

# La procréation

La reproduction humaine nécessite le concours de deux parents aptes à procréer. La fécondabilité (probabilité pour un couple de concevoir pendant un cycle) est de 18 % à 20 ans. Il faut donc en moyenne, 5 à 6 cycles de rapports non protégés pour obtenir une grossesse. Elle diminue après 30 ans pour une femme. On ne doit donc considérer comme stériles que les couples qui n'ont pas d'enfants après 2 ans de rapports réguliers sans contraception. La reproduction humaine est actuellement bouleversée par d'importantes découvertes permettant aux couples de mieux contrôler, réguler et maîtriser leurs naissances et de pallier à la stérilité de certains couples. Cependant, la mauvaise hygiène représente toujours l'une des causes importantes des grossesses à risque engendrant des maladies congénitales graves.

1. Quelles sont les conditions nécessaires pour le déroulement de la fécondation ?

- Quels caractères, le sperme normal de l'homme, doit-il présenter ?
- Quelle est la période, du cycle sexuel de la femme, qui est favorable à la fécondation ?

2. Quelles sont les étapes de la fécondation ?



## I/ La fécondation

### A- Définition de la fécondation :

La fécondation est la **rencontre** et la **fusion** du gamète mâle et du gamète femelle haploïdes .Il en résulte une cellule diploïde à  $2n$  appelée **œuf** ou **zygote diploïde** qui est à l'origine d'un nouvel être vivant.

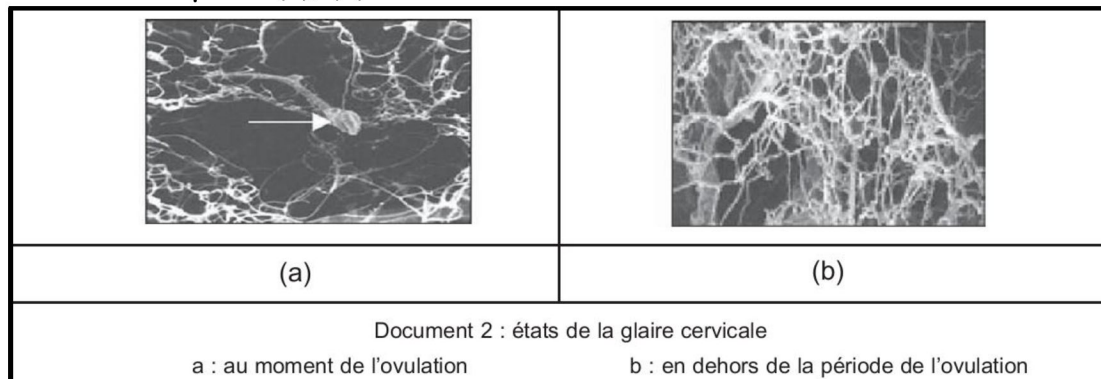
### B- Les conditions de la fécondation sont :

#### Activité 1

1- Le document 1 représente un spermogramme d'une personne, obtenu à la demande du médecin. Après l'avoir examiné, il a jugé que le sperme analysé a un pouvoir fécondant.

Volume	2 à 6 ml
Nombre de spermatozoïdes par ml	60 millions à 150 millions
Pourcentage de spermatozoïdes normaux	70 %
Pourcentage de mobilité	70 % à la 1 <sup>ère</sup> heure et 50 % à la 6 <sup>ème</sup> heure
PH	7,5
Couleur	blanchâtre
Document 1 : caractéristiques d'un sperme fécondant	

2-Des observations de la glaire cervicale entre le 11 ème et le 20 ème jour du cycle sexuel de la femme montrent les aspects (a), (b) ci-dessous :



- Comparer ces deux aspects et déduire une condition que la glaire doit remplir pour permettre la fécondation.

3-Deux mariés cherchent à augmenter les chances de la fécondation. Ils ont appris que la durée de vie de l'ovocyte est de 2 jours et que les spermatozoïdes peuvent rester vivants durant 3 à 5 jours dans les voies génitales de la femme. Ils repèrent sur un calendrier la date et la durée des règles (document 3).

	Septembre					octobre					
L		4	11	18	25		2	9	16	23	30
M		5	12	19	26		3	10	17	24	31
Mc		6	13	20	27		4	11	18	25	
J		7	14	21	28		5	12	19	26	
V	1	8	15	22	29		6	13	20	27	
S	2	9	16	23	30		7	14	21	28	
D	3	10	17	24		1	8	15	22	29	

- Sachant que l'ovulation se produit 14 jours avant la menstruation, déterminé, pour ce couple, la période du cycle favorable à la fécondation.

- En exploitant les données précédentes, récapituler les conditions de la fécondation.



4- Après un rapport sexuel, les spermatozoïdes effectuent un long parcours avant d'accéder à l'ovocyte dans les voies génitales féminines. Prélevés à des niveaux différents, des gamètes mâles ne sont pas toujours capables de féconder le gamète femelle comme le montre le document suivant :

Lieu de prélèvement	Fécondation
Tubes séminifères	Inaptes à la fécondation
L'épididyme	Aptes à la fécondation
L'urètre	Inaptes à la fécondation
Trompes	Aptes à la fécondation

Précisez le lieu où les spermatozoïdes acquièrent leur pouvoir fécondant.

### C- Conclusion

❖ **Un sperme normal** : volume entre 3 et 5ml ; pH alcalin (7 à 8) ; une numération supérieure à 60 millions /ml ; mobilité des spermatozoïdes : 50 % des spermatozoïdes mobiles après 1 h ; morphologie : il faut au moins 60% des spermatozoïdes normaux (typiques) et moins de 40% des spermatozoïdes atypiques (anormaux)

◆ **Des spermatozoïdes capacités** : C'est-à-dire aptes à la fécondation : Les spermatozoïdes présentent des antigènes membranaires leur permettant la reconnaissance de l'ovocyte.

◆ **Rapport sexuel dans la période de fécondité** :

La rencontre des gamètes n'est possible que pendant une courte période entre 9ème et 16ème j du cycle sexuel (Date d'ovulation -3 j, Date d'ovulation +2 j)

◆ **Une glaire cervicale perméable et de structure normale** : filante à maillage lâche permettant le passage et la sélection des spz.

La glaire cervicale est une substance filamenteuse sécrétée par la muqueuse du col de l'utérus et que le spermatozoïde doit franchir pour rencontrer l'ovocyte. Elle doit être filante à maillage lâche pendant la période de la fécondation ; caractéristiques assurant sa perméabilité aux spermatozoïdes

◆ **Les voies génitales féminines doivent être perméables et saines.**

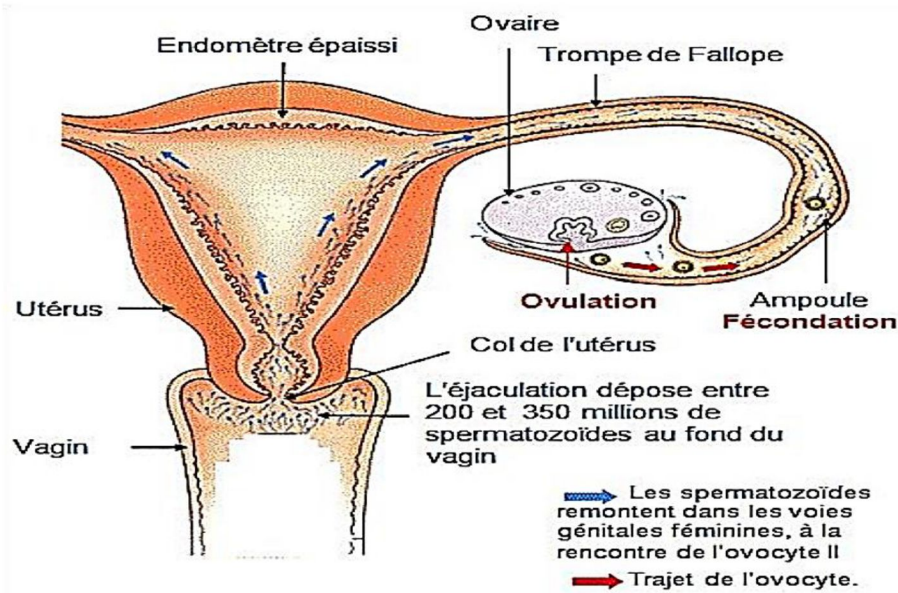
En effet des trompes obstruées ou infectées rendent impossible la rencontre des gamètes et donc la fécondation.

Des sécrétions vaginales pas trop acides pour ne pas tuer les spermatozoïdes

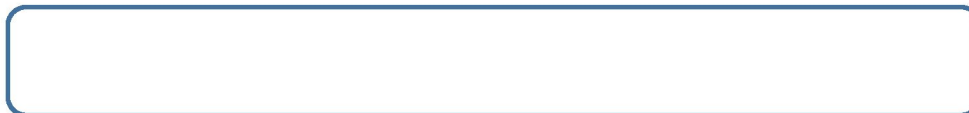
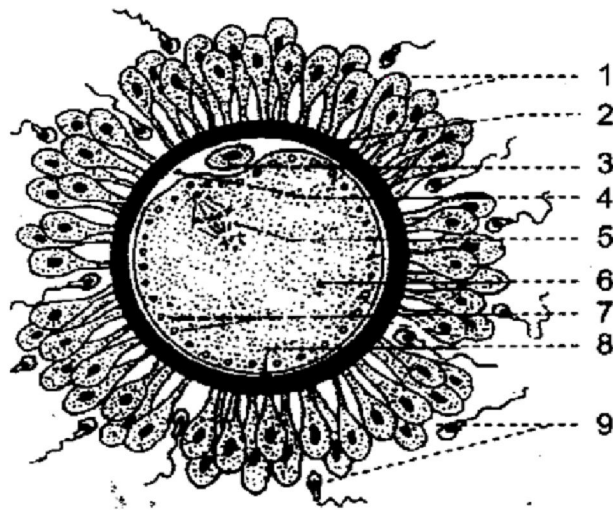


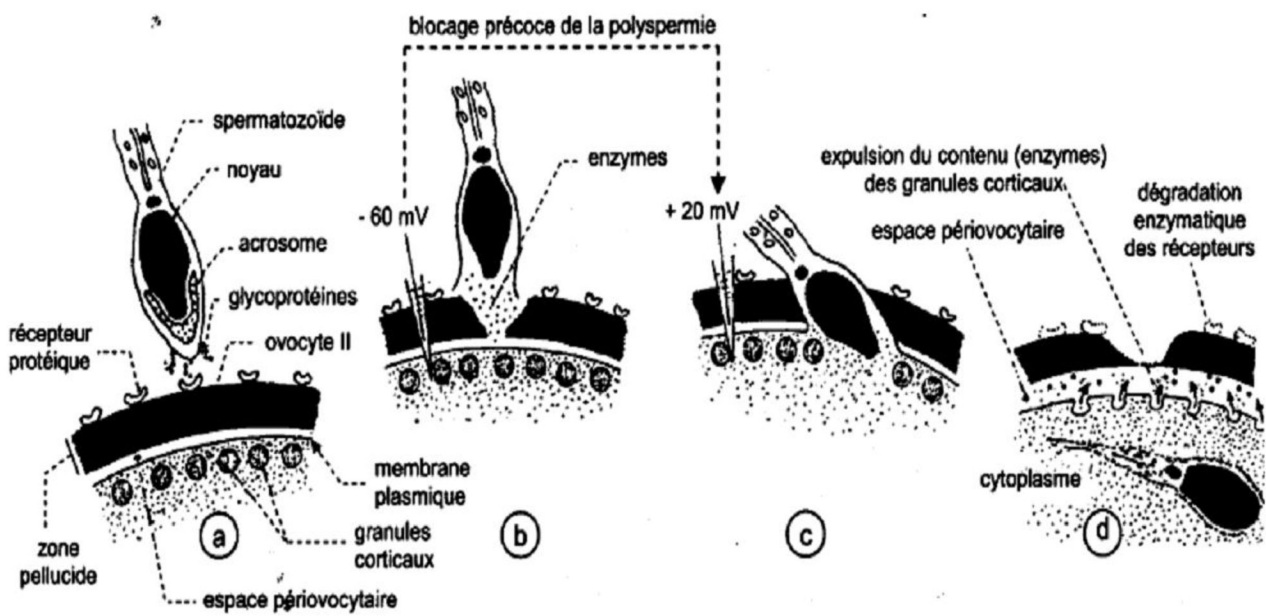
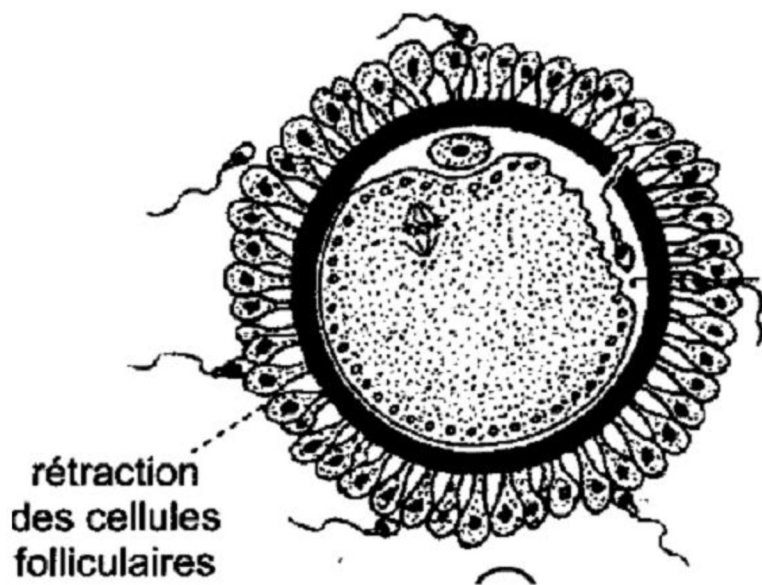


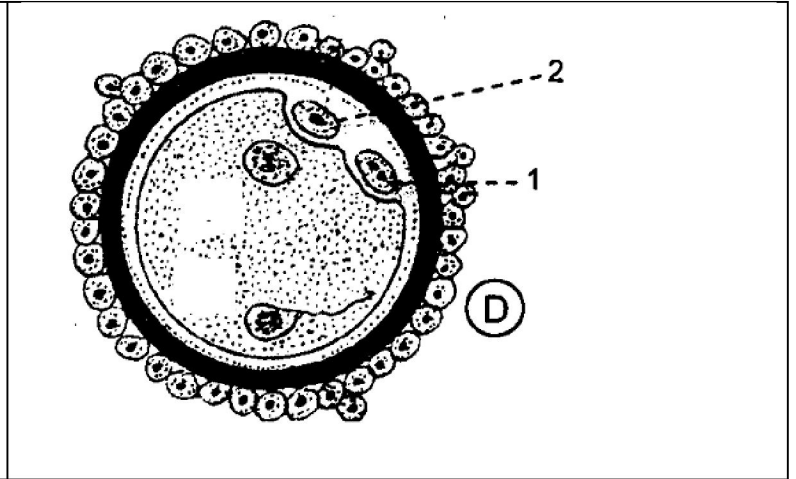
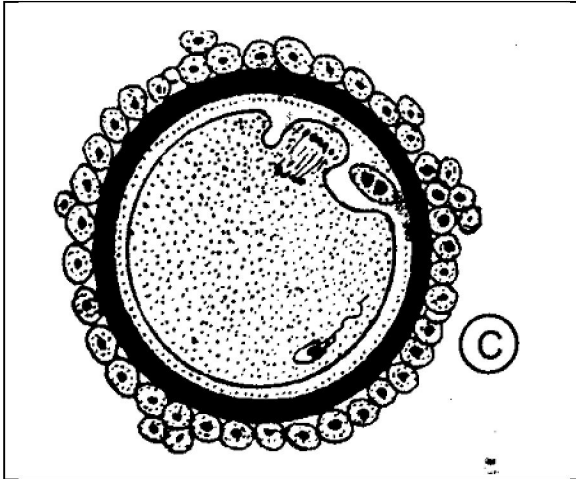
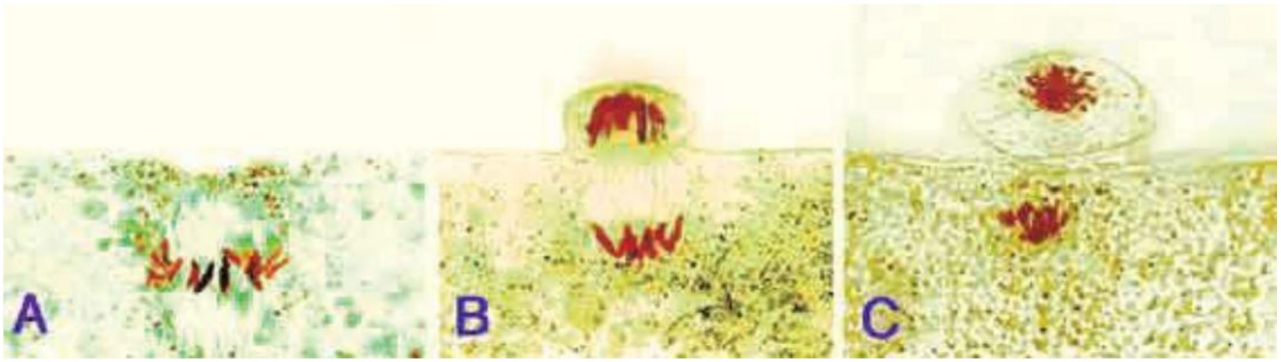
## II/ Les étapes de la Fécondation :

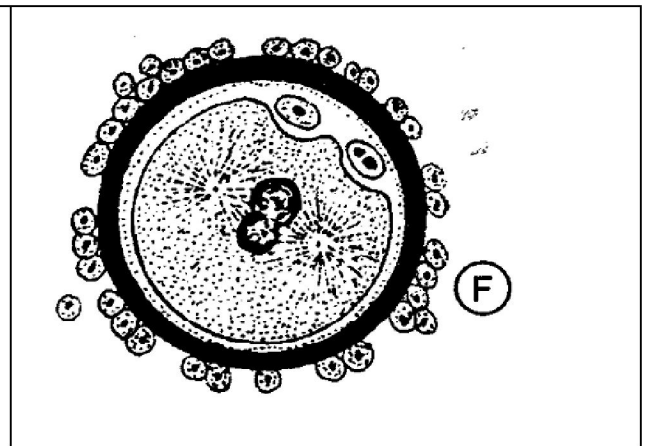
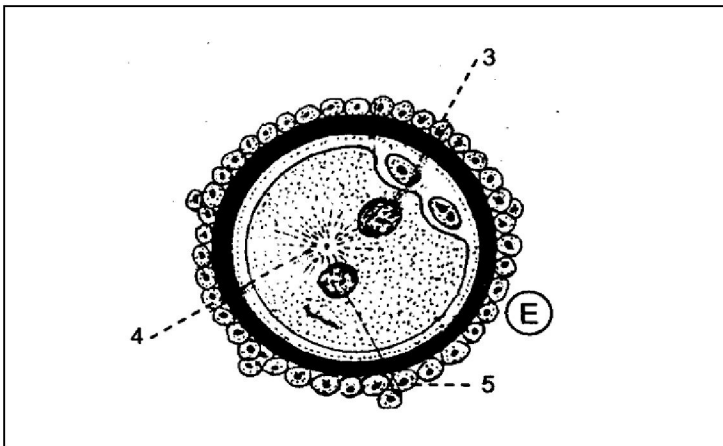


Trajets et rencontre des gamètes dans les voies génitales féminines



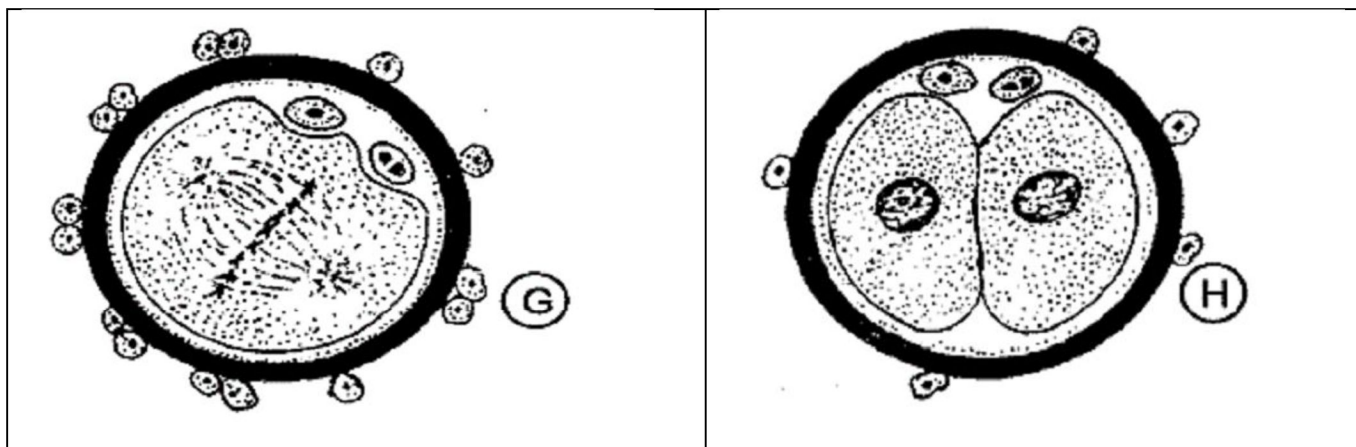












La fécondation se déroule en plusieurs étapes au niveau du 1/3 supérieur de la trompe :

◆ **Rencontre des gamètes :**

- La descente de l'ovocyte est assurée par les contractions utérines et le courant liquidien résultant des sécrétions des trompes.
- les spermatozoïdes ayant traversé la glaire cervicale remontent à contre-courant en nageant dans les sécrétions de l'utérus et des trompes.
- les spermatozoïdes sont piégés entre les cellules de la corona radiata, la rétraction de celle-ci les amène en contact avec l'ovocyte.

◆ **Reconnaissance entre les gamètes mâle et femelle :**

Grâce à leur antigène membranaire, les spermatozoïdes se lient à des récepteurs situés dans la zone pellucide. Cette combinaison assure la reconnaissance entre les gamètes.

◆ **Pénétration d'un spermatozoïde :**

Le premier spermatozoïde qui parvient en contact avec l'ovocyte le féconde. L'acrosome libère son contenu enzymatique qui hydrolyse et liquéfie localement la zone pellucide : c'est la réaction acrosomique. La fusion des membranes plasmiques des deux gamètes permet la progression du noyau et de l'aster proximal dans le cytoplasme ovocytaire.

◆ **Activation de l'ovocyte II :**

La pénétration du spermatozoïde déclenche un ensemble de transformations cytologiques et nucléaires :

- Transformations cytologiques : les granules corticaux déversent des enzymes qui hydrolysent les récepteurs membranaires spécifiques aux spermatozoïdes situés dans la zone pellucide : c'est la réaction corticale. La zone pellucide devient imperméable à d'autres spermatozoïdes, ce qui assure la monospermie. Il y a synthèse de protéines à partir des réserves cytoplasmiques.
- Transformations nucléaires : reprise et achèvement de la 2ème division de la méiose et expulsion du 2ème globule polaire, synthèse d'ADN par réplication et duplication des chromosomes dans chacun des 2 noyaux gamétiques qui gonflent deviennent des pronucléi mâle et femelle.



في دارك... إتهن علي قرابت إصغارك

- ◆ **Rapprochement des 2 pronuclei obtenus, formation d'un aster à partir du centriole.**
- ◆ **Caryogamie :** fusion des 2 pronucléi mâle et femelle chacun à  $n=23$  chromosomes dupliqués puis formation des asters et du fuseau achromatique donc la cellule œuf (à  $2n = 46$  chrs dupliqués) entre immédiatement en 1ère mitose et donne un embryon à 2 blastomères

Les transformations subies par l'ovocyte II et la formation de la cellule œuf :

La pénétration du spermatozoïde dans l'ovocyte II déclenche le réveil physiologique de ce dernier caractérisé par un ensemble de transformations cytologiques et nucléaires récapitulées dans le tableau suivant :

Transformations cytologiques	Transformations nucléaires
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La réaction corticale : Dès qu'un spermatozoïde pénètre dans l'ovocyte II, les granules corticaux libèrent leur contenu dans l'espace péri-ovocytaire : ce sont des enzymes modifiant les récepteurs des spermatozoïdes ce qui assure la <b>monospermie</b>.</li> <li>• Formation des asters : Le centriole proximal du spermatozoïde se dédouble et évolue en aster puis ce dernier se dédouble encore. Les 2 asters assurent par la suite la formation du fuseau achromatique.</li> <li>• Synthèse de protéines à partir des réserves cytoplasmiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Achèvement de la division équationnelle : L'ovocyte II reprend sa division équationnelle (AI et TI) et expulse un 2ème globule polaire à <math>n = 23</math> chrs simples. L'ovocyte II devient maintenant un ovotide ou ovule fécondé.</li> <li>• Formation des pronuclei : Le noyau du spermatozoïde à <math>n = 23</math> chrs simples gonfle par hydratation et devient un pronucléus mâle. Les <math>n</math> chrs simples de l'ovule se décondensent en chromatine et s'entourent d'une membrane nucléaire : c'est un pronucléus femelle</li> <li>• Rapprochement des pronuclei : Durant 18 à 20 heures, les pronuclei se rapprochent l'un de l'autre vers le centre de l'ovule et simultanément chacun fait une synthèse d'ADN donc une duplication des chrs.</li> <li>• Fusion des pronuclei ou caryogamie : formation de la cellule œuf : Au centre de l'ovule, les deux pronuclei fusionnent : chacun d'eux libère <math>n=23</math> chrs dupliqués. Les <math>2n</math> chrs se rangent sur le plan équatorial du fuseau achromatique : il s'agit d'une cellule œuf ou zygote diploïde en métaphase de la 1ère mitose.</li> </ul>

Les conséquences de la fécondation

La fécondation montre 2 types de conséquences :

- ◆ Conséquence physiologique : la pénétration du spermatozoïde assure le réveil de l'ovocyte II.
- ◆ Conséquences génétiques : la pénétration du spermatozoïde assure :
  - ❖ Le rétablissement de la diploïdie par association de  $n$  ch paternels et  $n$  ch maternels.
  - ❖ La détermination du sexe du futur enfant par association des chr sexuels.





## RECAPITULATION

