

3^{ème} PARTIE : REPRODUCTION

REPRODUCTION CHEZ LES SPERMAPHYTES

REPRODUCTION CHEZ LES SPERMAPHYTES

INTRODUCTION :

Les spermaphytes sont des plantes à fleurs constitués par les gymnospermes (l'ovule est nu) et les angiospermes (ovule est couvert). Leur appareil reproducteur est constitué par la fleur qui après fécondation donnera le fruit avec sa graine.

I- L'ORGANISATION GENERALE DE LA FLEUR D'ANGIOSPERMES

La fleur est portée par un axe dressé, le **pédoncule**, terminé par un renflement, le **réceptacle** qui porte les pièces florales. Ces pièces florales peuvent être stériles ou fertiles.

I-1. Les pièces stériles

Elles sont constituées par :

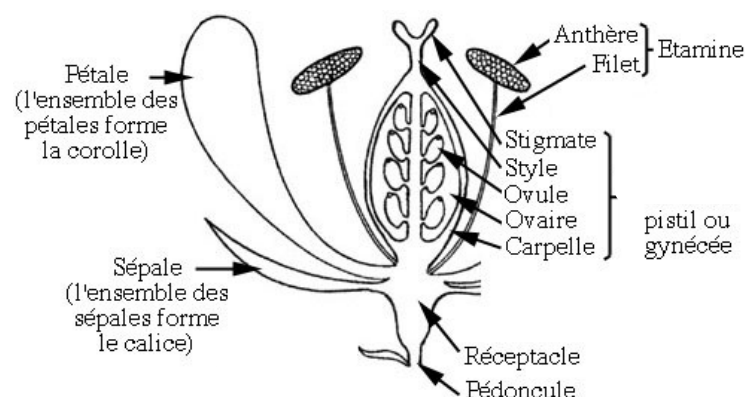
- Les **sépales** généralement de couleur verte et dont l'ensemble forme le **calice**.
- Les **pétales** de couleurs variables et dont l'ensemble forme la **corolle**.

I-2. Les pièces fertiles

Les pièces fertiles sont les **étamines** et le **pistil** ou **gynécée**.

- L'**étamine** est l'organe reproducteur mâle de la fleur, il est constituée d'un **filet** au bout duquel se trouve l'**anthère**. L'ensemble des étamines forme l'**androcée**.
- Le **pistil** ou **gynécée** est l'organe reproducteur femelle, il est constitué du **stigmate**, du **style** et de l'**ovaire** dans lequel se trouvent les **ovules**. L'**ovaire** est constitué par un ensemble de **carpelles**.

NB : Les fleurs possédant des organes mâles et femelles sont dites **hermaphrodites** ou **bisexuées**, alors que celles qui ne possèdent qu'un sexe sont dites **unisexuées**.



Leçon 12 : REPRODUCTION CHEZ LES SPERMAPHYTES

II. ETUDE DES ORGANES REPRODUCTEURS ET FORMATION DES GAMÈTES

II-1. Les organes reproducteurs mâles : les étamines

II-1-1. Structure des anthères et des grains de pollen

L'anthère présente un **parenchyme**, des **faisceaux conducteurs** et **4 sacs polliniques** ou **sporangies** (contenant les **grains de pollen**) entourés de l'extérieur vers l'intérieur d'un **épiderme**, d'une **assise mécanique** et d'une **assise nourricière** et.

Dans les sacs polliniques se trouvent des grains de pollen constitués de deux cellules, une **cellule reproductrice** ou **génératrice** (de petite taille et à noyau allongé) et une **cellule végétative** (de grande taille et à noyau arrondi). Le grain de pollen est délimité par deux membranes :

- L'**exine**, membrane externe dure, ornementée, avec des pores et parfois des épines.
- L'**intine**, membrane interne mince et souple.

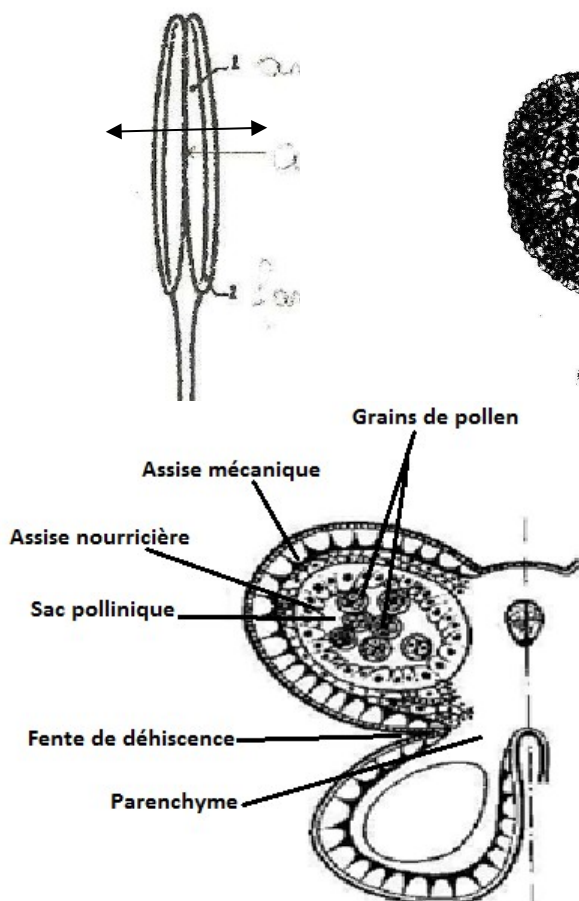


Fig. 3:

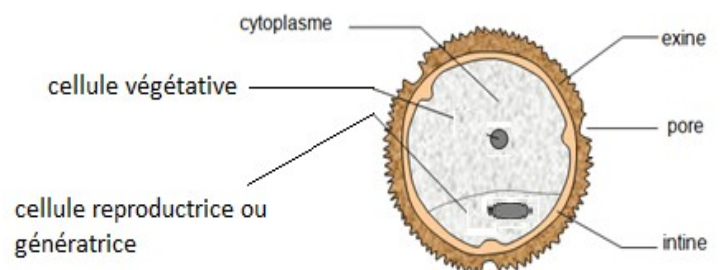
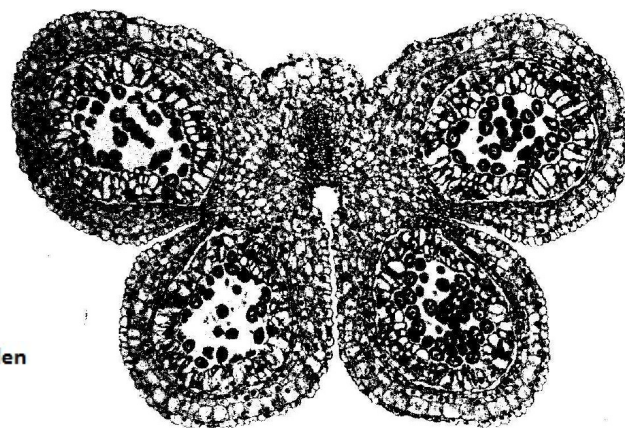


Fig 4:

Leçon 12 : REPRODUCTION CHEZ LES SPERMAPHYTES

II-1-2. Formation de l'anthère et des grains de pollen

La formation des anthères et de leurs grains de pollen peut être suivie au cours de leur croissance.

✓ Formation des cellules mères des grains de pollen et de la paroi de l'anthère

La jeune anthère présente **4 angles**, au niveau de chaque angle, de grandes cellules se divisent et se différencient. La cellule la plus interne se divise pour donner les **cellules mères des grains de pollen** et la cellule la plus externe se divise pour donner les **assises de la paroi de l'anthère** qui sont :

- L'**assise mécanique** discontinue au niveau des **fentes de déhiscence**, intervient lors de la déhiscence pour libérer les grains de pollen mûrs.
- L'**assise nourricière** servant de nourriture aux grains de pollen, disparaît par la suite. Sa disparition entraîne une fusion des deux **sacs polliniques** du même côté pour former une **loge**.

✓ Evolution des cellules mères des grains de pollen

Les **cellules mères** des grains de pollen sont **diploïdes** ($2n$ chromosomes). Elles subissent une **méiose** et donnent 4 **microspores haploïdes** (n chromosomes). Ces **microspores** sont regroupées par la paroi de la cellule mère et forment des **tétrades** (**4 microspores**).

Chaque **microspore** élabore son **exine** et son **intine**. Le noyau se divise pour donner la **cellule reproductrice** et la **cellule végétative** (la **cellule reproductrice** sera par la suite incluse dans la cellule végétale).

La paroi qui unissait les **tétrades** s'hydrolyse et libère dans le sac pollinique les microspores devenus **grains de pollen**.

✓ Libération du grain de pollen par déhiscence

A la maturité, les grains de pollen se rétractent et se rétractent provoquant ainsi la libération des grains de pollen ainsi les grains de pollen se libèrent et se rétractent polliniques et

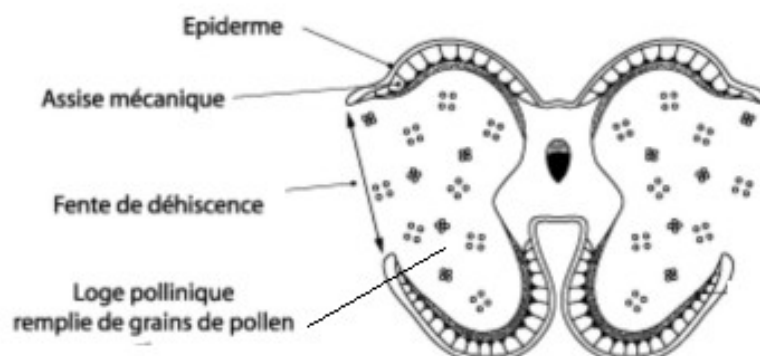


Fig. 5:

Leçon 12 : REPRODUCTION CHEZ LES SPERMAPHYTES

II-2. Les organes reproducteurs femelles : le pistil ou le gynécée

II-2-1. Structure du gynécée ou pistil

Il est constitué du stigmate qui est relié à l'ovaire par le style. L'ovaire est formé d'un ou de plusieurs **carpelles** soudés (3 carpelles chez le Lis) contenant les **ovules**. Chaque **ovule** est relié au carpelle par un **placenta** sur lequel se fixe le **funicule**. Si l'**ovule** se fixe au centre de l'ovaire, c'est la **placentation axiale**, s'il se fixe sur les parois de l'ovaire c'est la **placentation pariétale**.

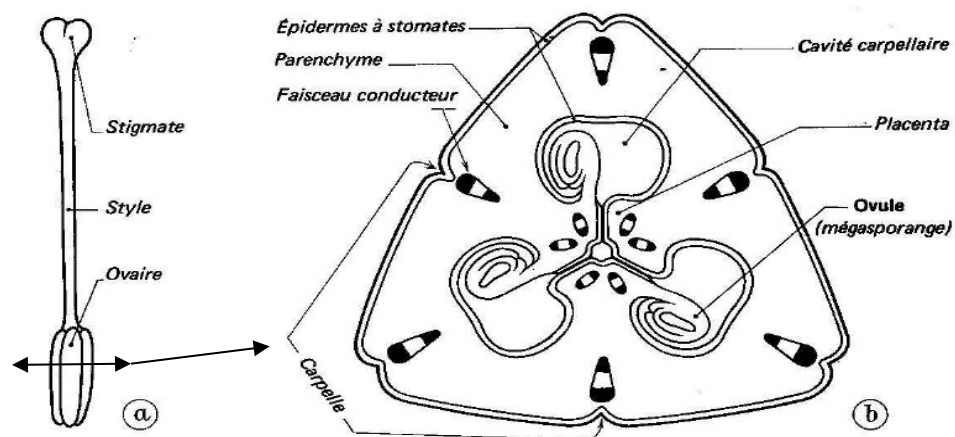
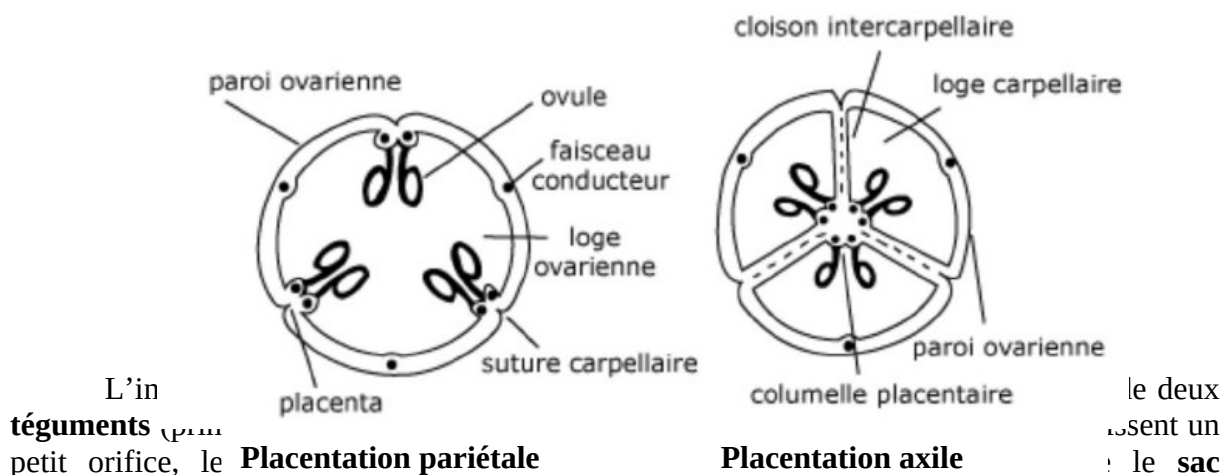
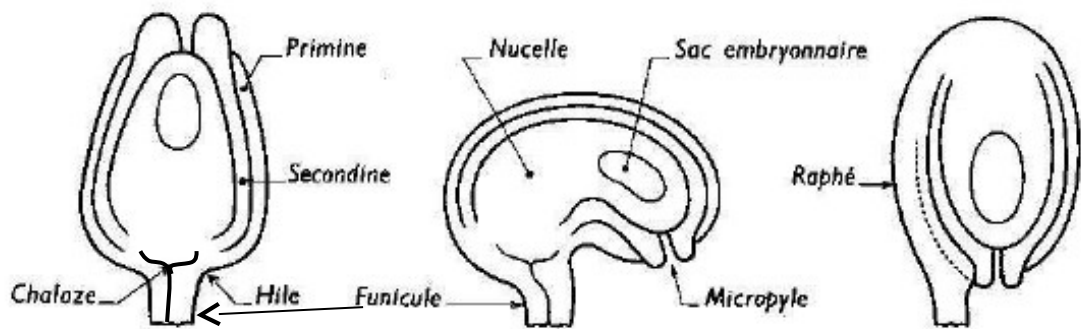


Fig 6 :



Leçon 12 : REPRODUCTION CHEZ LES SPERMAPHYTES

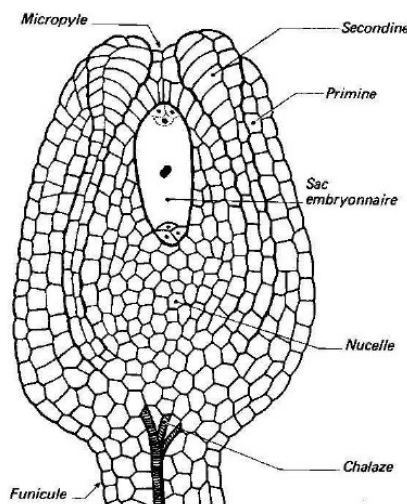
embryonnaire. L'ovule peut présenter plusieurs formes : **orthotrope**, **campylotrope** et **anatrophe**. Chez les ovules **anatropes** on note l'apparition du **raphé**.



Ovule orthotrope

Ovule campylotrope

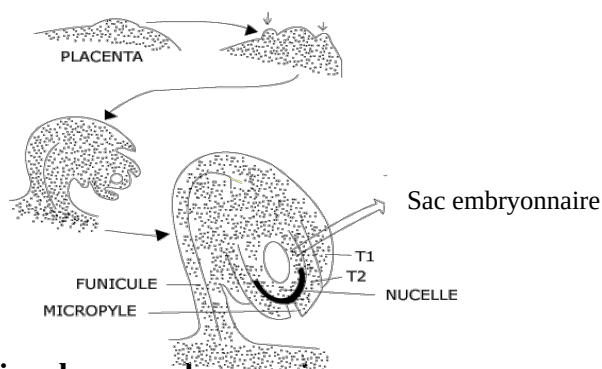
Ovule anatrophe



II-2-2. Formation de l'ovule et du sac embryonnaire

✓ Formation de l'ovule

L'**ovule** se forme à partir d'une prolifération locale du **placenta**. Cette partie se développe en forme de **mamelon** représentant le **nucelle**. Deux **bourrelets** se développent ensuite et recouvrent progressivement le nucelle, ce sont les **deux téguments**.

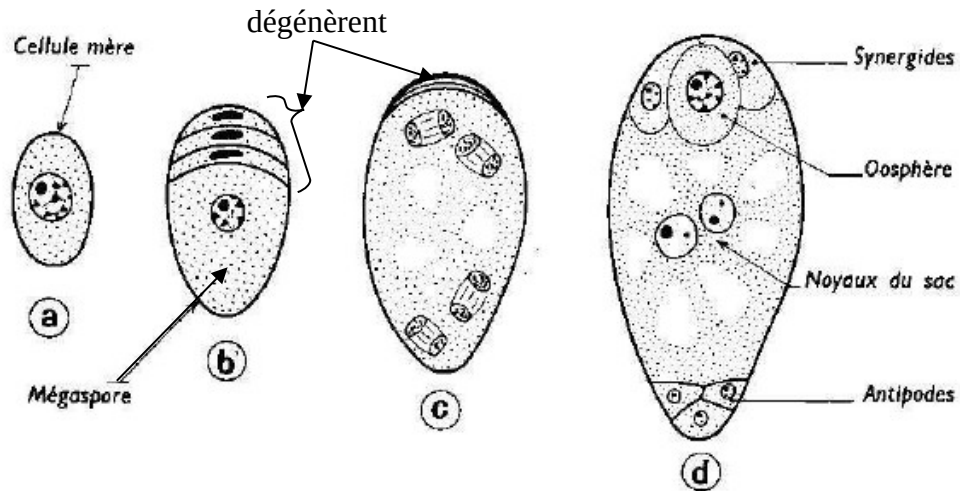


✓ Formation du sac embryonnaire

Lors du développement du **nucelle**, une cellule se différencie par sa grosseur et son contenu, c'est la **cellule mère du sac embryonnaire**. Elle subit une méiose pour donner 4

Leçon 12 : REPRODUCTION CHEZ LES SPERMAPHYTES

macrospores ou **mégaspore** haploïdes. Les trois dégénèrent et celui qui survit augmente de taille et son noyau subit **3 mitoses** successives pour donner **8 noyaux**. Le cytoplasme produit ensuite une membrane qui délimite vers le pôle micropylaire une **oosphère** encadrée de deux **synergides**, vers le pôle chalazien 3 **antipodes** et au centre une cellule constituée de 2 noyaux, les **noyaux polaires** ou **noyaux du sac embryonnaire** (qui fusionneront pour donner un noyau diploïde, le **noyau central**).



Formation du sac embryonnaire

III. LA FÉCONDATION

Elle passe par plusieurs étapes : la **pollinisation**, la **germination du grain de pollen** et la **double fécondation**.

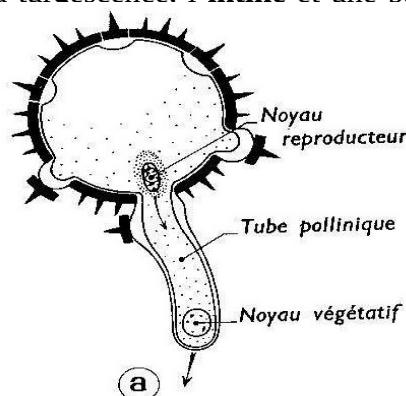
III-1. La pollinisation

C'est le transport passif du grain de pollen de l'anthere jusqu'au stigmate. Le stigmate le retient grâce à son aspect **gluant** et à ses **papilles**. Elle est **directe** quand le pollen provient de la même fleur ou **croisée** quand le pollen vient d'une autre fleur. Le transport du pollen est généralement assuré par le vent (**anémogamie**), les insectes (**entomogamie**) ou l'eau (**hydrogamie**).

III-2. Germination du grain de pollen et croissance du tube pollinique

III-2-1. Germination du grain de pollen

Le **grain de pollen** posé sur le stigmate absorbe de l'eau par osmose et se gonfle. Sous l'effet de la pression due à la turgescence, l'**intine** et une partie du cytoplasme de la cellule végétale font saillie au niveau du stigmate, formant un **tube pollinique**, c'est le début de la germination.



Germination du grain de pollen

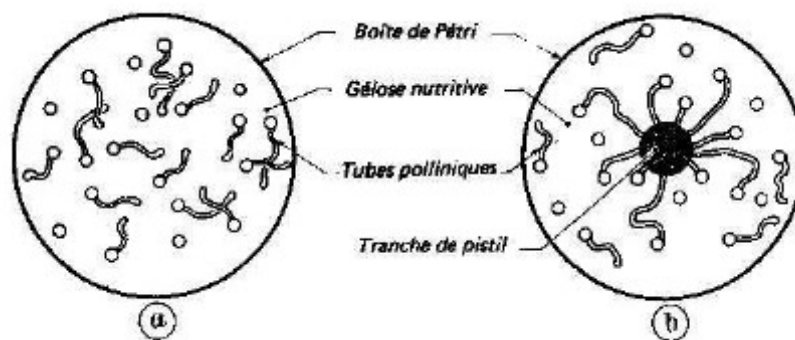
Leçon 12 : REPRODUCTION CHEZ LES SPERMAPHYTES

III-2-2. Croissance du tube pollinique

➤ Orientation du tube pollinique

✓ Expérience

Saupoudrons du pollen sur deux milieux nutritifs gélosés, dont l'un contient un stigmate. On constate après quelques heures que dans le milieu sans stigmate les tubes polliniques se développent dans tous les sens, alors que dans le milieu présentant un stigmate, les tubes polliniques se dirigent vers le stigmate.

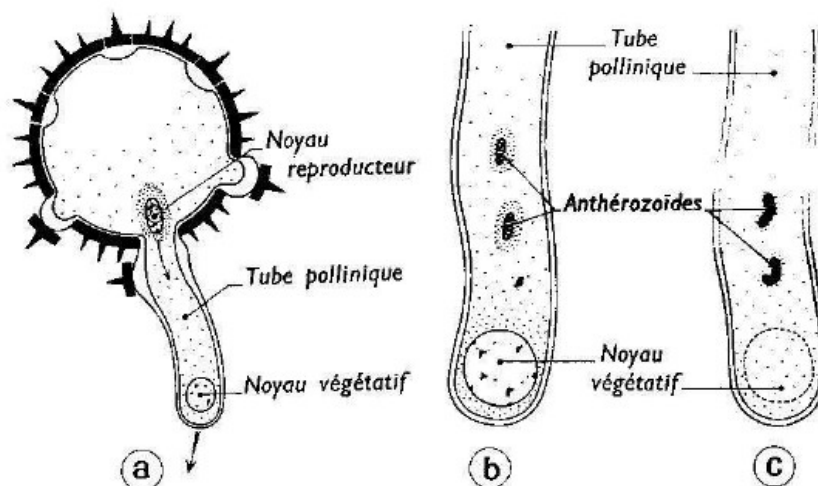


✓ Interprétation

Le stigmate émet une substance qui diffuse jusqu'aux grains de pollen (les grains éloignés du stigmate ne sont pas atteints). Cette substance oriente la croissance du tube pollinique vers le **stigmate**, c'est le **chimiotropisme positif**.

➤ Croissance du tube pollinique

Lors de sa croissance, le **tube pollinique** pénètre dans le **stigmate**, passe par les voies remplies de sécrétion du **style**, la paroi de l'ovaire et atteint le **micropyle** de l'ovule. Cette croissance est favorisée par les réserves de la cellule végétale et les substances du style.



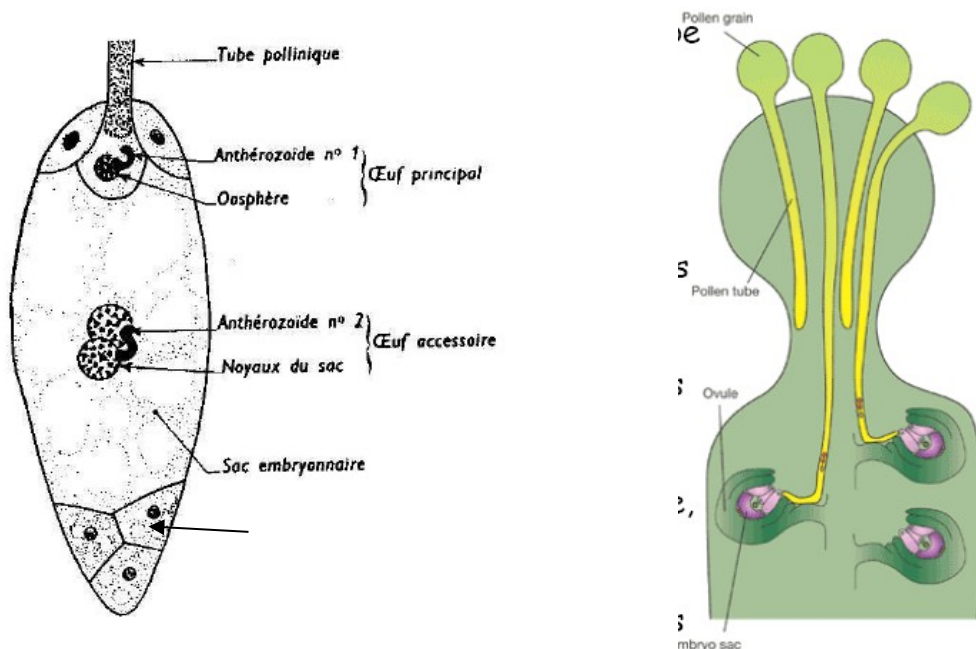
Croissance tube pollinique

III-3. La double fécondation

Au début de la germination le noyau de la **cellule végétale** se place à l'extrémité du tube pollinique (il dégénérera à la fin de la croissance du tube pollinique), il sera suivi par la **cellule génératrice** qui subit une mitose pour donner 2 **gamètes mâles** (**anthérozoïdes** ou **spermatozoïdes**) plus ou moins spiralés.

Quand le tube pollinique atteint le sac embryonnaire, un des spermatozoïdes fusionne avec l'**oosphère** pour donner l'**œuf principal** ou **œuf embryon** (diploïde, $2n$), l'autre spermatozoïde fusionne avec le noyau de la **cellule centrale** pour donner l'**œuf accessoire** ou **œuf albumen** (triploïde, $3n$).

Donc il y a une **double fécondation** qui est caractéristique des **spermaphytes**.



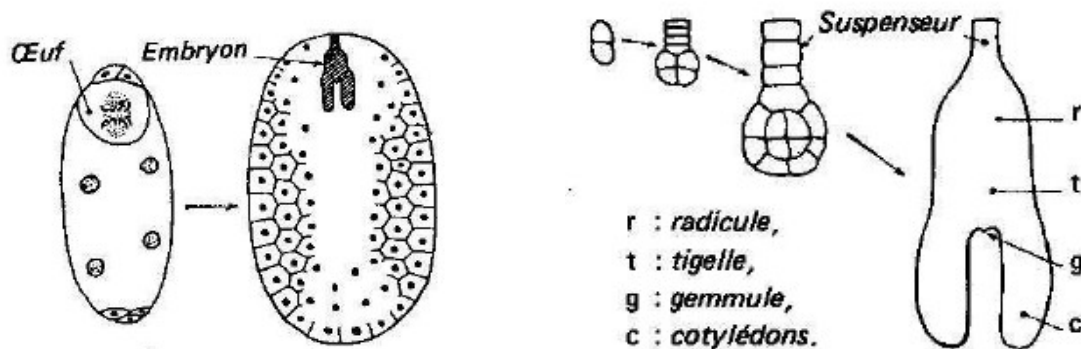
IV. MECANISMES DE FORMATION DE LA GRAINE ET DU FRUIT

Leçon 12 : REPRODUCTION CHEZ LES SPERMAPHYTES

IV-1. Formation de la graine

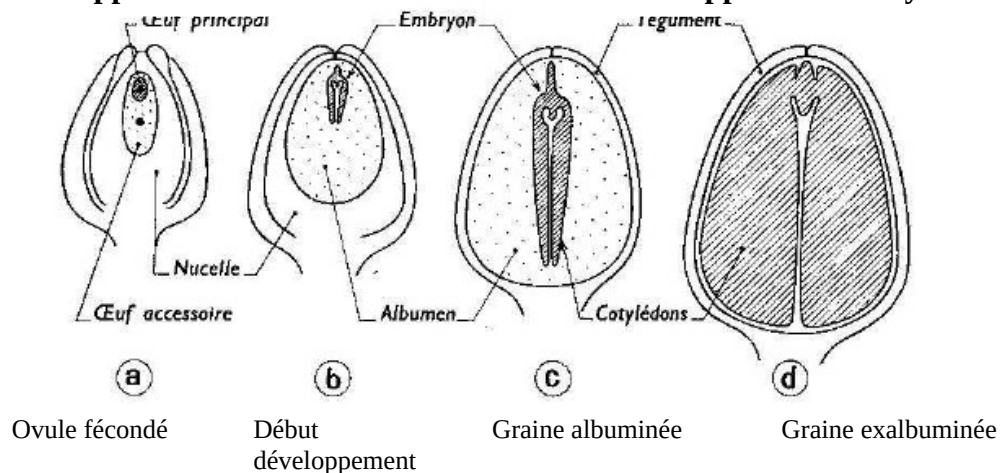
La transformation de l'ovule fécondé se fait en trois temps :

- L'**œuf accessoire** se divise plusieurs fois et rapidement pour donner un tissu de réserve, l'**albumen** qui s'agrandit en digérant le **nucelle**.
- L'**œuf embryon** se divise plusieurs fois pour donner l'**embryon** ou la **plantule** (radicule, tigelle et gemmule) et les **cotylédons**.
- Lorsque le fruit est mure, le développement de la graine s'arrête, elle se déshydrate et entre en vie ralentie. Les téguments deviennent épais et résistants. Selon la localisation des substances de réserve, nous avons des **graines sans albumen** ou **exalbuminées** (réserves dans les cotylédons) et des **graines à albumen** (réserves dans l'albumen).

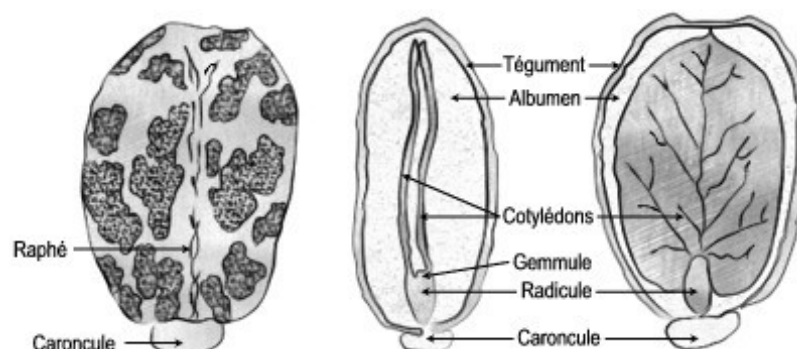


Développement albumen

Développement embryon

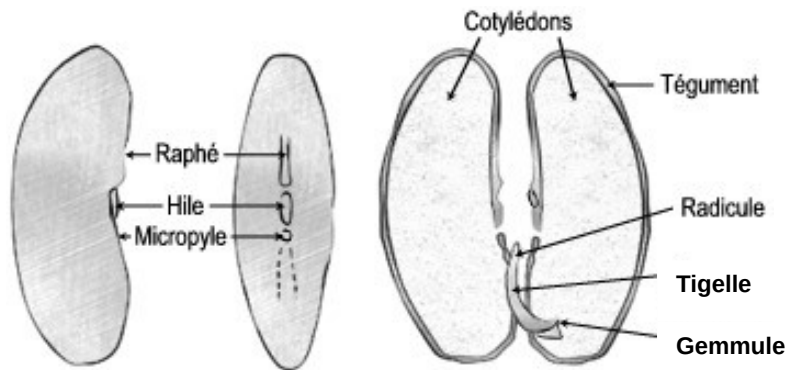


Développement de la graine



Graine albuminée de Ricin

Leçon 12 : REPRODUCTION CHEZ LES SPERMAPHYTES

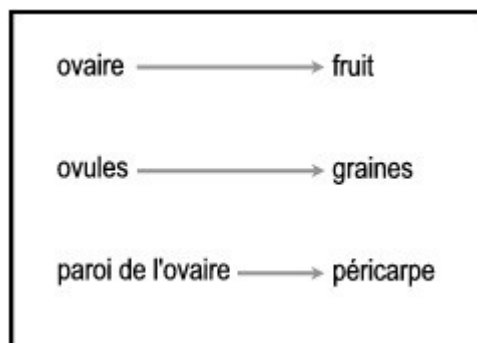


Graine albuminée d'haricot

IV-2. Formation du fruit

Les fruits ne sont produits que chez les **angiospermes** et sont issus du développement de l'**ovule** (qui donne la **graine**) et des **parois de l'ovaire** (qui donne le **péricarpe** chargé de substances sucrées chez les fruits charnus).

Chez les **gymnospermes** il n'y a qu'une **graine nue** issue du développement de l'ovule.



V. GERMINATION

V-1. Conditions de la germination

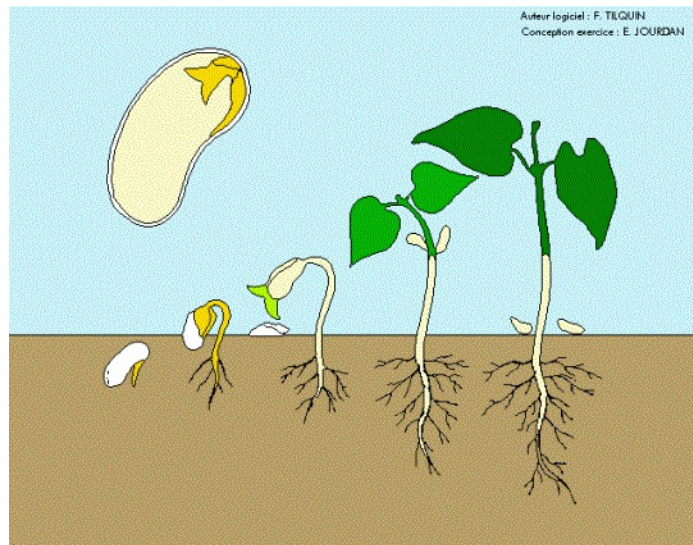
Pour germer la graine doit remplir des conditions internes, c'est-à-dire être saine, mûre, pas trop vieille. Elle doit également être mise dans des conditions externes favorables, car elle a besoin d'eau (pas trop), de l'oxygène et une température idéale.

Leçon 12 : REPRODUCTION CHEZ LES SPERMAPHYTES

V-2. Manifestations de la germination

✓ Manifestations morphologiques

En présence d'eau, la graine semée absorbe de l'eau et se gonfle. Son **tégument** se fend, la **radicule** se développe et s'enfonce dans le sol. La **tigelle** en particulier l'**hypocotyle**, s'allonge vers le haut entraînant les cotylédons, c'est « la **levée** » de la graine, qui est **épigée** chez le niébé et l'arachide, contrairement à la germination **hypogée** où l'**hypocotyle** ne s'allonge pas et les cotylédons restent dans le sol. Les cotylédons s'ouvrent, la seconde partie de la tigelle (l'**épicotyle**) se développe en même temps que les premières feuilles qui verdissent au contact de la lumière. Les cotylédons vont ensuite perdre leur volume, verdir, flétrir et tomber.



✓ Manifestation physiologiques

Le gonflement de la graine entraîne une absorption d'eau par le cytoplasme des cellules, la graine passe de l'état de vie ralentie à une vie active avec :

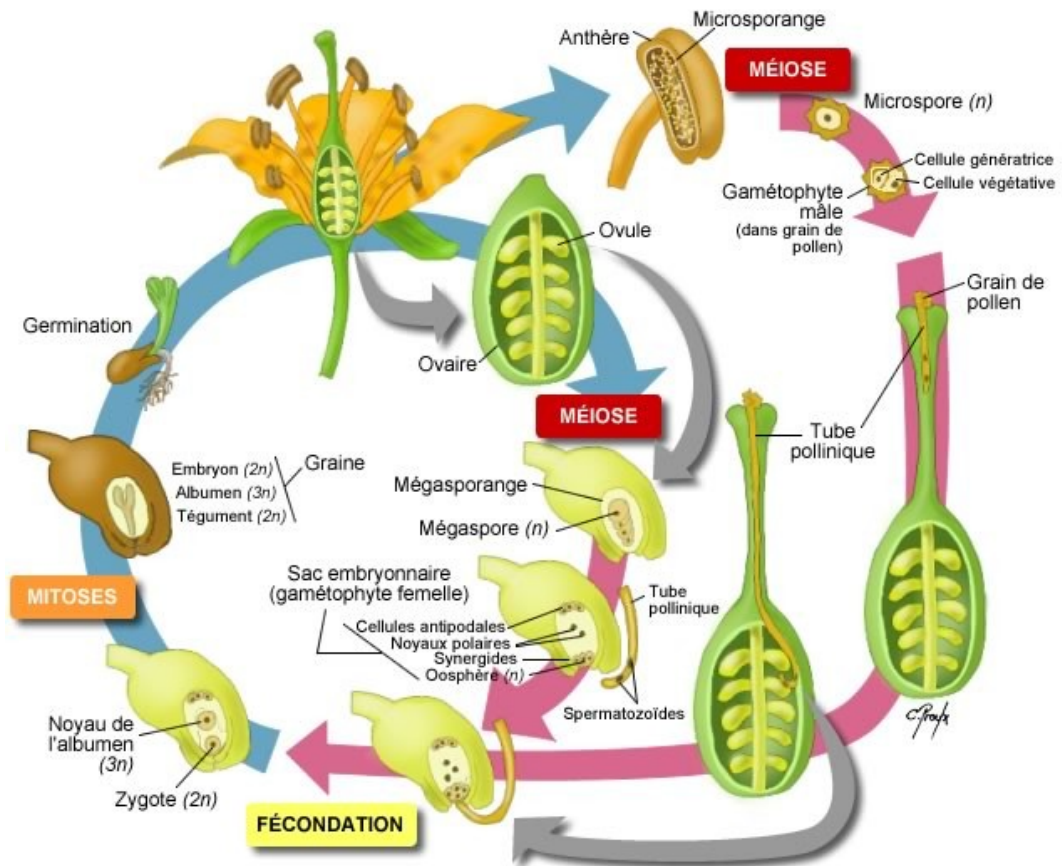
- la synthèse d'enzymes de digestion (amylase, lipases et de protéases) qui digèrent les réserves en des nutriments simples (glucose, acides gras et acides aminés) utilisables par la plantule.
- une activité respiratoire intense se manifeste par un taux élevé de CO_2 dégagé et une forte absorption d' O_2 , on note également une élévation de la température.

Ces deux activités permettent à la plantule de grandir à partir de ses réserves, elle est **hétérotrophe** à ce stade. La radicule se développe ensuite pour donner des racines capables d'absorber l'eau et les sels minéraux du sol, la gemmule donne des feuilles qui verdissent et la plante devient capable de synthétiser ses propres nutriments par **photosynthèse** et devient **autotrophe**.

VI. CYCLE DE DEVELOPPEMENT ET CYCLE CHROMOSOMIQUE

VI-1. Cycle de développement

Leçon 12 : REPRODUCTION CHEZ LES SPERMAPHYTES



VI-2. Cycle chromosomique

