



SV-G Reproduction

SV-G-1 La reproduction sexuée
chez les Embryophytes TP2
BCPST-2-Thuillier



SV-G-1 La reproduction sexuée chez les Embryophytes

- Réaliser une dissection florale et établir le diagramme floral et la formule florale correspondants.
- En classe et sur le terrain, utiliser une flore et/ou un outil numérique de détermination pour identifier le genre d’une fleur.

FAIT EN PREMIERE ANNEE

- Réaliser et/ou interpréter des coupes d’anthères à différents stades, ainsi que des coupes d’ovaires et d’ovules.
- À l’aide de techniques de microscopie optique et électronique :
 - analyser l’organisation des grains de pollen et des sacs embryonnaires ;
 - identifier le degré de maturité des structures reproductrices (anthères).
- Positionner quelques organismes dans une classification phylogénétique, sur la base de critères morphologiques et /ou anatomiques simples.

Précisions et limites :

Les différentes étapes qui conduisent d’une cellule mère des spores au gamétophyte ne sont pas au programme.

La connaissance des différents types de placentation des ovaires et des différents types d’ovules n’est pas au programme. Les classifications phylogénétiques et les apomorphies associées ne sont pas à connaître.

Les acquis de terminale sont remobilisés.

- Comparer le mécanisme de déhiscence des anthères à la déhiscence du sporange de polypode.
- Mettre en lien les deux principaux types de pollinisation (anémogame et entomogame) et les caractères des fleurs et des grains de pollen associés.
- Émettre des hypothèses sur le mode de pollinisation à l’aide des structures observées suite à une dissection florale et/ou un montage de grains de pollen.
- À partir d’observations conjointes de fleurs et d’insectes, identifier des exemples de coadaptation.
- Analyser des résultats expérimentaux mettant en évidence des coévolutions entre fleurs et insectes.

Précisions et limites :

Un seul exemple de fleur est à mémoriser pour chaque type de pollinisation (anémogame et entomogame).

Les détails concernant les mécanismes de la croissance apicale du tube pollinique sont hors-programme.

- Illustrer la diversité des modalités de dissémination à l’aide de quelques exemples de fruits.
- À partir d’observation de fruits et de graines, en classe et sur le terrain :
 - dégager les grands traits de l’organisation de fruits et mettre en lien avec les fonctions de protection, et de dissémination des graines ;
 - distinguer un fruit d’une graine ;
 - distinguer : fruit charnu (baie et drupe), fruit sec déhiscent (gousse, follicule, silique) et fruit sec indéhiscent (caryopse et akène), au sein de fruits simples ou de fruits multiples ;
 - repérer des homologues et des convergences dans l’organisation des fruits et des graines.

Précisions et limites :

On se limite à la distinction graine albuminée-graine exalbuminée.

La diversité des modalités de dissémination est abordée à travers l’anémochorie, l’endozoochorie et l’épizoochorie, avec un seul exemple à mémoriser pour chaque modalité.

Les mécanismes d’entrée et de levée de dormance ne sont pas au programme.

Liens :

Distinction appareil végétatif-appareil floral reproducteur. Rythme saisonnier et étapes du cycle de reproduction (SV-A-2)

Développement de l’appareil reproducteur des angiospermes (SV-B-3-2)

Interaction cellule-matrice (SV-C-1)

Cytosquelette (SV-C-2) et flux vésiculaire (SV-C-3)

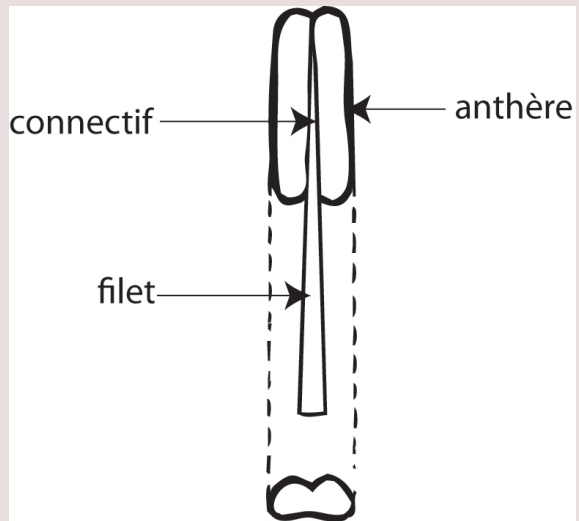
Brassages génétiques et diversification des génomes (SV-F-4)

Relations interspécifiques dans un écosystème (SV-J-2-2)

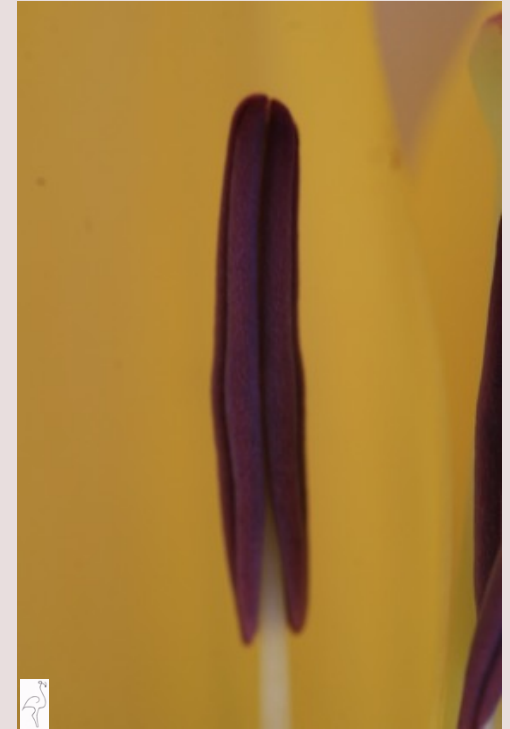
Activités de terrain

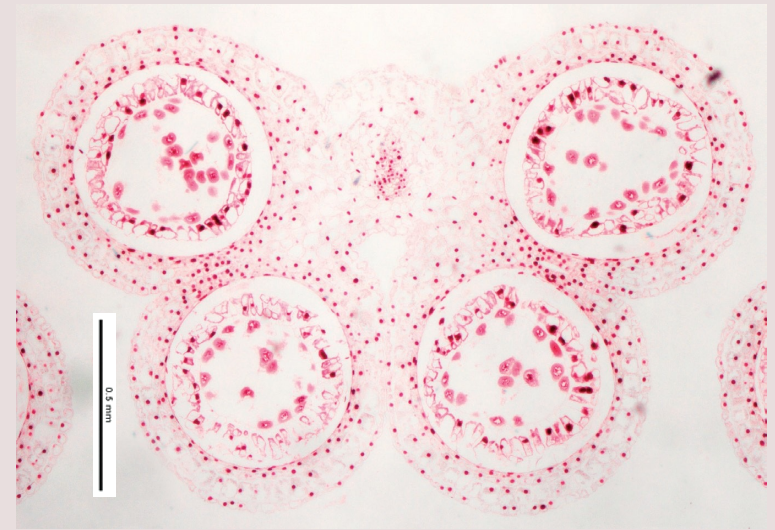
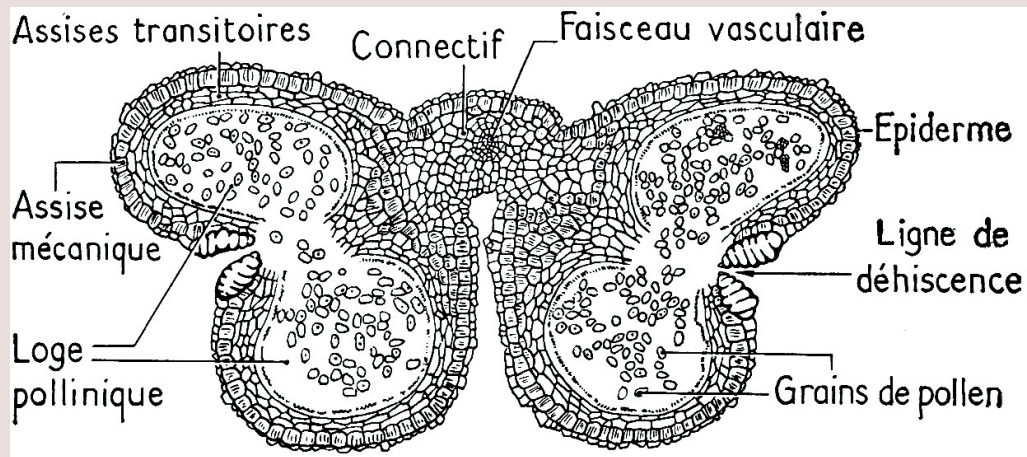
Travail à réaliser	objectifs	capacité	matériel
Observation de coupes histologiques de testicules de Mammifères. (TP1)	- Localiser les cellules reproductrices de gonades de Mammifères. (TP1)	Utilisation du microscope. Etablir un lien entre une structure et une fonction. Réaliser un montage entre lame et lamelle. Suivre un protocole	- lames du commerce de testicules (Rat)
Observation de coupes histologiques d'ovaires de Mammifères. (TP1)			- lames du commerce d'ovaires (Lapine, Ratte)
Observation et/ou réalisation de coupe d'Anthères d'Angiospermes.	- Connaître l'organisation fonctionnelle d'une anthère et d'un grain de pollen.		Lames du commerce de coupe d'anthère et d'ovaire. Fleur fraîche
Observation et/ou réalisation de coupe d'ovaire d'Angiospermes.	- Connaître l'organisation fonctionnelle et la diversité des ovaires et des ovules d'Angiospermes.		
Réalisation d'une préparation microscopique de sporange.	Comparer mode de déhiscence sporange et anthère		- Polypode frais, - Lame du commerce de sporange
Réalisation d'une dissection florale	Émettre des hypothèses sur le mode de pollinisation	Suivre un protocole Réaliser un montage entre lame et lamelle.	Fleur
Réalisation une préparation de grains de pollen			
Observations conjointes de fleurs et d'insectes, d'identifier des exemples de coadaptation.	Identifier des exemples de coadaptation.	Etablir un lien entre une structure et une fonction	Lame de commerce Documents (photos)
Tri fruits, graines	Distinguer les fruits des graines Distinguer les graines albuminées, des graines exalbuminées Distinguer les types de fruits Identifier les trois types de chorées	Etablir un lien entre une structure et une fonction Repérer les convergences	Graines Fruits variés

Etude des pièces reproductrices des **Angiospermes (50 minutes)**

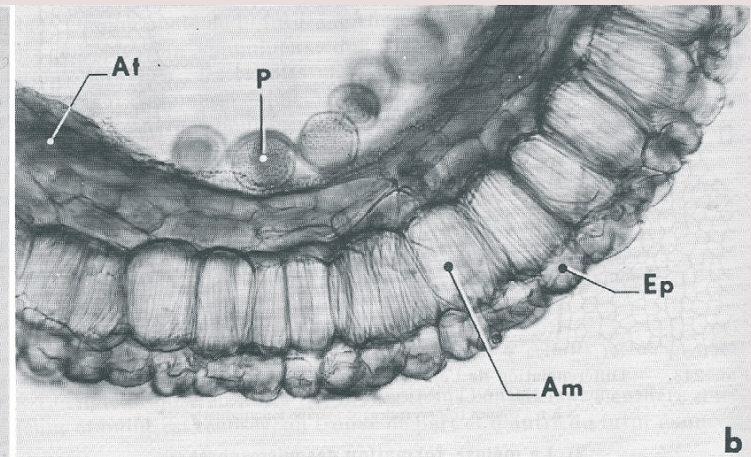
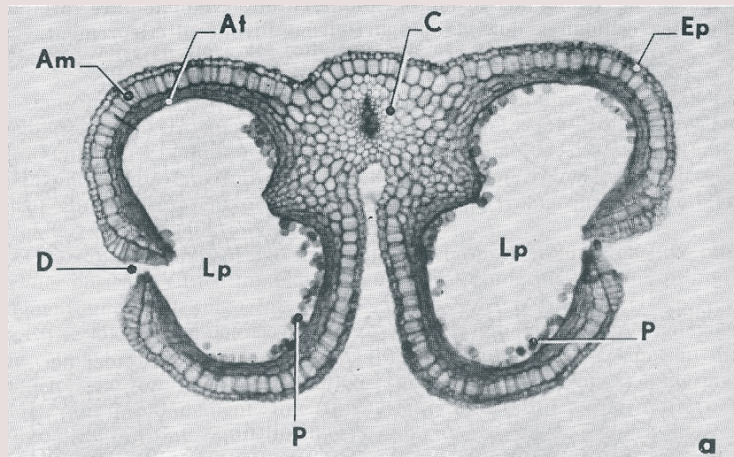


Organisation globale d'une étamine





CT anthère



Ep : épiderme, Am : assise mécanique, At : assise transitoire, P : grain de pollen, Lp : loge pollinique, D : ligne de déhiscence et C : connectif.

a : Coupe transversale dans une anthère mûre du Lys blanc

b : portion agrandie de la coupe précédente

Coupe transversale
dans une jeune
anthère



4 sacs polliniques



Coupe transversale
dans anthère plus
âgée

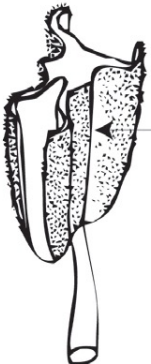


1 loge pollinique

fente de déhiscence

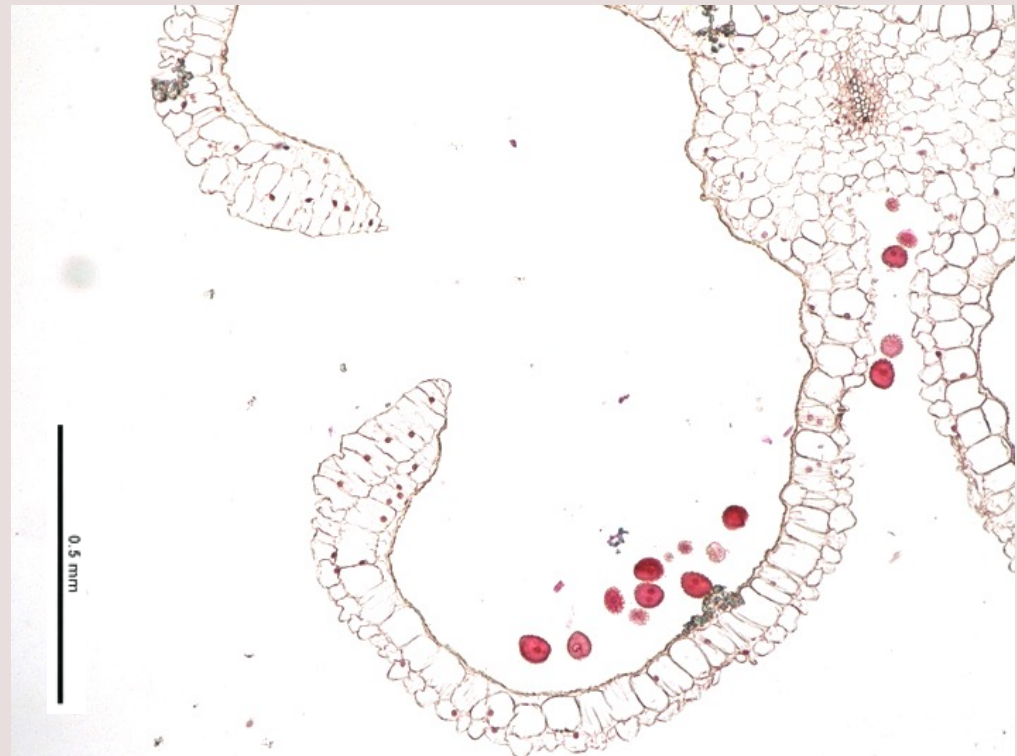
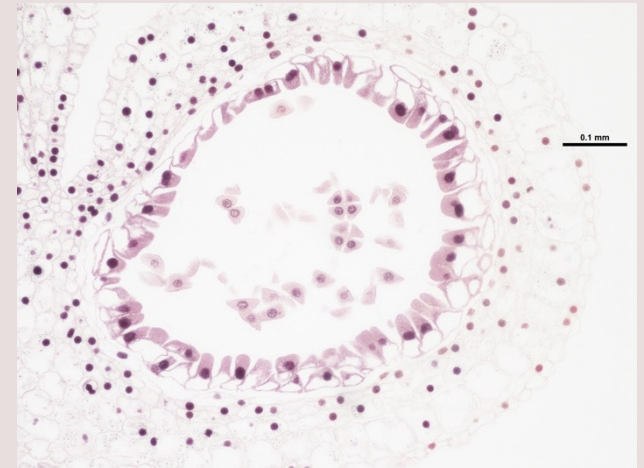
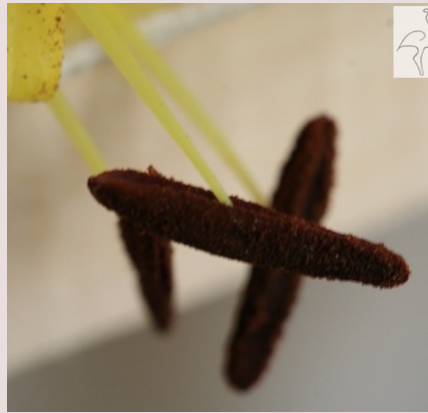


Coupe transversale
dans une anthère
mûre



Les bords de la fente
s'enroulent vers
l'extérieur exposant
les grains de pollen

Étapes de la
déhiscence



SV-G-TP-La reproduction sexuée chez les
Embryophytes

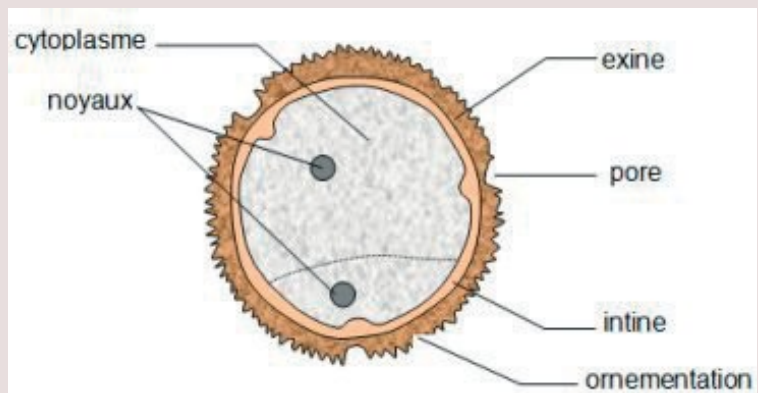
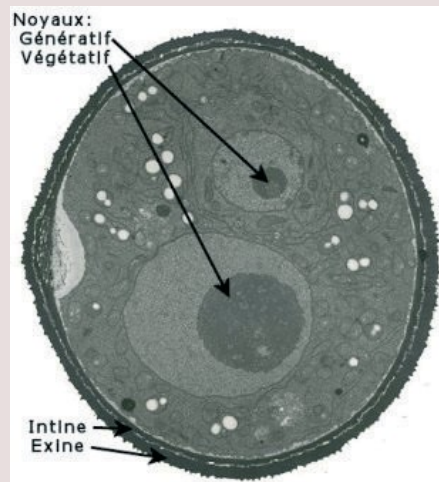
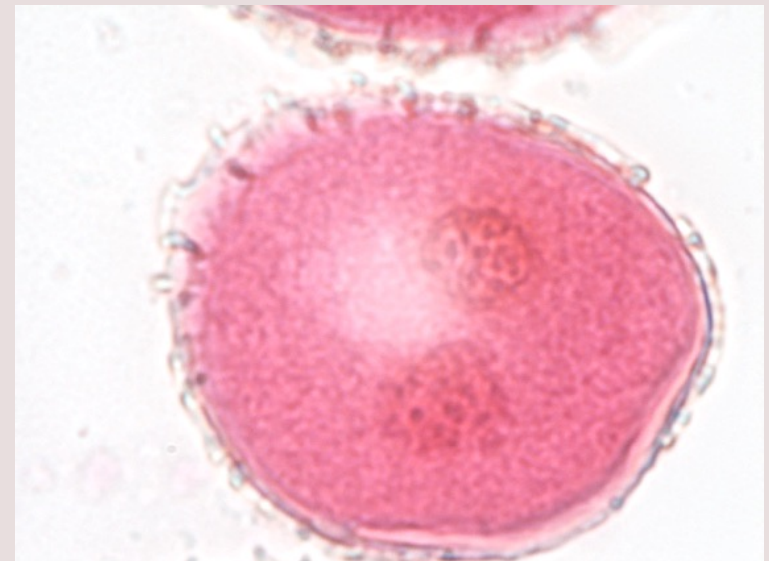
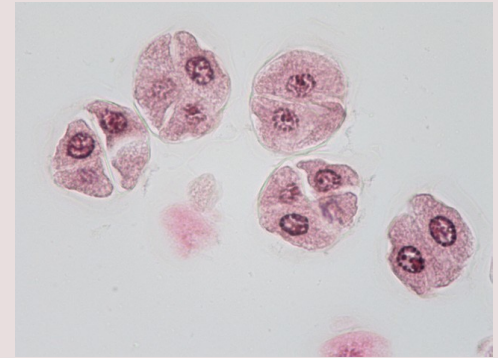
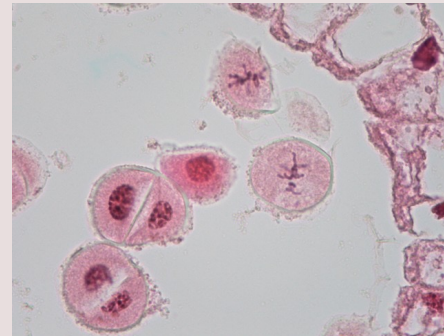
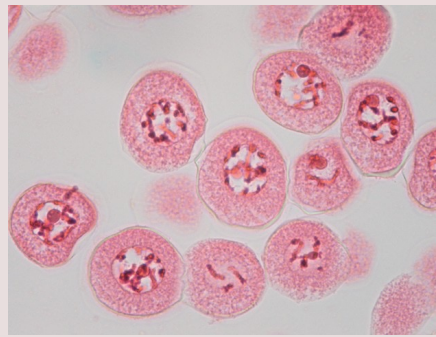
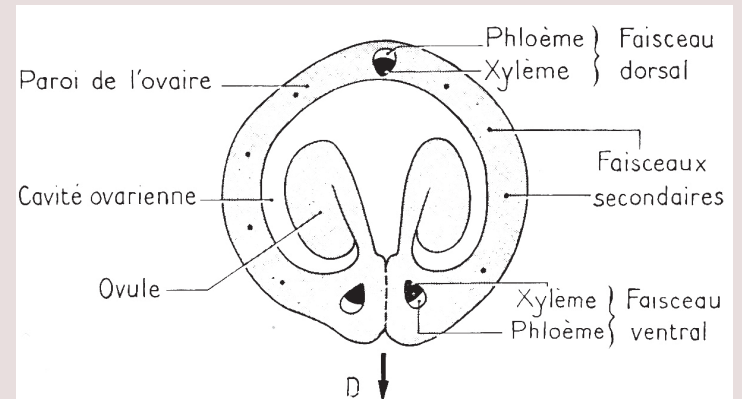
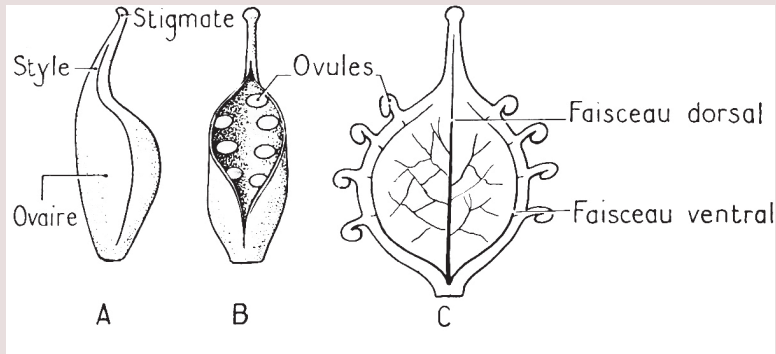


Schéma d'un grain de pollen (MET)



CT d'un grain de pollen (MET)

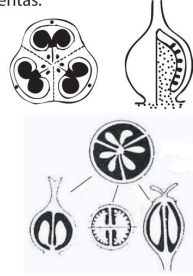
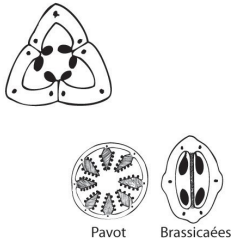
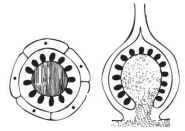


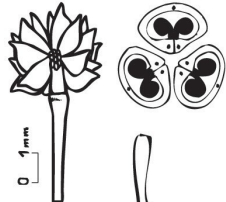
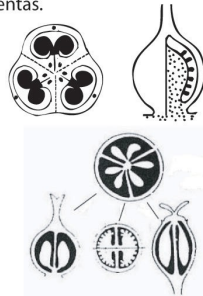
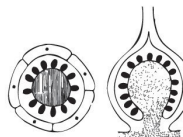
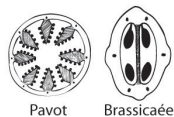


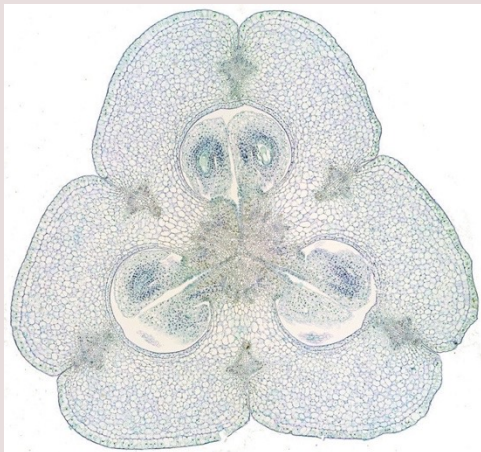
A : carpelle d'*Helleborus foetidus* ; B : carpelle ouvert,

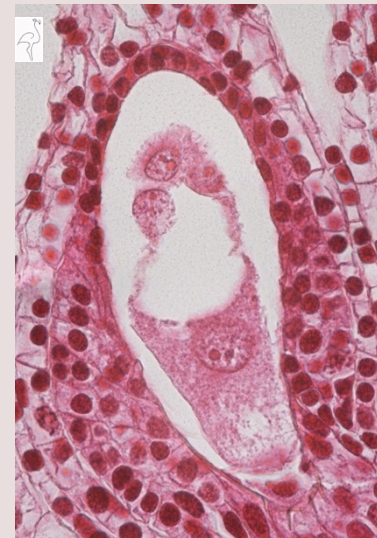
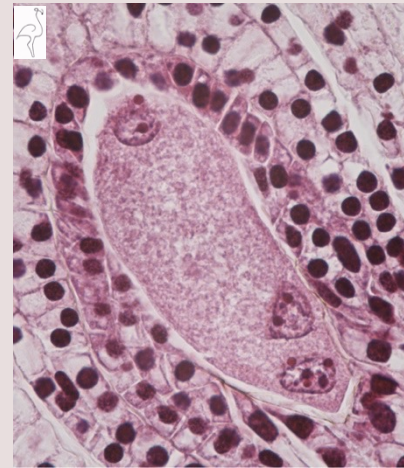
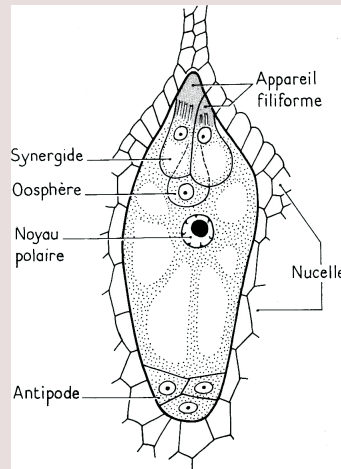
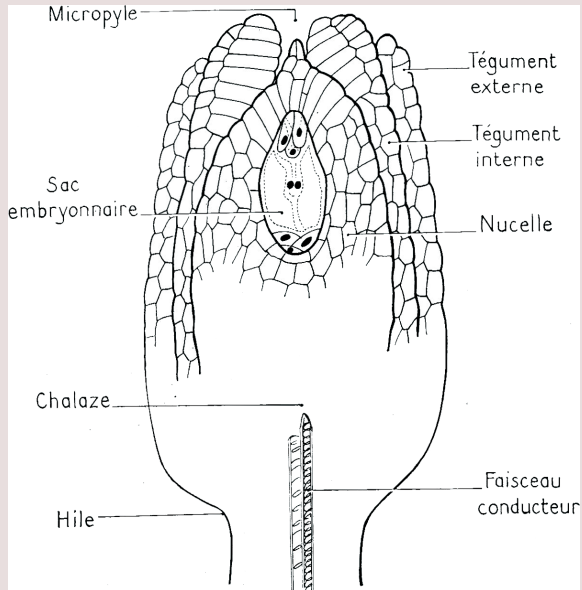
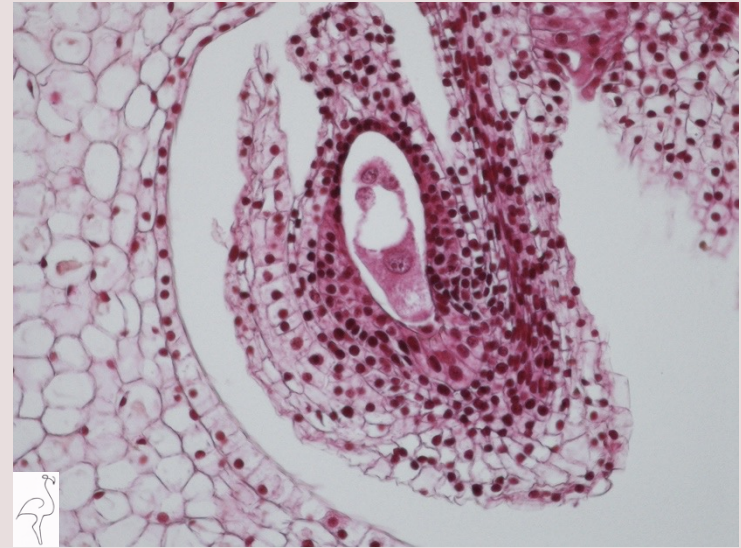
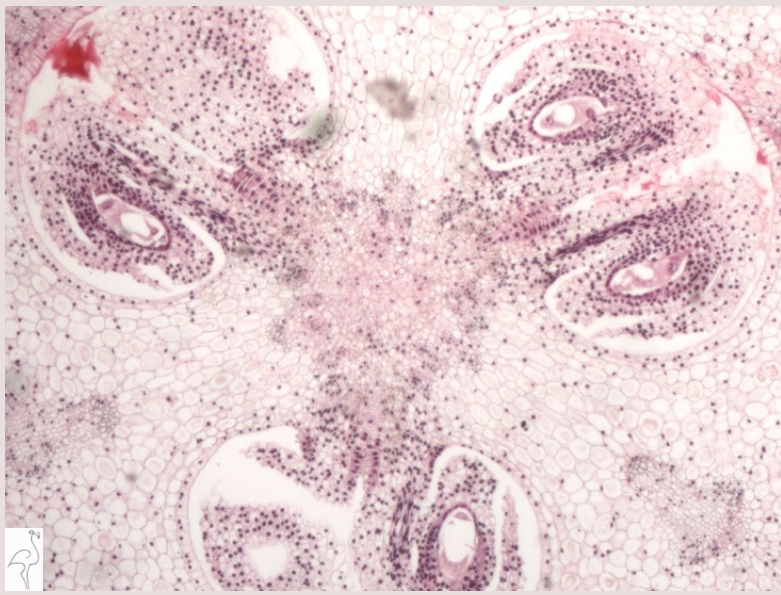
C : lame carpellaire étalée ; D : coupe transversale d'un carpelle (la flèche indique le centre de la fleur)



1 CARPELLE	PLUSIEURS CARPELLES	
Placentation marginale : les ovules sont insérés sur la marge du carpelle.  Rosacées (spirea)  La gousse des Fabacées est issue du développement d'un gynécée Monocarpique.	SEPAIRES (dialycarpellés)	SOUDÉS (gamocarpellés)
	Placentation marginale : les ovules sont insérés sur la marge du carpelle.   uniovulé  pluriovulé	Carpelles " fermés " Placentation axile : les ovules sont insérés sur un axe central correspondant à la coalescence des placentas.  Carpelles " ouverts " Placentation pariétale : les ovules sont insérés sur les parois.  Pavot Brassicacées Dans certains cas, les parois développent des cloisons.
Placentation centrale : les ovules sont insérés sur un bourrelet central qui n'atteint pas le sommet de la cavité ovarienne. 		

1 CARPELLE	PLUSIEURS CARPELLES		
Placentation marginale : les ovules sont insérés sur la marge du carpelle.  Rosacées (spirea)  La gousse des Fabacées est issue du développement d'un gynécée Monocarpique.	SEPARÉS (dialycarpellés) Placentation marginale : les ovules sont insérés sur la marge du carpelle.  uniovulé pluriovulé	SOUDÉS (gamocarpellés) Carpelles " fermés " Placentation axile : les ovules sont insérés sur un axe central correspondant à la coalescence des placentas.  Placentation centrale : les ovules sont insérés sur un bourrelet central qui n'atteint pas le sommet de la cavité ovarienne. 	Carpelles " ouverts " Placentation pariétale : les ovules sont insérés sur les parois.   Pavot Brassicacées Dans certains cas, les parois développent des cloisons.

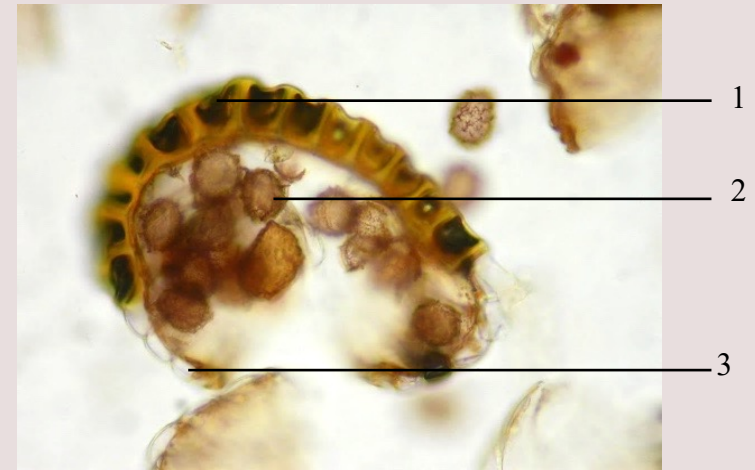
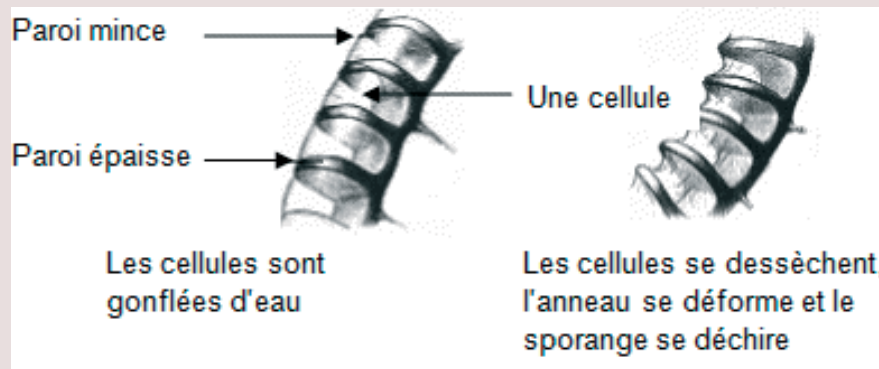




Organisation générale d'un ovule d'Angiosperme (la partie rétrécie à la base de l'ovule est le funicule)

Organisation générale d'un sac embryonnaire (type Polygonum)

Etude de quelques aspects de la pollinisation **(1heure)**



Document : détail d'un sporange – MO*400 – Source Atlas TP Dunod

1 : cellule de l'anneau mécanique avec épaissement en U

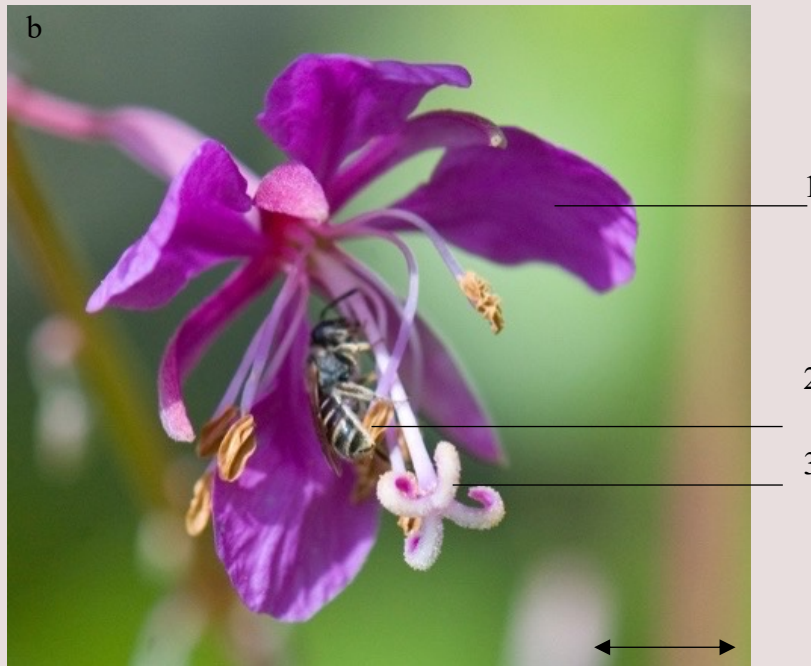
2 : méiospore

3 : cellule pariétale

Document : Anthère ouverte de Marguerite de pelouse – Source Alamy

Les cellules de l'anneau mécanique sont repérables à leur forme en U





Document : fleurs et pollinisation (source Atlas de TP – Dunod)

a : inflorescence d'Avoine (Poacée) - fleur entomophile. Échelle 0,5 cm. 1 : stigmates plumeux, 2 : anthères médifixes.

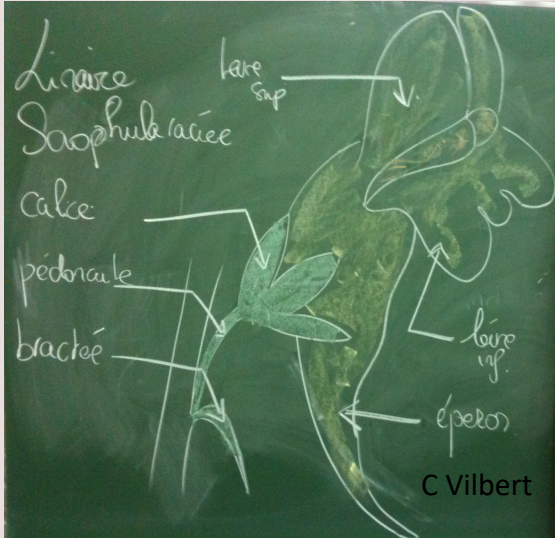
b : fleur colorée d'épilobe (Onagracée) – fleur anémophile. Échelle 0,4 cm. 1 : pétale de couleur vive, 2 : étamine, 3 : stigmate.



SV-G-TP-La reproduction sexuée chez les Embryophytes

La Linaire (exemple)

Famille : Scrophulariacée **Genre :** *Linaria* **Espèce :** *vulgaris*



Mode de pollinisation :

Critères macroscopiques :

Corolle colorée : attire les insectes

Corolle Bilabée avec étamines liées à la corolle, plaquées contre la lèvre supérieure : l'insecte en se posant sur la lèvre inférieure se retrouve le dos tourné vers les anthères et les grains de pollen se fixent sur celui-ci.

Disposition du pistil vers la lèvre supérieure : l'insecte avec les grains de pollen sur le dos les dépose quand il vient sur la fleur

Éperon nectarifère : attire les insectes

Dissection florale



Fleur zygomorphe (avec bractée)
5S, 5P alternisépales,
4 étamines de taille différente (androcée didyname)
pistil



Ovaire supère

Étamines fixées à la corolle
 → Étamines corolliflores

Pétales soudés (gamopétale)
 Deux lèvres (corolle bilabiée)
 Éperon nectarifère

Sépales soudés (gamosépale)

Travail final : dissection florale, diammme floral et formule florale



$$\cdot 1 \cdot (5S) + \underbrace{[(3) + (2)]} P + 4E + \underline{2C}$$

Prendre quelques grains de pollen

Les réunir en petit tas au centre de la lame de verre

Déposer délicatement à côté du pollen une goutte d'éthanol à 95° sur le tas de pollen

Répéter 2 fois l'opération afin de bien les déshydrater

Nettoyer les précipités ou cristaux formés à l'extérieur de la goutte à l'aide du coton tige ou un bout d'essuie-tout imbibés légèrement de méthanol

Déposer délicatement une goutte de Fuschine proche du tas de grains pour éviter d'étaler le pollen et laisser agir durant 2 à 5 minutes

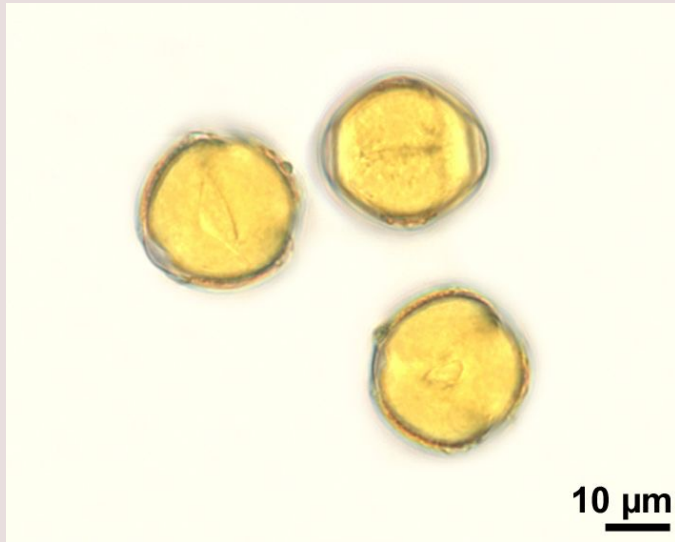
Déshydrater 3 fois de suite à l'alcool à 95°

Poser 2 gouttes de Baume du Canada ou Glycérine

Poser la lame couvre objet

La Linaire (exemple)

Famille : Scrophulariacée **Genre :** Linaria **Espèce :** *vulgaris*



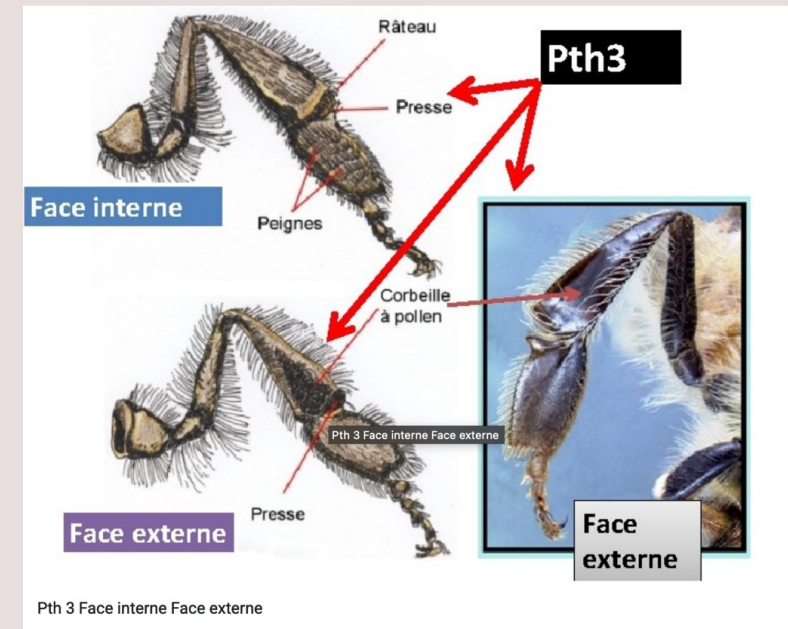
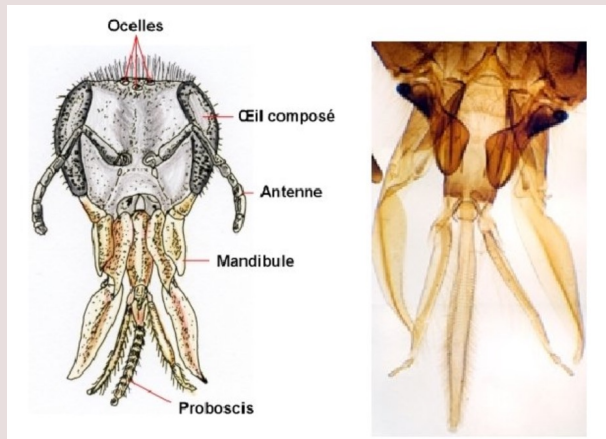
Critères microscopiques :

pollen grains with pollenkitt - dry, iodine,
photographer: Ulrich, S.

*Le pollenkitt est une substance collante
facilitant sa fixation sur l'insecte*

➔ *Pollinisation entomophile*

Photo de Avi ben zaken



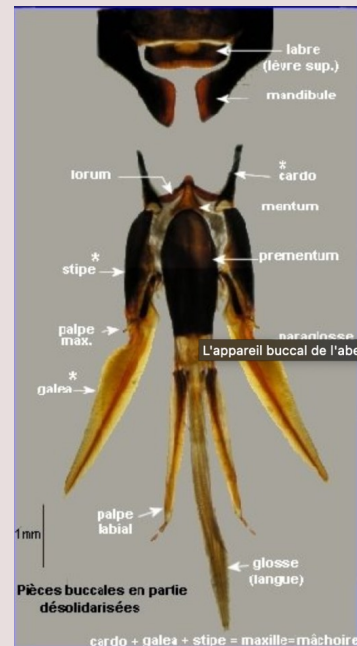
Document : patte thoracique 3 de l'abeille

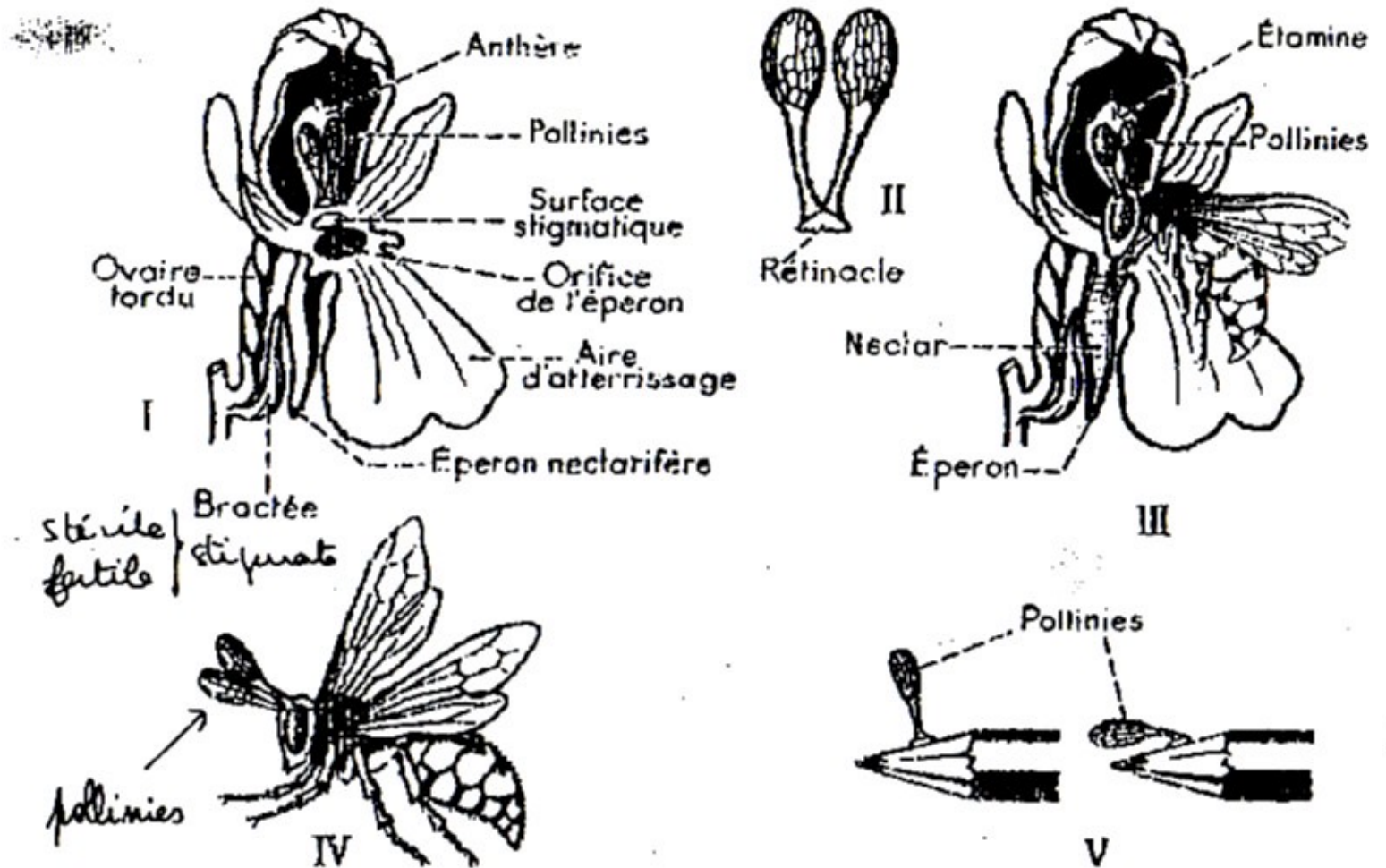
Source : module-de-zoologie-tp-labeille-domestique-apis-mellifica

Document : Pièces buccales de l'abeille

Source : module-de-zoologie-tp-labeille-domestique-apis-mellifica

Les mandibules servent entre autre, à broyer les grains de pollen. • Les mâchoires et palpes labiaux forment une gaine (grand canal) autour de la langue, permettant une aspiration rapide des liquides ; donc l'appareil buccal est de type : broyeur-lécheur-labial.

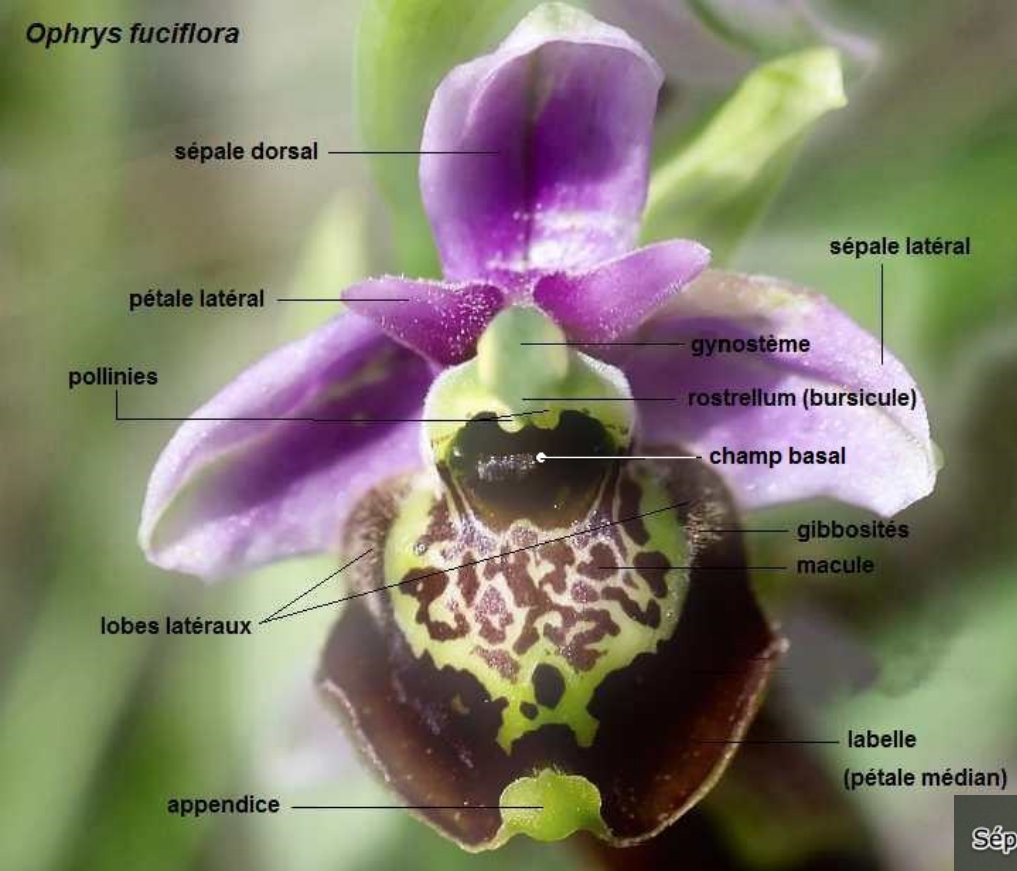




J. — Pollinisation de l'Orchis (grossi 2 fois).

I. Fleur d'Orchis. — II. Les pollinies. — III. Guêpe puisant le nectar et se chargeant des pollinies. — IV. Pollinies fixées sur la tête de la Guêpe. — V. Les pollinies que l'on vient de retirer de la fleur avec la pointe d'un crayon ne tardent pas à s'incliner vers l'avant.

Ophrys fuciflora

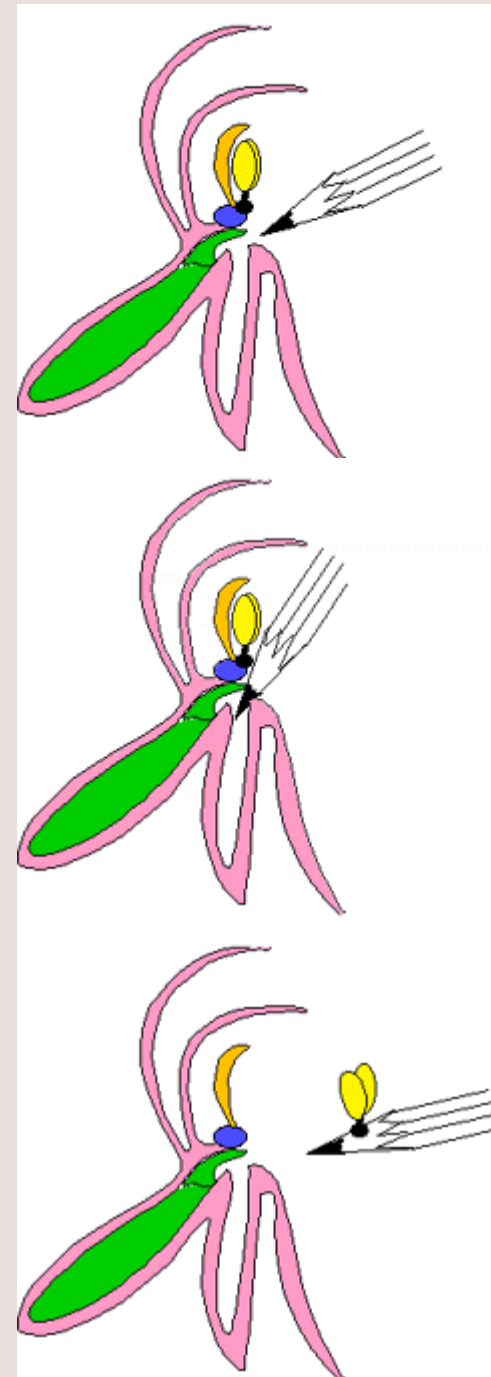


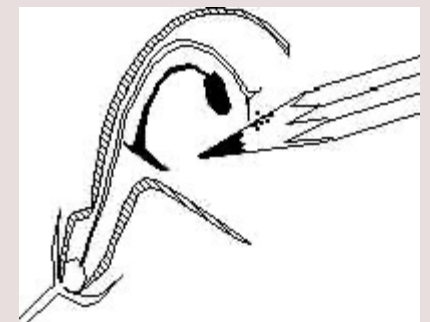
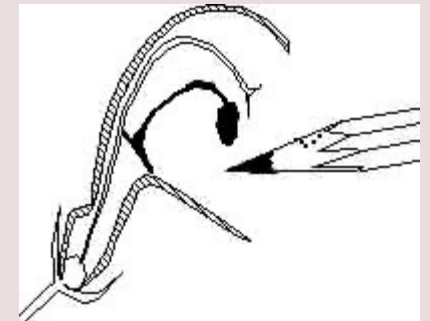
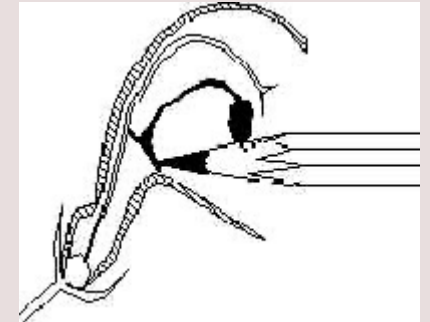
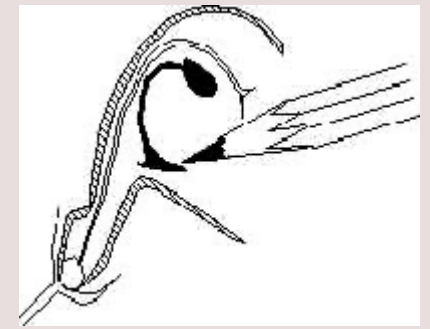
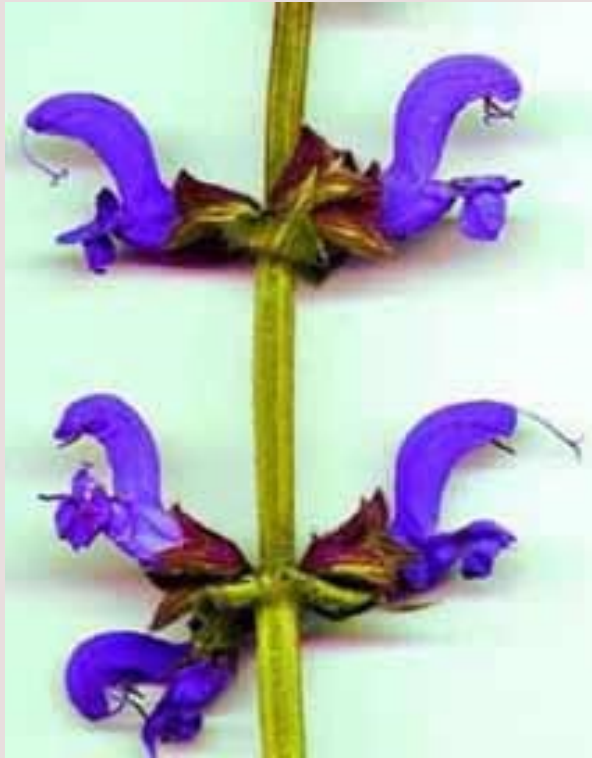
Ophrys frelon = Ophrys bourdon.
(www.encyclopédie-universelle.com)

Ophrys abeille.
(www.pédagogie.ac-amiens.fr)

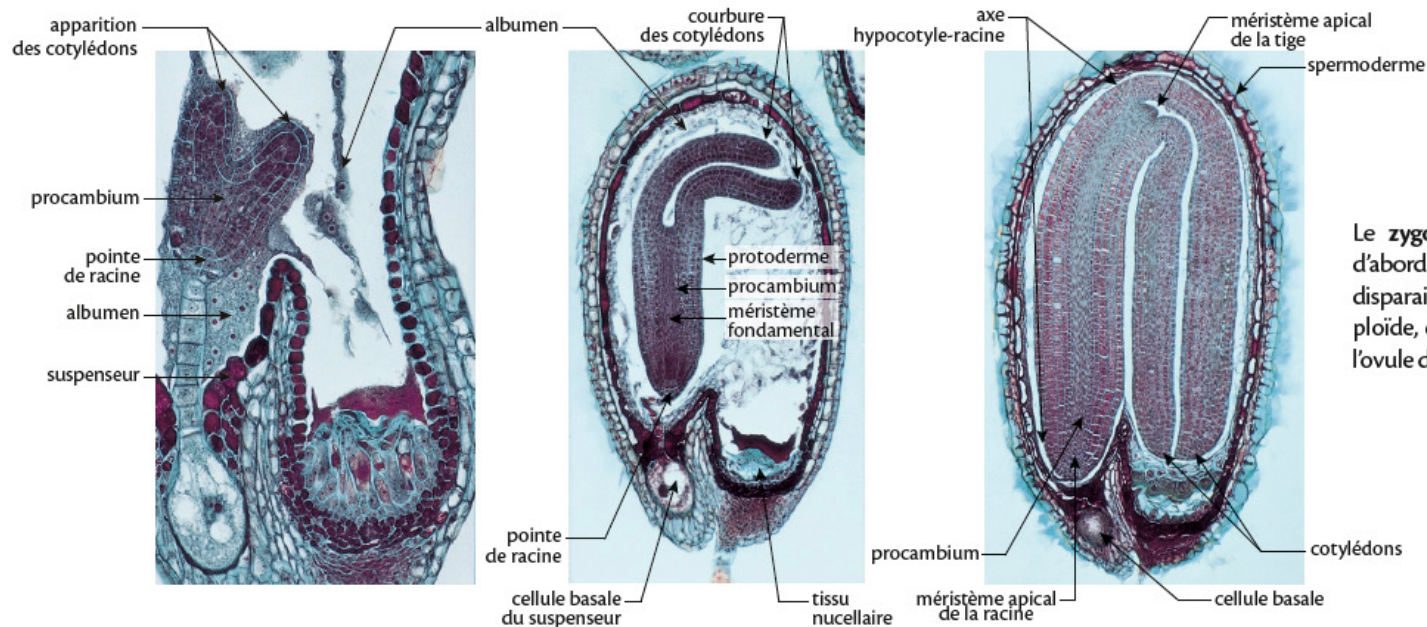


La pollinisation - Les Orchidées (snv.jussieu.fr)





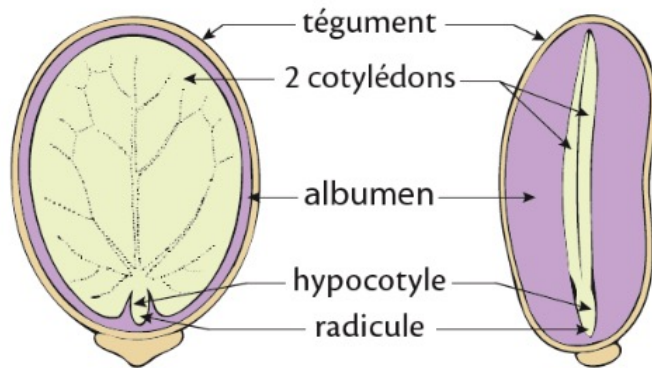
La dissémination chez les Angiospermes **(35minutes)**



Le **zygote principal** évolue en embryon, d'abord accompagné d'un **suspenseur** qui disparaît ensuite. Le **zygote accessoire**, tri-ploïde, donne l'**albumen**. Les **téguments** de l'ovule deviennent les **téguments** de la graine.

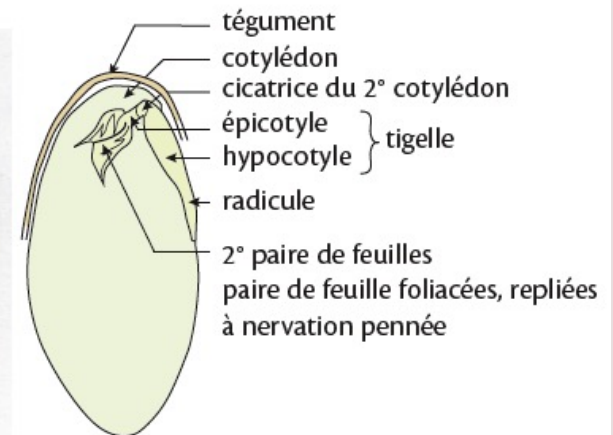
Document : de l'ovule à la graine – source
Biologie en 2200 schémas

graine albuminée



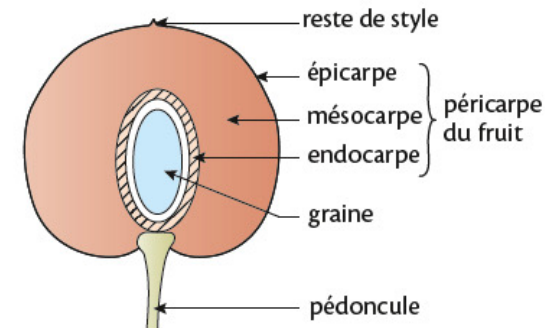
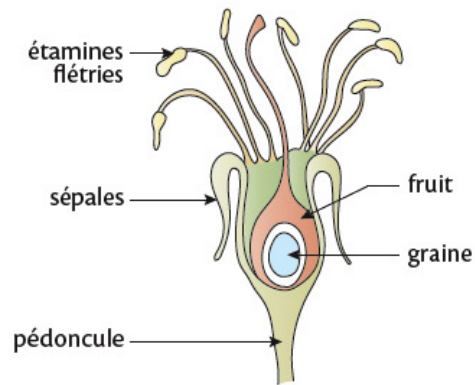
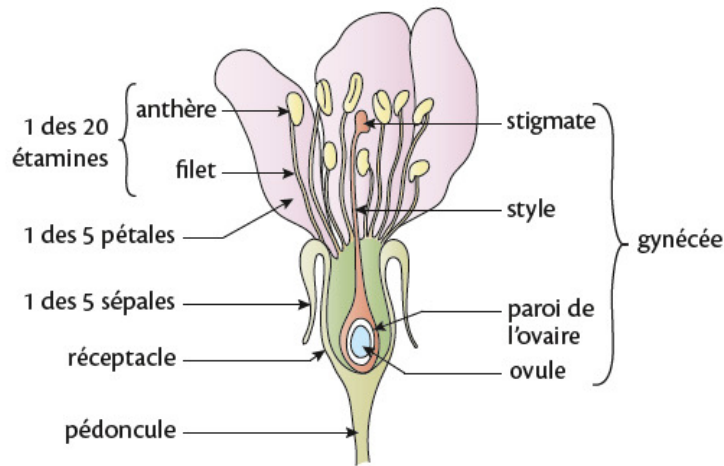
exemple : Ricin

graine exalbuminée



exemple : Haricot

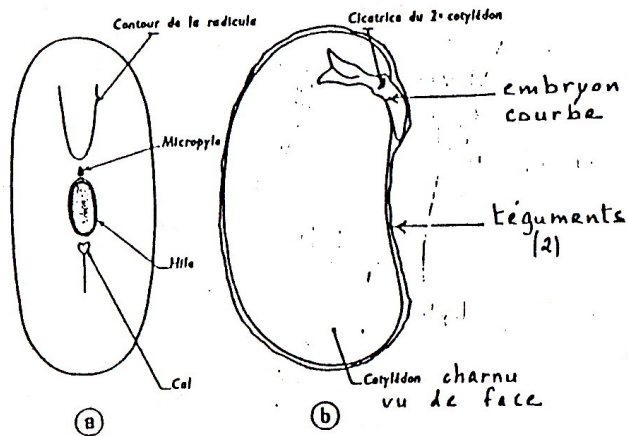
Document : Graines albuminée et exalbuminée – source *Biologie en 2200 schémas*



De la fleur du cerisier à la cerise mûre

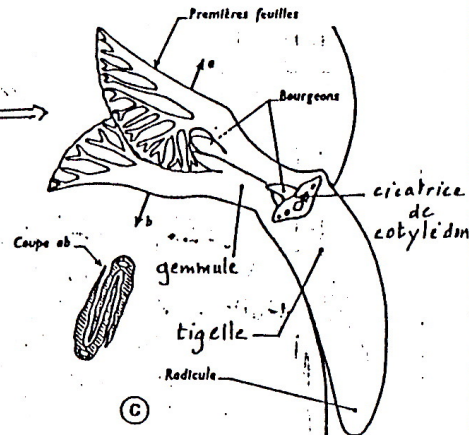
Une fois la fleur fécondée, les pièces florales flétrissent, l'ovaire grossit et la graine se forme. Ici, le fruit dérive de la transformation de l'ovaire.

Document : de la fleur au fruit – source
Biologie en 2200 schémas



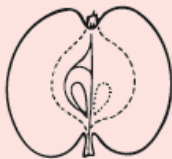
VUE EXTERNE
(taille :)

COUPE Lak
SAGITTALE

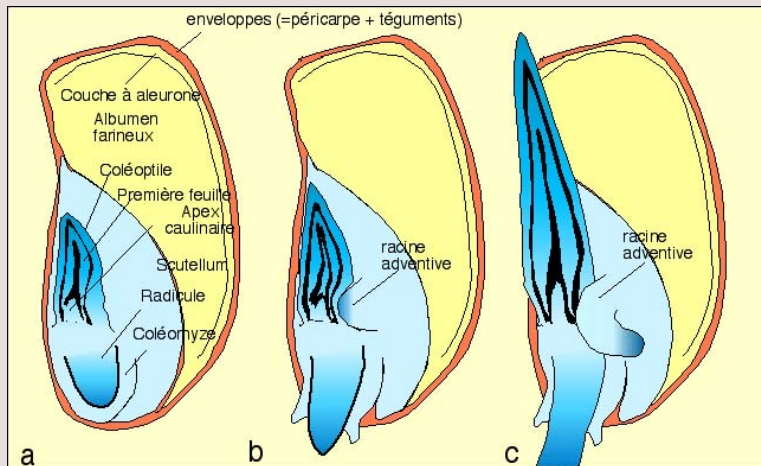
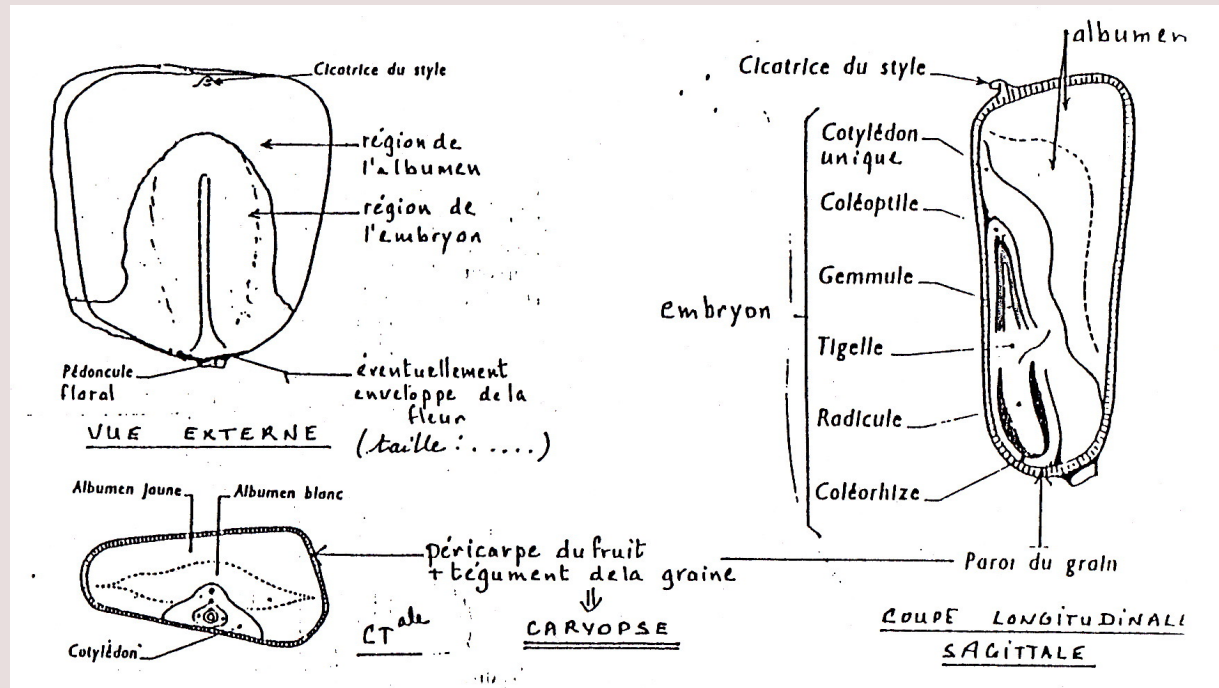


EMBRYON

un exemple de
présentation de graine
exalbuminée

FRUITS SECS	INDEHISCENTS Le fruit ne s'ouvre pas à maturité ➔ Il est donc disséminé avec la graine qu'il contient	AKÈNE Le péricarpe contient une seule graine libre Ex : Gland du chêne, akène du pissenlit		CARYOPSE Le tégument de la graine est soudé au péricarpe. Ex : Caryopse du blé, du Maïs		
	DEHISCENTS Le fruit s'ouvre à maturité et libère les graines. Selon le nombre de carpelles et le mode de déhiscence, on observe :	FOLLICULE 1 carpelle et 1 fente de déhiscence Ex : Pied d'Alouette, Hellébore		GOUSSE 1 carpelle et 2 fentes de déhiscence Ex : Fabacées (Vesce, Haricot)		
		SILIQUE 2 carpelles, 1 fausse cloison et 4 fentes de déhiscence Ex : Giroflée		CAPSULE Plusieurs carpelles, mode de déhiscence variable Ex : Coquelicot, Iris, Mouron		
	FRUITS SIMPLES					
FRUITS CHARNUS	BAIE = fruit à pépins Tout le péricarpe devient charnu Ex : Tomate, Raisin		DRUPE = fruit à noyau L'endocarpe est lignifié Ex : Prune, cerise		POLYDRUPE Chaque carpelle libre se transforme en une drupe Ex : Framboise, mûre de la Ronce	
	FRUITS COMPLEXES = FAUX-FRUITS					
	Réceptacle charnu soudé à l'ovaire Ex : Pomme		Réceptacle charnu non soudé à l'ovaire Ex : Fraise (les « vrais fruits » sont les petits akènes !)		INFRUTESCENCE Le fruit dérive d'une inflorescence Ex : Figue, Ananas	

De nombreux clichés des fruits ou graines proviennent de ce site que vous pouvez consulter lors de vos révisions
<https://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Fruits/index.htm>



Le caryopse du Maïs, un exemple de fruit sec indéhiscent



Vue générale des fruits dérivant d'une inflorescence.



Section transversale. Chaque akène contient une graine.



les akènes, des exemples de fruit sec indéhiscents



Noisettes sur le
noisetier



Noisettes cassées
libérant l'amande



Coupe longitudinale d'un jeune akène
montrant le début de développement de la
graine





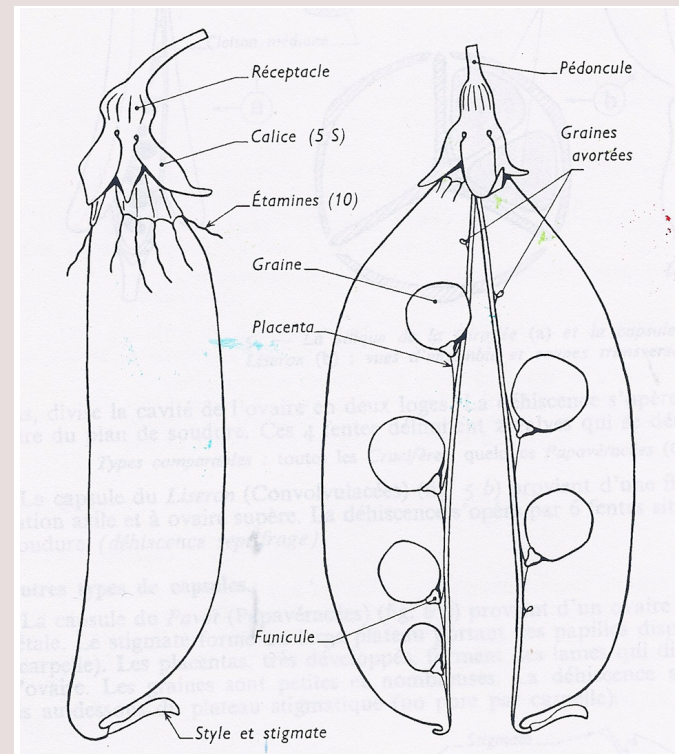
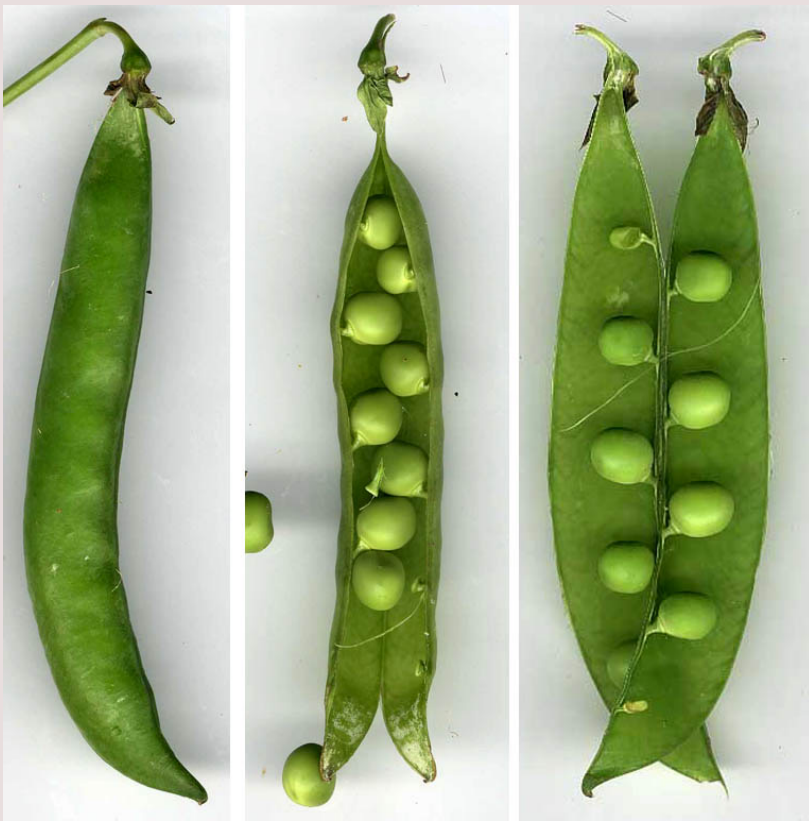
Fleur d'hellebore
vue de dessus
montrant les pétales
et les follicules.



Follicules de la fleur
d'hellebore vu de
profil.

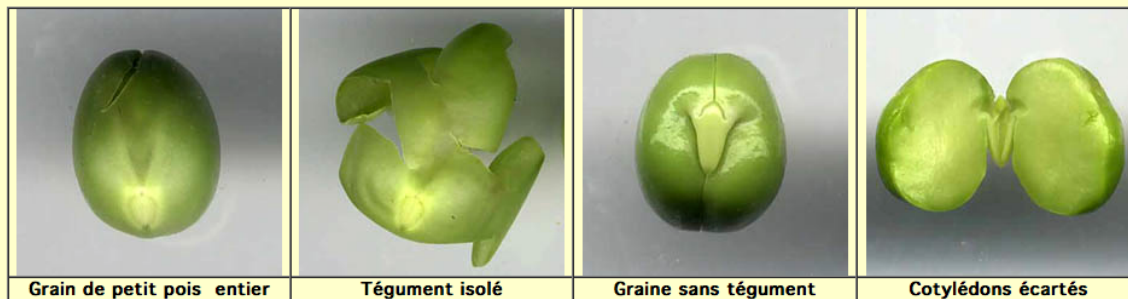


Follicules d'hellebore en
coupe transversale.



La gousse de pois

La gousse de pois, un exemple de fruit sec déhiscent

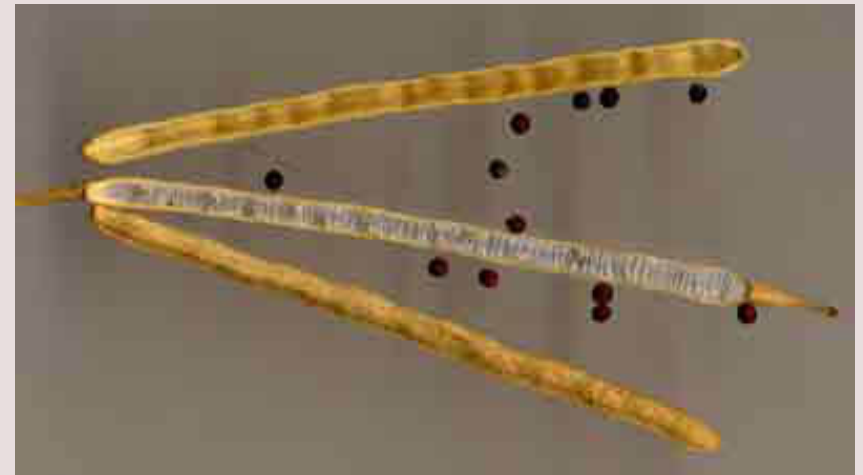


Dissection de la graine de pois

Silique vue de l'extérieur.



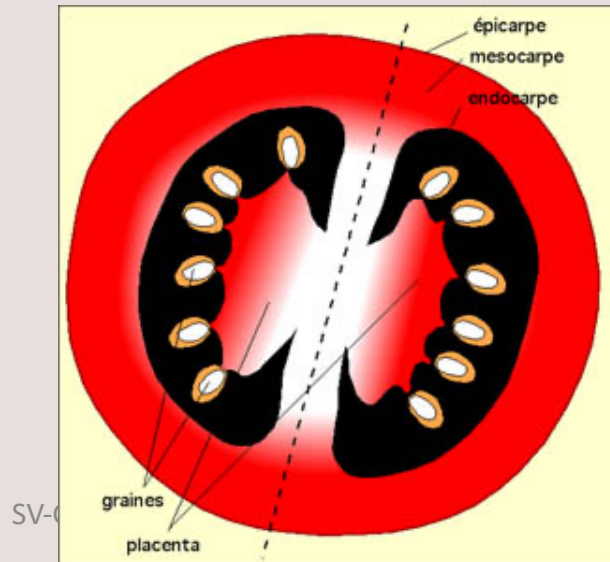
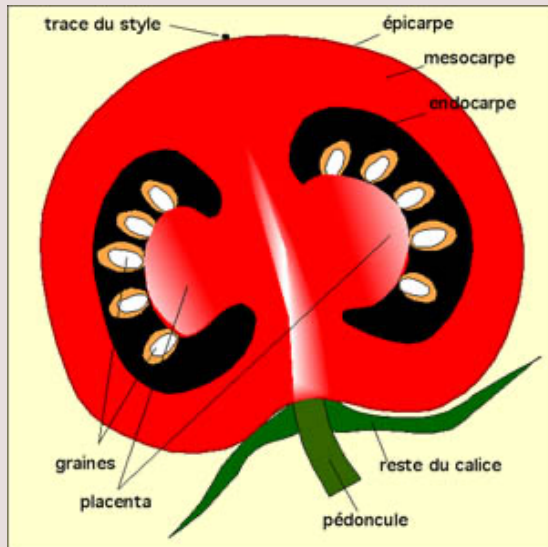
Champ de colza en fruits.



Déhiscence de la silique. Les deux valves se séparent et les graines portées par les placentas qui bordent la cloison surnuméraire centrale sont libérées.



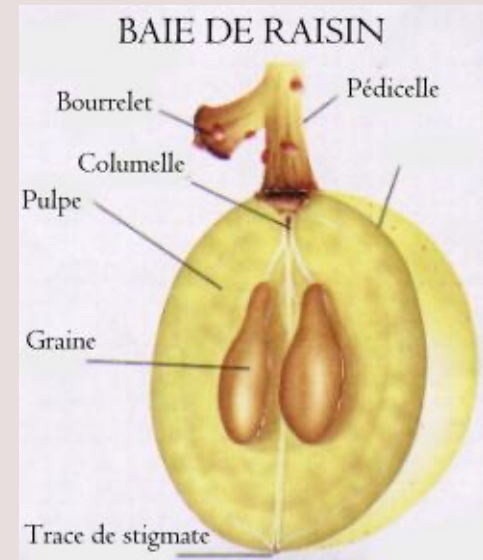
La tomate, une baie, un exemple de fruit charnu



SV-0



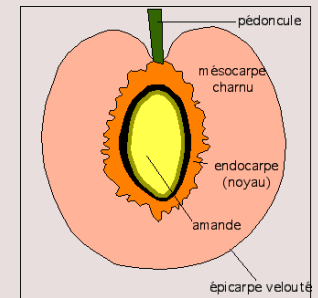
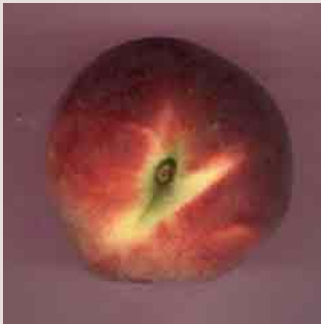
Le raisin, une baie, un exemple de fruit charnu



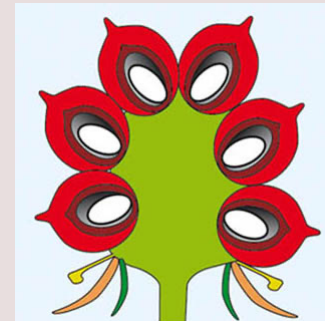


cerise

pêche



framboise



Des exemples de fruits charnus
à noyaux : drupes ou
polydrupes



Anémochorie



Zoochorie : endozoochorie



Crotte d'un petit Mammifère ayant consommé des fruits d'aubépines.

Zoochorie : épizoochorie (bardane)



**Un autre exemple d'épizoochorie...
Moins efficace...**



Convergences évolutives

Le cynorrhodon (*fruit de l'Églantier*) et celui de l'Aubépine sont deux cas de petits fruits rouges et charnus transportés par endozoochorie. Toutefois, le premier dérive d'un conceptacle alors que le second est une baie.

