

# LES FONCTIONS SEXUELLES

Dr. Walter S. Marcantoni  
[www.angelfire.com/comics/bloom\\_county](http://www.angelfire.com/comics/bloom_county)

# OBJECTIFS

Décrire la différenciation sexuelle dans le développement

Identifier les hormones qui jouent un rôle dans la maturation sexuelle

Expliquer comment les hormones influencent le comportement sexuel

Décrire le contrôle neural du comportement sexuel

# INTRODUCTION

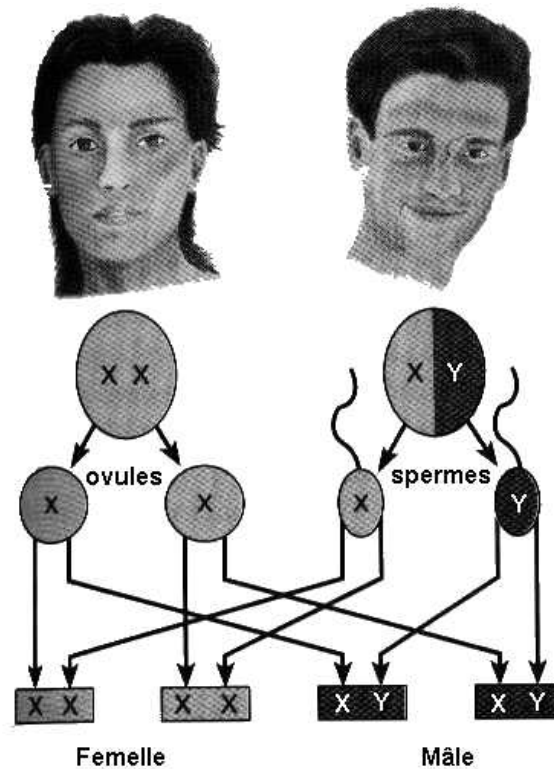
- comportement reproductif
  - - élément plus important des comportementaux sociaux
  - - survie de l'organisme
- attraction sexuelle; conduite d'appétence; copulation; comportement de postcopulation; comportement agressif
- comportements sexuels dimorphiques (CSD)
- hormones

# PRODUCTION DES GAMÈTES ET LA FERTILISATION

- sexe chromosomique est déterminé à la fertilisation
- cellules contiennent 23 paires de chromosomes
- gamète = cellule reproductrice (sperme ou ovule, 23 chromosomes)
- union d'un sperme et un ovule = (23 paires de chromosomes)
- 22/23 paires déterminent le développement physique
- 1/23 pair détermine le sexe
- sexe est déterminé par le sperme du père

# PRODUCTION DES GAMÈTES ET LA FERTILISATION

deux types de chromosomes: X ou Y

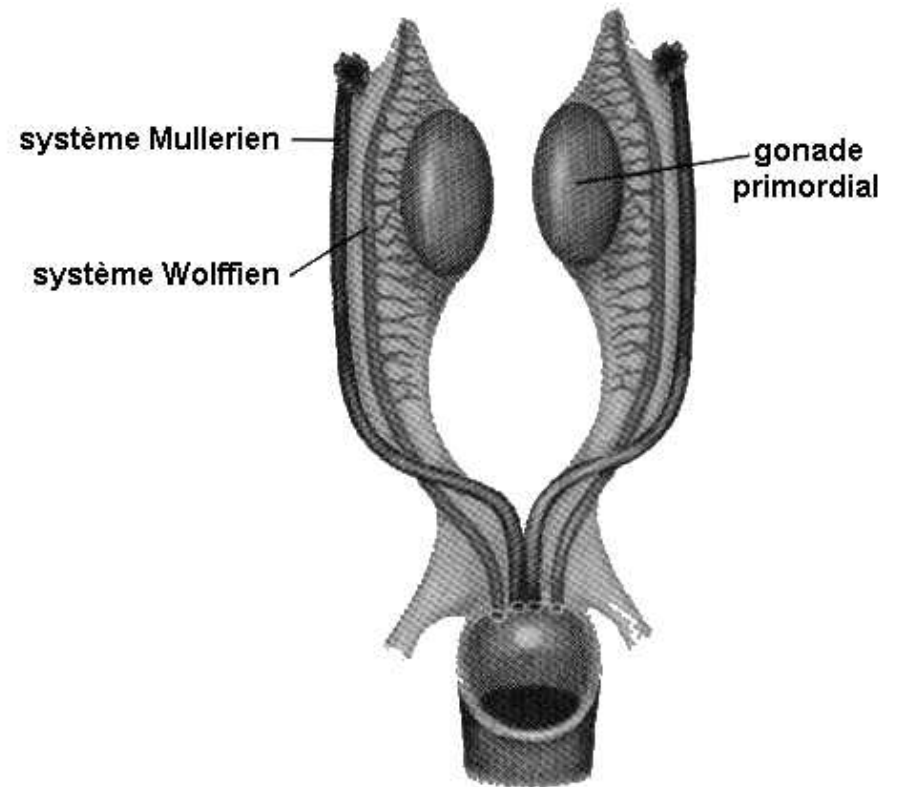


# DÉVELOPPEMENT DES ORGANES SEXUELS

- plusieurs différences entre les hommes et les femmes
  - corps
  - cerveaux
  - comportements reproductifs
- ces différences sont-ils dues au chromosome Y? Non.
- Y contrôle le développement des glandes qui produisent les hormones sexuelles mâles
- 3 catégories d'organes sexuels
  - gonades
  - internes
  - externes

# DÉVELOPPEMENT DES ORGANES SEXUELS (Gonades)

- sont les premiers à développés
- gonades ont deux fonctions
  - produisent les ovaires ou les testicules
  - sécrètent les hormones
- à 4 semaines les fœtus mâles et femelles sont identiques
- vers la 7<sup>ième</sup> semaine un gène du chromosome Y (**SRY**) produit une enzyme appelée **antigène HY** ⇒ testicules
- Koopman (1991): manipulation du gène SRY



développement des organes sexuels internes

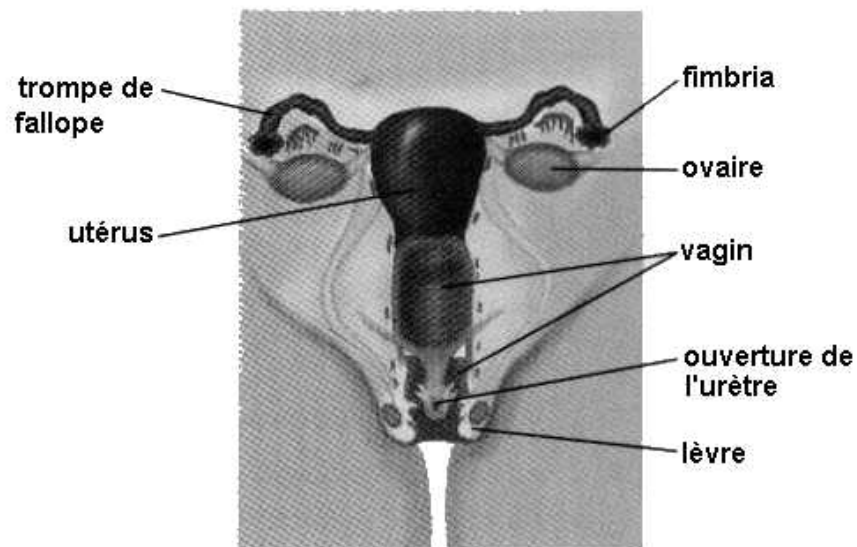
# DÉVELOPPEMENT DES ORGANES SEXUELS (Gonades)

- développement des gonades  $\Rightarrow$  séries d'événements (hormones)  $\Rightarrow$  déterminer le genre de l'individu
- deux effets des hormones:
  - a) organisateur (prénatal)
    - organes sexuels
    - cerveau
    - changement permanents
  - b) activateur (puberté)
    - production du sperme ou des ovules
    - changements corporels

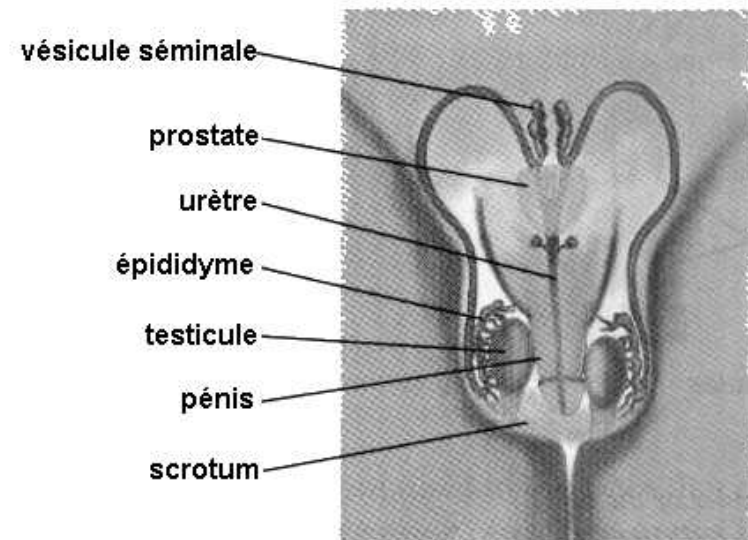


# DÉVELOPPEMENT DES ORGANES SEXUELS (Internes)

<u>système Mullarien:</u>	précurseur des organes internes (trompe de fallope; l'utérus; partie interne du vagin) chez la femelle
<u>système Wolffien</u>	précurseur des organes internes (canal déférent; vésicule séminale; prostate) chez le mâle



femelle

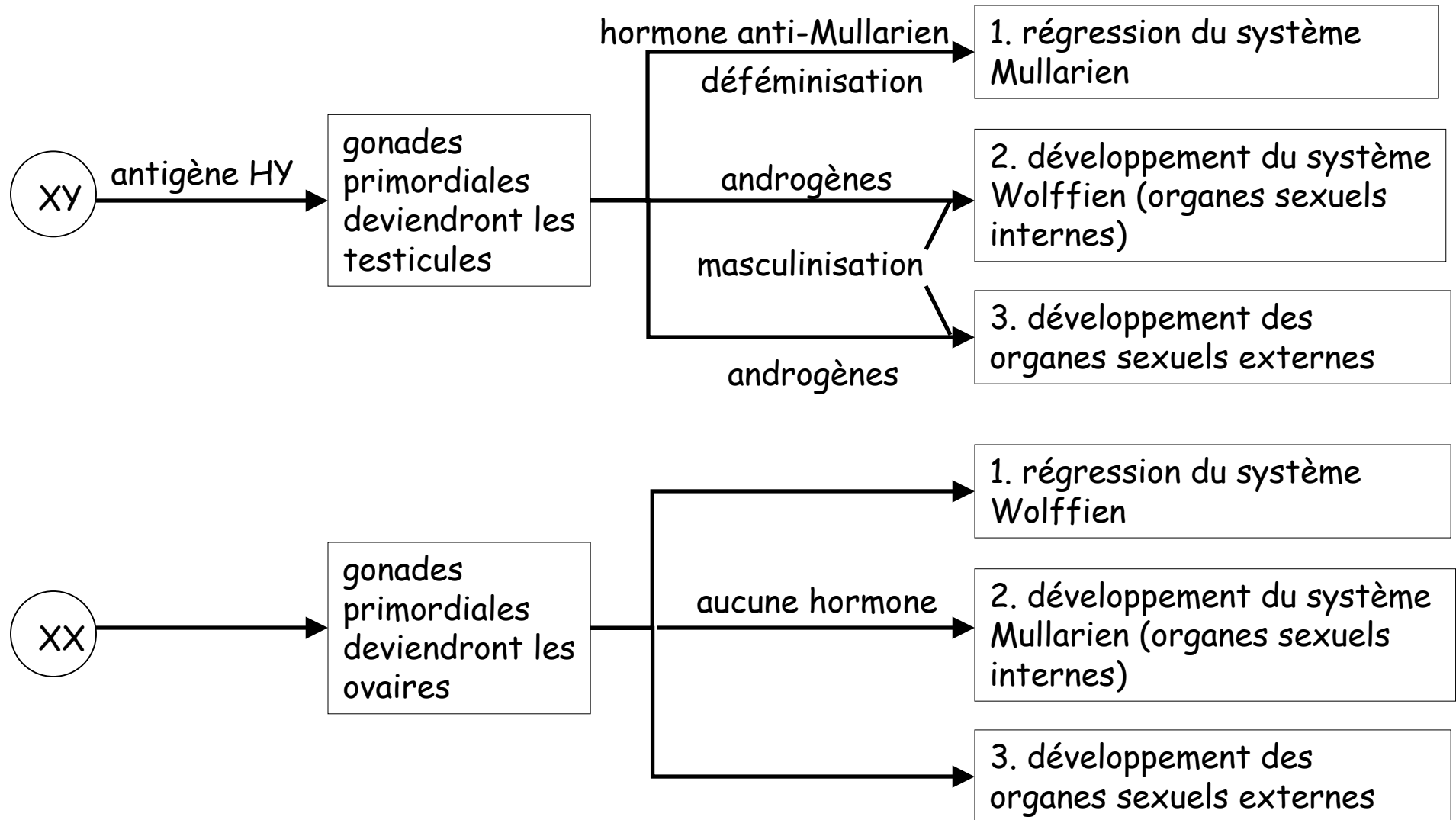


mâle

# DÉVELOPPEMENT DES ORGANES SEXUELS (Internes)

- Le genre des organes sexuels internes est déterminé par la **présence ou absence** des hormones sécrétées par les testicules
  - présentes - développement du système Wolffien
  - absentes - développement du système Mullarien
- Les testicules sécrètent 2 types d'hormones:
  - a) anti-Mullarien (effet de déféminisation)
  - b) androgènes (effet de masculinisation)
- Récepteurs:
  - a) anti-Mullarien  $\Rightarrow$  système Mullarien
  - b) androgènes  $\Rightarrow$  système Wolffien

# DÉVELOPPEMENT DES ORGANES SEXUELS (Internes)



# DÉVELOPPEMENT DES ORGANES SEXUELS (Internes)

## Aspects Cliniques

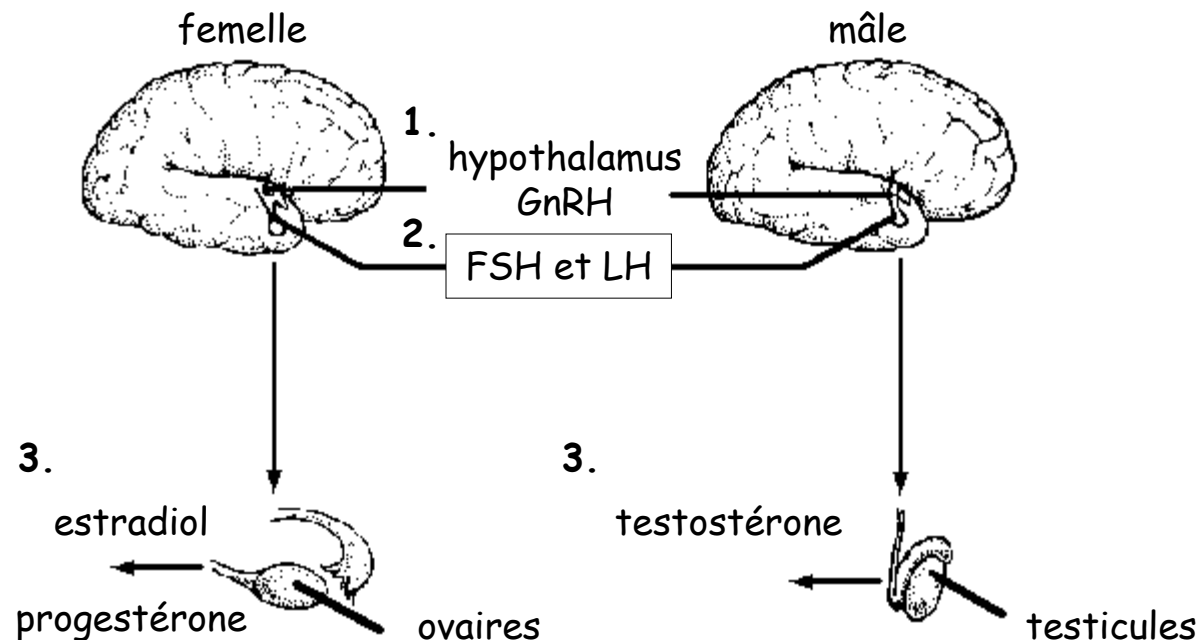
maladie	cause	effet
<i>insensibilité aux androgènes (XY)</i>	récepteurs androgènes sont dysfonctionnels	organes génitaux femelles
<i>syndrome de canal Mullarien persistant (XY)</i>	récepteurs pour l'hormone anti-Mullarien sont dysfonctionnels	possède les organes sexuels internes mâles et femelle et les organes génitaux mâles
<i>syndrome de Turner (XO)</i>	une défectuosité chez le sperme	aucune testicules (manque Y) ou ovaires (manque X), mais organes génitaux femelles

# DÉVELOPPEMENT DES ORGANES SEXUELS (Externes)

- mâle:
  - pénis
  - scrotum
- femelle:
  - lèvres
  - clitoris
  - partie externe du vagin
- le genre des organes génitaux est déterminé par la **présence ou absence** des androgènes
  - présentes - mâle
  - absentes - femelle

# MATURATION SEXUELLE

- début
  - caractéristiques sexuels primaires: gonades; organes sexuels internes; organes génitaux externes
- puberté (11-13 ans)
  - caractéristiques sexuels secondaires: agrandissement des seins et des hanches; développement d'une barbe et changement de la voix



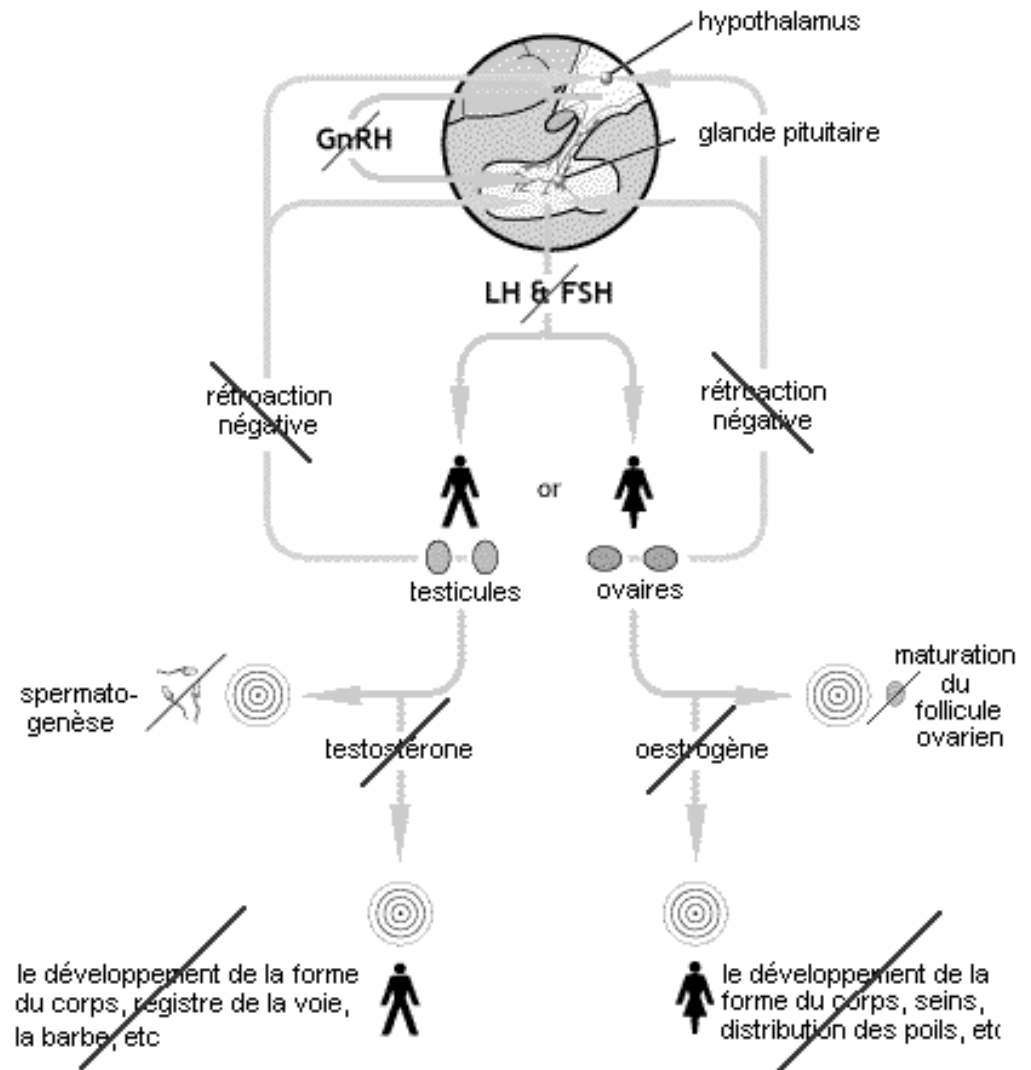
# MATURATION SEXUELLE

Classe	Hormones principales	Exemples des effets
<b>Androgènes</b>	<i>Testostérone</i>	Favorise le développement de la forme du corps, registre de la voie, la barbe, etc.; la pulsion sexuelle chez l'homme et la femme(?)
	<i>Dihydrotestostérone</i>	Maturation des organes génitaux externes mâles
	<i>Androstérone</i>	Croissance des poils pubiens et auxiliaires
<b>Oestrogènes</b>	<i>Oestradiol</i>	Favorise le développement de la forme du corps, seins, distribution des poils, etc.; la pulsion sexuelle chez la femme (?)
<b>Gestagènes</b>	<i>Progestérone</i>	Maintient la grossesse
<b>Hormones hypothalamiques</b>	<i>Facteur de libération des gonadostimulines</i>	Sécrétion des gonadostimulines
<b>Gonadostimulines</b>	<i>Folliculostimuline</i>	Développement des follicules ovariens; production d'œstrogènes; spermatogenèse
	<i>Hormone lutéinisante</i>	Ovulation; production d'œstrogènes et de progestérone; production de testostérone
<b>Autres</b>	<i>Prolactine</i>	Stimule la production de lait; la période réfractaire chez l'homme (?)
	<i>Ocytocine</i>	Stimule la libération de lait; la période réfractaire chez l'homme (?)

# MATURATION SEXUELLE

## Aspects Cliniques

maladie
<i>Syndrome de Kallman</i>
cause
absence des cellules GnRH
effets
-- absence de maturation sexuelle ( <u>puberté</u> )
-- anosmie



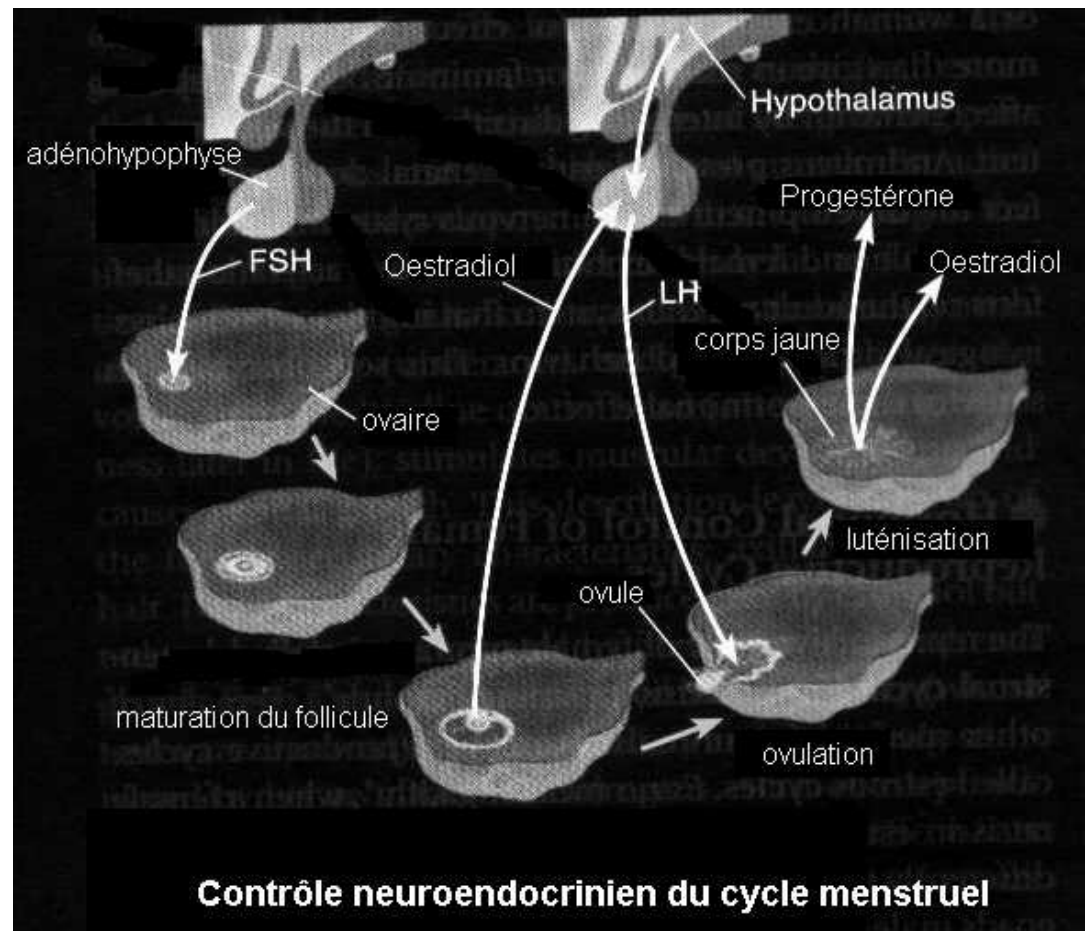


# EFFETS DES HORMONES SUR LE COMPORTEMENT

- dimorphisme sexuel
  - organes
  - corps
- effets influencent le comportement via l'interaction avec le système nerveux

# EFFETS DES HORMONES SUR LE COMPORTEMENT

- Cycle d'oestrus
  - État de réceptivité
  - Diffère du cycle menstruel 1) durée
- 2) comportement
- 3) les changements endothéliaux utérins



# CONTRÔLE HORMONAL DU COMPORTEMENT SEXUEL

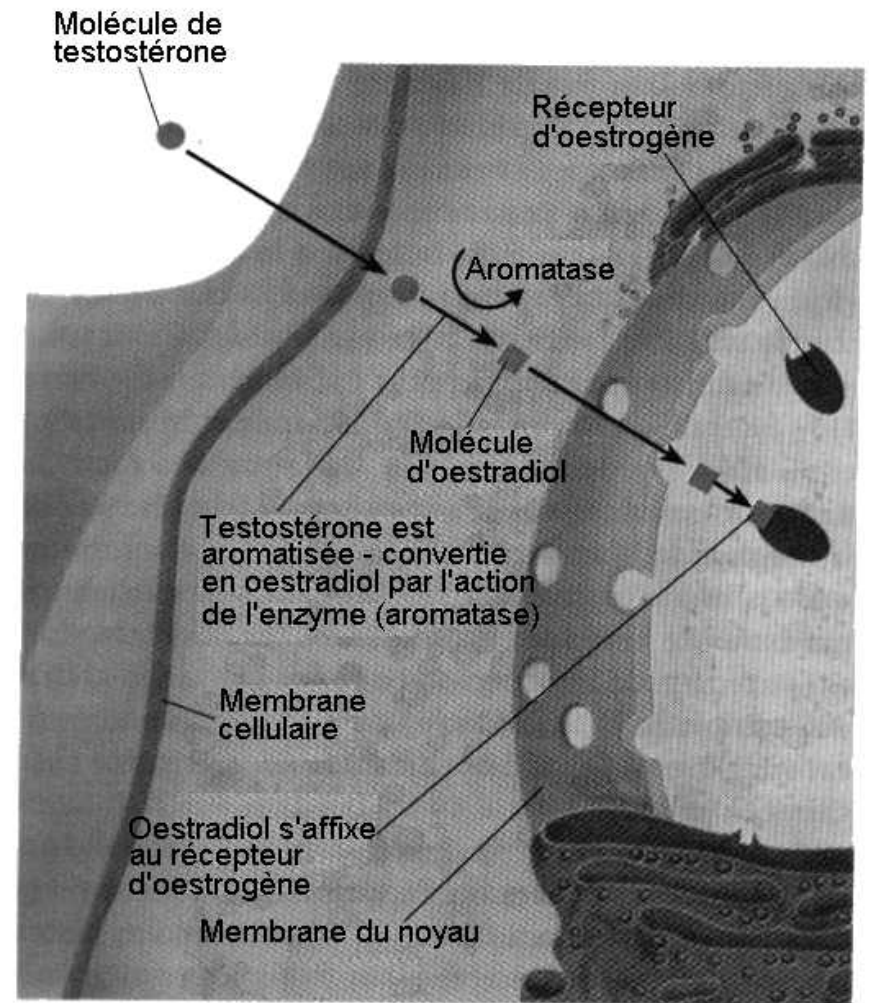
- interaction entre les hormones et le comportements sexuels sont difficiles à étudier
- animaux expérimentaux
- troubles développementaux chez les humains

# CONTRÔLE HORMONAL DU COMPORTEMENT SEXUEL (Mâle)

- comportement de copulation
  - intromission
  - poussées intravaginales répétitives
  - éjaculation
- comportement de reproduction
  - frotter le nez
  - renifler et licher les organes génitaux
  - monter ( 8 - 15 fois)
  - éjaculer
- période réfractaire augmente après chaque éjaculation
  - effet Coolidge
- comportement sexuel dépend sur le niveau de testostérone (Bermant & Davidson 1974)
  - animal castré  $\Rightarrow$  diminution d'activité sexuelle
  - injecter du testostérone  $\Rightarrow$  augmentation d'activité sexuelle

# CONTRÔLE HORMONAL DU COMPORTEMENT SEXUEL (Mâle)

- oestradiol
  - Zumpe et al. (1994)
- ocytocine
  - libérée durant l'orgasme
  - contrôle les muscles lisses
- prolactine
  - libérée après l'orgasme
  - responsable de la période réfractaire
  - hyperprolactinemia
  - Mas et al. (1995), injection dans le noyau pré optique



# CONTRÔLE HORMONAL DU COMPORTEMENT SEXUEL (Femelle)

- comportement de reproduction (en chaleur)
  - approcher (initiation)
  - comportements typiques de l'espèce
  - frotter le nez
  - renifler et licher les organes génitaux
  - lordose
- la femelle n'est pas en oestrus
  - s'enfuir
  - repousser
- comportement sexuel dépend sur le niveau d'oestradiol et progestérone

# CONTRÔLE HORMONAL DU COMPORTEMENT SEXUEL (Femelle)

- oestradiol augmente 40 heures avant la réception
- avant la réception, une augmentation de progestérone due au corps jaune
- les femelles ayant subi une ovariectomie ne sont pas réceptives
- injection de l'oestradiol et la progestérone stimulent la réception
- séquence des deux hormones ont trois effets
  - ↑↑ réceptivité - capacité et consentement
  - ↑↑ proceptivité - désir
  - ↑↑ attrait - changements physiologiques et comportementaux

# EFFETS ORGANISATEURS DES ANDROGÈNES SUR LE COMPORTEMENT: MASCULINISATION ET DÉFÉMINISATION

Traitement d'hormone			
Immédiatement après la naissance	Chez le rat adulte	Comportement sexuel	
Aucun	E+P	Femelle: oui	Mâle: non
Aucun	Testostérone	Femelle: non	Mâle: non

effets organisateurs de l'œstradiol et le progestérone dans un animal qui n'était pas exposé aux androgènes

Testostérone	E+P	Femelle: non	Mâle: non
Testostérone	Testostérone	Femelle: non	Mâle: oui

preuve de la déféminisation: l'œstradiol + progestérone ne réussissent pas à faciliter le comportement sexuel femelle

preuve de la masculinisation: testostérone facilite le comportement sexuel mâle

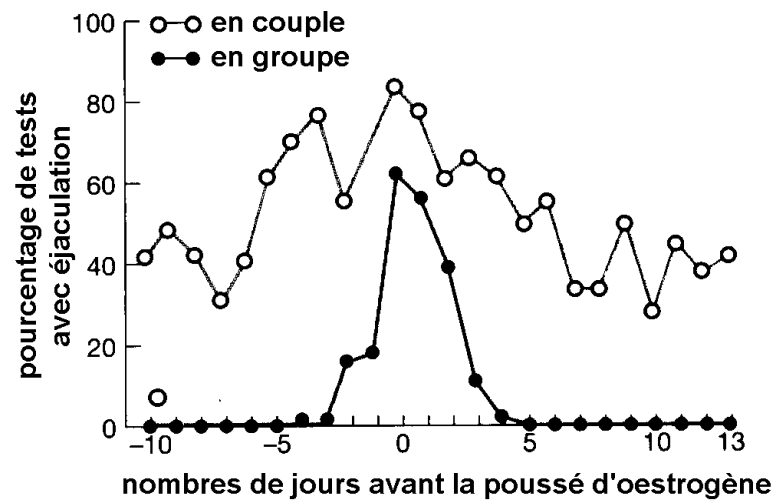


# EFFETS ORGANISATEURS DES ANDROGÈNES SUR LE COMPORTEMENT: MASCULINISATION ET DÉFÉMINISATION

- les effets organisateurs des androgènes sur le cerveau- masculinisation et la déféminisation - sont stimulés par la testostérone, mais ils semblent impliqués les récepteurs d'œstrogène
- bloque l'aromatisation
  - ↓ de comportement mâle
  - ↑ de comportement femelle
  - préfère les mâles
- à cause de l'exposition à l'œstrogène, pourquoi tous les fœtus ne sont pas déféminisés et masculinisés?
  - 1) les ovaires des fœtus femelles ne secrètent pas des montants significatifs d'œstrogène avant la puberté
  - 2) alpha-foetoprotéine (AFT): tous les fœtus sont exposés à l'oestradiol de la mère; AFT s'affixe à l'œstrogène et désactive l'hormone

# COMPORTEMENT SEXUEL CHEZ L'HUMAIN (Femme)

- accouplement n'est pas contrôlé par les hormones ovariennes
- chez le singe, l'activité sexuelle est associée au cycle ovarien
- Pesky et al (1987): corrélation avec le testostérone
- ocytocine : orgasme



Intérêts sexuels périovulatoires chez la femelle singe.

# COMPORTEMENT SEXUEL CHEZ L'HUMAIN (Homme)

- niveau normal de testostérone : normale
- niveau faible de testostérone: diminution de la production de sperme
- castration
  - diminution immédiate
  - diminution graduelle
- Hellhamer et al (1985)
  - visionner des films érotique : ↑ le niveau de testostérone
  - anticipation sexuelle : ↑ le niveau de testostérone
- ocytocine - orgasme
- prolactine - période réfractaire

# ORIENTATION SEXUELLE

- animaux : bisexualité
- humains : exclusivement homosexuels
- pas d'explication sociale  
« self-report »
- stéroïdes sexuelles : hétérosexuels = homosexuels
- différences subtiles dans des structures cérébrales causée par l'exposition à aux androgènes durant la période prénatale

# ORIENTATION SEXUELLE (Femme)

- androgénisation prénatale chez une femelle génétique
- peut influencer: comportement; orientation; anatomie
- Goy et al. (1988) : chez les singes
  - nourrissons femelles exposés au testostérone étaient nés avec des organes génitaux externes ambigus
  - comportements sexuels mâle

# ORIENTATION SEXUELLE (Femme)

## Aspects Cliniques

maladie
<i>hyperplasie surrénalienne congénitale (HSG)</i>
cause
hypersécrétion de l'ACTH durant la période prénatale due à une déficience de 21-hydroxylase
effets
<ul style="list-style-type: none"><li>- aucun effet chez les garçons</li><li>- chez les filles : clitoris allongé; lèvres partiellement fusionnées</li><li>- Money et al. (1984) : 48% des filles souffrant HSG étaient lesbiennes</li><li>- effets sur le cerveau et les génitaux externes</li></ul>



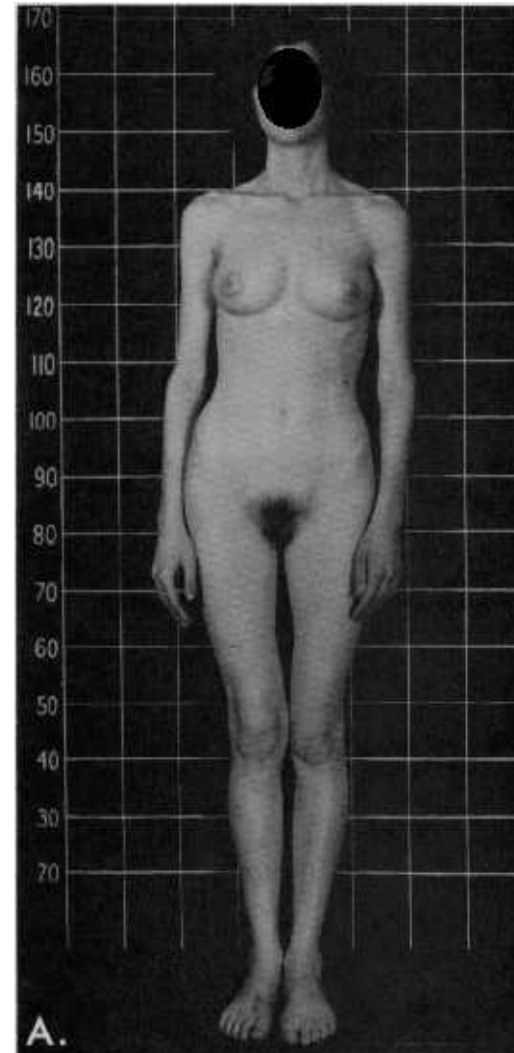
filles; âgée de 2 ans et demi

# ORIENTATION SEXUELLE (Homme)

- androgénisation prénatale insuffisante chez un mâle génétique
- corps d'une femelle avec les organes sexuels internes mâle (testicules)
  - orientation sexuelle normale

# ORIENTATION SEXUELLE (Homme)

maladie
<i>insensibilité aux androgènes (XY)</i>
cause
récepteurs androgènes sont dysfonctionnels
effets
-organes génitaux femelles





# ORIENTATION SEXUELLE ET LE CERVEAU

- hémisphère cérébraux des femmes partagent plusieurs fonctions
- cerveau des hommes sont plus larges (du à l'exposition aux androgènes ou l'environnement)
- régions cérébrales qui diffèrent chez les hétéro et homosexuels
  - noyau suprachiasmatique : homosexuels > hétérosexuels
  - noyau antérieur : hétérosexuels > homosexuels
  - commissure antérieure : homosexuels > hétérosexuels
- identification sexuelles : noyau du stria terminalis
  - mâles > femelles
  - hétérosexuels = homosexuels
  - mâles > transsexuels
- différences sont-elles dues au niveau d'androgène prénatal?

# DIFFÉRENCES DANS LE DÉVELOPPEMENT CÉRÉBRAL ET LEURS EFFETS SUR L'ORIENTATION SEXUELLE

- stress maternel
  - fœtus mâles
  - diminution d'androgène
  - augmentation dans les comportements sexuels féminin (Ward 1972)
  - activités ressemblent à celles des femelles (Ward & Stehm 1991)
  - diminue la grandeur du noyau préoptique médian

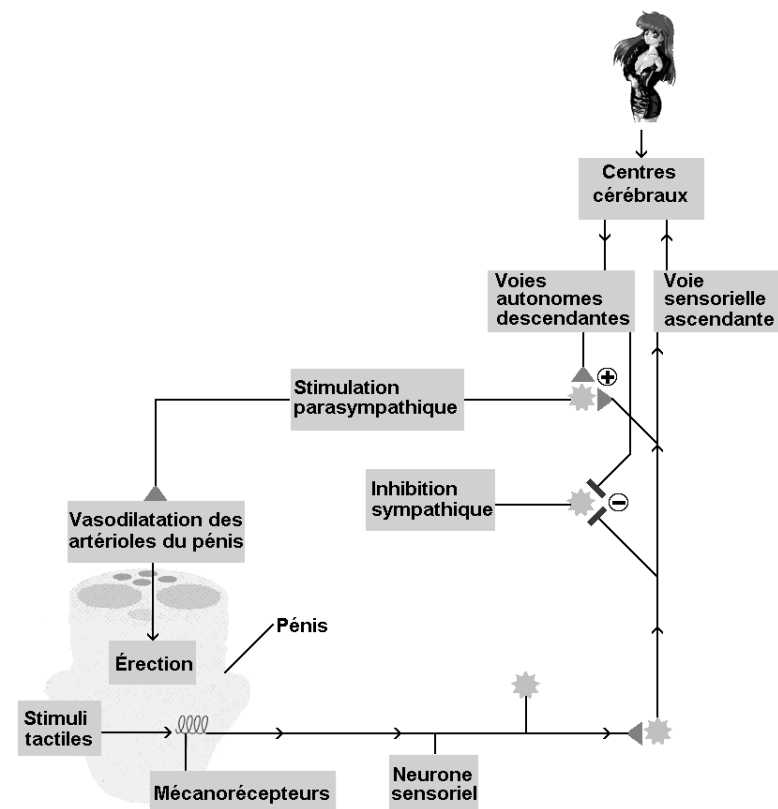
# HÉRÉDITÉ ET L'ORIENTATION SEXUELLE

- étude chez les jumeaux (Bailey et Pillard 1991)
  - dizygote - 22%
  - monozygote - 52%
- étude chez les jumelles (Bailey et al. 1993)
  - dizygote - 16%
  - monozygote - 48%

# CONTRÔLE NEURAL DU COMPORTEMENT SEXUEL (Mâle)

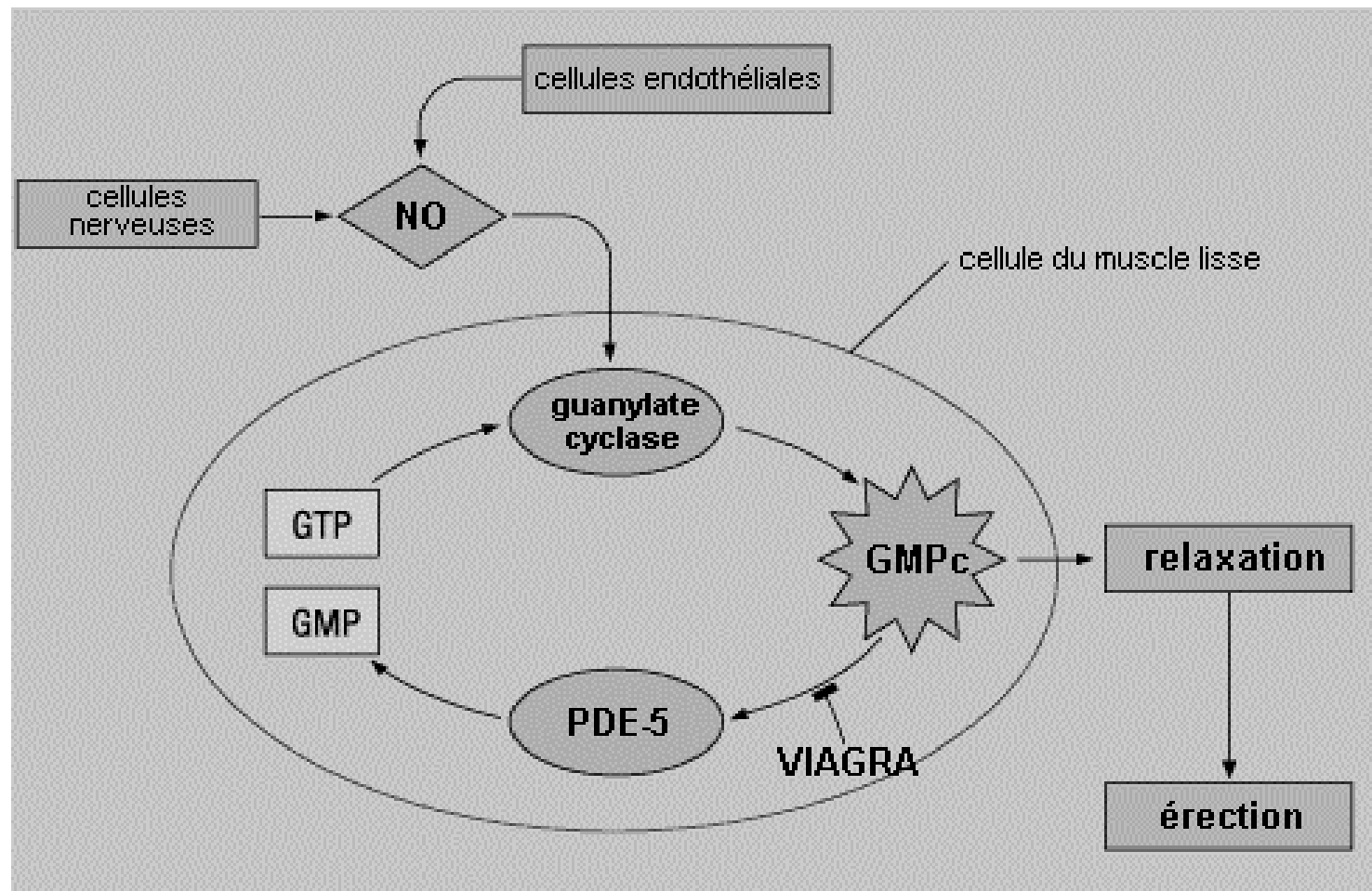
## mécanismes spinaux

- érections sont contrôlées par des réflexes spinaux
- noyau spinal du bulbe caverneux (corne ventrale de la région lombaire)
- mâle > femelle
- sous l'influence des androgènes



Le réflexe érectile

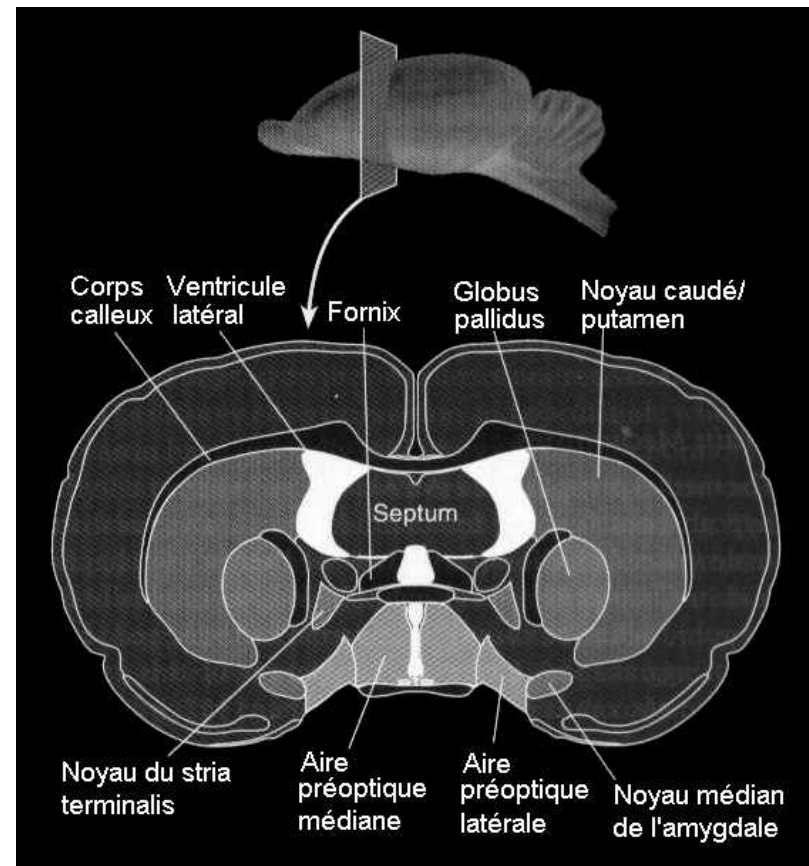
# CONTRÔLE NEURAL DU COMPORTEMENT SEXUEL (Mâle)



mode d'action du Viagra (Sildenafil)

# CONTRÔLE NEURAL DU COMPORTEMENT SEXUEL (Mâle)

- Mécanismes cérébraux
  - noyau préoptique médian (NPO)
- stimulation électrique
- activité sexuelle
- destruction
- mâle > femelle (3-7x)
- contrôlée par les androgènes durant la phase prénatale
- stress diminue la grandeur du NPO (Anderson et al. 1986)
- grandeur du NPO = activité sexuelle (DeJonge 1989)
- haute concentration de récepteurs d'androgène
- motivation

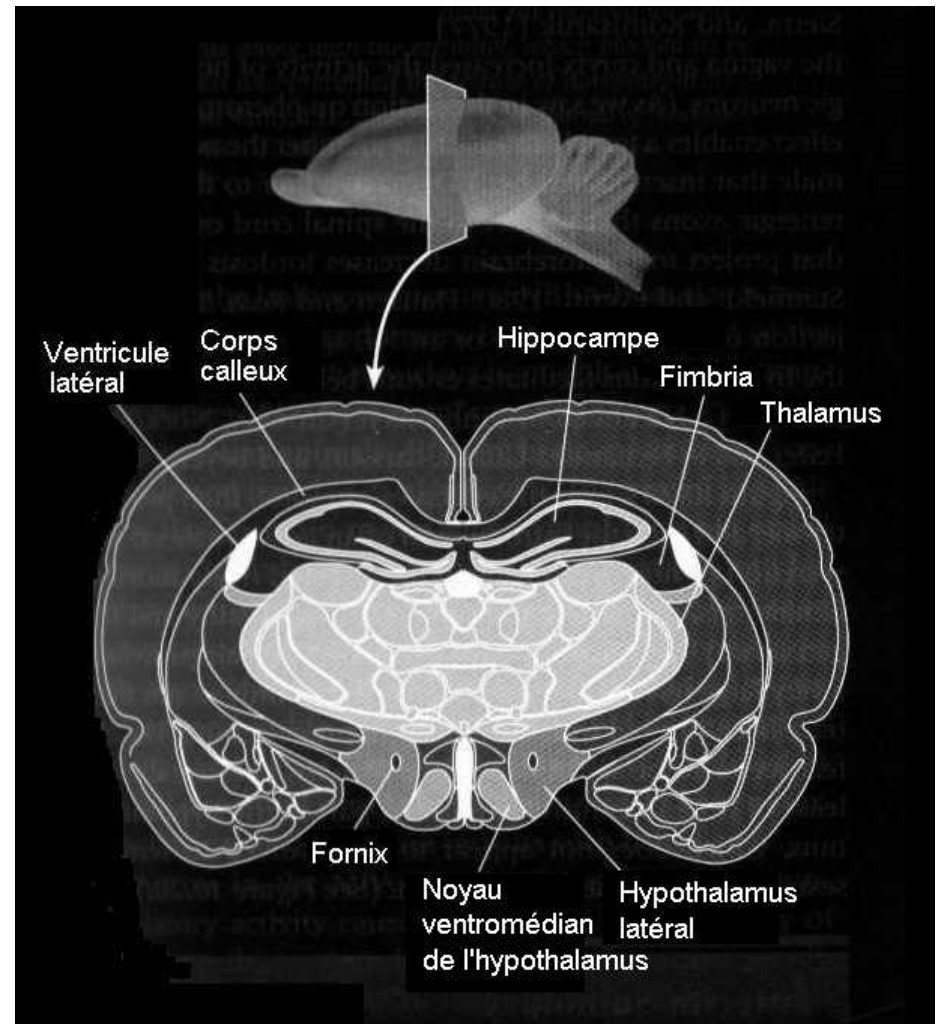


# CONTRÔLE NEURAL DU COMPORTEMENT SEXUEL (Mâle)

- NPO envoie des projection au champ tegmentaire latéral (cerveau moyen, dorsal et médian à la substance noire)
  - destruction
  - copulation
- humains
  - dysfonction du lobe temporal est souvent associé avec une diminution de la pulsion sexuelle
- neurotransmetteurs
  - ocytocine: augmente l'érection et l'éjaculation
  - vasopressine: antagonistes diminue l'activité sexuelle; chez les rats castrés la quantité du neurotransmetteur est négligeable

# CONTRÔLE NEURAL DU COMPORTEMENT SEXUEL (Femelle)

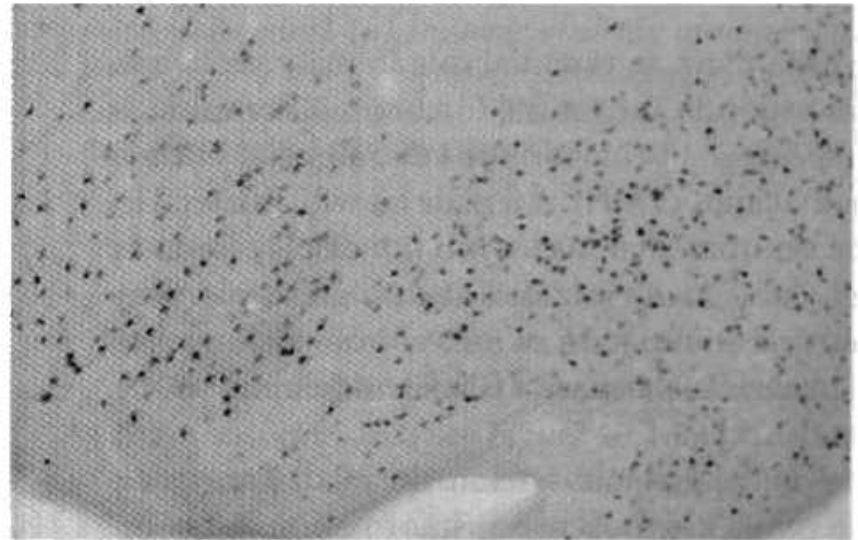
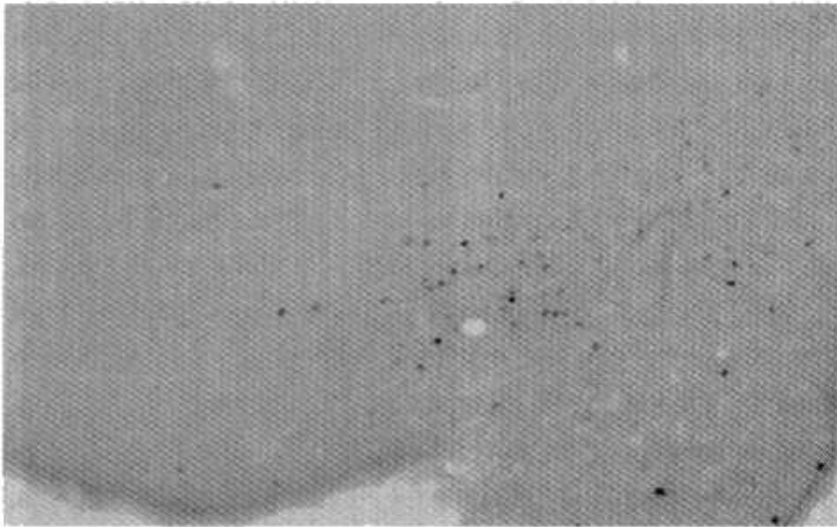
- noyau ventromédian de l'hypothalamus (NVH)
- lésions bilatérales
- stimulation électrique
- copulation
- injection de E + P stimule le comportement sexuel
- antagoniste des récepteurs de P perturbe le comportement sexuel





# CONTRÔLE NEURAL DU COMPORTEMENT SEXUEL (Femelle)

- oestradiol augmente la production des récepteurs de progestérone
- augmente l'efficacité du progestérone



# CONTRÔLE NEURAL DU COMPORTEMENT SEXUEL (Femelle)

- NVH envoie des projection à la substance grise périaqueductale (SGP) (mésencéphale, entour l'aqueduc de sylvius)
  - stimulations (facilite la lordose)
  - lésions (empêche la lordose)
  - déconnecter NVH de la SGP (abolit le comportement sexuel)
  - stimulation du NVH (augmente l'activité de la SGP)
  - SGP  $\Rightarrow$  formation réticulée  $\Rightarrow$  moelle
- Neurotransmetteur
  - ocytocine: agoniste facilite la lordose; antagoniste diminue l'activité sexuelle
  - noradrénaline : stimuler le vagin augmente le montant de NA libérée; endommager les axones NA diminue la fréquence de lordose; injection de NA facilite le comportement oestrus

# CONTRÔLE NEURAL DU COMPORTEMENT SEXUEL (Femelle)

