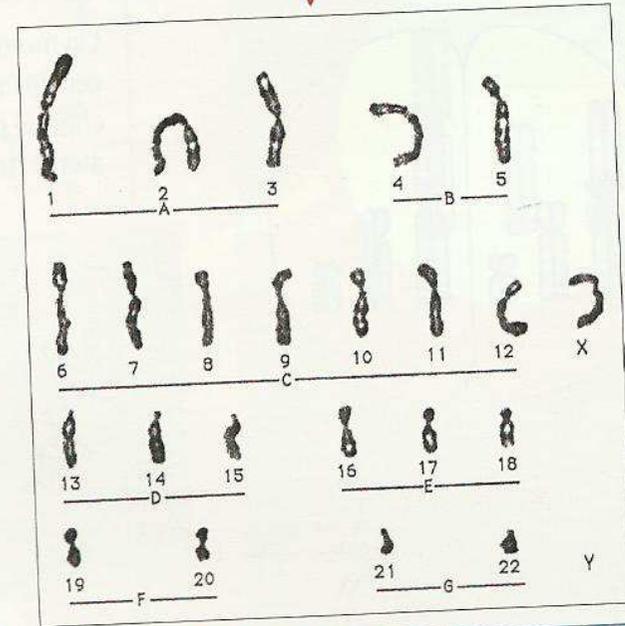
Deux caryotypes possibles  
pour les spermatozoïdes



DOC  
2

Le caryotype des spermatozoïdes.

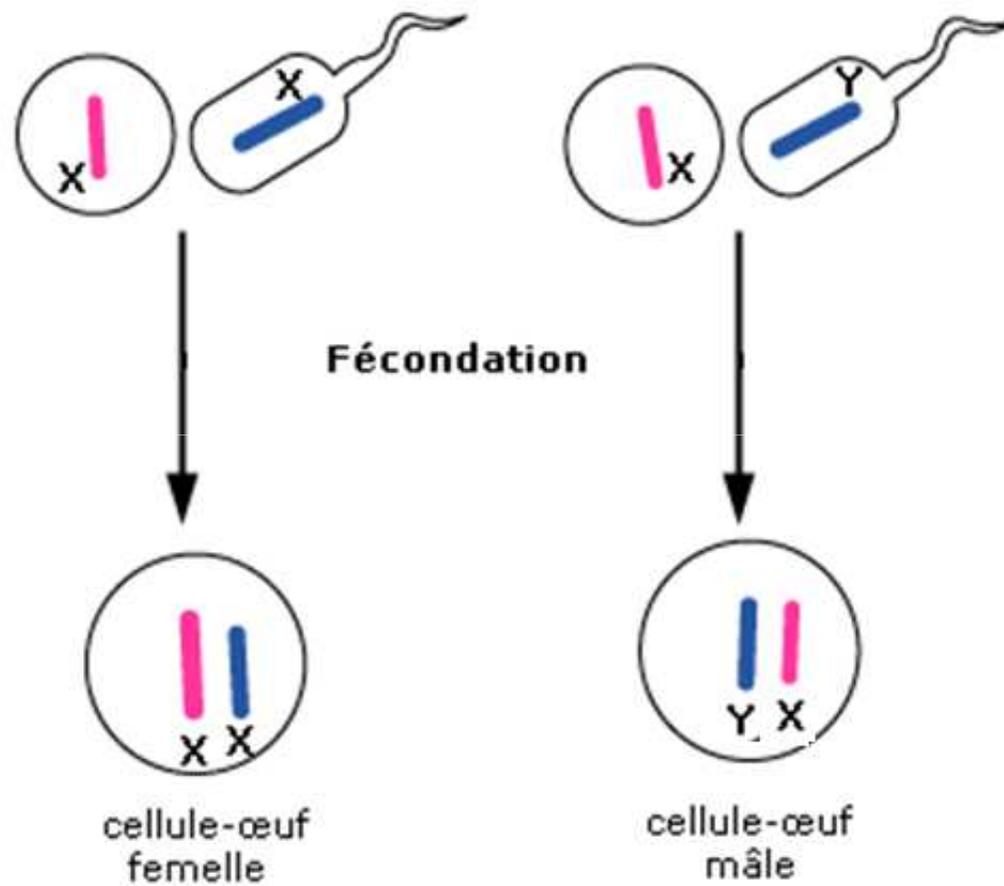
Un seul caryotype pour  
les ovules



DOC  
3

Le caryotype d'un ovule.

# Le sexe est génétiquement déterminé



## Chapitre 2 : La mise en place des phénotypes sexuels

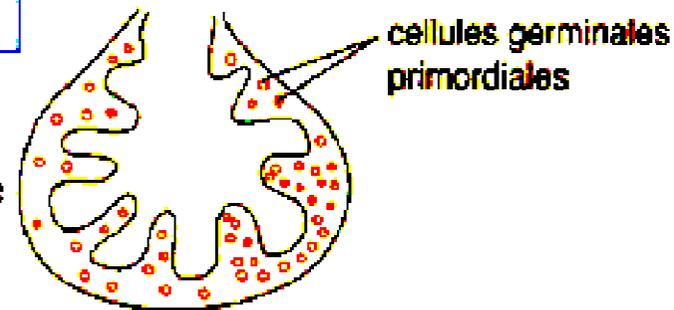
- I. Le sexe est génétiquement déterminé
- II. La mise en place de l'appareil génital de l'embryon
  - A) L'existence d'un stade indifférencié

# L'appareil génital interne (stade indifférencié)

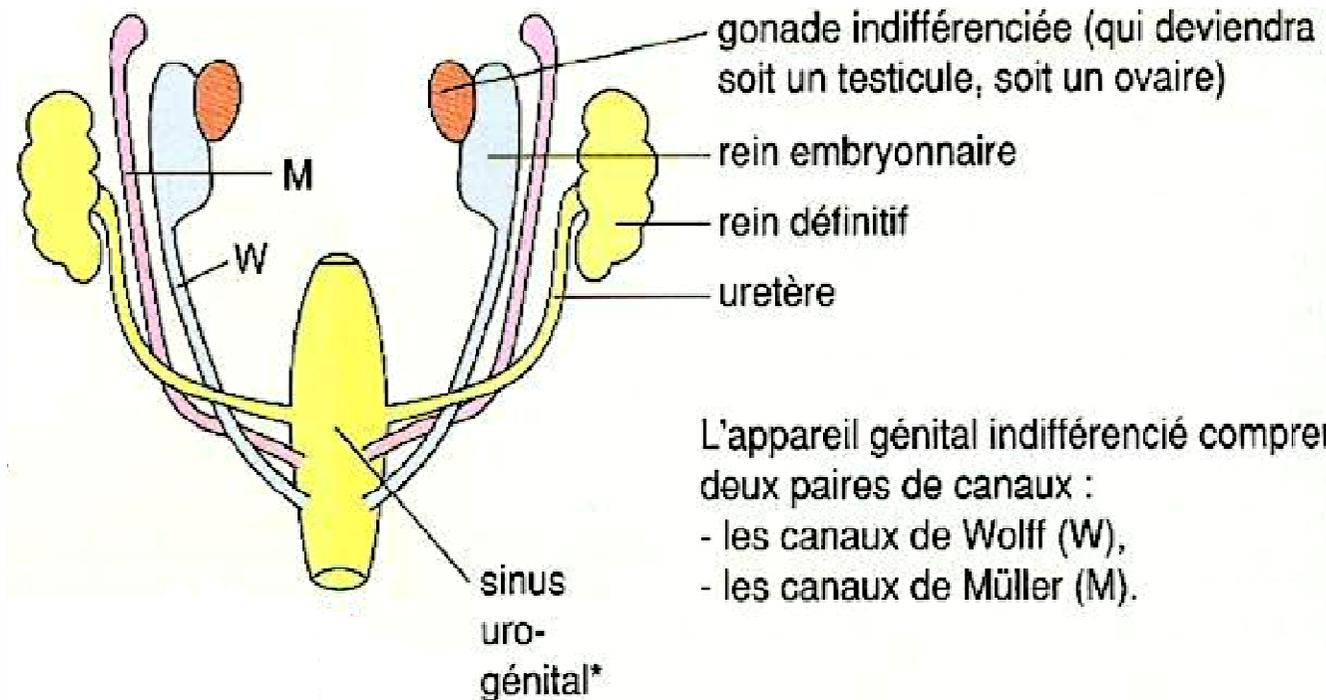
**Gonade** ⇒

stade indifférencié

**5<sup>ème</sup> semaine**  
La première ébauche  
de gonade est identique  
dans les deux sexes.

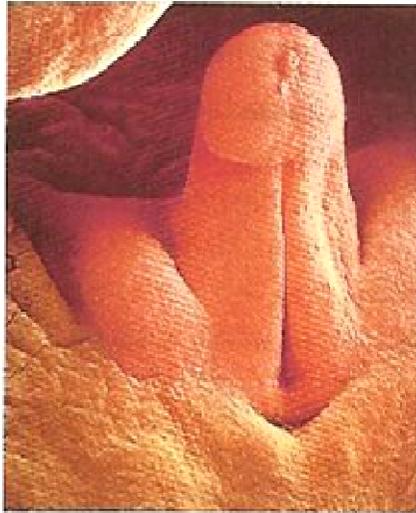


**Organes  
génétaux  
internes** ⇒

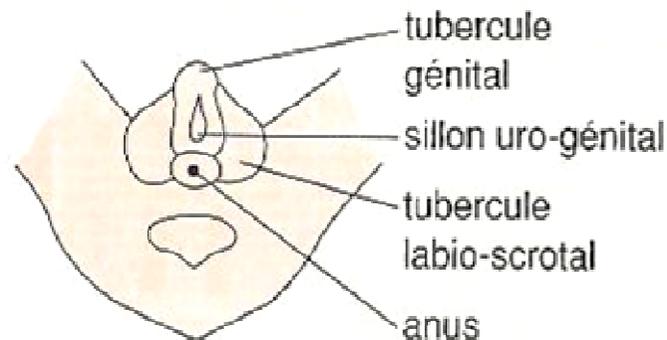


L'appareil génital indifférencié comprend deux paires de canaux :  
- les canaux de Wolff (W),  
- les canaux de Müller (M).

# L'appareil génital externe (stade indifférencié)



◀ Jusqu'à la 8<sup>e</sup> semaine, les organes génitaux externes ont le même aspect dans les deux sexes. À partir de la 8<sup>e</sup> semaine, l'ébauche des organes génitaux externes entre dans une phase de développement rapide.



**stade indifférencié  
vers 5 semaines**

## Chapitre 2 : La mise en place des phénotypes sexuels

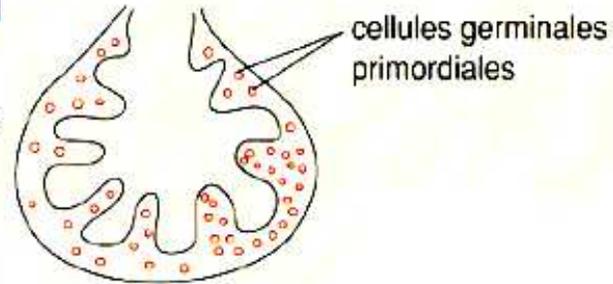
- I. Le sexe est génétiquement déterminé
- II. La mise en place de l'appareil génital de l'embryon
  - A) L'existence d'un stade indifférencié
  - B) La différenciation des organes génitaux**

# Différenciation des gonades

stade indifférencié

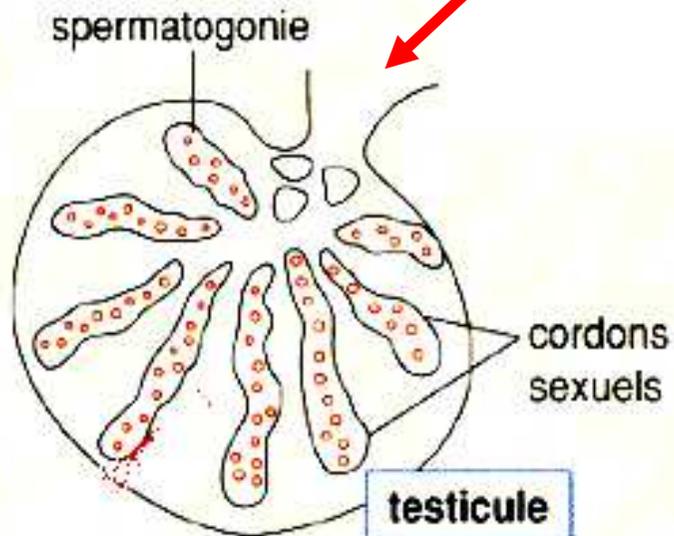
**5ème semaine**

La première ébauche de gonade est identique dans les deux sexes.



**Chez le garçon**

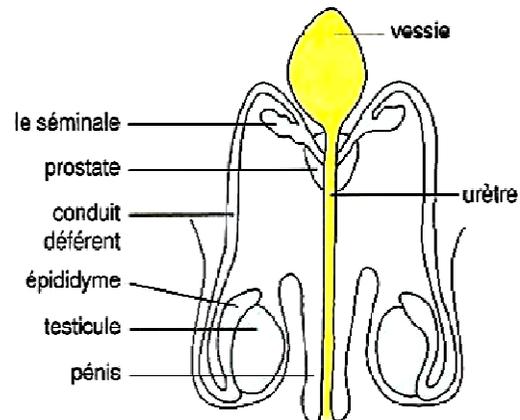
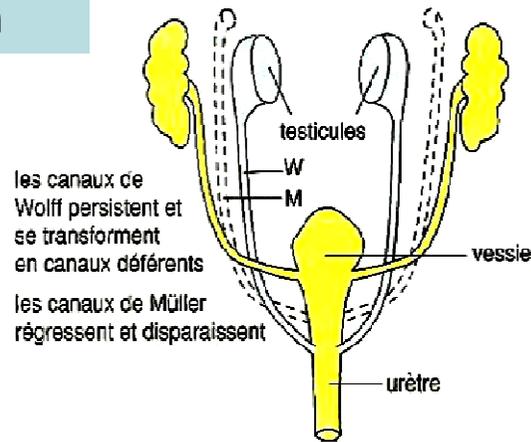
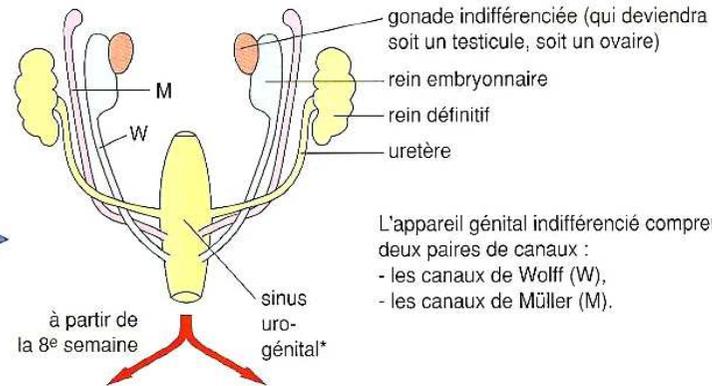
**7ème semaine**



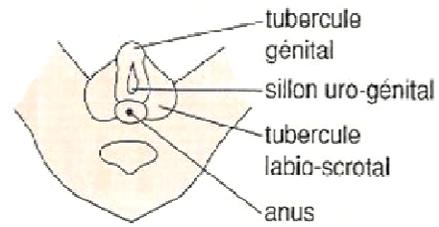
# Différenciation de l'appareil génital interne

## Chez le garçon

**Appareil génital indifférencié**  
(le même quel que soit le sexe)

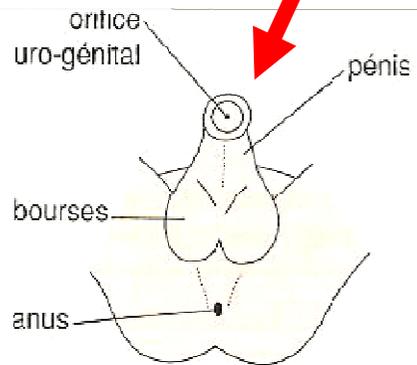


# Différenciation de l'appareil génital externe

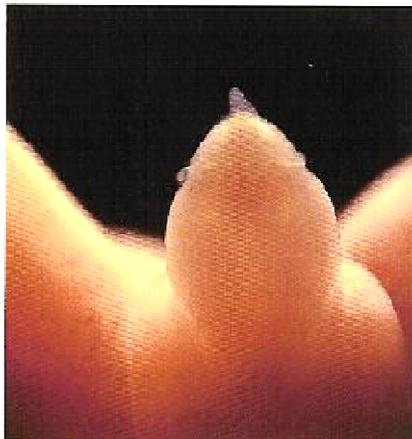


stade indifférencié vers 5 semaines

**Chez le garçon**



Les testicules descendent dans les bourses 2 mois avant la naissance.

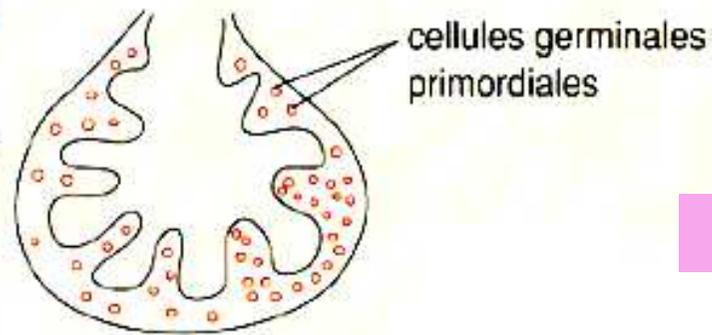


# Différenciation des gonades

stade indifférencié

**5ème semaine**

La première ébauche de gonade est identique dans les deux sexes.



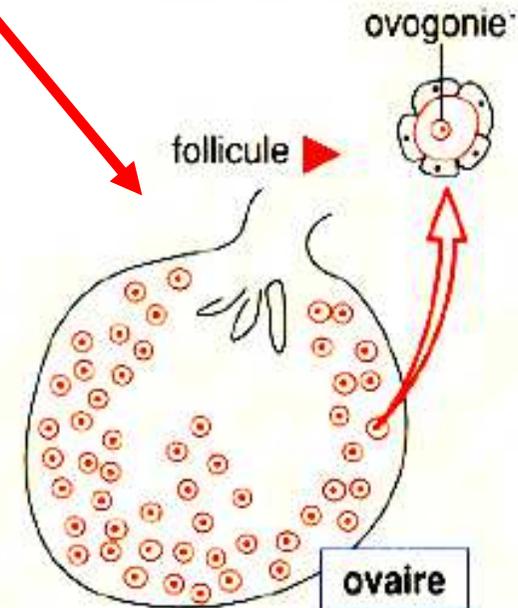
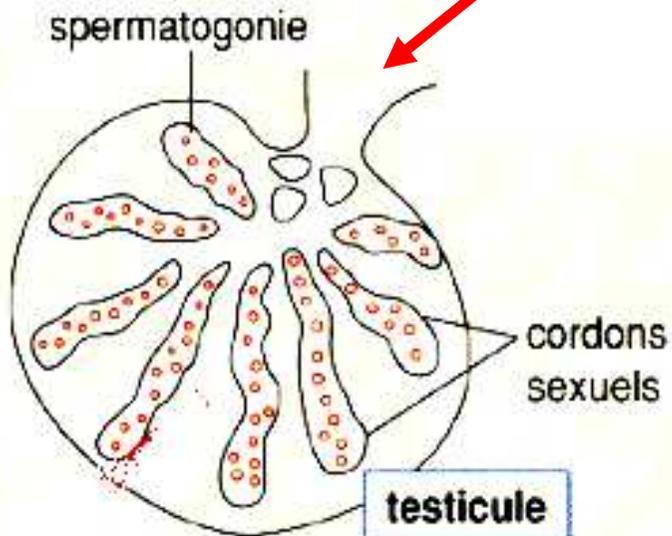
Chez le garçon

Chez la fille

7ème semaine

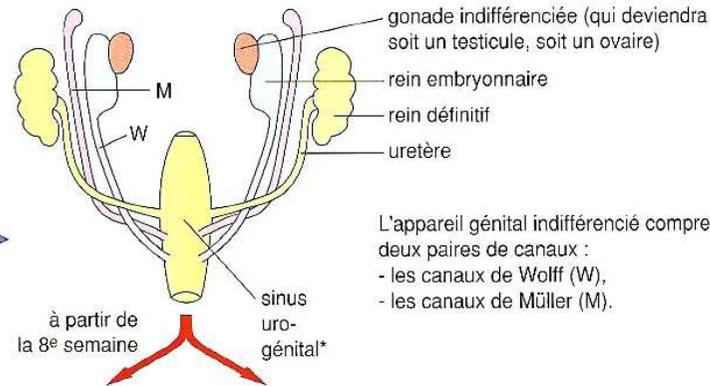
ou

8ème semaine



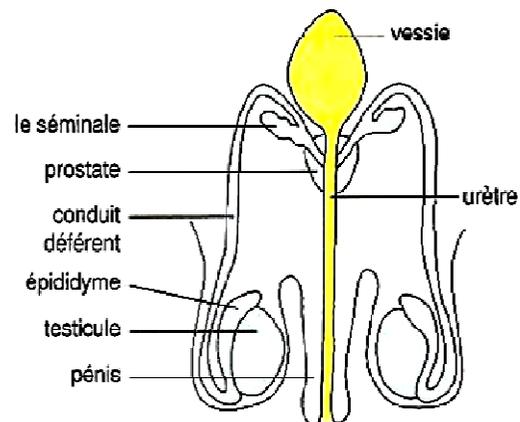
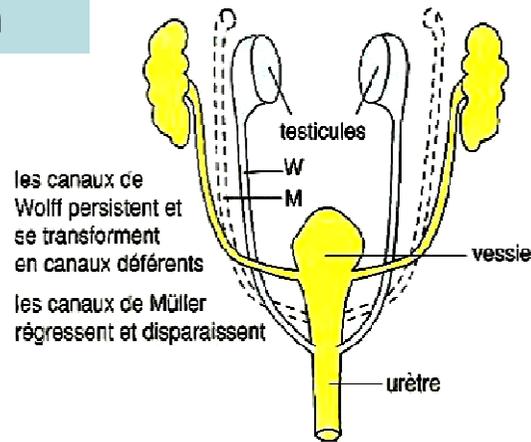
# Différenciation de l'appareil génital interne

**Appareil génital indifférencié**  
(le même quel que soit le sexe)

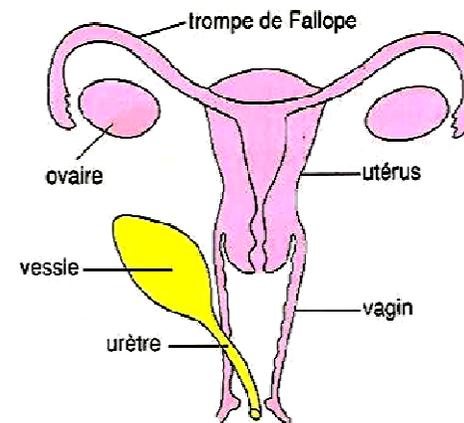
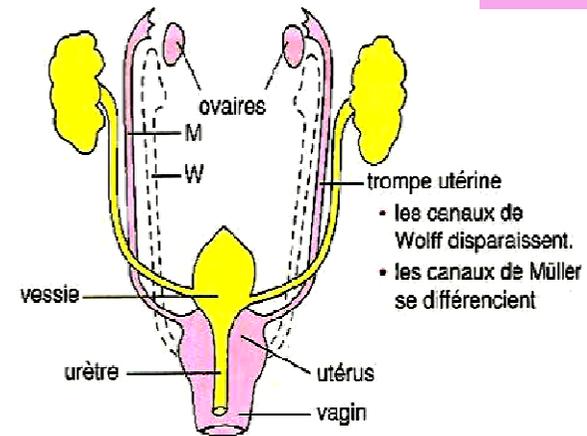


L'appareil génital indifférencié comprend deux paires de canaux :  
- les canaux de Wolff (W),  
- les canaux de Müller (M).

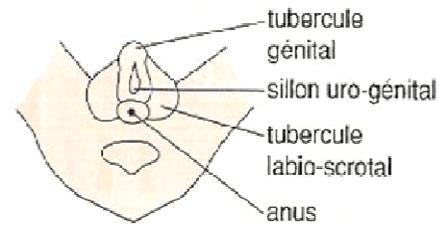
## Chez le garçon



## Chez la fille

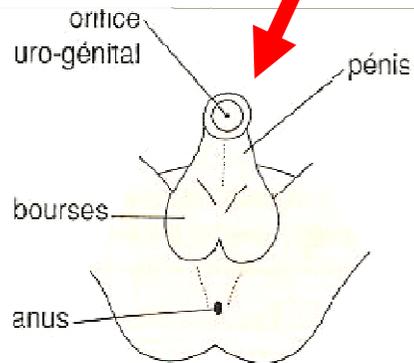


# Différenciation de l'appareil génital externe



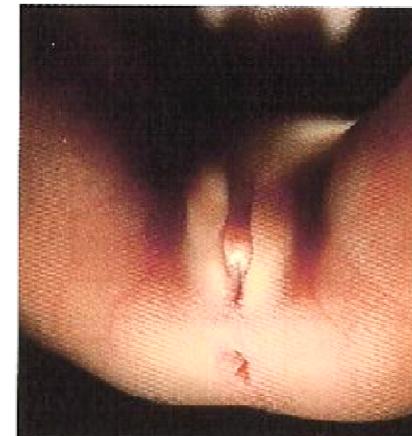
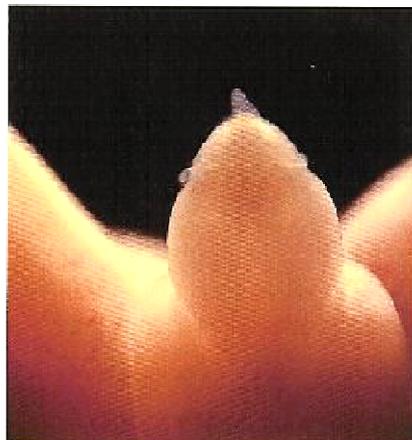
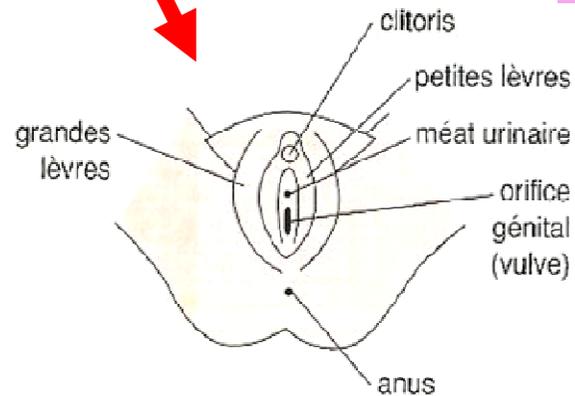
stade indifférencié vers 5 semaines

Chez le garçon



Les testicules descendent dans les bourses 2 mois avant la naissance.

Chez la fille



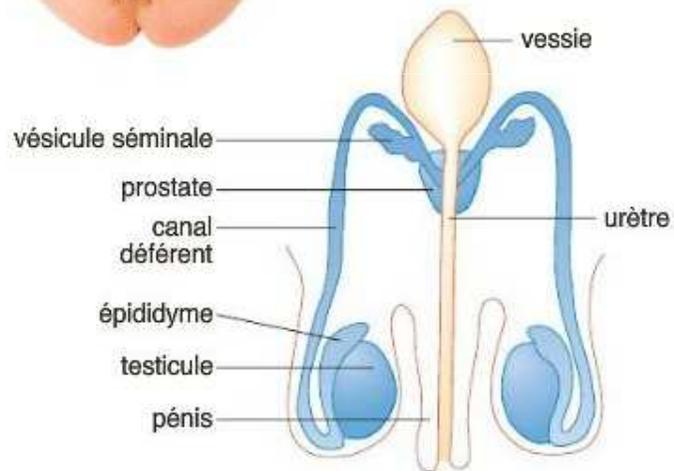
# La différenciation des appareils génitaux



Sur les deux schémas ci-dessous :

- les reins et les uretères ne sont pas représentés ;
- les couleurs sont à mettre en relation avec les deux autres documents

**Le garçon  
à la naissance**



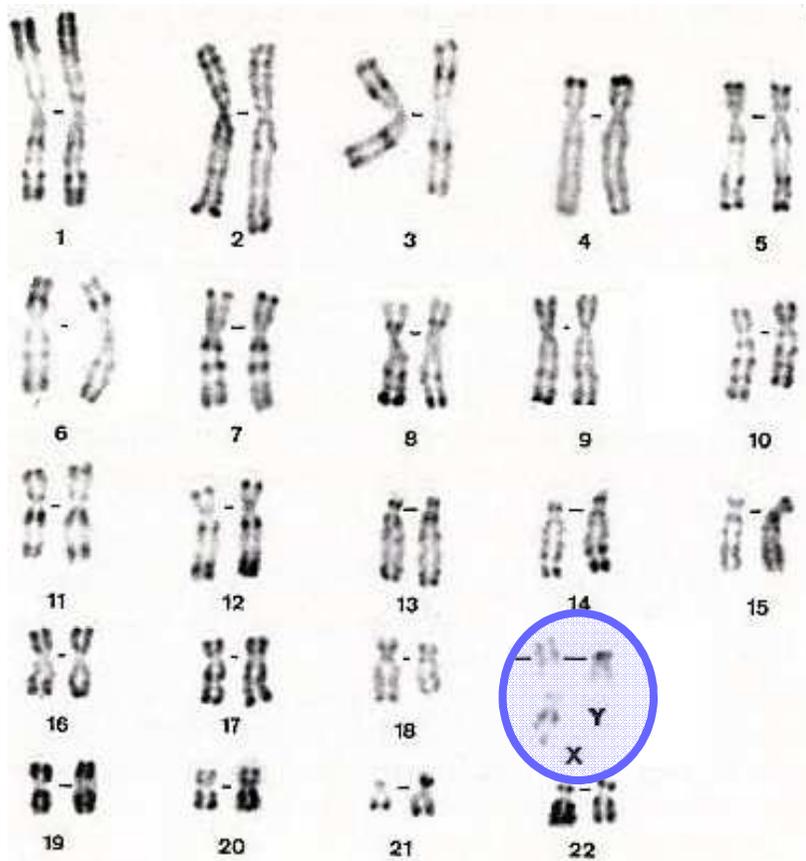
**La fille  
à la naissance**



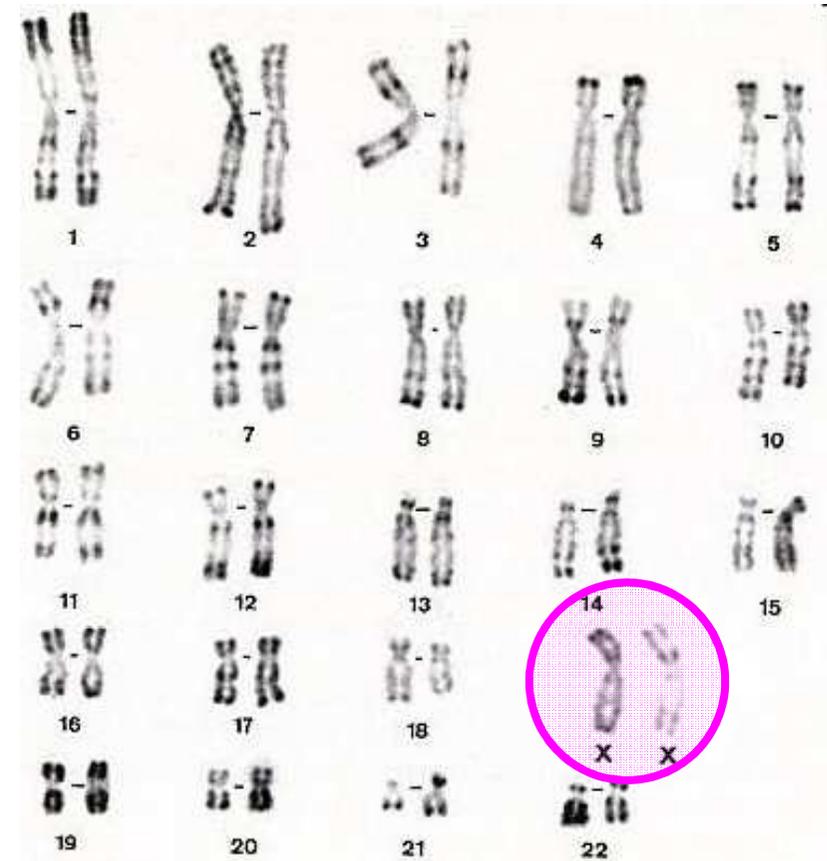
## Chapitre 2 : La mise en place des phénotypes sexuels

- I. Le sexe est génétiquement déterminé
- II. La mise en place de l'appareil génital de l'embryon
  - A) L'existence d'un stade indifférencié
  - B) La différenciation des organes génitaux
  - C) Le déterminisme génétique de la différenciation des gonades
    - Le rôle du chromosome Y

## Comparaison caryotype garçon/fille

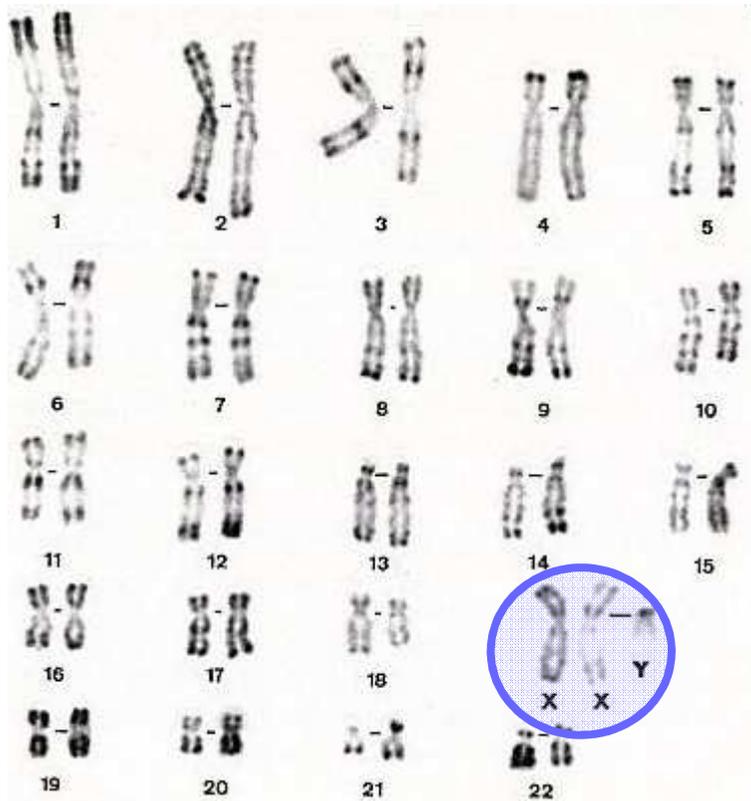


Caryotype d'un  
homme



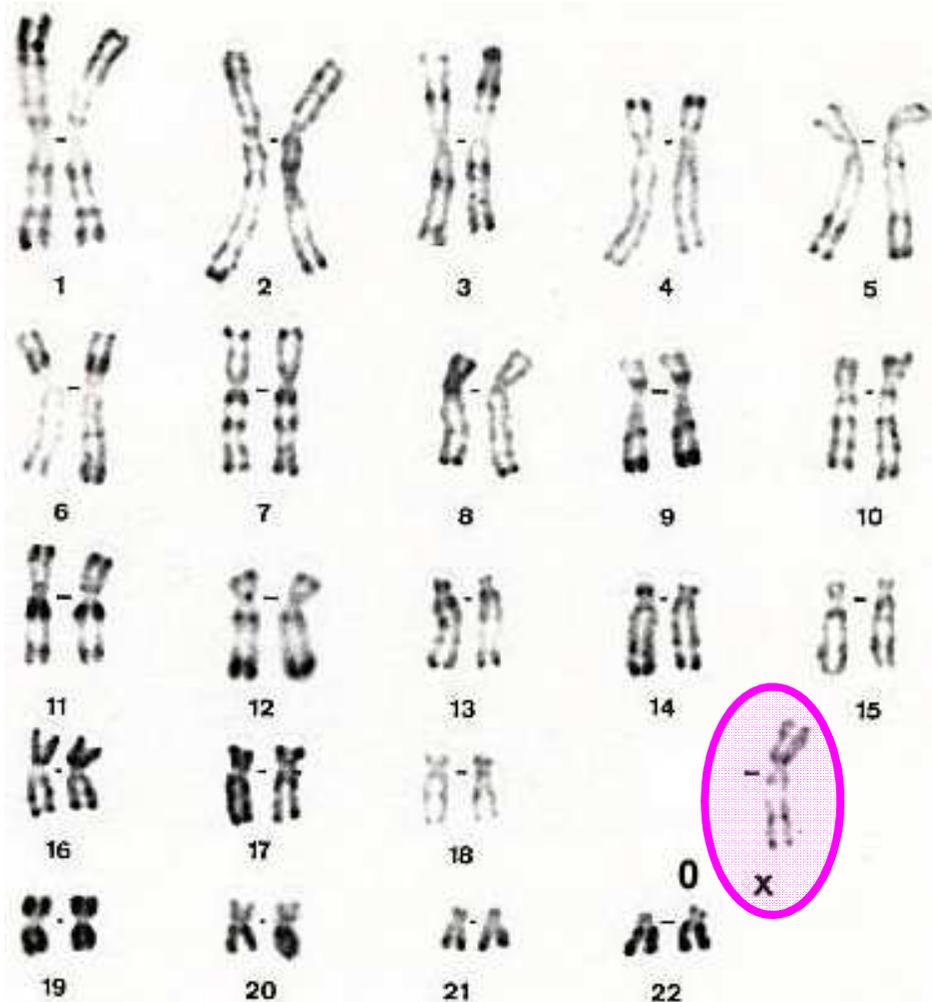
Caryotype d'une  
femme

# Syndrome de Klinefelter



- Homme stérile (testicules atrophiés)
- Aspect androgyne
- Pilosité peu développée
- Développement intellectuel le + souvent normal

# Syndrome de Turner



- Femme de petite taille, stérile
- absence de caractères sexuels secondaires
- Intelligence normale

## Caryotype et sexe de l'individu

Caryotype	Apparence sexuelle	Gonades	Observations cliniques et fréquence dans la population
46, XX	féminine	ovaires fonctionnels	–
46, XY	masculine	testicules fonctionnels	–
47, XXX	féminine	ovaires fonctionnels	une femme sur 500 (fertilité)
45, XO	féminine	régression des ovaires après leur différenciation	syndrome de Turner (nanisme, impubérisme, stérilité) : une femme sur 2 700
47, XXY	masculine	petits testicules sans spermatogonies	syndrome de Klinefelter (stérilité) : un homme sur 700
47, XYY	masculine	testicules fonctionnels	un homme sur 500 (fertilité)

**Si Y est présent**      **→**      **Phénotype sexuel masculin**

**Si Y est absent**      **→**      **Phénotype sexuel féminin**

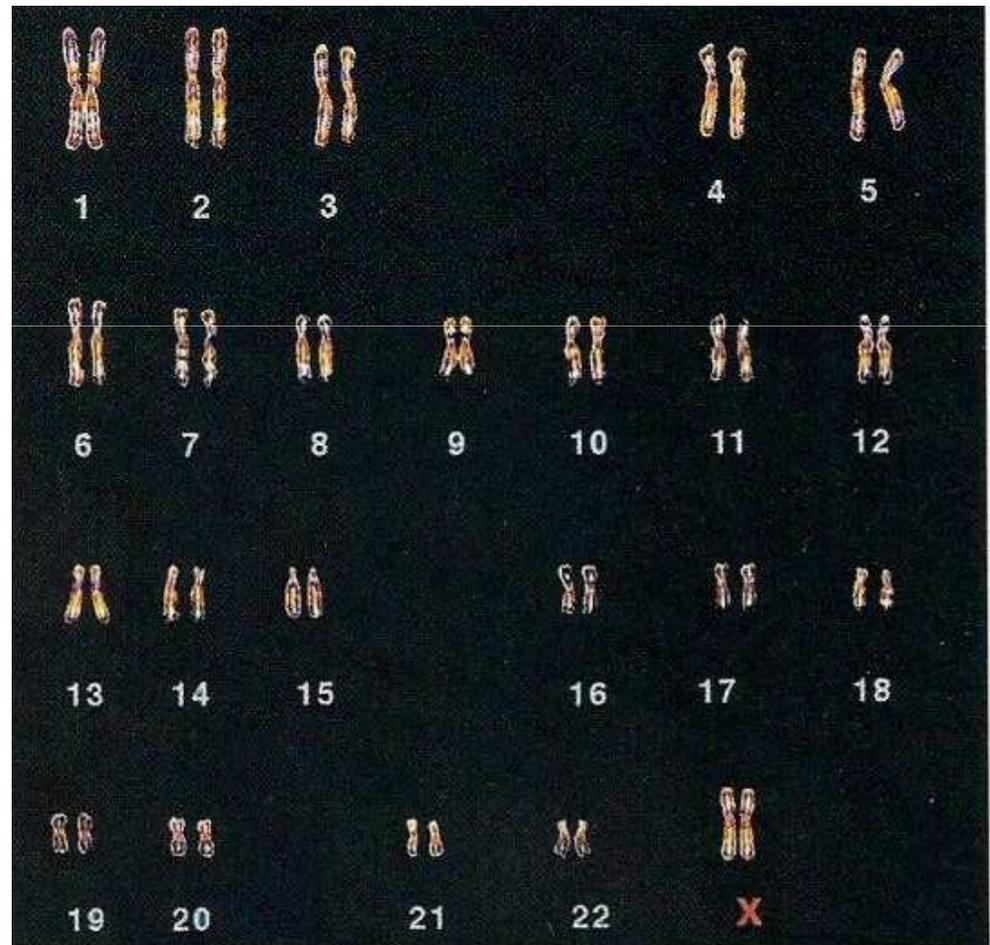
## Les chromosomes sexuels vus au microscope électronique à balayage



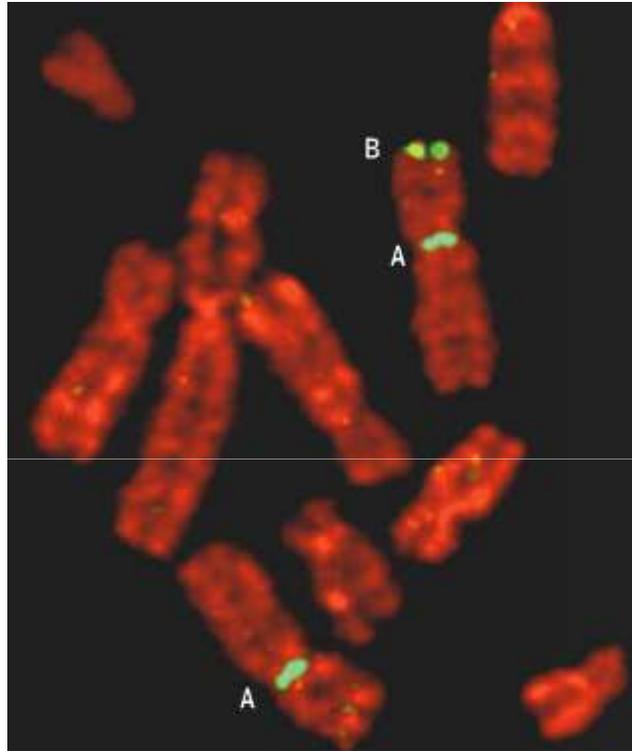
## Chapitre 2 : La mise en place des phénotypes sexuels

- I. Le sexe est génétiquement déterminé
- II. La mise en place de l'appareil génital de l'embryon
  - A) L'existence d'un stade indifférencié
  - B) La différenciation des organes génitaux
  - C) Le déterminisme génétique de la différenciation des gonades
    - Le rôle du chromosome Y
    - Le rôle du gène SRY

## Cas d'un homme de formule chromosomique 46,XX

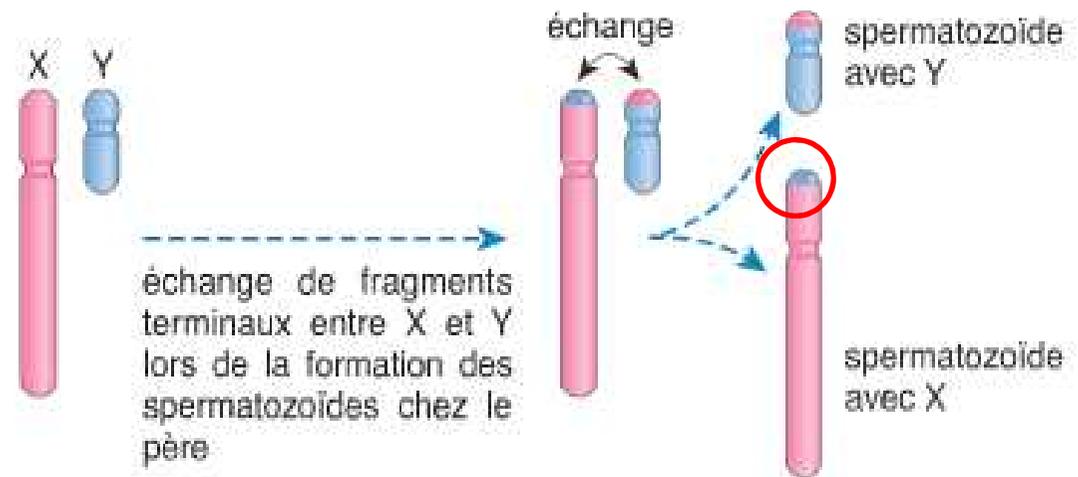


## Cas d'un homme de formule chromosomique 46,XX



A: sonde fluorescente verte se fixant sur le centromère du chromosome X

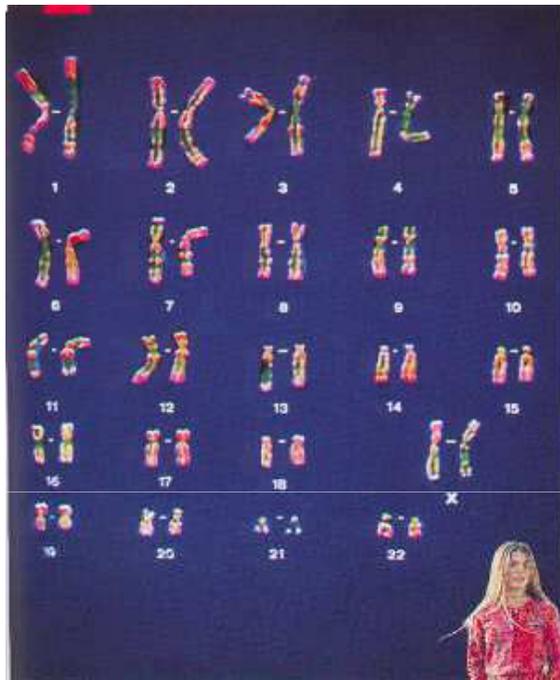
B: Sonde fluorescente verte se fixant sur un fragment du chromosome Y



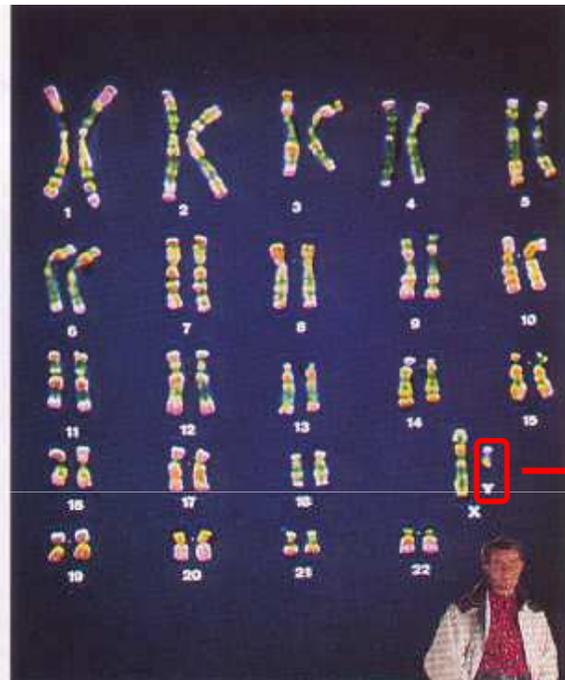
Transfert du gène SRY dans le génome d'une cellule œuf XX (chez la souris)



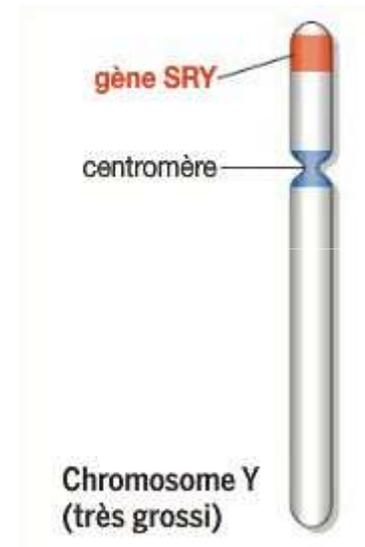
# Le gène SRY



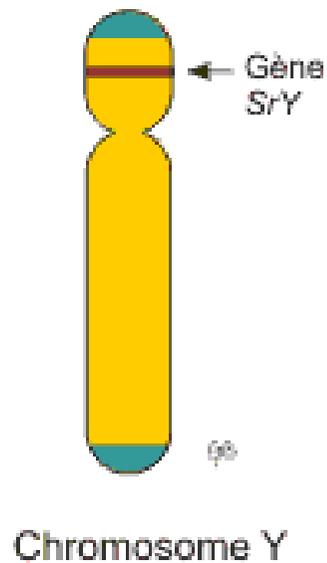
**A** Le caryotype ordonné d'une femme.



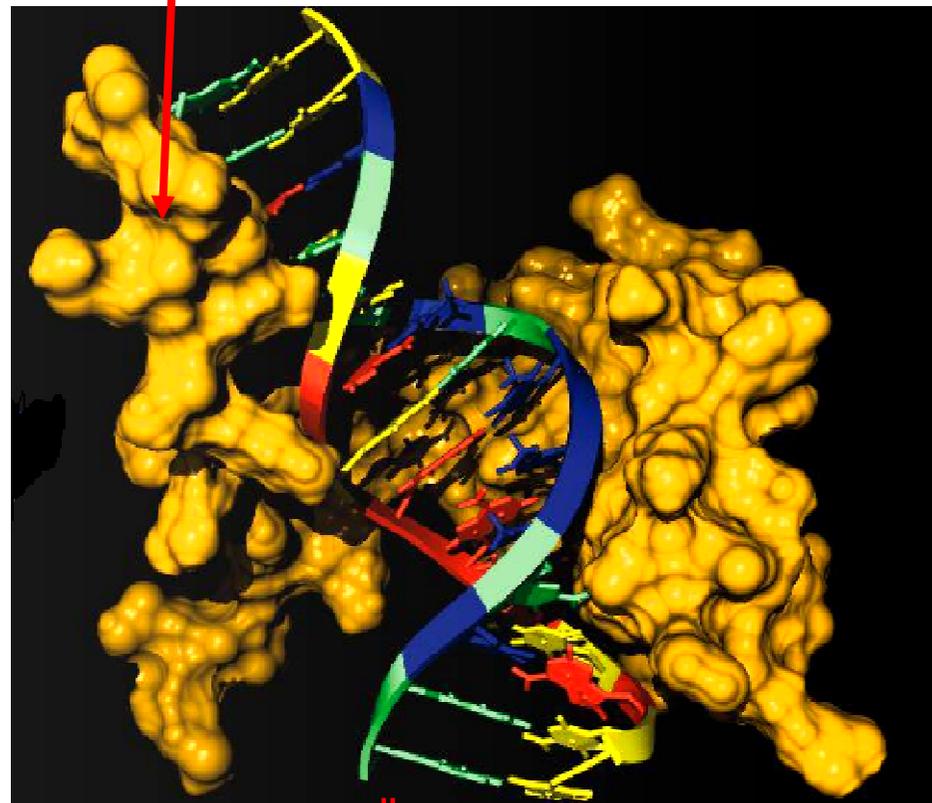
**B** Le caryotype ordonné d'un homme.



## L'action du gène SRY

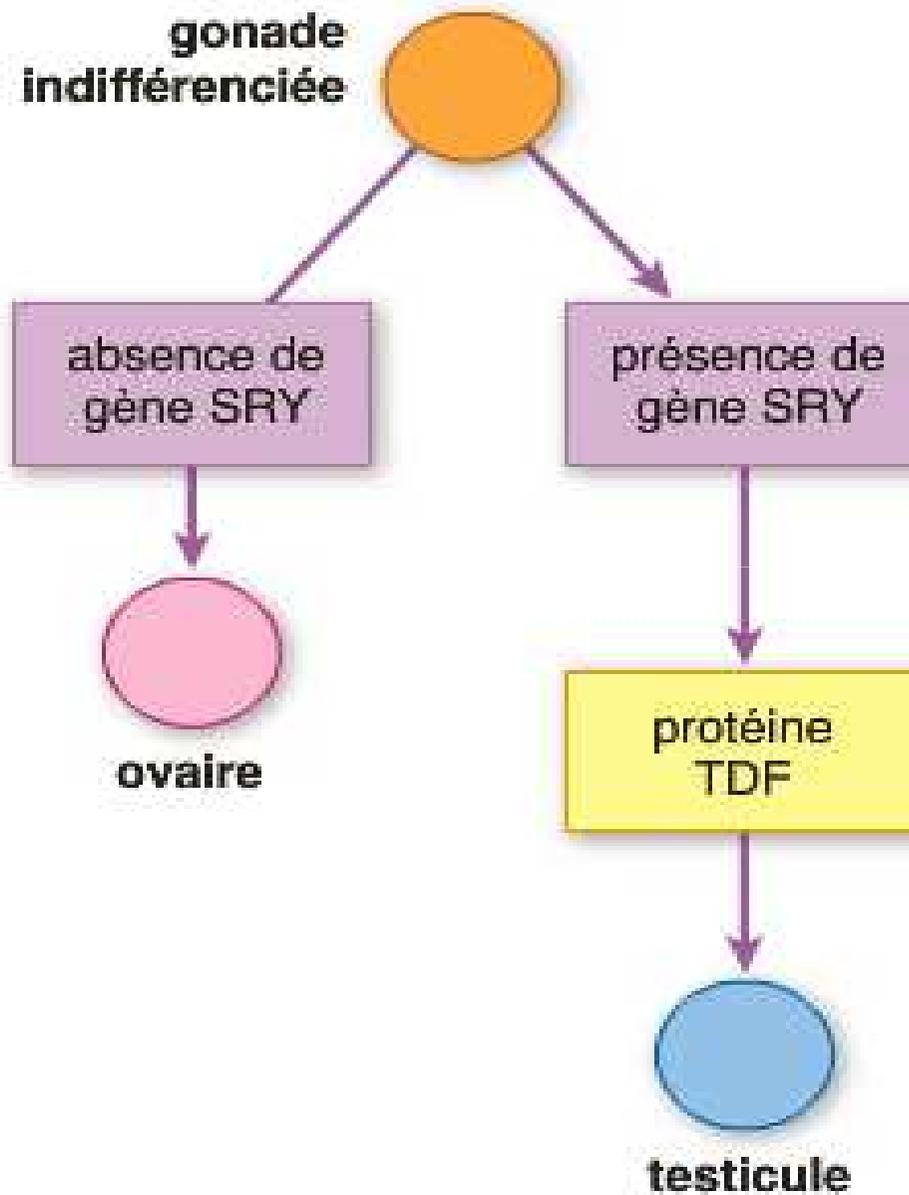


Protéine TDF



**Activation de nombreux gènes qui conduisent à la différenciation de la gonade en testicule**

# L'action du gène SRY



## Chapitre 2 : La mise en place des phénotypes sexuels

- I. Le sexe est génétiquement déterminé
- II. La mise en place de l'appareil génital de l'embryon

A) L'existence d'un stade indifférencié

B) La différenciation des organes génitaux

C) Le déterminisme génétique de la différenciation des gonades

→ Le rôle du chromosome Y

→ Le rôle du gène SRY

→ **Le contrôle hormonal de la différenciation de l'appareil génital**

## Expériences permettant de déterminer le rôle et le mode d'action d'un organe dans l'organisme

**Ablation**



**Permet de déterminer le rôle d'un organe dans l'organisme**

**Ablation + greffe**  
(rétablit les communications sanguines mais pas nerveuses)



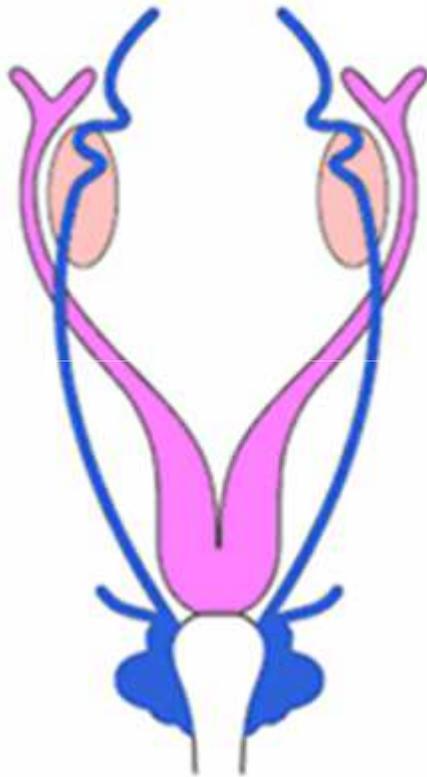
- Si la fonction est rétablie => l'organe agit par voie sanguine (en émettant des hormones dans le sang)
- Si la fonction n'est pas rétablie => l'organe n'agit pas par voie sanguine mais par voie nerveuse

**Ablation + injection d'hormones**



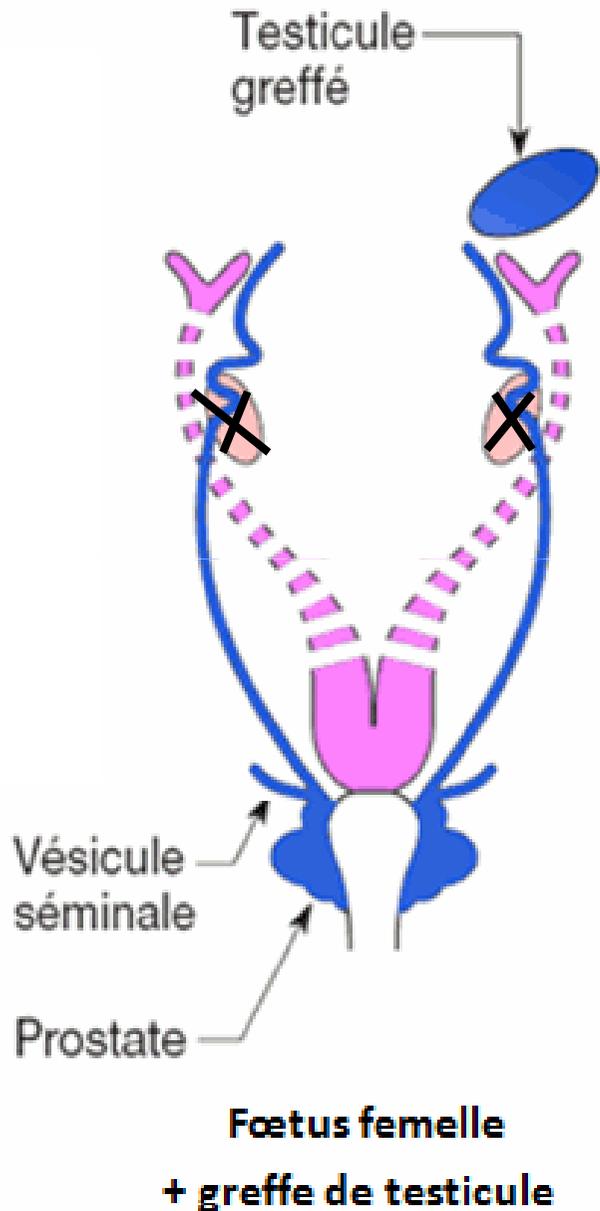
**Permet d'identifier le rôle des hormones produites**

## Etude du déterminisme de la différenciation de l'appareil génital interne



-  Canaux de Muller
-  Canaux de Wolff

## Expériences de Jost



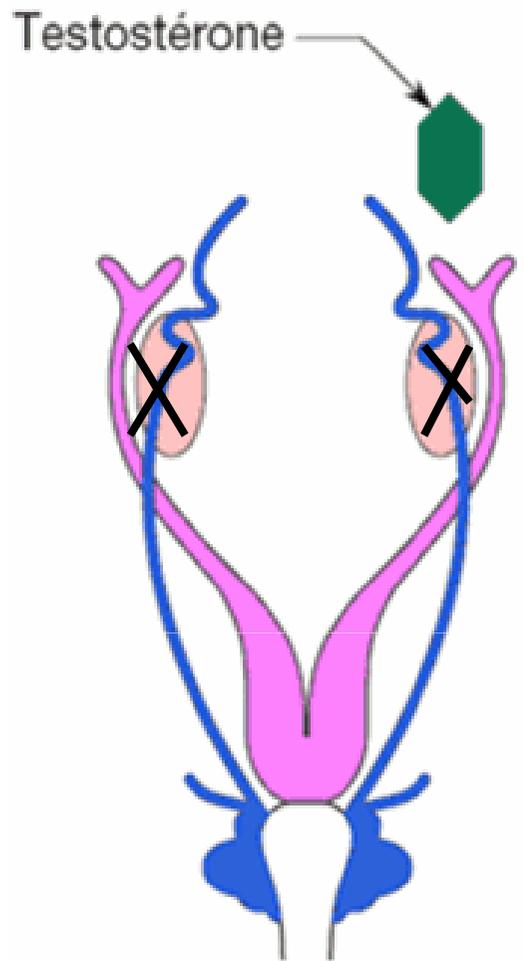
Ablation des gonades  
suivie d'une greffe de  
gonades  
testicule



Evolution vers un appareil  
génital de type féminin  
Evolution vers un appareil  
génital de type masculin

=> Les testicules contrôlent la  
différenciation de l'appareil génital  
masculin alors que les ovaires  
n'interviennent pas dans la  
différenciation de l'appareil génital  
féminin

## Expériences de Jost



Fœtus femelle  
+ cristal de testostérone

**Ablation des gonades +  
implantation d'un  
cristal de testostérone**

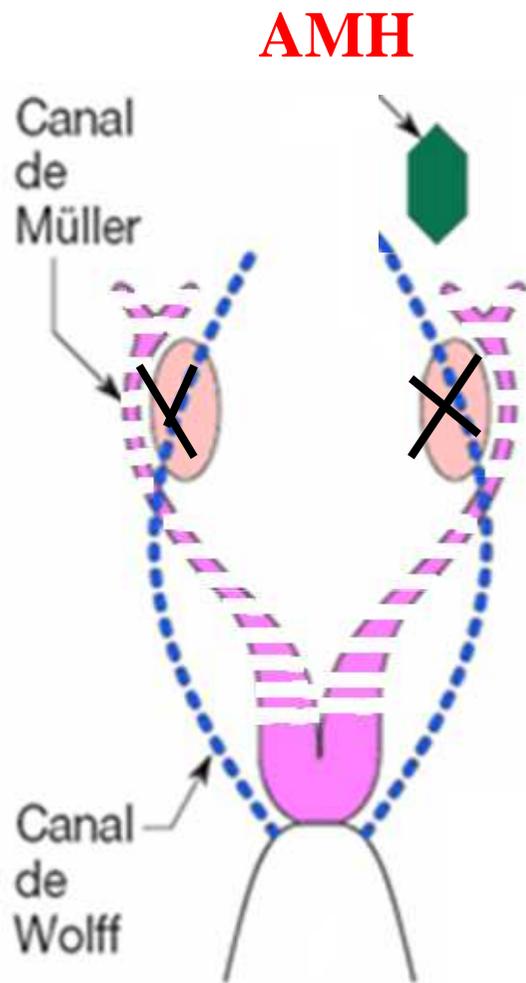


**différenciation des canaux de Wolff  
mais pas de régression des canaux de  
Müller**

**La testostérone stimule la différenciation des  
canaux de Wolff en spermiductes, vésicules  
séminalles et prostate mais n'intervient pas dans  
la régression des canaux de Müller**

**C'est une autre hormone testiculaire, l'AMH  
(hormone anti-Müllerienne) qui permet la  
régression des canaux de Müller**

## Expériences de Jost



**Ablation des gonades +  
implantation d'un  
cristal d'AMH**

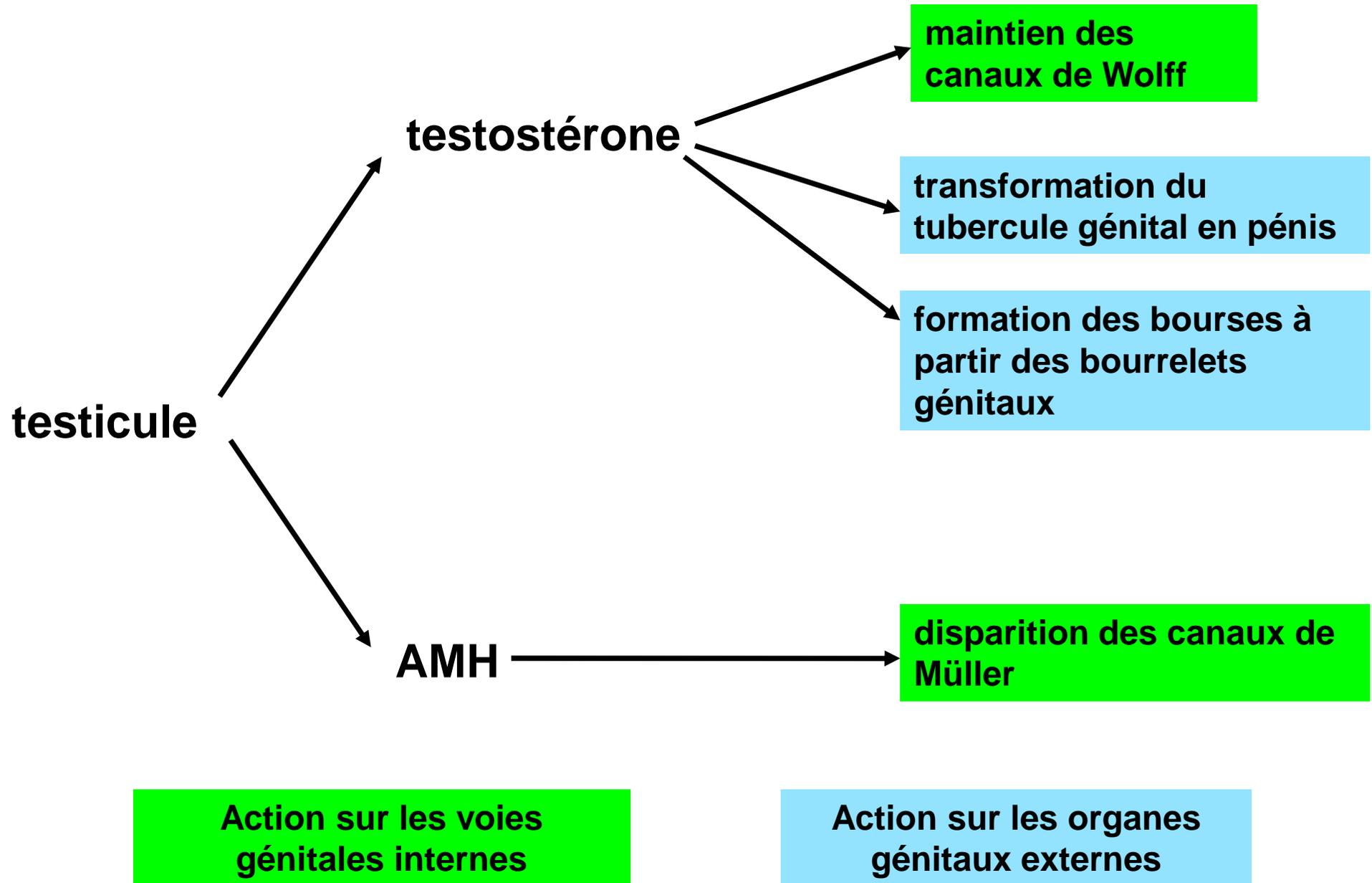


**régression des canaux  
de Wolff et des canaux  
de Müller**

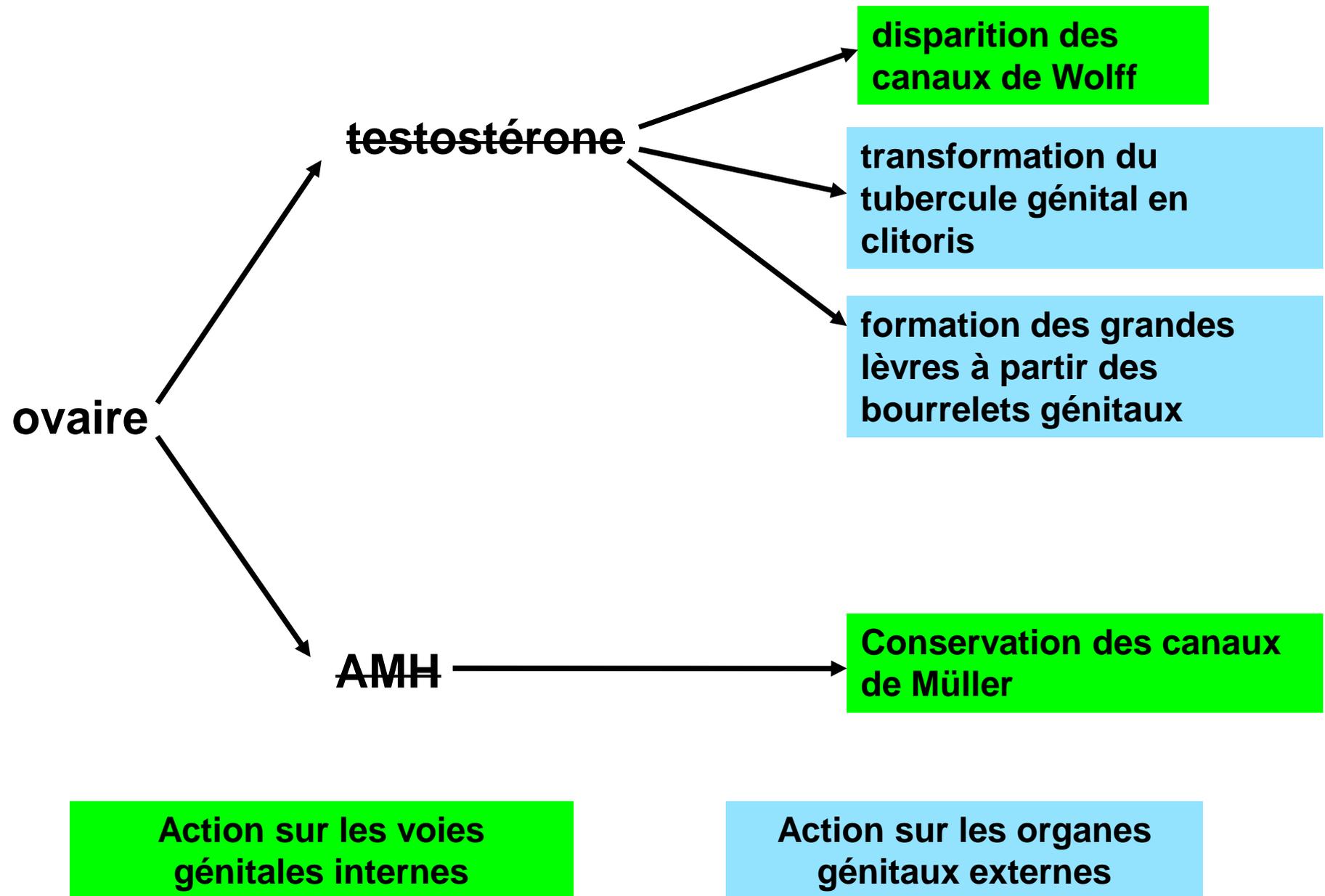
**L'AMH (hormone anti-Müllerienne) permet la  
régression des canaux de Müller**

**(la régression des canaux de Wolff est due à  
l'absence de testostérone)**

# Déterminisme hormonal du sexe mâle



## Déterminisme hormonal du sexe femelle



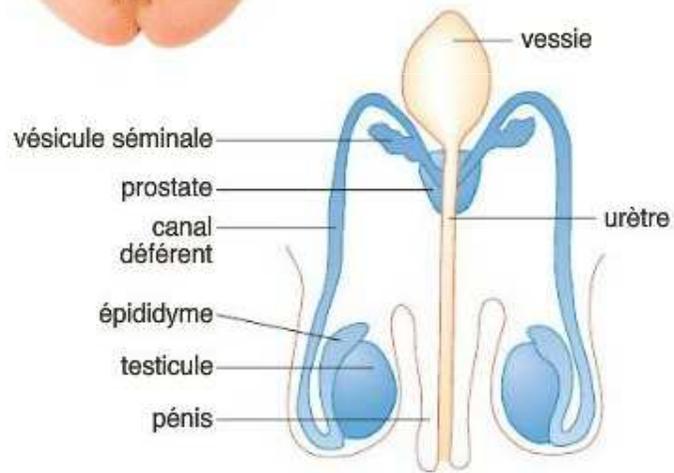
# La différenciation des appareils génitaux



Sur les deux schémas ci-dessous :

- les reins et les uretères ne sont pas représentés ;
- les couleurs sont à mettre en relation avec les deux autres documents

**Le garçon  
à la naissance**



**La fille  
à la naissance**

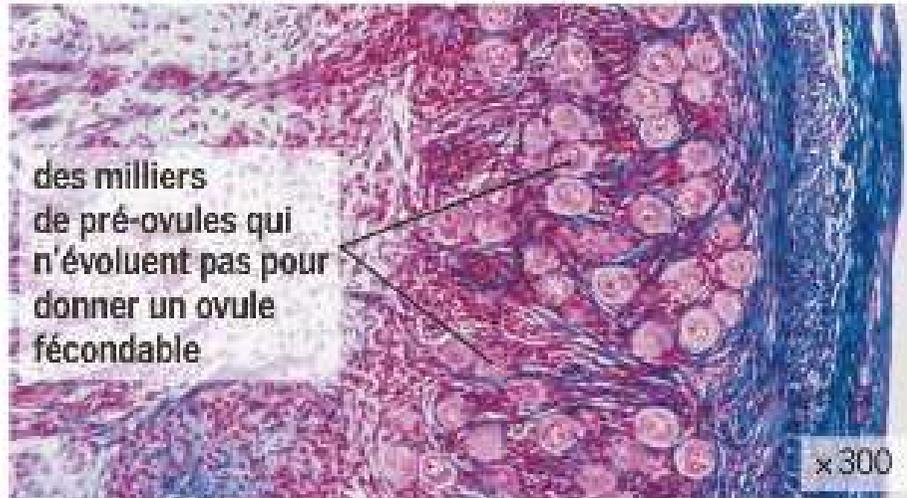


## Chapitre 2 : La mise en place des phénotypes sexuels

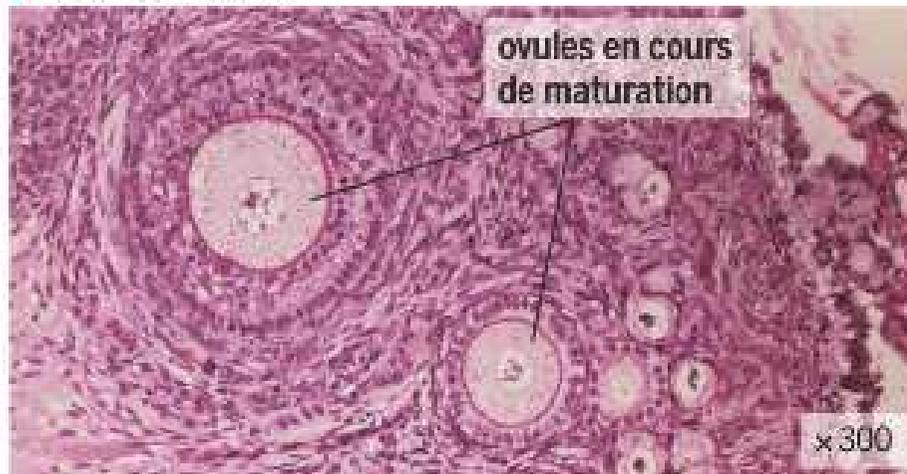
- I. Le sexe est génétiquement déterminé
- II. La mise en place de l'appareil génital de l'embryon
  - A) L'existence d'un stade indifférencié
  - B) La différenciation des organes génitaux
  - C) Le déterminisme génétique de la différenciation des gonades
    - Le rôle du chromosome Y
    - Le rôle du gène SRY
    - Le contrôle hormonal de la différenciation de l'appareil génital
- III. La puberté : mise en fonctionnement de l'appareil reproducteur et mise en place des caractères sexuels secondaires

## Ovaire

### • Avant la puberté

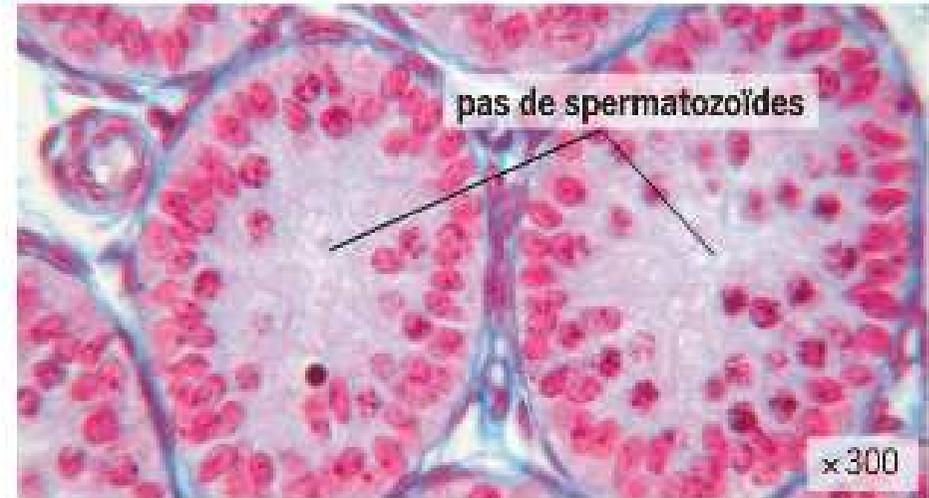


### • Après la puberté

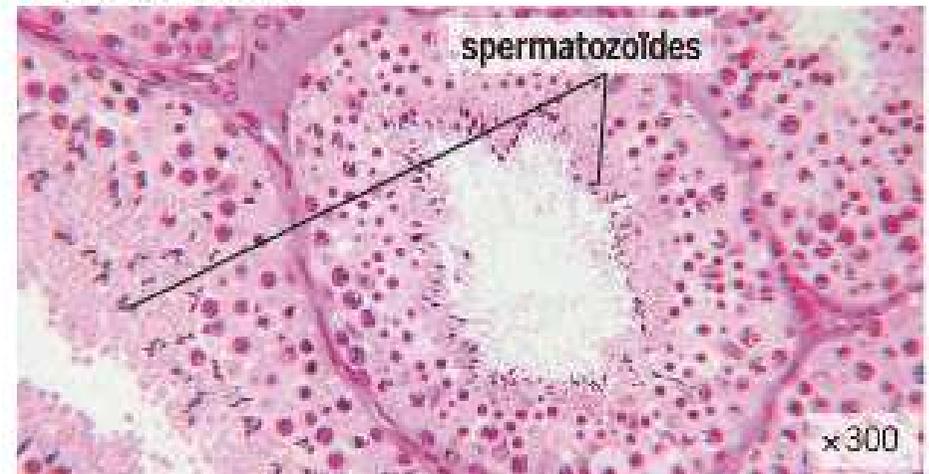


## Testicule

### • Avant la puberté



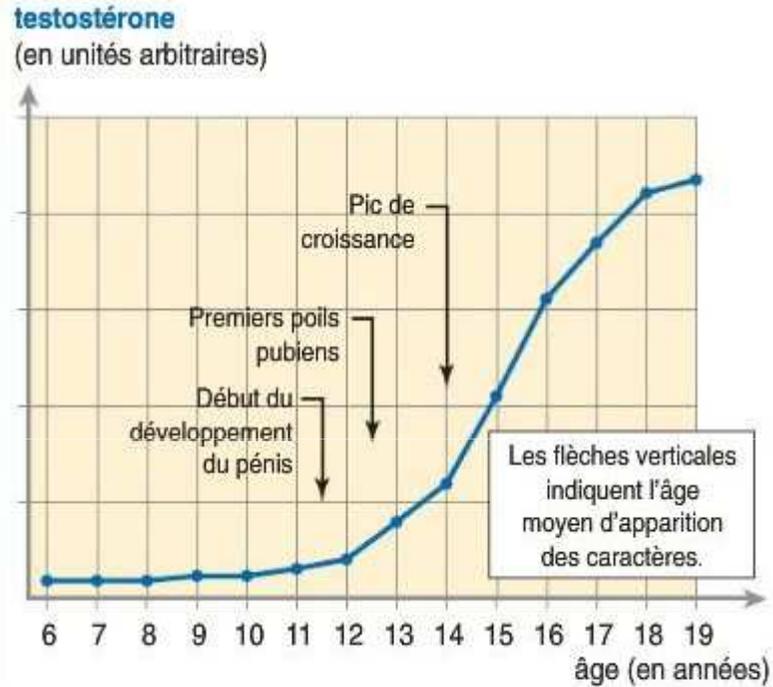
### • Après la puberté



**Les appareils reproducteurs de l'homme et de la femme deviennent fonctionnels**



# Les transformations de la puberté

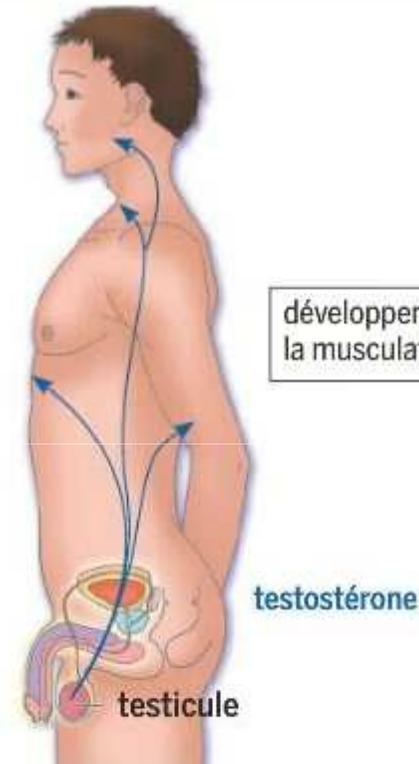


apparition de la barbe

mue de la voix

développement de la pilosité

développement de la musculature



# La mise en place des phénotypes sexuels

