

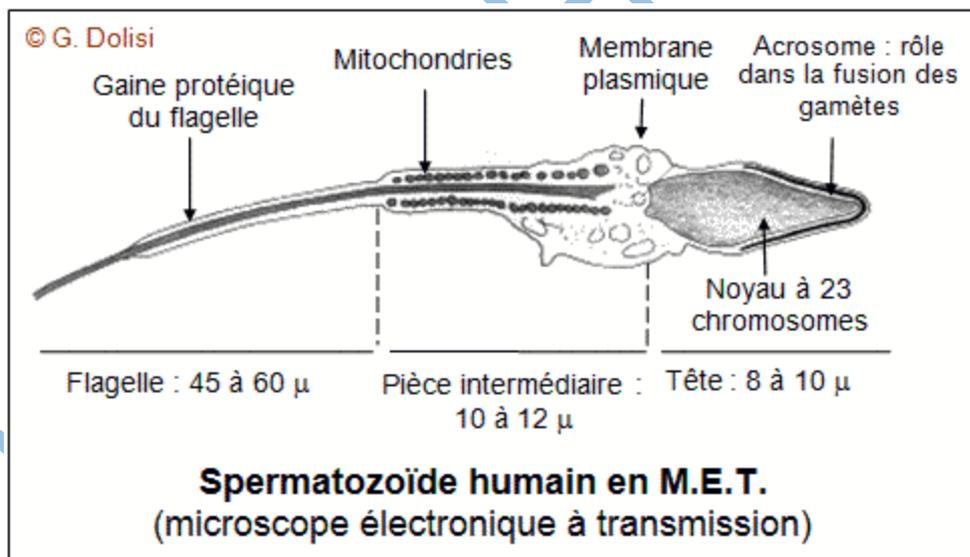
LECON N°12 : GAMETOGENESE

I. NOTION DE GAMETES :

Un gamète est une cellule reproductrice capable de fusionner avec une autre cellule reproductrice du type complémentaire, pour donner un être vivant. Ce sont chez l'homme les spermatozoïdes et les ovules.

II. Structure et caractéristiques des gamètes :

Les spermatozoïdes sont formés d'une **tête** aplatie contenant un noyau, coiffée d'un « **sac** » contenant des enzymes, l'**acrosome**, d'une **pièce intermédiaire** riche en mitochondries (productrices d'énergie pour la locomotion) et d'un long **flagelle** servant à la locomotion du spermatozoïde.



L'ovule humain est entouré de **cellules folliculaires**, d'une **zone pellucide**, d'une **membrane plasmique** délimitant un **cytoplasme** dans lequel se trouvent des **granules corticaux** proches à la membrane et un noyau en division bloqué en **métaphase II**. Il présente le **premier globule polaire**.

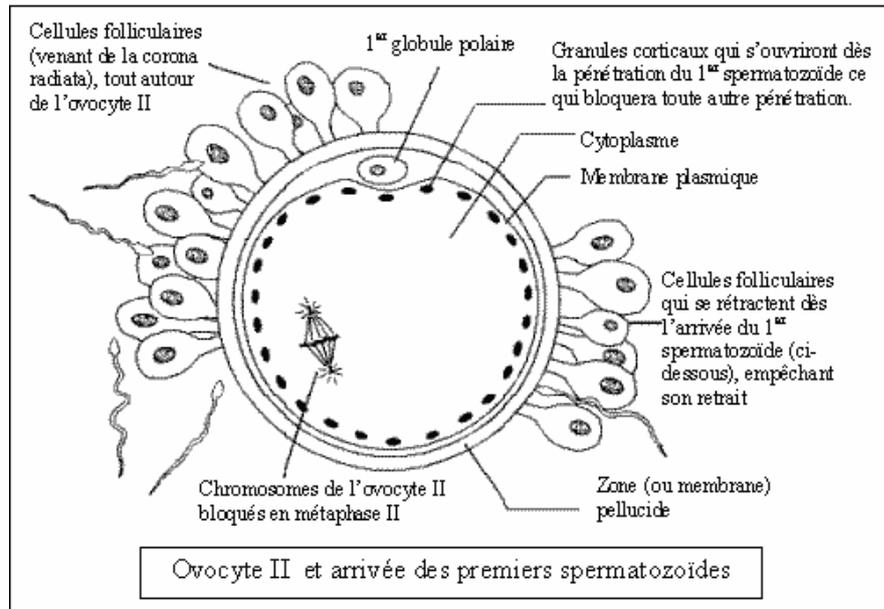


Tableau comparatif du spermatozoïde et de l'ovule

Caractères	Spermatozoïde	Ovule
Taille	Très petite (53µm chez l'homme)	Grande (200 µm chez la femme)
Cytoplasme	Peu abondant	Abondante
Réserves	Néant	Beaucoup de réserves
Mobilité	Mobile grâce au flagelle	Immobile, mouvement passif
Structure originale	Acrosome	Membrane complexe autour de l'ovule
Métabolisme	Actif (nombreuses mitochondries)	Inertie physiologique avant fécondation
Nombre émis	Considérable (plusieurs millions)	Faible

III. LA MEIOSE :

III-1. Notion de méiose :

La méiose est un mode de division par lequel une cellule animale ou végétale à **2n** chromosomes (**diploïde**) donne 4 cellules à **n** chromosomes chacune (**haploïdes**).

III-2. Mécanismes de la méiose :

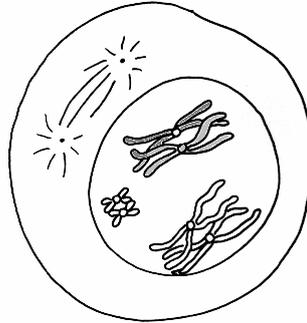
La méiose comporte deux types de divisions successives et différentes : une **division réductionnelle** et une **division équationnelle**.

III-2-1. Première division de méiose ou division réductionnelle :

Elle se déroule en 4 phases :

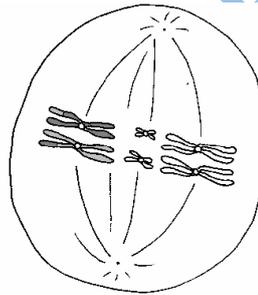
✓ **Prophase I :**

Au cours de cette phase la chromatine se condense pour donner des chromosomes avec deux chromatides, au même moment où l'enveloppe nucléaire disparaît et le fuseau de division se forme. Les chromosomes homologues s'apparient et forment des bivalents ou tétrades de chromatides. Ils peuvent échanger des segments de chromatides (crossing-over ou chiasma).



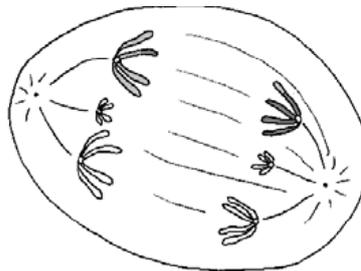
✓ **Métaphase I :**

Chaque chromosome homologue se place de part et d'autre de la plaque équatoriale en se fixant sur les fibres du fuseau de division.



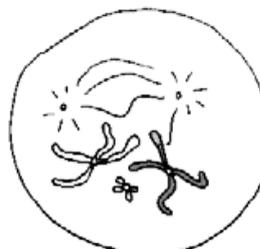
✓ **Anaphase I :**

Séparation des chromosomes homologues sans division des centromères et migration vers chaque pôle suite au raccourcissement des fibres du fuseau de division, pour donner **n** chromosomes à chaque pôle.



✓ **Télophase I :**

Division du cytoplasme pour donner deux cellules haploïdes à **n chromosomes** et formation d'un autre fuseau de division dans chaque cellule.



III-2-2. Deuxième division de méiose ou division équationnelle :

Elle est comparable à une mitose simple, car elle est équationnelle et se fait en 4 phases :

✓ **Prophase II :**

Toutes les deux cellules haploïdes ont des chromosomes déjà formés avec deux chromatides reliés par leur centromère et un fuseau de division développé.



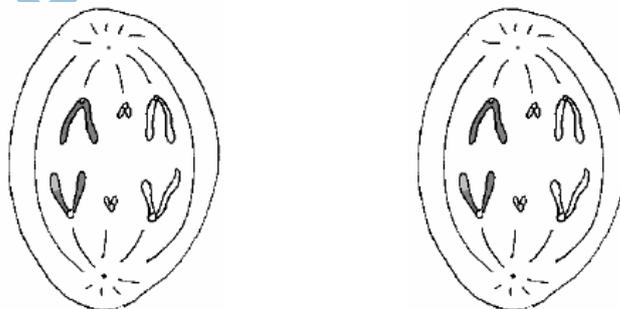
✓ **Métaphase II :**

Disposition des chromosomes au centre de la cellule pour former la plaque équatoriale, ces chromosomes sont reliés aux fibres du fuseau de division.



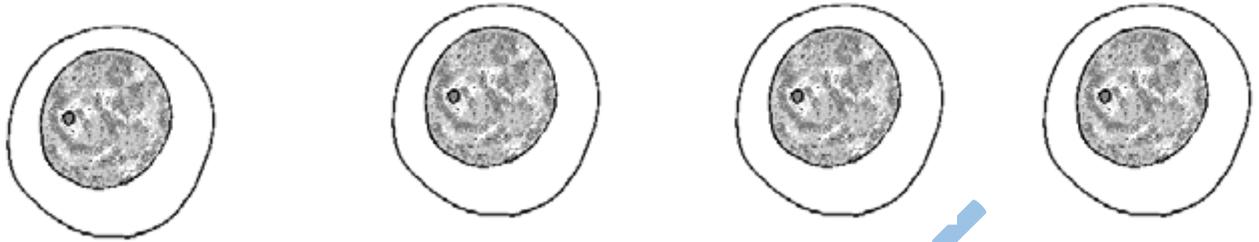
✓ **Anaphase II :**

Séparation des chromatides au niveau des centromères suite au raccourcissement des fibres du fuseau qui les tirent vers les pôles, c'est la **migration**.



✓ **Télophase II :**

On note une division du cytoplasme et la formation de l'enveloppe nucléaire, ce qui donne 4 cellules **haploïdes** (n chromosomes).



4 cellules haploïdes

NB :

La méiose permet donc d'obtenir 4 cellules haploïdes à partir d'une cellule diploïde. Ces cellules haploïdes sont les gamètes.

IV. Notion de gamétogenèse :

C'est le processus de formation des gamètes (spermatozoïdes et ovules). Elle s'appelle **spermatogenèse** quand les gamètes formés sont des spermatozoïdes (se déroule dans les testicules) et **ovogenèse** quand les gamètes produits sont des ovules (se déroule dans les ovaires).

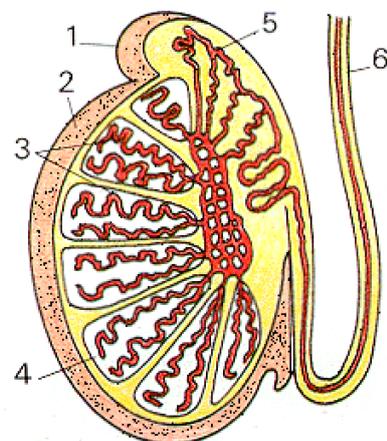
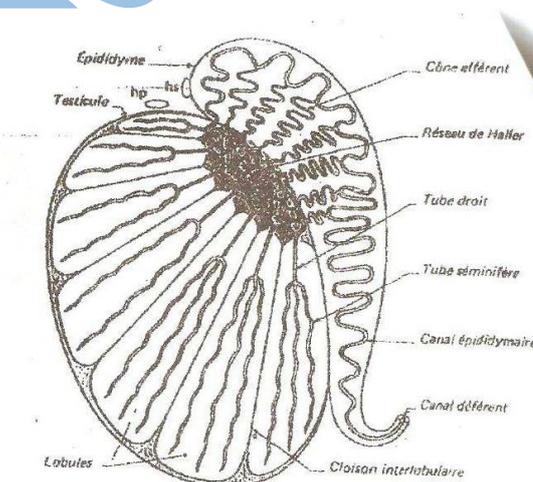
IV-1. Spermatogenèse :

IV-1-1. Structure macroscopique et microscopique du testicule :

a- Structure macroscopique :

Sur le plan macroscopique le testicule est constitué :

- De **lobes testiculaires** séparés par des **cloisons interlobulaires** dans lesquels se trouvent des **tubes séminifères** qui s'unissent à leur extrémité pour donner le **tube droit**, la rencontre de ces **tubes droits** forme le **réseau de Haller**.
- D'un **épididyme** contenant le **canal de l'épididyme** relié au **réseau de Haller** et qui est prolongé par le **canal déférent**.



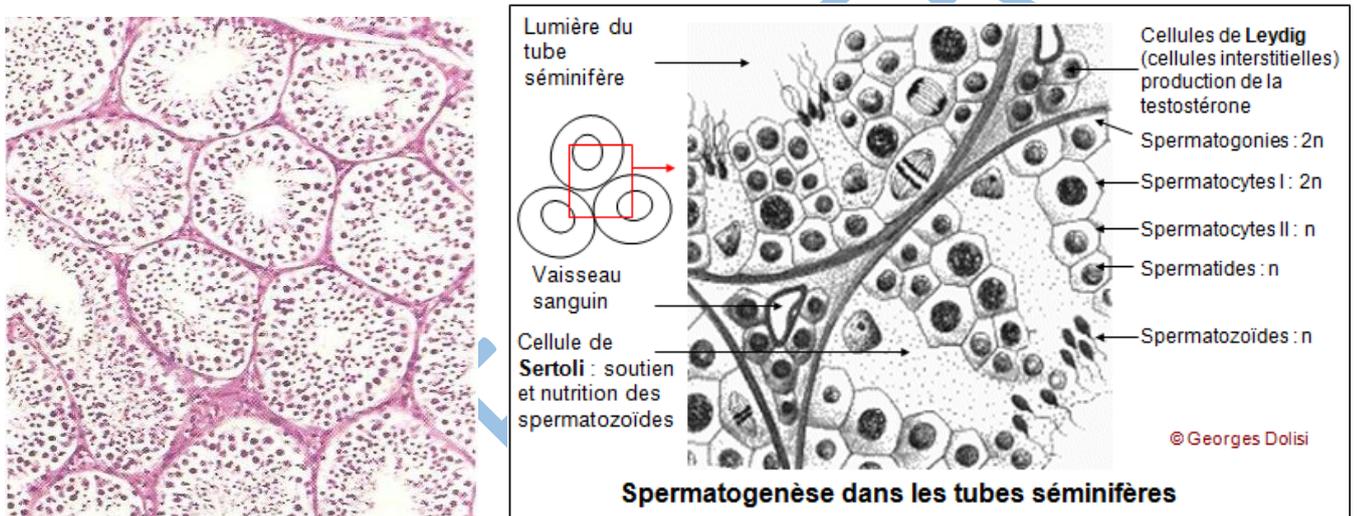
1 - épididyme. 2 - testicule. 3 - tubes séminifères. 4 - lobule testiculaire. 5 - canal de l'épididyme. 6 - canal déférent.

b- Structure microscopique du testicule :

L'observation microscopique du testicule montre :

- Un **tissu conjonctif** délimitant les **tubes séminifères** (dont la **lumière** est absente avant la puberté), dans lesquels se trouvent des **cellules de la lignée germinale** et des **cellules de Sertoli** (rôle nutritif des cellules sexuelles) ;
- Des **cellules de Leydig** ou **cellules interstitielles** et des **vaisseaux sanguins** situés entre les tubes séminifères.

Les cellules de la **lignée germinales** sont successivement de la périphérie vers la lumière : les **spermatogonies** (**cellules souches**), les **spermatocytes I**, les **spermatocytes II**, les **spermatides** et les **spermatozoïdes**.



IV-1-2. Stades de la spermatogenèse :

La spermatogenèse se déroule en **4 stades** :

➤ **Multiplication**

Des **spermatogonies souches** à **2n** chromosomes subissent une succession de mitoses donnant plusieurs cellules de petite taille, les **spermatogonies** (**2n** chromosomes).

➤ **Accroissement**

Ces **spermatogonies** augmentent de taille en accumulant des réserves et deviennent des **spermatocytes I** (**2n** chromosomes).

➤ **Maturation**

Elle correspond à la méiose qui se fait en 2 étapes :

- Une 1^{ère} division réductionnelle des **spermatocytes I** (**2n**) donnant deux **spermatocytes II** (**n**).

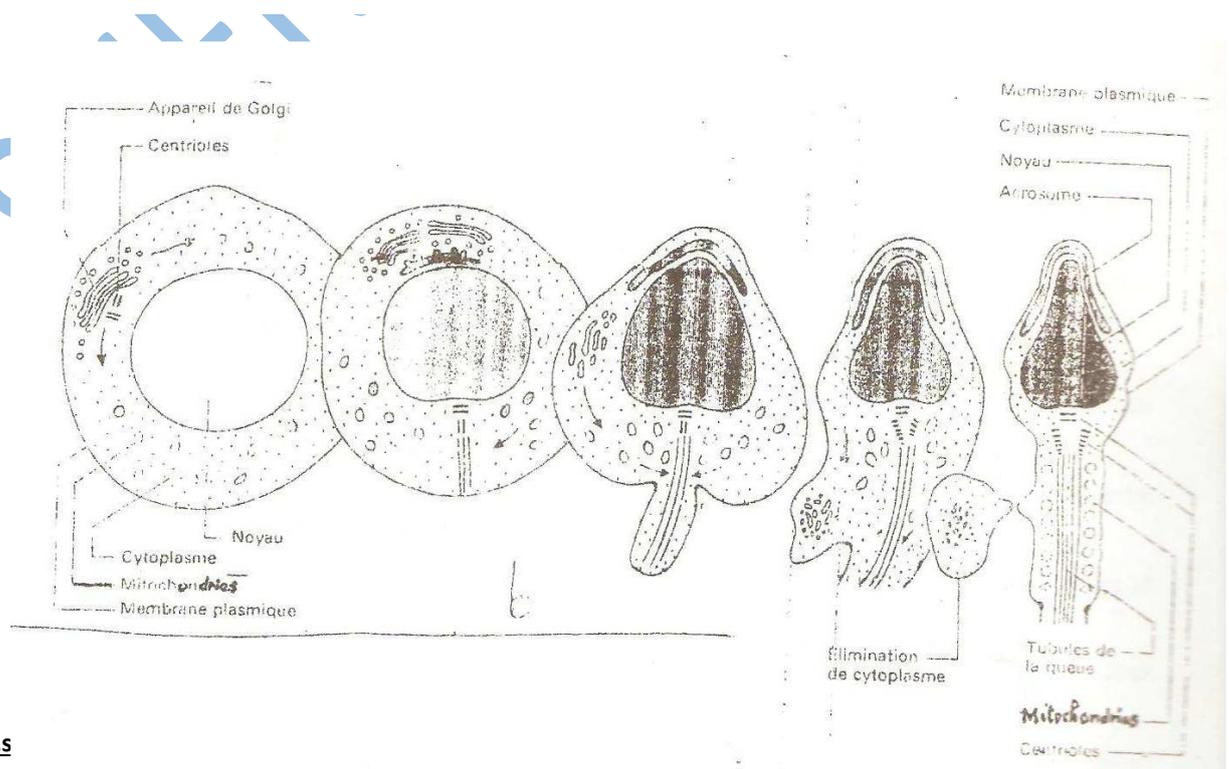
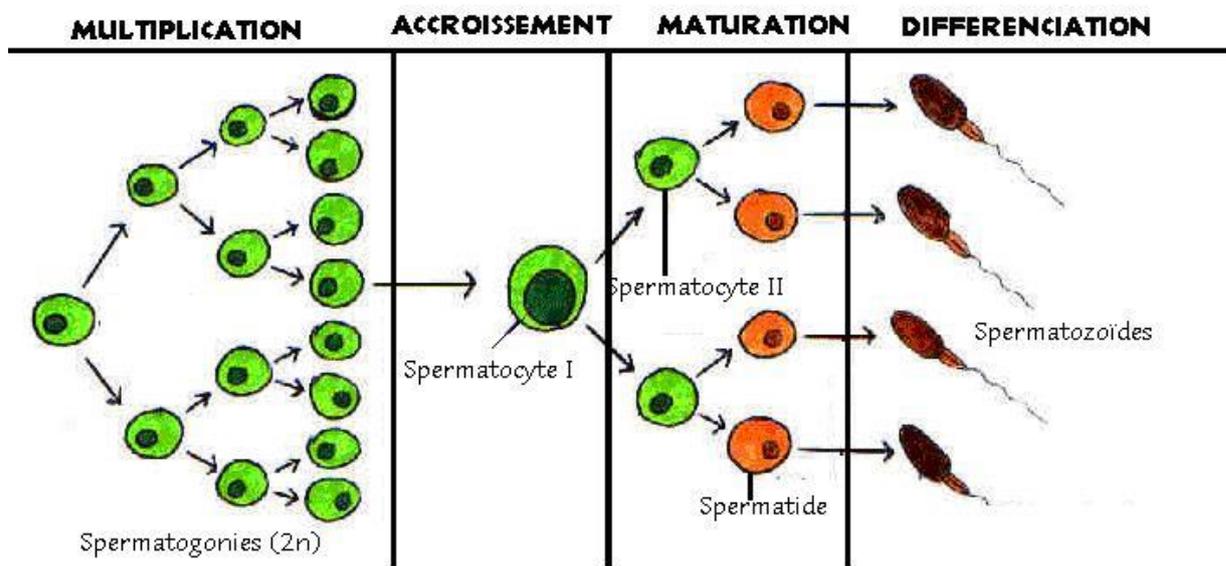
- Une 2^{ème} division équationnelle de chaque **spermatocyte II** donnant 4 **spermatides** (n).

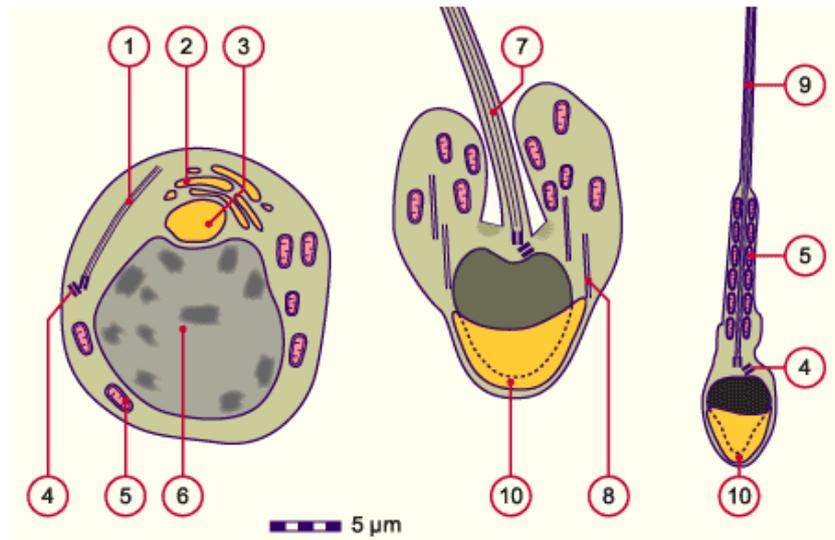
➤ **Différenciation**

Chaque **spermatide** se transforme pour donner un **spermatozoïde**, c'est la **spermiogenèse**. Au cours de la **spermiogenèse** on note :

- Le cytoplasme s'étire et le **centriole distal** élabore un **flagelle** ;
- Des **vésicules golgiens** s'associent pour donner l'**acrosome** ;
- La **chromatine** se condense et le **noyau** diminue de volume ;
- Les **mitochondries** se regroupent à la base du flagelle pour donner la **pièce intermédiaire** ;
- La perte d'une partie du **cytoplasme** et de l'**appareil de Golgi**.

NB : C'est la **fonction exocrine** du testicule.

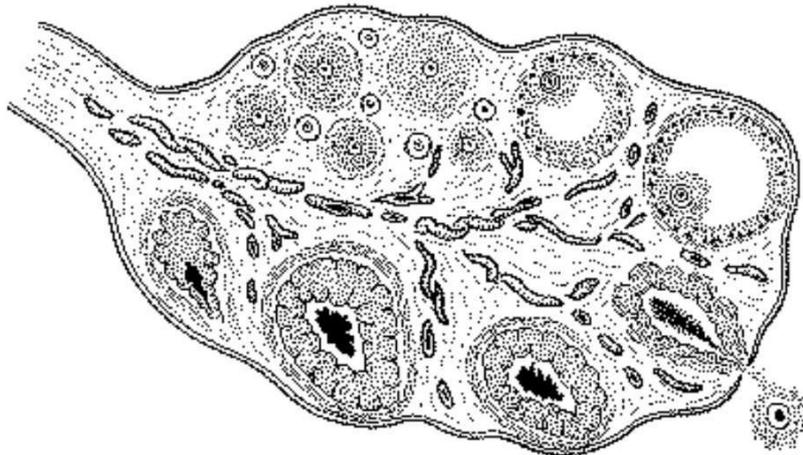




IV-2. Ovogenèse :

IV-2-1. Structure macroscopique et microscopique de l'ovaire :

De l'extérieur vers l'intérieur, l'ovaire présente un **épithélium de revêtement**, une **zone corticale** où se développent des **follicules** et le **corps jaune** et une **zone médullaire** riche en **vaisseaux sanguins** et en **nerfs**.



IV-2-2. Stades de l'ovogenèse :

L'ovogenèse se déroule en trois stades :

➤ **Multiplication**

Pendant la vie embryonnaire de la fille, les **ovogonies souches** ($2n$) se multiplient par des mitoses successives pour donner plusieurs **ovogonies** ($2n$). Ces mitoses s'arrêtent vers la **15^{ème} semaine** de vie utérine et les **ovogonies** sont environ 7 millions.

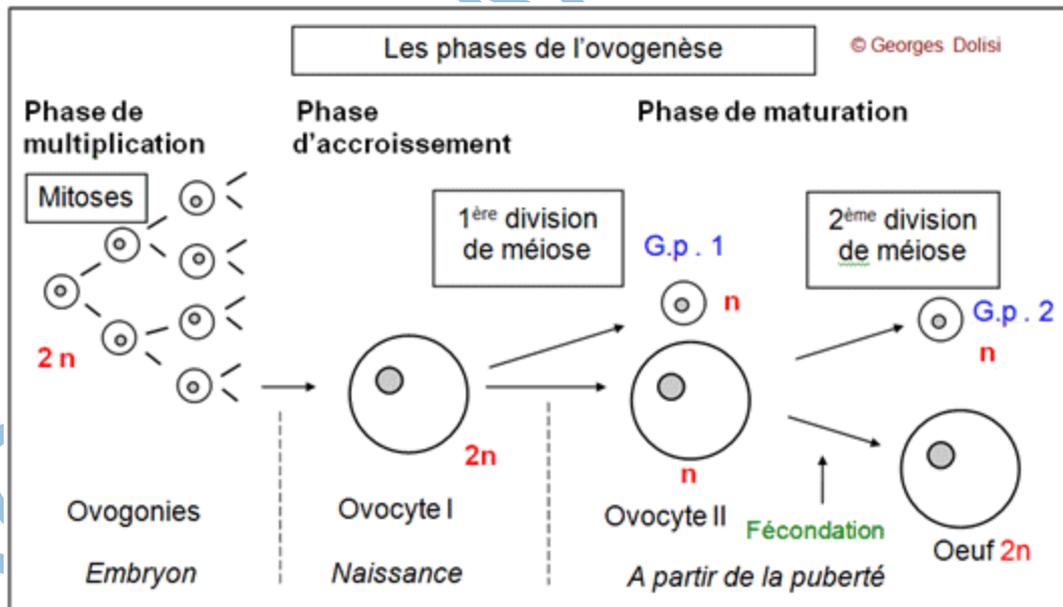
➤ **Accroissement**

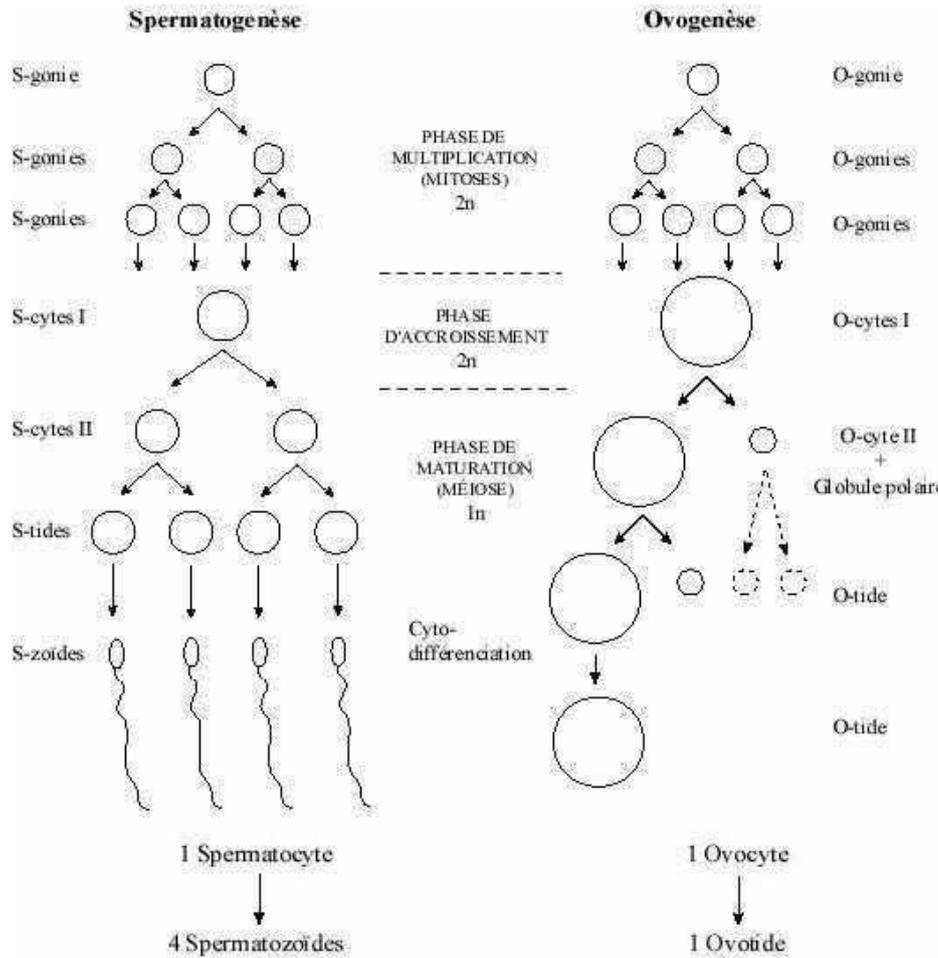
Les **ovogonies** (diamètre $30\mu\text{m}$) accumulent des réserves (**vitellus**) et augmentent de taille pour donner des **ovocytes I** ($2n$) (diamètre de $140\mu\text{m}$). Ces derniers entrent en **prophase I** de la **méiose I**, mais restent bloqués à ce stade jusqu'à la puberté. Ils s'entourent de cellules folliculaires pour donner des **follicules**. Avant la naissance il se produit une dégénérescence d'un grand nombre de **follicules** jusqu'à la puberté, c'est l'**atrésie folliculaire**.

➤ **Maturation**

Elle débute à la puberté et se fait de façon cyclique, car tous les **ovocytes I** n'entrent pas en phase de maturation en même temps, mais seulement quelques uns. En effet, à la puberté, certains **ovocytes I** poursuivent leur méiose qui était bloquée en **prophase I**, avec une division inégale qui donnera un **ovocyte II** (n) et un **globule polaire** (n) non viable. L'**ovocyte II** entre en 2^{ème} phase de méiose, mais reste bloqué en **métaphase II**. Il est libéré lors de l'ovulation chez la femme.

La méiose ne s'achèvera qu'après la pénétration du spermatozoïde, pour donner un **ovotide** (n) et un 2nd **globule polaire** (n).





SCIENCE