Lycée Technique Professionnel Mgr François Xavier NDIONE de THIES

Cellule SVT

Classes Terminales S4 et S5

Quatrième partie : La reproduction
Thème 09 : Reproduction chez les mammifères

Leçon 1 : ORGANES REPRODUCTEURS, GAMETES ET GAMETOGENESE

INTRODUCTION

Chez les mammifères, la reproduction fait intervenir des cellules sexuelles encore appelées gamètes et nécessite un ensemble d'organes dont l'ensemble constitue l'appareil génital. Celui-ci présente une organisation précise aussi bien chez le mâle que chez la femelle. Le processus de la formation de ces cellules sexuelles est la gamétogénèse. Elle a lieu dans les glandes génitales ou gonades.

I. ORGANISATION DES APPAREILS GENITAUX

1. Appareil génital de la souris mâle (fig.01)

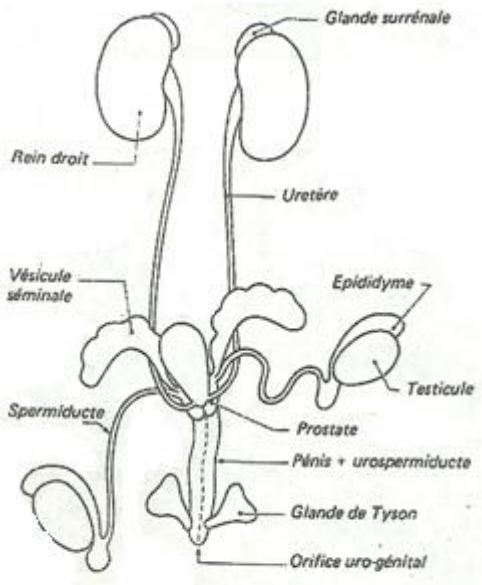


Figure1 : Appareil génital de la souris mâle

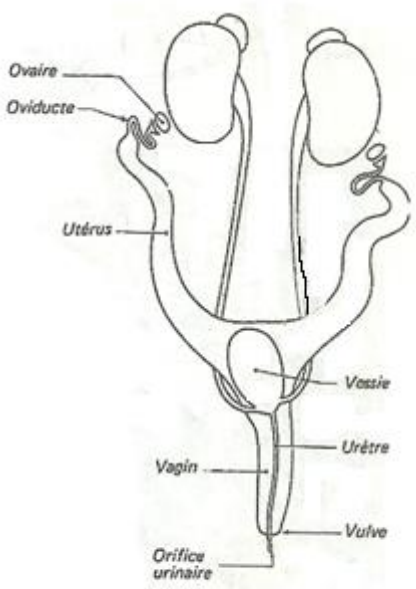


Figure2 : Appareil génital de la souris femelle

L'appareil génital mâle comprend :

- 2 glandes génitales, les testicules, qui se trouvent au moment des périodes de reproduction dans une poche cutanée (scrotum ou bourses) ;
- des voies génitales
  - 2 épididymes reliés aux testicules ;
  - 2 spermiductes ou canaux déférents ;
  - 1 urètre, canal commun au sperme et à l'urine.
- un organe génital externe, le pénis ou verge, à l'extrémité duquel s'ouvre l'orifice commun urinaire et génital (urogénital).
- Des organes annexes : vésicules séminales, prostate et glandes de tyson

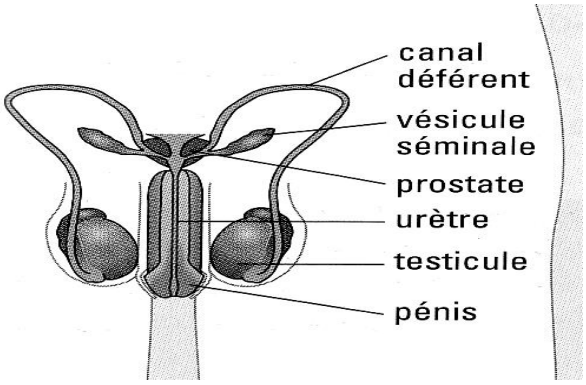
2. Appareil génital de la souris femelle (fig. 02)

L'appareil génital femelle comprend :

- 2 glandes génitales, les ovaires de petite taille ;
- des voies génitales :
    - 2 oviductes (ou trompes de Fallope) sans liaisons anatomiques avec les ovaires ;
    - 1 utérus formé de deux cornes ;
    - 1 vagin ;
- un organe génital externe, la vulve au niveau duquel s'ouvrent séparément l'orifice urinaire et l'orifice génital.

Remarque : Chez le mâle, les voies urinaire et génitale sont confondues. Par ailleurs de nombreuses glandes annexes sont associées aux voies génitales : 2 vésicules séminales, une prostate et 2 glandes de Cowper.

3- Appareil génital de l'homme (fig. 03 et 04)



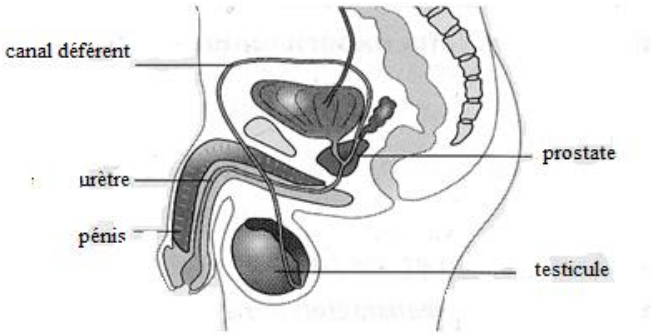
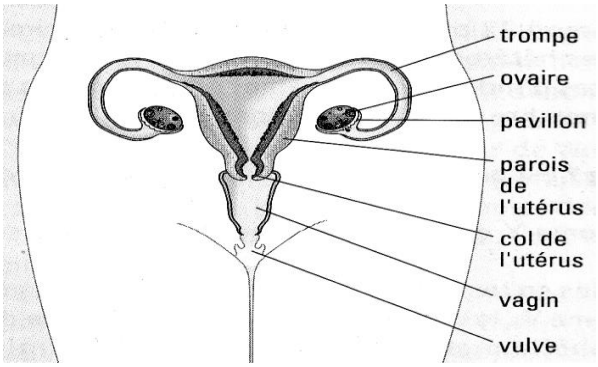


Figure 3 : Appareil génital de l'homme (vue de face)

Figure 4 : Appareil génital de l'homme (Vue de profil)

L'appareil génital de l'espèce humaine est semblable en grande partie à celui de la souris.

4- Appareil génital de la femme (fig. 5 et 6)



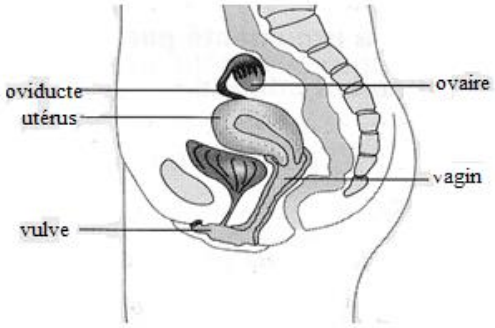


Figure 5: Appareil génital de la femme (Vue de face)

Figure 6 : Appareil génital de l'homme (Vue de profil)

5- tableau récapitulatif des appareils génitaux

En vous aidant de vos connaissances, remplir le tableau ci-dessous

	Mâle	**Femelle**
Glandes génitales : gonades		
Voies génitales		
Glandes annexes		
Organes copulateurs		

II- FORMATION DES GAMETSE OU GAMETOGENESE

II.-1 structure et caractéristiques des gamètes

II-1-1- Observation des gamètes

a) Le gamète mâle ou spermatozoïde

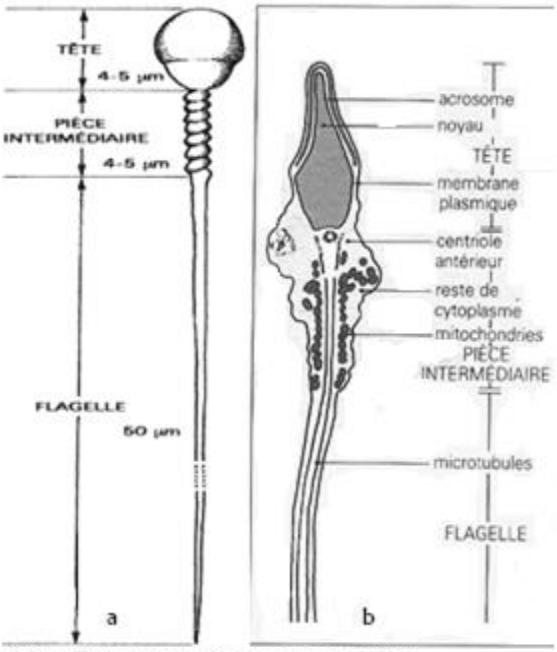


Figure 7: Gamète mâle (spermatozoide)
a : aspect général,
b : Coupe longitudinale vue au M.E.

Il comporte :

- une tête aplatie contenant un noyau coiffé d'un acrosome ;
- une pièce intermédiaire qui contient un faisceau de microtubules entouré de mitochondries ;
- un flagelle

Remarque : Les spermatozoïdes ont le même plan d'organisation avec néanmoins quelques différences de formes

b) Le gamète femelle ou « ovule »

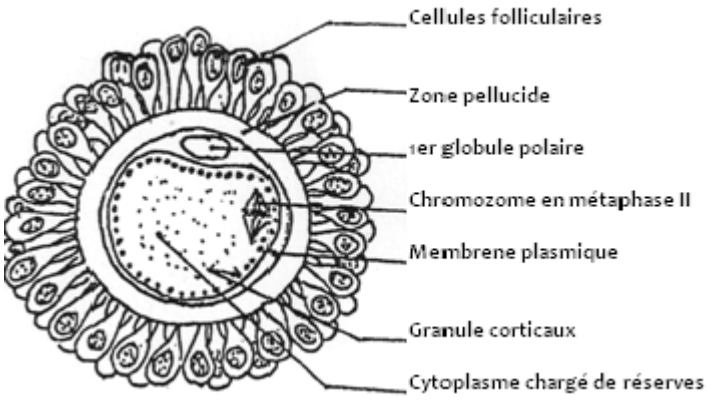


Figure 08 : schéma d'un gamète femelle

Il est de forme sphérique et contient un noyau central qui baigne dans un cytoplasme riche en réserves.

II-1-2- Tableau comparatif du spermatozoïde et de l'ovule

CARACTERES	SPERMATOZOÏDE	OVULE
Forme		

Cytoplasme		
Réserves	Néant	Beaucoup de réserves
Mobilité		
Métabolisme		
Nombre émis	Plusieurs millions par éjaculation	Un seul par cycle

II. 2- la spermatogénèse et l'ovogénèse

II.2-1- La spermatogénèse

C'est le processus de formation des spermatozoïdes

a) Structure du testicule

- Coupe longitudinale (figure 09.)

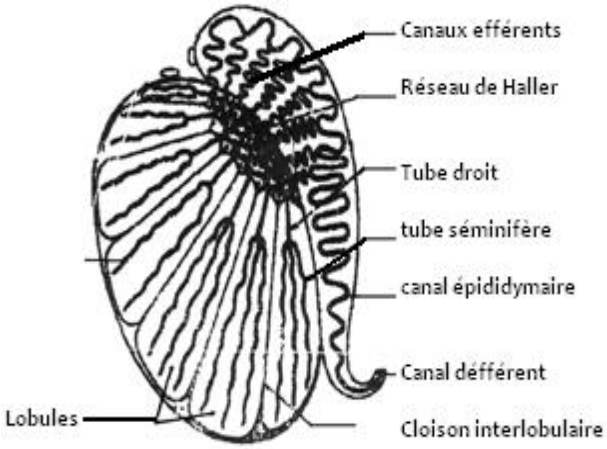


Figure 09 : Coupe longitudinale schématique d'un testicule

- Coupe transversale de testicule

Au faible grossissement

On remarque la présence de nombreuses sections ovoïdes ou allongées, creusées d'une lumière claire (vide) : ce sont les tubes séminifères.

Les espaces entre les tubes séminifères sont remplis de tissu conjonctif contenant des vaisseaux sanguins et des îlots de cellules formant un tissu interstitiel (cellules de Leydig).

Au fort grossissement (fig. 10)

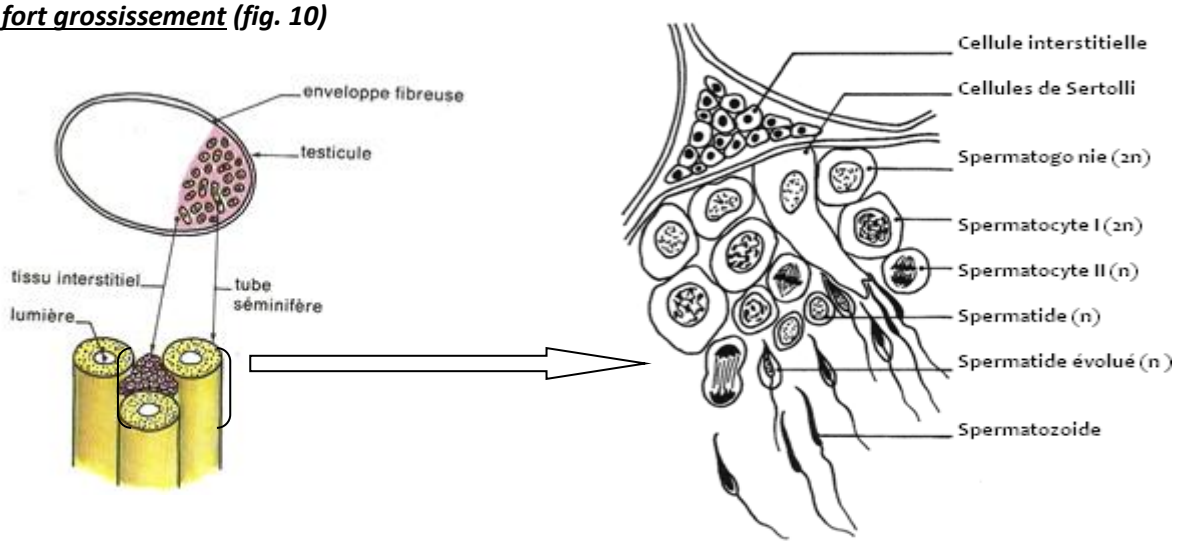


Figure10 : Coupe transversale schématique d'une portion de tube séminifère

L'observation de plusieurs tubes séminifères d'un adulte permet d'établir la succession théorique suivante de l'extérieur vers l'intérieur :

- ……: cellules souches périphériques;
- …….
- …….
- …….
- …… : cellules à flagelle groupées en paquets et dont la tête plonge dans de grosses cellules occupant toute l'épaisseur du tube séminifère ; les cellules de Sertoli qui jouent un rôle nourricier

NB : cette succession ne s'observe pas dans les tubes séminifères d'un jeune individu n'ayant pas atteint l'âge de la puberté

b. Les stades de la spermatogenèse (fig. 11)

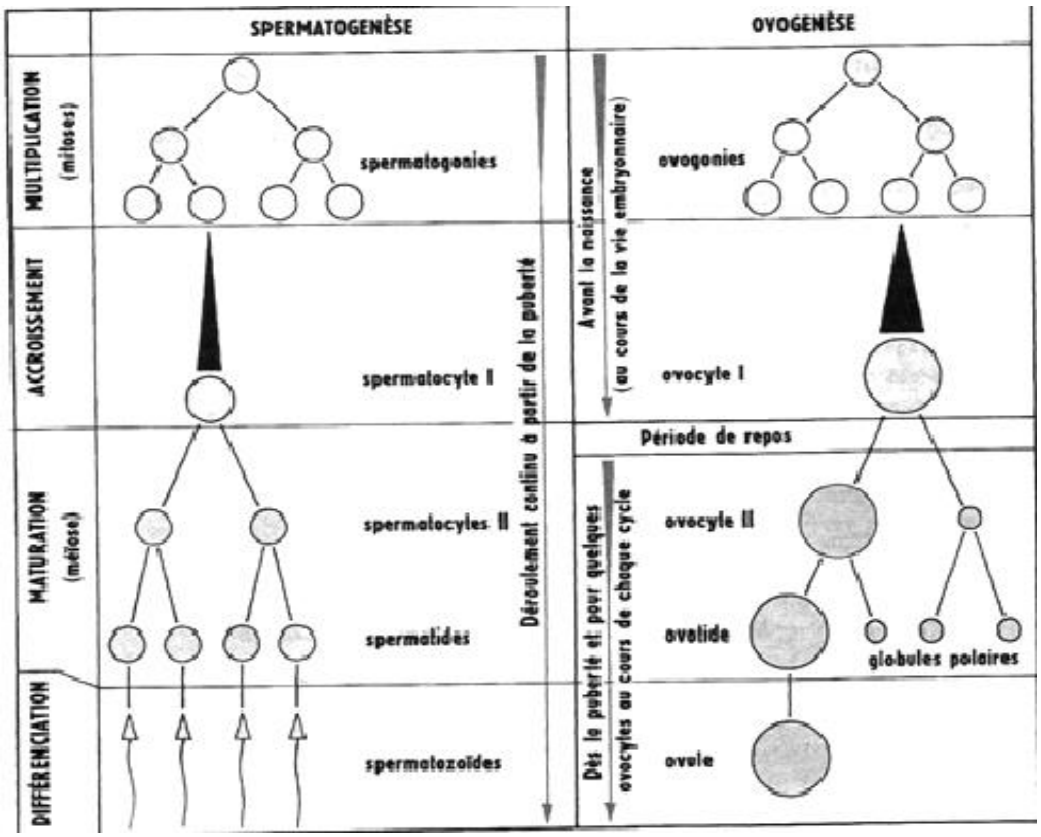


Figure 11 : **les étapes de la spermatogenèse et de l'ovogenèse**

On distingue quatre phases.

b1. La multiplication

Les cellules mères ou cellules …….. (spermatogonies) se multiplient grâce à des mitoses successives maintenant le nombre de chromosomes à 2n. Il se forme ainsi plusieurs ……..

b2. l'accroissement

Les spermatogoniesaugmentent de taille et deviennent des …….. I (à 2n)

b3. La maturation

Elle correspond à la méiose qui comprend deux divisions successives :

- ⇨ une première division (méiose I), dite ……. Chaque spermatocyte I (2n chromosomes) donne deux spermatocytes II (n chromosomes) : on parle de réduction chromatique.
- ⇨ une deuxième division (ou méiose II), dite division ……. Chaque spermatocyte II (n chromosomes) donne deux spermatides (n chromosomes)

b4. La différenciation ou spermiogénèse (fig.12)

Ce sont les modifications que subissent les spermatides pour se transformer en spermatozoïdes. On peut noter entre autres :

- ⇨ ……;
- ⇨ ……;
- ⇨ ……. ;
- ⇨ ……

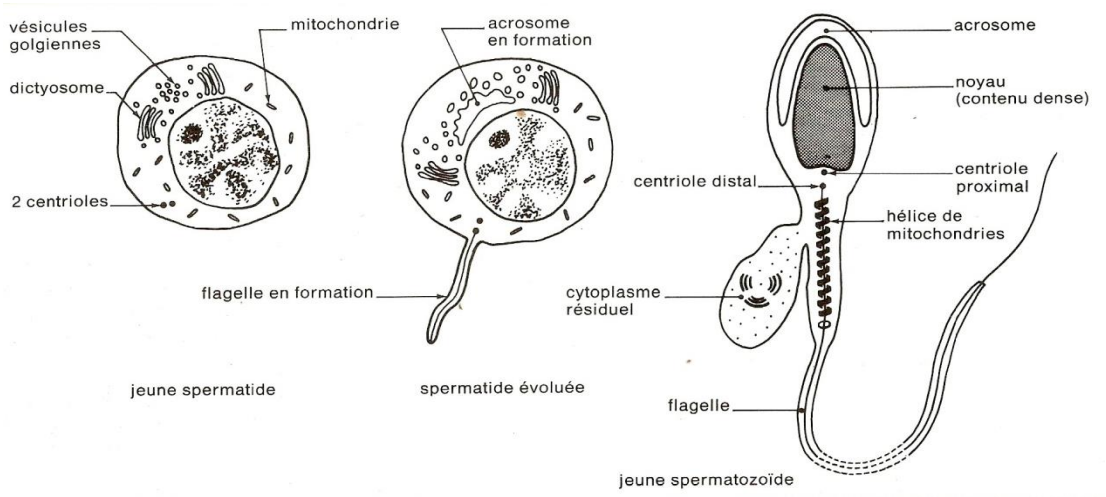


Figure 12 : La différentiation ou spermiogénèse

NB : ce processus est estimé à une durée de 74 jours

II.2- 2- L'ovogénèse ou la formation de l'ovule

Elle se déroule en partie dans les ovaires.

a) Structure de l'ovaire (fig. 13)

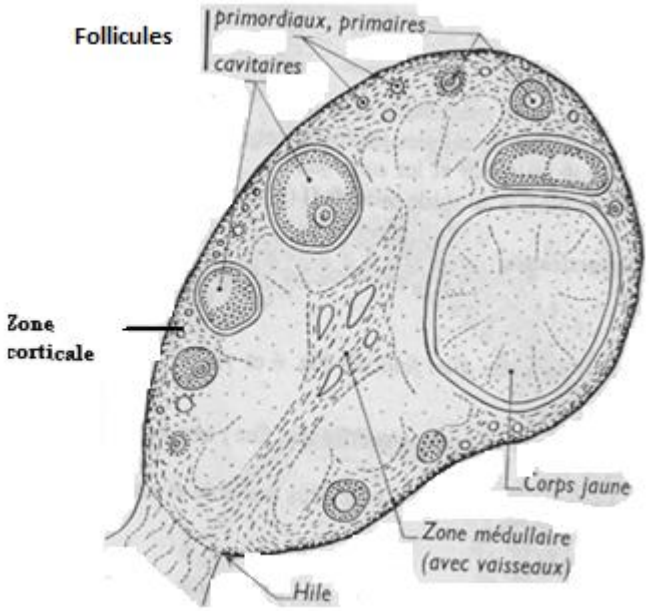


Figure.13 Coupe schématique d'ovaire de mammifères

L'ovaire est un organe ovoïde qui possède une zone centrale riche en vaisseaux sanguins et une zone périphérique contenant des structures arrondies de différente taille, les……. ……..

b) Les stades de l'ovogénèse (fig.11)

L'ovogénèse comporte les mêmes étapes que la spermatogénèse. On distingue ainsi quatre stades.

b1. La multiplication

Elle se déroule pendant la vie embryonnaire.

b2. L'accroissement

Les ovogonies (2n chromosomes) croissent et donnent des ovocytes I à (2n chromosomes)

b3. La maturation

Elle se fait par méiose, s'amorce chez l'embryon et sera stoppée en prophase I jusqu'à la puberté.

Remarque

La position excentrée du fuseau de division permet d'obtenir

-une grosse cellule = ovocyte II (n chromosomes) et une petite cellule= 1er globule polaire (n chromosomes) à partir d'un ovocyte I à 2n chromosomes pour la 1ère division.

- une grosse cellule =ovotide (n chromosomes) et une petite cellule =2e globule polaire (n chromosomes) pour la 2e division.

b4. La différenciation

Elle est insignifiante car l'ovotide a les mêmes caractères que l'ovule.

Remarque

L'ovogenèse ne s'achève que s'il y a fécondation. La méiose reprend alors et l'ovocyte II qui était bloquée en métaphase II depuis l'ovulation donne un ovotide et le 2e globule polaire. Donc au moment de l'ovulation c'est un ovocyte II en métaphase II qui est libéré et non un ovule.

II.2-3- Etude comparative de la spermatogénèse et de l'ovogénèse

On retrouve schématiquement les mêmes phases dans les deux sexes, avec quelques différences :

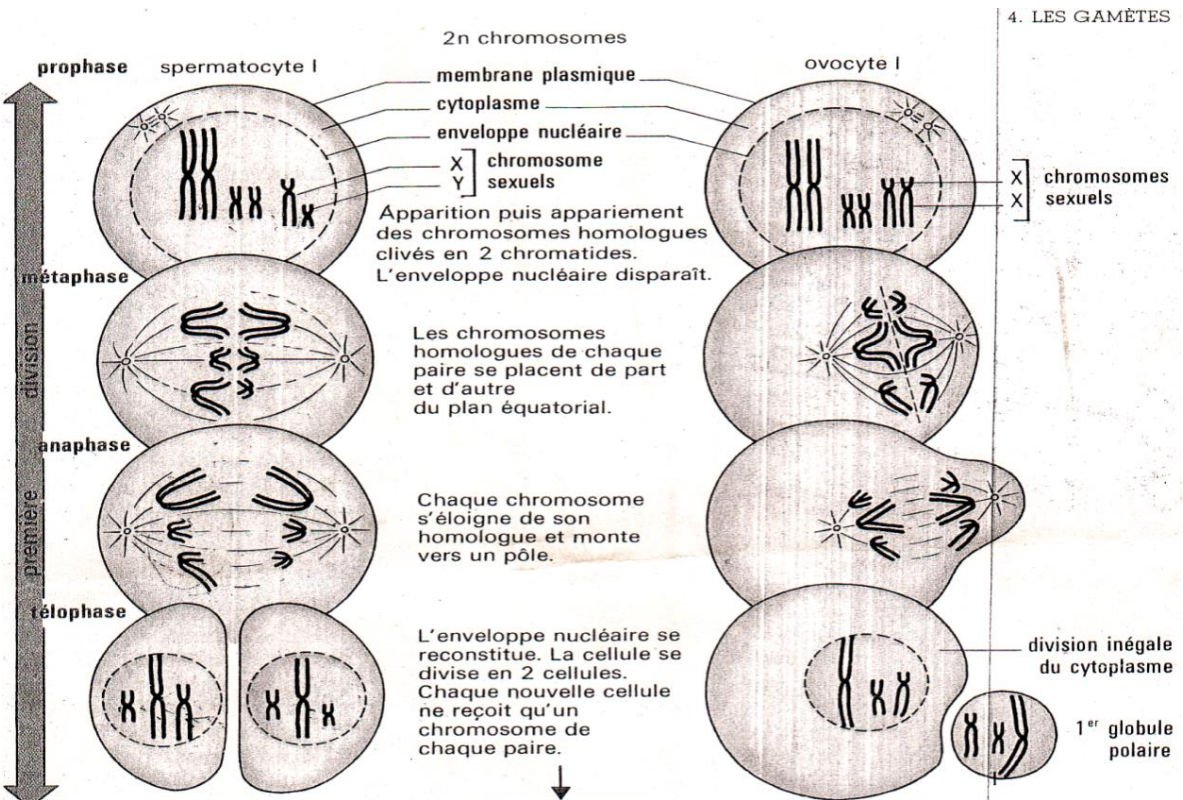
- La spermatogénèse commence à partir de la …….. alors que l'ovogénèse débute …… ……
- La spermatogénèse est continue jusqu'à la mort alors que l'ovogénèse est discontinue et s'arrête à la ……..(environ de 45 à 52 ans).
- La spermatogénèse se déroule intégralement dans le testicule et l'ovogénèse se déroule ……. …… dans l'ovaire.

III- LA MEIOSE

III.1- Notion de méiose

La méiose est une division cellulaire particulière qui n'affecte que les cellules germinales.

III.2- Mécanisme de la méiose (figure. 14)



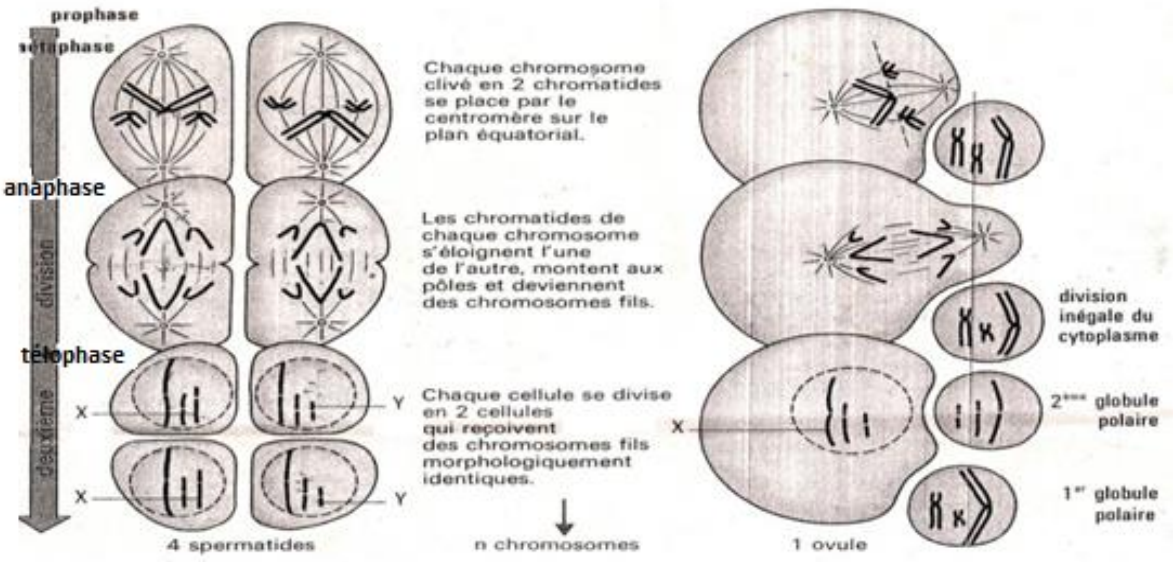


Figure 14 : Le déroulement de la méiose

La méiose comporte 2 divisions successives de 4 phases chacune.

1ère division ou méiose I (division réductionnelle)

Prophase I: ……..

Métaphase I: ……..,

Anaphase I: ……,

Télophase I : formation de 2 cellules filles à n chromosomes comportant chacun 2 chromatides.

2e division ou méiose II (division équationnelle)

Elle est comparable à une simple mitose. Au cours de cette division, les chromosomes placés exactement sur le plan équatorial en métaphase, se divisent chacun en 2 chromatides pendant l'anaphase après rupture des centromères.

Les 2 cellules filles (à n) obtenues en télophase contiennent donc des chromosomes fils constitués chacun d'une seule chromatide.

III.3- Evolution de la quantité d'ADN au cours de la méiose (fig.15)

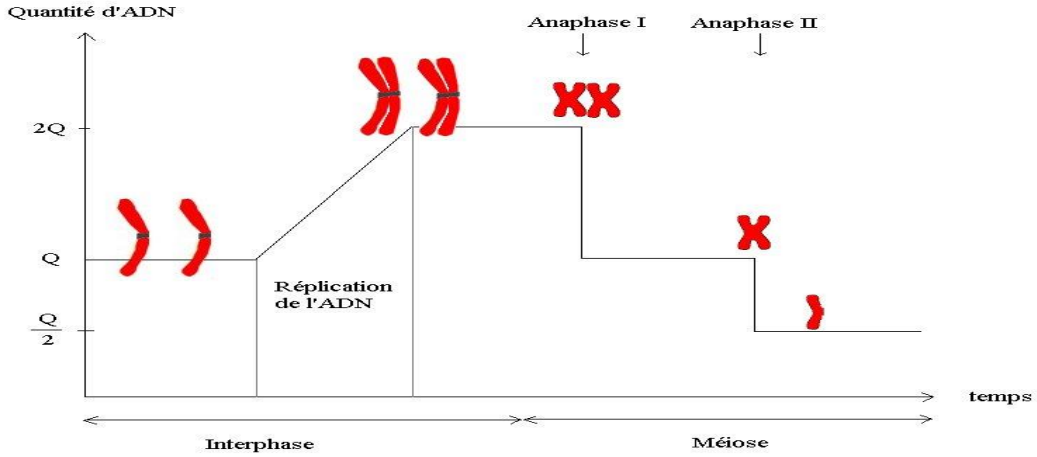


Figure 15 : Evolution de la quantité d'ADN et du nombre de chromosomes au cours de la méiose

III.4- Importance de la méiose

III.4.1. Réduction chromatique

Elle permet une réduction de moitié du nombre de chromosome de 2n à n chromosomes et participe au maintien du caryotype de l'espèce.

III.4.2. Brassage inter chromosomique (figure.16)

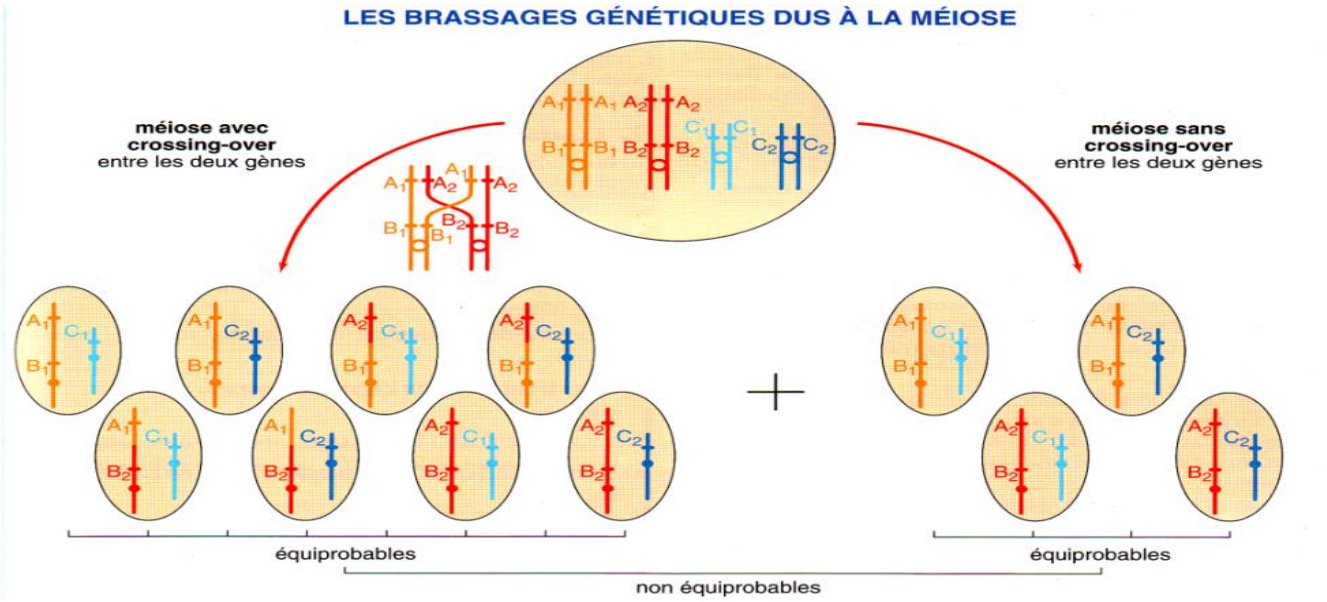


Figure 16: Les brassages génétiques dus à la méiose

Pendant l'anaphase I la répartition des chromosomes homologues se fait au hasard ce qui permet un mélange dans les cellules filles (donc des gamètes). C'est le brassage inter chromosomique

Ainsi, le nombre de combinaison est très élevé 2^n, n étant le nombre de paires de chromosomes.

Exemple, chez l'homme : $2^n = 2^{23} = 8.388.608$ sortes de gamètes

III.4.3. Brassage intra chromosomique (figure. 17)

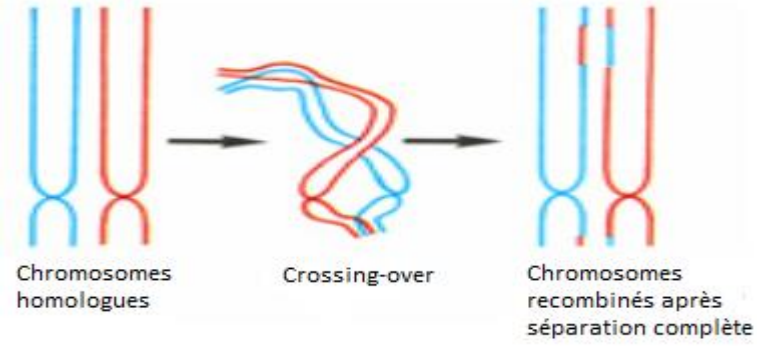


Figure 17: Interprétations de crossing over

Lors de la Prophase I, les chromosomes homologues appariés peuvent se rattacher au niveau de leurs bras en des points appelés chiasmas. En se séparant pendant l'anaphase I, ces chromosomes homologues échangent des fragments après la rupture des chiasmas : c'est le crossing-over. De cette manière, il y a un mélange de caractères paternels et maternels dans un même chromosome (hybride)

CONCLUSION

L'appareil génital de la souris et de celui de l'espèce humaine montre une très forte similitude. La gamétogénèse présente schématiquement les mêmes phases dans les deux sexes, cependant les cellules reproductrices qui y sont issues présentent des caractères particuliers, très différents.