

## 6 LA REPRODUCTION HUMAINE

### 6.1 L'appareil reproducteur masculin

#### 6.1.1 L'anatomie

L'appareil reproducteur masculin se compose de deux ensembles d'organes (*figures 25a et 25b*) :

- Les organes génitaux **internes** qui comprennent les **testicules** (gonades masculines). Ils ont une fonction à la fois **exocrine** (production de spermatozoïdes) et **endocrine** (sécrétion de testostérone). On y trouve aussi les **organes génitaux annexes**, à savoir les **conduits** et les **glandes** qui concourent au transport des spermatozoïdes à l'extérieur de l'organisme ou dans les voies génitales de la femme.
- Les organes génitaux **externes** qui se composent du **scrotum** et du **pénis**.

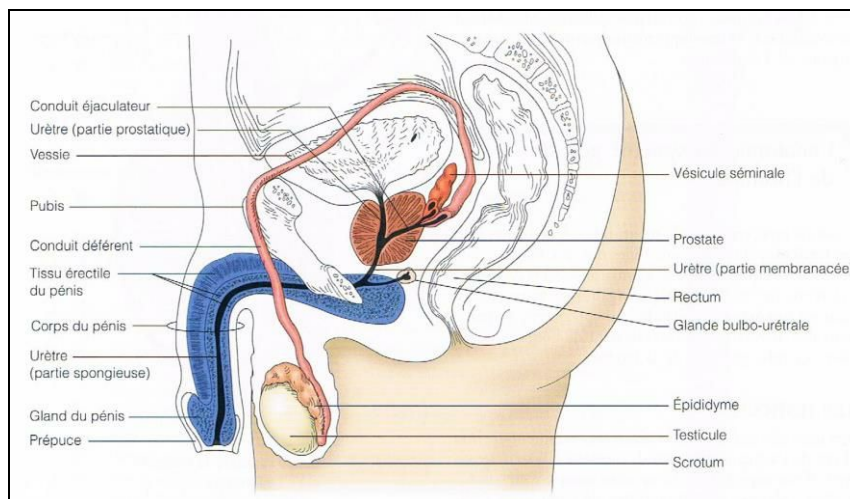


Figure 25a : Coupe de l'appareil reproducteur masculin

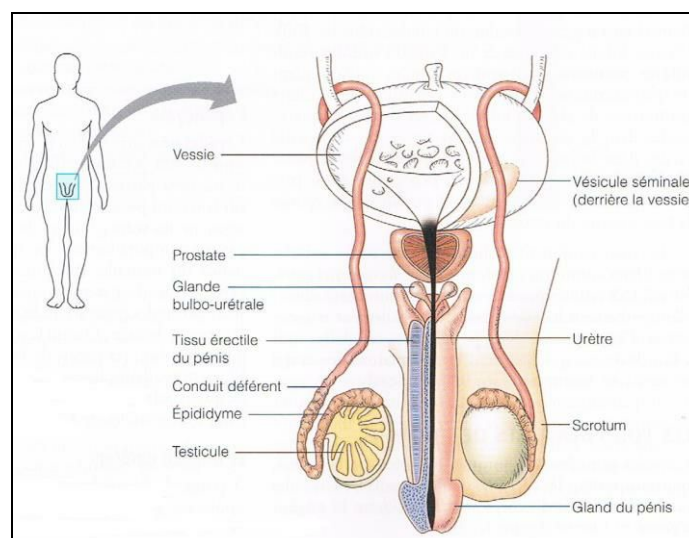


Figure 25b : Vue antérieure de l'appareil reproducteur masculin

## 6.1.1.1 Les organes génitaux internes

### 6.1.1.1.1 Les testicules

Les testicules ont la grosseur d'olives et mesurent environ 4cm de longueur et 2.5cm de diamètre. Ils sont recouverts d'une capsule fibreuse. Des projections de la capsule fibreuse pénètrent dans le testicule et divisent celui-ci en grand nombre de lobules. Chaque lobule renferme un à quatre **tubules séminifères**. Ce sont ces tubules qui fabriquent les spermatozoïdes (**spermatogenèse**) (figures 26a et 26b). Les tubules séminifères de chaque lobule déversent les spermatozoïdes dans le *réte testis*, qui est un réseau de canaux creusé dans la partie postérieure du testicule. A partir du *réte testis*, les spermatozoïdes pénètrent dans le premier segment des voies génitales, l'épididyme, qui épouse la face externe du testicule.

Le tissu conjonctif qui recouvre les tubules séminifères renferme les cellules interstitielles ou **cellules de Leydig**. Ces cellules possèdent une fonction particulière : elles synthétisent les androgènes (hormones sexuelles masculines), principalement la **testostérone**. Ce sont donc deux populations cellulaires tout à fait distinctes qui élaborent les spermatozoïdes et qui sécrètent les hormones dans les testicules.

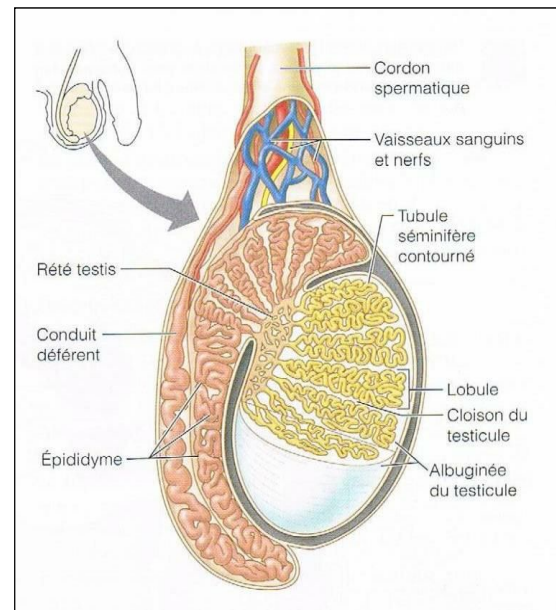


Figure 26a : Coupe d'un testicule et de l'épididyme

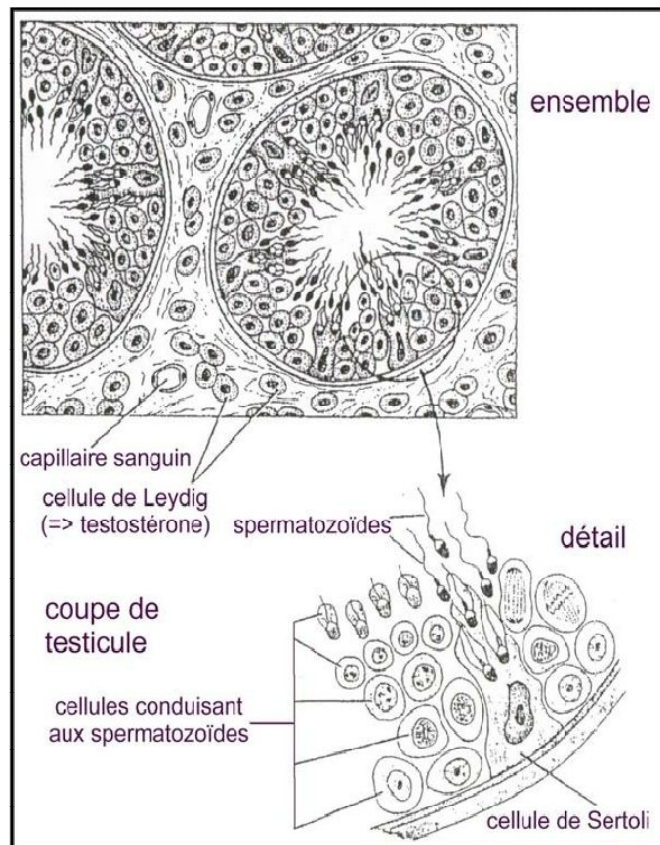


Figure 26b : Coupe de tubules séminifères

### 6.1.1.1.2 Les voies génitales masculines

Les voies génitales de l'homme qui transportent les spermatozoïdes depuis les testicules jusqu'à l'extérieur du corps sont l'**épididyme**, le **conduit déférent** et l'**urètre** (*figures 25a et 25b*).

#### 6.1.1.1.2.1 L'épididyme

L'épididyme, structure en forme de virgule, est un conduit sinueux très pelotonné d'environ 6m de longueur qui recouvre la partie supérieure du testicule, puis descend sur son bord. Premier segment des voies génitales de l'homme, il sert à emmagasiner temporairement les spermatozoïdes en provenance du testicule. Au cours de leur transport dans l'épididyme (le parcours prend 20 jours environ), les spermatozoïdes poursuivent leur **maturation** et acquièrent la capacité de nager. Quand la stimulation sexuelle conduit à l'éjaculation, les parois de l'épididyme constituées de fibres musculaires lisses se contractent vigoureusement et expulsent les spermatozoïdes vers un autre segment des voies génitales de l'homme, le conduit déférent.

#### 6.1.1.1.2.2 Le conduit déférent

A partir de l'épididyme, le **conduit déférent**, qui mesure entre 25 et 30 cm de longueur, s'étend vers le haut et entre dans la cavité pelvienne, puis il courbe au-dessus de la face supérieure de la vessie. L'extrémité terminale du conduit déférent est abouchée au **conduit éjaculateur** ; les **deux conduits éjaculateurs** pénètrent dans la prostate et s'unissent à l'urètre. La principale fonction du conduit déférent consiste à acheminer les spermatozoïdes vivants depuis leurs sites de stockage, c'est-à-dire l'épididyme jusqu'à l'urètre. Au moment de l'éjaculation, les épaisses couches de muscles lisses de ses parois créent des ondes péristaltiques qui poussent rapidement les spermatozoïdes vers l'urètre. Comme le montrent les *figures 25a et 25b*, la première partie du conduit déférent est située dans le scrotum, qui pend à l'extérieur du corps.

#### 6.1.1.1.2.3 L'urètre

L'**urètre**, qui s'étend de la base de la vessie jusqu'à l'extrémité du pénis, est la portion terminale des voies génitales de l'homme. L'urètre transporte l'**urine** et le **sperme** à l'extérieur de l'organisme ; il fait donc partie à la fois du système urinaire et du système génitale. Toutefois, l'urine et le sperme n'y sont jamais transportés en même temps. Lorsque l'éjaculation se produit et que le sperme quitte les conduits éjaculateurs pour entrer dans la prostate, le sphincter lisse de la vessie se contracte. Cette contraction a une double fonction : elle empêche l'urine de pénétrer dans l'urètre au moment de l'éjaculation et empêche le sperme d'entrer dans la vessie.

### 6.1.1.1.3 Les glandes annexes et le sperme

Les glandes annexes sont les deux **vésicules séminales**, la **prostate** et les deux **glandes bulbo-urétrales** (*figures 25a et 25b*). Ces glandes produisent la majeure partie du plasma spermatique, le liquide qui sert de milieu de transport aux spermatozoïdes ; ensemble le plasma spermatique et les spermatozoïdes constituent le sperme, qui est expulsé des voies génitales de l'homme au cours de l'**éjaculation**.

#### 6.1.1.1.3.1 Les vésicules séminales

Les **vésicules séminales**, mesurant de 5 à 7 cm de longueur et situées à la base de la vessie, produisent environ 60% du volume du plasma spermatique. Le liquide épais, jaunâtre et légèrement alcalin qu'elles sécrètent renferme un sucre (**fructose**), de la vitamine C et des **prostaglandines**. Lorsque ces messagers chimiques se retrouvent dans le système reproducteur de la femme, ils provoquent des contractions des muscles utérins qui facilitent le mouvement du sperme vers le fond de l'utérus. Des protéines présentes dans le liquide séminal provoquent la coagulation du sperme déposé dans le

système reproducteur de la femme, et les contractions des muscles utérins déplacent ainsi plus facilement le sperme.

Le contenu de ce liquide sert à nourrir et à activer les spermatozoïdes qui s'y mélangeront. Le conduit excréteur de chaque vésicule séminale rejoint le conduit déférent du même côté pour former le conduit éjaculateur (*figures 25a et 25b*). Les spermatozoïdes et le plasma spermatique pénètrent ensemble dans l'urètre au moment de l'éjaculation.

#### 6.1.1.1.3.2 La prostate

La prostate est un organe impair de la grosseur et de la forme d'un marron constitué de quelques dizaines de petites glandes ramifiées (*figures 25a et 25b*). Elle entoure la partie supérieure de l'urètre qui est située directement sous la vessie. La prostate sécrète un liquide laiteux et légèrement **alcalin** constituant le tiers environ du volume du liquide spermatique et jouant un rôle dans l'activation des spermatozoïdes. Ce liquide entre dans l'**urètre** par plusieurs petits conduits, grâce aux contractions de la capsule fibreuse de la prostate et de ses ramifications, au moment de l'éjaculation.

Beaucoup de gens considèrent la prostate comme une source de problèmes. L'hyperplasie de la prostate, qui touche presque tous les hommes âgés, entraîne la constriction de la partie supérieure de l'urètre. Cela rend la miction (action d'uriner) difficile et augmente le risque d'inflammation de la vessie, des reins ou de la prostate elle-même. Il existe un traitement chirurgical classique pour ce dernier trouble (prostatectomie), mais d'autres moyens sont de plus en plus populaires :

- L'utilisation de médicaments qui font rétrécir la prostate ou qui diminuent le tonus des fibres musculaires de la prostate ;
- Le traitement au ballonnet, qui consiste à insérer un ballonnet dans la partie supérieure de l'urètre et à le gonfler pour repousser les tissus prostatiques qui exercent une pression sur l'urètre ;
- L'insertion par voie urétrale d'une fine aiguille qui émet un rayonnement de basse fréquence (ultrasons) ou rayonnement laser qui brûle le tissu prostatique en excès.

L'inflammation de la prostate est le principal motif pour lequel les hommes consultent un urologue.

Le cancer de la prostate est la deuxième cause de décès par cancer chez les hommes. On le décèle près d'une fois sur deux au cours d'autopsie d'hommes de 60 ans et plus. En général, ce cancer évolue lentement, mais il peut également progresser rapidement et être mortel.

#### 6.1.1.1.3.3 Les glandes bulbo-urétrales

Les **glandes bulbo-urétrales**, ou **glandes de Cowper**, sont des glandes de la grosseur d'un pois situées sous la prostate. Elles produisent une petite quantité (moins de 5% du plasma spermatique) d'un épais mucus translucide qui s'écoule dans l'urètre. Cette sécrétion est libérée avant l'éjaculation. On croit qu'elle sert à débarrasser l'urètre des traces d'urine encore présentes et à lubrifier le gland du pénis au cours des rapports sexuels.

#### 6.1.1.1.3.4 Le sperme

Le sperme, ou liquide séminal, est le liquide blanchâtre légèrement collant qui renferme les spermatozoïdes et le plasma spermatique. Ce dernier contient des nutriments ainsi que des substances chimiques qui protègent les spermatozoïdes et facilitent leurs mouvements. Les spermatozoïdes matures sont de petits « missiles » profilés qui possèdent peu de cytoplasme et de nutriments en réserve. Le fructose présent dans la sécrétion des vésicules séminales constitue à peu près leur seul combustible. L'alcalinité relative du sperme (pH de 7.2 à 7.6) neutralise l'**acidité** du vagin de la

femme (pH de 3.5 à 4), ce qui protège les spermatozoïdes et améliore leur mobilité, puisqu'ils sont très « paresseux » en milieu acide (pH inférieur à 6). Le sperme renferme en outre également des substances qui augmentent la mobilité des spermatozoïdes. Le plasma spermatique constitue le milieu de dilution des spermatozoïdes ; sans ce milieu, la mobilité des spermatozoïdes est grandement réduite. La quantité de sperme projetée à l'extérieur de l'urètre au cours d'une éjaculation est relativement petite (de 2 à 5ml), mais chaque millilitre contient entre 50 et 130 millions de spermatozoïdes.

### 6.1.1.2 Les organes génitaux externes

Les **organes génitaux externes** de l'homme sont le **scrotum** et le **pénis** (*figures 25a et 25b*). Le scrotum est un sac de peau divisé en deux moitiés et suspendu à l'extrémité de la cavité pelvienne. Dans des conditions normales, il pend librement de ses attaches, ce qui donne aux testicules une température inférieure à celle du corps (environ 3°C). Le scrotum est un endroit plutôt exposé qui ne paraît pas idéal pour les testicules, étant donné leur rôle capital dans la reproduction humaine, mais les testicules ne peuvent pas produire de spermatozoïdes viables à la température normale du corps. Cette localisation superficielle du scrotum est donc essentielle à la production de spermatozoïdes viables.

Le **pénis** est destiné à déposer les spermatozoïdes dans les voies génitales de la femme. Il comprend un corps mobile qui se termine par une extrémité renflée, le gland du pénis. La peau du pénis est lâche et glisse vers le bas pour former autour de l'extrémité proximale du gland un repli de peau appelé **prépuce**.

A l'intérieur du pénis, la partie spongieuse de l'urètre (*figures 25a et 25b*) est entourée de trois longues régions de tissu érectile : le corps spongieux qui entoure l'urètre et les deux corps caverneux. Au cours de l'excitation sexuelle, le tissu érectile s'emplit de sang artériel. L'augmentation de la pression bloque les veines qui drainent le pénis, lequel se gorge de sang ; le pénis augmente alors de volume et devient rigide. Ce phénomène, appelé **érection**, permet au pénis de pénétrer dans le vagin pour y déposer le sperme.

## 6.1.2 La production des gamètes masculins

### 6.1.2.1 La méiose

La méiose est un mécanisme original, spécifique des eucaryotes, certainement à l'origine de leur succès évolutif. La méiose est une division **non conforme**, à partir d'une cellule mère **diploïde**, on obtient quatre cellules filles **haploïdes**, ayant toutes un génome différent. La variabilité génétique que cela crée permet à la fois de résister aux mutations, très nombreuses sur un génome aussi gros que celui des eucaryotes et de mieux résister aux variations du milieu, dans toutes les combinaisons géniques, il y a de la chance que l'une d'elle soit capable de résister.

#### 6.1.2.1.1 Déroulement de la méiose

La méiose est la réduction de **moitié** du nombre de chromosomes et le passage du stade diploïde au stade haploïde. Avant la méiose, les chromosomes se **répliquent**. Cependant, dans le cas de la méiose, cette duplication est suivie de **deux** divisions cellulaires consécutives, appelées méiose I et méiose II, qui produisent **quatre** cellules génétiquement différentes. Celles-ci ont chacune la moitié du nombre de chromosomes de la cellule mère (*figure 27*).

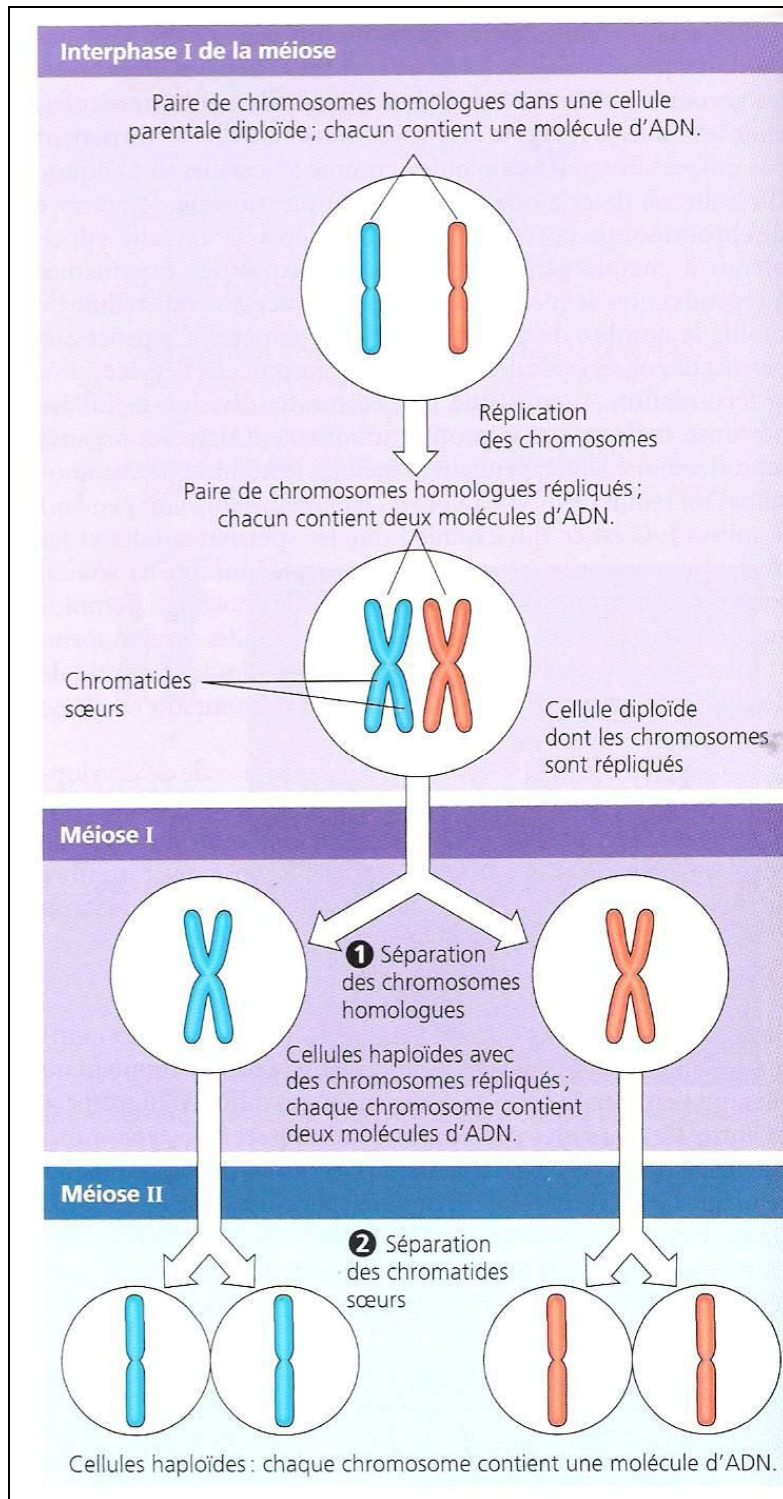
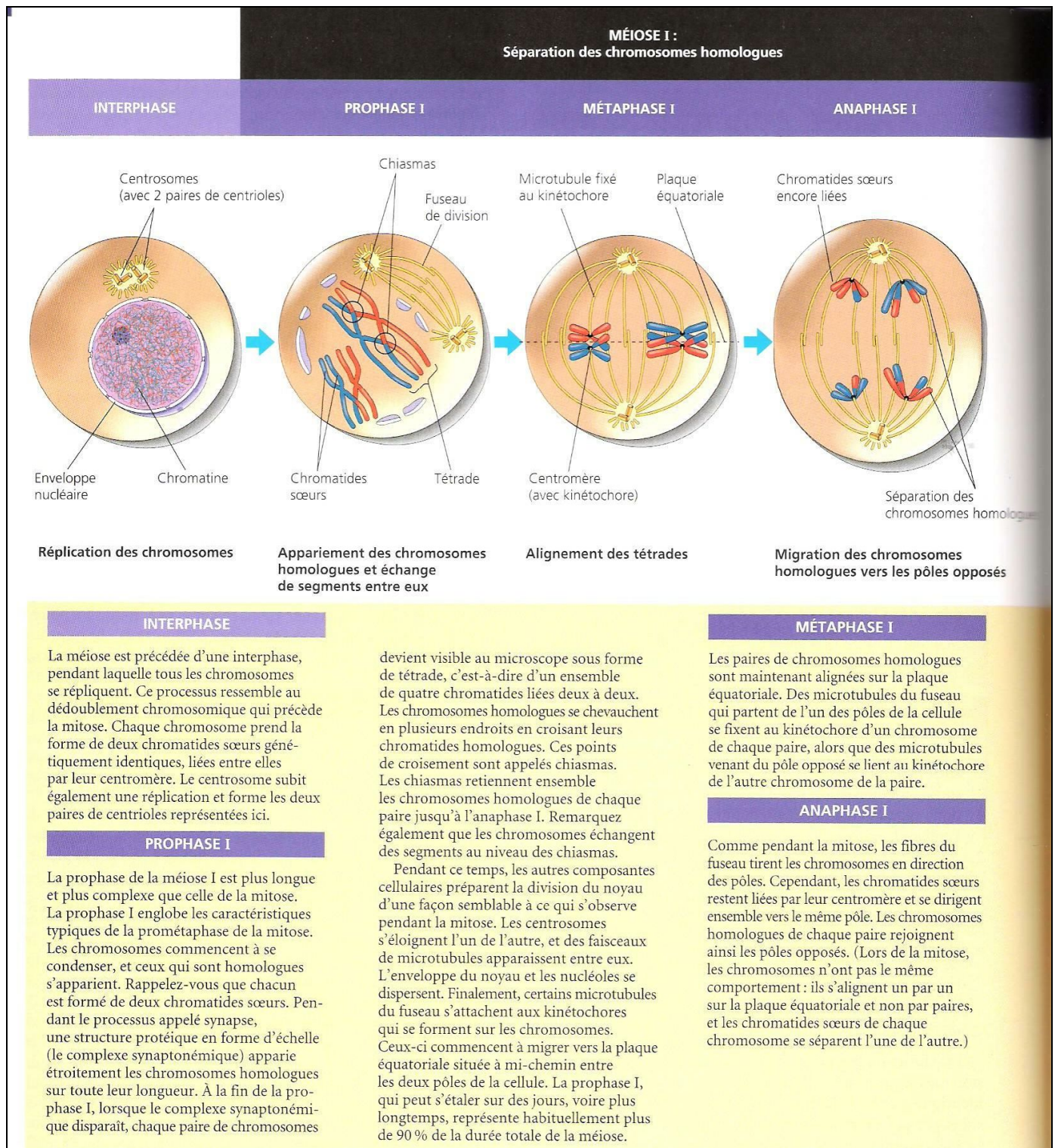


Figure 27 : Schéma général de la méiose

#### 6.1.2.1.1 La méiose I

Avant cette méiose, il y a une phase de **synthèse** d'ADN. Au cours de l'**anaphase** de cette méiose, il y a la séparation des chromosomes homologues, ce qui fait passer la cellule de départ du stade diploïde au stade haploïde. Sa quantité d'ADN passe donc de 46 chromosomes (2 chromatides) à 23 chromosomes (2 chromatides) dans chacune des cellules filles.



*Figure 28 : Les étapes de la méiose I*

### - La prophase I

- C'est la phase la plus longue car elle dure 90% de la méiose (plusieurs jours) et elle est complexe.
- Les centrosomes s'éloignent l'un de l'autre → **fuseau de division**.

- L'enveloppe nucléaire se fragmente.
- La chromatine commence à se condenser (structuration) → chromosomes.
- Les **chromosomes homologues** s'apparient → **tétrades**.
- Les chromatides homologues se chevauchent en plusieurs endroits (chiasmata). Ces chiasmata restent présents jusqu'à l'anaphase)
  - échanges de segments d'ADN (= crossing over, premier moyen pour créer de la diversité génétique)
- Certains microtubules s'attachent aux kinétochores (microtubules kinétochoriens) → les tétrades migrent vers la plaque équatoriale.

### - **La métaphase I**

- Les paires de chromosomes homologues sont alignées sur la plaque équatoriale.
- Répartition aléatoire des chromosomes sur la plaque équatoriale (deuxième moyen pour engendrer la diversité génétique).

### - **L'anaphase I**

- Les **microtubules kinétochoriens se raccourcissent** pour tirer les chromosomes en direction des pôles.
- Les chromatides sœurs restent liées par leur centromère et se dirigent vers les pôles.
- Les **microtubules polaires s'allongent** pour éloigner les deux centrosomes (pôles).

### - **Télophase I et cytokinèse**

- Les chromosomes homologues continuent de s'éloigner l'un de l'autre pour atteindre les pôles → un jeu haploïde de chromosomes (23) à 2 chromatides à chaque pôle.
- Formation du sillon de division (cytokinèse).
- 2 nouvelles cellules filles.

#### **6.1.2.1.1.2 La méiose II**

Elle est identique à une mitose standard, à ceci près que les cellules sont maintenant haploïdes et surtout que les deux chromatides de chaque chromosome sont différents à cause du **crossing over** de la méiose précédente. A l'issue de cette méiose, on a donc deux cellules au génome différent. La division précédente ayant donné elle-même deux cellules, on a donc au total quatre cellules, toutes différentes.



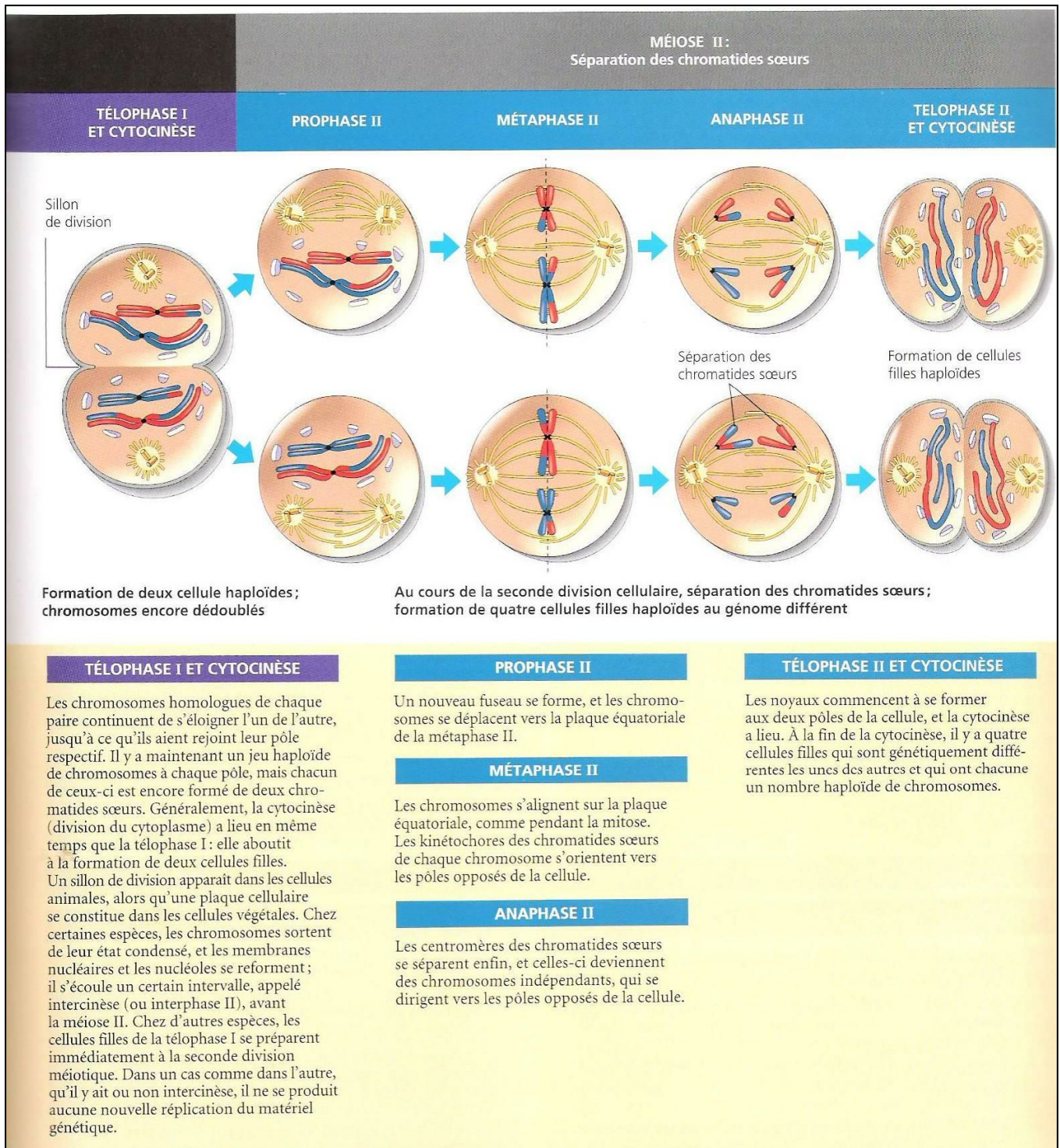


Figure 29 : Les étapes de la méiose I et II

### - La prophase II

- Duplication du centrosome
- Migration des centrosomes vers les pôles → **fuseau de division.**

- Certains microtubules s'accrochent aux kinétochores (**microtubules kinétochoriens**)  
→ mouvement des chromosomes vers la plaque équatoriale.
- Certains microtubules ne s'accrochent pas aux kinétochores (**microtubules polaires**)

## - La métaphase II

- Les chromosomes sont alignés sur la plaque équatoriale (centromère alignés).
- Pour chaque chromosome, un kinétochore fait face au pôle Nord et l'autre fait face au pôle sud.

## - L'anaphase II

- Dédoublement du centromère.
- Séparation des chromatides sœurs → chromosomes à 1 chromatide se dirigent vers un pôle opposé par **raccourcissement** des **microtubules kinétochoriens**.
- Les pôles s'éloignent par **allongement** des **microtubules polaires**.
- A la fin, il y a 23 chromosomes à 1 chromatide à chaque pôle (jeu différent).

## - Téléphase II et cytokinèse

- Les microtubules polaires continuent à s'allonger → allongement de la cellule.
- Les noyaux commencent à se former aux deux pôles. Les enveloppes nucléaires se reforment à partir des fragments de l'enveloppe nucléaire qui s'est brisée en prophase I.
- Les chromosomes se décondensent → chromatine.
- Formation d'un sillon de division →étranglement de la cellule → séparation des organites et de la membrane plasmique → deux cellules.

### 6.1.2.1.2 Création de la diversité génétique

La méiose permet d'augmenter la diversité génétique. Pour cela, il existe deux moyens, le premier se déroule durant la **prophase** de la méiose I. C'est un événement majeur, majeur à tous les points de vue, en temps car cette seule phase va prendre jusqu'à des jours pour se dérouler, en importance aussi car il va permettre une ségrégation (séparation) correcte des chromosomes dans les phases ultérieures. Les deux chromosomes de chaque paire vont s'apparier et échanger des morceaux. Cet échange est l'origine du **crossing over** (figure 30).

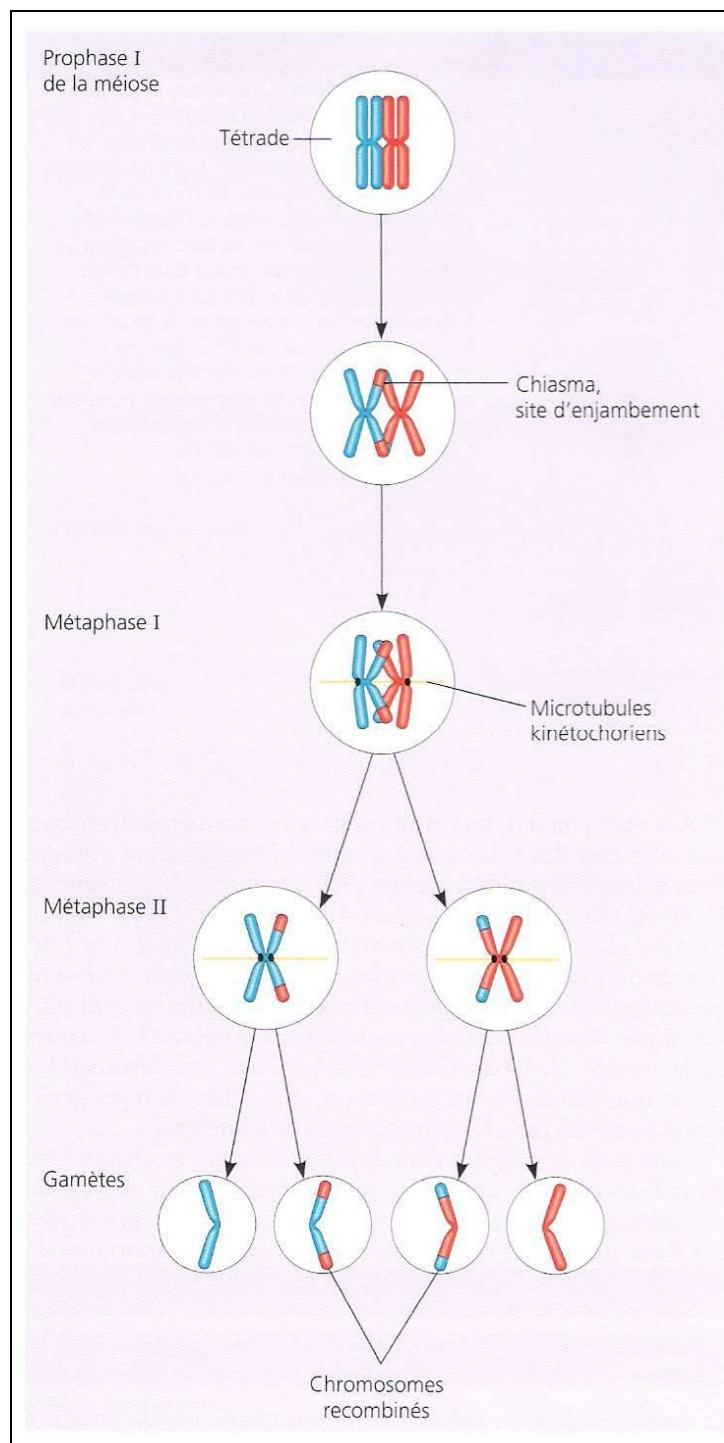


Figure 30 : Le crossing over

Le deuxième moyen a lieu durant la **métaphase** de la méiose I. Il s'agit de la **répartition aléatoire des chromosomes sur la plaque équatoriale** (figure 31).

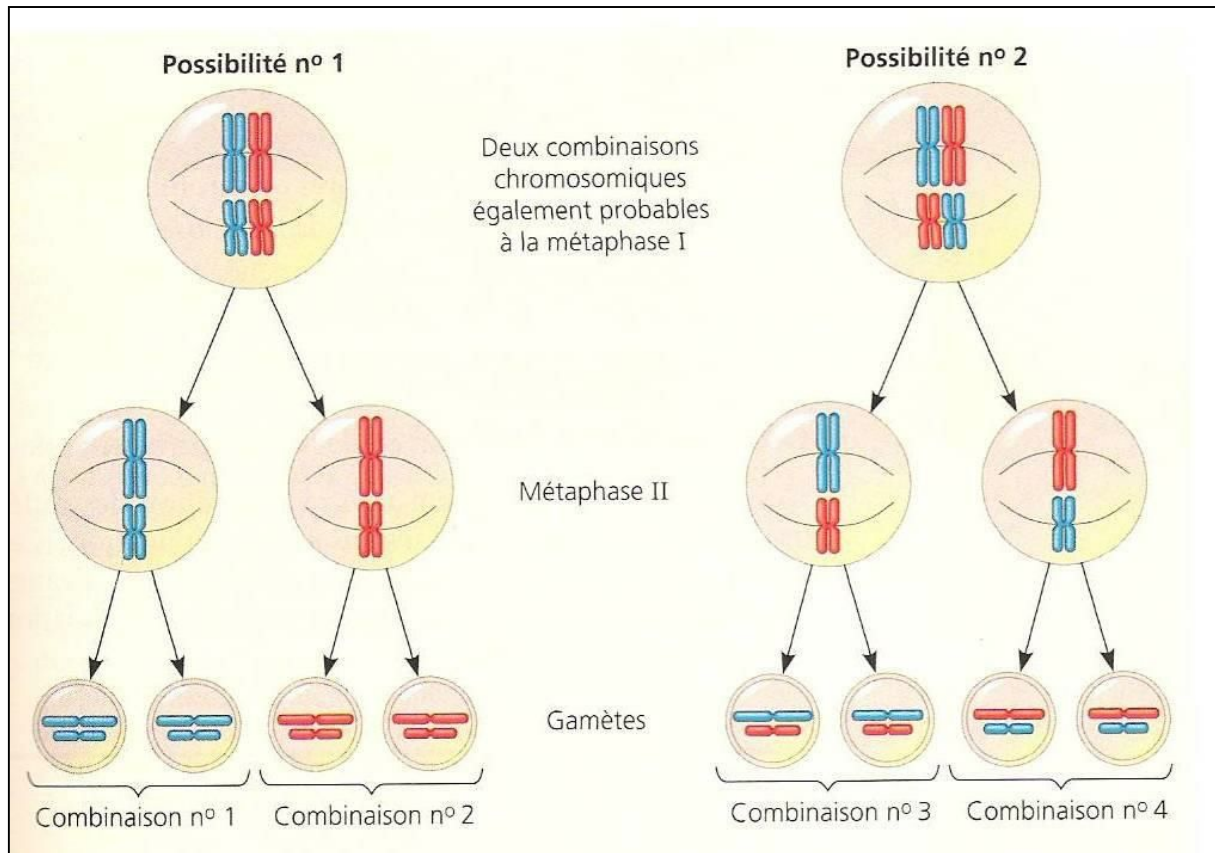


Figure 31 : Répartition des chromosomes homologues sur la plaque équatoriale

### 6.1.2.2 La spermatogenèse

La production de spermatozoïdes, ou **spermatogenèse**, débute à la **puberté** et se poursuit durant toute la vie. Chaque jour, l'organisme de l'homme fabrique des millions de spermatozoïdes. La fécondation d'un ovocyte de deuxième ordre nécessite un seul spermatozoïde ; la nature semble s'être assurée que l'espèce humaine ne puisse s'éteindre par manque de ces gamètes.

La spermatogenèse se déroule dans les tubules séminifères. Ainsi que le montre la figure 32, le processus est déclenché par des cellules souches appelées **spermatogonies**, qui se trouvent dans le bord extérieur, c'est-à-dire en périphérie, de chaque tubule.

La spermatogenèse se divise en trois phases :

#### 1. La multiplication :

Les **spermatogonies** subissent des divisions mitotiques rapides pour produire une lignée de cellules souches.

De la naissance jusqu'à la puberté, ces mitoses ne produisent toujours que d'autres cellules souches.

Au moment de la puberté, à la suite d'un signal hormonal, chaque division d'une spermatogonie donne naissance à deux cellules filles ; une **spermatogonie A** et une **spermatogonie B**. La spermatogonie A demeure en périphérie du tubule pour perpétuer la population de cellules souches. La spermatogonie B est poussée vers la lumière du tubule, où

elle se transforme en un **spermatocyte de premier ordre** destiné à subir une méiose et à former quatre spermatozoïdes.

## 2. La maturation :

Cette deuxième étape de la spermatogenèse commence avec le **début de la méiose I** puis lorsque cette première méiose est terminée, les deux cellules se nomment **spermatocytes de deuxième ordre**. Ces cellules sont **haploïdes** (23 chromosomes à 2 chromatides). Chacune de ces cellules va encore subir la **méiose II** et à la fin, il y a aura quatre cellules nommées **spermatides** (cellules sphériques). Ces cellules sont haploïdes (23 chromosomes à 1 chromatide). Les quatre spermatides issues d'une spermatogonie sont reliées entre elles et ne sont pas encore des spermatozoïdes fonctionnels. Elles ne sont pas encore mobiles et possèdent trop de cytoplasme pour pouvoir servir à la reproduction

## 3. La spermiogénèse ou la différenciation (figure 33) :

Au cours de ce processus, les spermatides perdent tout leur cytoplasme en excès et se doteront d'une queue.

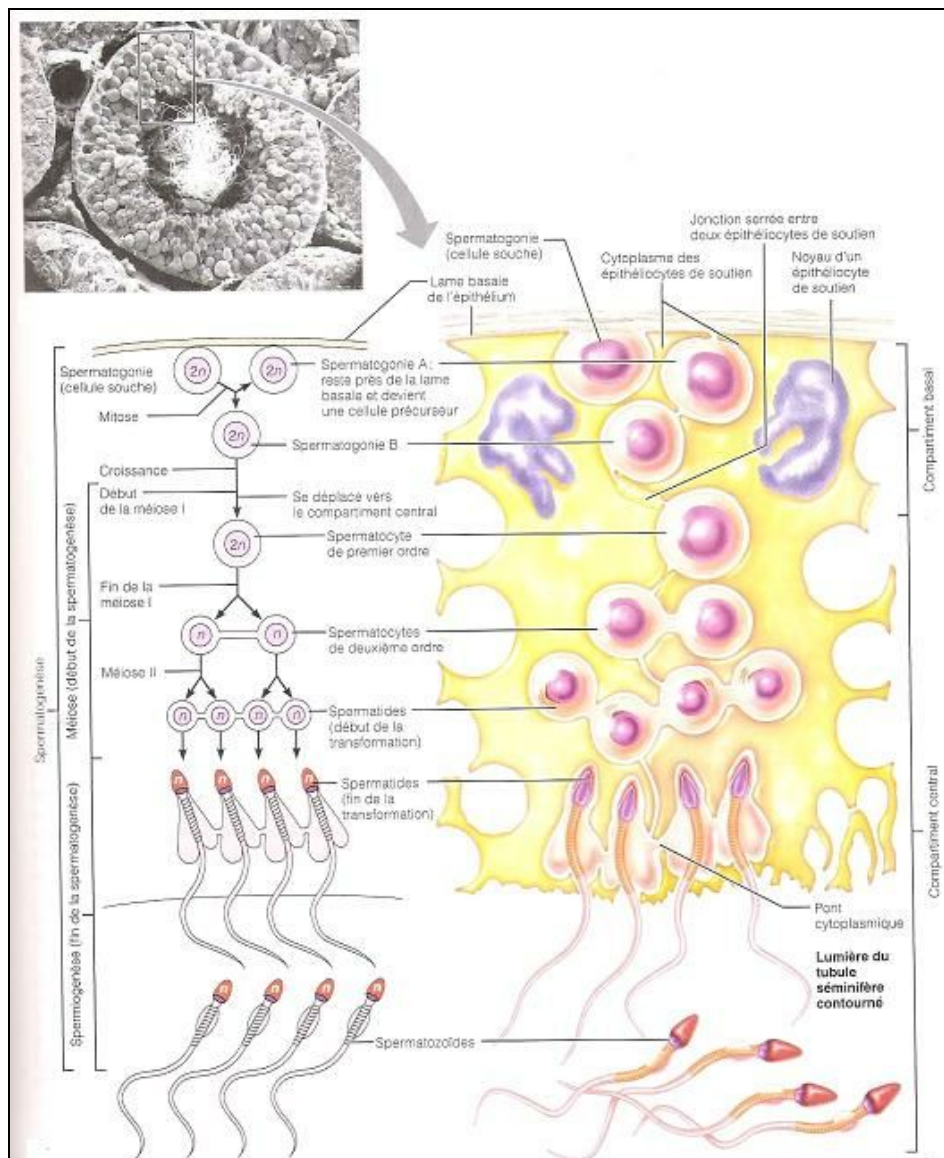


Figure 32 : La spermatogenèse

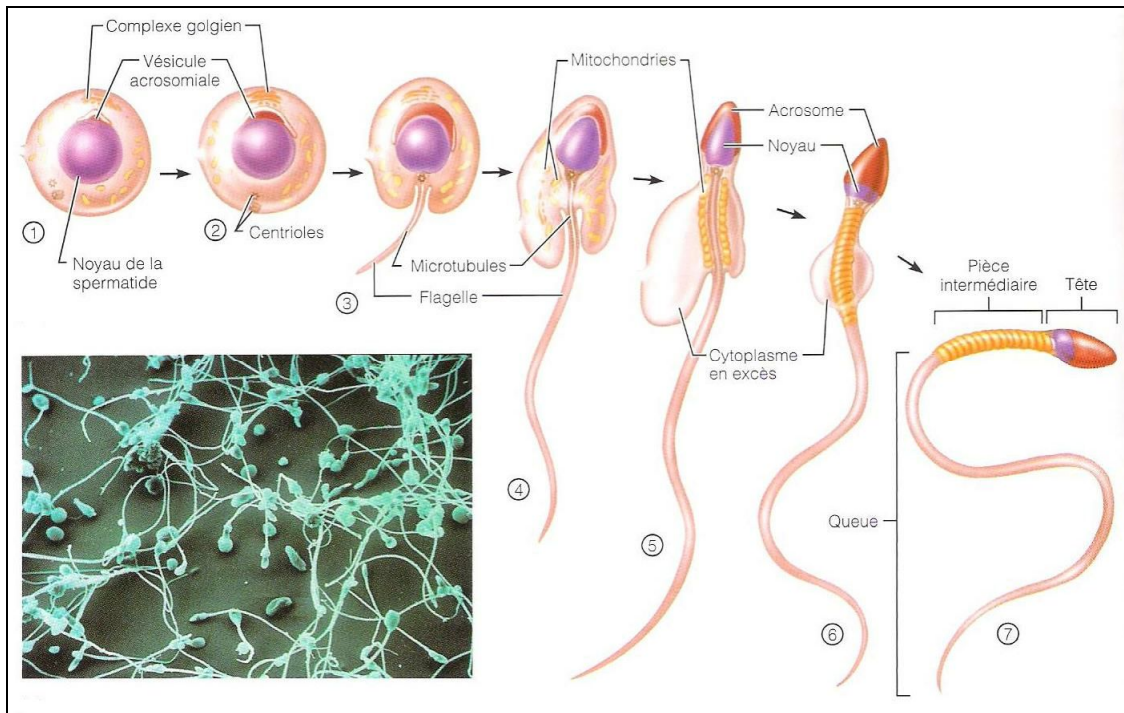


Figure 33 : La spermiogenèse

Les spermatozoïdes matures sont formés de trois régions ; la **tête**, la **pièce intermédiaire** et la **queue** (figure 34). Les spermatozoïdes matures sont des cellules très profilées dotées d'un métabolisme rapide et de la capacité à se déplacer par elles-mêmes, ce qui leur permet de franchir de longues distances en peu de temps et de se rendre jusqu'à l'ovocyte de deuxième ordre.

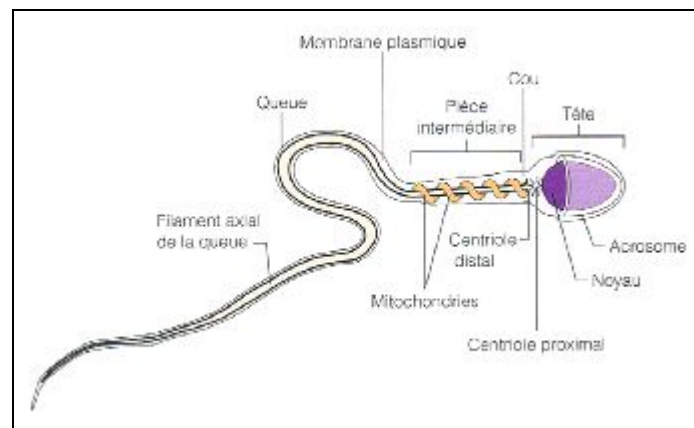


Figure 34 : La structure d'un spermatozoïde

Le spermatozoïde contient de l'ADN, le matériel génétique. Essentiellement, il constitue le noyau. Le noyau est coiffé de l'**acrosome**. Lorsqu'un spermatozoïde entre en contact avec un ovocyte de deuxième ordre, la membrane de l'acrosome se dégrade et libère des **enzymes** qui permettent au spermatozoïde de se frayer un chemin à travers les cellules qui entourent l'ovocyte de deuxième ordre. Les filaments qui constituent la queue sont issus des centrioles de la pièce intermédiaire. Autour de ces filaments au niveau de la pièce intermédiaire se trouvent des **mitochondries** qui fournissent l'énergie (ATP) nécessaire pour produire les mouvements de la queue. Ce sont ces mouvements qui propulsent le spermatozoïde dans les voies génitales de la femme.

La spermatogenèse, depuis la formation d'un spermatocyte de premier ordre jusqu'à la libération de spermatozoïdes immatures dans la lumière du tubule, prend environ **70 jours**. A ce stade, les spermatozoïdes sont encore incapables de « nager » et de féconder un ovocyte de deuxième ordre.

Grâce au péristaltisme, ils sont poussés dans le réseau de conduits des testicules et se rendent dans l'épididyme, où leur maturation se poursuit : leur mobilité et leur pouvoir de fécondation augmentent (*tableau 3*).

CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES DU SPERMATOZOÏDE HUMAIN	
<b>Longueur</b>	65 $\mu\text{m}$
<b>Nombre</b>	300 à 400 millions à chaque éjaculation
<b>Formes mobiles à l'émission</b>	Plus de 80 %.
<b>Survie dans les voies génitales féminines</b>	4 à 5 jours
<b>Vitesse de progression</b>	10 à 50 $\mu\text{m}$ par seconde dans le sperme à la température ambiante

*Tableau 3 : caractéristiques du spermatozoïde*

Certains facteurs externes peuvent altérer la spermatogenèse. Par exemple, il est possible que quelques antibiotiques courants, notamment la pénicilline et la tétracycline, inhibent la formation des spermatozoïdes. Les radiations, le plomb, certains pesticides, la marijuana et l'alcool consommé en quantité excessive peuvent quant à eux provoquer la formation de spermatozoïdes anormaux (à deux têtes, à plusieurs queues, ...). On soupçonne des facteurs environnementaux d'être responsables de la diminution du nombre moyen de spermatozoïdes chez les Occidentaux depuis une cinquantaine d'année.

### 6.1.3 La régulation hormonale

#### 6.1.3.1 Les hormones

Les hormones sont des messagers chimiques circulant dans le sang. Elles sont sécrétées par des glandes spécialisées (glandes endocrines), par l'encéphale ou d'autres organes (intestins, ...). Elles coordonnent et règlent le fonctionnement des organes pour les adapter continuellement aux besoins de l'organisme. L'hormone est un produit chimique doué d'une action excitante (positive ou négative) spécifique sur certains groupes cellulaires ou organes. Les hormones agissent à très faible dose : 1/1000 mg à 1/100 000 mg par jour.

On appelle **cellules cibles** celles qui présentent une sensibilité spécifique vis-à-vis d'une hormone donnée. Les hormones atteignent les organes dont les cellules sont équipées de récepteurs adéquats. Les récepteurs moléculaires sont capables de reconnaître une hormone et une seule car leur forme y est adaptée comme la clé est adaptée à la serrure.

Chaque hormone exerce une action de commande ou de régulation bien spécifique en amplifiant ou en inhibant des réactions biochimiques dans les cellules.

#### 6.1.3.2 L'action des hormones mâles

Les **androgènes** (stéroïdes sexuels mâles) dont la plus active est la testostérone (*figure 35*) sont sécrétés dès la vie embryonnaire par les cellules de Leydig. Elles sont déversées dans les capillaires sanguins des testicules, puis transportées par le sang.

Peu importante au cours de l'enfance (cependant nécessaire et suffisante pour orienter la différenciation de tout l'organisme de l'enfant dans le sens masculin), la production de testostérone augmente considérablement pendant la phase pubertaire.

A ce moment-là, elle est responsable de la maturation des organes génitaux, de l'activation de la spermatogenèse, de l'apparition et du maintien des **caractères sexuels secondaires** suivants :

- Abaissement de la **voix**, résultant de l'augmentation de volume du larynx ;
- Augmentation de la **croissance des poils** sur tout le corps, et plus particulièrement dans les régions axillaires et pubiennes, ainsi que sur le visage (barbe et moustache) ;

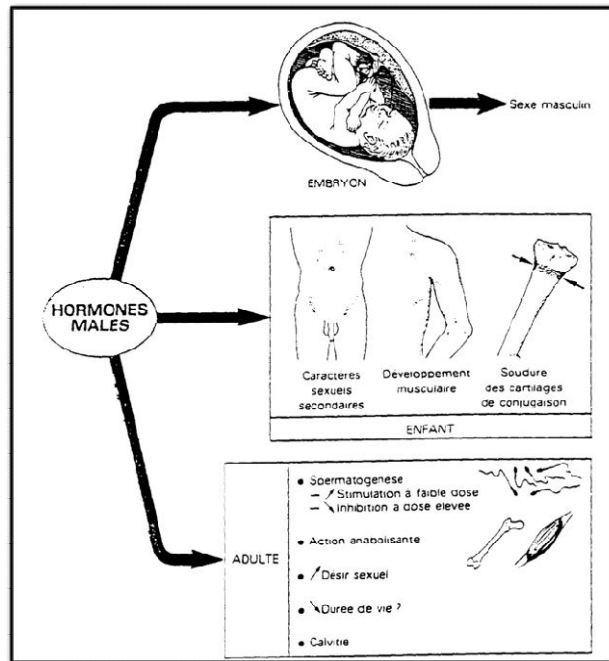


Figure 35 : Les effets de la testostérone.

- Croissance des **muscles squelettiques**, dont la masse sera caractéristique du corps masculin ;
- Augmentation de la **densité des os**, attribuable à leur épaissement.

Ensuite, cette hormone est sécrétée pendant toute la vie de façon continue et régulière.

### 6.1.3.3 Les voies hormonales de contrôle du fonctionnement des testicules

La production des hormones mâles est contrôlée par l'hormone hypothalamique **GnRH** (Gonadotrophin Releasing Hormone = hormone de libération des gonadostimulines = gonadolibérines) et les hormones hypophysaires, la **FSH** (Follicle Stimulating Hormone = hormone folliculo stimulante) et la **LH** (Luteinizing Hormone = hormone lutéinisante).

Dès la puberté, l'hypothalamus sécrète de façon pulsatile la GnRH, qui stimule la production hypophysaire de FSH et LH. La FSH a pour cible les **cellules de Sertoli** et stimule la spermatogenèse. La LH a pour cible les **cellules de Leydig** et stimule la production de testostérone. Chez l'homme la production de gonadostimulines ne subit pas de variation cyclique régulière. Dès que le taux sanguin de testostérone dépasse une valeur seuil, la production hypophysaire de LH est inhibée par rétroaction négative. Sous l'influence de la FSH les cellules de Sertoli synthétisent les **inhibines**, glycoprotéines inhibant la synthèse et la sécrétion de FSH (figure 36).



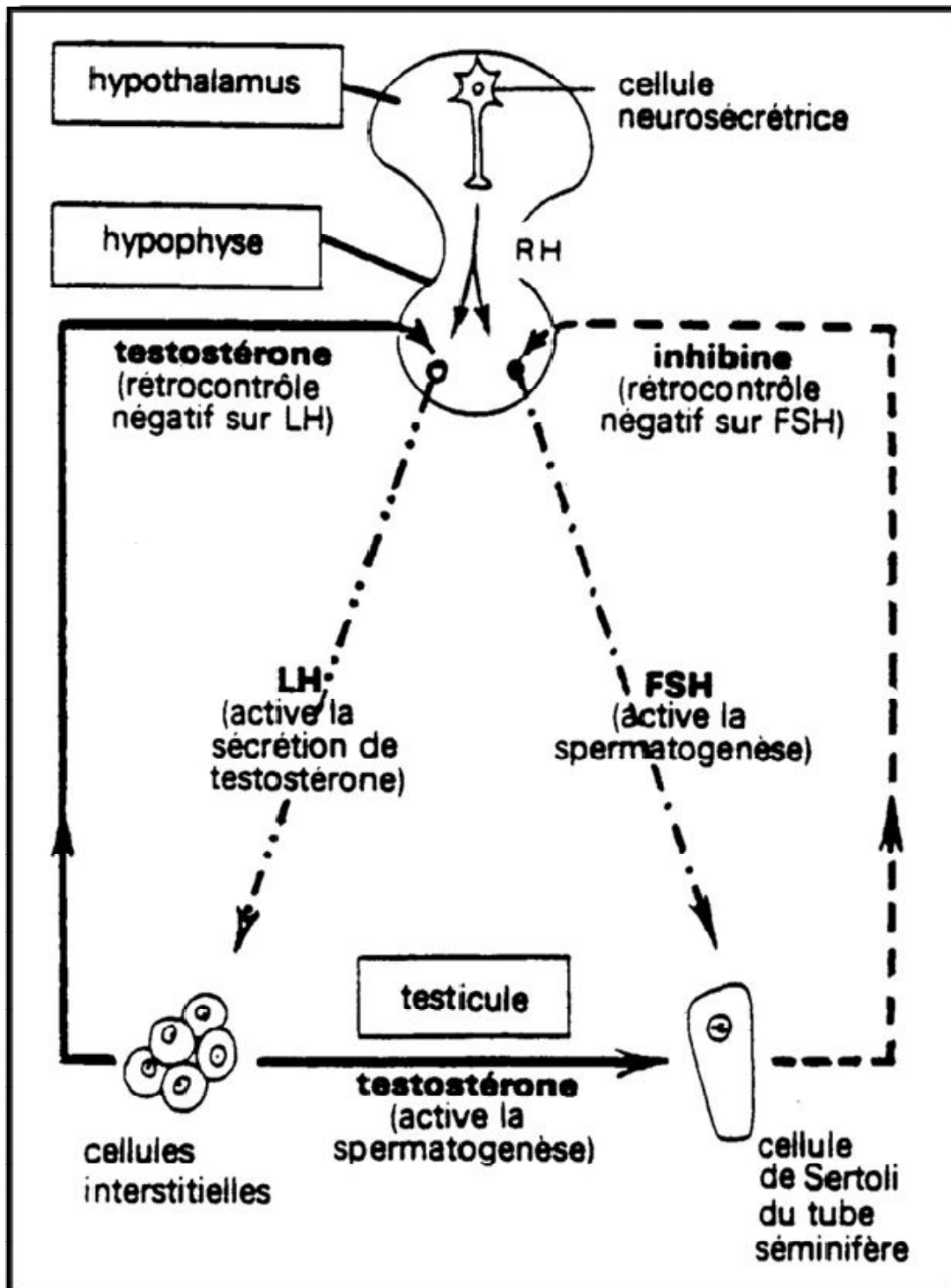


Figure 36 : Régulation hormonale chez l'homme.