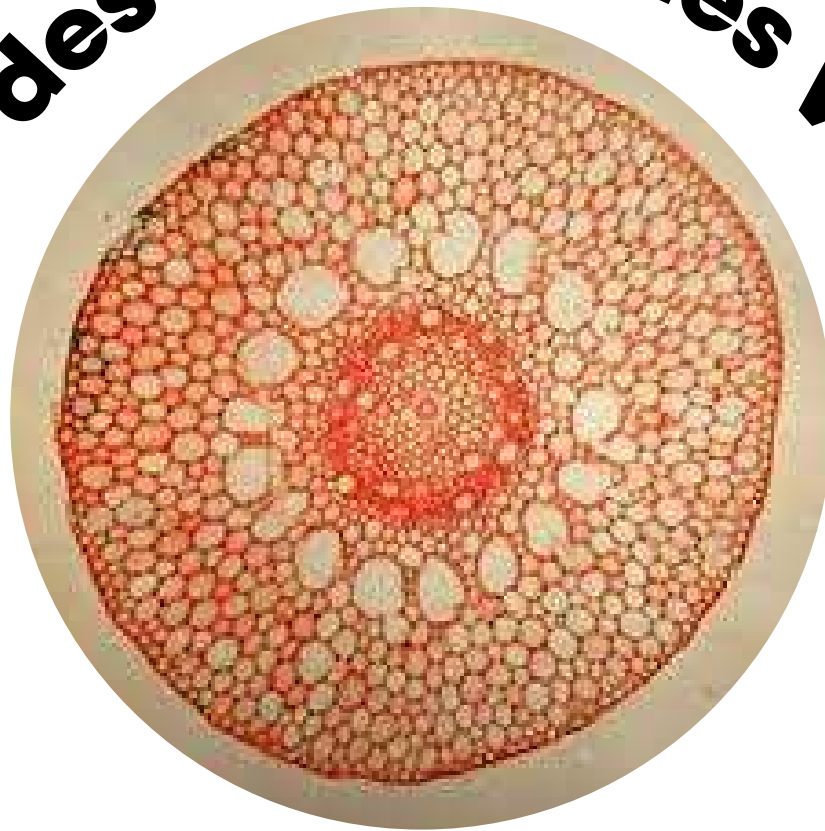


Biologie des Organismes Végétaux



SCIENCES DE LA
VIE ET DE LA TERRE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

La reproduction chez les Angiospermes

La reproduction

Deux formes possibles de la reproduction:

1. Reproduction sexuée

2. Reproduction asexuée (Apomixie)

1.1 Organisation de l'appareil reproducteur (Angiospermes)



1. Les inflorescences

2. La fleur

3. Le fruit

1. Les inflorescences

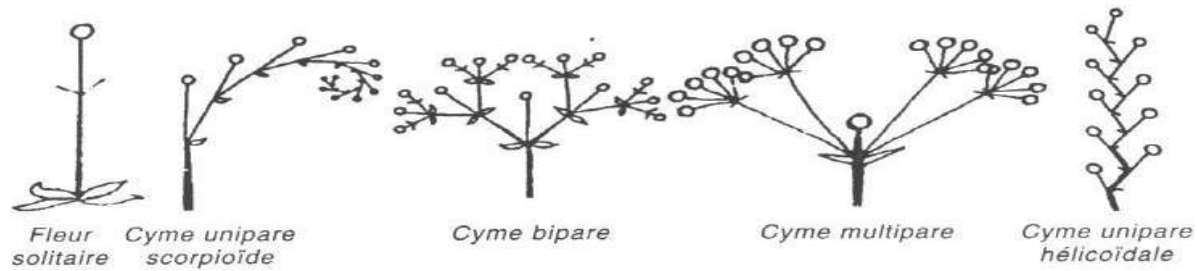


Les fleurs peuvent se présenter sous différents aspects:

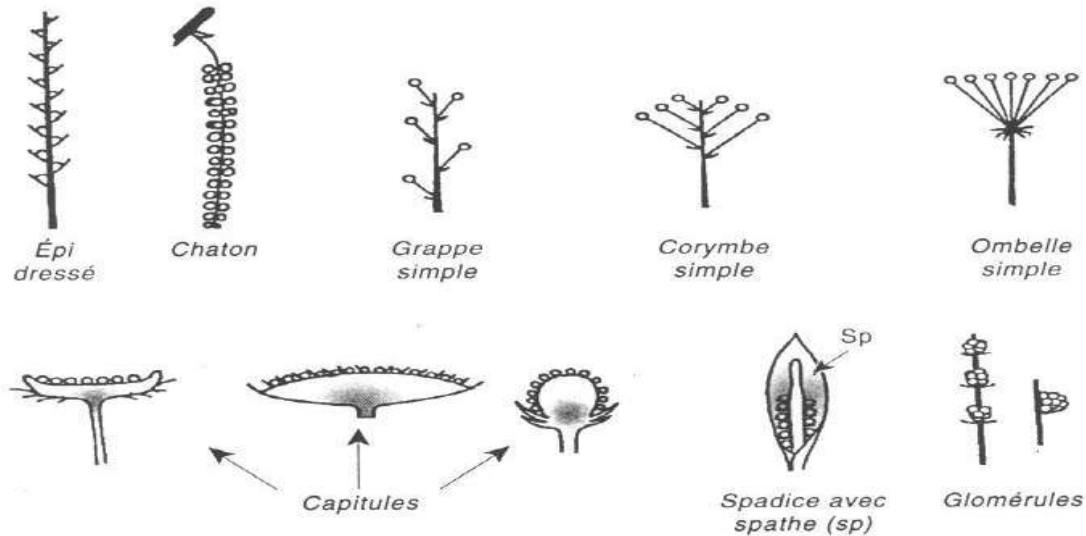
- **Fleurs uniques:** La plante ne porte qu'une seule fleur.
- **Fleurs multiples:** la plante porte de nombreuses fleurs, dans ce cas il y a deux cas:
 - ✦ Si les fleurs sont dispersées sur l'appareil végétatif: **fleurs solitaires.**
 - ✦ Si les fleurs sont groupées en un ensemble définis: **inflorescences.**

Il y a deux types d'architecture des inflorescences. Les inflorescences de type indéfini (Monopodiale) et les inflorescences de type défini (Sympodiale).

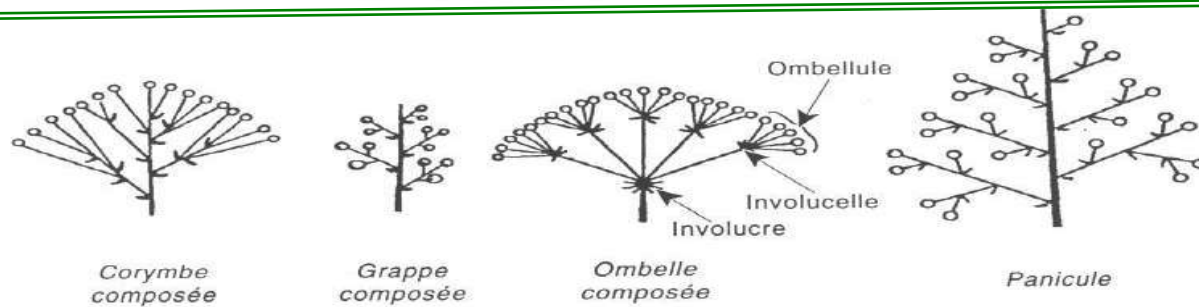
- **Le type indéfini** est caractérisé par un méristème terminal qui produit périodiquement des bractées et persiste comme un point végétatif caulinaire. On parle de floraison ascendante ou acropète.
- C'est la famille de la **grappe** qui comprend : ***la grappe, l'épi, la corymbe, l'ombelle et le capitule.***
- **Le type défini** est caractérisé par un méristème terminal de l'axe primaire de l'inflorescence qui produit une ou deux bractées, puis évolue en méristème floral qui forme la première fleur et cesse de fonctionner.
- C'est la famille de la **cyme** qui comprend: ***Cyme bipare, cyme unipare hélicoïdal, cyme unipare scorpoïde et cyme unipare en éventail.***
- Il existe également des inflorescences **composées** qui peuvent être ***homogène ou hétérogènes.***



A - Inflorescences sympodiales



B - Inflorescences monopodiales



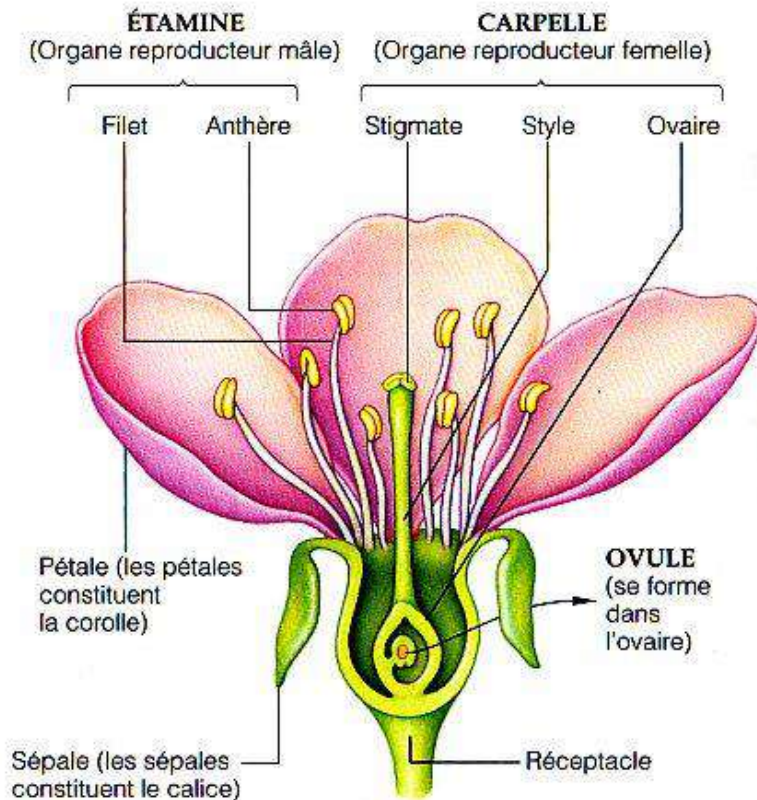
C - Inflorescences composées

2 La fleur



2-1 Plan de l'organisation de la fleur

La fleur



Les sépales sont parfois identiques aux pétales (ex. tulipe)

Partie femelle = CARPELLE

- **Stigmate**
- **Style**
- **Ovaire**

L'ovaire contient un ou plusieurs ovules.

Partie mâle = ÉTAMINES

- **Anthère : contient les grains de pollen**
- **Filet**

1 carpelle

ovule

stigmat e

étamine

style

ovaire

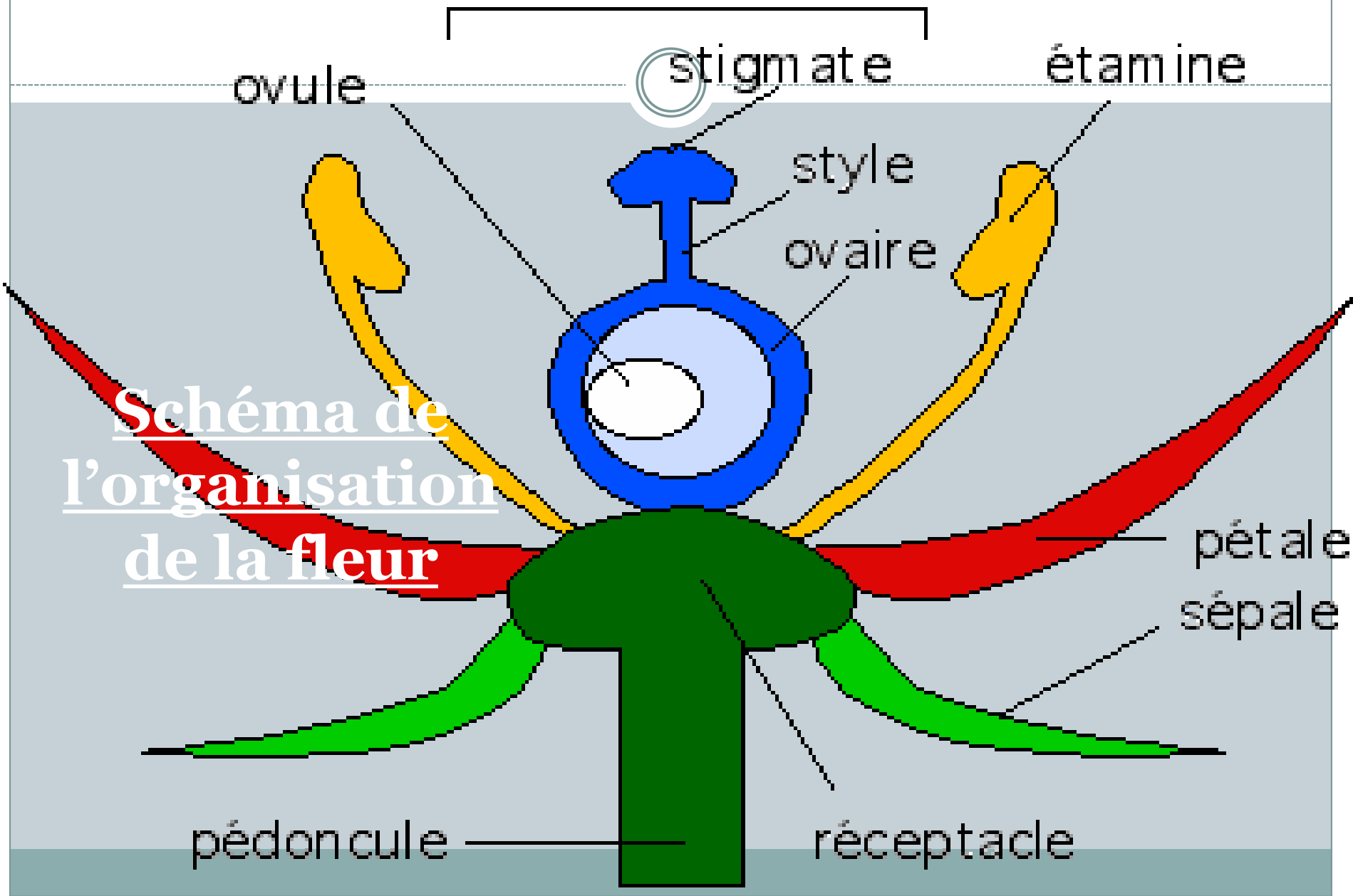
Schéma de
l'organisation
de la fleur

pétale

sépale

pédoncule

réceptacle



⇒ diversité des morphologies florales



2-2 Variations de l'organisation florale



Type de symétrie:

Si le type de symétrie est axiale, la fleur est dite **régulière ou actinomorphe**.

Si le type de symétrie est bilatérale, la fleur est dite **irrégulière ou zygomorphe**.

Disposition des pièces florales sur le réceptacle:

Spiralée ou cyclique.

Nombre de pièces par cycle:

Fleur dimère: 2 pièces par cycle.

Fleur tri-mère: 3 pièces par cycle.

Fleur tétra-mère: 4 pièces par cycle.

Fleur pentamère: 5 pièces par cycle. etc....

Périanthe:

Absent: la fleur est dite **achlamydée**.

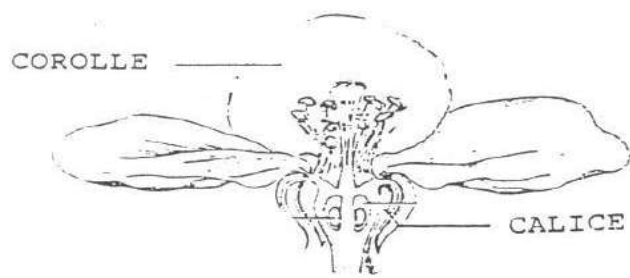
Composé d'un seul type de pièce, la fleur est dite **monochlamidée**. Le périanthe est formé de sépaloides si les pièces sont vertes et de pétaloides ou tépales si les pièces sont colorées.

Composé de deux types de pièces, des sépales et des pétales, la fleur est dite **dichlamydée**

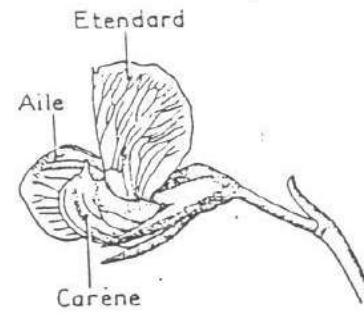


Rapport des pièces entre elles:

- Les pièces peuvent être libre ou soudés.
- Sépales libres: calice dialysépales.
- Sépales soudés: calice gamosépales.
- Pétales libres: corolle dialypétale.
- Pétales soudés: corolle gamopétale.

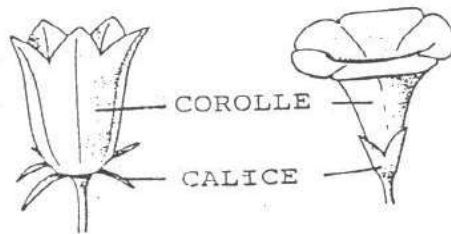


ACTINOMORPHE

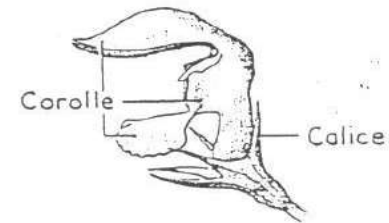


ZYGOMORPHES

DIALYPETALES



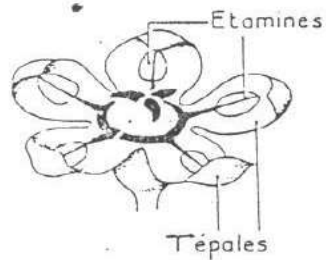
ACTINOMORPHES



ZYGOMORPHES

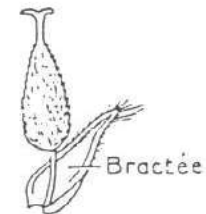
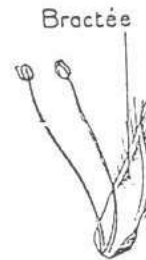
GAMOPETALES

2. MONOCHLAMIDEES



HERMAPHRODITE

3. ACHLAMIDEES



UNISEXUEE

2-3 Fleur et répartition du sexe:

a/ Hermaphrodisme: Un seul type de fleur (hermaphrodite) et un seul type de pied.



b/ Monœcie: Deux types de fleurs (mâle et femelle) mais portés par le même pied.

c/ Diécie: Deux types de fleurs (mâle et femelle) portés par des pieds différents.

d/ Gynodiécie: Deux types de fleurs, des fleurs hermaphrodites et des fleurs femelles portés par des pieds différents.

e/ Androdiécie: Deux types de fleurs, des fleurs hermaphrodites et des fleurs mâles portées par des pieds différents.

f/ Gynomonoécie: Deux types de fleurs, des fleurs hermaphrodites et des fleurs femelles mais portées par le même pied.

g/ Andromonoécie: Deux types de fleurs, des fleurs hermaphrodites et des fleurs mâles mais portées par le même pied.

2-4 Organisation de l'appareil reproducteur mâle:

a/ L'étamine

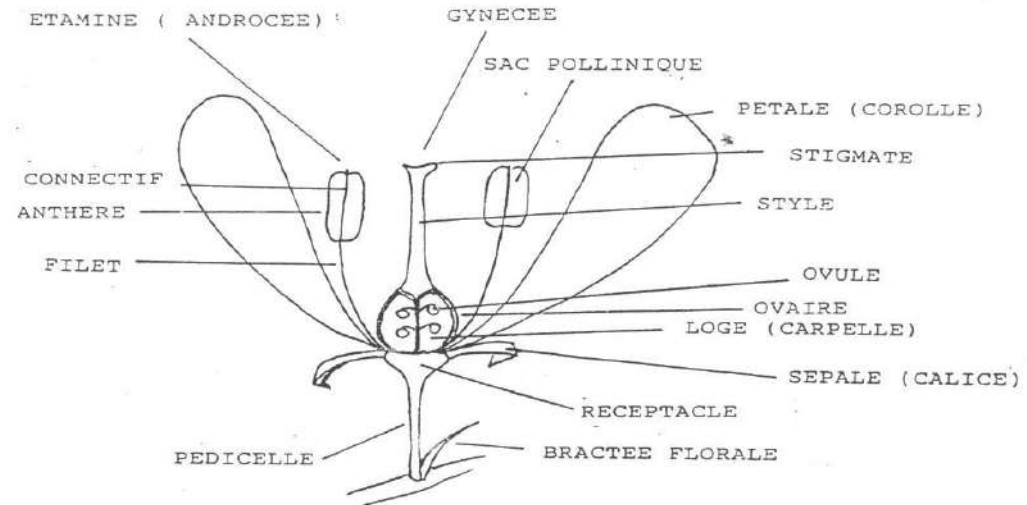


Fig. 1. Organisation générale d'une fleur

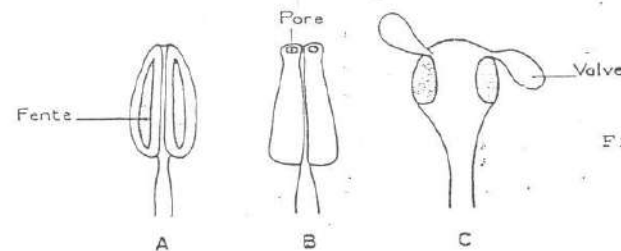
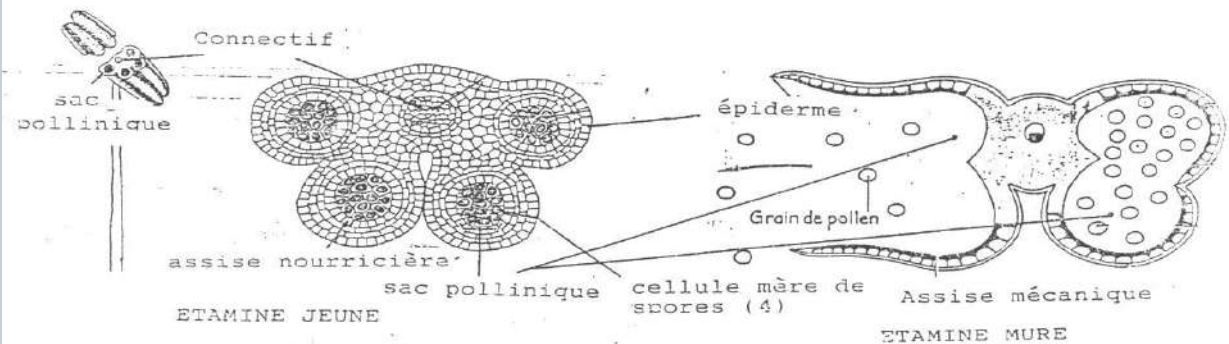
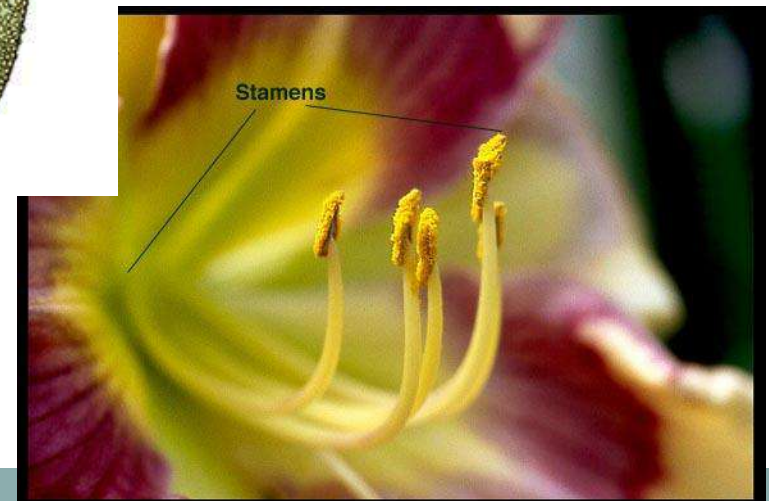
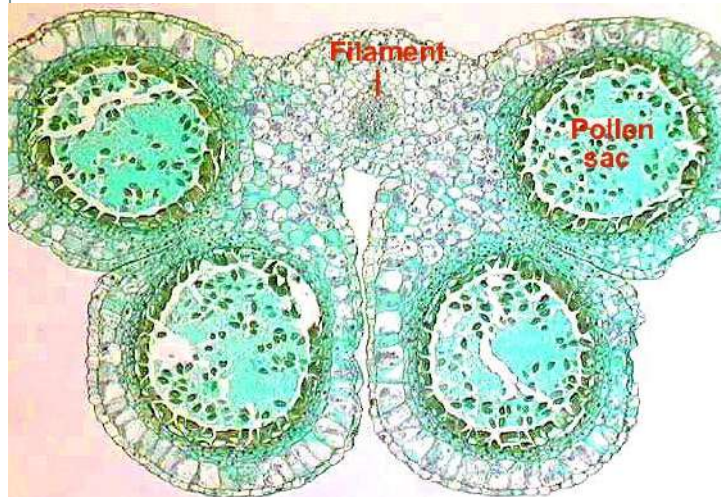
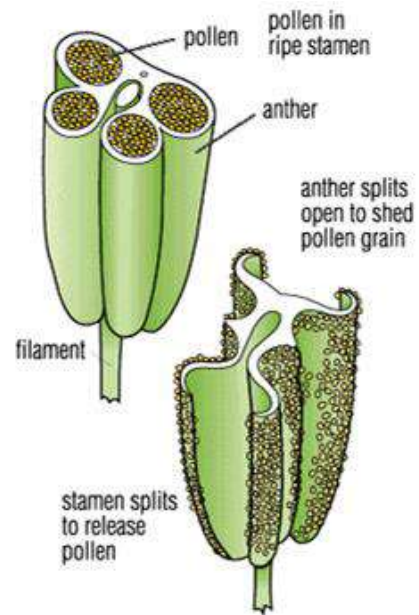
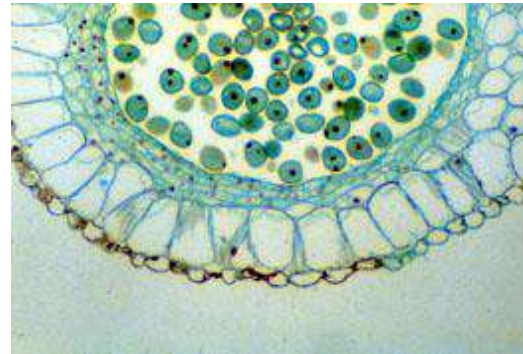
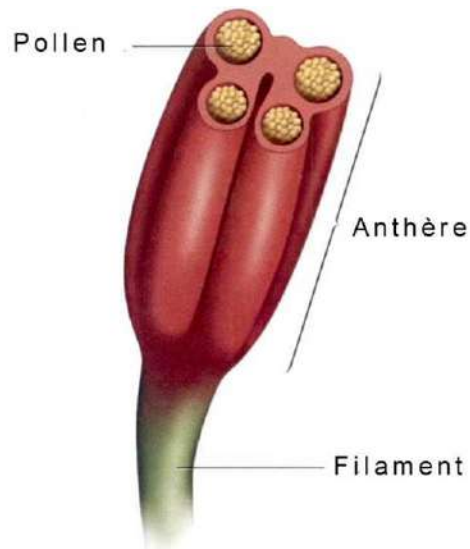


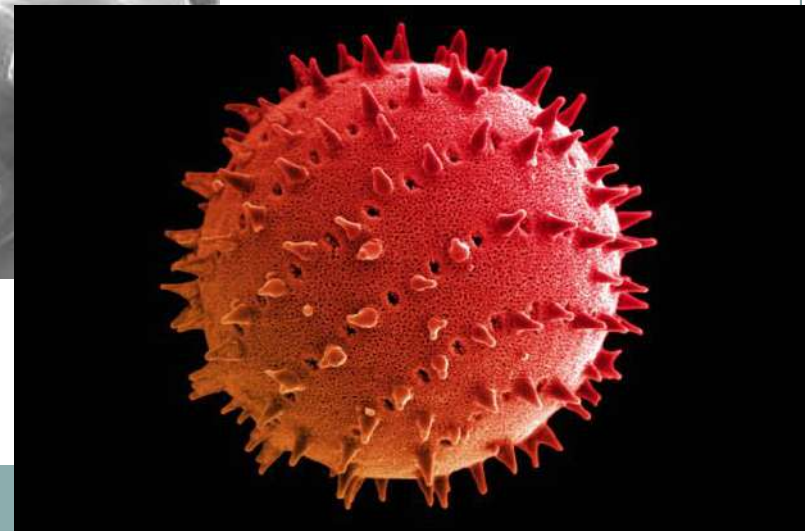
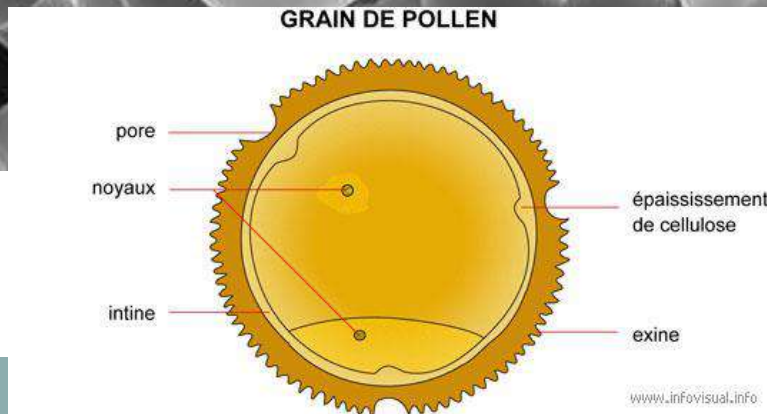
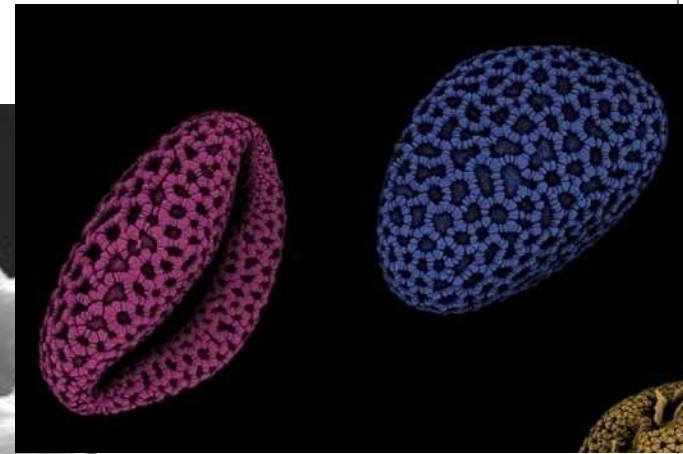
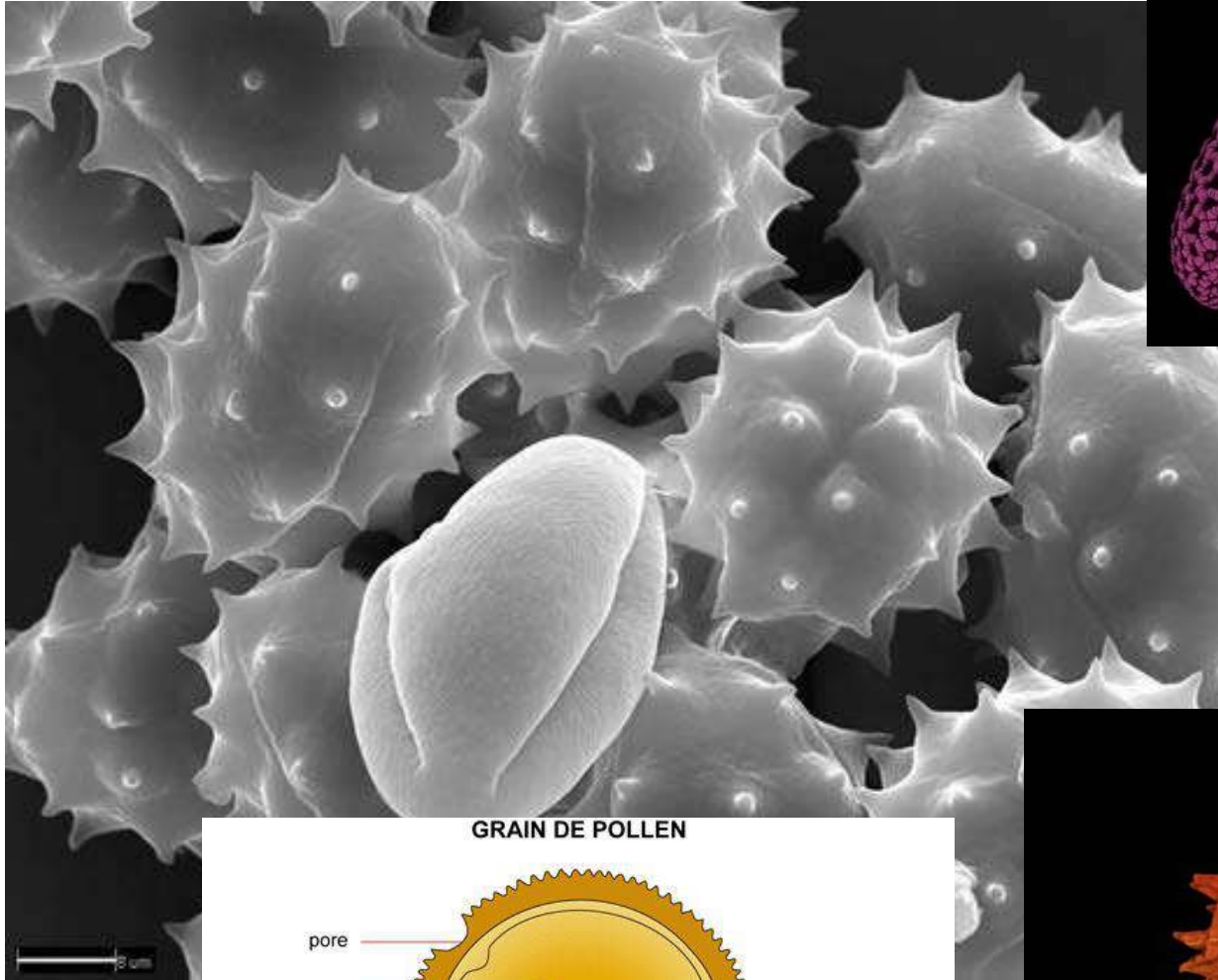
Fig. 2. Organisation de l'étamine

OUVERTURE DES SACS POLLINIQUES

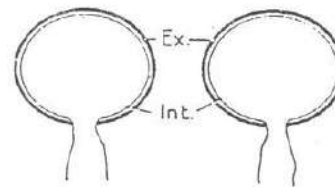
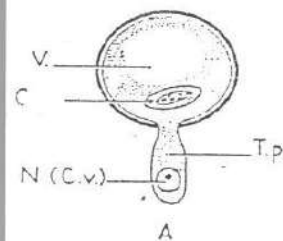
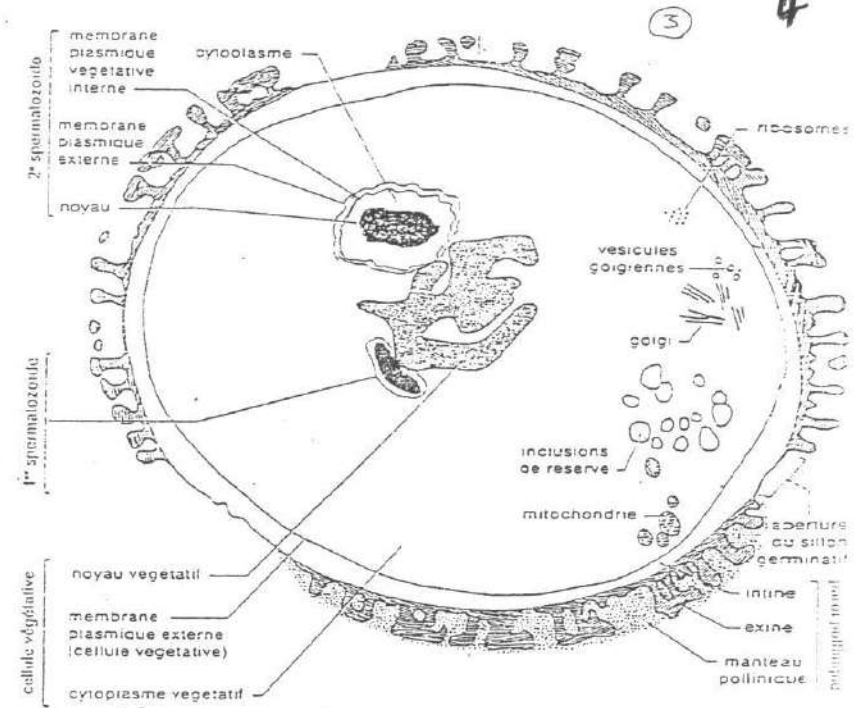
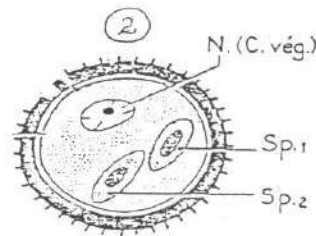
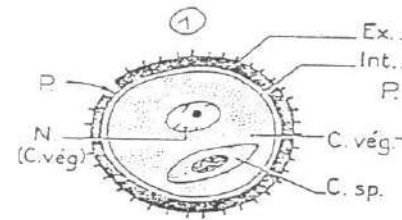
Étamines



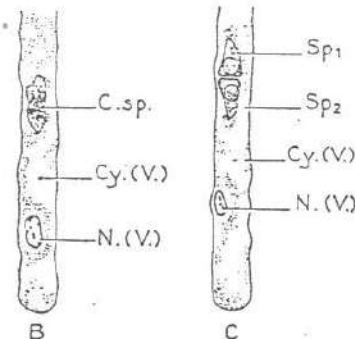
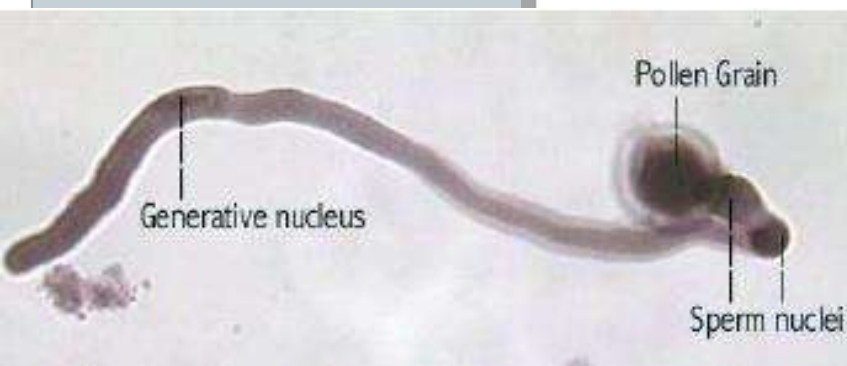
Grains de pollen



Pollen

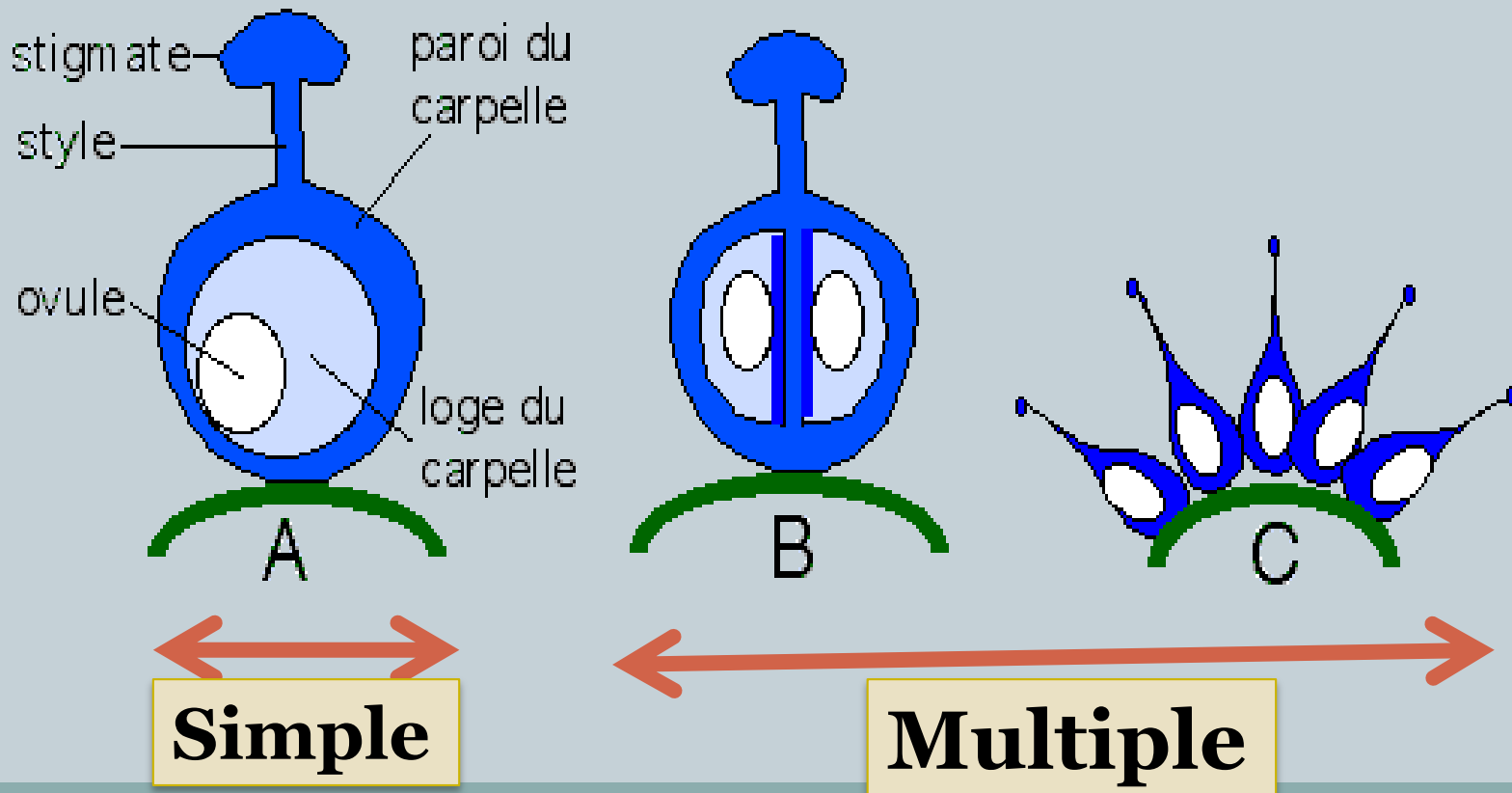


1. Grain de pollen bicellulaire
2. Grain de pollen tricellulaire
3. Ultrastructure de (2)
4. Germination d'un grain de pollen bicellulaire (A) et croissance du tube pollinique. En B, la cellule spermatogène se divise. En C, le tube contient deux spermatozoïdes; le noyau végétatif dégénère. C.sp.: cellule spermatogène; C.v.: cellule végétative; Cy.: cytoplasme de la cellule végétative; V.: vacuole; Ex.: exine; Int.: intine; N.: noyau; Sp1, Sp2.: spermatozoïdes; T.p.: tube pollinique.

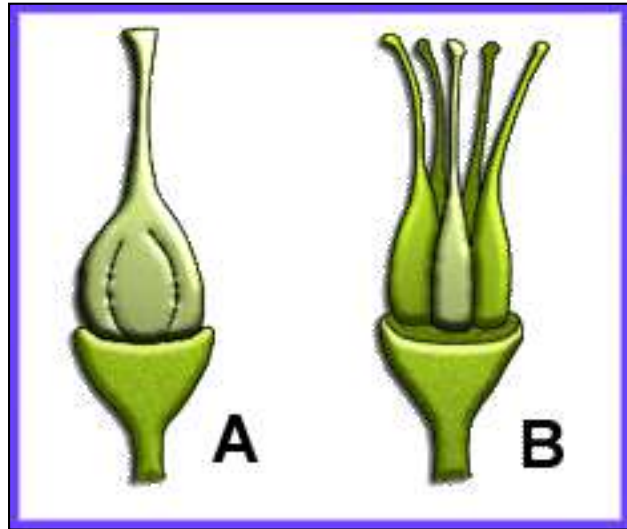


2-5 Organisation de l'appareil reproducteur femelle:

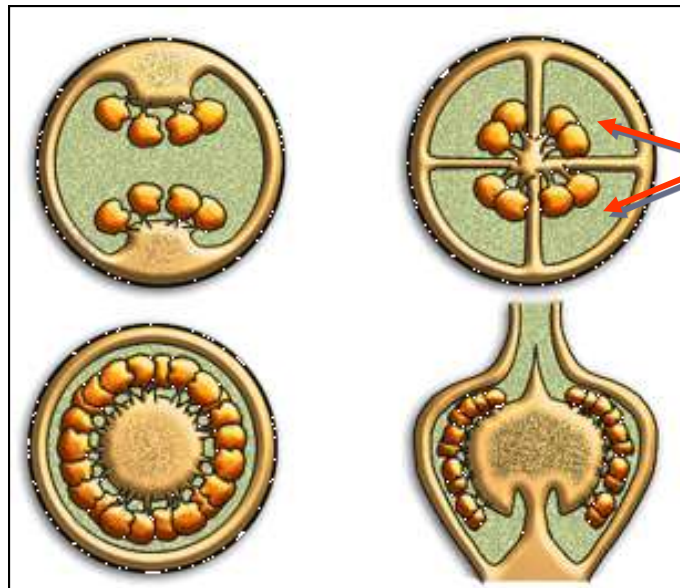
a/ Constitution du gynécée



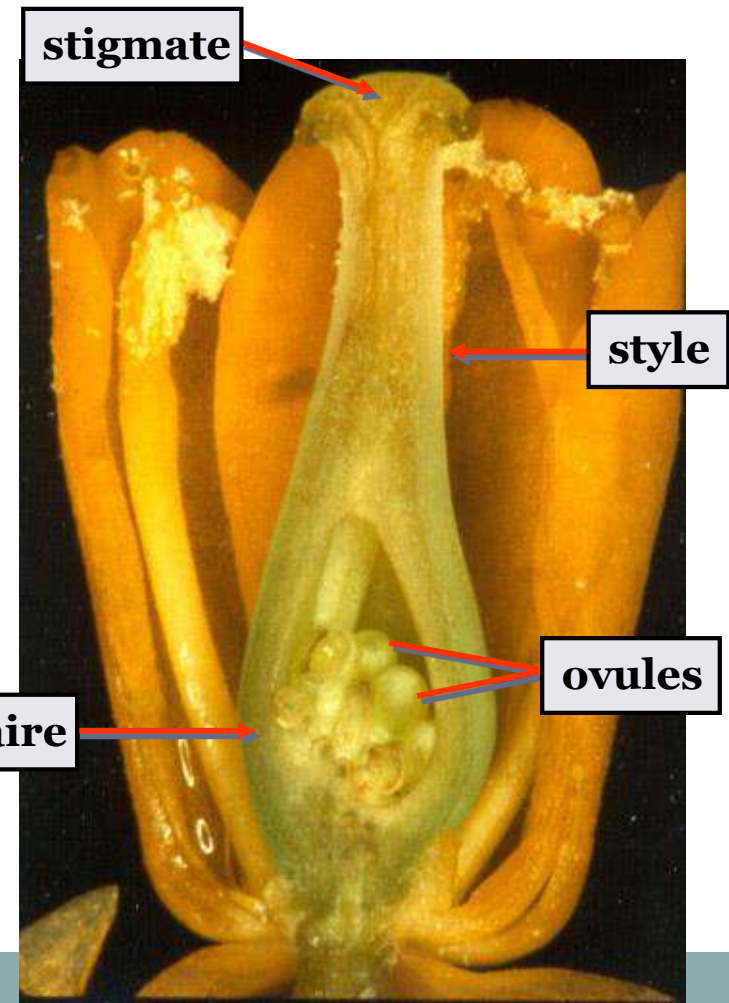
Le carpelle peut être unique (A) ou multiple (B)



L'ensemble des carpelles (lorsqu'il y en a plusieurs) forme le *pistil*.



Loges
carpellaires



Disposition des ovules dans l'ovaire



b/ Position de l'ovaire dans la fleur

Super: inséré au même niveau que les autres pièces florales (réceptacle plan) ou à un niveau supérieur aux autres pièces (réceptacle bombé).

Infer: Inséré à un niveau inférieur aux autres pièces florales, complètement enfoui dans un réceptacle creux.

Semi-infer: Inséré à un niveau inférieur aux autres pièces florales et en partie enfoui dans un réceptacle creux.

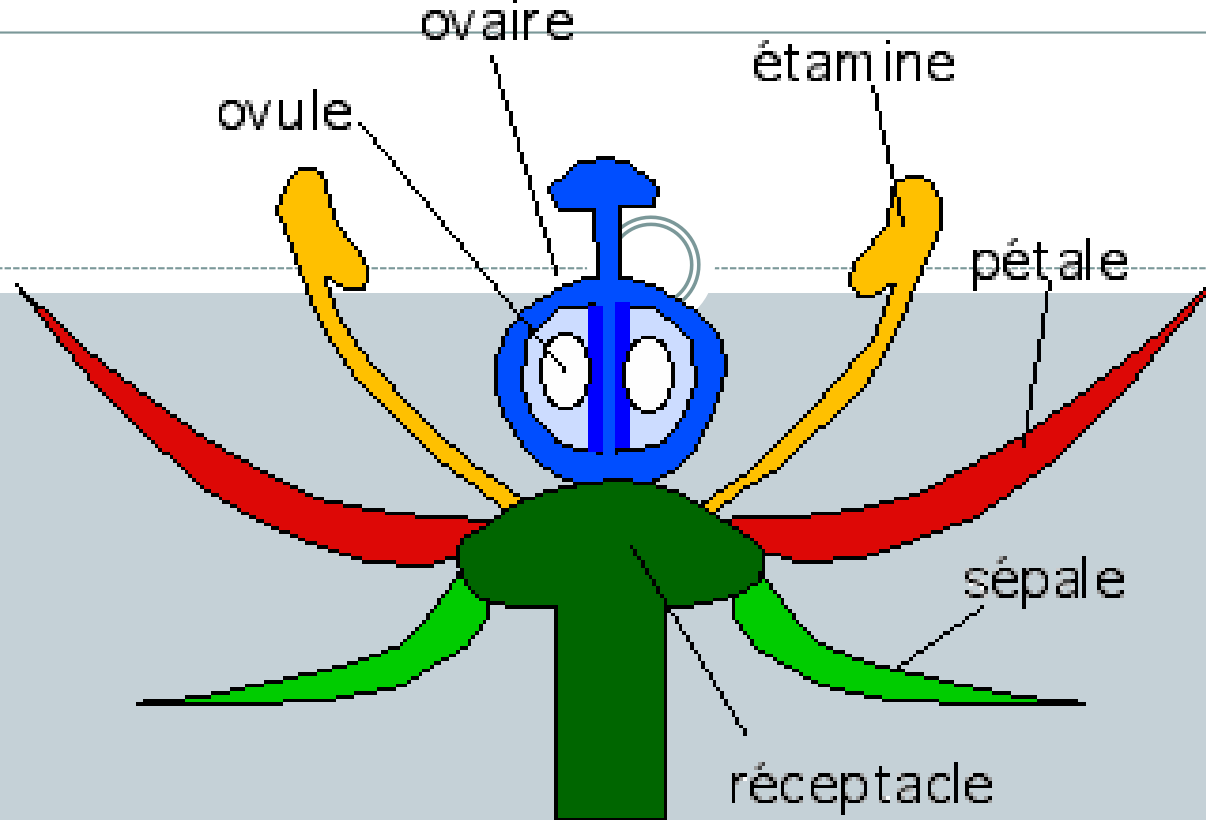


Schéma d'une fleur à ovaire supère.

Ce type d'ovaire se développera en un fruit simple dont la paroi (péricarpe) est uniquement formée par la paroi du ou des carpelles.

Exemples :



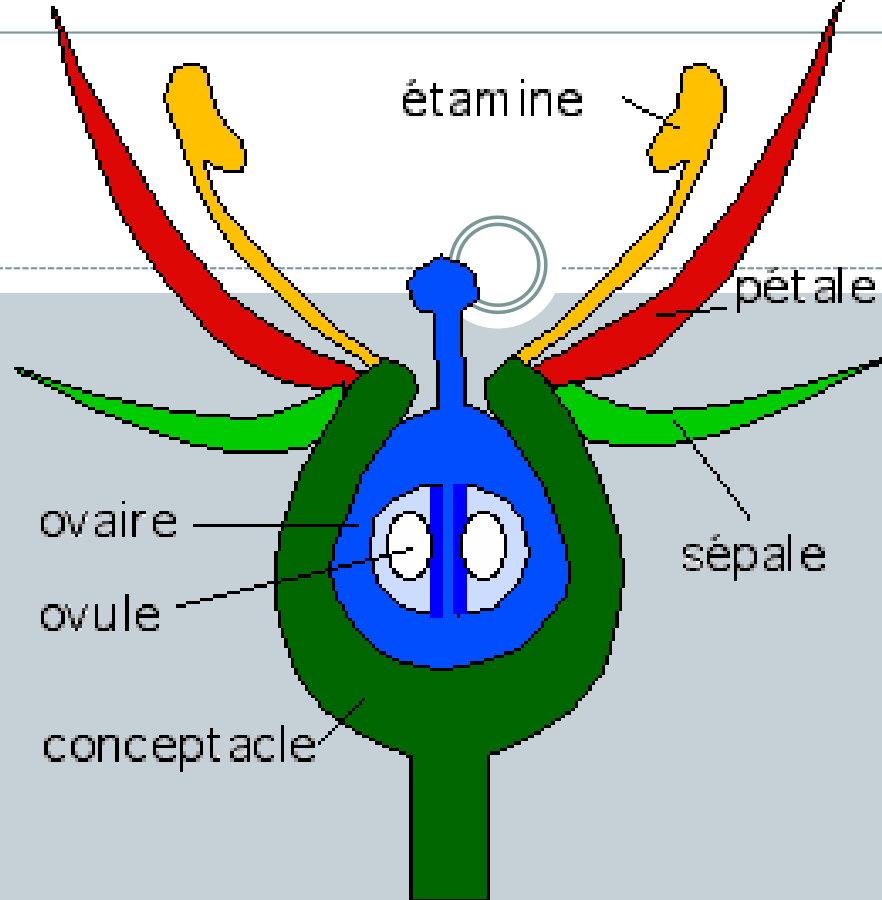


Schéma d'une fleur à ovaire infère adhérent.

Ce type d'ovaire se développera en un fruit complexe dont la paroi (péricarpe) est formée à la fois par la paroi du ou des carpelles et par la paroi du conceptacle.

Exemple :



c/ Position des ovules dans l'ovaire: placentations

- **Placentation axillaire:** La soudure des carpelles entre eux entraîne l'apparition d'un ovaire ayant autant de cavités (loges) qu'il y a de carpelles. Les ovules sont fixés sur l'axe central qui résulte de la soudure des carpelles. La placentation axillaire correspond donc à un ovaire cloisonné en loges avec insertion des ovules sur l'axe central commun aux loges.
- **Placentation pariétale:** L'ovaire n'est formé que d'une seule loge par régression centrifuge des parois. Les ovules sont fixés sur des placentas au niveau de la paroi de l'ovaire.
- **Placentation centrale:** L'ovaire n'a qu'une seule loge, mais l'axe central persiste et les ovules sont fixés sur l'axe central.
- **Placentation basale:** L'ovaire est formé également d'une seule loge, mais l'axe central est raccourci en un placenta basal où sont fixés les ovules.

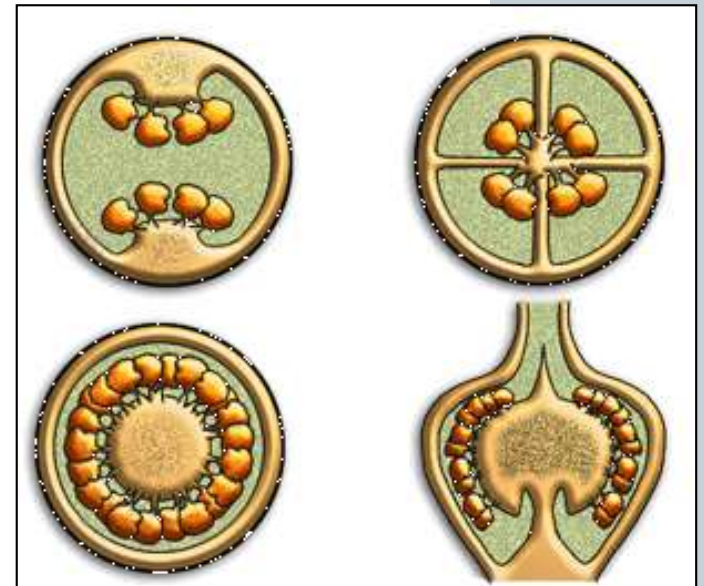
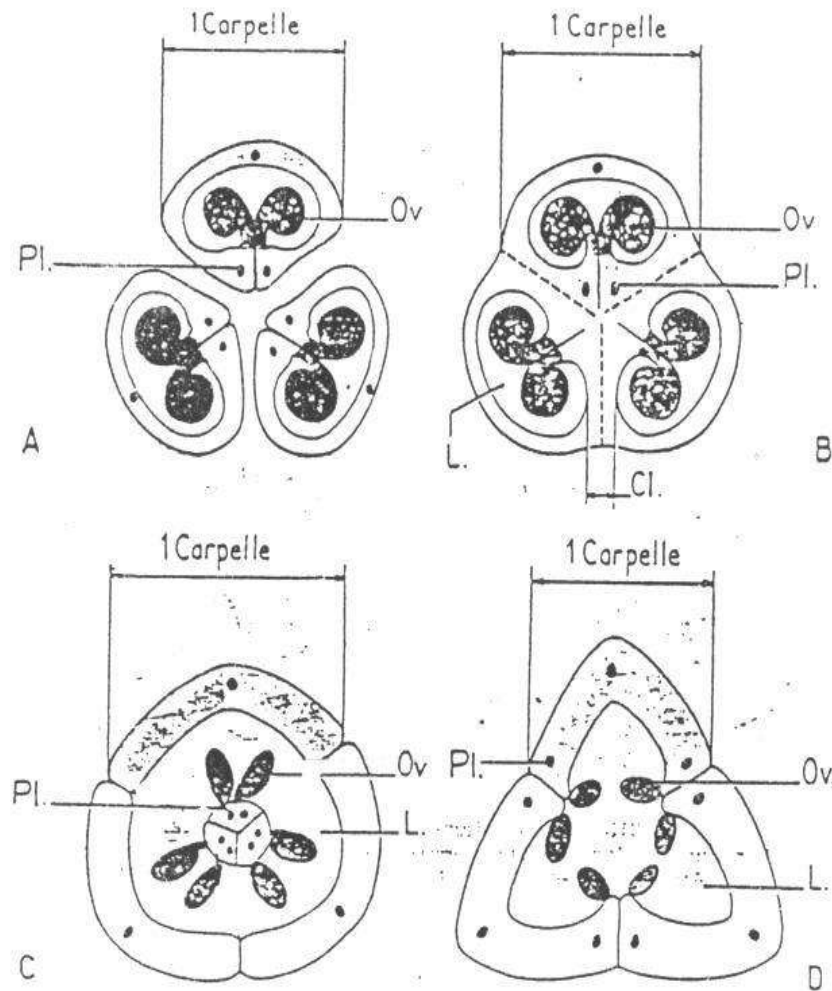


Fig.

Coupe transversale dans le gynécée.

A : gynécée dialycarpellaire à 3 carpelles:

B, C, D : gynécée gamocarpellaires à 3 carpelles

B : placentation axillaire

C : placentation centrale

D : placentation pariétale

Ov : ovule, Pl : placenta, Cl : cloison, L : loge

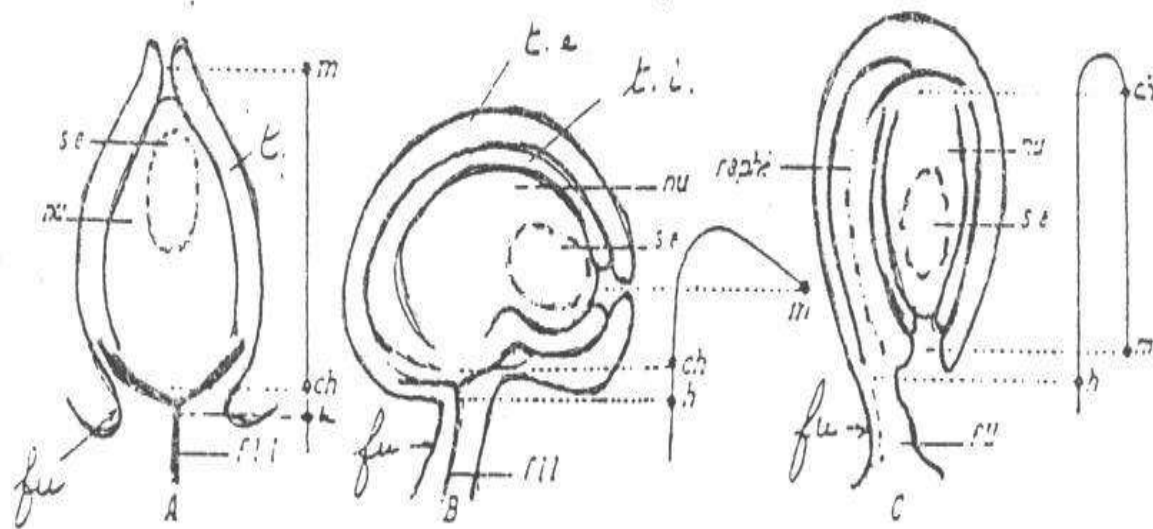


Fig Positions diverses dans l'ovule; à côté de la coupe schématique d'un ovule de chaque type, on a figuré la ligne idéale et caractéristique unissant les repères topographiques importants : axe du hile (h), axe de la chalaze (ch), axe du micropyle (m).

A : ovule orthotrope sessile et à un seul tégument du Noyer (*Juglans regia*, Juglandacée); B : ovule campylotrope; C : ovule anatrophe (nu : nucelle; f : f.l : faisceau libéro-ligneux de l'ovule; s.e : sac embryonnaire).

fu : funicule; t : tégument (e : externe, i : interne)

d/ L'ovule:

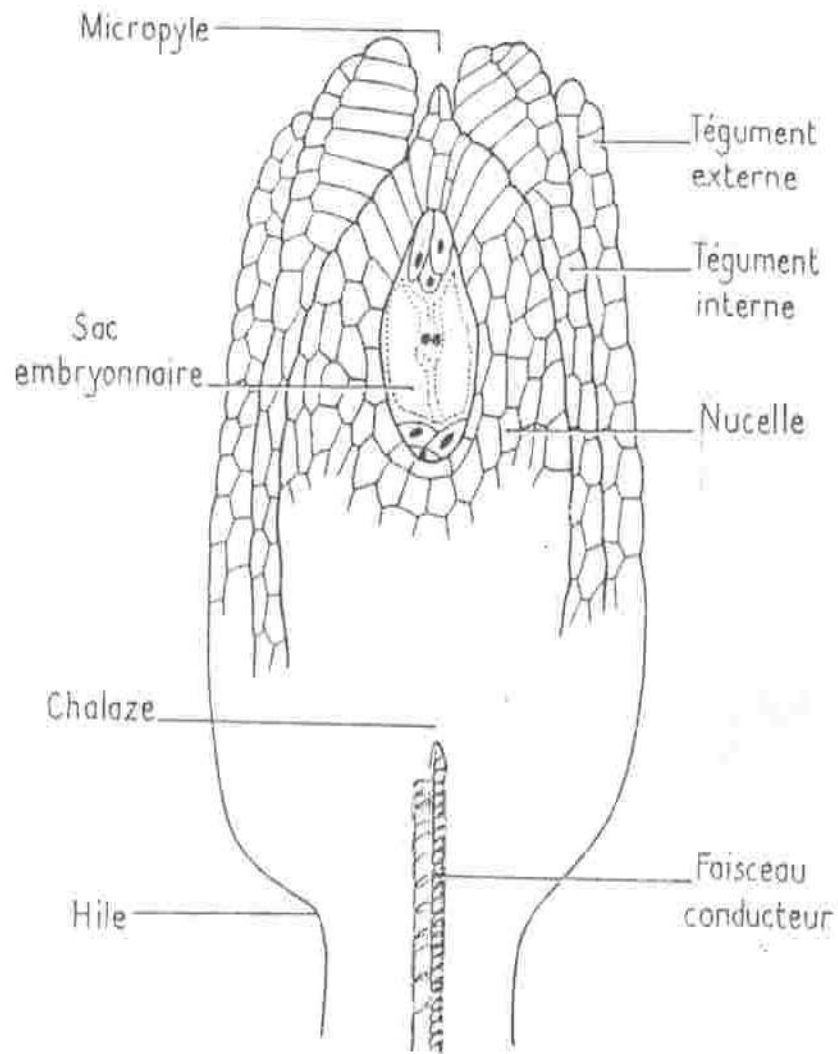
- L'ovule est fixé sur le placenta par un petit pied: le **funicule**. Le **hile** correspond à la soudure de l'ovule sur le funicule. La graine en se détachant à maturité conserve la cicatrice du hile. L'ovule est irrigué par un système vasculaire qui se ramifie au sortir du funicule, ce point de ramification est appelé **chalaze**. L'enveloppe extérieur est constitué d'un ou deux téguments et possède un pore minuscule le **micropyle**.
- Les oppositions relatives du hile, de la chalaze et du micropyle définissent trois types d'ovules:
Orthotrope (droit), **anatrophe** (renversé) et **ampylotrope** (recourbé).

e/ Sac embryonnaire:

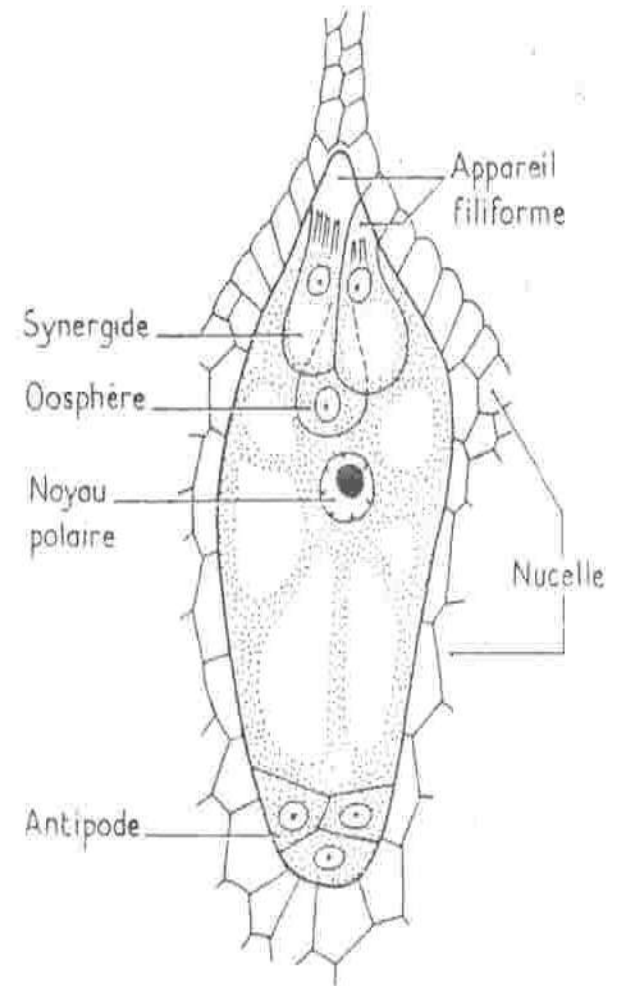


A l'intérieur d'une paroi commune le sac embryonnaire renferme:

- 1- Un complexe gamétique situé au pôle micropylaire du sac et formé de trois cellules. Deux synergides et une oosphère. Les synergides présentent une polarité très nette: la partie supérieur contient un appareil filiforme et un noyau, la partie inférieur est occupée par une grande vacuole.
- 2- Trois antipodes qui sont trois cellules occupant le pôle opposé.
- 3- La cellule du sac qui possède deux noyaux polaires situés au centre du sac. Ces deux noyaux fusionnent en noyau unique avant, pendant ou après la pénétration du tube pollinique dans le sac embryonnaire.

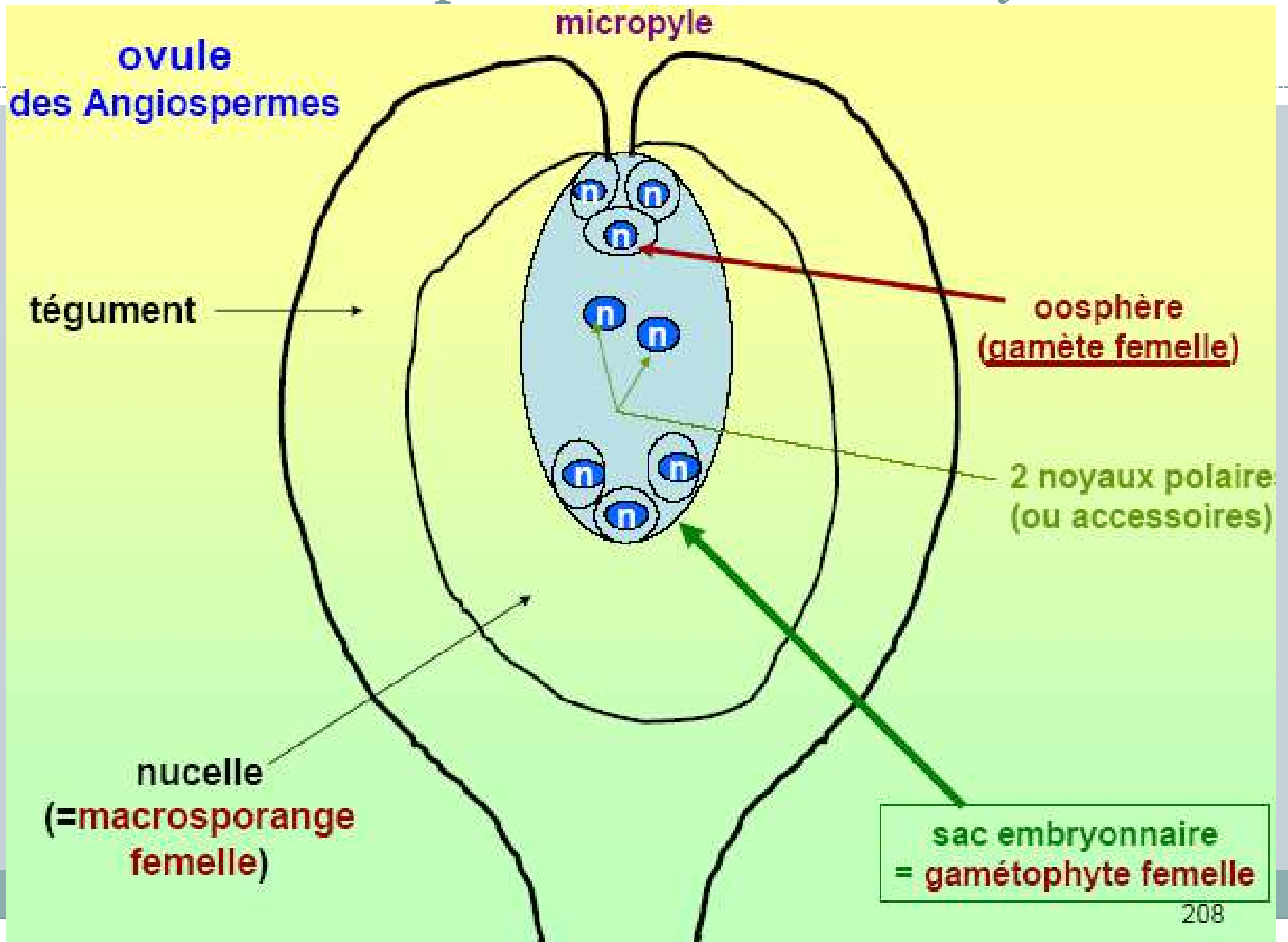


- Organisation générale d'un ovule d'Angiosperme (la partie rétrécie à la base de l'ovule est le funicule).



Organisation générale d'un sac embryonnaire (type *Polygonum*)

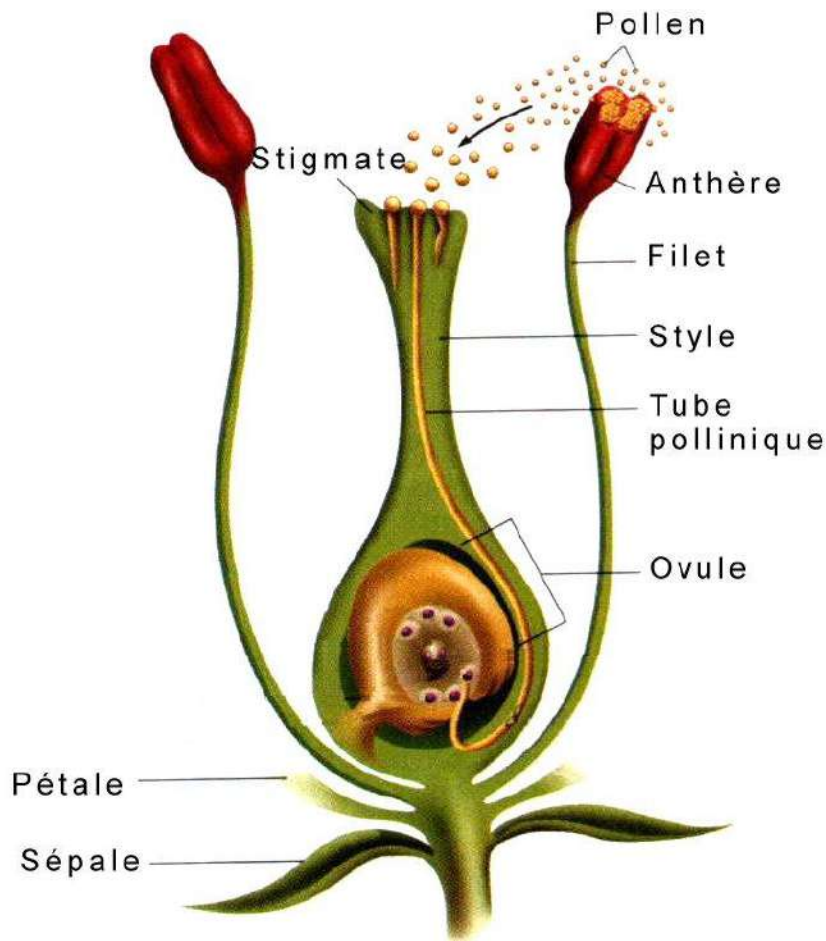
Schéma et interprétation du sac embryonnaire



2-6 Pollinisation et fécondation



Fécondation de l'ovule par le pollen



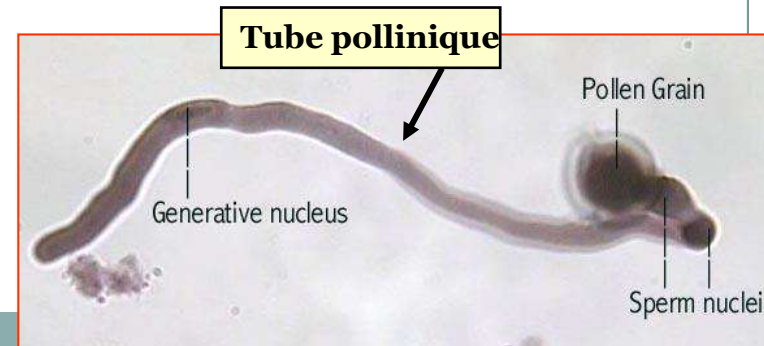
Le pollen tombe sur le **stigmate**.

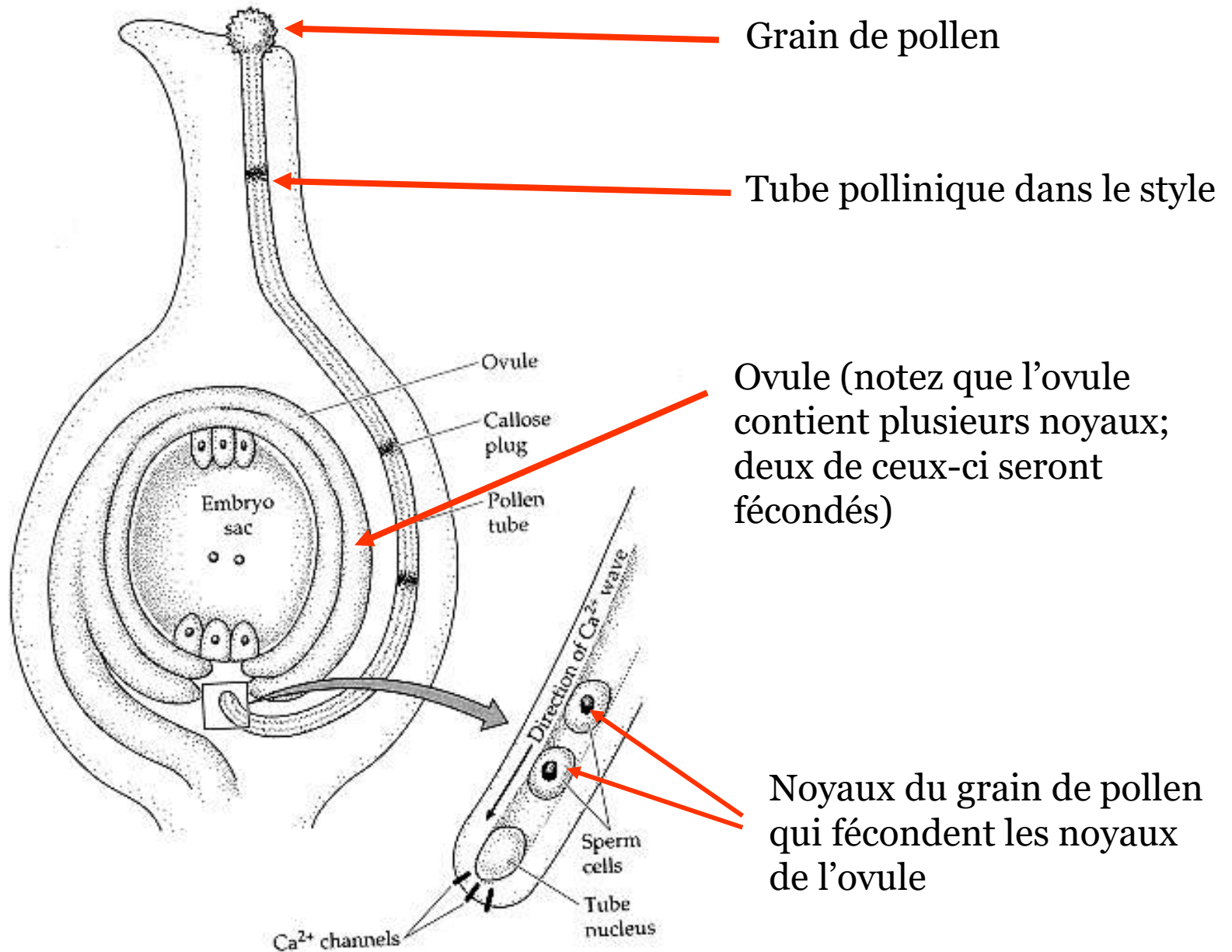
Un long tube se forme à partir d'une cellule du grain de pollen.

Le tube s'enfonce dans le style jusqu'à l'intérieur de l'ovaire où il rejoint un ovule.

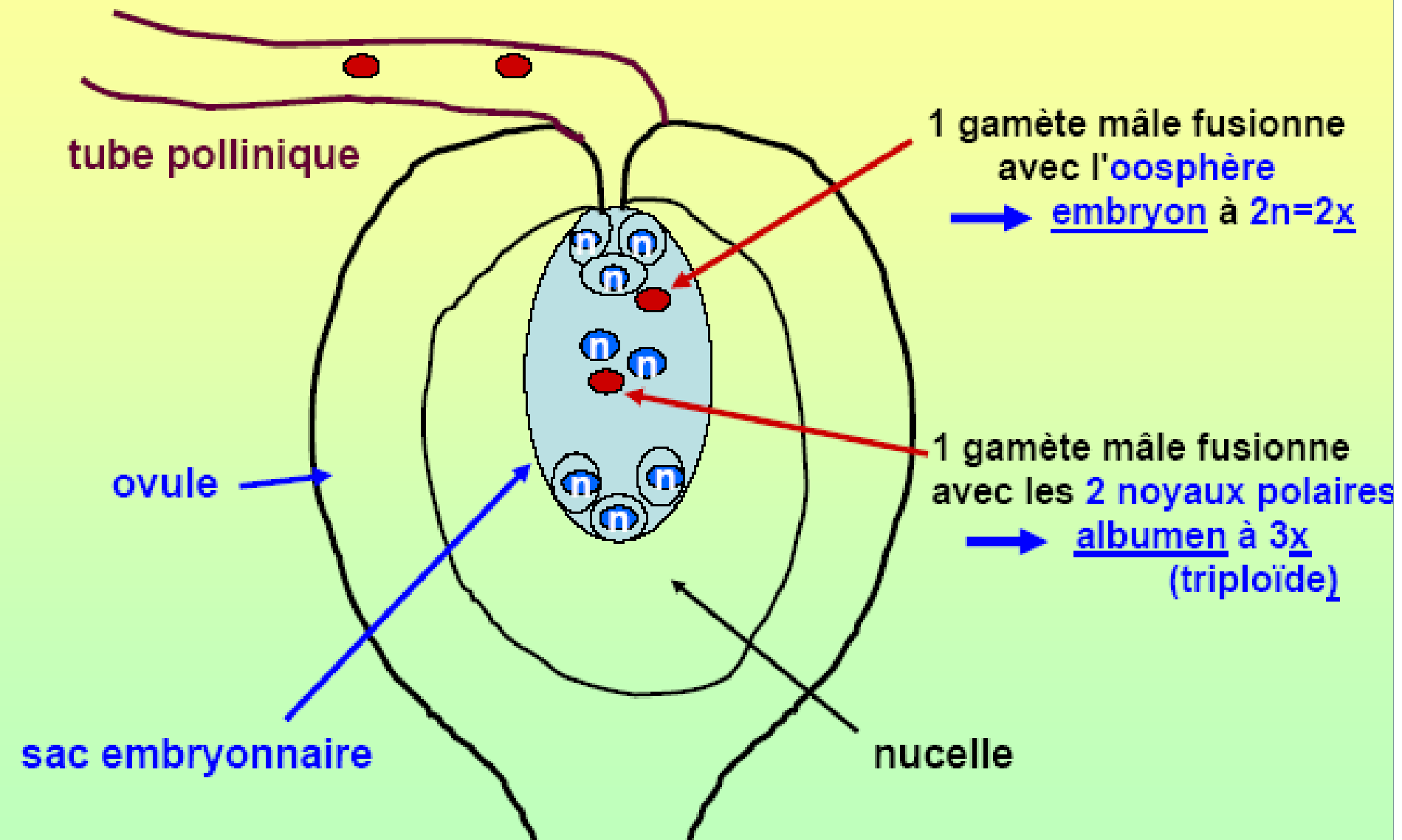
Deux noyaux contenus dans le grain de pollen « coulent » dans le tube jusqu'à l'ovule où ils se fusionnent avec les noyaux de celui-ci.

Différents mécanismes empêchent généralement le pollen d'une fleur de féconder la même fleur ou une fleur de la même plante.





* dans le tube pollinique, le noyau reproducteur se divise en 2 gamètes qui sont déversés dans le sac embryonnaire





Les styles traversés par les tubes polliniques peuvent être très longs



Graine = ovule fécondé développé

Chacun des grains de l'épi de maïs résulte de la fécondation d'un ovule par un grain de pollen.

Transport du pollen:

- Par le **vent** (comme les Gymnospermes) ou l'eau: **Anémophile**
- Par les **insectes** (cas le plus fréquent): **Entomophile**
- Par les **oiseaux** (Colibris): **Ornithophile**
- Plus rarement par certains mammifères nectivores comme certaines chauves-souris



Quel est l'avantage pour la plante d'utiliser des animaux ?
Comment les attire-t-elle ?

Transport par le vent :

Nécessite beaucoup de pollen puisque le pollen a peu de chance de tomber exactement sur le pistil d'une fleur de la même espèce.

Les pétales et sépales des fleurs qui disséminent leur pollen par le vent sont généralement réduites ou absentes.



Fleurs de l'érable à sucre
(*Acer saccharum*)



Fleurs mâles d'un Bouleau jaune (ou
Merisier) (*Betula Alleghaniensis*)

Transport par les insectes :

- La fleur fournit de la nourriture à l'insecte : nectar et pollen.
- L'insecte permet le transport du pollen de fleurs en fleurs et donc la fécondation.



Plusieurs espèces végétales ont évolué de façon à n'être pollinisées que par une espèce ou un groupe bien précis d'insectes qui, eux, se sont adaptés de plus en plus à butiner cette espèce végétale en particulier
= **COÉVOLUTION**

3 LE FRUIT

3-1 Vrais ou faux fruit ? (Fruit complexe)

Au sens strict le **fruit** est le résultat de développement de l'ovaire après la fécondation des ovules. La paroi ovarien se transformant en péricarpe.

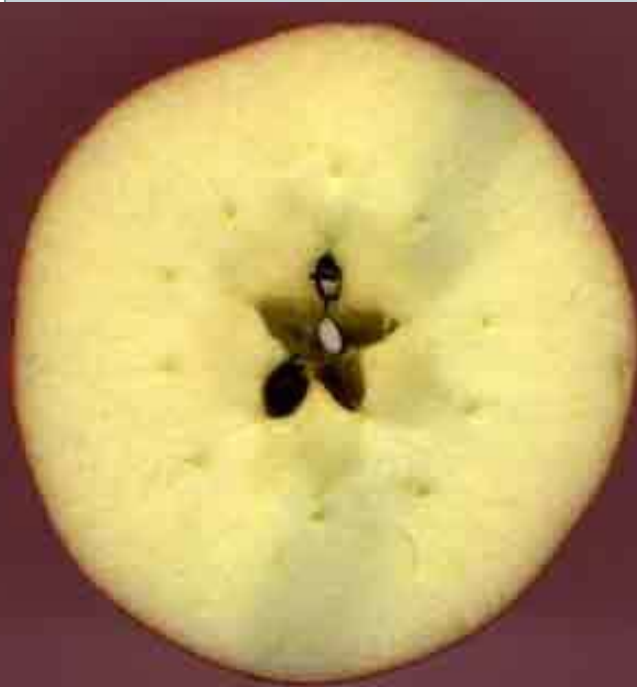
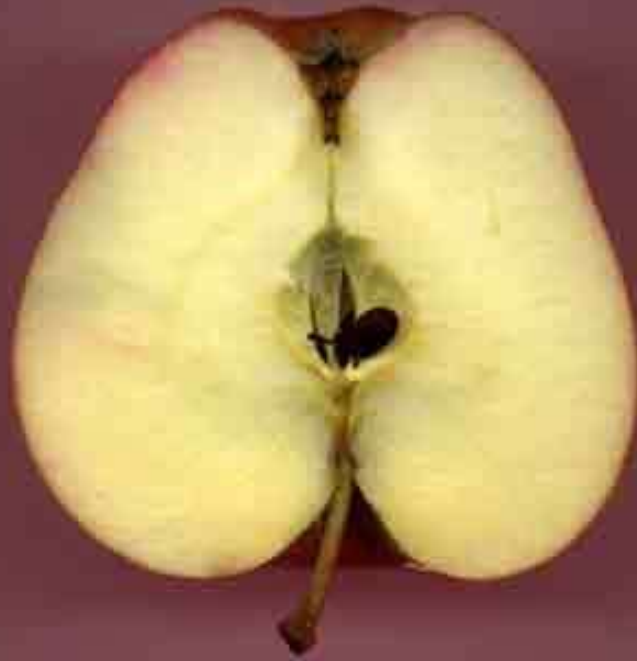
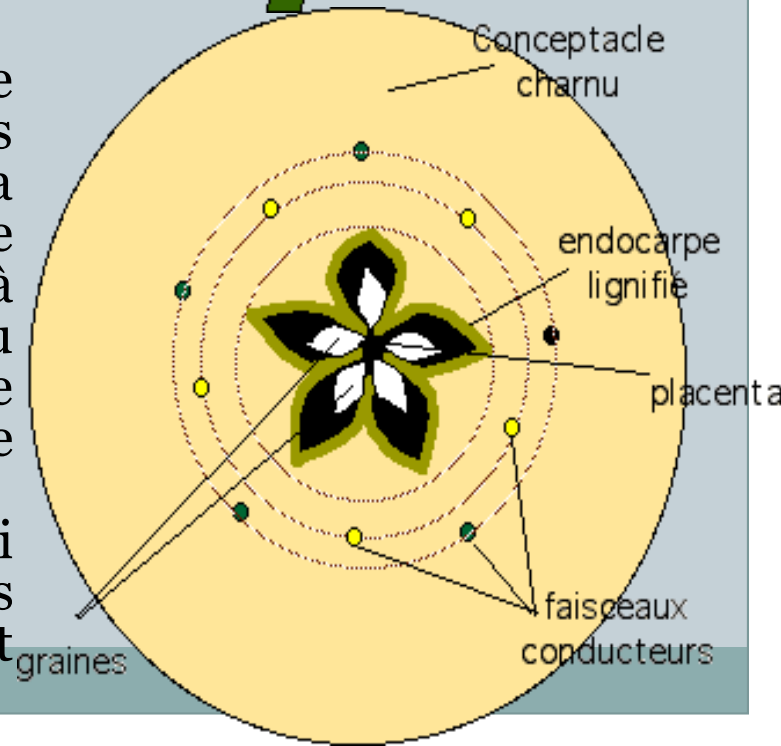
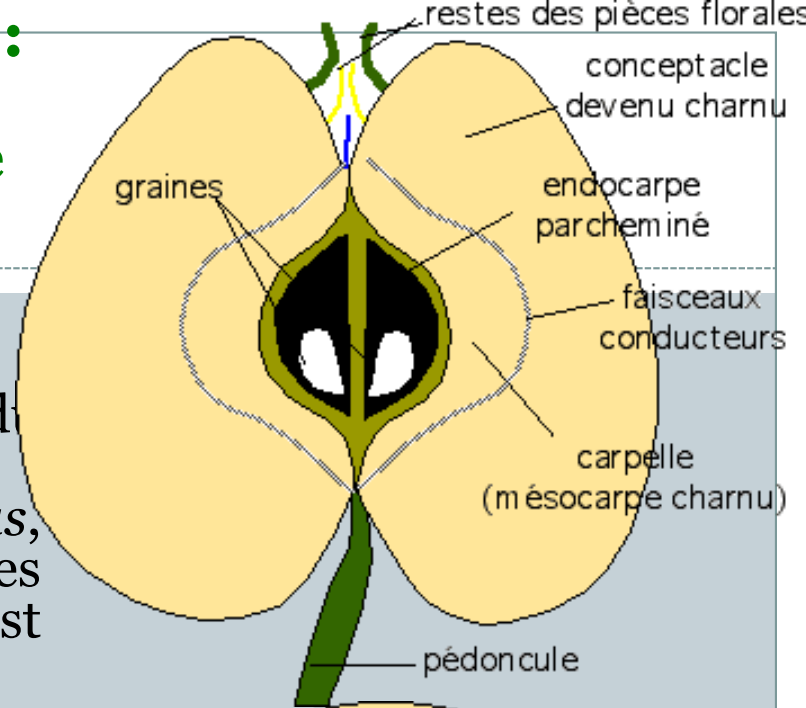
La graine provient de la transformation des ovules après fécondation, dans le langage courant ce sont des "pépins". Par conséquent, tous les fruits ne présentant pas de graines (sans pépins) sont obtenus sans fécondation. On parle dans ce cas de **fruits parthénocarpiques**.

Quand d'autres structures que l'ovaire participent à la formation du fruit, tel que le réceptacle par exemple, on parle alors de **faux - fruits ou pseudo-fruits**.

Dans certains cas, l'inflorescence entière se transforme en un pseudo-fruit qu'on appelle: **fruit composé ou infrutescence**.

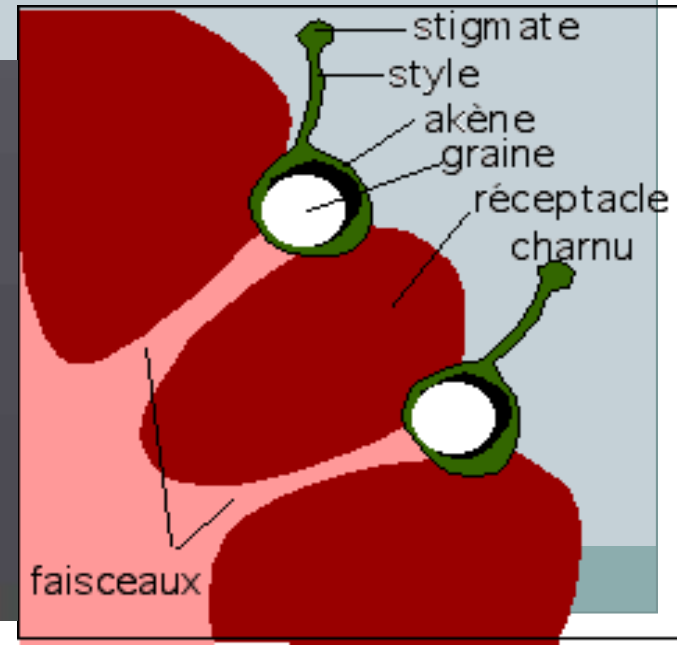
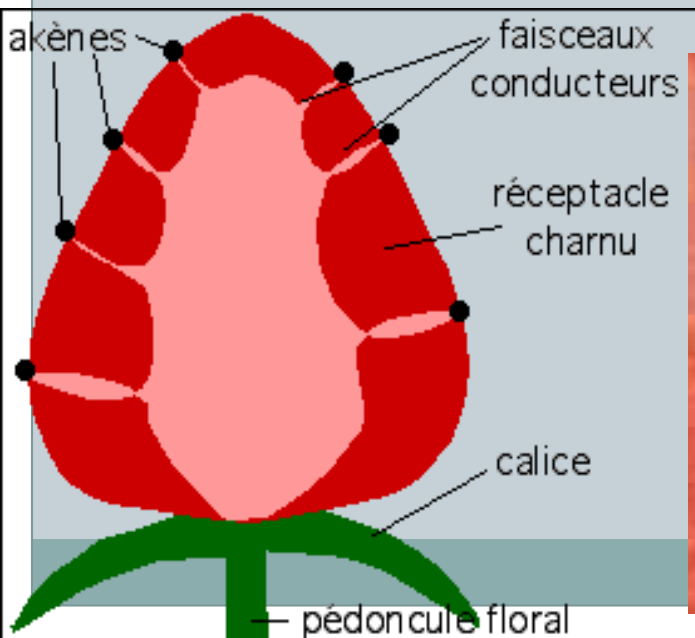
La POMME : un fruit complexe ou faux fruit.

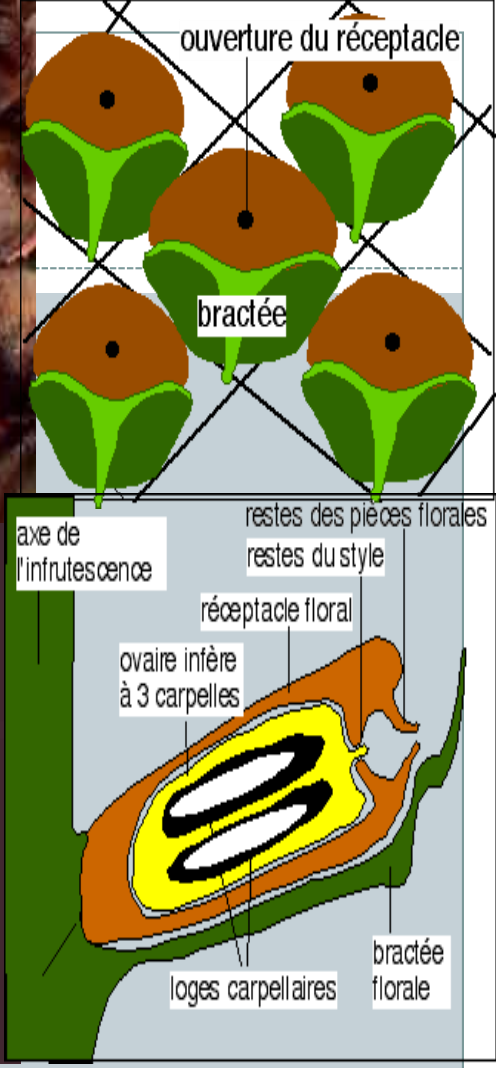
Le fruit du pommier (*Pyrus malus*, de la famille des Rosacées) est considéré généralement comme une baie contenant des pépins. La partie charnue est formée à partir du conceptacle de la fleur (ovaire infère). L'endocarpe qui entoure les graines est cartilagineux.





La FRAISE : un fruit complexe ou faux fruit





L'ANANAS : un fruit composé ou infrutescence

Le fruit de l'ananas (*Ananas sativus*, de la famille des Broméliacées) est un fruit composé. Il correspond à l'ensemble d'une inflorescence devenue charnue. L'axe de l'inflorescence, les bractées florales et les ovaires infères des différentes fleurs sont soudés. On peut donc parler d'une infrutescence.

3-2 Classification des fruits:

La paroi du fruit ou péricarpe est constituée de l'extérieur vers l'intérieur de l'épicarpe, du mésocarpe et de l'endocarpe issus respectivement de l'épiderme externe, du parenchyme et de l'épiderme interne de la paroi ovarienne. La nature du péricarpe permet de distinguer deux catégories de fruits:

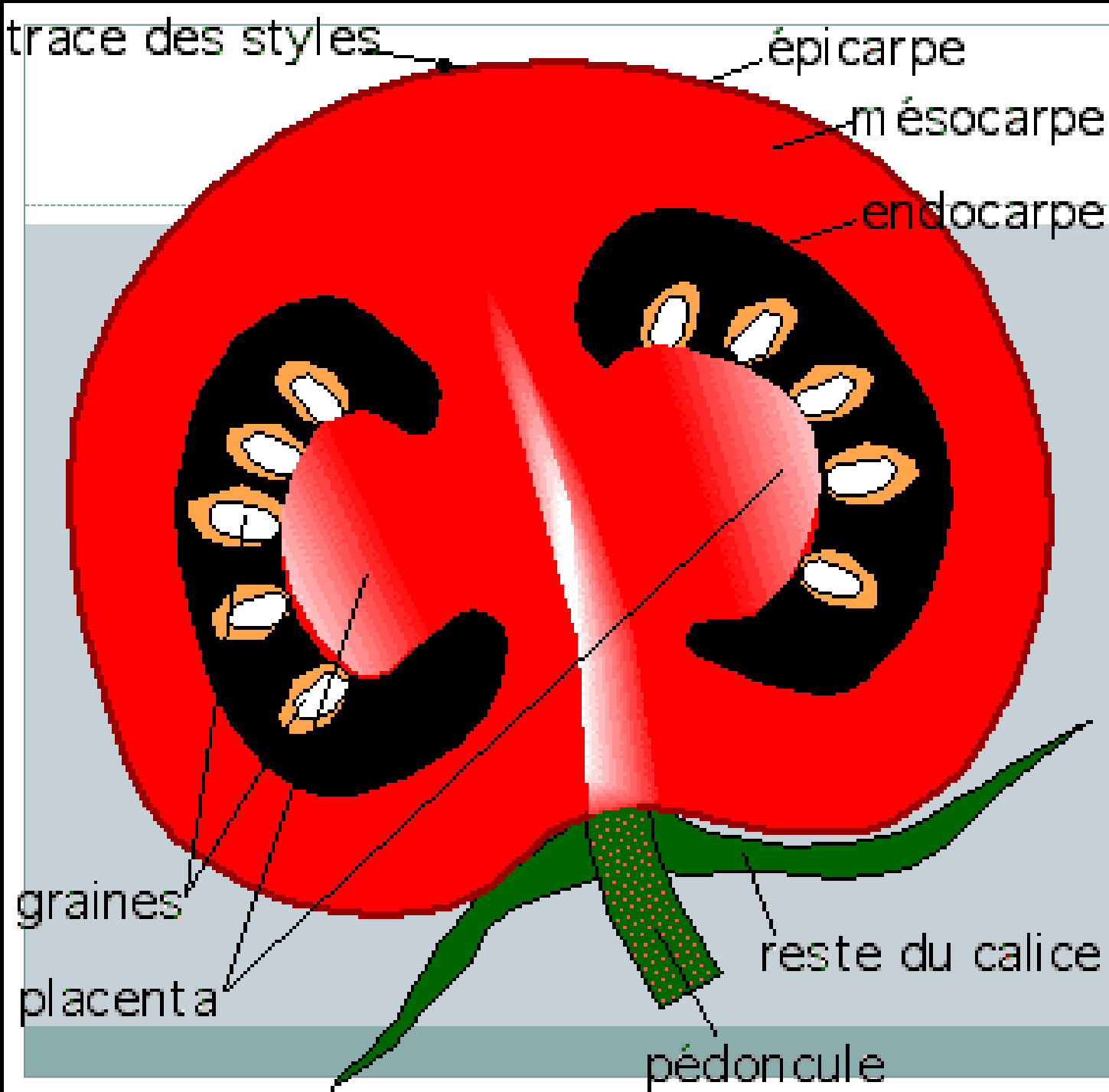
- ⚡ **Des fruits charnus** caractérisés par l'abondance d'un parenchyme généralement très riche en eau et qui donne une consistance charnue à ce type de fruits.
- ⚡ **Des fruits secs** caractérisés par une sclérification et/ou une lignification de l'ensemble du péricarpe.

A/ Les fruits charnus:

La consistance de l'endocarpe permet de définir deux grands types de fruits:

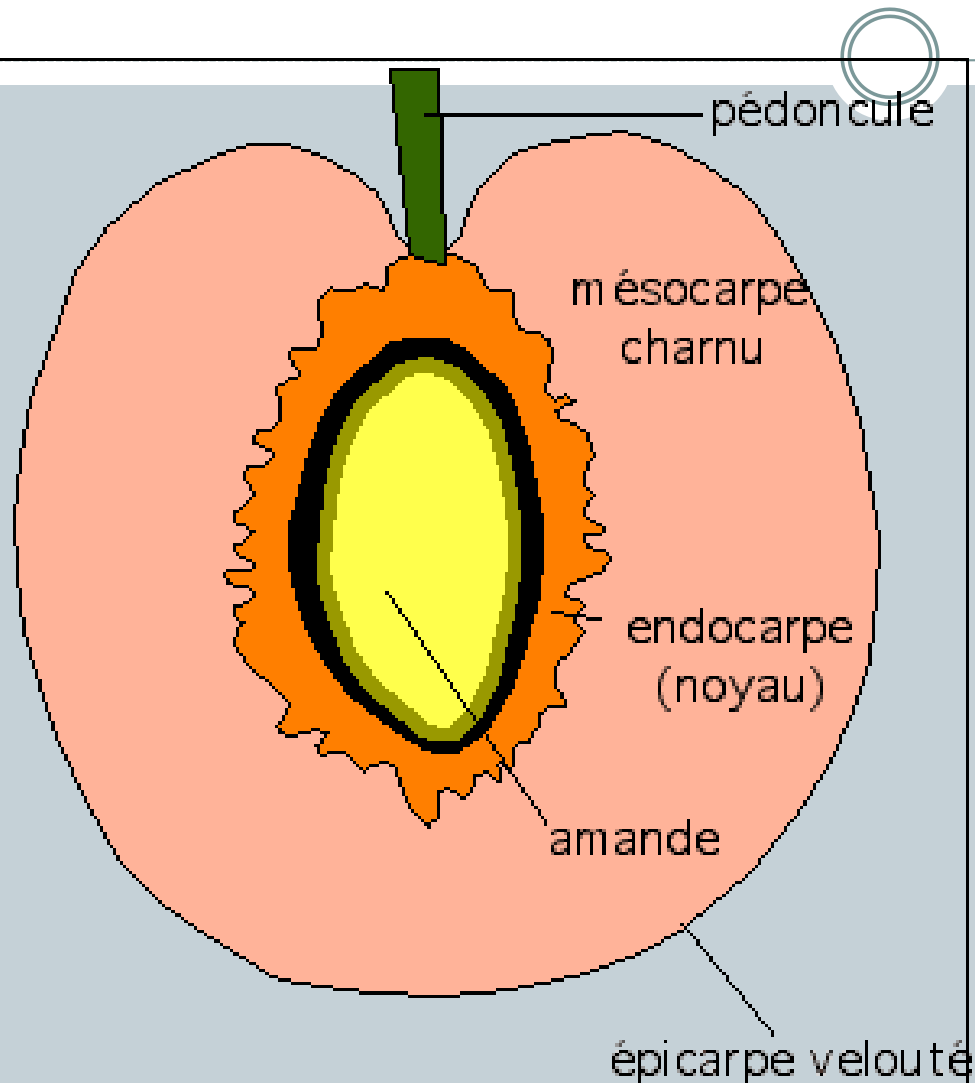
✗ **La baie:** fruit charnu dont l'endocarpe est mince et membraneux (Fruit à pépins).

✗ **La drupe:** fruit charnu dont l'endocarpe sclérifié est épais et dur (Fruit à noyau).



**Baie:
exemple
la
Tomate**

Drupe



Exemple de drupe : la pêche

La partie moyenne du péricarpe (mésocarpe) est charnue. La partie interne (endocarpe) est lignifiée et forme un noyau dans lequel on trouve une ou plusieurs graines.

B/ Les fruits secs:



On distingue deux groupes de fruits secs:

- ✓ Les fruits **secs indéhiscent**s qui ne s'ouvrent pas spontanément à maturité.
- ✓ Les fruits **secs déhiscent**s qui s'ouvrent à maturité suivant un mécanisme précis.



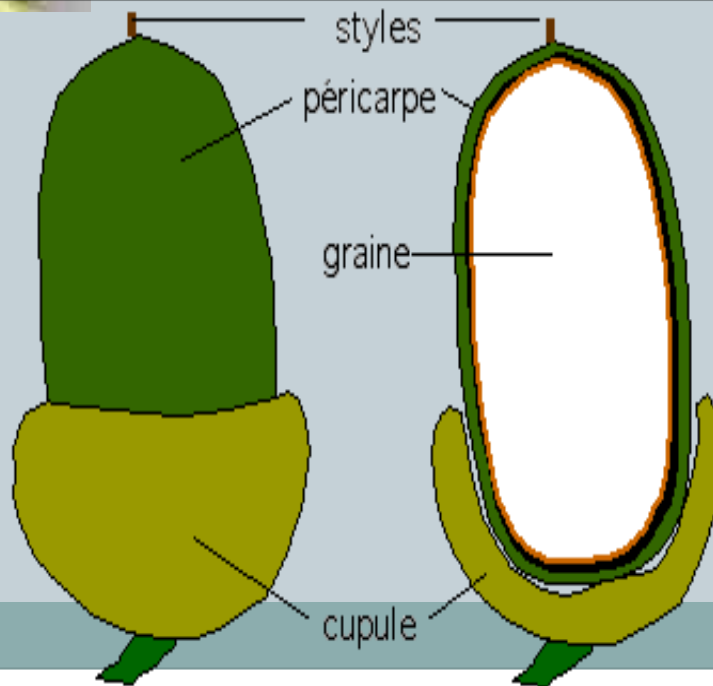
B-1 Les fruits secs indéhiscents:

On distingue trois types:

- **L'akéne:** le péricarpe n'est pas soudé à la graine.
- **La samare:** c'est un akéne ailé.
- **Le caryopse:** le péricarpe est soudé à la graine.

Le GLAND : un akène

Le fruit du chêne *Quercus* sp., de la famille des (Fagacées)) est un akène (fruit sec indéhiscent), inclus dans une cupule qui a pour origine les bractées de la fleur.



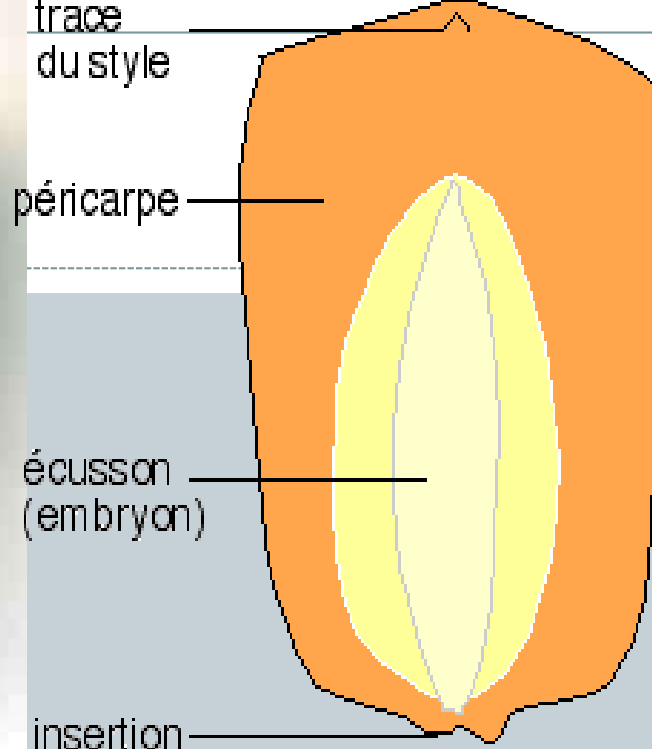


La SAMARE de L'ERABLE : un akène ailé

Le fruit de l'érable (*Acer* sp., de la famille des Acéracées) est formé de deux akènes (fruits secs non déhiscents contenant une seule graine). Ces akènes présentent une expansion membranaire (aile) qui favorise leur dispersion. Les deux akènes se séparent à maturité.

Ce type d'akène est appelé une samare.

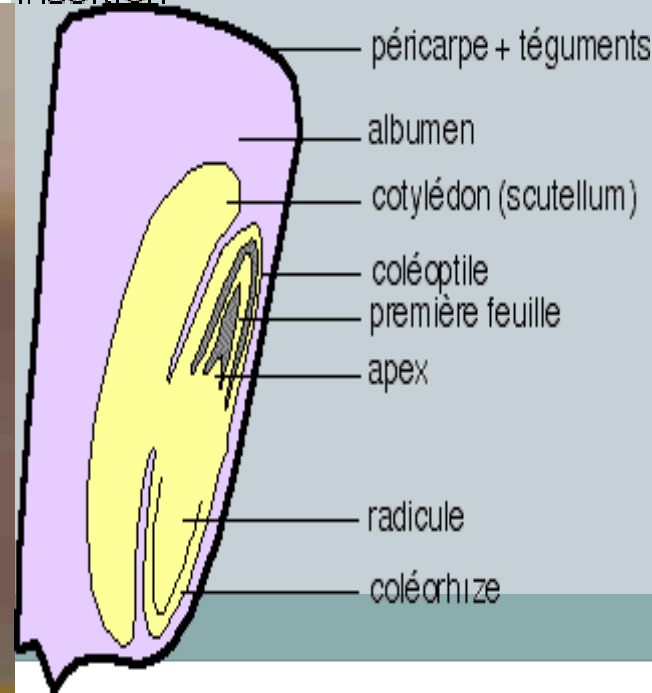




Le MAÏS : un caryopse

Le fruit du maïs (*Zea mays* L.) comme celui de toutes les Graminées est un caryopse. C'est un fruit à péricarpe sec non déhiscent contenant une seule graine : le péricarpe du fruit et le tégument de la graine sont soudés.

Bien qu'étant un fruit, le caryopse se comporte comme une graine.



B-2 Les fruits secs déhiscent:

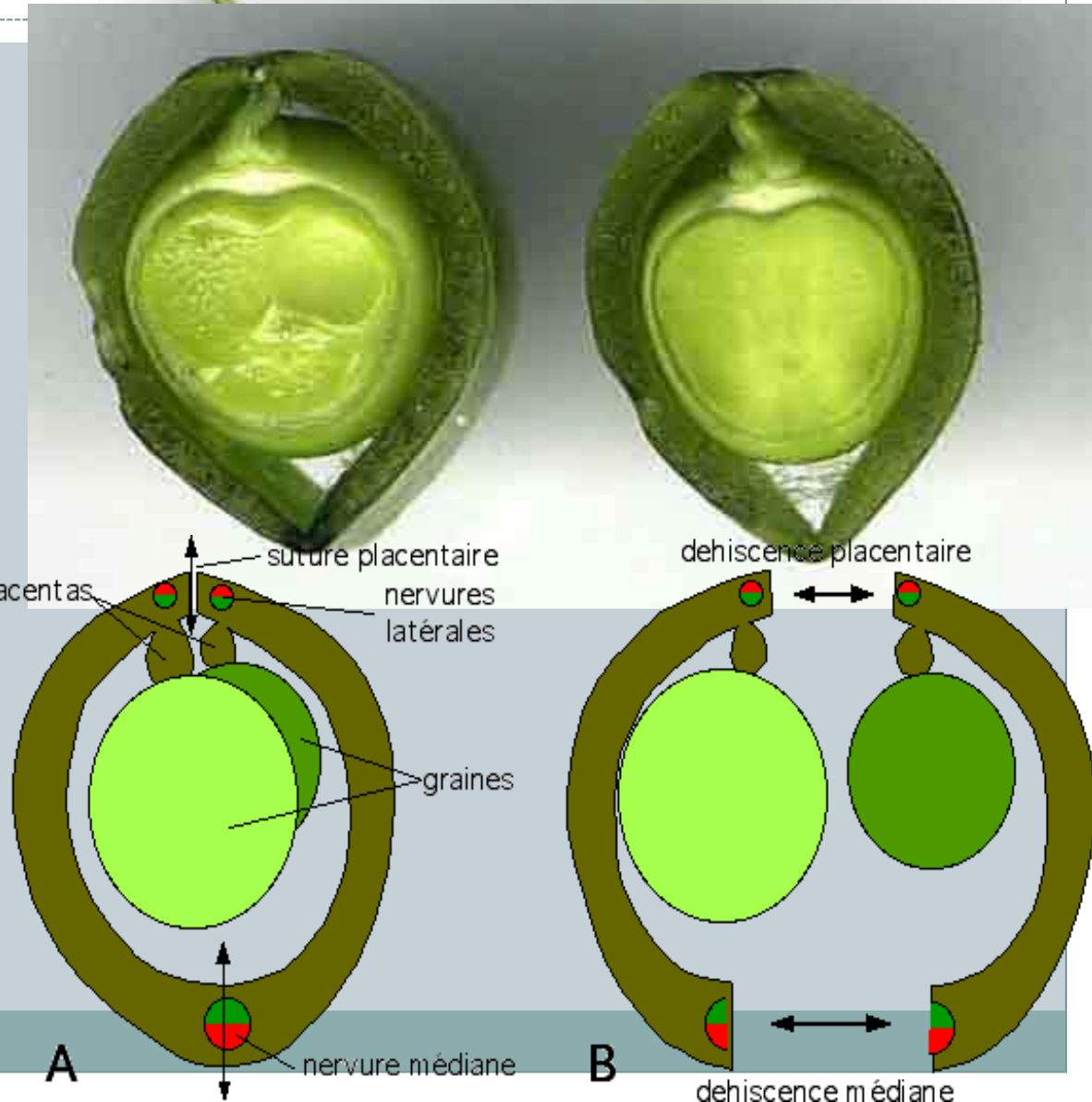
On distingue quatre types:

- ✗ **Le follicule:** fruit s'ouvrant à maturité par une seule fente longitudinale correspondant à la suture placentaire.
- ✗ **La gousse:** fruit sec résultant du développement d'un ovaire uniloculaire et s'ouvrant à maturité par deux fentes de déhiscence, l'une placentaire, l'autre opposée correspondant à la nervure dorsale.
- ✗ **La silique:** fruit sec résultant du développement d'un ovaire bicarpellé uniloculaire à fausse cloison et s'ouvrant par 4 fentes paraplacentaires.
- ✗ **La capsule:** tous les autres fruits secs déhiscent s'ouvrant par d'autres modalités que celles énumérées ci-dessus. Ainsi la capsule est dite :
 - ⊕ **Pyxide:** Déhiscence transversale.
 - ⊕ **Porricide:** Ouverture par des pores.
 - ⊕ **Denticide:** Ouverture par des dents apicales.
 - ⊕ **Septicide:** Ouverture par séparation complète des loges carpellaires au niveau des cloisons.
 - ⊕ **Loculicide:** Ouverture au niveau de la loge.
 - ⊕ **Septifrage:** Ouverture par rupture au milieu au niveau de la soudure des parois carpellaires.

Le PETIT POIS : une gousse



Le fruit du pois (*Pisum sativum*) comme celui de toutes les Papilionacées (Légumineuses) est une gousse. C'est un fruit sec déhiscent, s'ouvrant par deux fentes mais formé par un seul carpelle (ovaire supère).





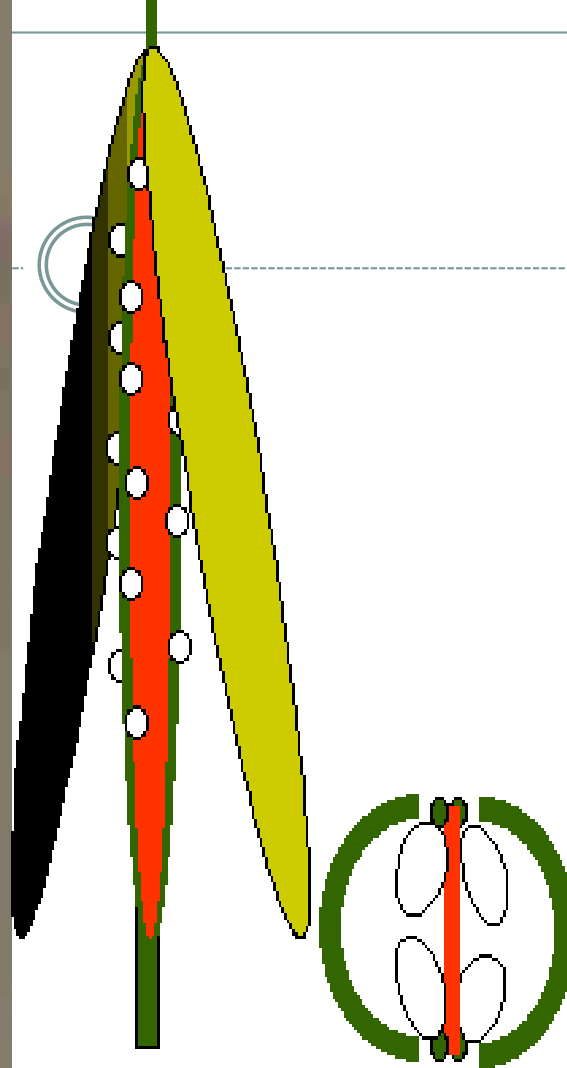
1. Déhiscence par la nervure médiane: les graines restent attachées au centre par les placentas.

2. Déhiscence au niveau de la suture placentaire: les graines restent attachées à l'extérieur par les placentas

La déhiscence se fait par deux fentes. Lorsque l'on écosse les petits pois (le fruit n'est pas en complète maturité et ne s'ouvre pas tout seul), on peut l'ouvrir de deux façons.

Déhiscence de la silique.

Les deux valves se séparent (à gauche et à droite) et les graines portées par les placentas qui bordent la cloison surnuméraire centrale sont libérées.



Le CHOU : une silique

Le fruit du chou (*Brassica* sp., de la famille des Crucifères) est une silique. C'est un **fruit sec déhiscant** formé de deux carpelles dont les placentas pariétaux sont réunis par une cloison surnuméraire. L'ouverture se fait par quatre fentes de **déhiscence** paraplacentaires.



Le RICIN : une capsule

Le fruit du ricin (*Ricinus communis*, de la famille des Euphorbiacées) est une capsule (fruit sec déhiscent) qui s'ouvre par des fentes (trois carpelles en placentation axile).

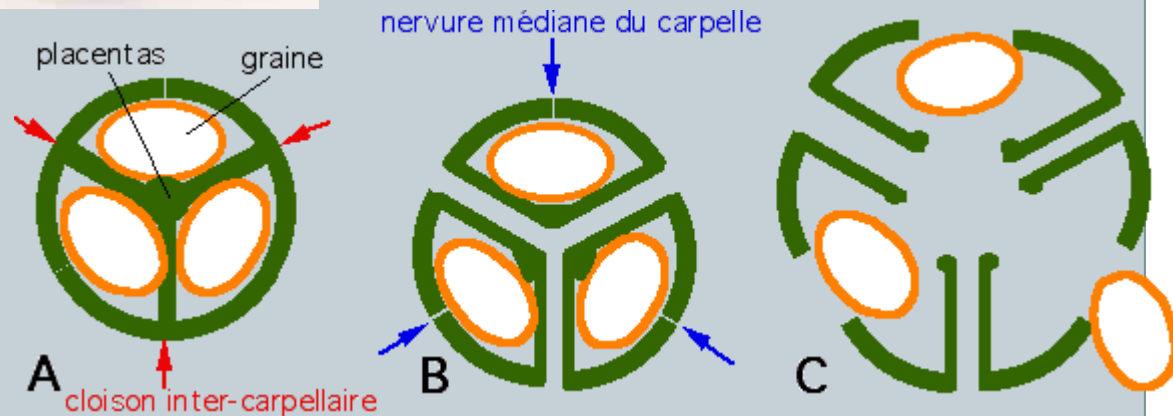
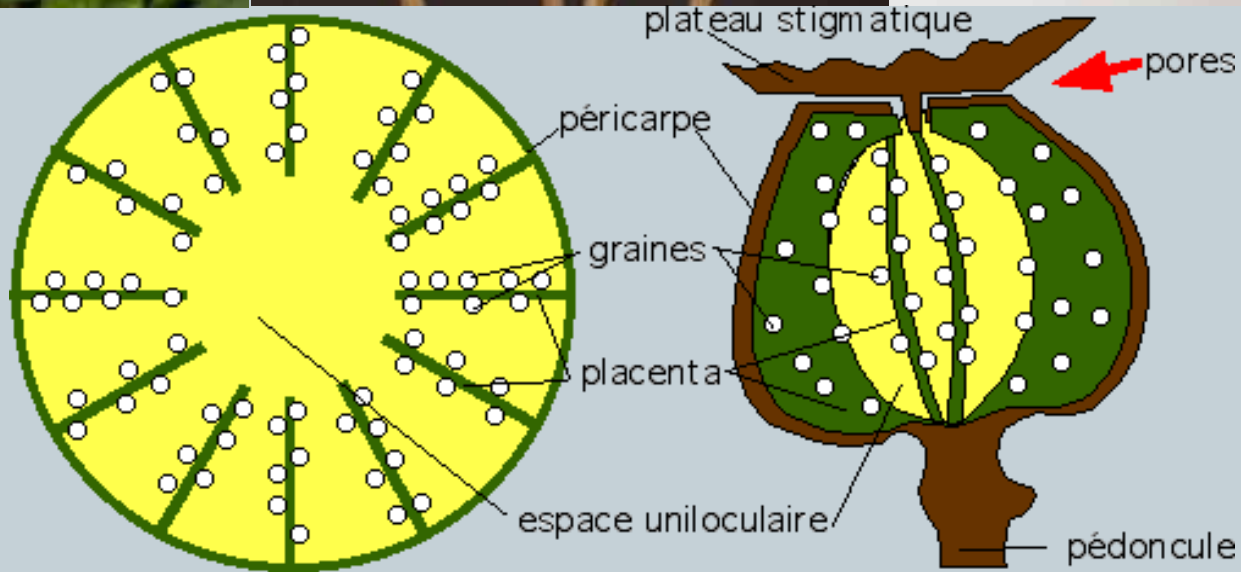


Schéma explicatif. Le fruit est triloculaire, il est formé de trois carpelles soudés, fermés et à placentation axile. Dans chaque loge une seule graine se développe (A). L'ouverture est complexe. En B, les trois carpelles se séparent par trois fentes situées au niveau des cloisons (septum) intercarpellaires (déhiscence septicide) formant trois coques. En C, les trois coques séparées s'ouvrent par trois fentes situées au niveau de leur nervure médiane (déhiscence loculicide), ce qui permet la libération des graines.



Le COQUELICOT : une capsule poricide

Le fruit du coquelicot (*Papaver rhoeas* L., de la famille des Papavéracées) est formé par un péricarpe sec qui s'ouvre à maturité par plusieurs pores rayonnants. Ce fruit sec déhiscent est formé de nombreux carpelles soudés. C'est une capsule.

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

