

Floristique



SCIENCES DE LA VIE



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

Qui sont les angiospermes ?

Caractères propres des angiospermes

Aire de répartition des angiospermes

1. Caractères généraux

voir TD + TP

*** "apparition" fin Jurassique, en expansion depuis (pollens de -135 MA)**

Le bois assure plusieurs rôles : conduction, soutien, réserve, sécrétion

Bois homoxylé (gymnospermes)

Constitué essentiellement d'un seul type cellulaire assurant à la fois **soutien et conduction** : les **fibres trachéides**

Bois hétéroxylé (angiospermes dicotylédones)

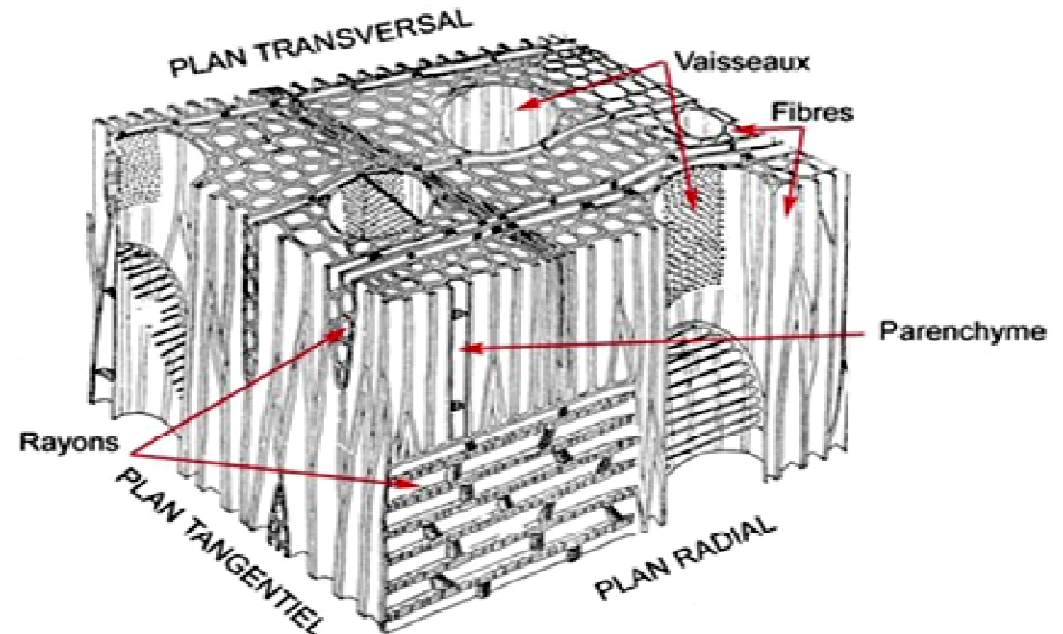
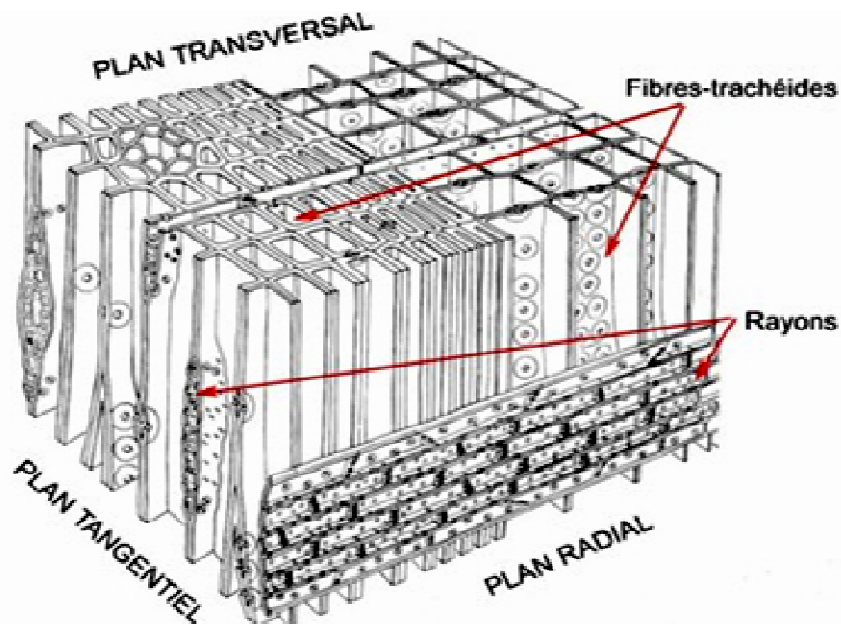
Spécialisation des types cellulaires pour les deux fonctions :

* Des **éléments perforés (les éléments de vaisseaux)**, placés axialement bout à bout réalisent la **conduction** et forment des vaisseaux,

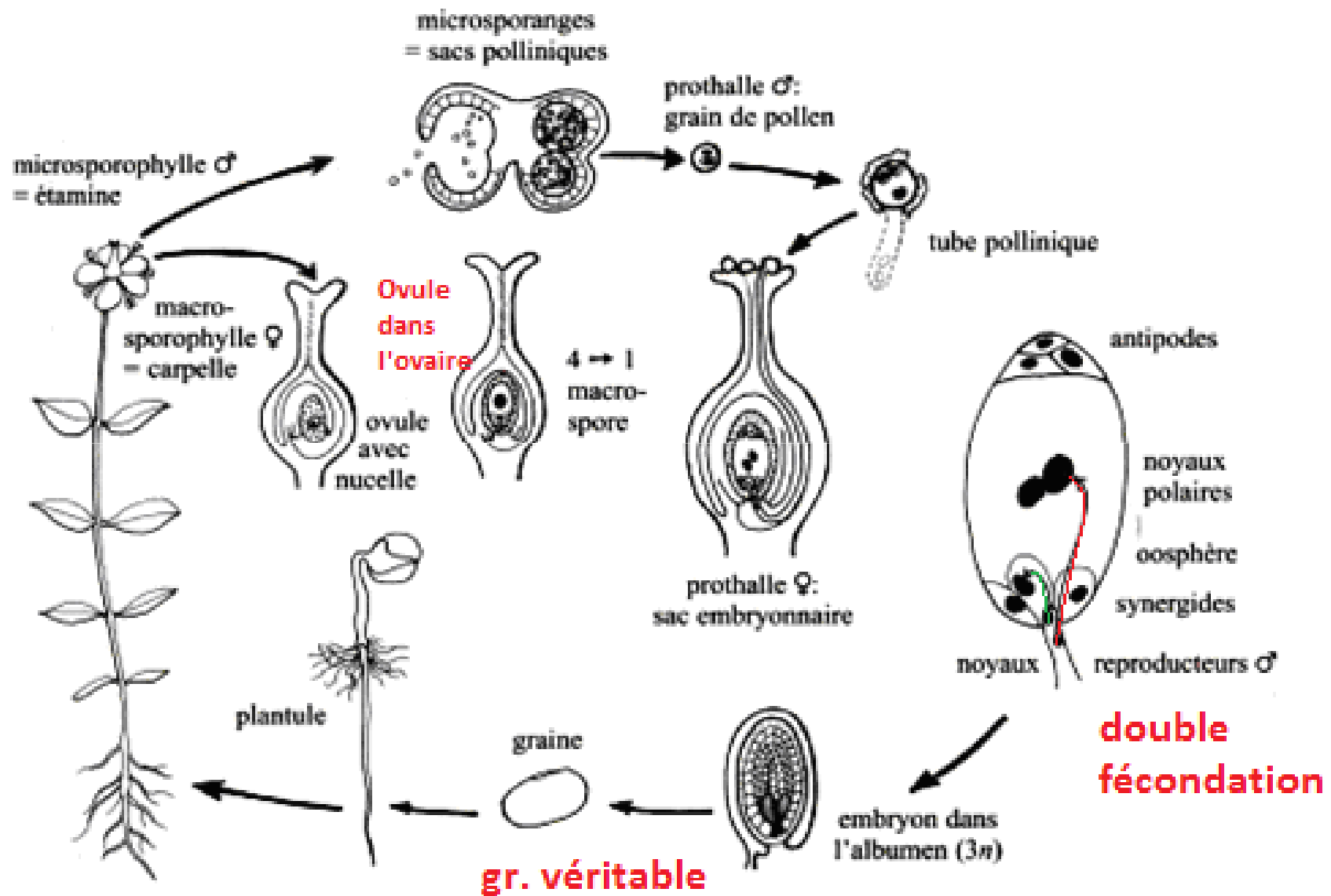
* Des **fibres** assurant le **soutien**

* Un troisième type cellulaire, le **parenchyme**, assure principalement la **fonction de réserve** (parenchyme axial, rayons).

Les gymnospermes et les dicots font du bois, le bois des gymnospermes est fait seulement de trachéides (bois tendre) tandis que le bois des dicots est fait de trachéides et de vaisseaux (bois dur).

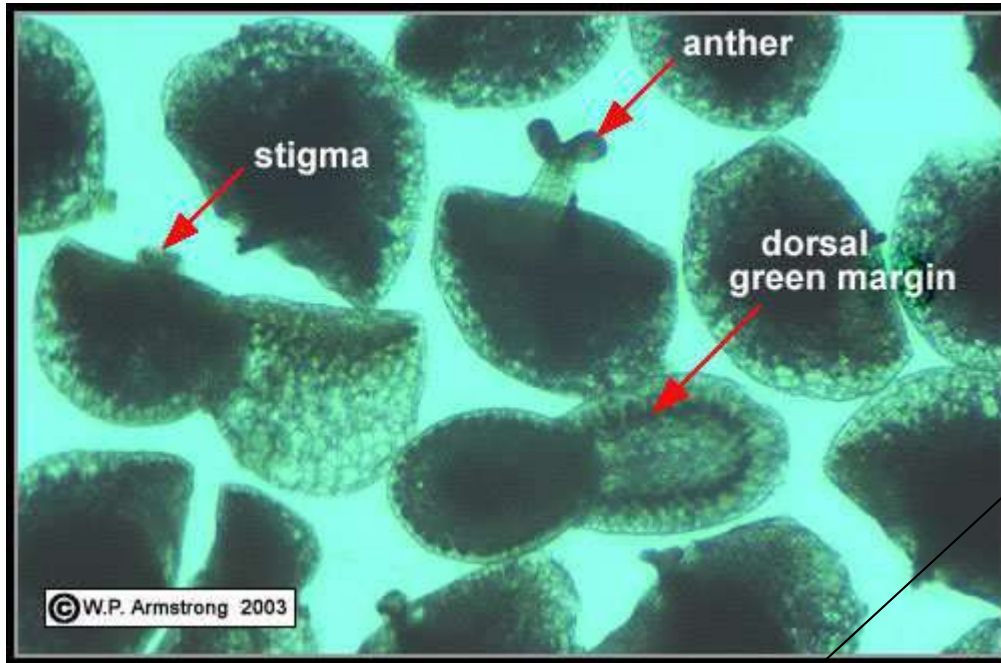


Cycle de reproduction d'une angiosperme



Appareil végétatif très variable

- * Colonisation de tous les milieux**
- * Métabolisme secondaire très important et très diversifié**



Fm. Araceae

Lemna minor

Taille qq mm

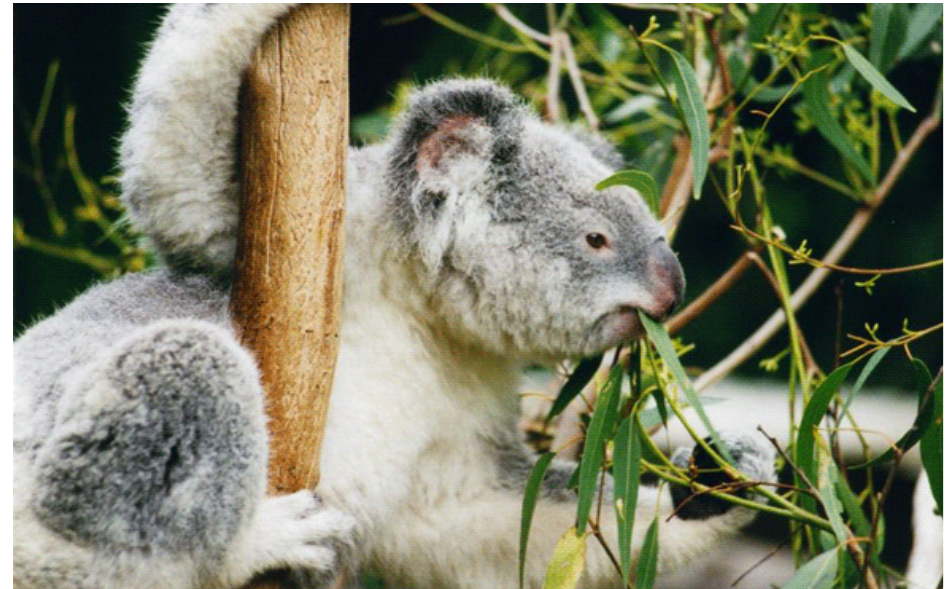
Wolffia arhiza

(lentilles d'eau)



Eucalyptus sp. (Myrtaceae)

Taille des dizaines de m



**Colonisation
de tous les
milieux**



Posidonia oceanica
(*Posidoniaceae*)
Angiosperme aquatique

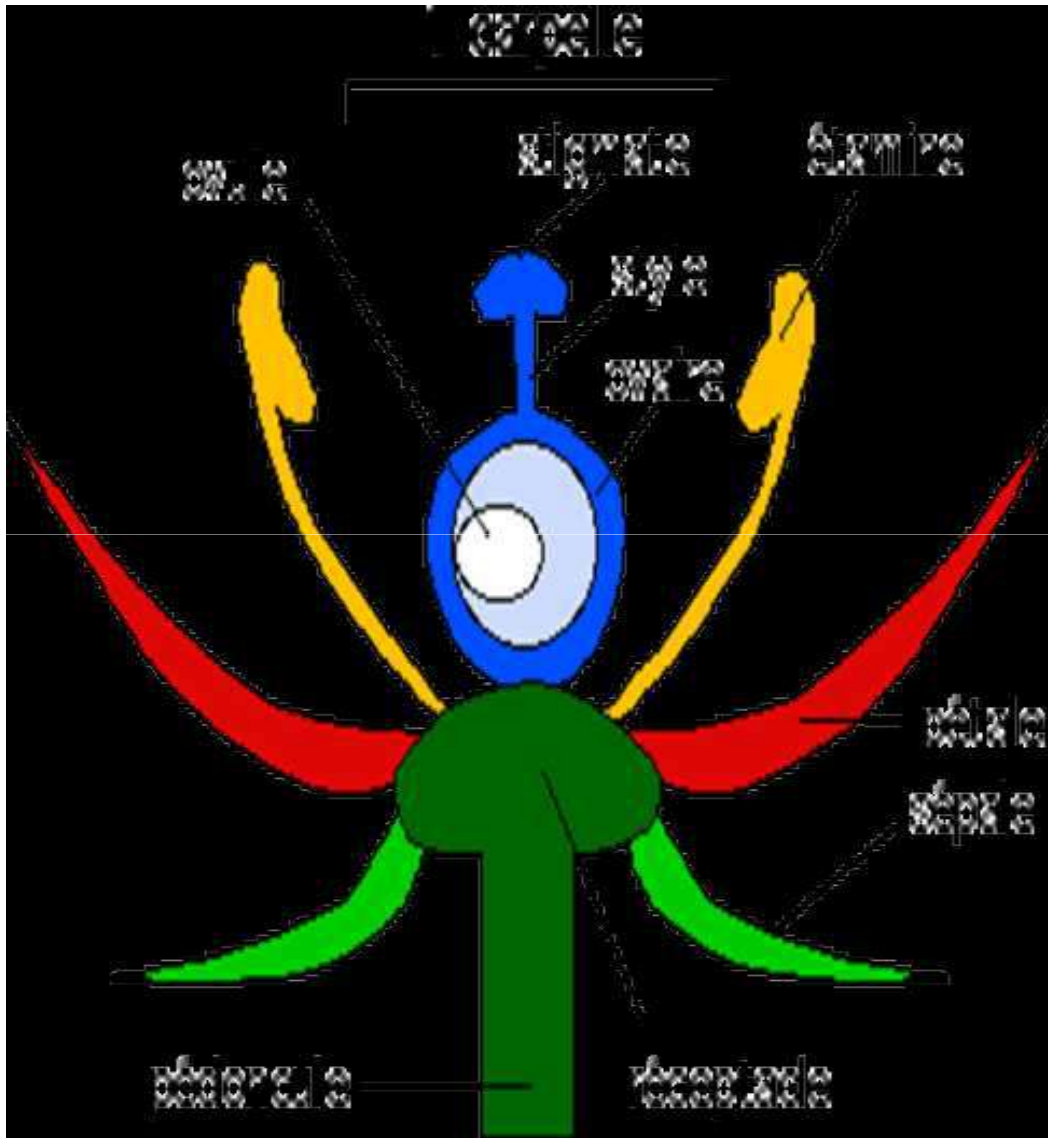


© Ramon Izuelan (ISUP, San José) para <http://www.angiosperm.org>

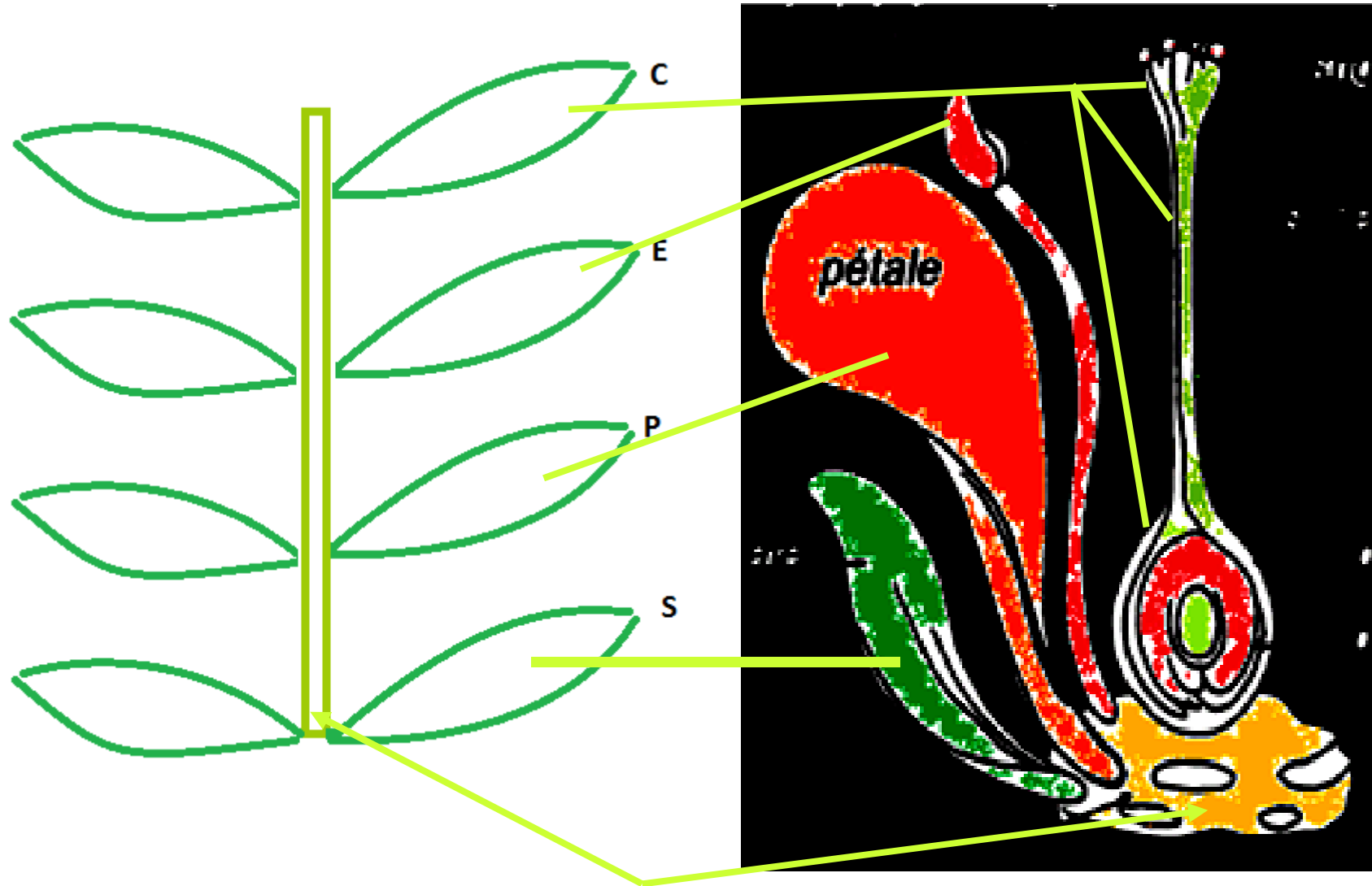
Morphologie florale

Rôle des pièces florales:

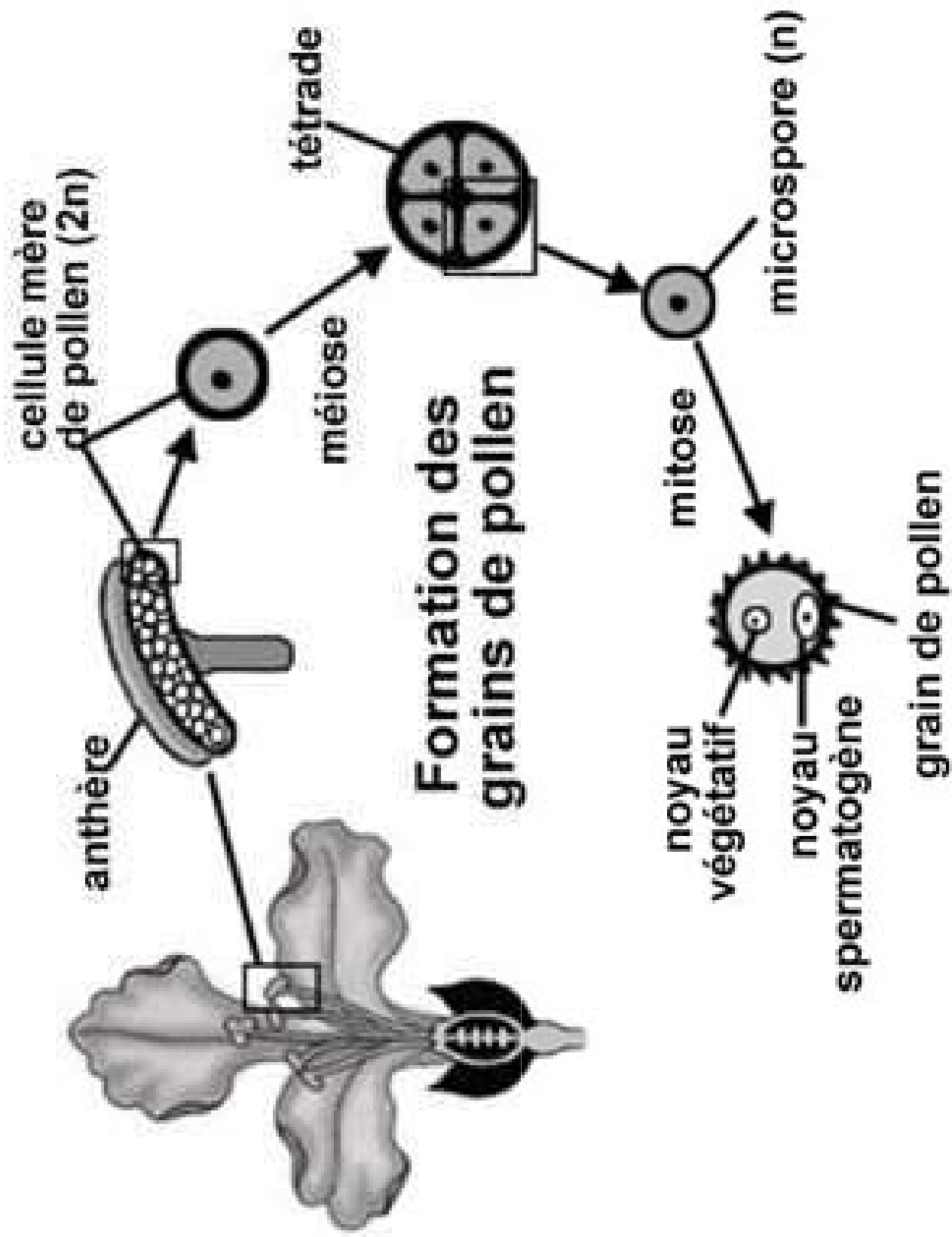
Protection et radar pour orienter les insectes pollinisateurs



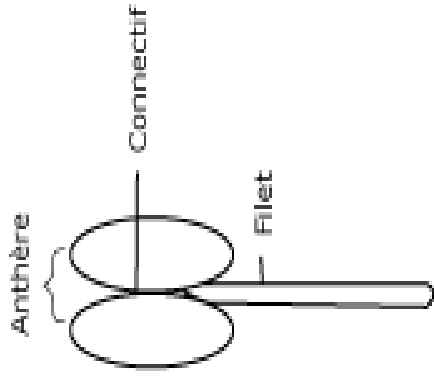
Origine des pièces florales: feuilles transformées ou spécialisées



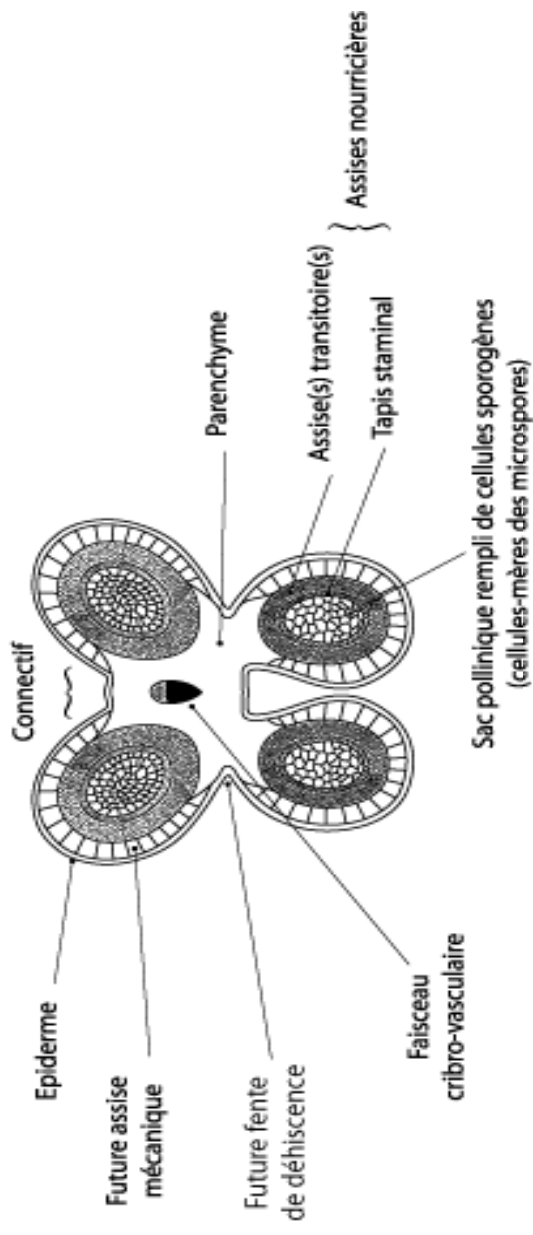
Vraie fleur



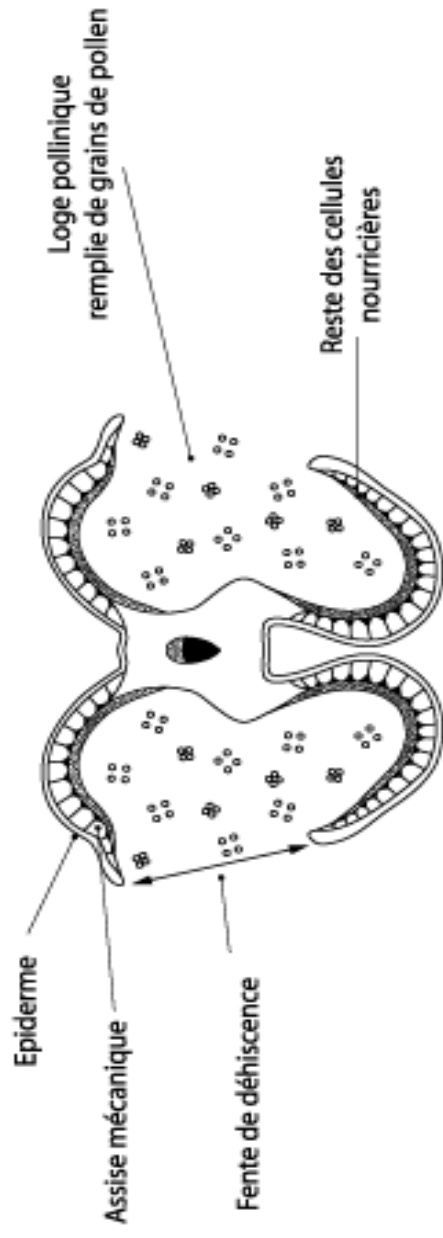
Vue latérale



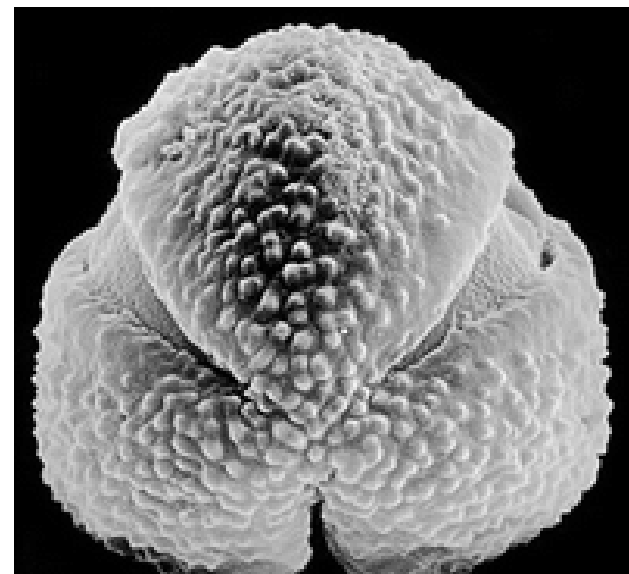
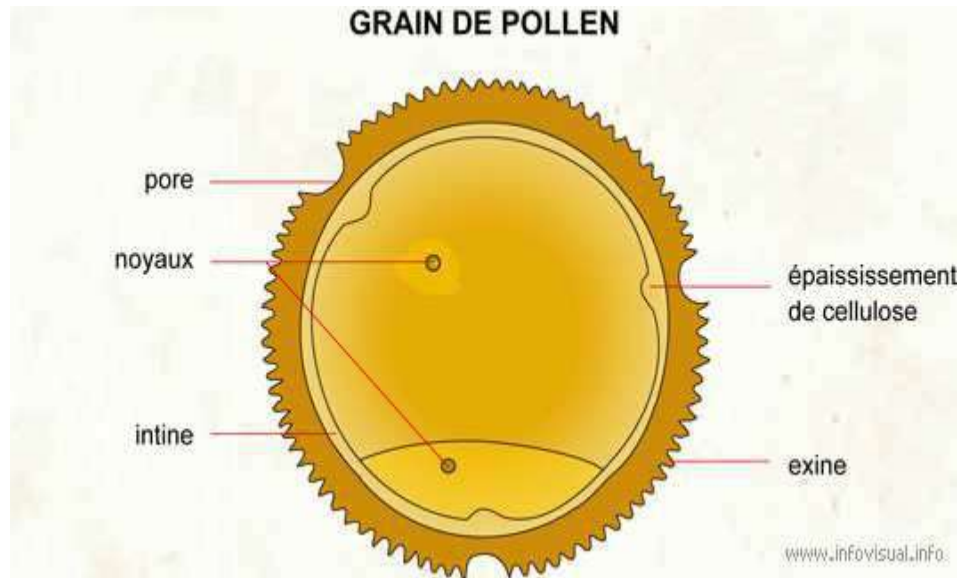
Anthère jeune

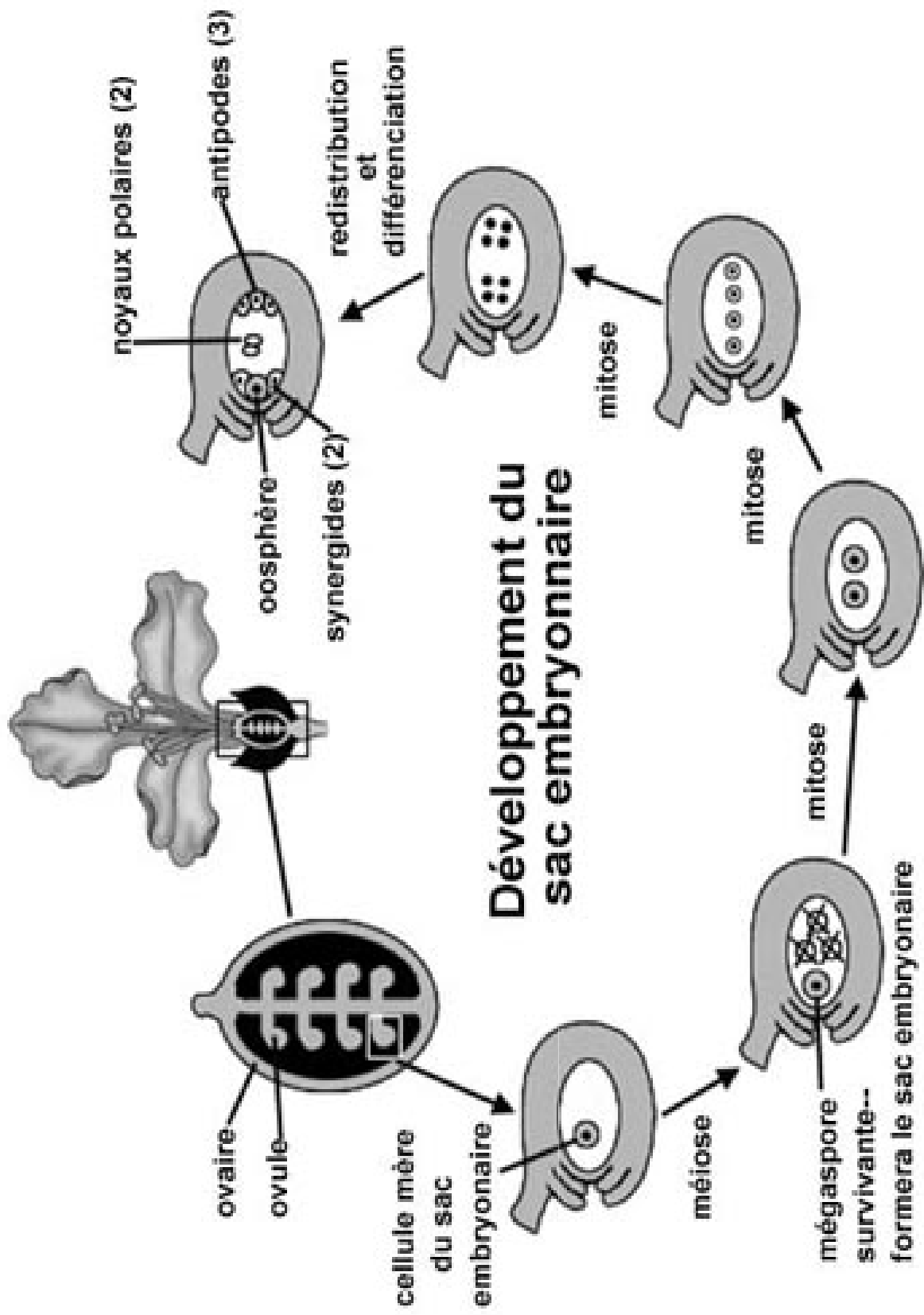


Anthère mûre



grains de pollen = gamétophytes mâles réduits à 2 ou 3 cellules

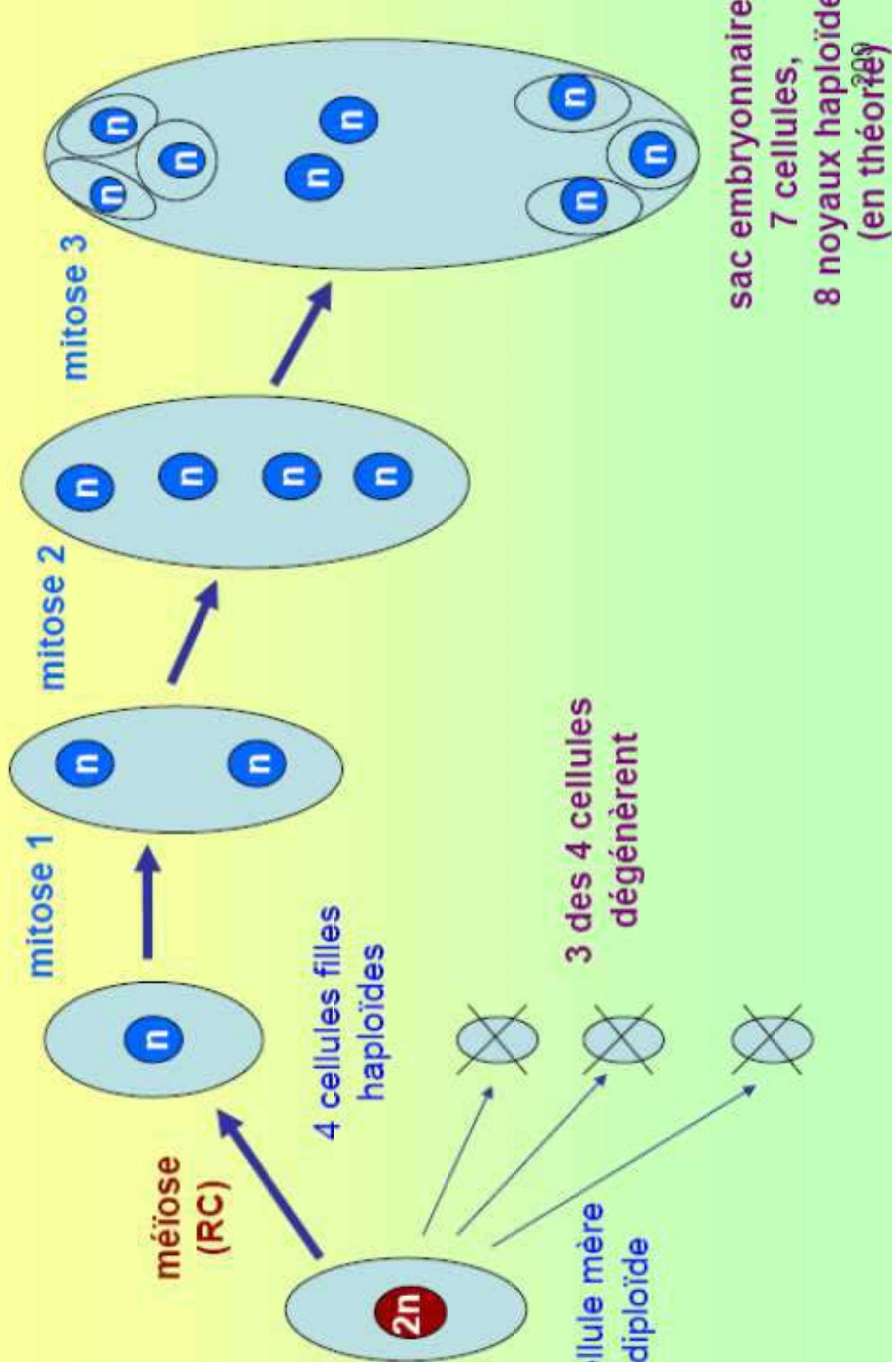


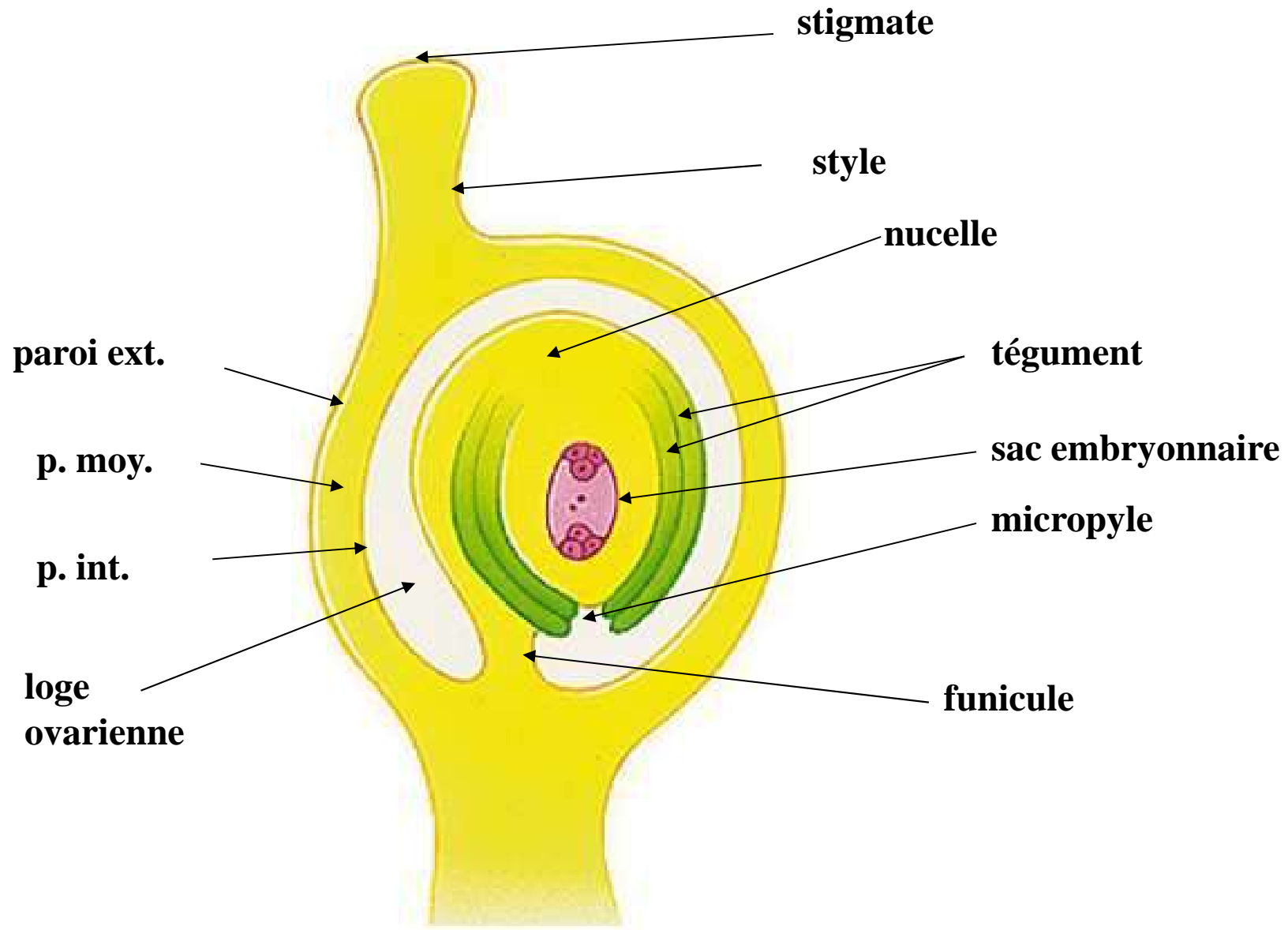


Développement du sac embryonnaire

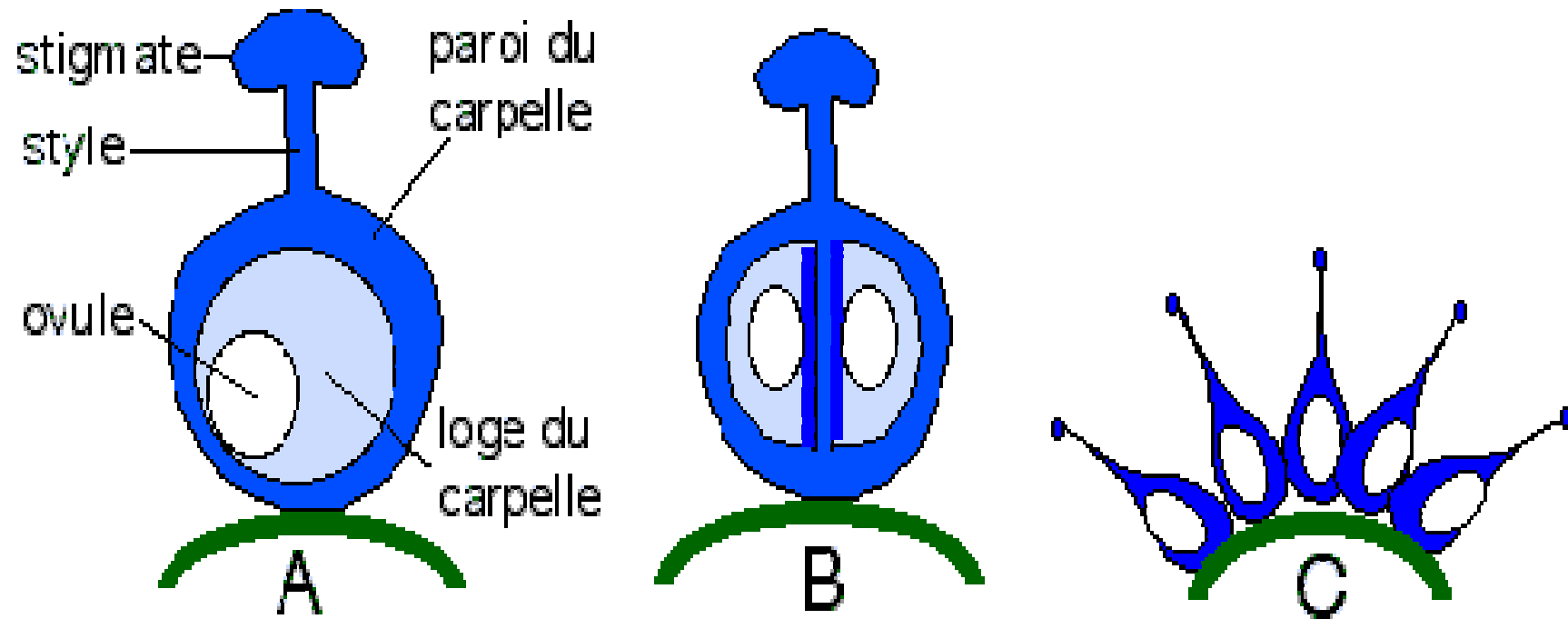
--Des quatre cellules haploïdes, une seule survit et devient la mégaspore.

Formation du sac embryonnaire





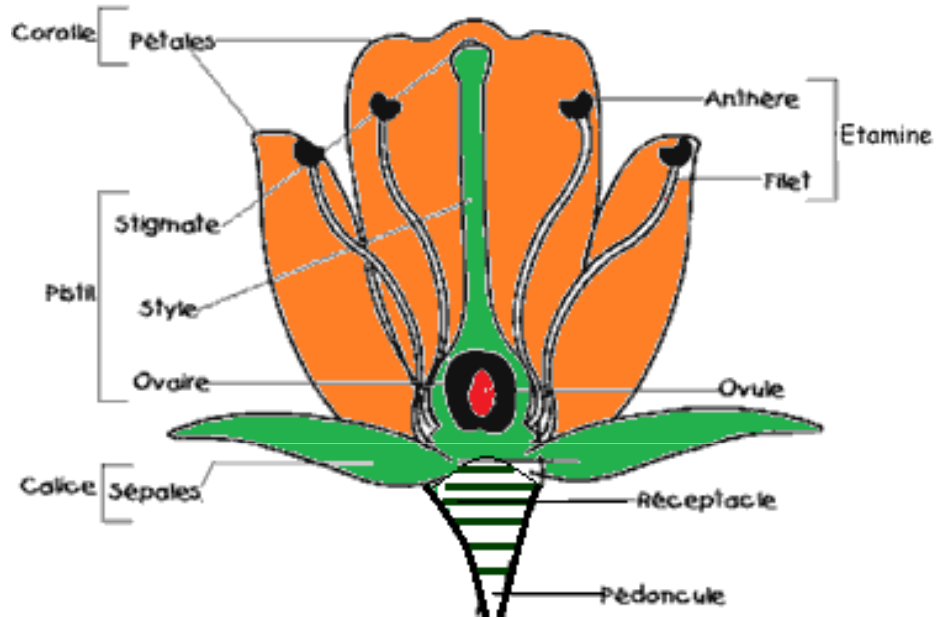
CL d'un carpelle



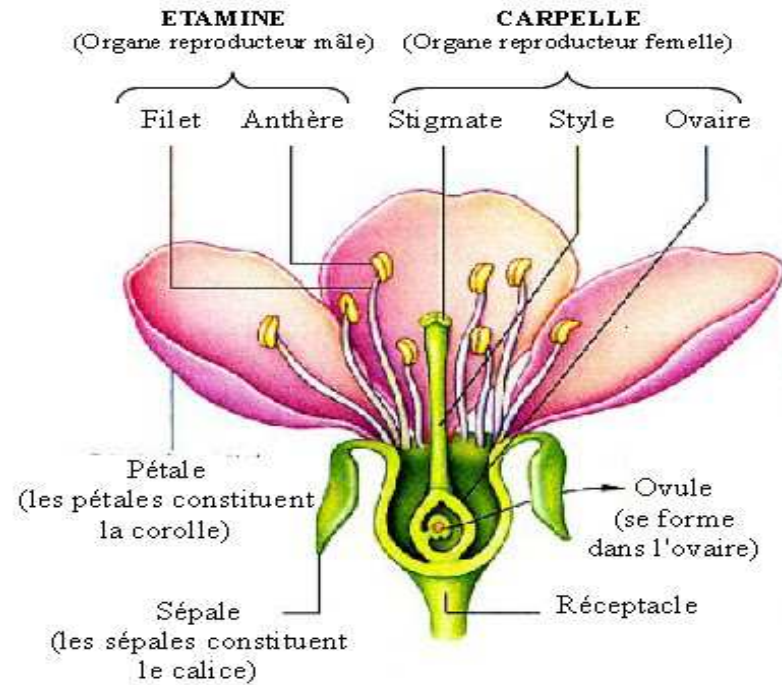
Diversité du gynécée

- (A) gynécée unicarpellé**
- (B) gynécée pluricarpellé gamocarpe ou syncarpe**
- (C) gynécée pluricarpellé dialycarpellé ou apocarpe**

Fleur à ovaire supère



Fleur à ovaire infère



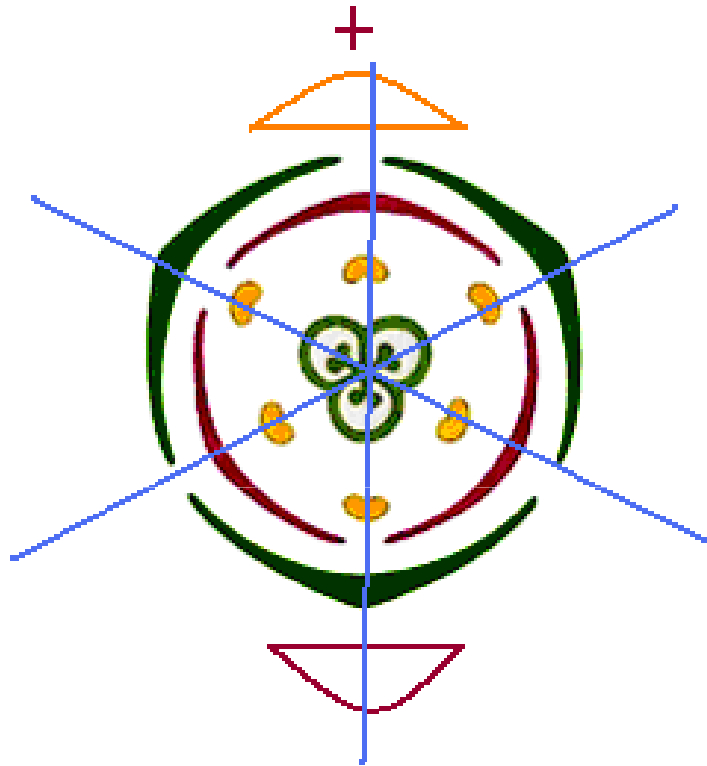
Formule florale

$$\odot \cdot \text{♀}^{\text{♂}} \equiv 2S + 2S + 4P + 2e + 4E + (\underline{2C})$$

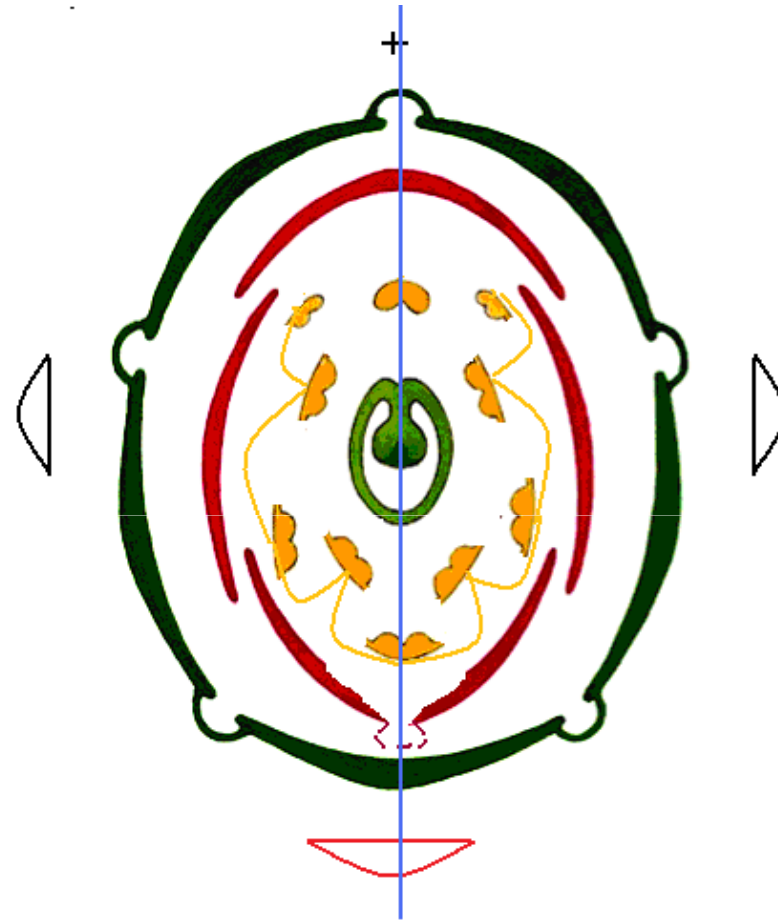


Diplotaxis catholica

diagramme floral



Fleur actinomorphe



Fleur zygomorphe

Appareil reproducteur : Fleurs hermaphrodites



Fleur hermaphrodite



Fleurs unisexuées chez *Cucurbita sp.*

Fleurs mâles



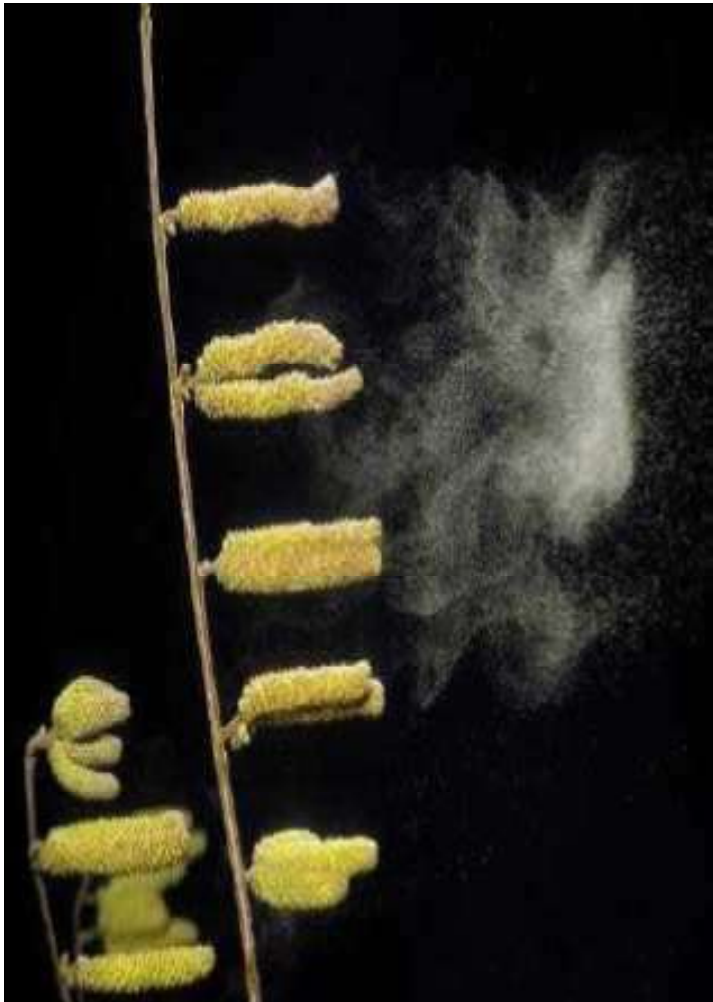
Fleurs femelles



Pollinisation

* par le vent

Noisetier

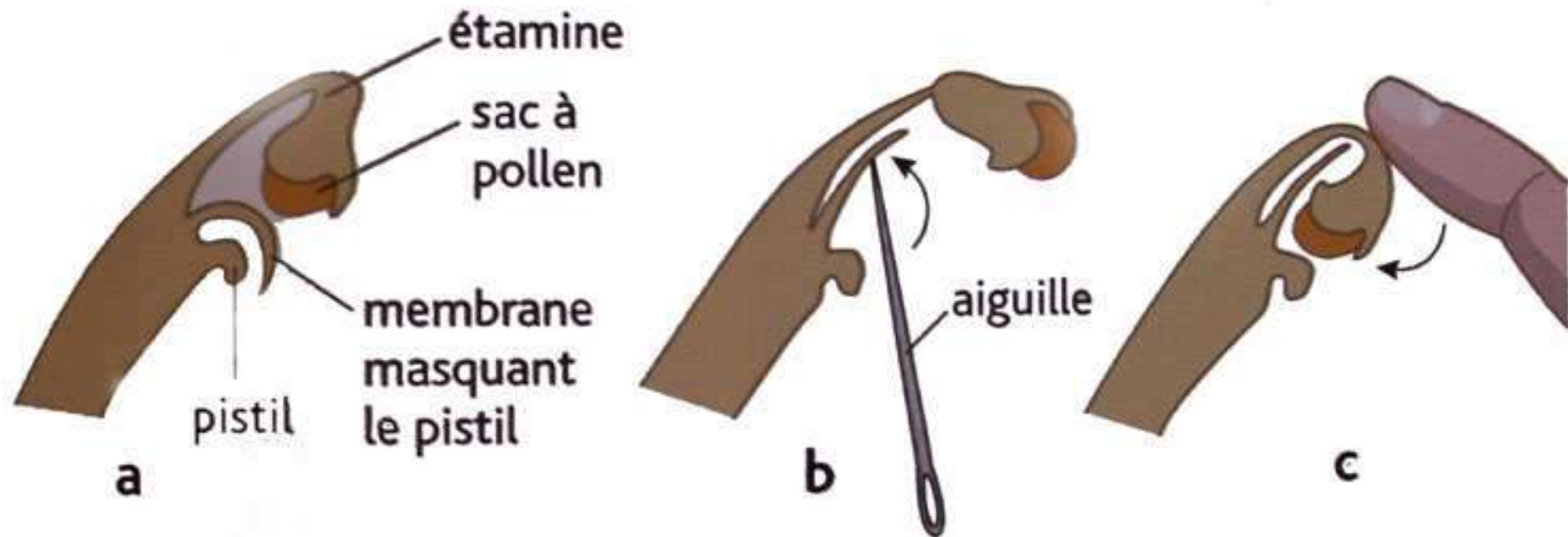


Zea mays





2. par les insectes
3. par l'eau
4. par des oiseaux ...
5. par l'Homme chez la vanille (*Vanilla planifolia*, *Orchidaceae*)



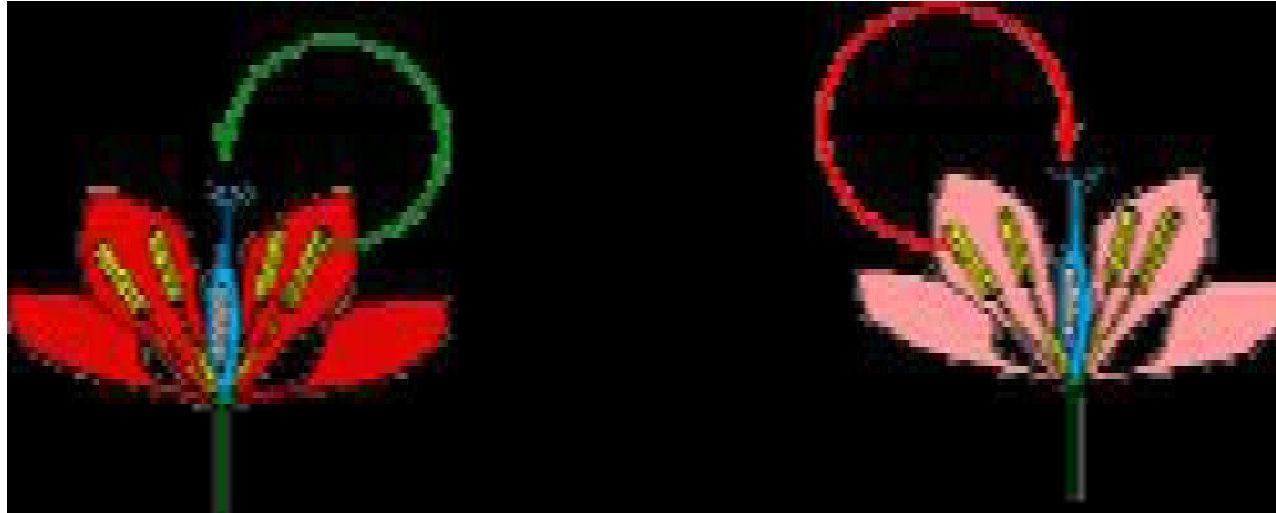


© www.baobabs.com

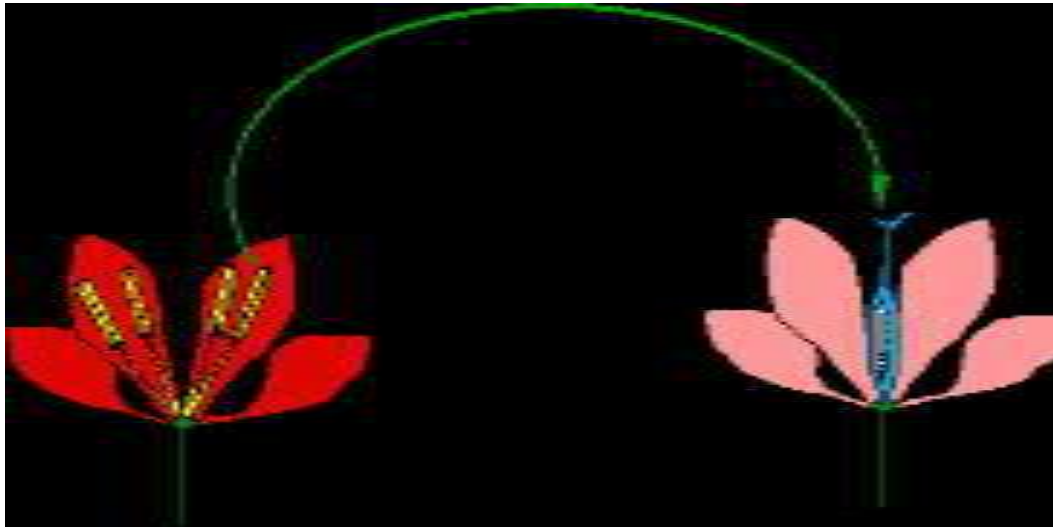


© www.baobabs.com

Pollinisation directe ou autogamie : pas de brassage génétique

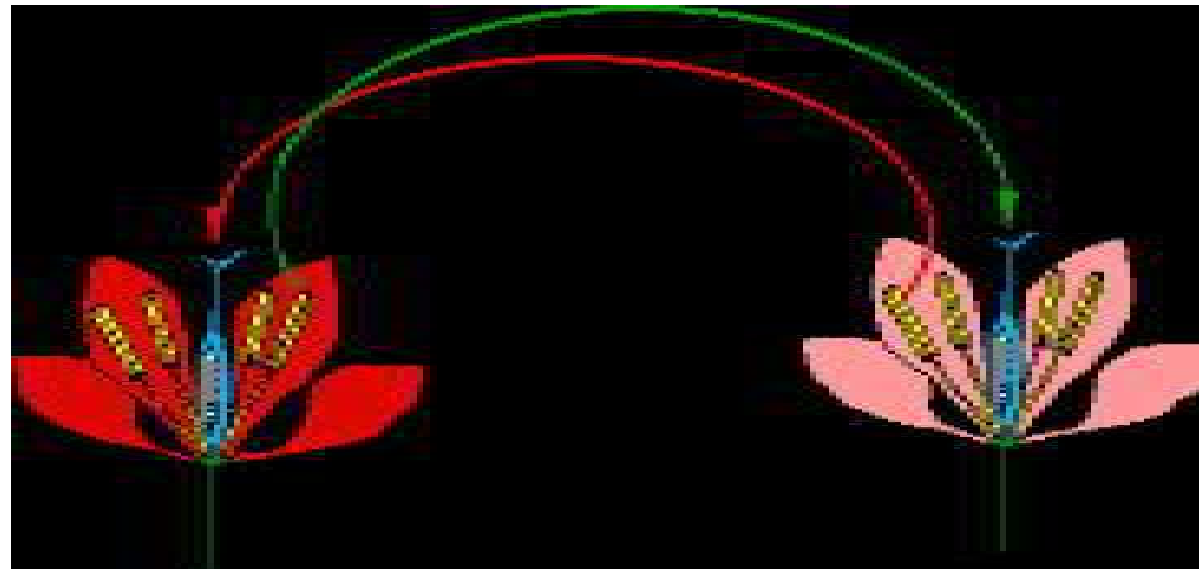


pollinisation croisée ou allogamie: brassage génétique



Cas de fleurs unisexuées

Cas de fleurs hermaphrodites

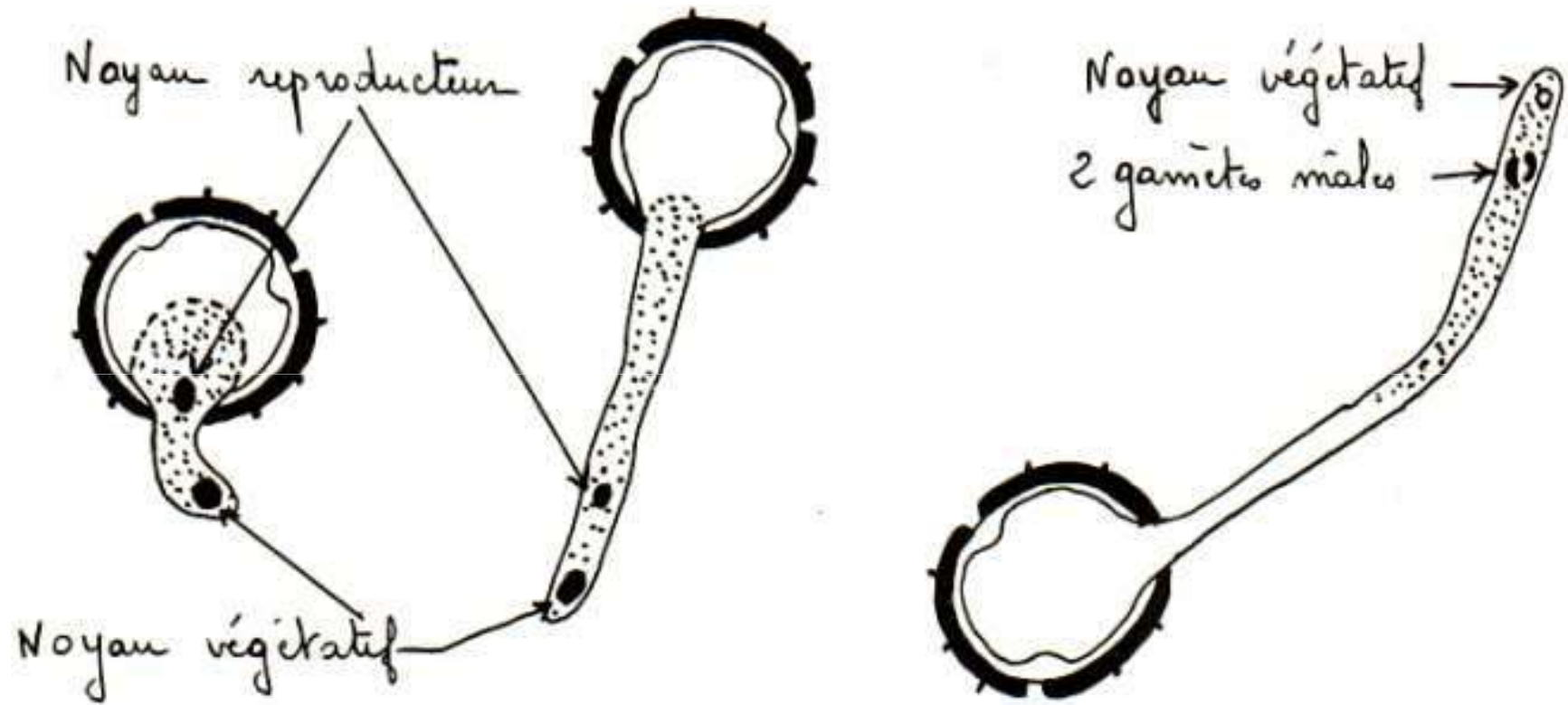


Afin d'assurer un meilleur brassage génétique la pollinisation directe est gênée de différentes façons :

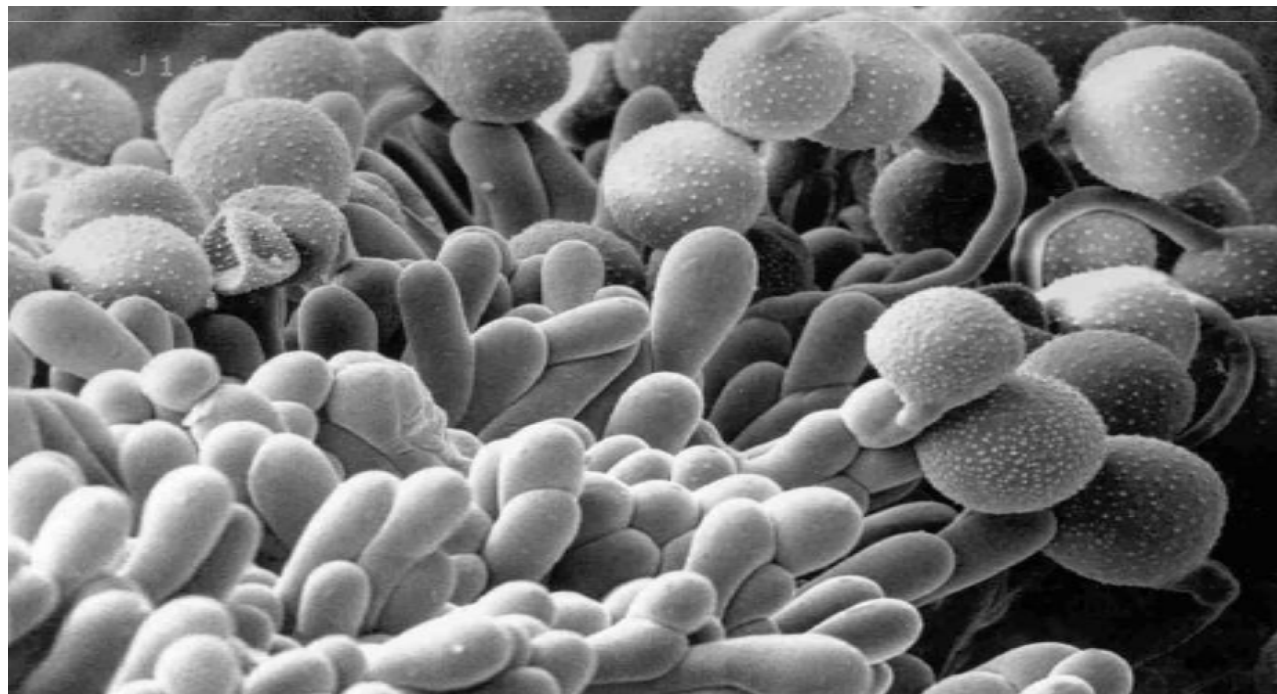
- + maturation**
- + incompatibilité**
- + disposition**
- + souvent, plusieurs facteurs.....:**
 - *fleur protandre**
 - *fleur protogyne**
- + dispositifs entre E et stigmates d'une même fleur**

Fécondation

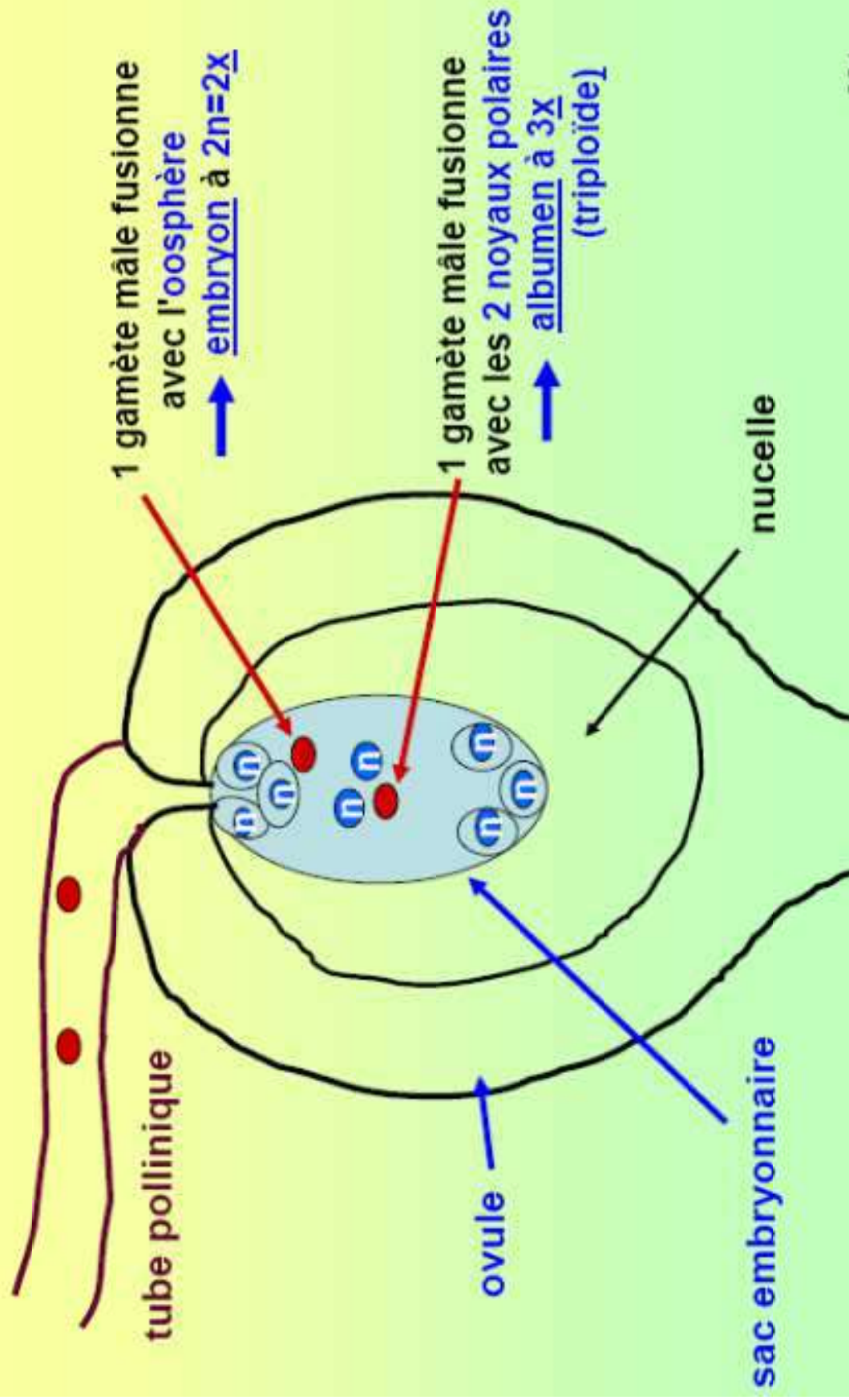
2 étapes : germination du grain de pollen
puis fécondation



Germination du pollen



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

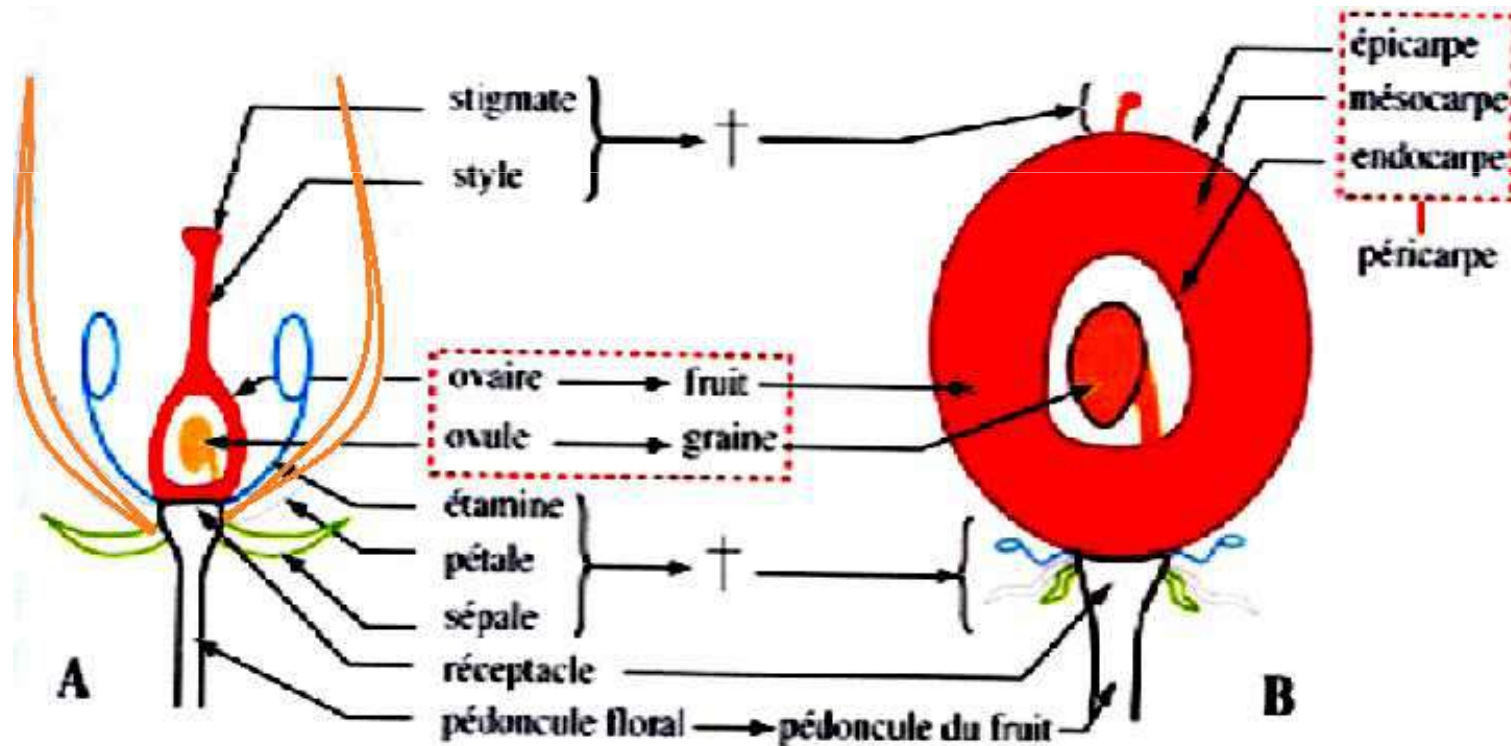
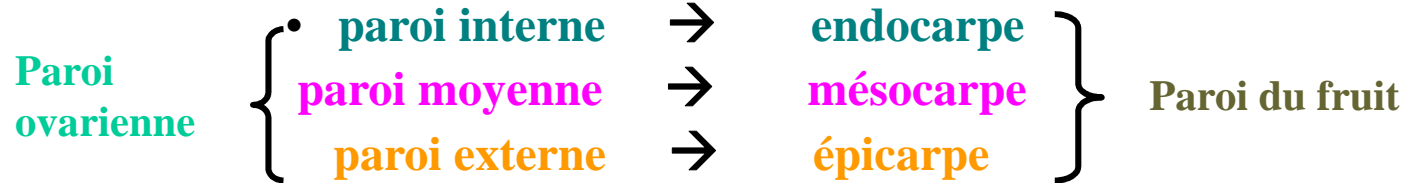


* Double fécondation vraie = embryon + tissu de réserve

c. fruit

• Fécondation permet: ovule → graine

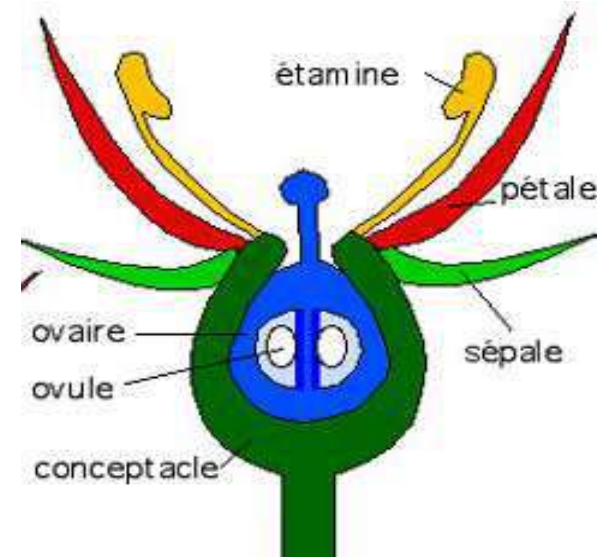
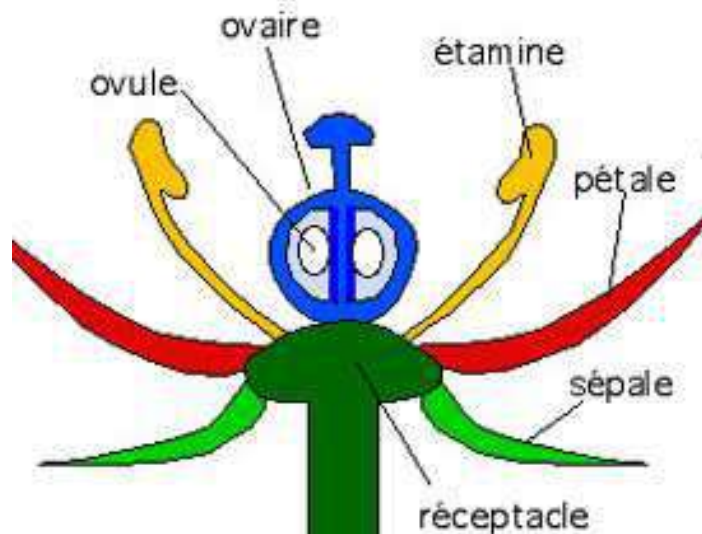
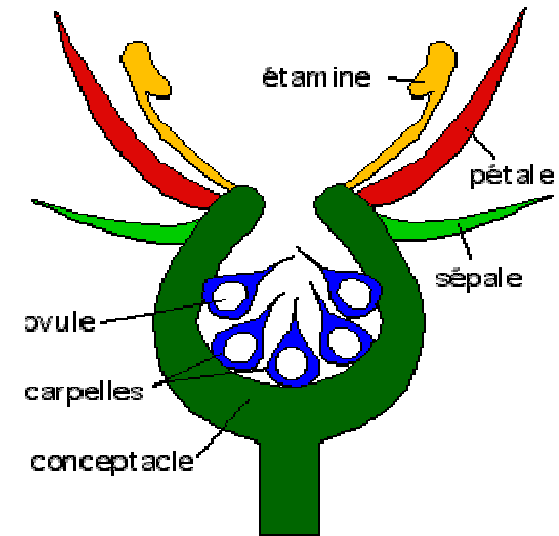
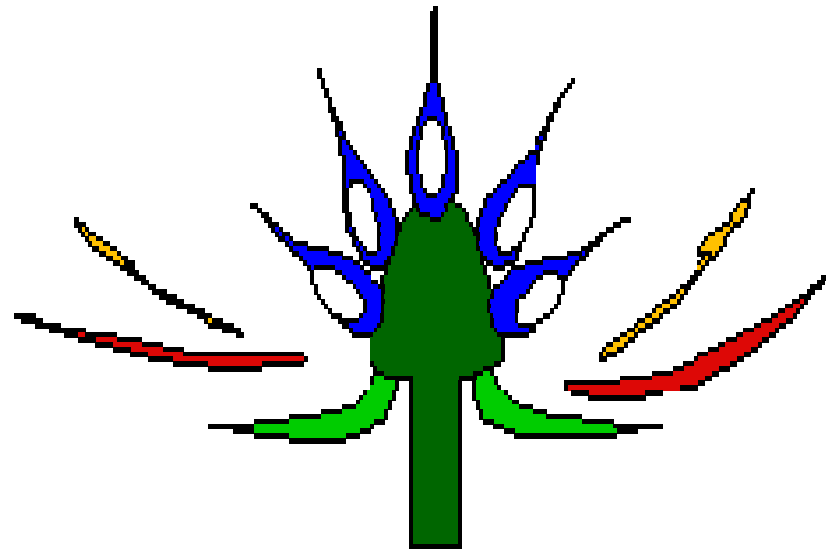
• ovaire → fruit



<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Fruits/>

Vrais fruits : seul l'ovaire participe à la formation du fr.

Faux fruits : en plus de l'ovaire d'autres structures y participent



Les types de fruits

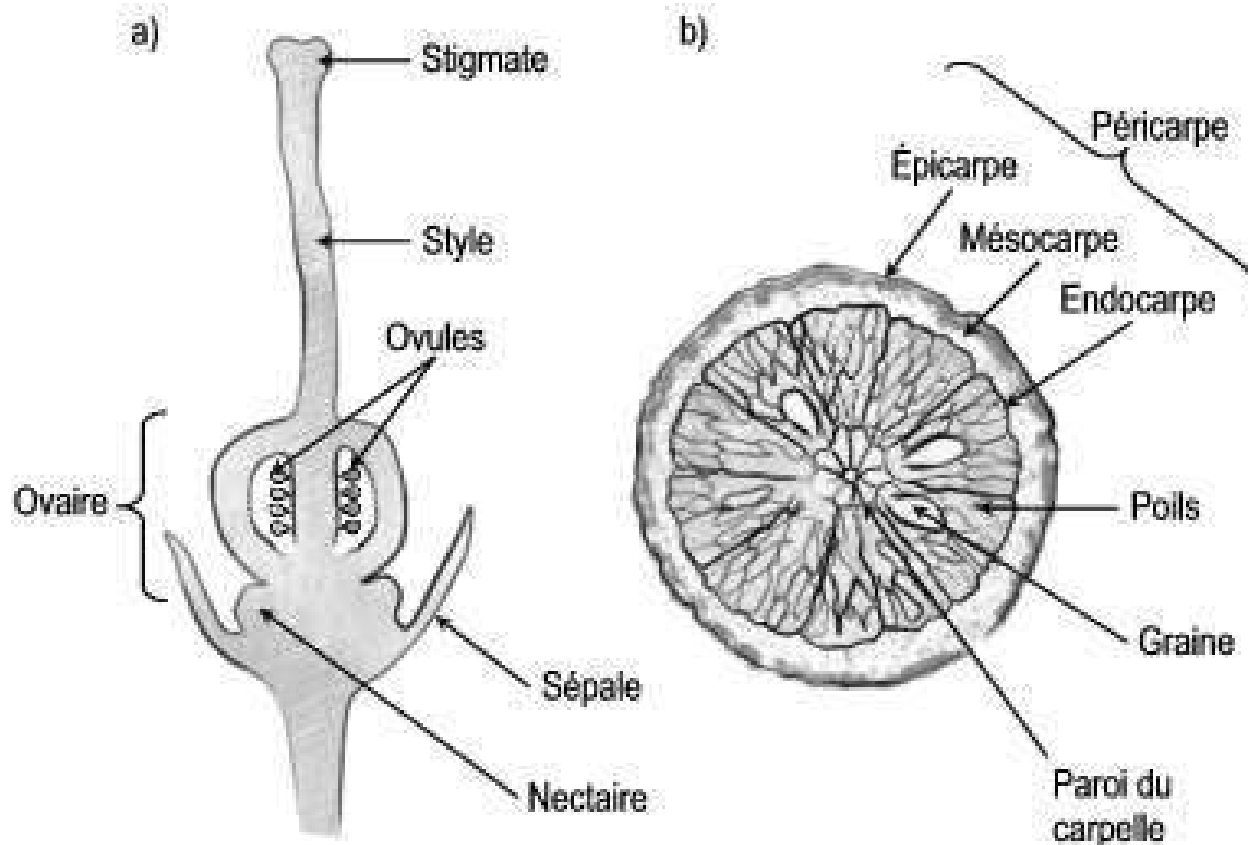
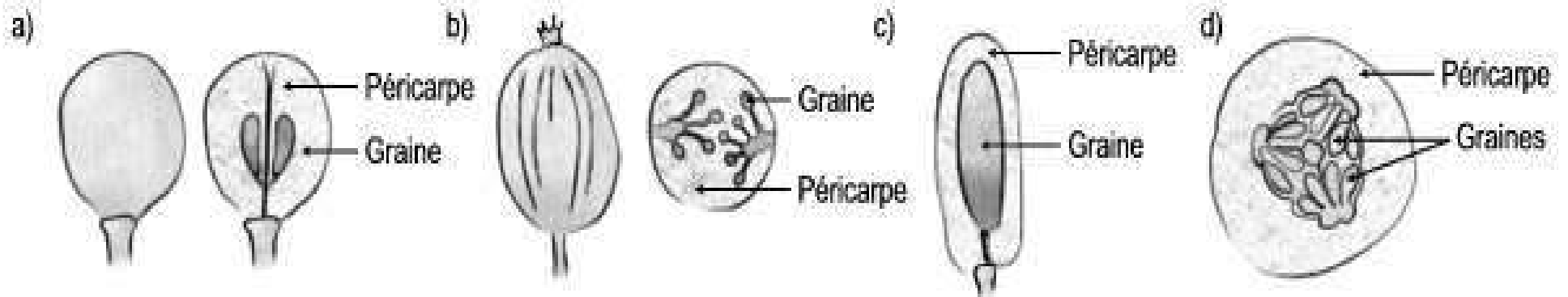
Vrais fruits : seul l'ovaire participe à la formation de fruit

Fruits charnus		Fruits secs	
Baies	Drupes	F. s. déhiscents	F. s. indéhiscents
<p><u>Tomate</u>, <u>Poivron</u>, <u>Aubergine</u>, <u>Orange</u>, <u>Avocat</u>, <u>Datte</u>, Fr. de <i>Citrus</i> (orange, citron, ...) est une baie particulière, le Fr. des <i>Cucurbitaceae</i> est une baie aussi particulière</p>	<p><u>Olive</u>, <u>Abricot</u>, <u>Pêche</u>, <u>Néctarine</u>, <u>Cerise</u></p>	<p>Follicule, Gousse, Silique, Capsule</p>	<p>Akène, Samare, Schizocarpe, Caryopse,</p>

Faux fruits : en plus de l'ovaire d'autres structures participent à la formation de fruit

Fruit dérivant d'une seule fleur		Fruit dérivant d'une inflorescence on parle alors d'une infrutescence		
<p>Récep. floral convexe et charnu : <u>Fraise</u></p>	<p>Récep. floral concave et charnu : <u>Pomme</u>, <u>poire</u>, <u>nèfle</u>, <u>coing</u> Dans le genre <i>Rosa</i> le fr. porte le nom de cynorrhodon</p>	<p>Récep. de l'inflorescence + n baies : <u>Ananas</u></p>	<p>Récep. de l'inflorescence + n akènes : <u>Figue</u></p>	<p>Cal. persistants et charnus de chacune des fleurs de l'inflorescence femelle chez <i>Morus</i> : c'est la <u>Mûre</u></p>

Fruits charnus : Baies

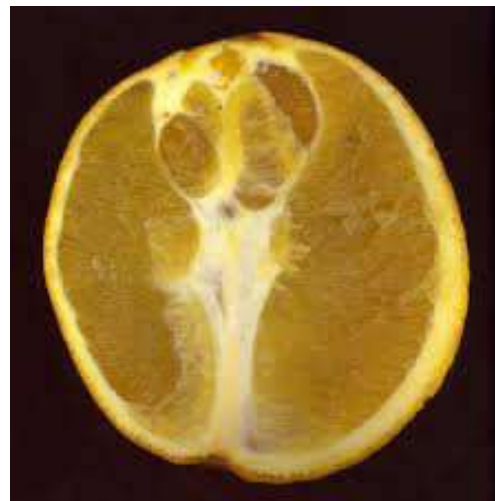
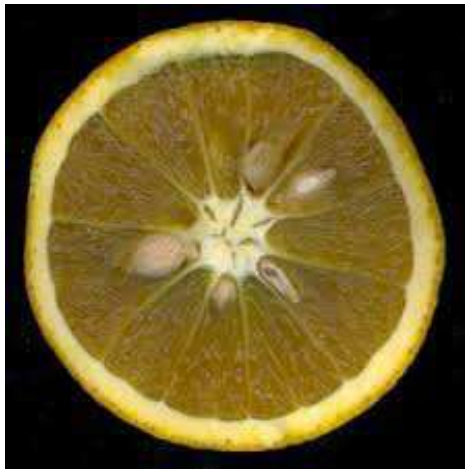
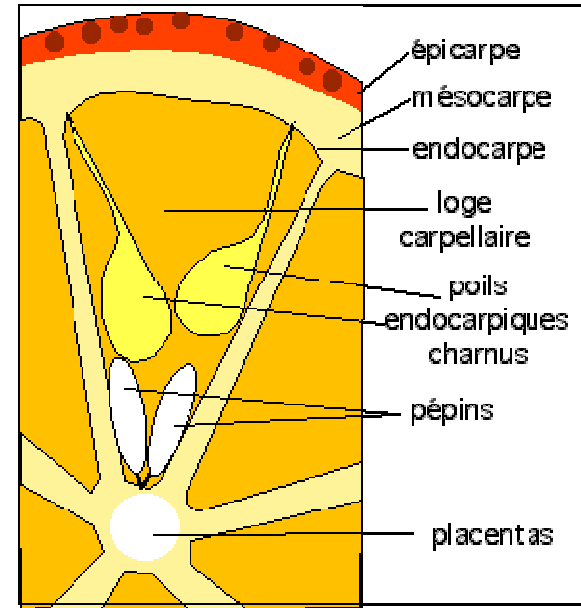


péponide

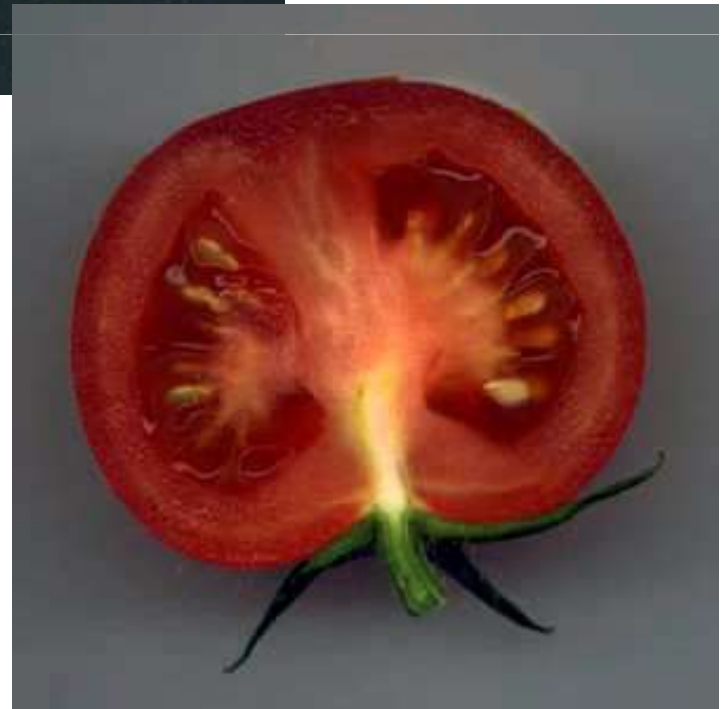
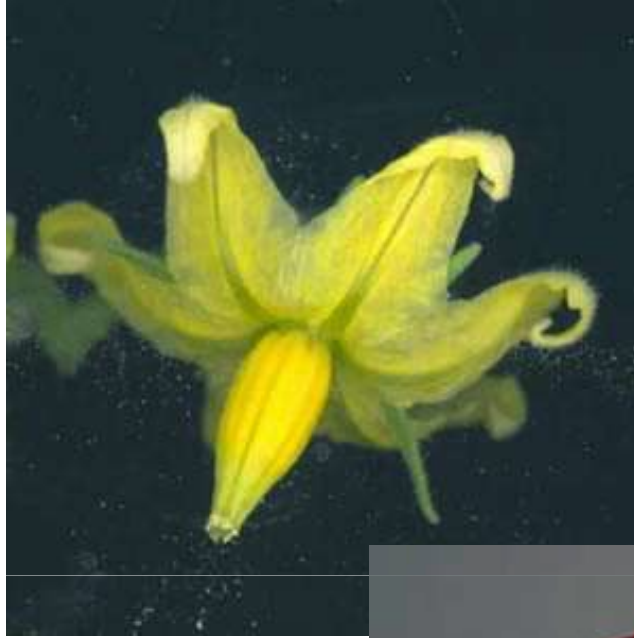


Hespéride

Citrus aurantium (Rutaceae)

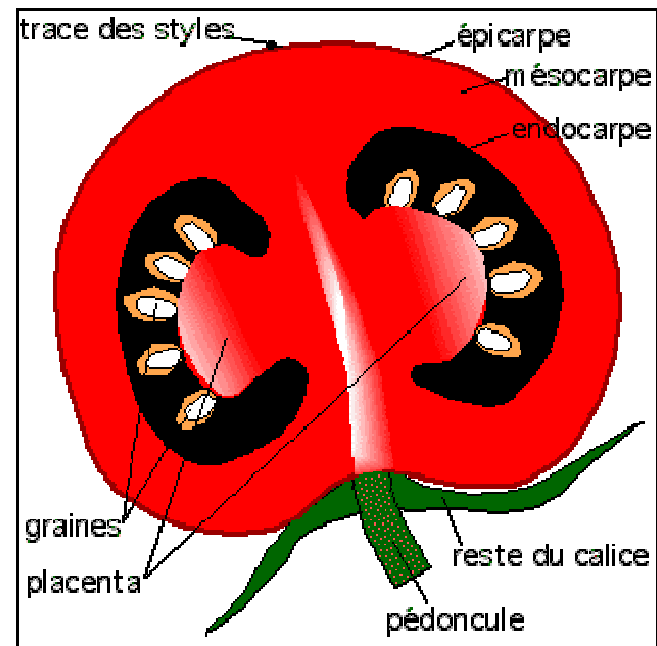


Lycopersicon esculantum (Solanaceae)





Dattes



Baies

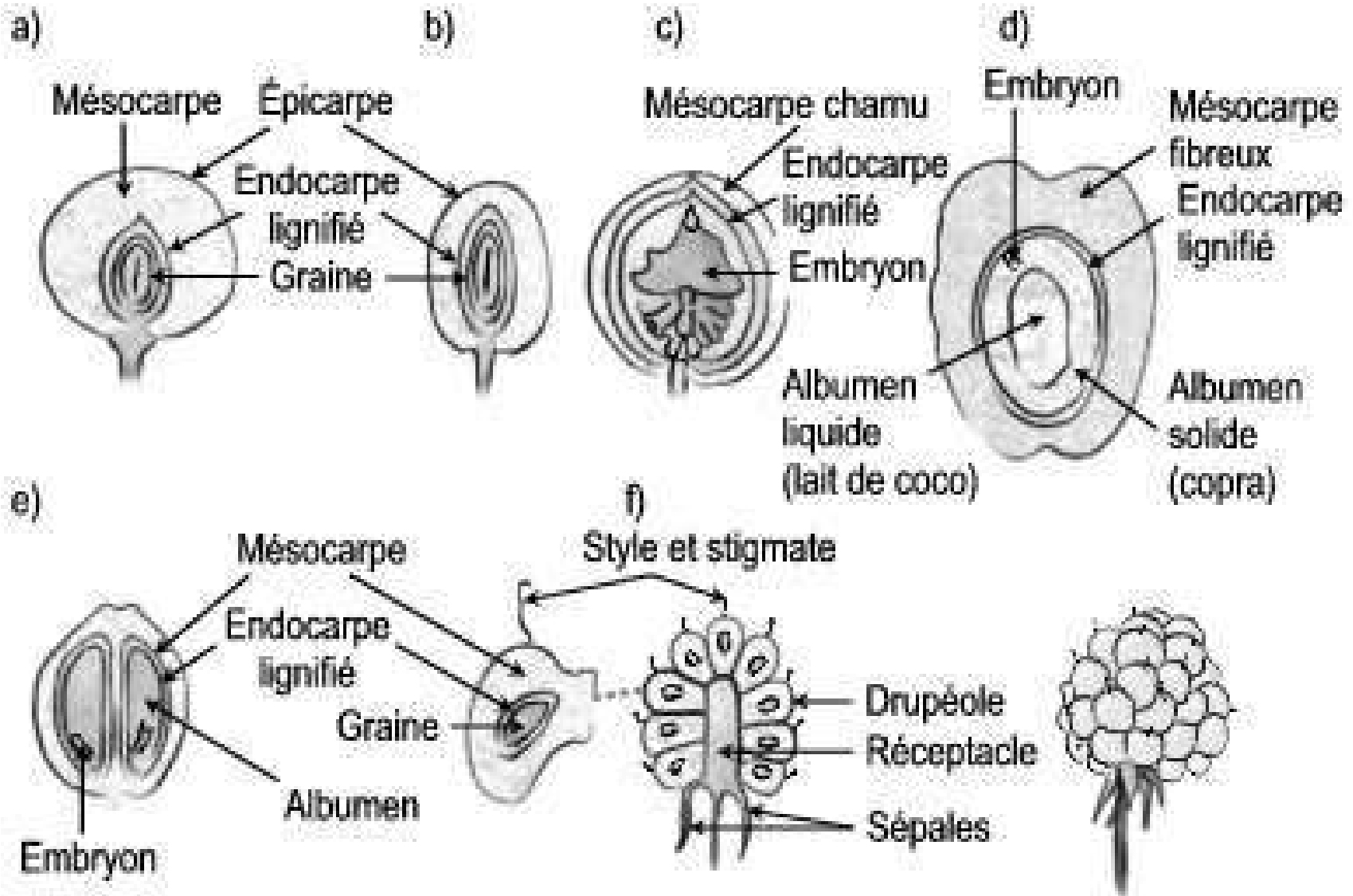
Tomates



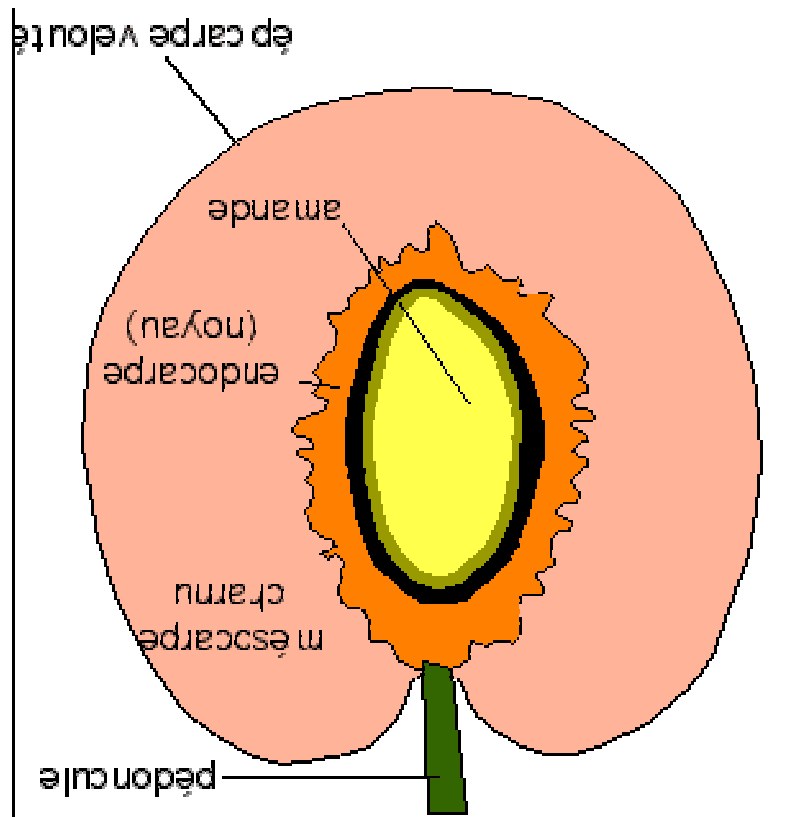
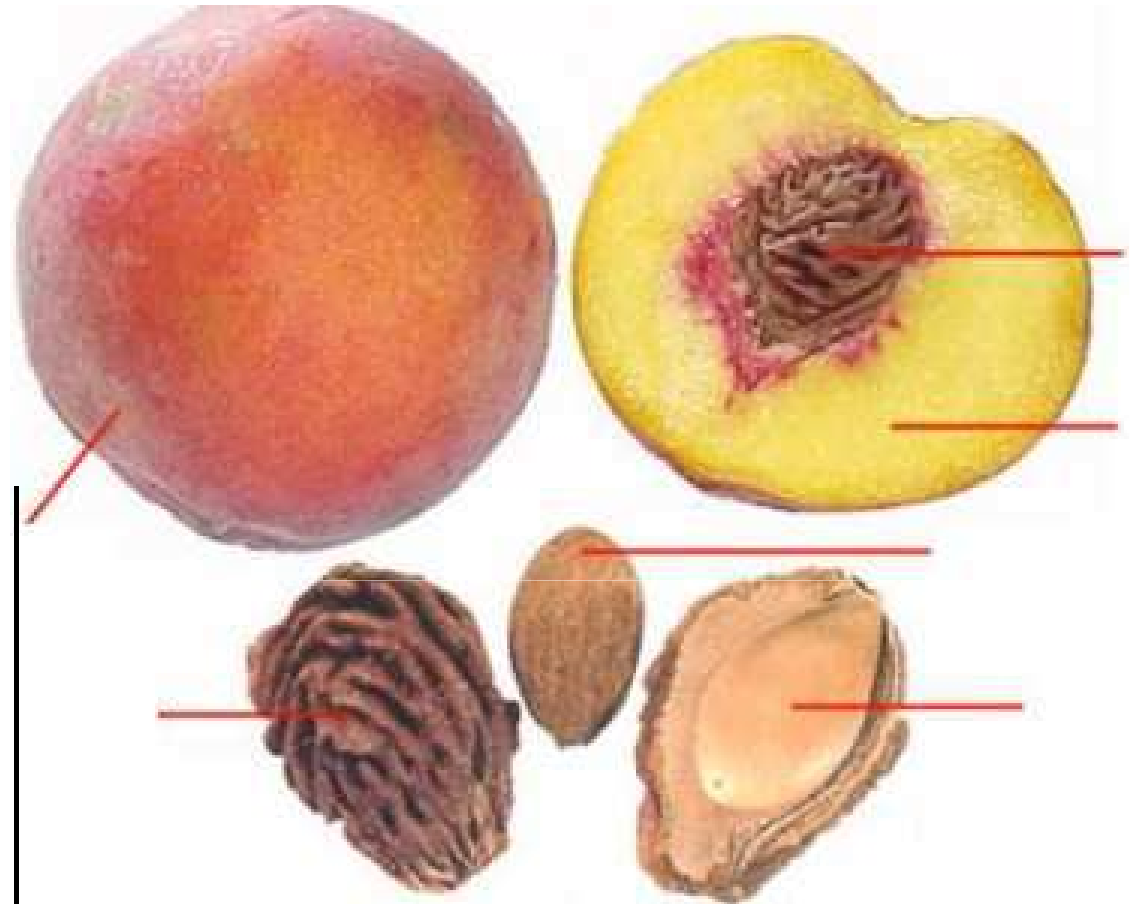
Famille de *Cucurbitaceae*, plantes monoïques ou (dioïques); gynécée tricarpellé gamocarpe, 3 carpelles, ovaire infère. Exp. courge, courgette, citrouille, concombre, cornichon, melon, pastèque, ...Fr. baie particulière nommée péponide



Fruits charnus : Drupes et drupéoles



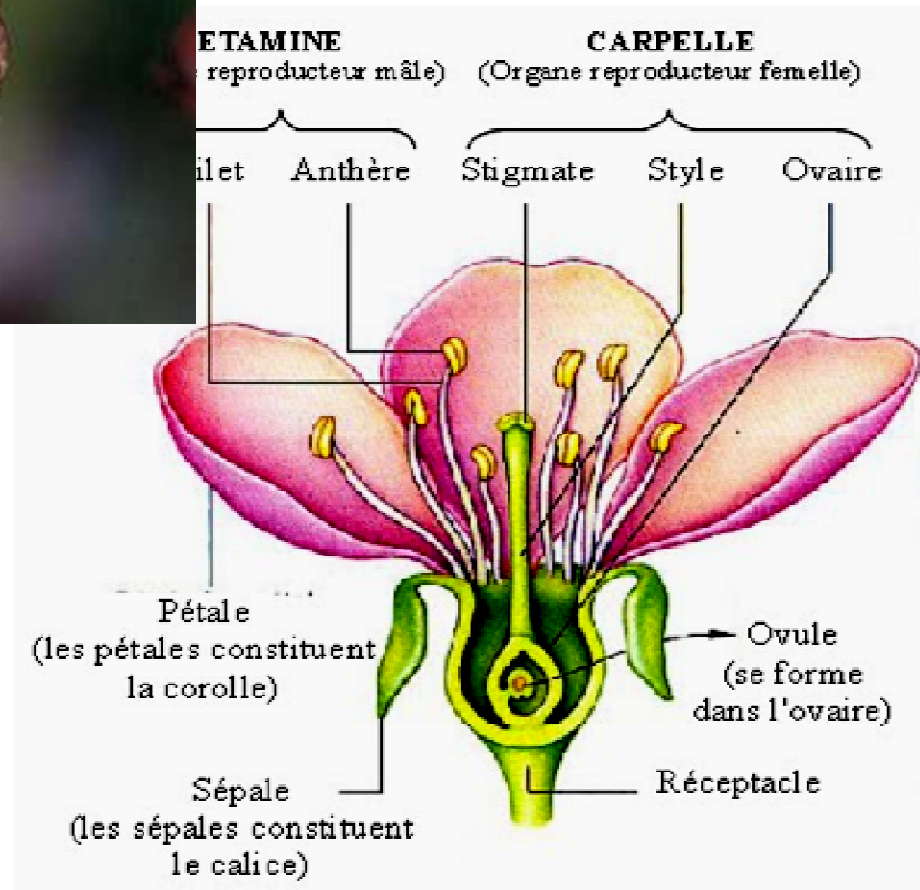
Drupes



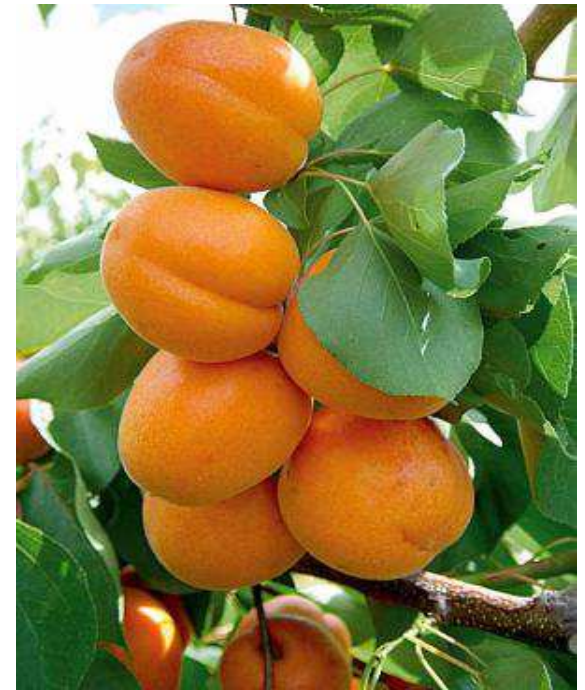
Exp. * Fm. *Rosaceae*: *Prunus sp.* (pêcher, prunier, nectarinier, habricotier, amandier, ...)

*Fm. *Oleaceae*: *Olea europaea* (olivier)

* Fm. *Juglandaceae*: *Juglans regia* (noyer)



Prune, pruneau, cerise, pêche,, néctarine, abricot, graine d'amandier...



Prune, pruneau, pêche, x nectarine, cerise, abricot, graine d'amandier...

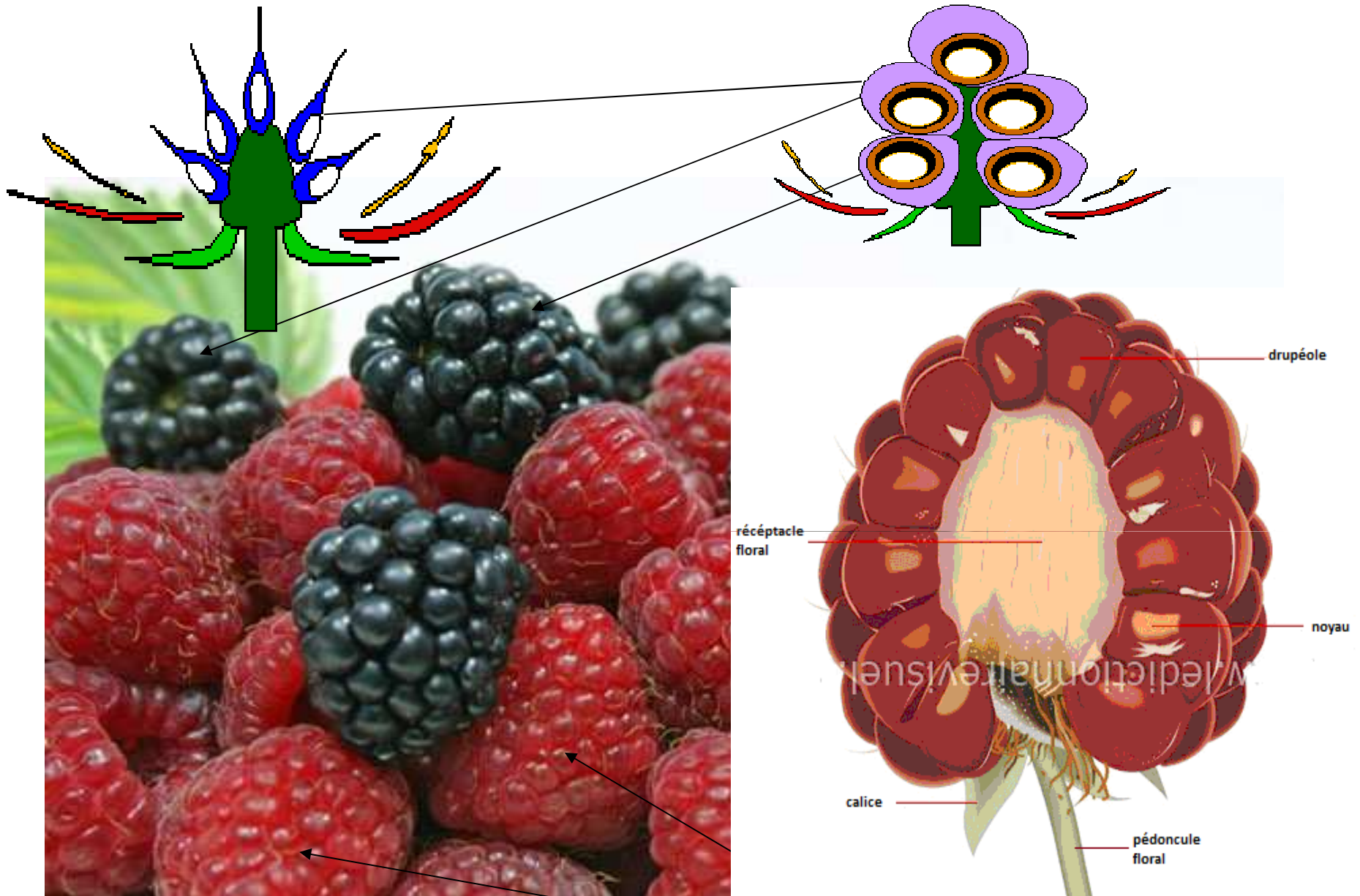


Prunus amygdalus (Rosaceae)
Amandier



Fruit du noyer



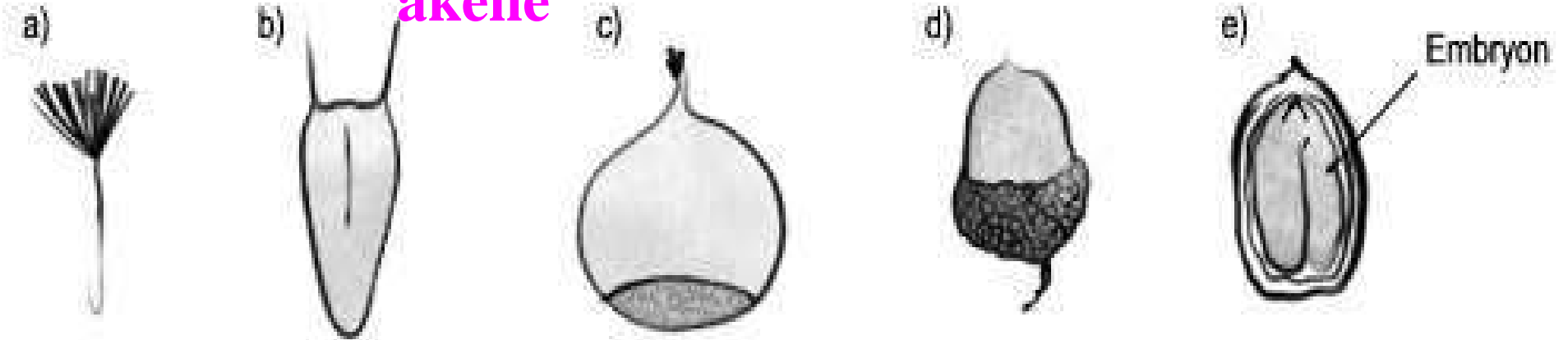


Chaque carpelle donne une petite drupe nommée drupéole

Rubus idaeus,
la framboise

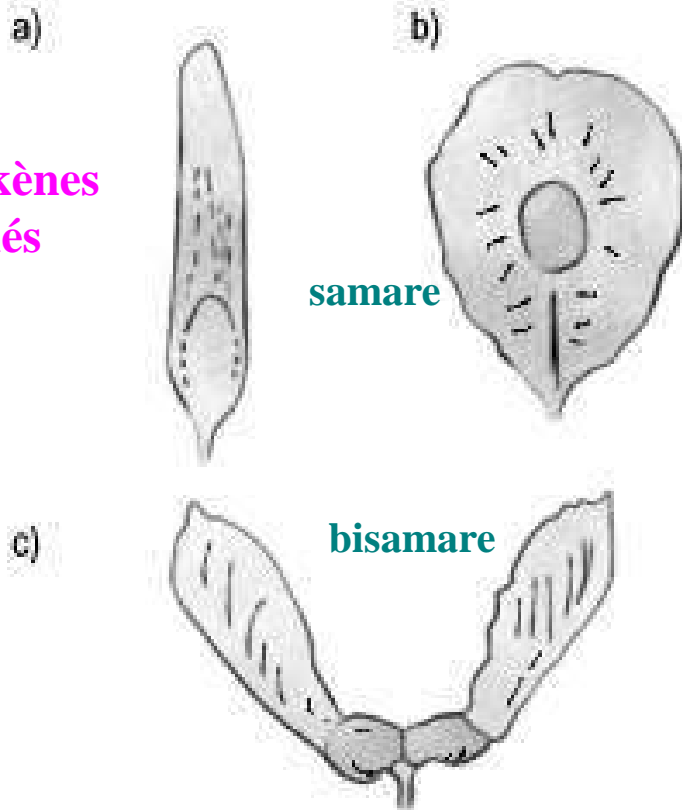
Fruits secs indéhiscents

akène



caryopse

Akènes
aillés

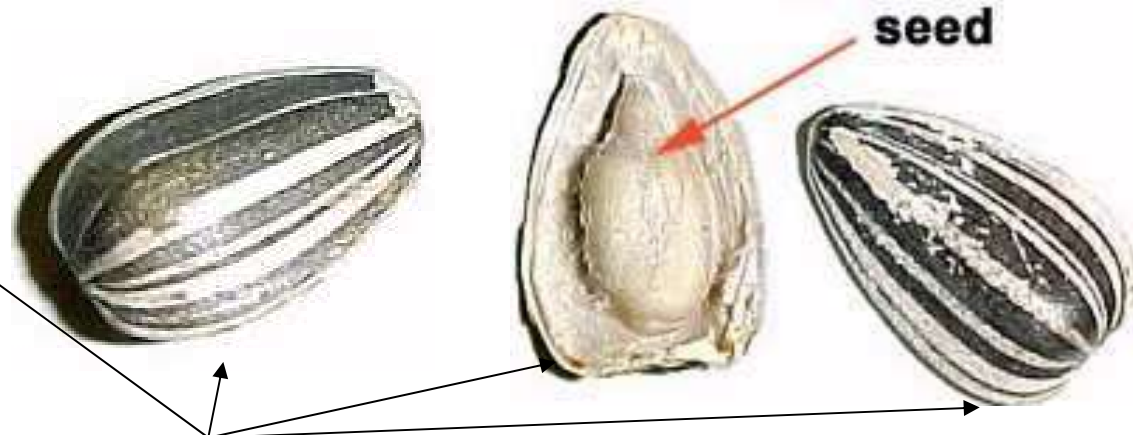




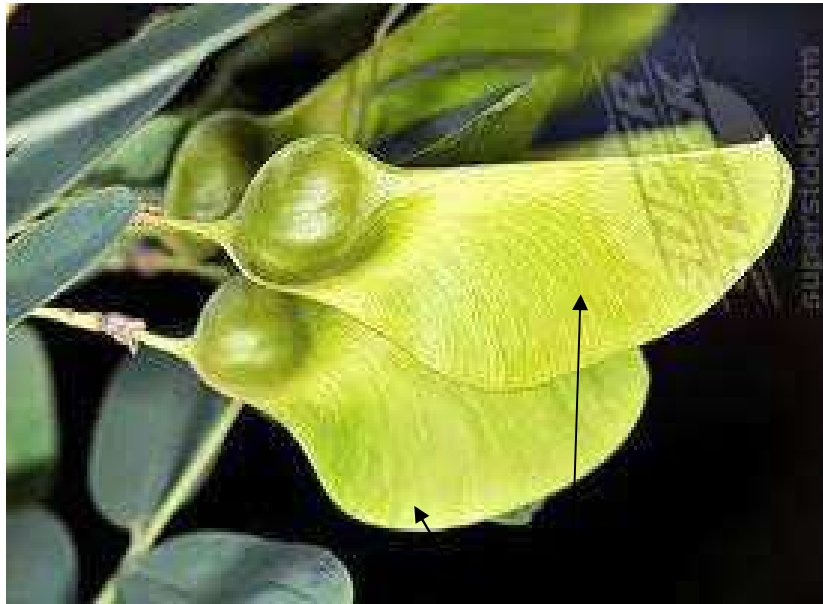
Gland de *Quercus sp.*



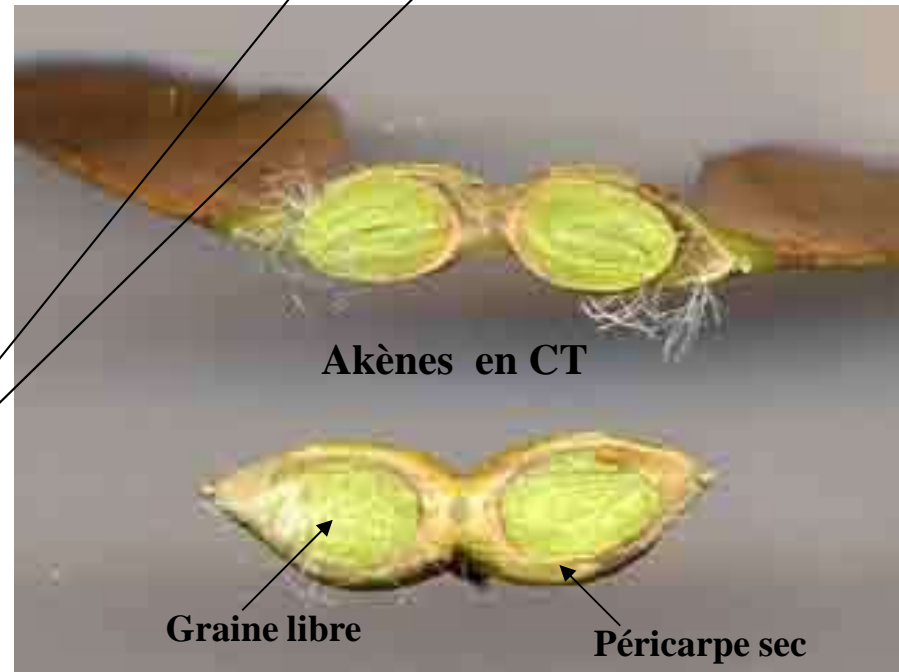
Cynara scolymus, artichauts: akènes à pappus



Akène *Helianthus annuus*: akènes chauves



Samares : akènes ailés



**Bisamare:
Deux akènes ailés et accolés**

Akènes en CT

Graine libre

Péricarpe sec

Chez Les *Apiaceae*: le fr. est formé de 2 schizocarpes = double méricarpe = diakène



Carum carvi



Coriandrum sativum

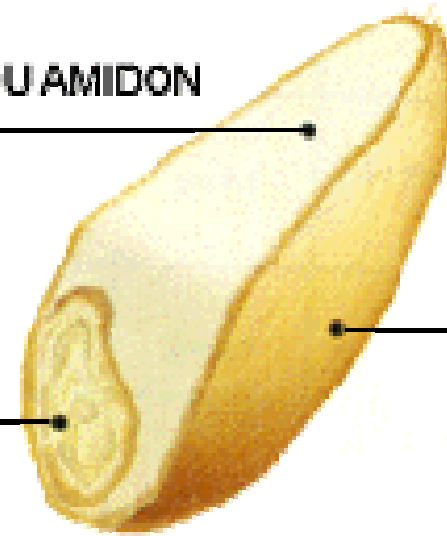


Caryopses



ALBUMINE OU AMIDON
(85%)

GERME
(2,5%)



ENVELOPPE
OU SON
(14,5%)



Fruits secs déhiscent

a) **Follicule**



1 fente ventrale ou septicide

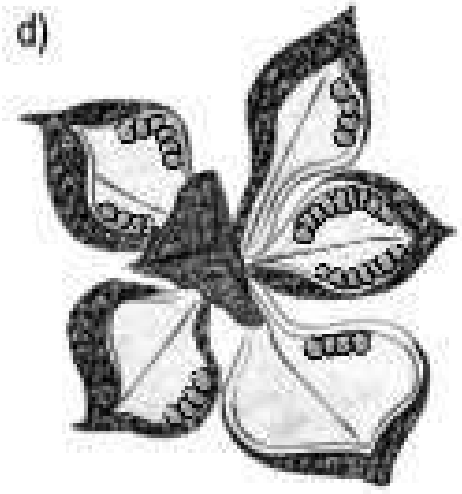
b)



c)



d)

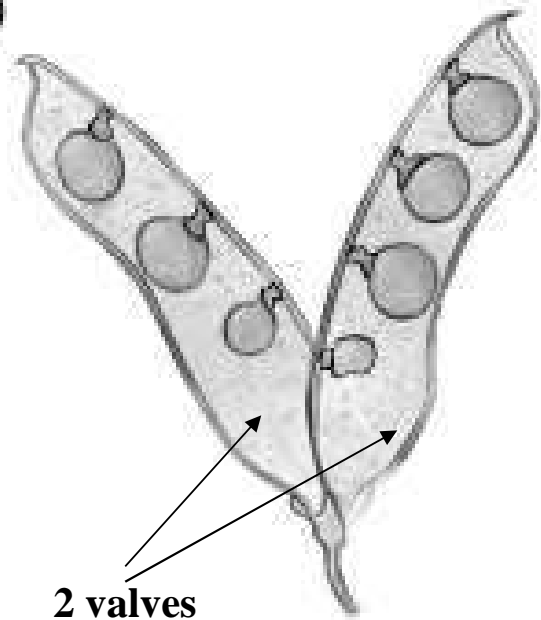


a)

Gousse



b)

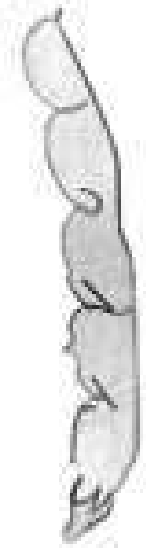


2 valves

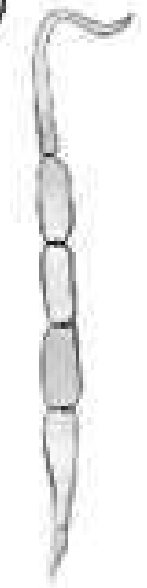
c)



d)

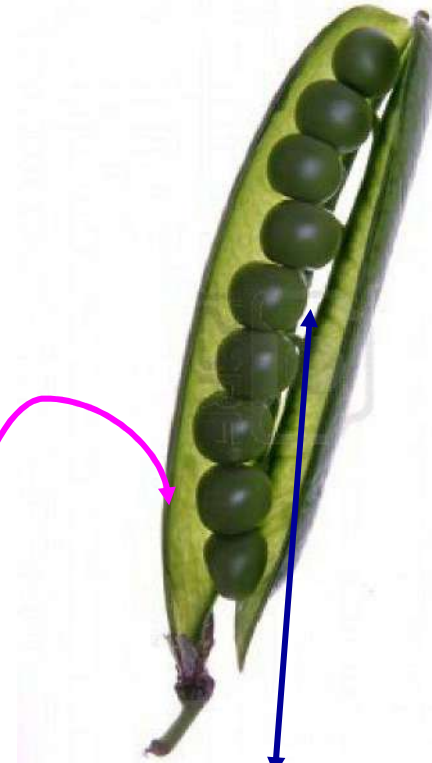


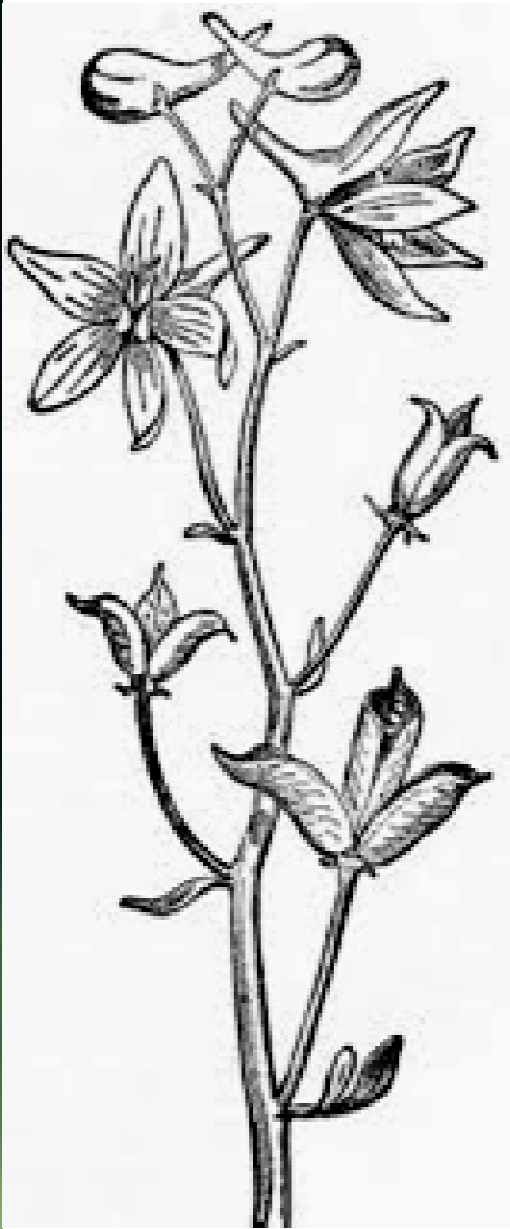
e)





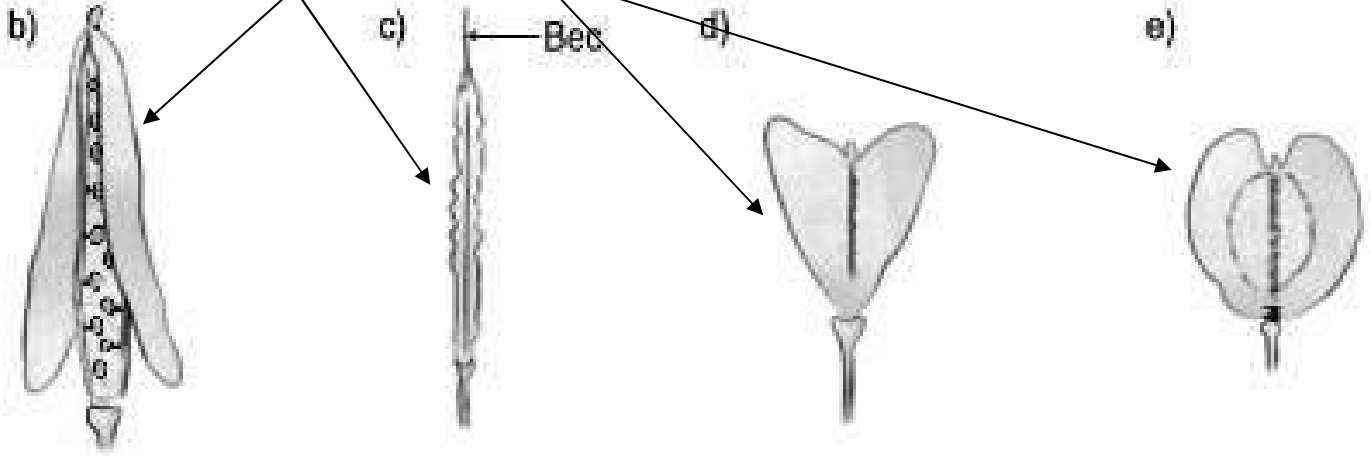
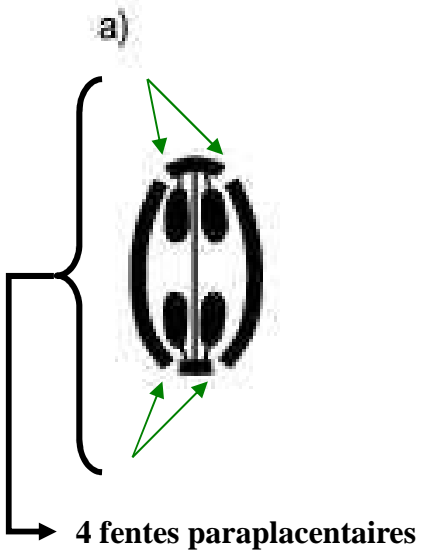
Funicule: point d'attache
de la gaine (ou ovule) sur le placenta



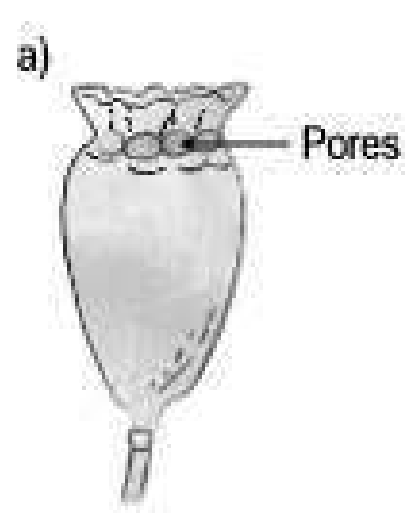


Delphinium sp. (Ranunculaceae)

Siliques et silicules



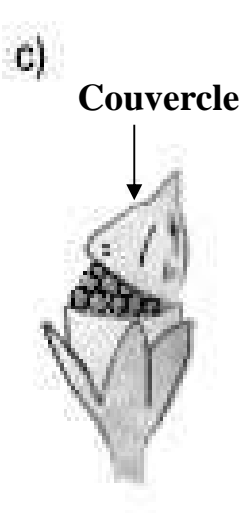
Capsules



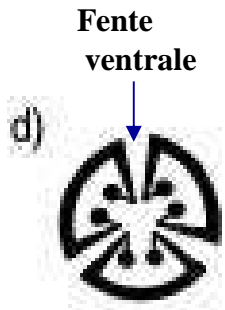
Cap. poricide



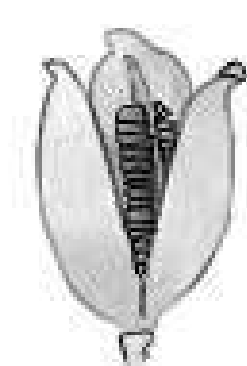
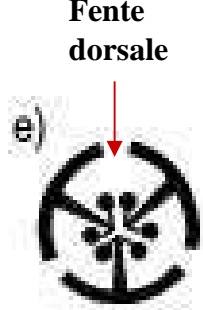
Cap. denticide



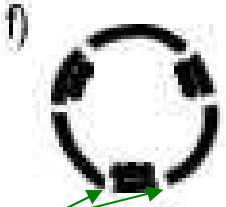
Pyxide



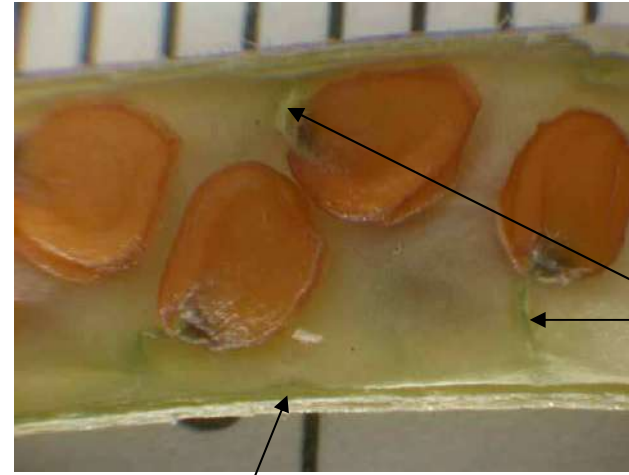
Cap. septicide



Cap. loculicide

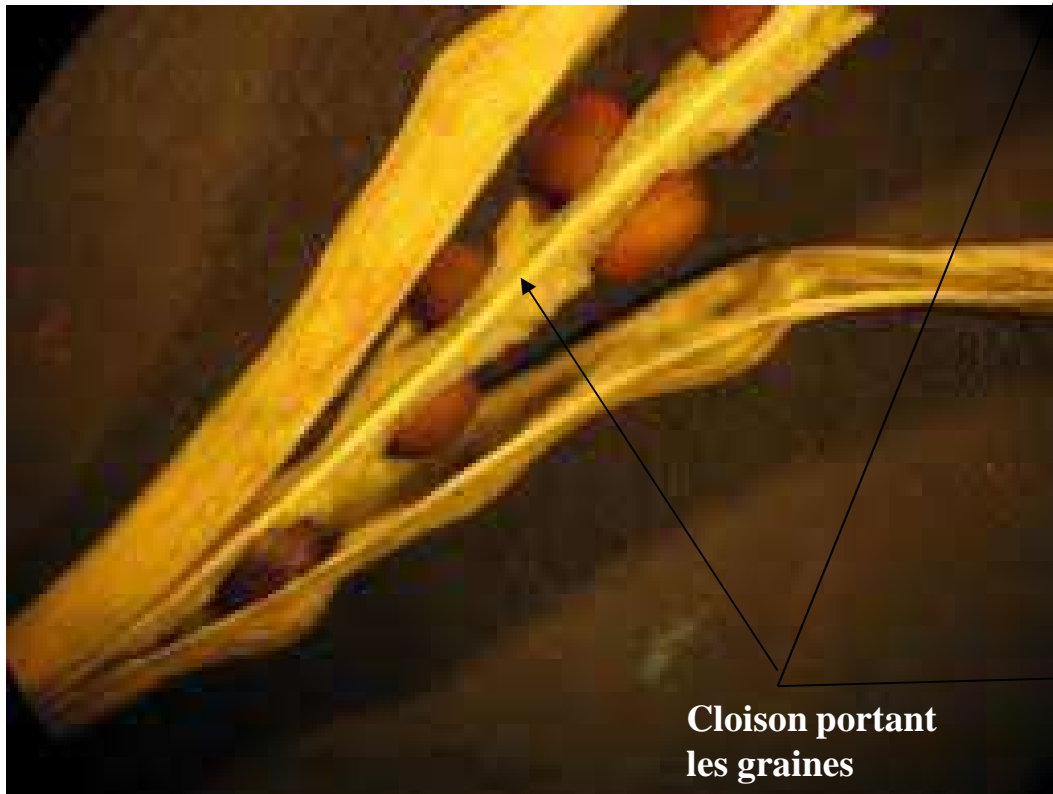


Cap. septifrage



Siliques

Funicule



**Cloison portant
les graines**





Silicule

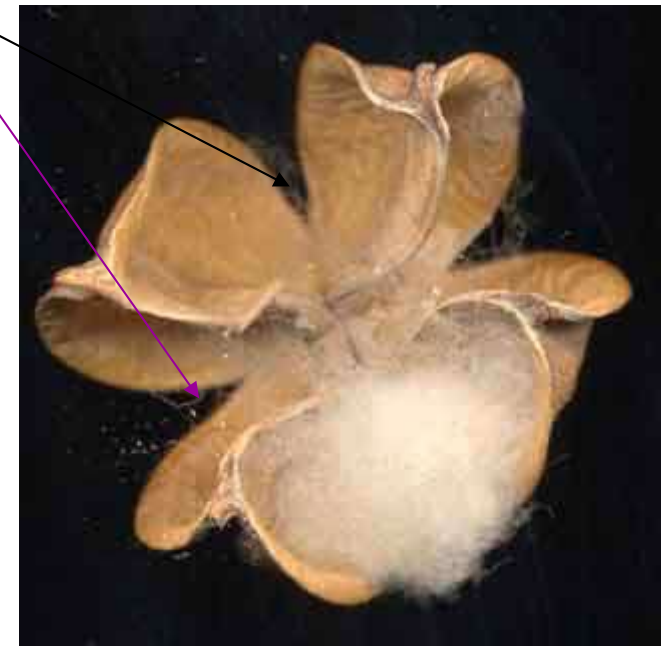


Capsule loculicide



Peganum harmala (Zygophyllaceae)

**Fentes dorsales
ou loculicides**



*Gossypium sp. (Malvaceae),
cotonnier*



Dipcadi serotinum (Hyacinthaceae)



Datura stramonium
(*Solanaceae*), « chdak jmel »
Pl. toxique

Fente ventrale (2 f.)



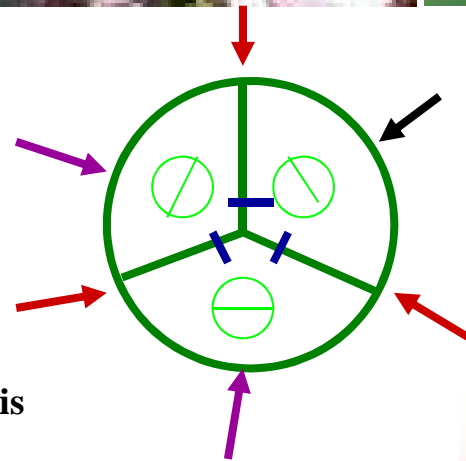
Capsule loculicide (2 f. dorsales) et septicide (2 f. ventrale)

Le fr. dérive d'un gynécée bicarpellé à ovaire supère

Fente dorsale (2 f.)



Ricinus communis
(*Euphorbiaceae*)



Fr. CT

Tricoque

Le fr. est une capsule à la fois
loculicide (3 f.),
septicide (3f.) et septifrage
(3 f. de part et d'autre du placenta)



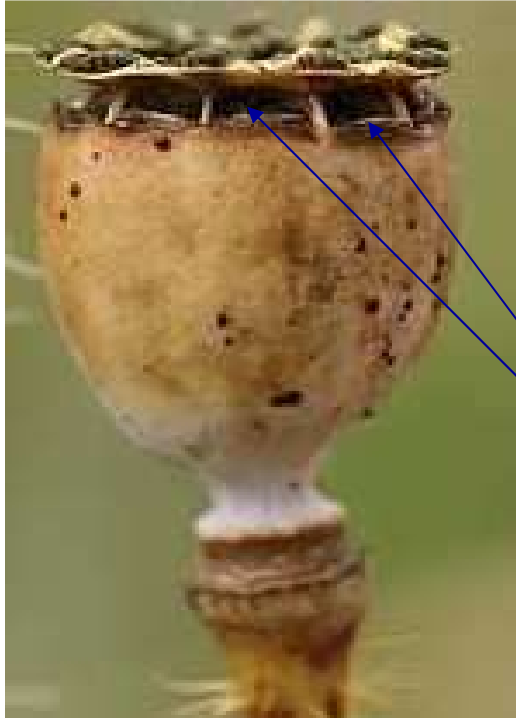


Papaver rhoeas (Fumariaceae)

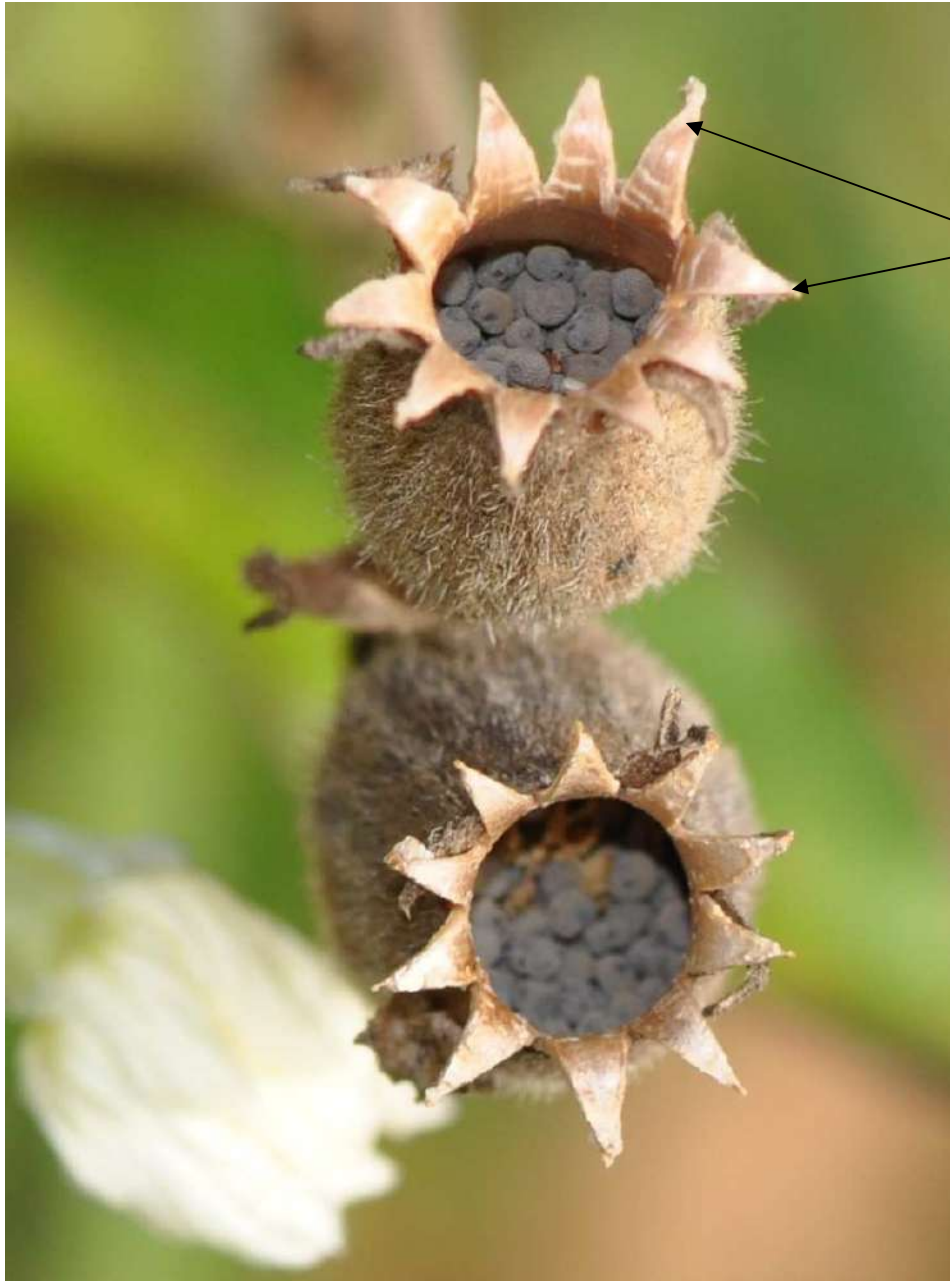
Capsule poricide



Linaria sp. (Scrophulariaceae)

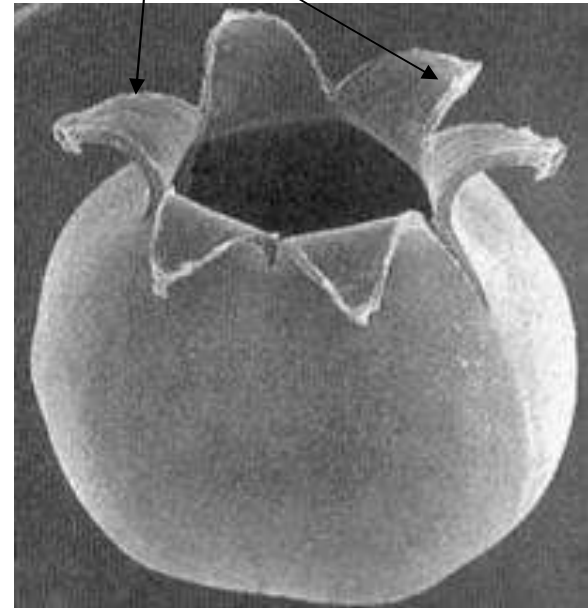


pores

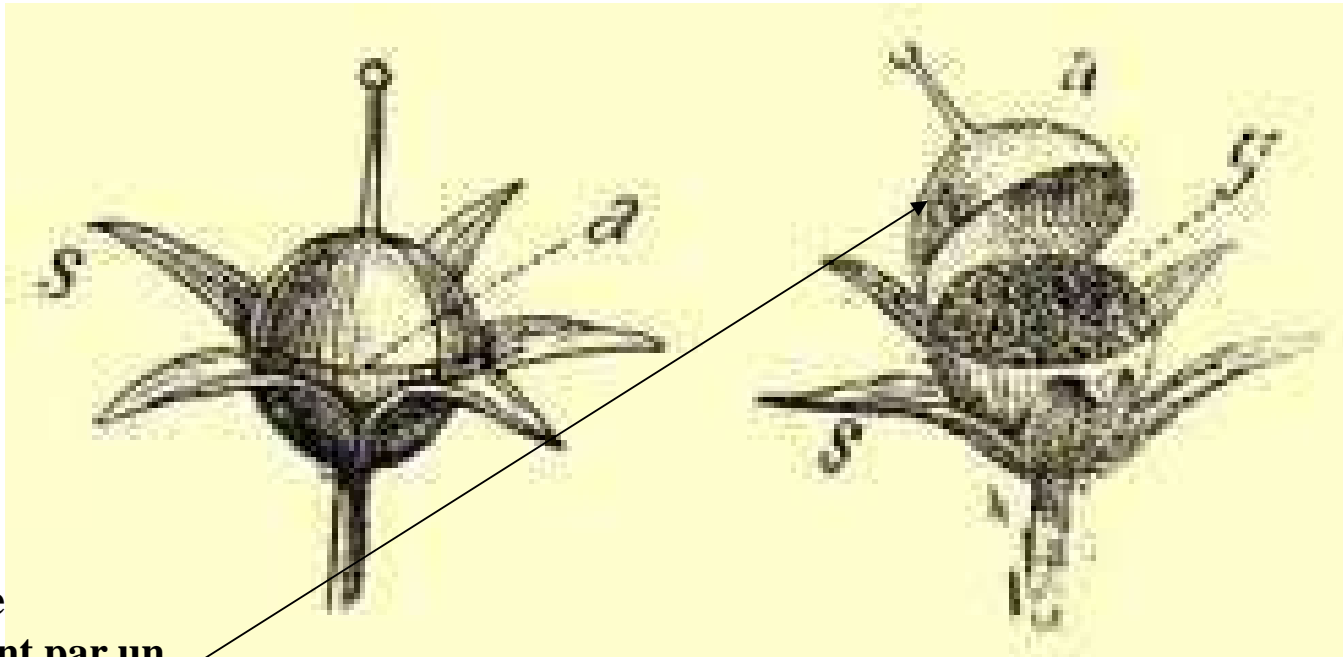


Capsule denticide

dents



Nombreux taxons des
Caryophyllaceae



Capsule
s'ouvrant par un
couvercle ou
clapet

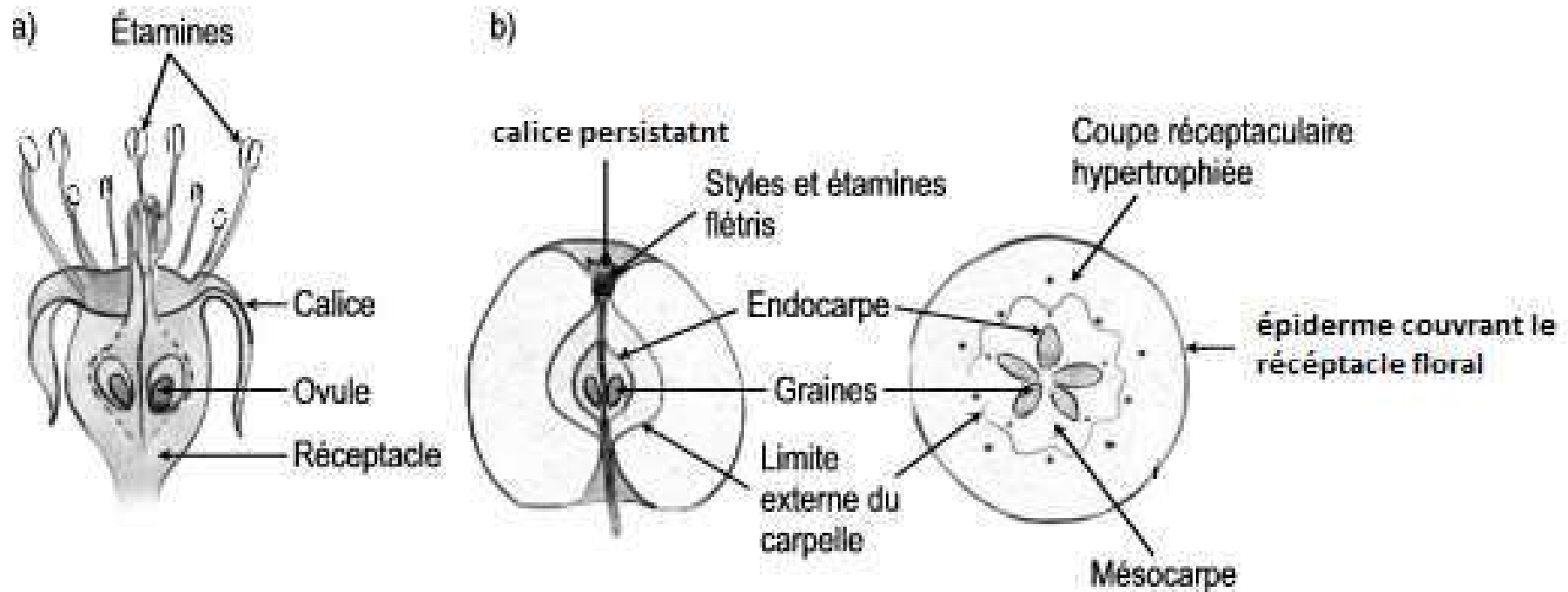


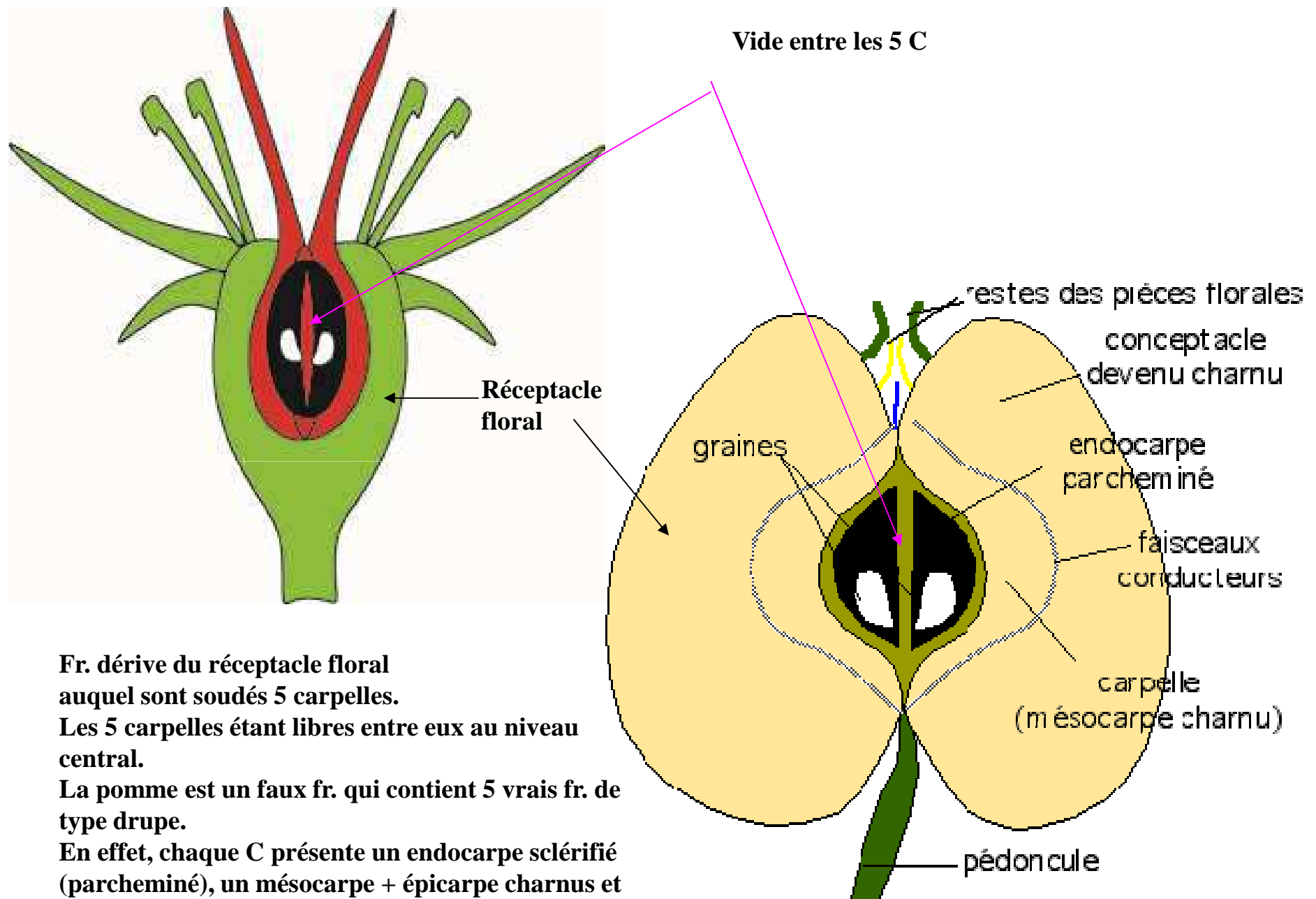
Pyxide

Certaines espèces de
Primulaceae

Faux fruits simples

Fruit de type pome : Pomme, poire, nèfle, coing

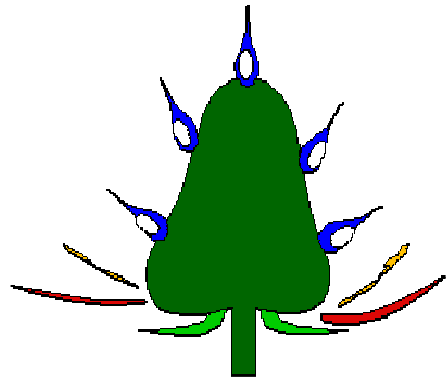




Fr. dérive du réceptacle floral auquel sont soudés 5 carpelles. Les 5 carpelles étant libres entre eux au niveau central. La pomme est un faux fr. qui contient 5 vrais fr. de type drupe. En effet, chaque C présente un endocarpe sclérifié (parcheminé), un mésocarpe + épicarpe charnus et soudés au réceptacle floral charnu à maturité.

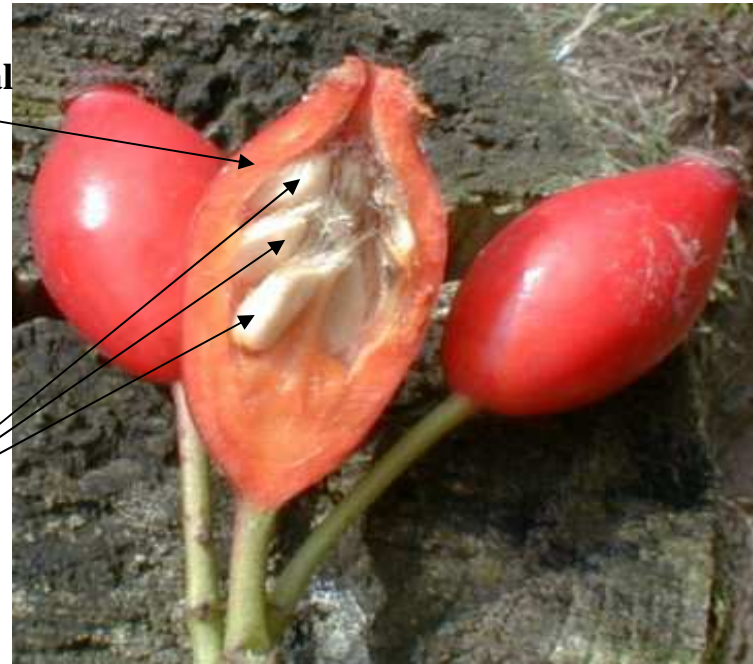


Fruit de la fraise (*Fragaria vesca*, *Rosaceae*)





Rosa sp.
(*Rosaceae*)



Rosa canina (Rosaceae)

Réceptacle floral

Akènes

sépales

étamine

pétale

sépale

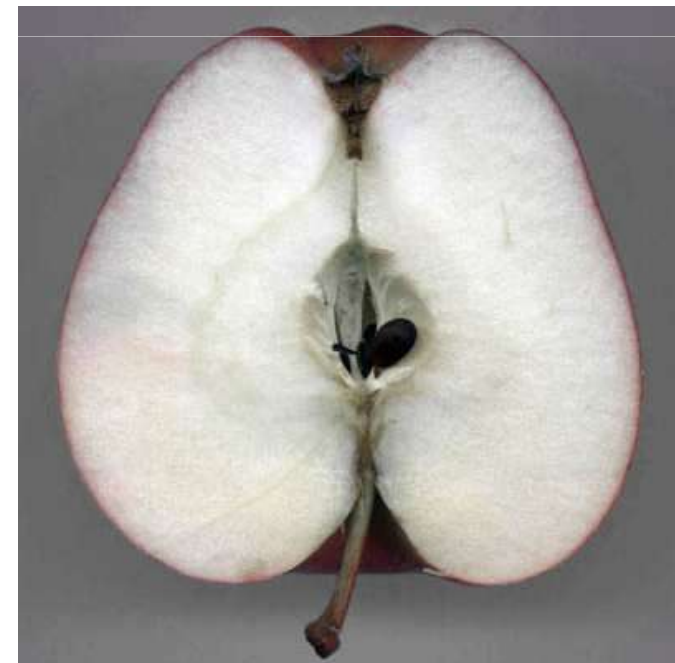
ovule

carpelles

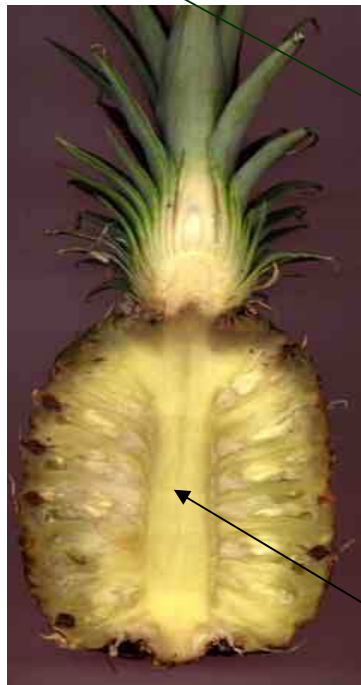
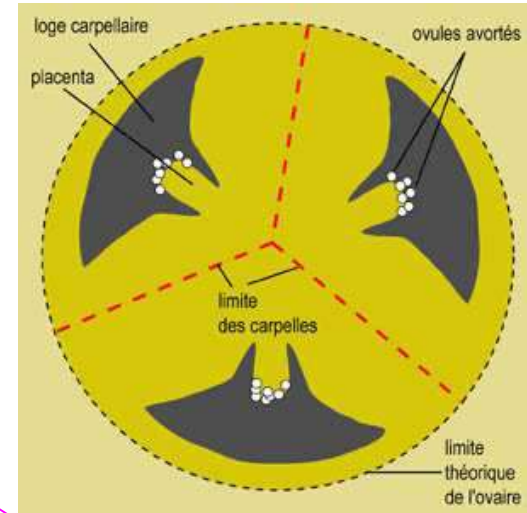
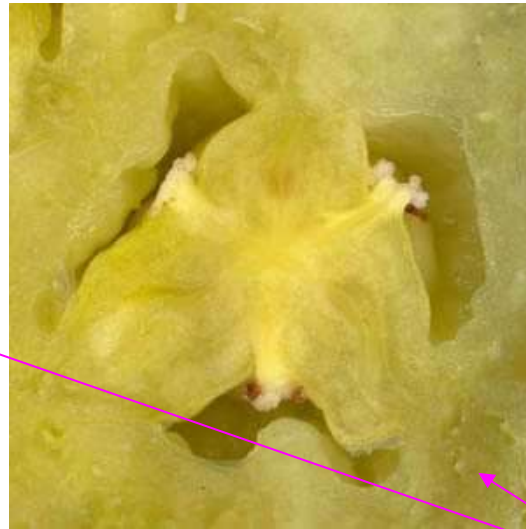
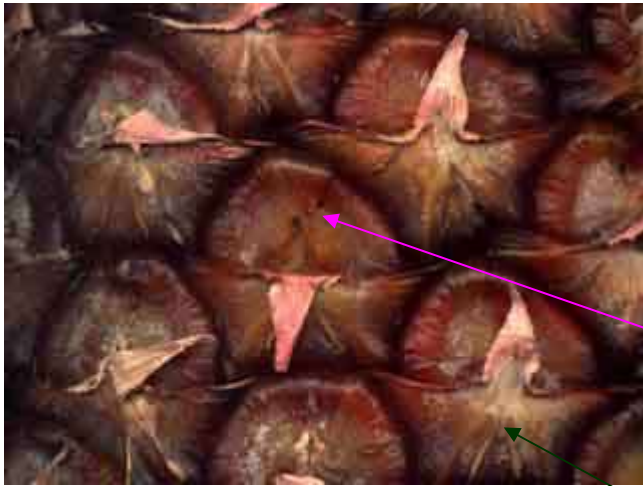
conceptacle

Cynorrhodon





***Pirus communis* (Rosaceae):** fruit de type pome chez, poirier, pommier, néflier, cognassier (fr. coing)

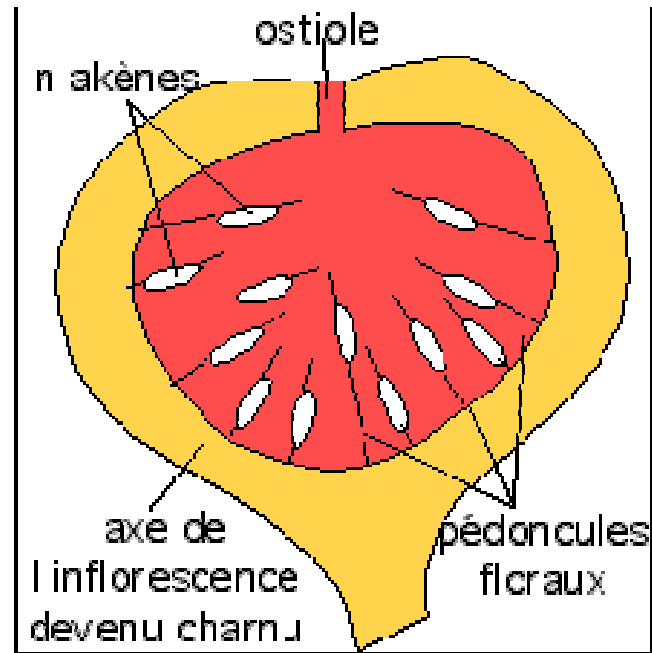


CT
baie
CL

Bractée
florale

Axe de l'inflorescence

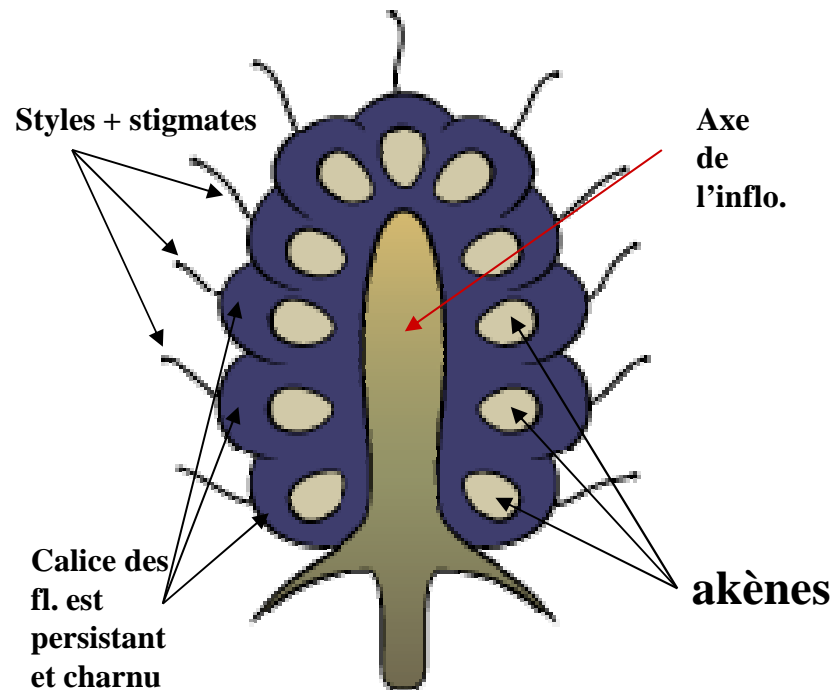
Fruit de l'ananas est une infrutescence



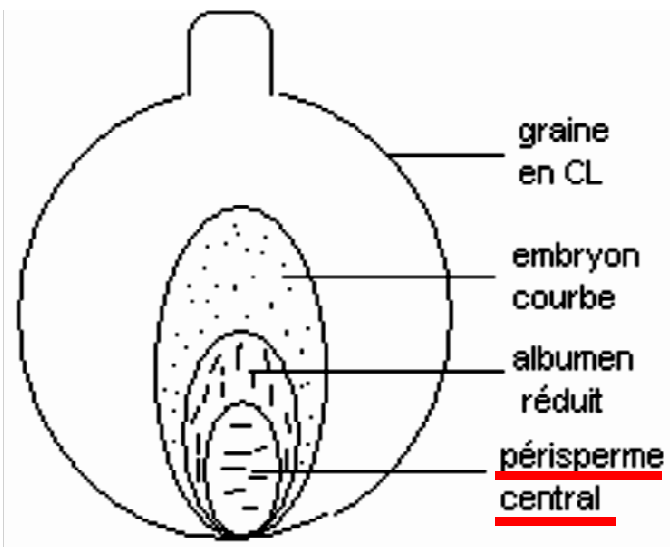
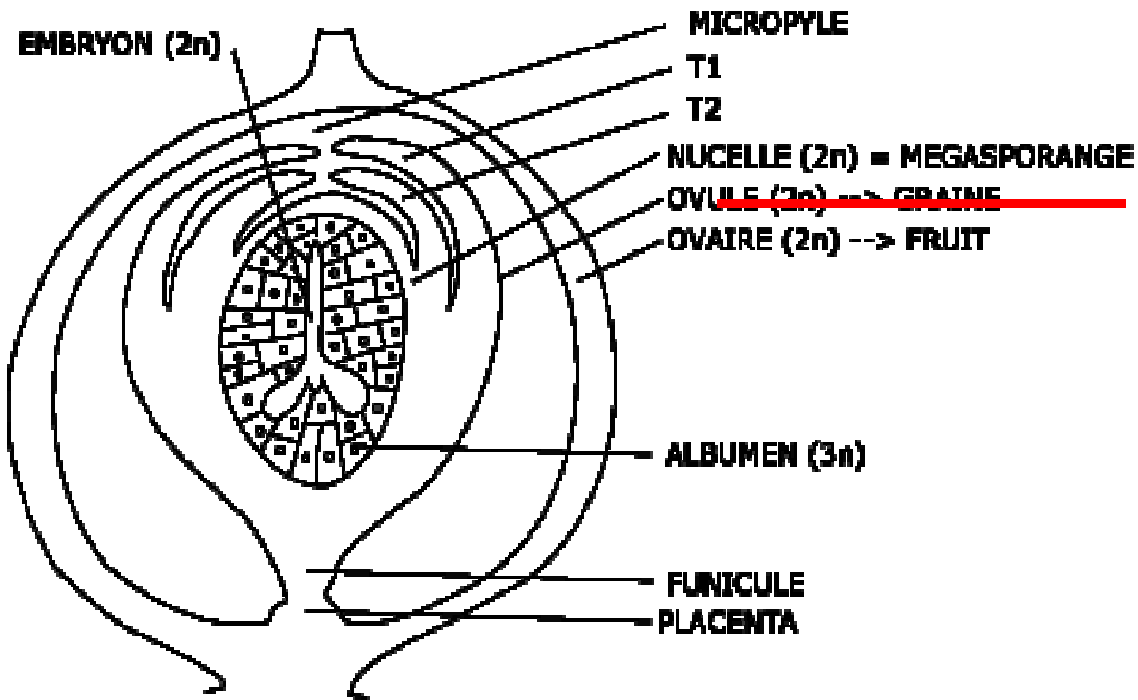
Le sycone = figue est infrutescence



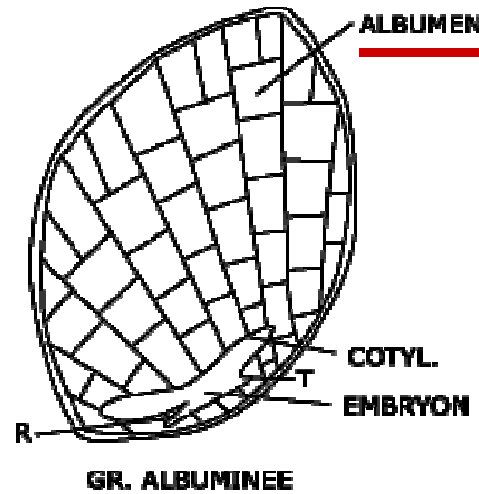
Fruit du mûrier et une infrutescence



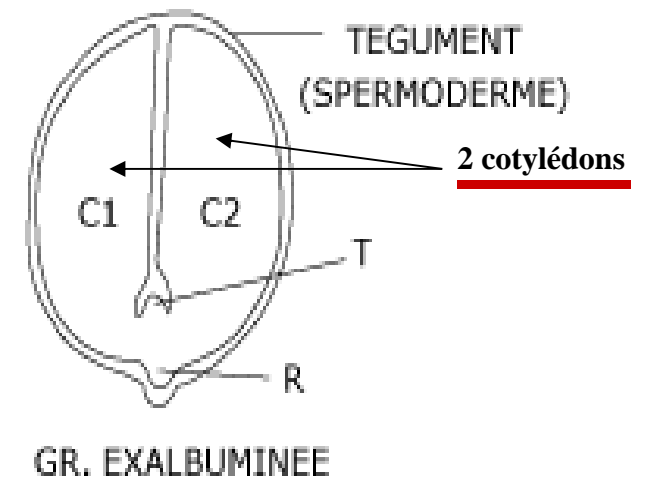
Graine



Graine à nucelle



Graine albuminée



Graine exalbuminée

Le fruit possède souvent des adaptations facilitant sa dispersion ou celles de ses graines

*** par le vent**

**Fr. sec indéhiscent:
samare ou bisamare**



**Fr. sec indéhiscent :
akène à pappus**

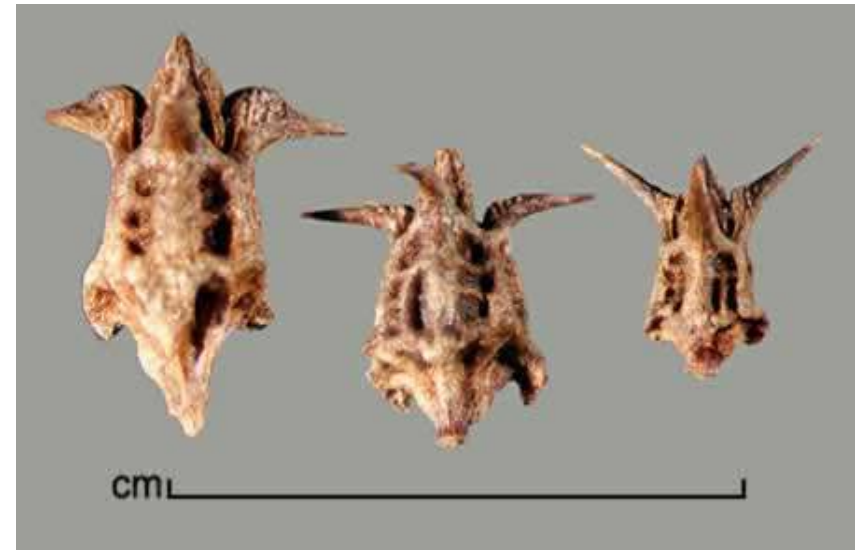


* par les animaux

+ transport externe (par accrochage)



Galium. sp



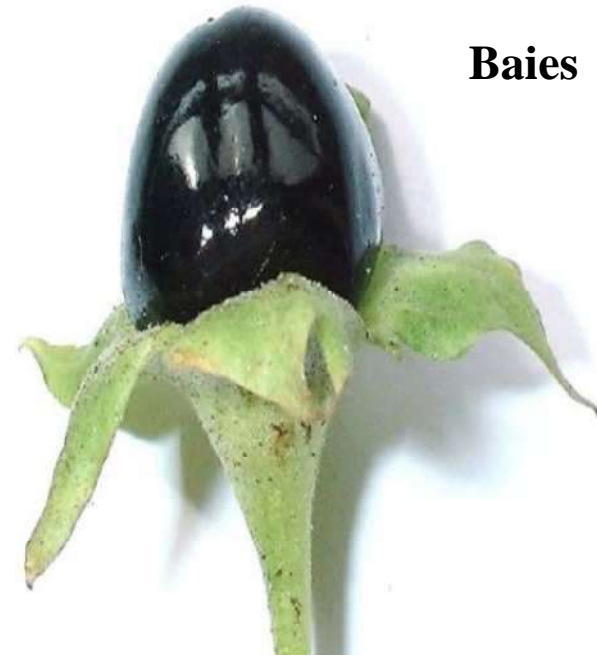
Emex spinosa



+ "transport interne" (après ingestion) cas des fruits charnus



Drupes



Baies

Fraise



* par d'autres systèmes

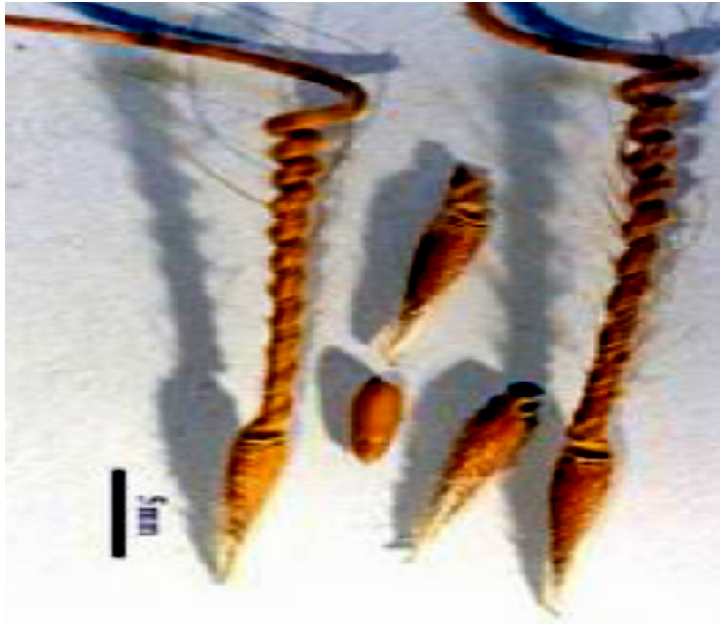


torsion brusque des valves,
projection des graines :
Cytisus scoparius (*Fabaceae*)



par projection explosive des graines :
Ecballium elaterium (*Cucurbitaceae*)

* Adaptations à l'auto plantation



système vrille, *Erodium* sp.



système plantoir, *Rhizophora* sp. dans mangrove

Germination

► **reprise de la vie et développement de l'embryon grâce aux réserves de la graine.**

• **Germination non immédiate car inhibée par divers mécanismes:**

+ **la présence d'inhibiteurs chimiques**

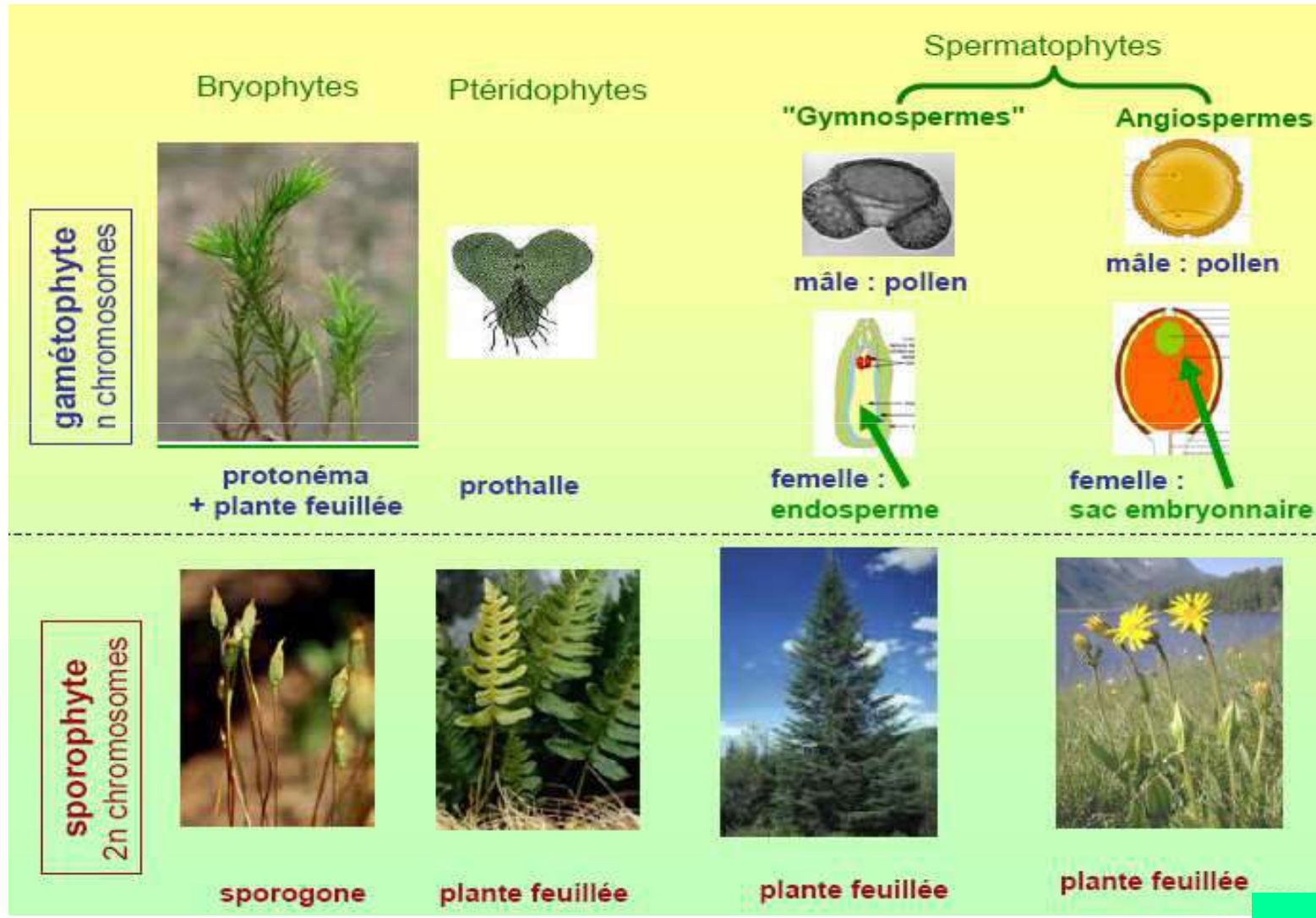
+ **la présence de protéines photosensibles**

+ **l'imperméabilité des enveloppes à l'eau ou à l'oxygène**

+ **la résistance mécanique des enveloppes**

► **Pouvoir germinatif des graines ou longévité : de quelques jours (peuplier) à quelques années (parfois quelques siècles ?)**

**En conclusion à cette introduction aux angiospermes:
Evolution du rapport Gamétophyte/Sporophyte des Bryophytes aux Angiospermes**



Evolution des caractères

Plésiomorphie = primitif

Apomorphie = évolué

Plante chlorophyllienne (autotrophe)

Plante pseudo-saprophyte¹ (*Neottia, Vayria*) ou (hémi-) parasite (*Cuscuta, Rafflesia, Viscum, Orobanche, Olacaceae*)

Terrestre

Aquatique² (*Zostera, Posidonia*)

Vivace

Annuelle

Feuilles simples

Feuilles composés

Feuilles persistantes

Feuilles caduques

Feuilles spiralées ou alternes?

Feuilles opposées ou verticillées?

Stipules présentes?

Stipules absentes?

Flours solitaires polymères³

Inflorescences de fleurs oligomères³

Flours spiralées³

Flours verticillées (cycliques)

Hermaphrodites

Unisexuées⁴

Monoïques

Dioïques

Actinomorphes (symétrie radiale)

Zygomorphes (symétrie bilatérale)

Homoïochlamydie

Hétérochlamydie

Dialy- pétalie, sépalie, carpelle, stémonie

Gamo- (syn-) pétalie, sépalie, carpelle, stémonie

Polystémonie

Oligo- (méio-, pauci-) stémonie

Grains de pollen indépendants

Grains de pollen réunis en tétrades⁵

Ovaire supère (fleur hypogyne)

Ovaire infère (fleur épigyne)

Placentation marginale

Placentations autres

Nombreux ovules par carpelle

1-2 ovules par carpelle

Graine albuminée

Graine exalbuminée

Fruits simples (capsule)

Baies et drupes, fruits composés

La flore vasculaire du Maroc

- La flore macroscopique compte environ 7000 espèces et sous-espèces :
 - Angiospermes + Gymnospermes s. l. (4500)
 - Fougères (60)
 - Algues pluricellulaires (500)
 - Champignons supérieurs (830)
 - Lichens (760)
 - Mousses (350)

La flore vasculaire naturelle du Maroc compte environ 4560 espèces et sous-espèces. Certaines espèces très familières : eucalyptus, plusieurs acacias, ou bougainvilliers sont uniquement introduites par l'homme.



Eucalyptus



Acacia cyanophylla



Acacia mollissima

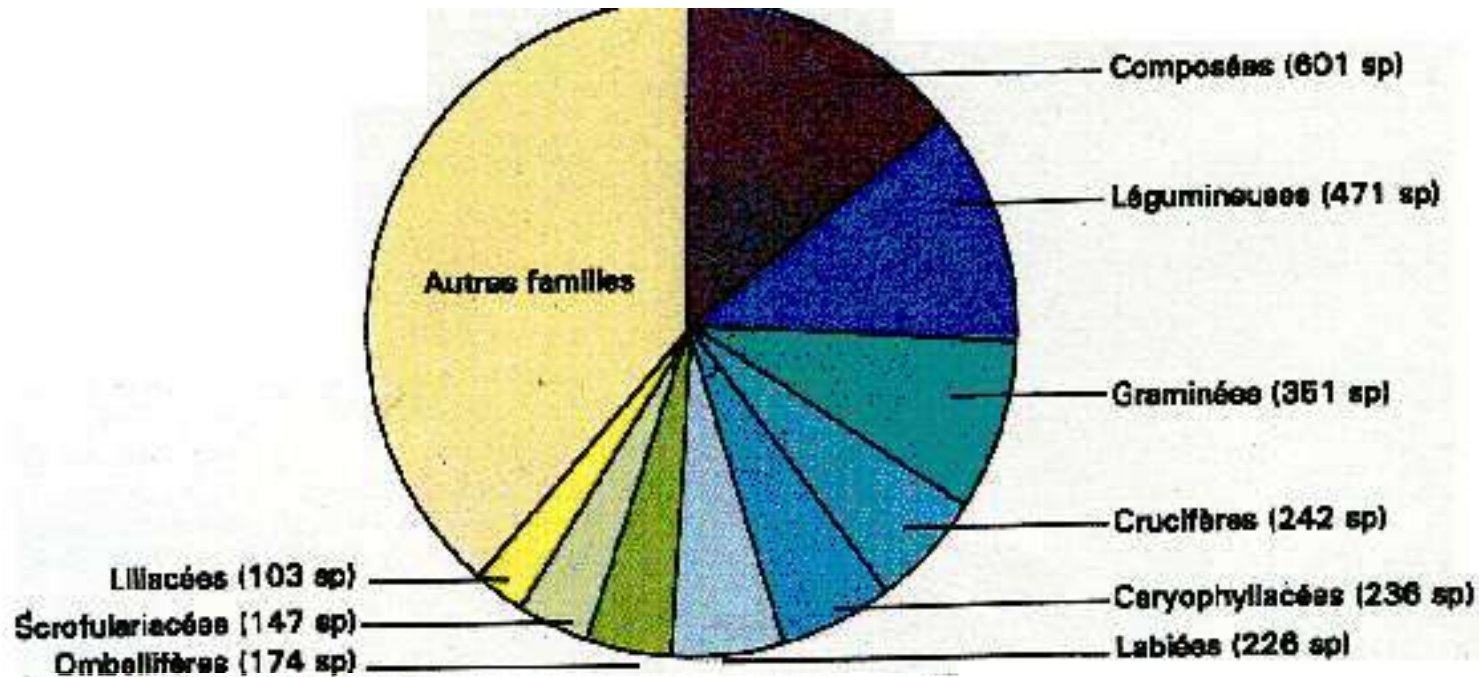
Bougainvillea sp.



- L'inventaire de la **flore vasculaire naturelle (sauvage ou indigène)** comprend environ **4560 espèces et sous-espèces réparties** en **1000 genres** et **150 familles** ;
- les plus riches familles, comptant **plus de 100 espèces chacune**, sont les suivantes :

- *Asteraceae* (500)
- *Fabaceae* (400)
- *Poaceae* (300)
- *Caryophyllaceae* (220)
- *Lamiaceae* (210)
- *Brassicaceae* (190)
- *Apiaceae* (160)
- *Scrophulariaceae* (130)
- *Liliaceae s. l.* (103)

NB : La fm. des Liliacées a été éclatée en 7 à 8 familles svt monotypiques (*Alliaceae*, *Liliaceae s. s.*, *Smilacaceae*, *Asphodellaceae*, etc.).



* **9 familles** comptabilisent environ **2200 espèces**, soit près de **60 %** de la richesse spécifique totale : il s'agit des *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Caryophyllaceae*, *Lamiaceae*, *Brassicaceae*, *Apiaceae*, *Scrophulariaceae*, *Liliaceae s. l.*

* Richesse spécifique au niveau des genres

- *Silene* avec **70 espèces** est le genre le plus riche.
- *Centaurea*, *Teucrium*, *Ononis*, *Euphorbia*, *Astragalus*, *Trifolium* et *Linaria* sont représentés par **40-50 espèces chacun**.

Classification des angiospermes (QE)

1- Groupes s'étant individualisés tôt (anglais : « root groups ») :

2 - Magnoliidées (anciennes dicotylédones, anglais " magnoliids ") :

3 - Monocotylédones (anglais " monocots ") :

* *Commelinidées*

4 - Dicotylédones vraies ou Eudicotylédones (anglais « eudicots ») :

* *Proteales ; Ranunculales.*

* **Noyaux des Dicotylédones vraies** ou Eudicotylédones supérieurs (anglais « core eudicots »).

* **Rosidées** (anglais « rosis »)

- **Fabidées** ou Eurosidiées I (anglais « eurosids I »).

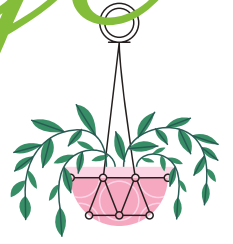
- **Malvidées** ou Eurosidiées II (anglais « eurosids II »).

* **Astéridées** (anglais « asterids »).

- **Lamiidées** ou Euasteridiées I (anglais « euasterids I »).

- **Campanulidées** ou Euasteridiées II (anglais « euasterids II »).

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

