



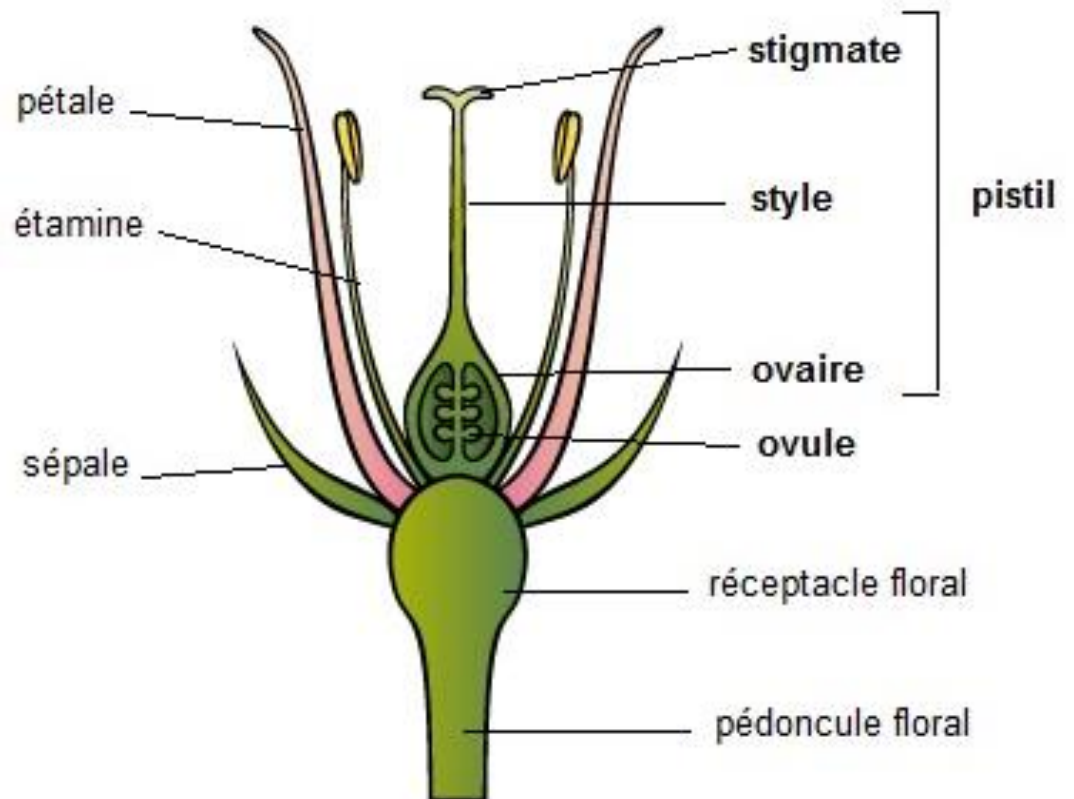
TP SV – G – 1:

La reproduction sexuée chez les Embryophytes





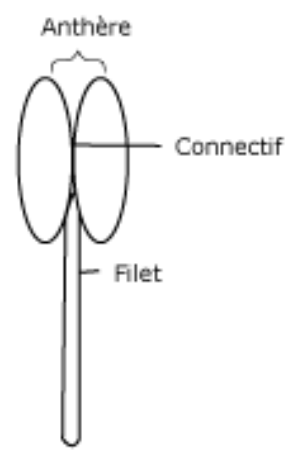
Organisation de la fleur de lis : localisation des pièces fertiles



Localisation et organisation du pistil

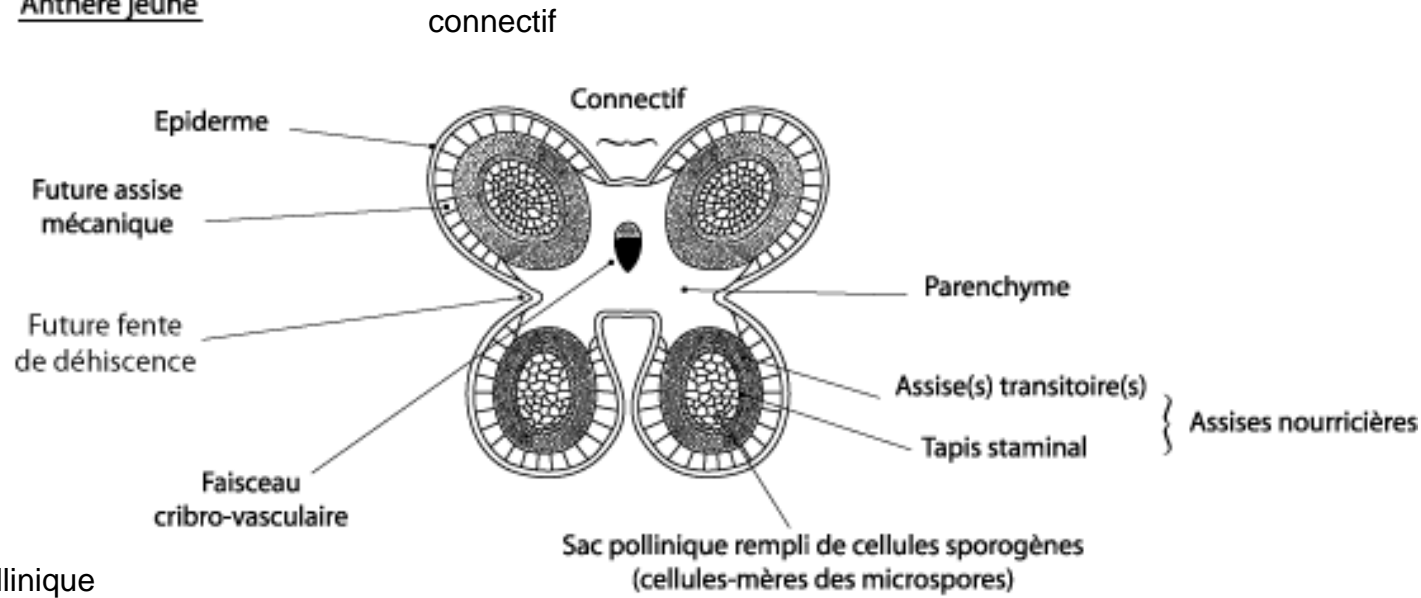
Document 1. Etamines et coupes transversales d'anthères.

Vue latérale



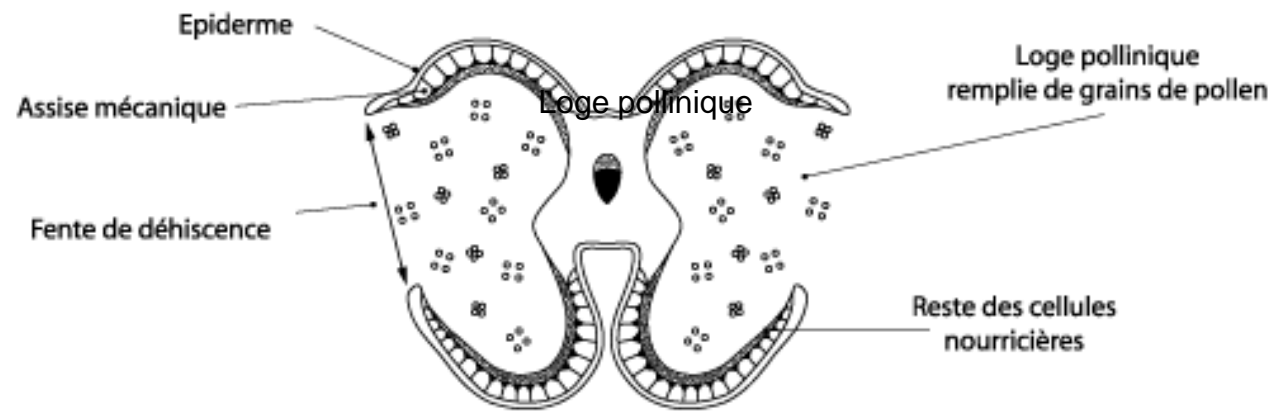
Coupe transversale

Anthère jeune

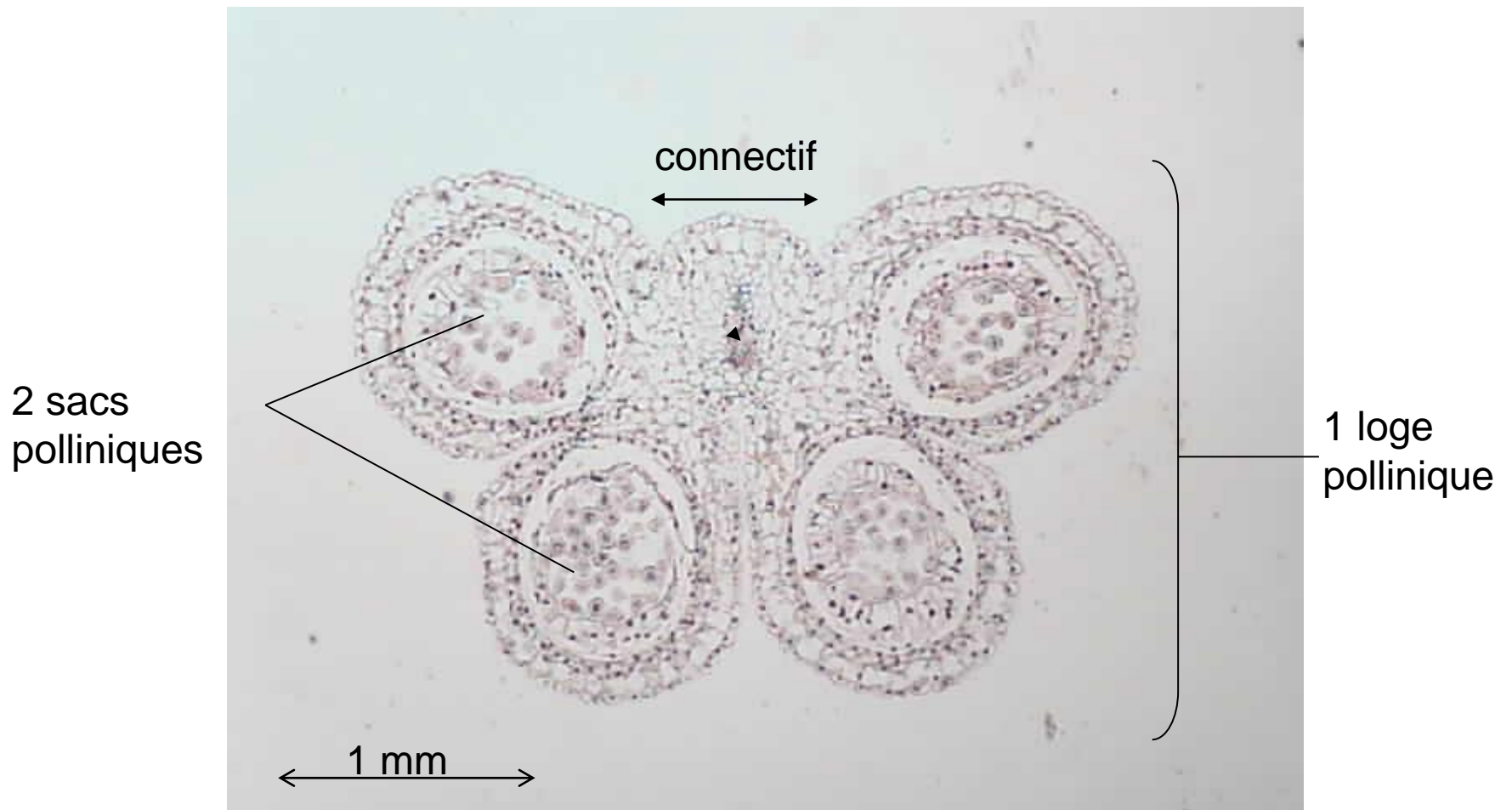


Sac pollinique

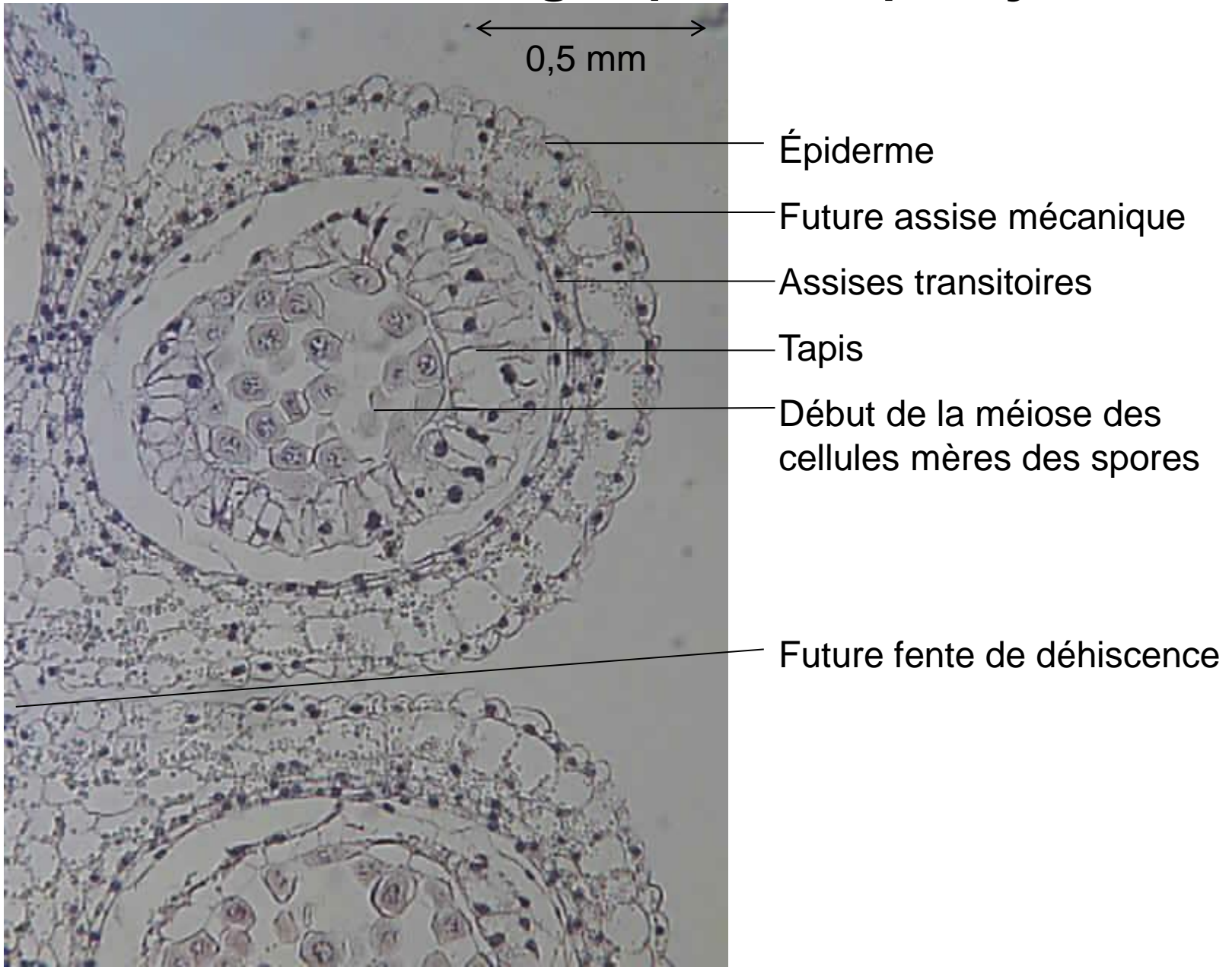
Anthère mûre



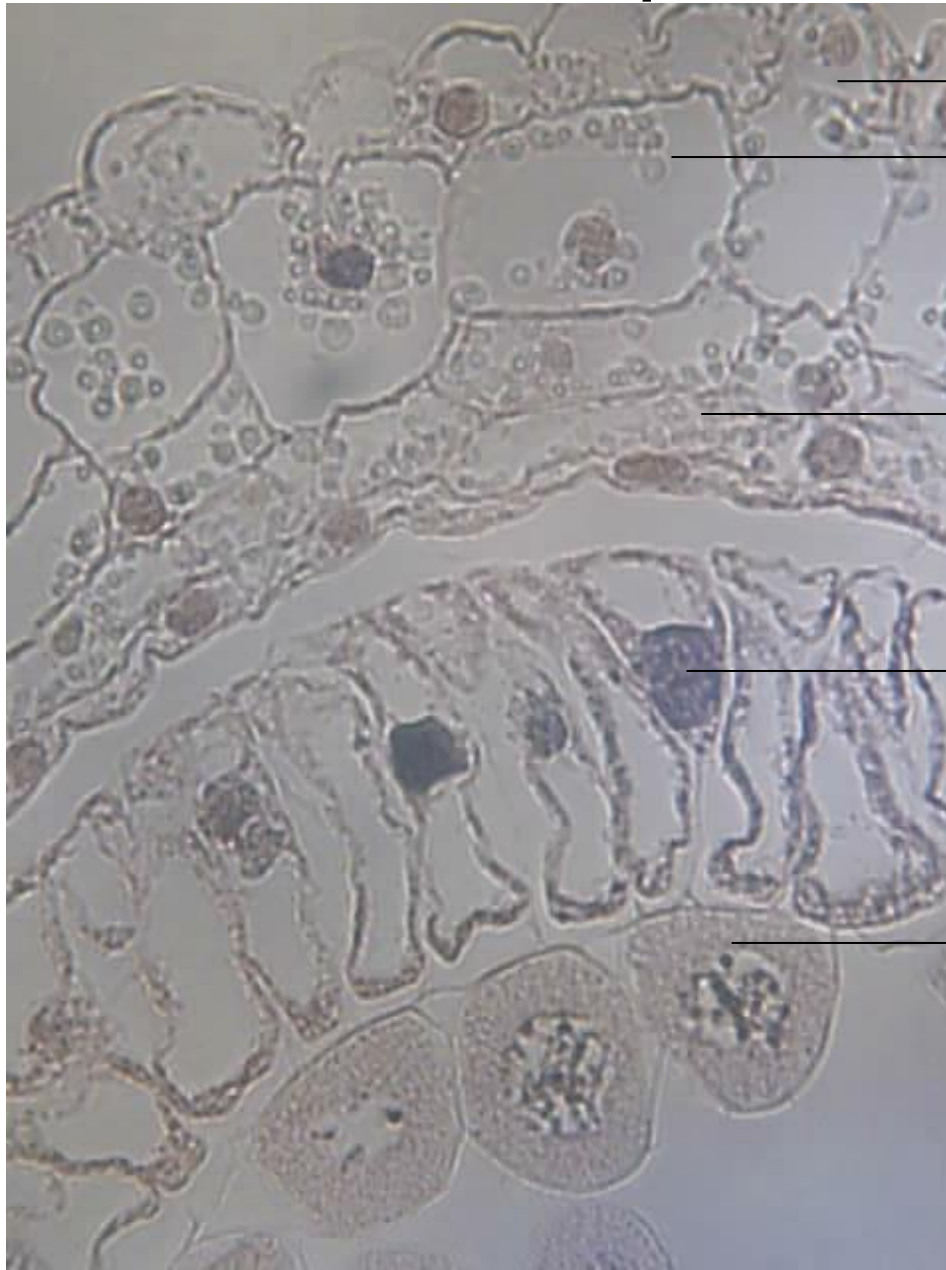
CT d'anthère jeune



Détail d'une loge pollinique jeune



Détail de la paroi d'un sac pollinique



Epiderme

Future assise mécanique

Assises transitoires

Tapis nourricier

Prophase de première division de méiose
des cellules mères des spores

Détail d'une loge pollinique mûre



Loge
pollinique
déhiscente

Fente de
déhiscence

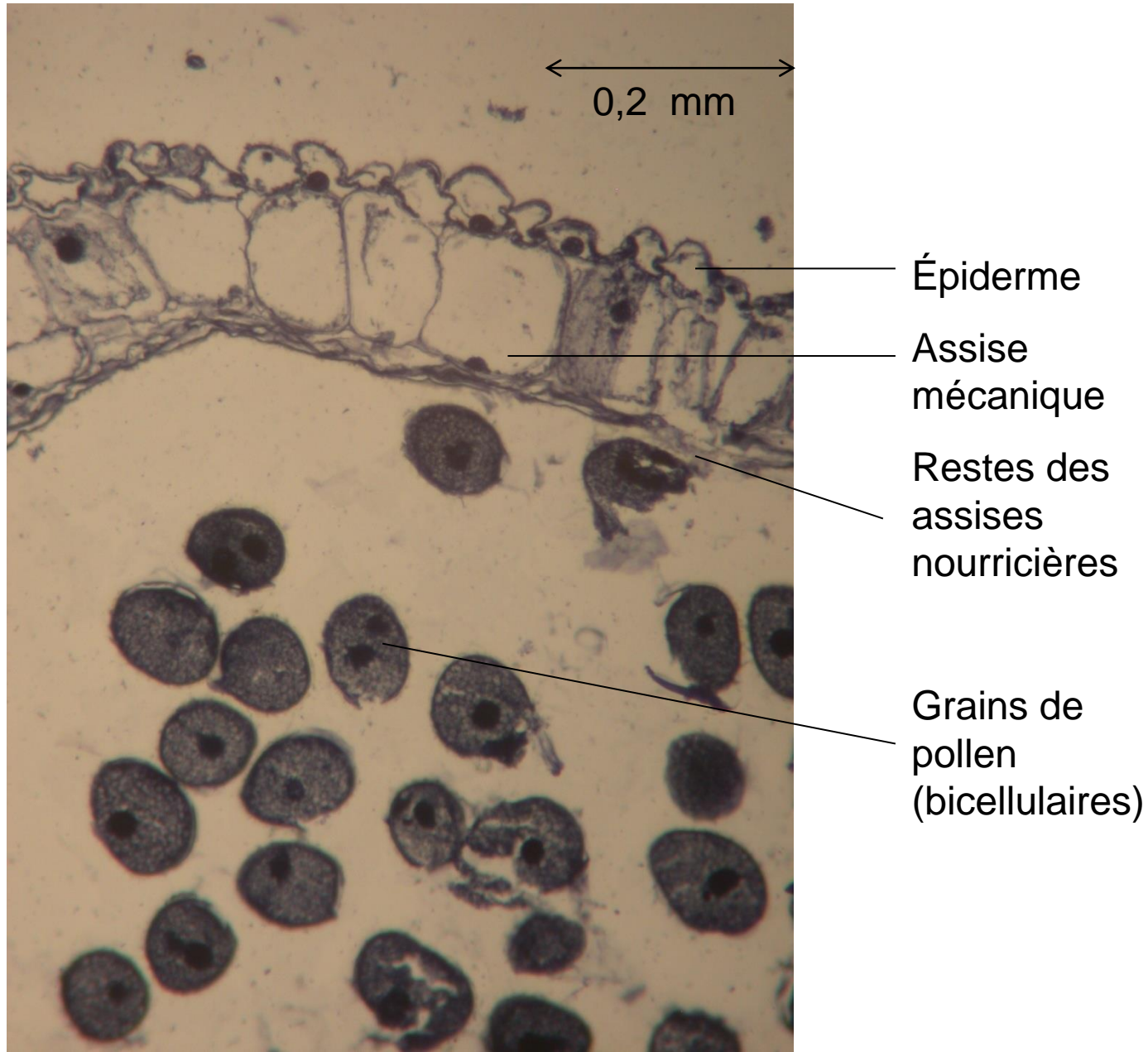
Grains de
pollen

1 mm

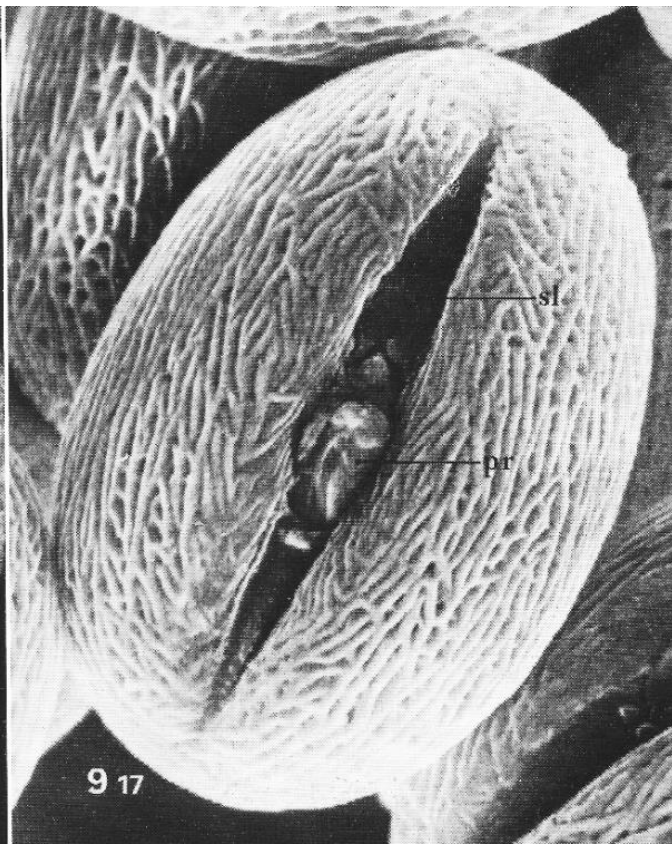
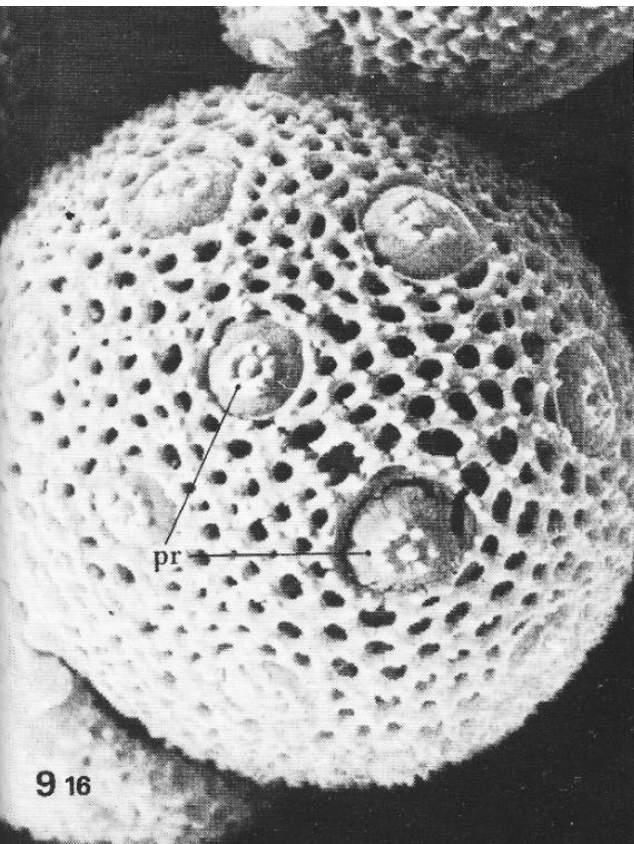
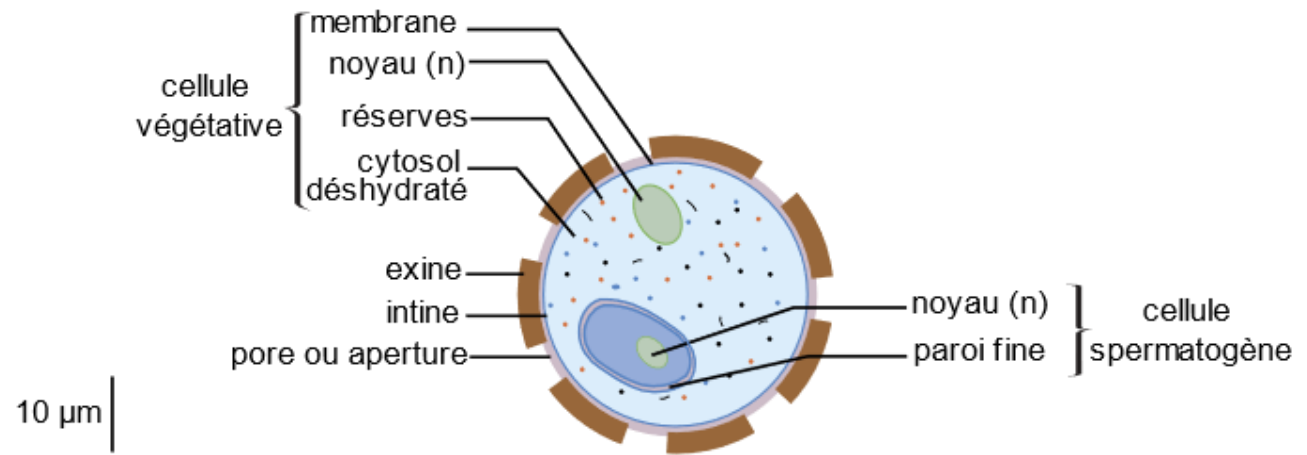
Connectif

Filet

Détail d'un sac pollinique à maturité



Document 3. Organisation d'un grain de pollen.



Document 4. Grains de pollen d'Angiospermes (MEB).

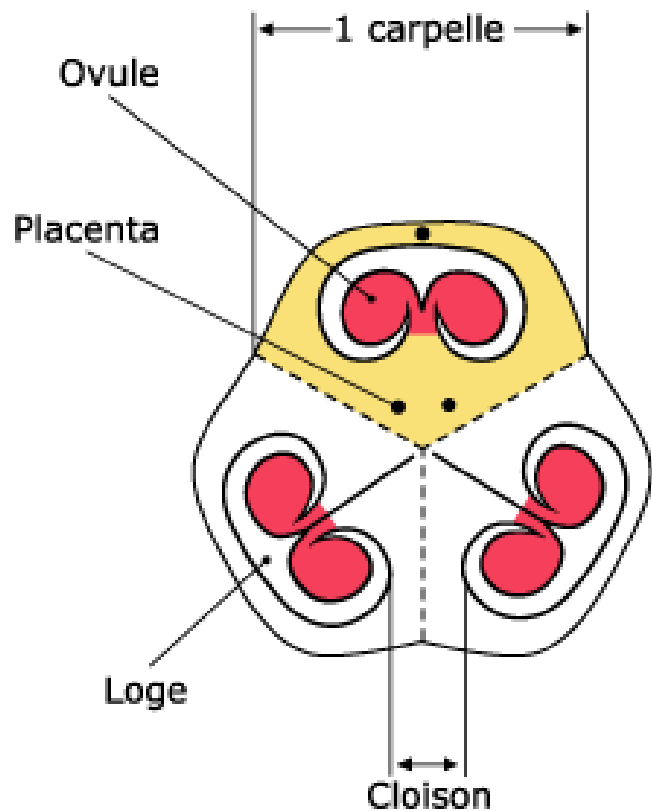
9-16 : Compagnon blanc, Diantheacées (x 2 250) ;

9.17 :Gentiane, Gentianacées. (x 2 850) ;

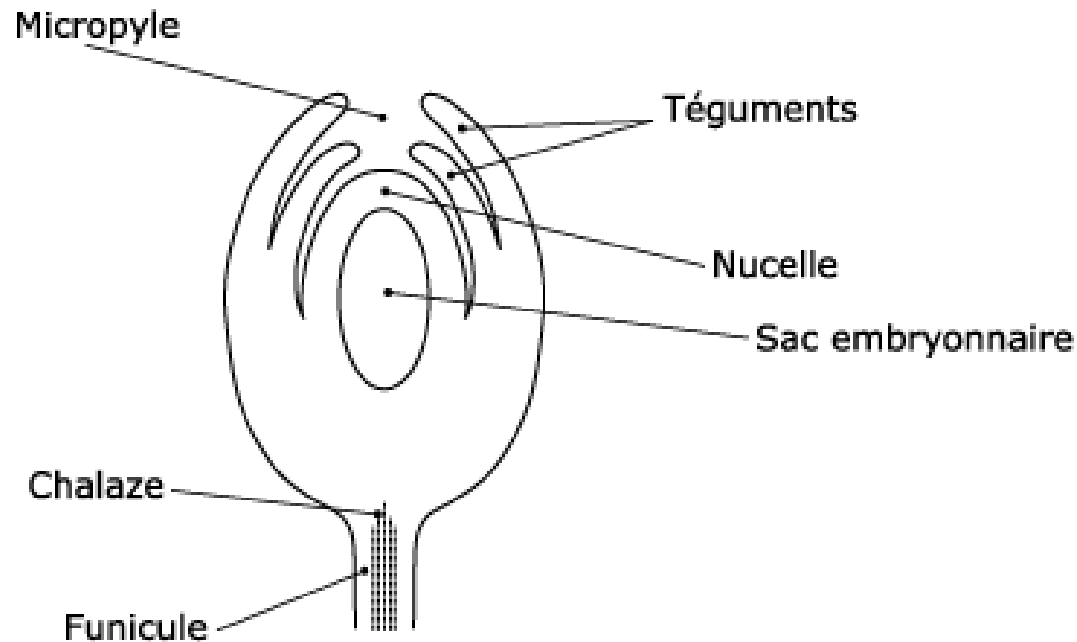
pr : pore germinatif ;

sl : sillon germinatif

(Roland J.C. & al. Atlas de biologie végétale. Plantes à fleurs. Dunod 2008)



Document 6. Coupe transversale d'ovaire de lis.



Document 7. Organisation d'un ovule.

Coupe transversale de pistil de Lis



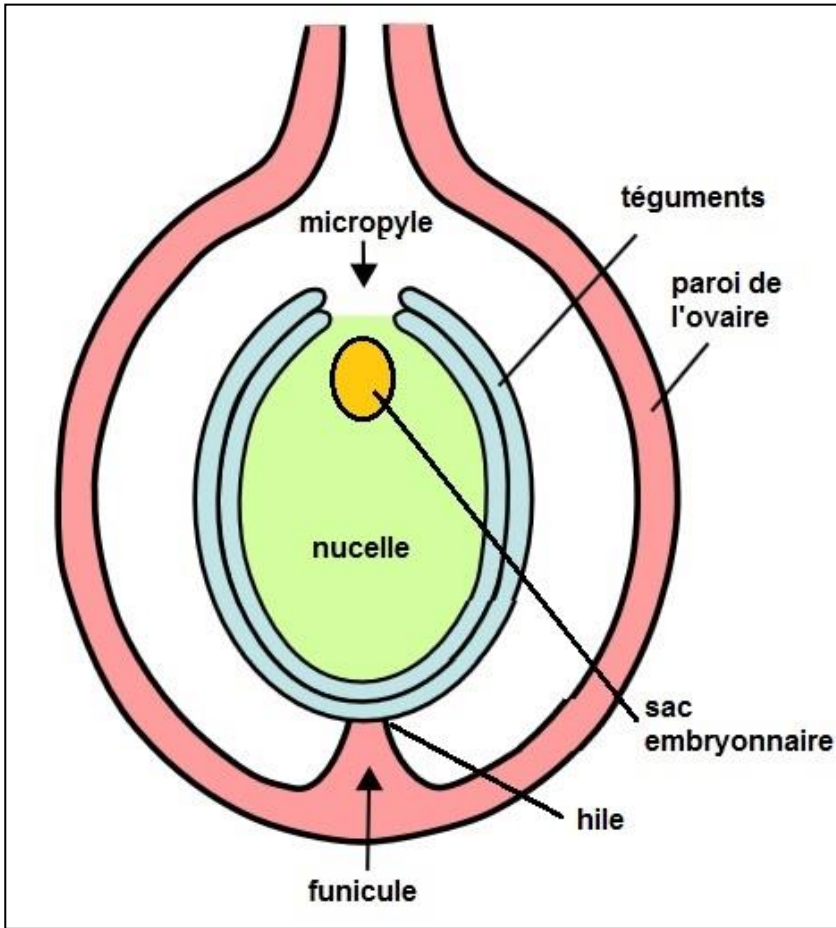
Loge carpellaire

Ovules (x2)

Placenta

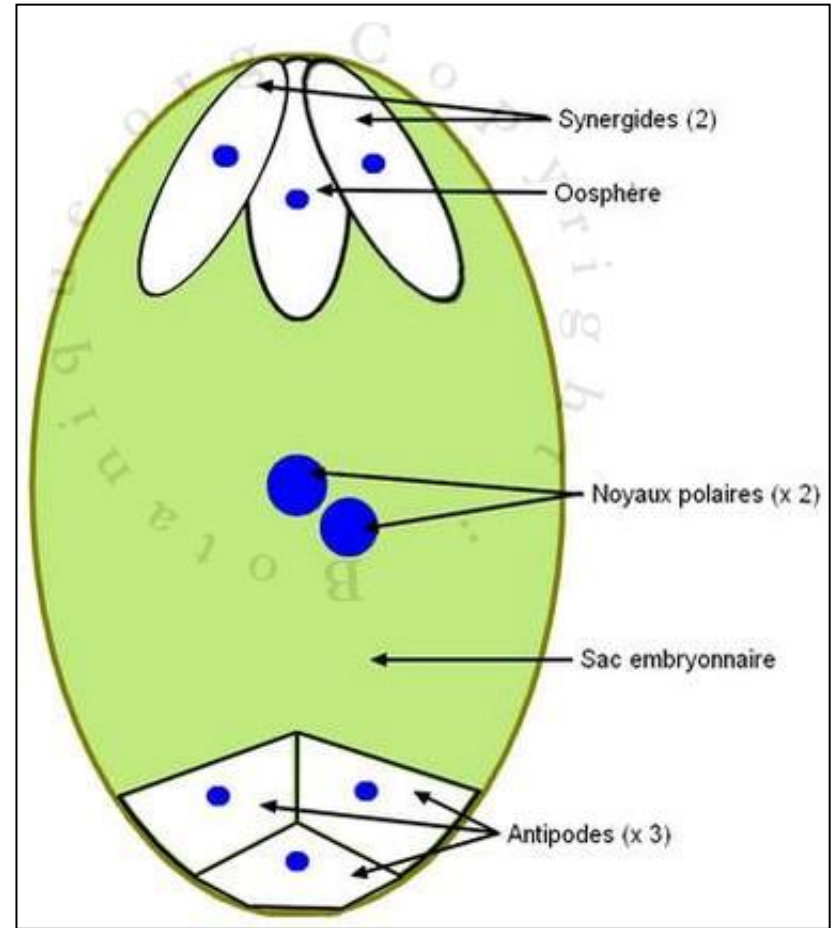
1 mm

Ovaire d'un carpelle



**Organisation de l'ovule,
dont dérive la graine.**

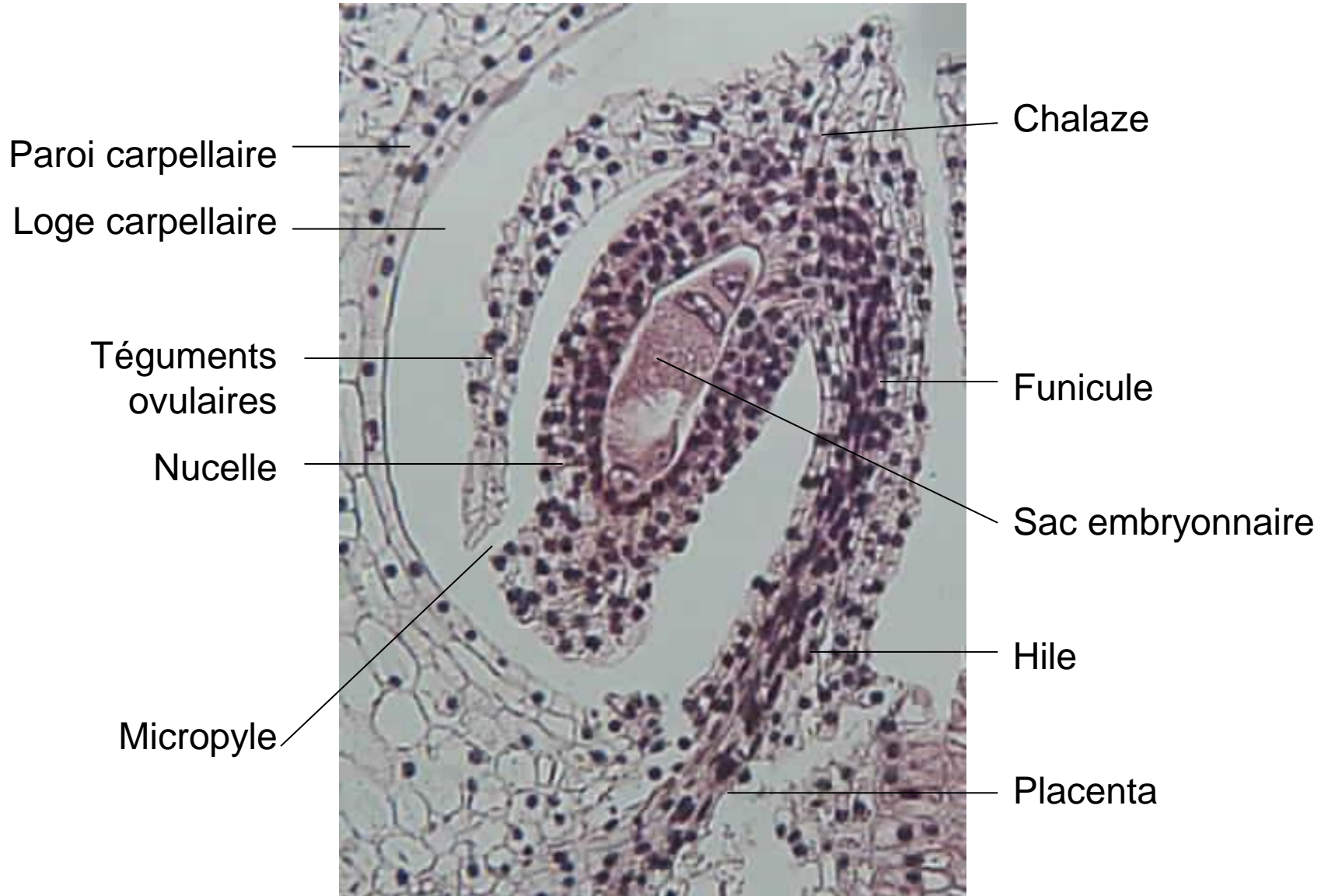
(d'après Wikipedia)



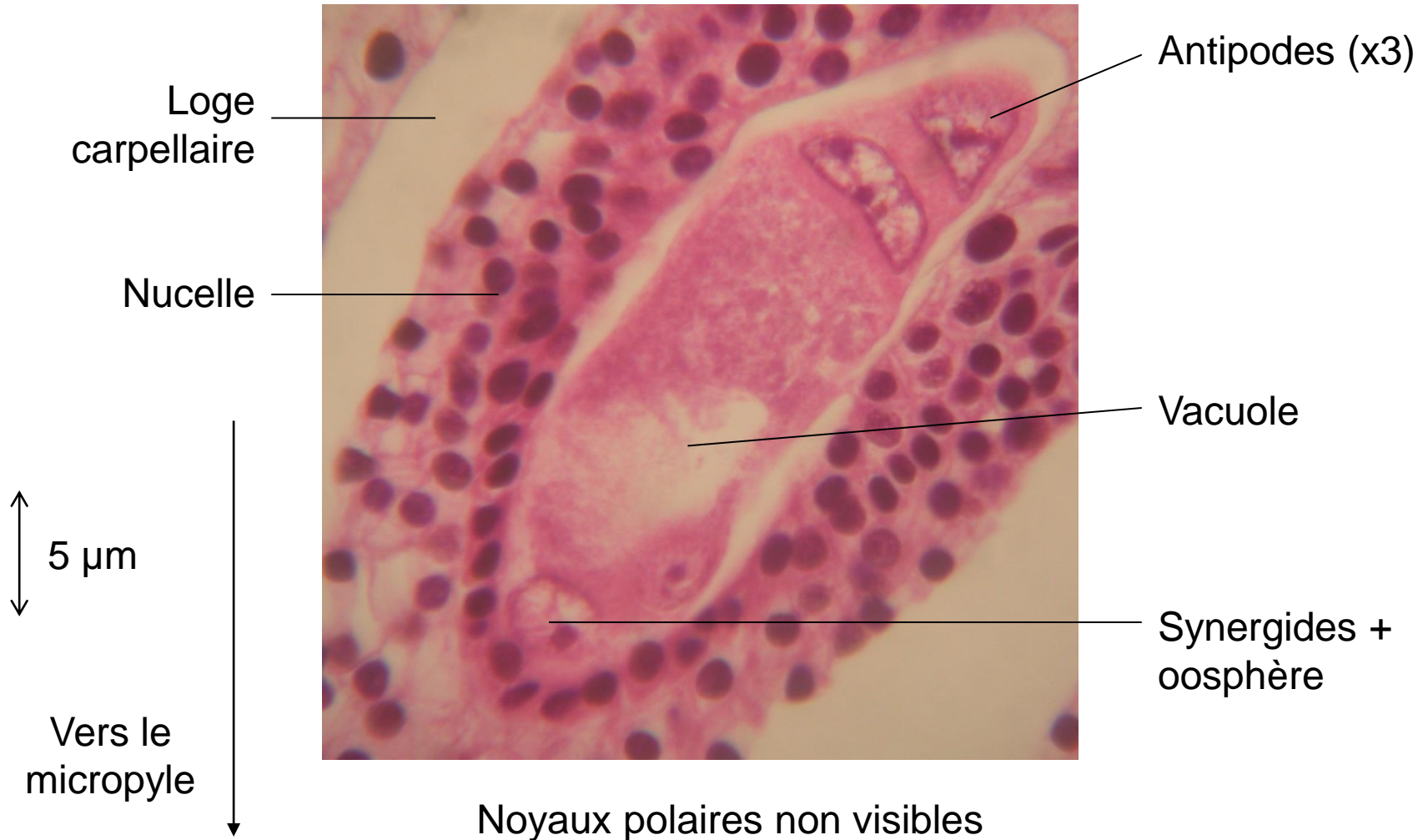
**Organisation du sac
embryonnaire, dont dérivent
l'embryon et l'albumen (tissu de
réserve).**

(botanique.org)

Détail d'un ovule



Détail d'un sac embryonnaire



Formation du sac embryonnaire Stade 4 cellules

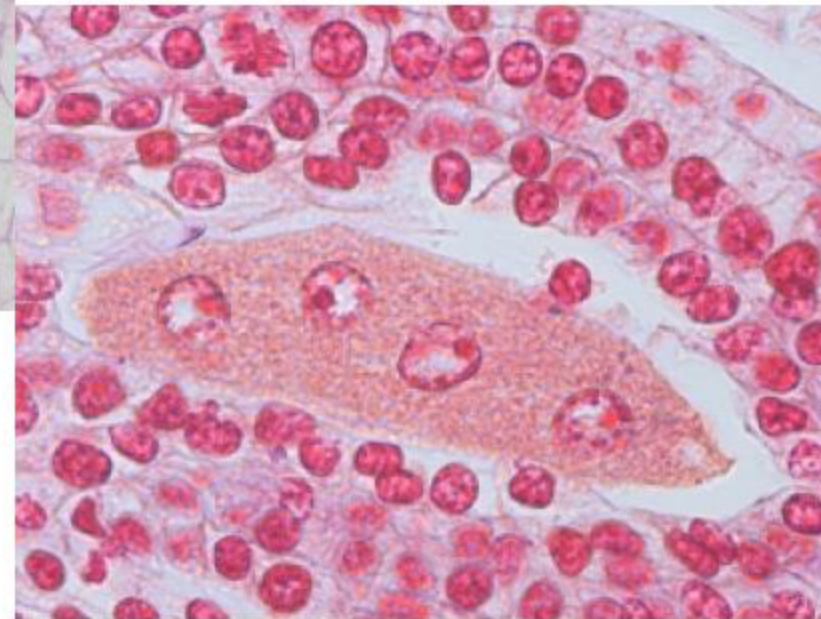
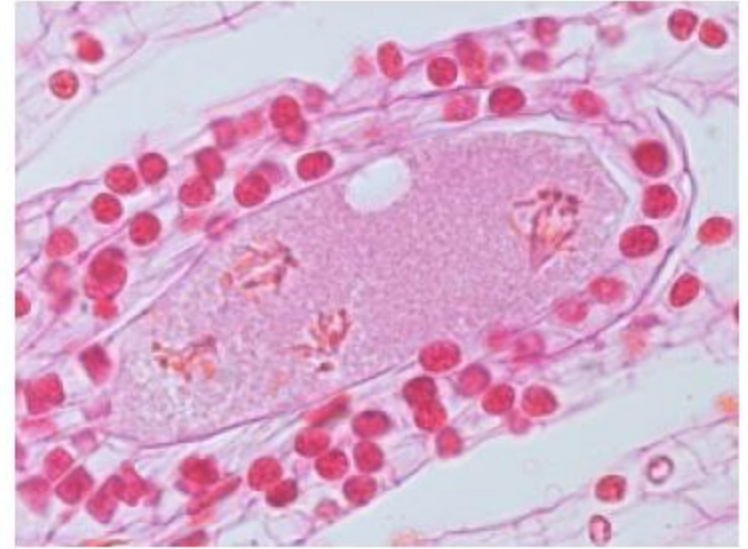
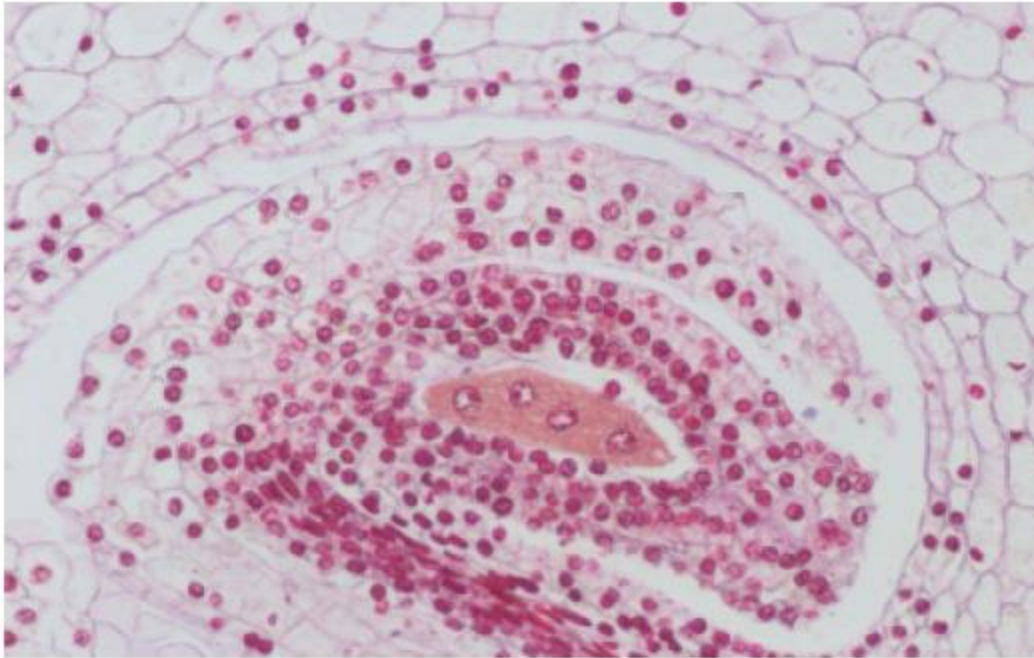
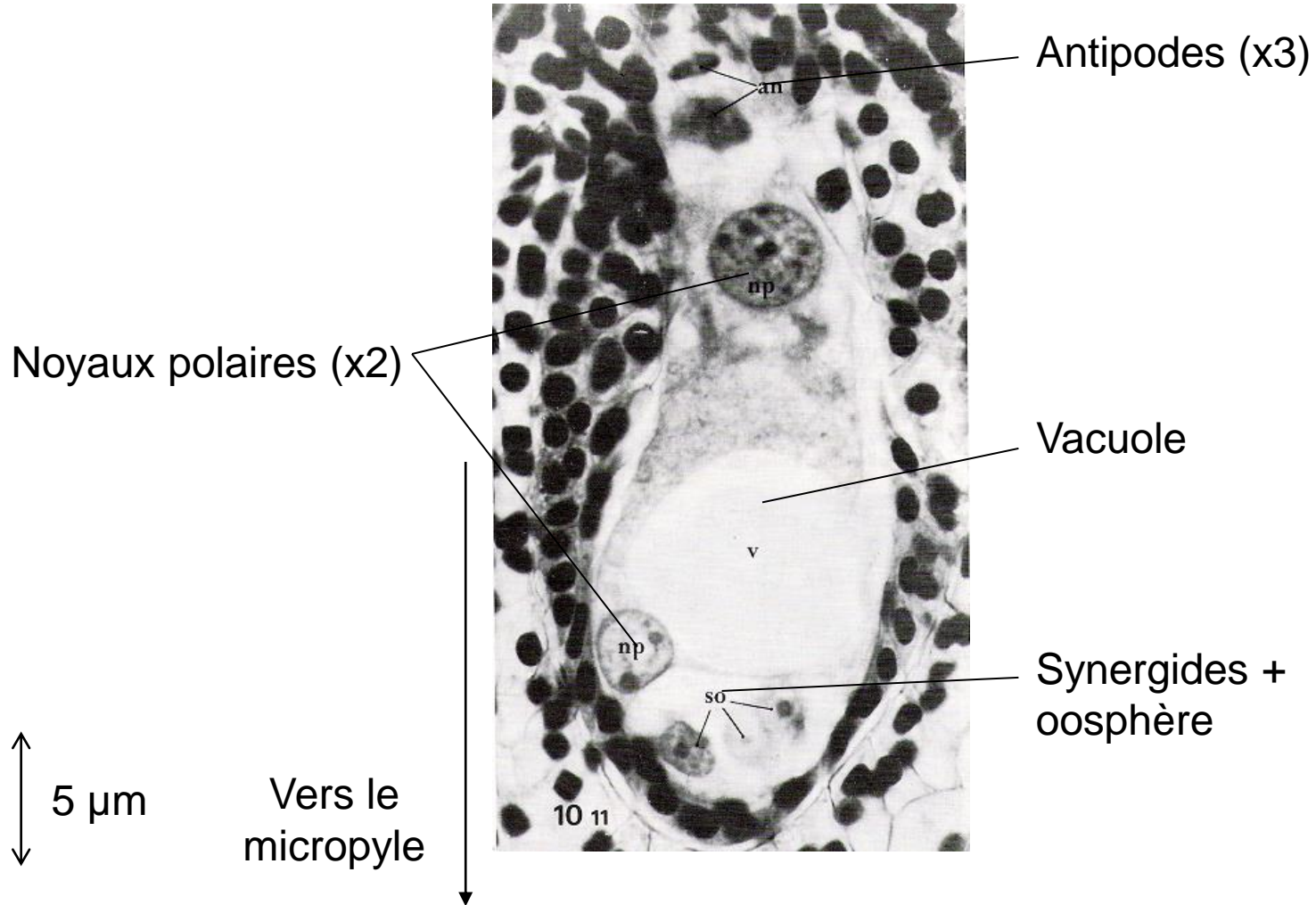


Photo C. Escuyer

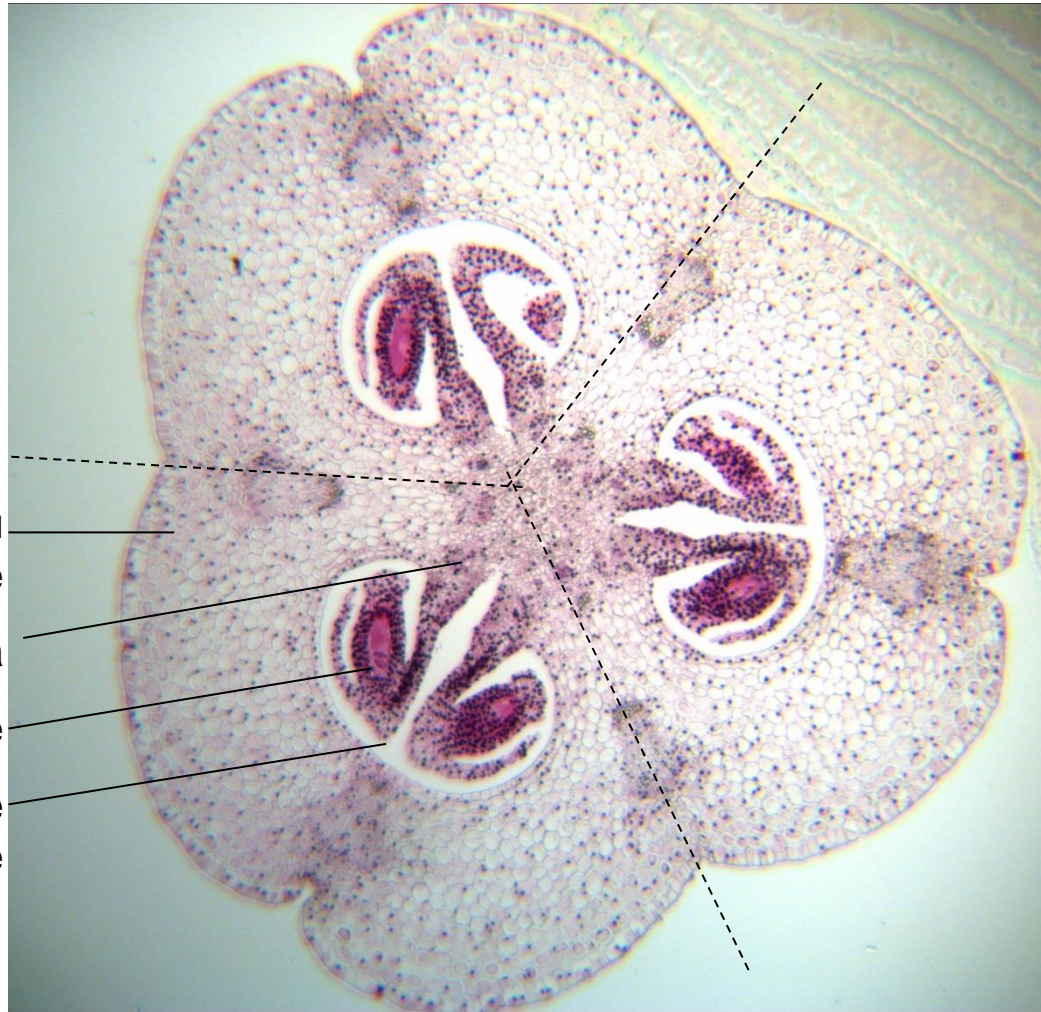
Détail d'un sac embryonnaire



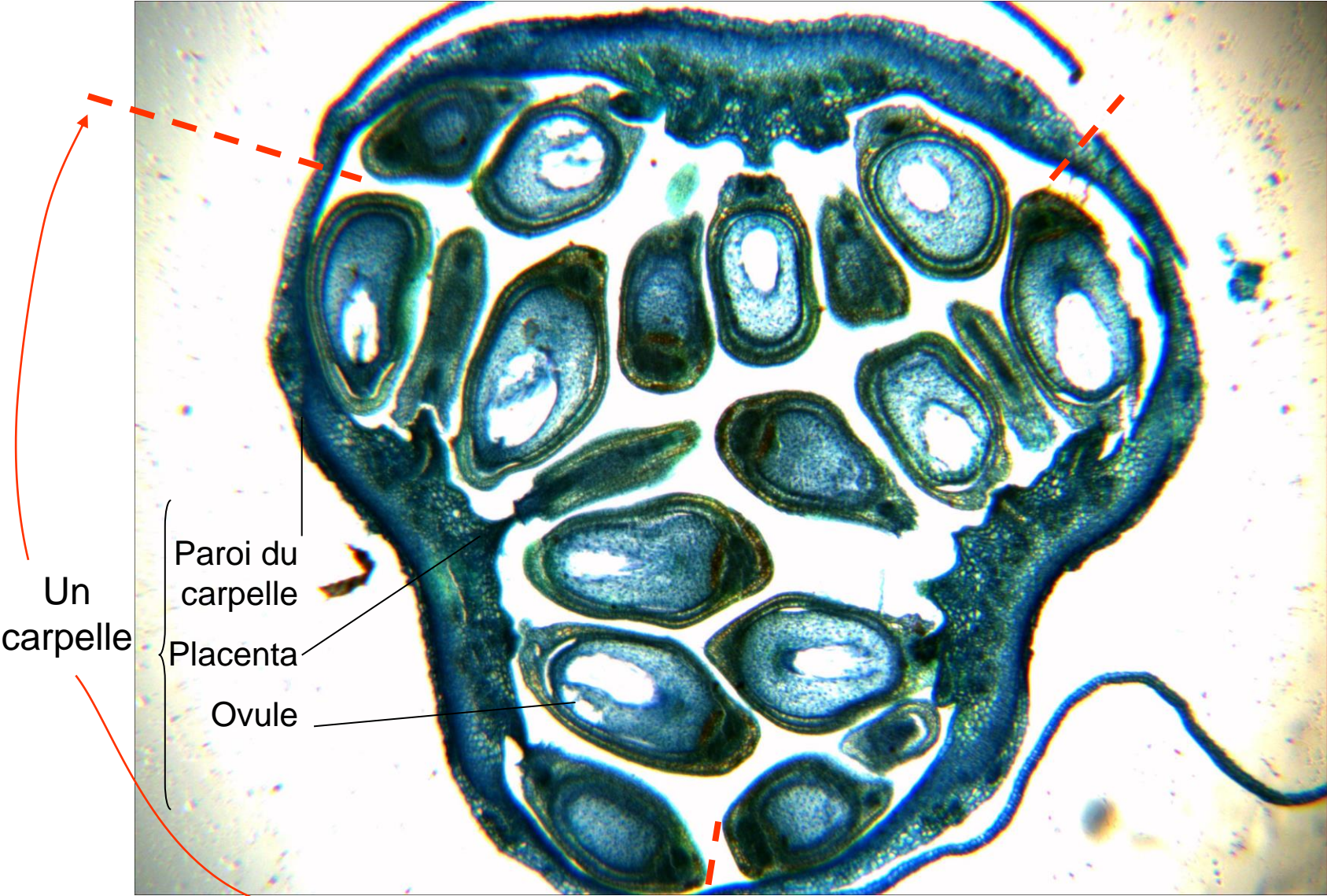
Gynécée du lis. Placentation axiale : 3 carpelles soudés fermés

Un
carpelle

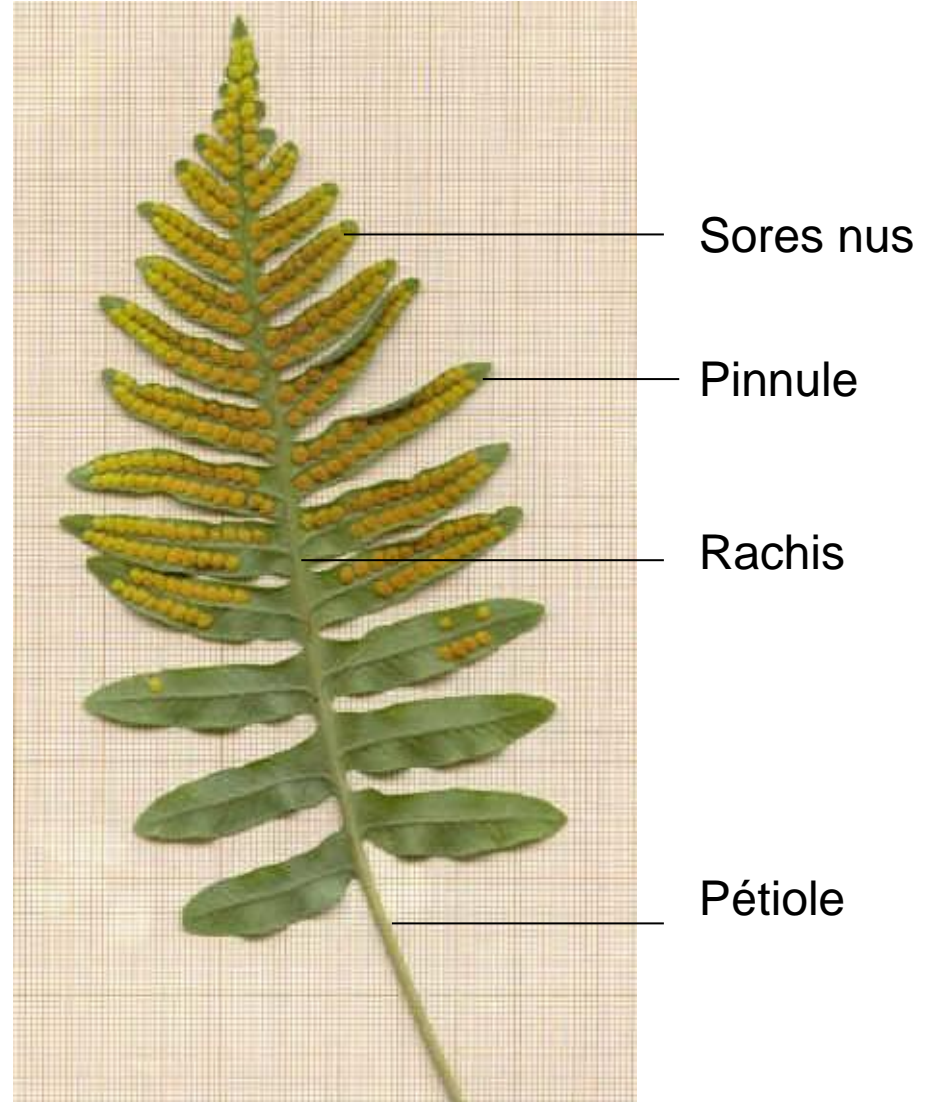
- Paroi du
carpelle
- Placenta
- Ovule
- Loge
carpellaire



Gynécée de la violette. Placentation pariétale : 3 carpelles soudés ouverts

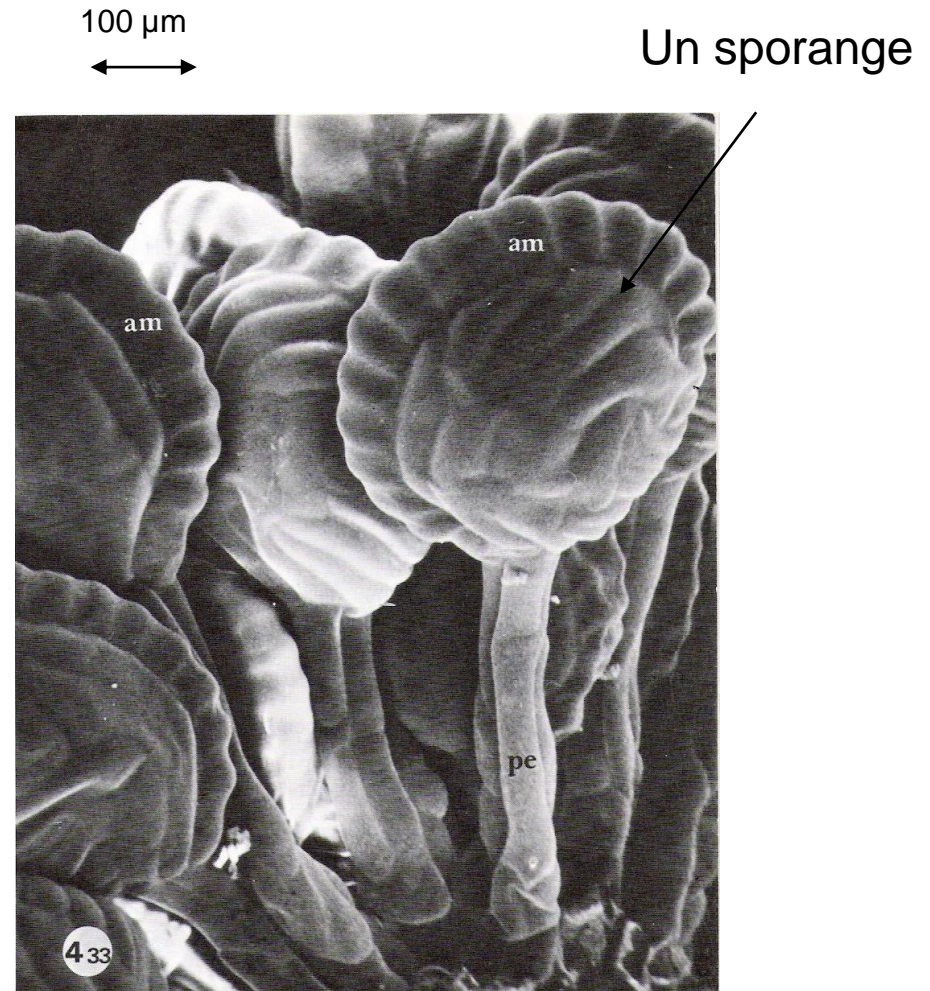
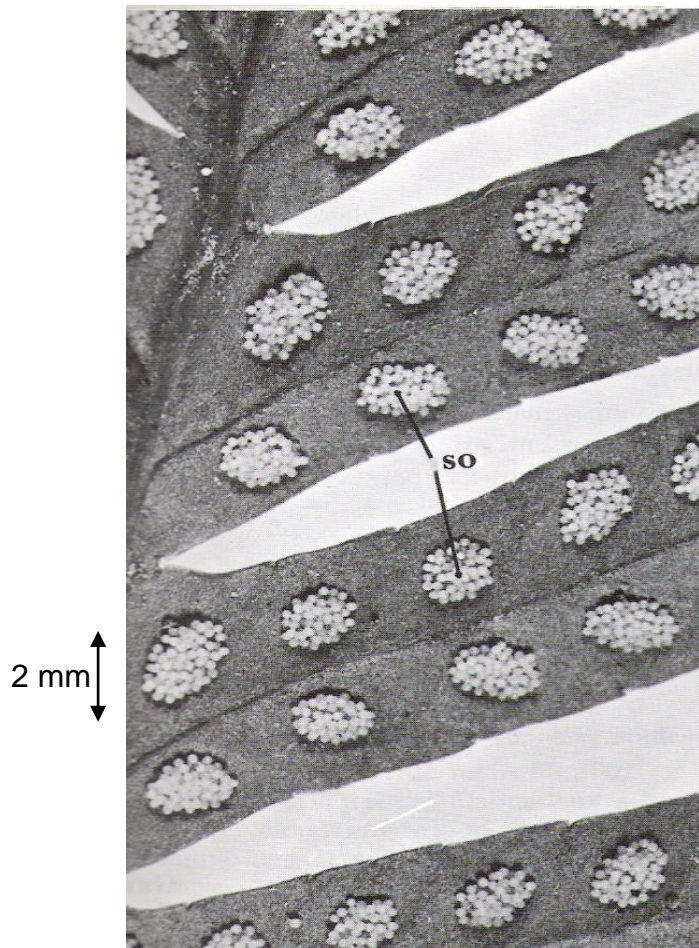


Document 10. Organisation du sporophyte de Polypode.



Face inférieure d'une feuille

Document 10. Détail d'un sore et sporanges.

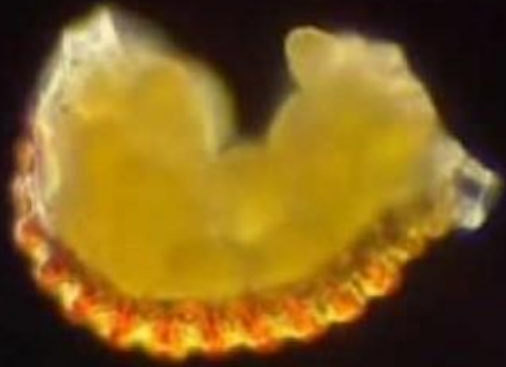


Un sore = amas de sporanges



Détail d'un sporange déhiscent

100 μm



Vidéo à regarder :

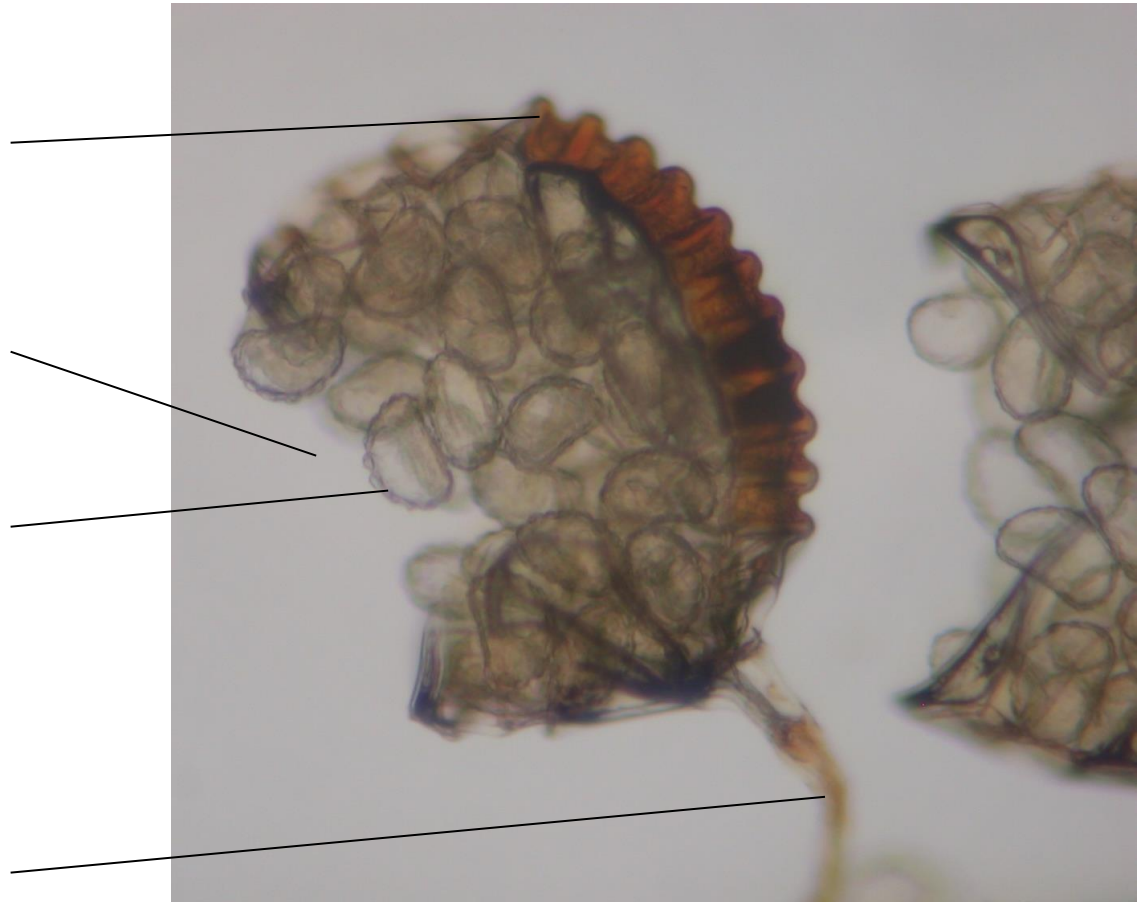
https://youtu.be/xKbr_urBgG0

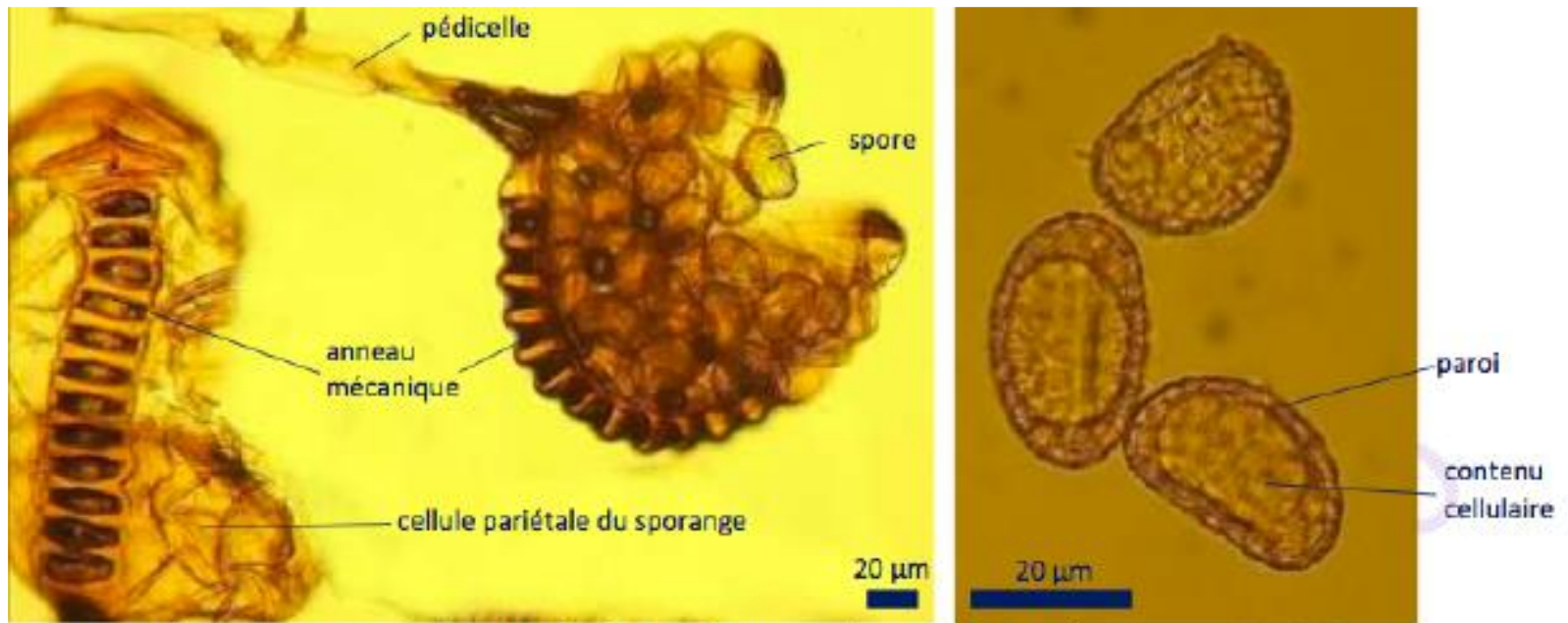
Anneau
mécanique

Déhiscence

Spores avec
ornementations
de l'exine

Pédicelle





Sporange et détail des spores, chez le polypode (© P. Duboc, Faune Flore Massif central).

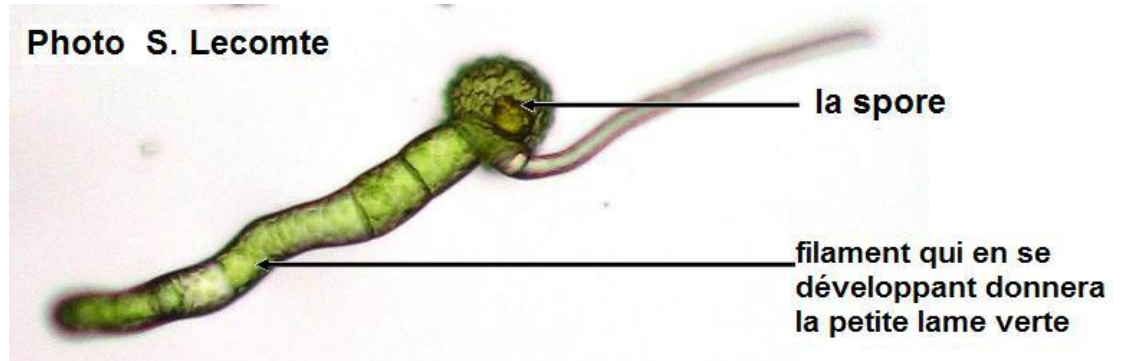
Chaque sporange est porté par un pédicelle pluricellulaire.

La **paroi du sporange** est formée d'une seule assise de cellules dont certaines présentent des parois internes et latérales lignifiées: elles forment l'anneau mécanique.

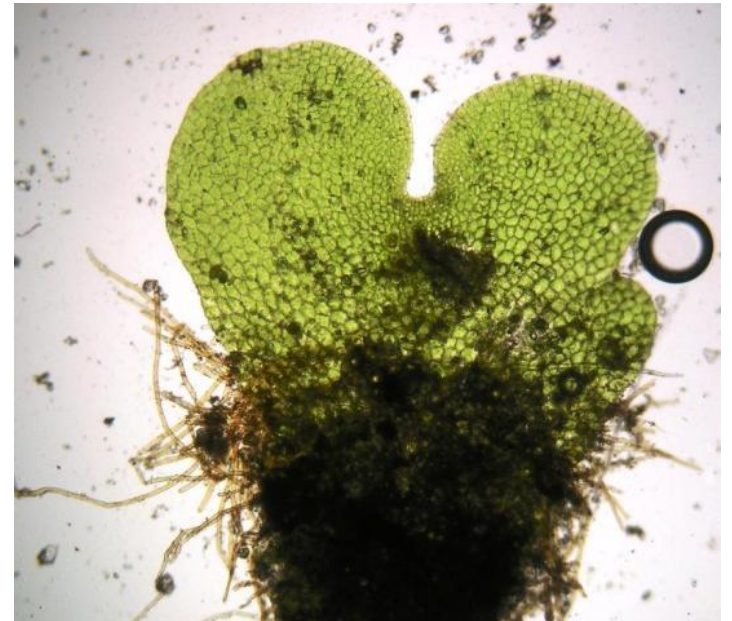
Dans le jeune sporange on peut observer des **figures de méiose**.

Le prothalle, issu de la germination d'une spore

Spore de fougère (Polypode commun) germée sur gélose et vue au microscope (obj x40)

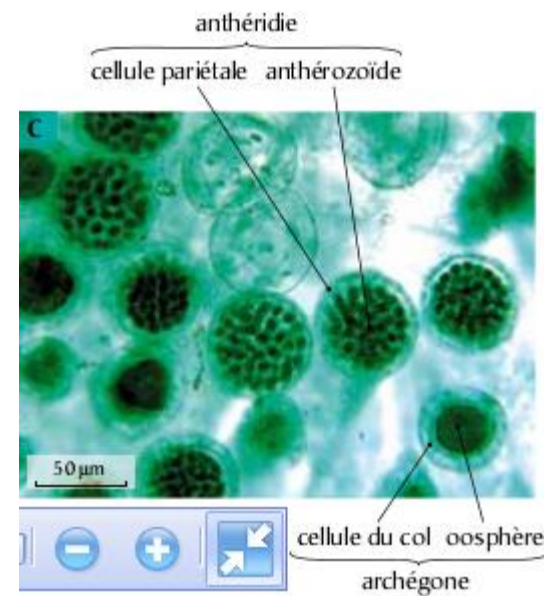
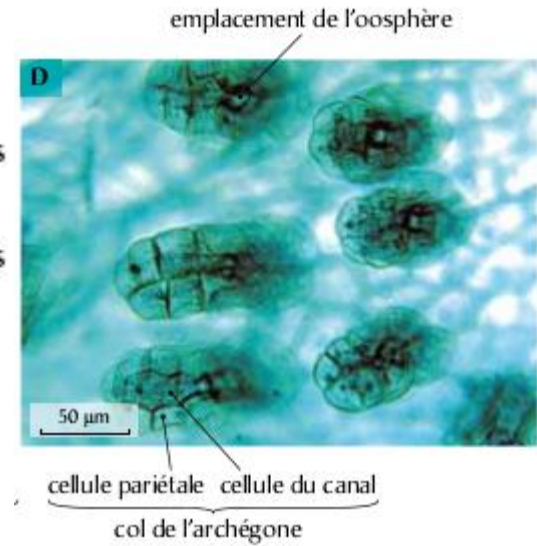
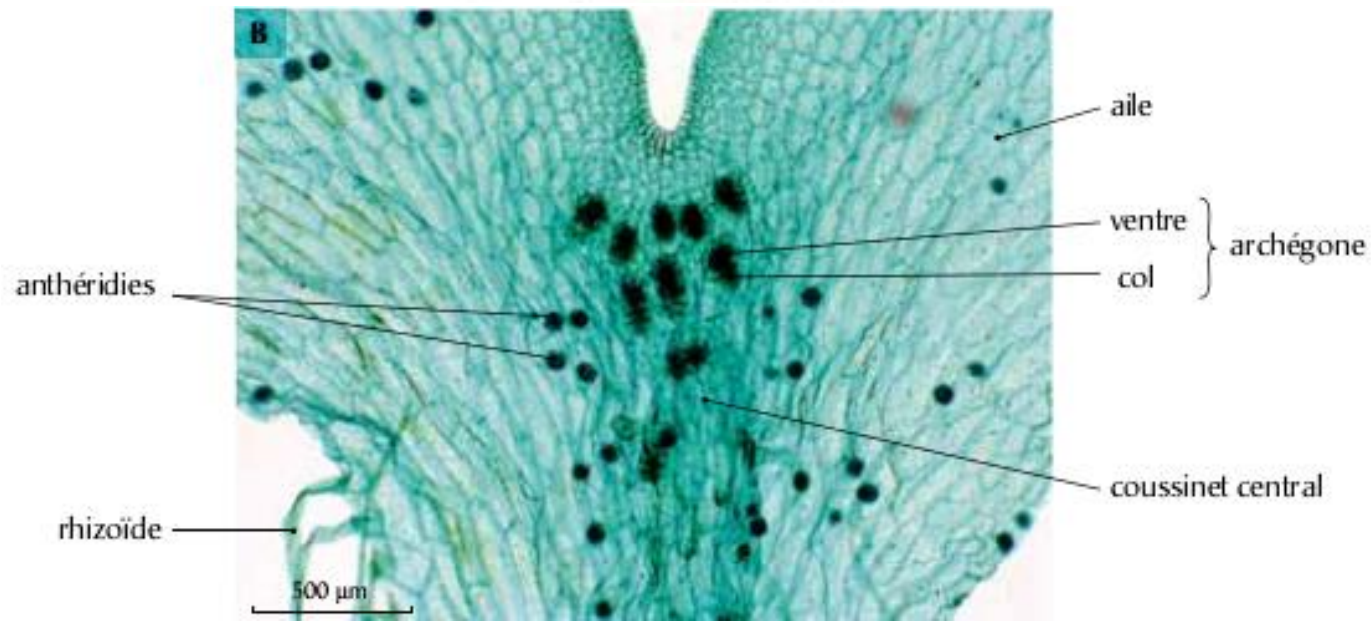
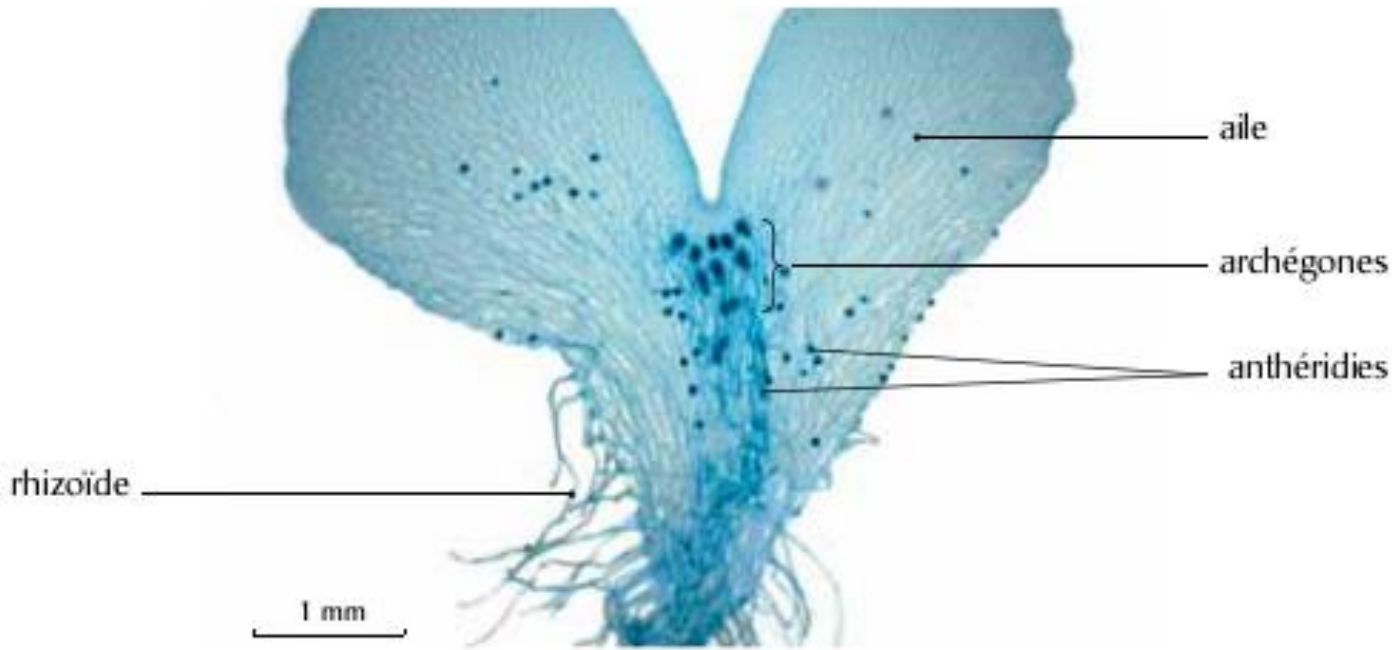


Prothalles de fougère (Polypode commun) sur le sol (observation à la loupe binoculaire)



Un prothalle de fougère (Polypode commun) observé au microscope (x100)

Le prothalle : gamétophyte



Détail d'une anthéridie

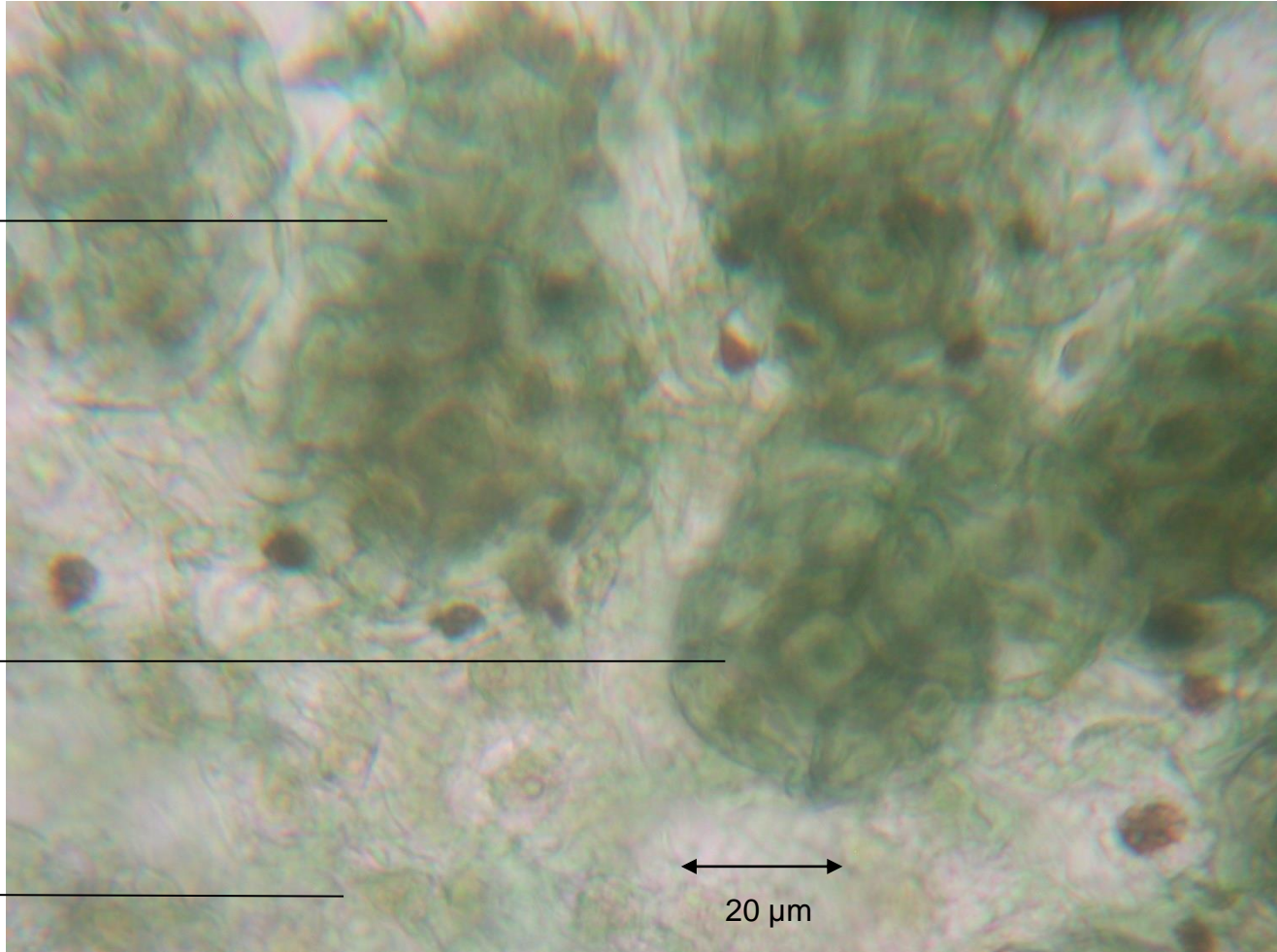


Détail des archégonies

Col d'un
archégonie
vu de profil

Col d'un
archégonie
vu de face

Cellules du
prothalle



20 μm

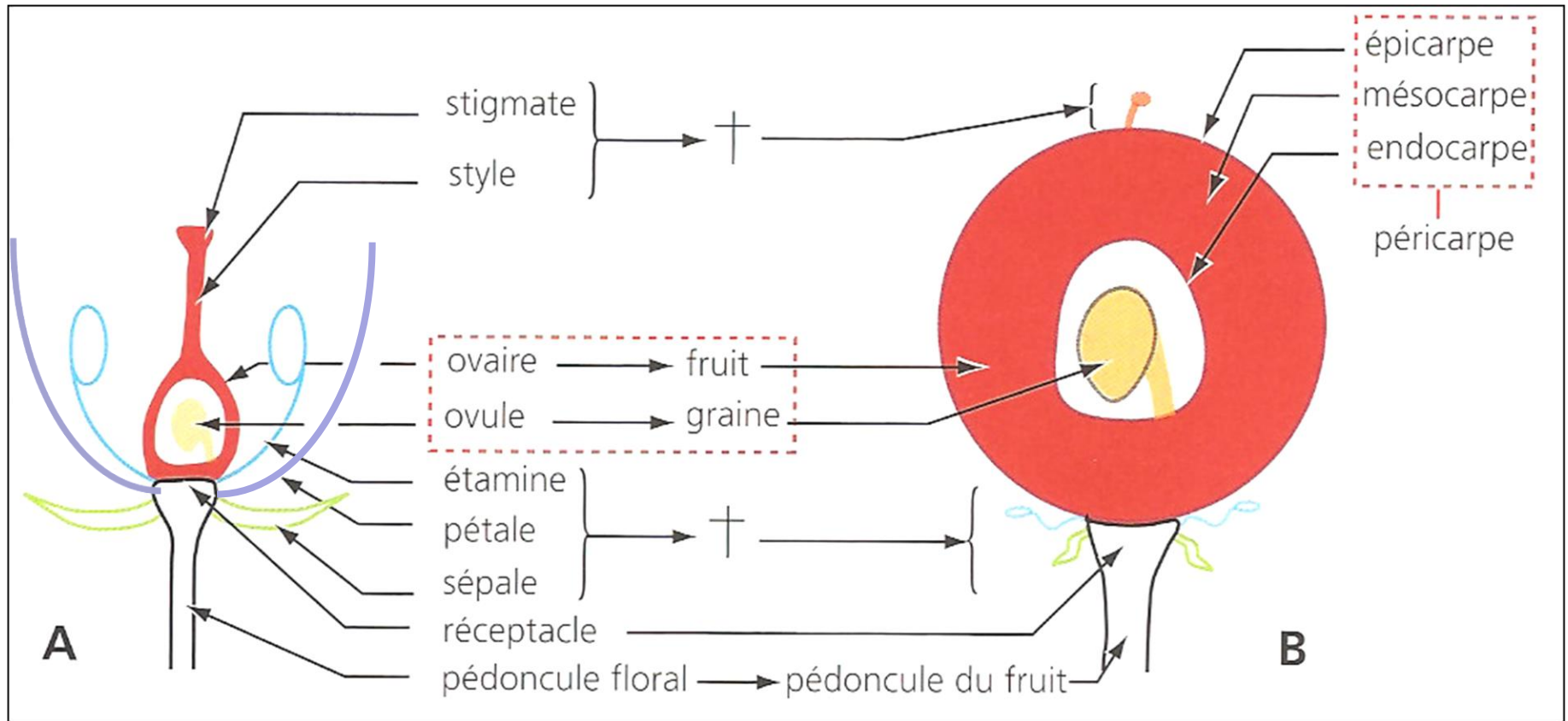
Les archégonies : gamétanges femelles (vus de profil)



↔
20 μm

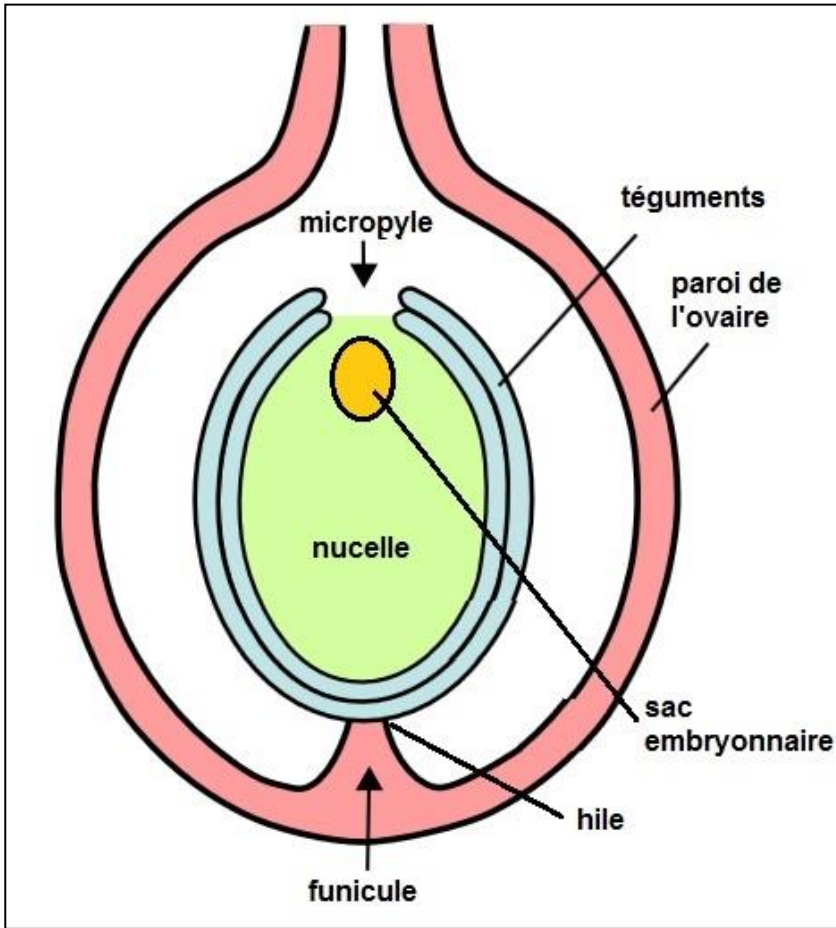
Développement d'un nouveau plant de Polypode sur le prothalle





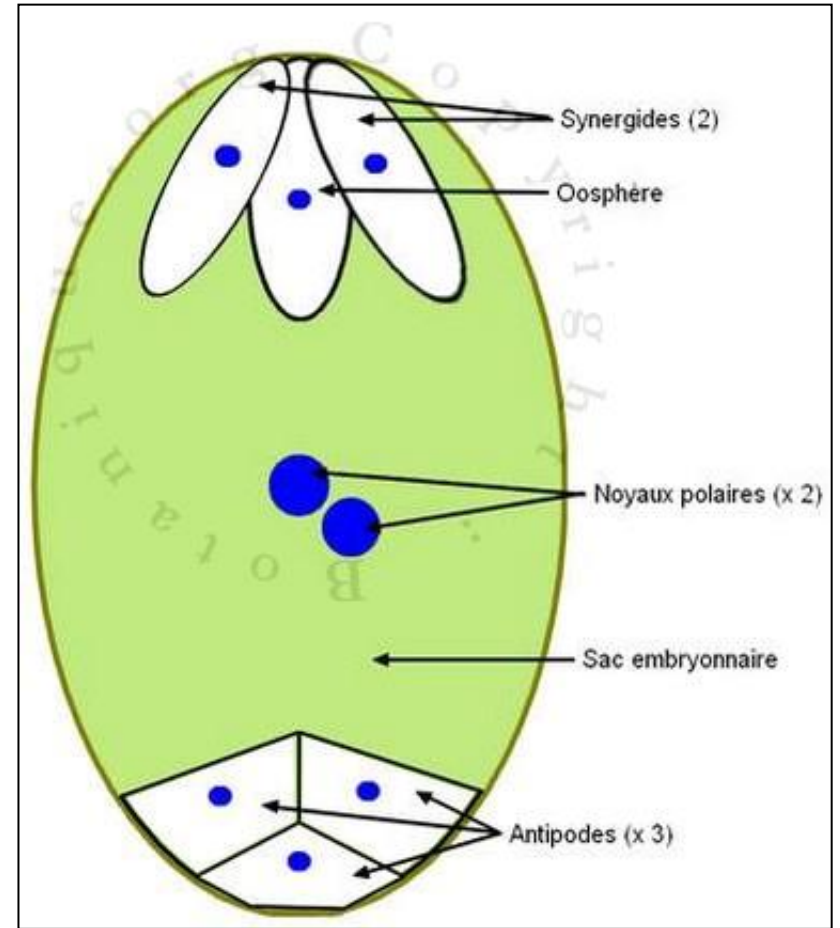
Document 11. Transformation des structures de la fleur (A) en fruit (B).

(« Botanique, Biologie et physiologie végétale » 2^e éd., S. Meyer, C. Reeb, R. Bosdeveix, Maloine Ed., 2008)



**Organisation de l'ovule,
dont dérive la graine.**

(d'après Wikipedia)



**Organisation du sac
embryonnaire, dont dérivent
l'embryon et l'albumen (tissu de
réserve).**

(botanique.org)

Graine ou fruit ?

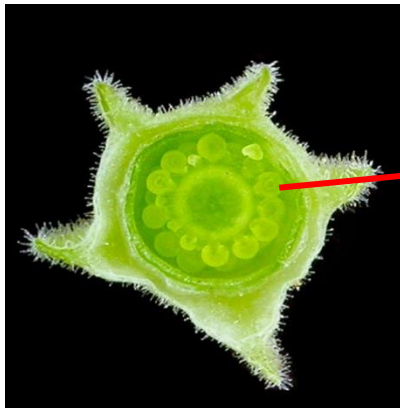
➤ L'échantillon dérive d'un ovaire



C'est un fruit



➤ L'échantillon dérive d'un ovule



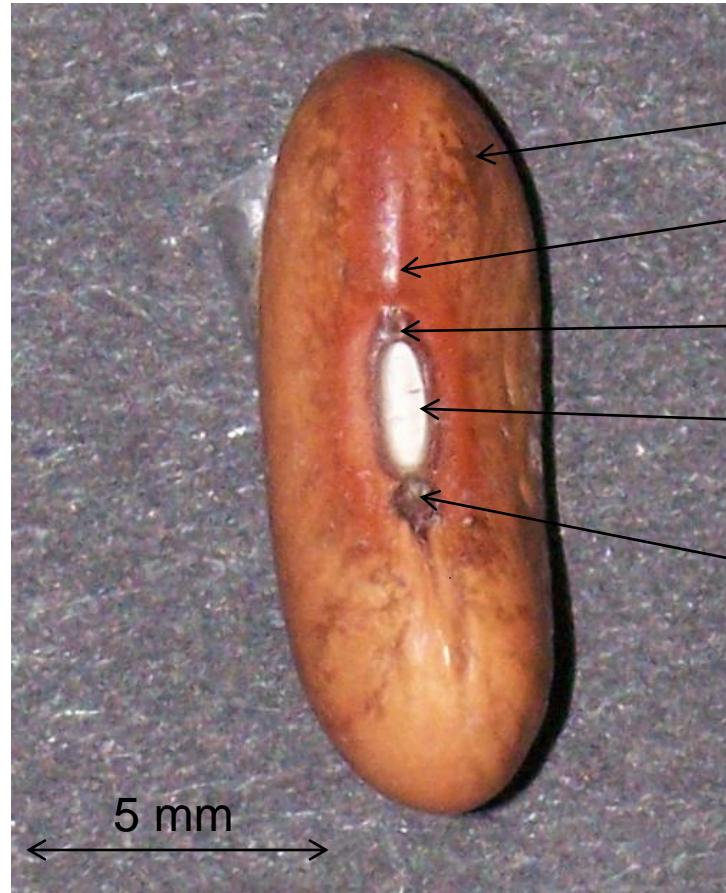
C'est une graine



Il faut donc trouver sur l'échantillon à étudier des structures vestigiales ou pas qui permettent d'identifier la nature de l'organe.

Graine ou fruit sec ?

Le haricot



Tégument externe

Saillie logeant la radicule

Micropyle (orifice permettant l'entrée du tube pollinique)

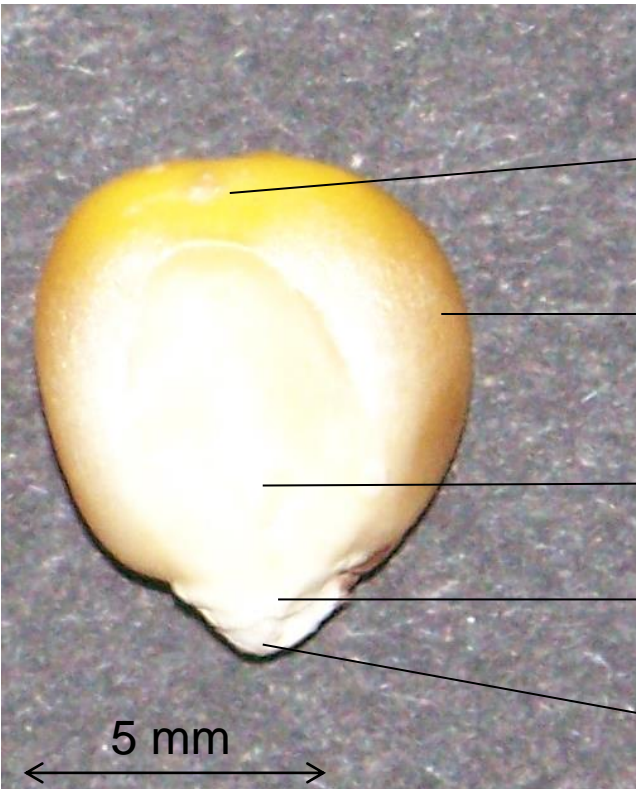
Hile (cicatrice du « placenta »)

Cal

Vue externe

Graine ou fruit sec ?

Le grain de maïs



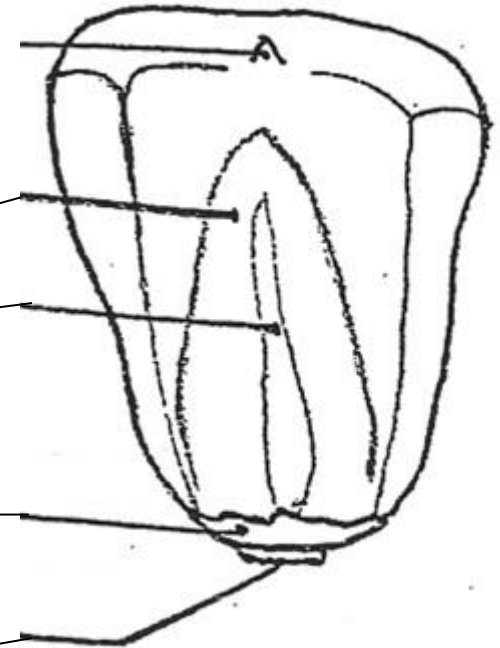
Trace de l'insertion des styles

Péricarpe

Cotylédon et axe embryonnaire (vus par transparence)

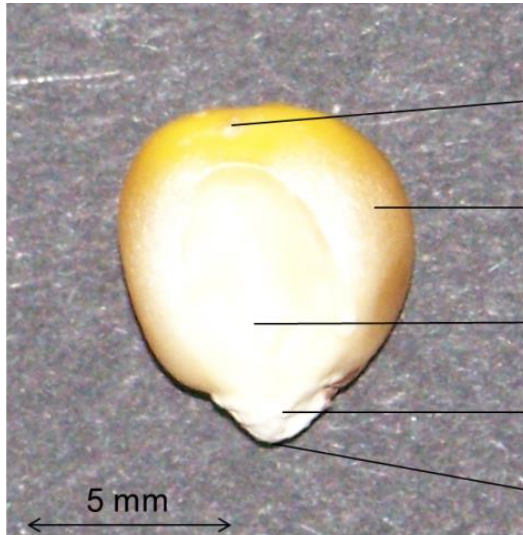
Restes des pièces périnthaires

Insertion sur l'épi



Vue externe

Graine ou fruit sec ?



Trace de l'insertion des styles

Péricarpe

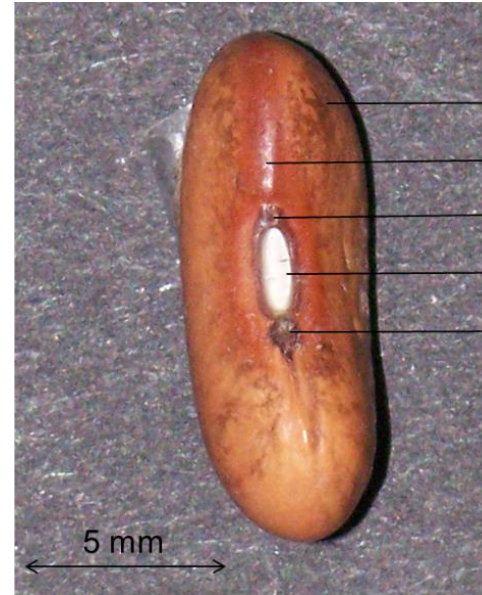
Cotylédon (vu par transparence)

Restes des pièces périnthaires

Insertion sur l'épi

Vue externe

Le maïs dérive de l'ovaire d'une fleur : c'est un **fruit**



Tégument externe

Saillie logeant la radicule

Micropyle

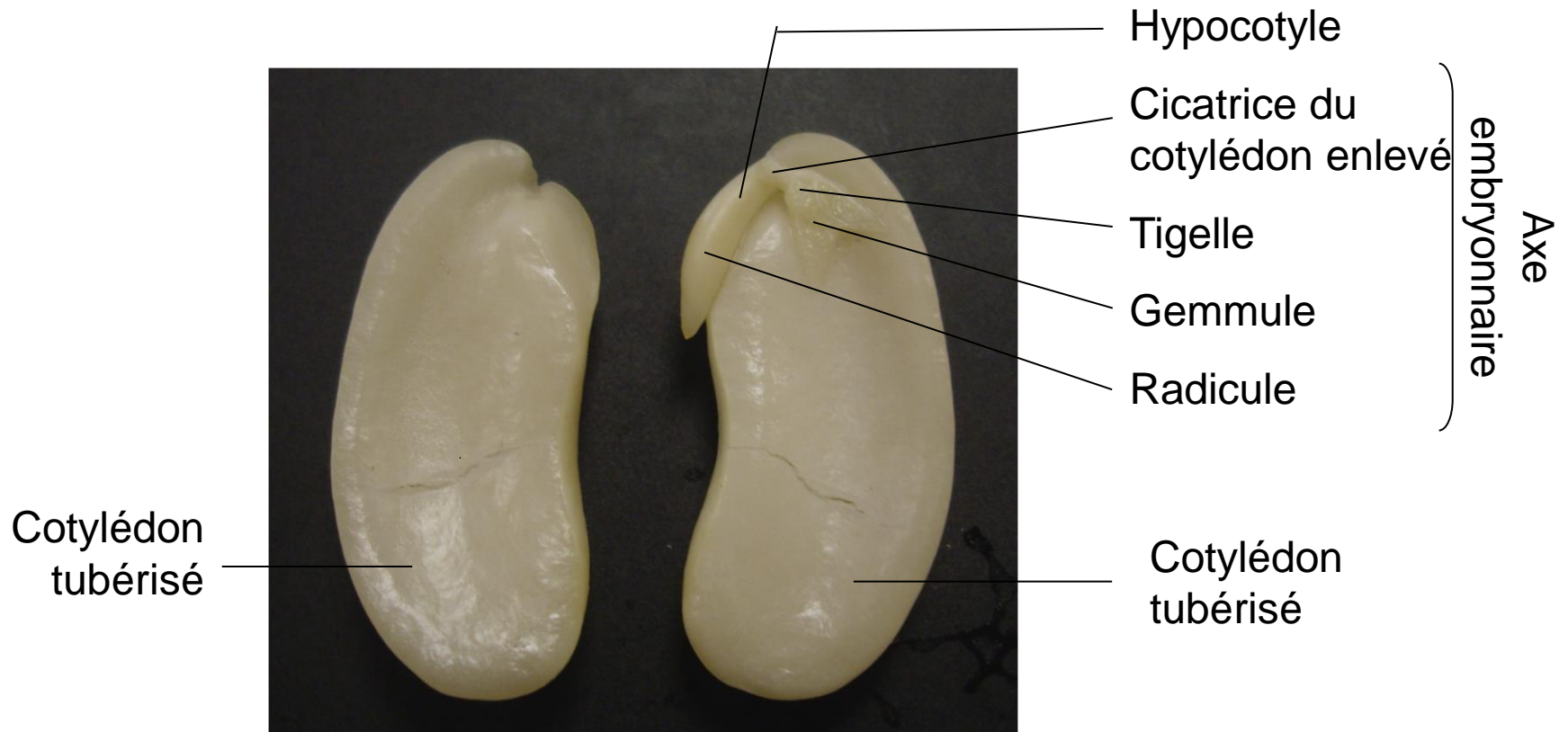
Hile

Cal

Vue externe

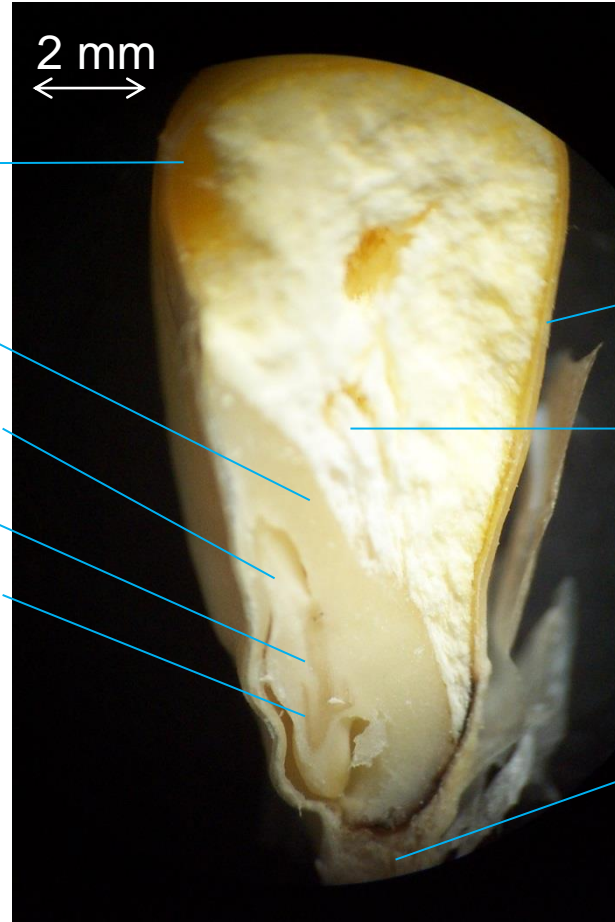
Le haricot dérive d'un ovule : c'est une **graine**

La graine de haricot



Coupe longitudinale sagittale
(après suppression des téguments)

Le grain de maïs = un caryopse



Albumen corné

2 mm

Péricarpe et tégument
de la graine soudés

Albumen amylicé
(= farineux)

Zone d'insertion sur l'épi

Cotylédon

Gemmule

Tigelle

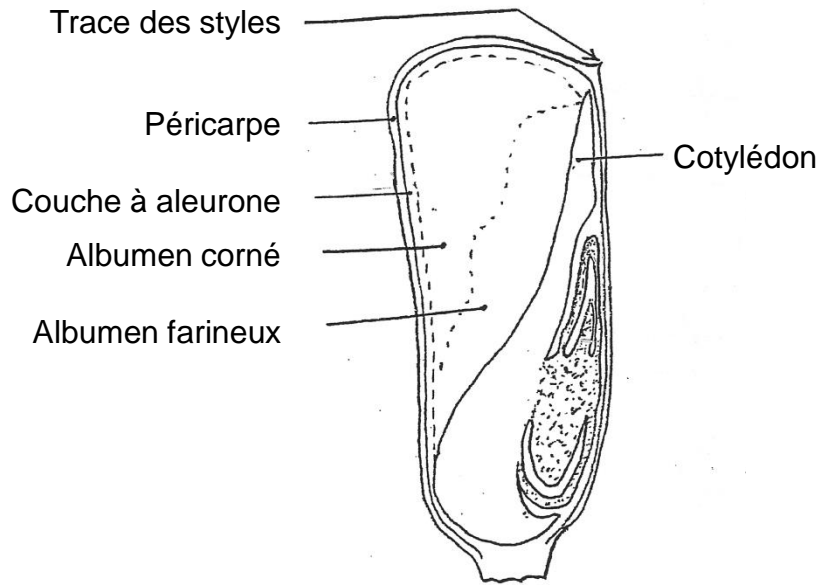
Radicule

Axe
embryonnaire

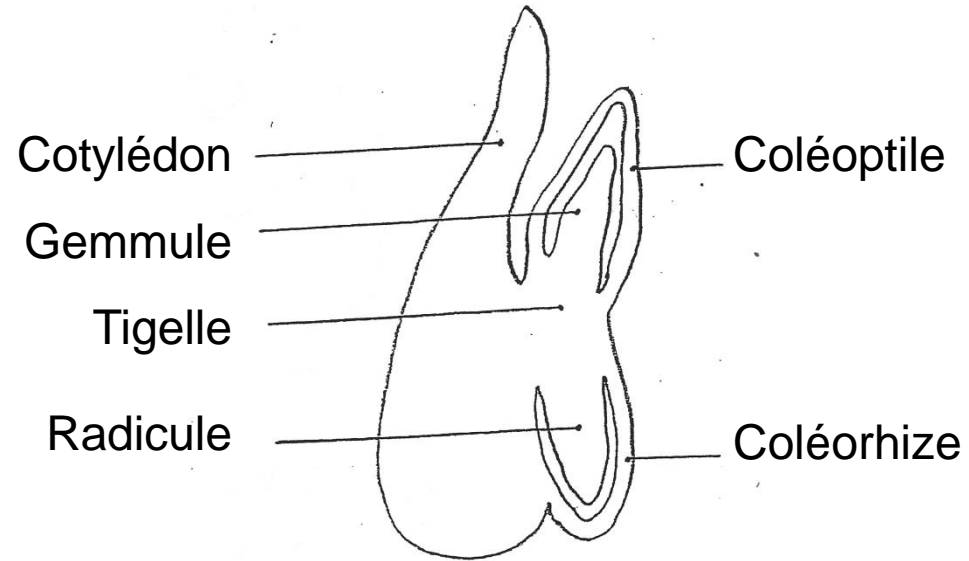
Embryon

Coupe longitudinale sagittale

Le grain de maïs

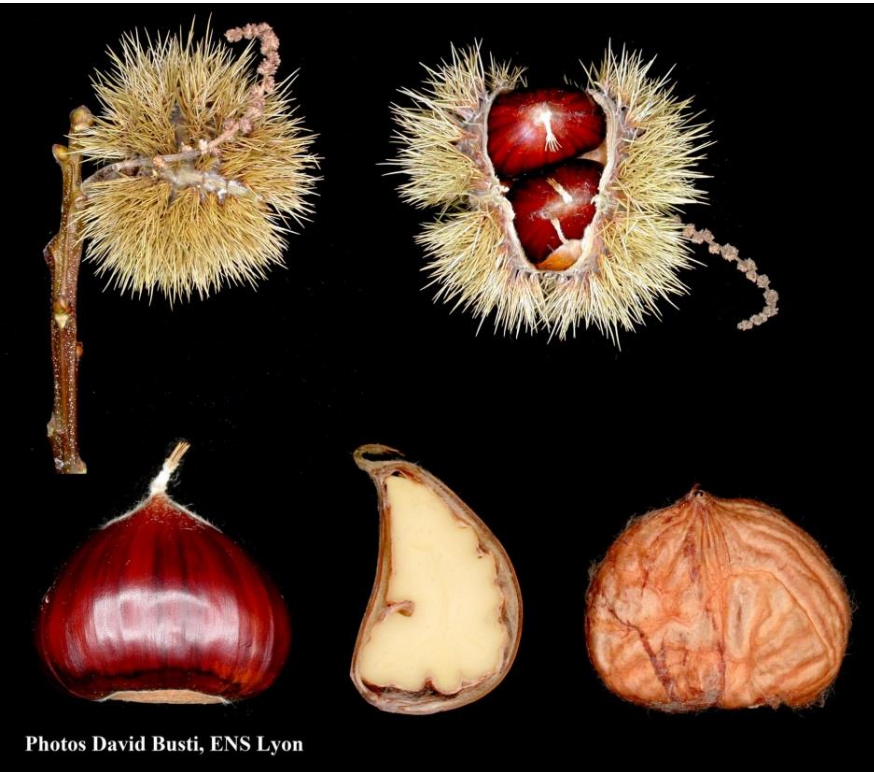


Coupe longitudinale sagittale



Détail de l'embryon

Comparaison châtaigne – marron d'Inde



Photos David Busti, ENS Lyon

6 styles en plumet à l'opposé de la trace d'insertion sur le réceptacle floral
→ **La châtaigne est un fruit = akène**
Chaque châtaigne contient plusieurs graines recouvertes d'un tégument laineux cloisonnant plus ou moins le fruit.
La bogue résulte du développement des bractées de l'inflorescence, à maturité elle se fend en 4 valves libérant généralement 3 châtaignes correspondant aux 3 fleurs de départ.



Photos David Busti, ENS Lyon

La "bogue", s'ouvre en 3 valves
→ fruit = **capsule**
Le marron est une graine, la tache blanche correspond au hile de l'ovule.

<http://biologie.ens-lyon.fr/ressources/Biodiversite/Documents/la-plante-du-mois/chataigne-ou-marron-le-regard-du-botaniste>

Etude de divers fruits :

- arguments pour fruit ?
- dérive seulement du pistil ou également d'autres parties de la fleur (fruit complexe) ?
- organisation du gynécée donnant naissance au fruit ?
- nature du fruit (sec/charnu) ?
- si fruit sec : déhiscent ou pas ? Si oui mode de déhiscence ?
- mode de dissémination ?

Exemples à disposition :

| | |
|----------------------|------------|
| Robinier faux-acacia | Hellébore |
| Prune ou pêche | Coquelicot |
| Datte | Tilleul |
| Olive | Erable |
| Noix | Frêne |
| Amande | Pissenlit |
| Tomate | Hêtre |
| Pomme | Benoîte |
| Cynorrhodon | Aigremoine |
| Epilobe | Ancolie |
| Giroflée | Arachide |

L'échantillon dérive d'une fleur



C'est un fruit (au sens strict)

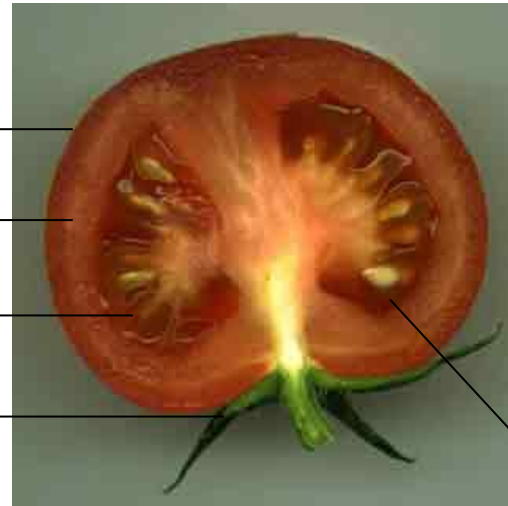
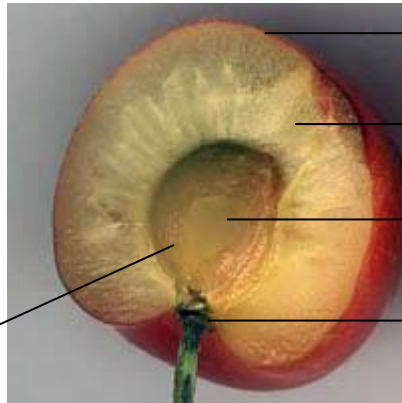


Jeunes tomates

Le péricarpe d'un fruit simple ne dérive que de la paroi de l'ovaire

La cerise : une drupe

La tomate : une baie



Épicarpe

Mésocarpe

Endocarpe

Reste ou trace des
pièces
péricanthaires

Noyau = endocarpe
sclérifié contenant la
graine ou amande



Endocarpe gélifié
entourant les graines
ou pépins

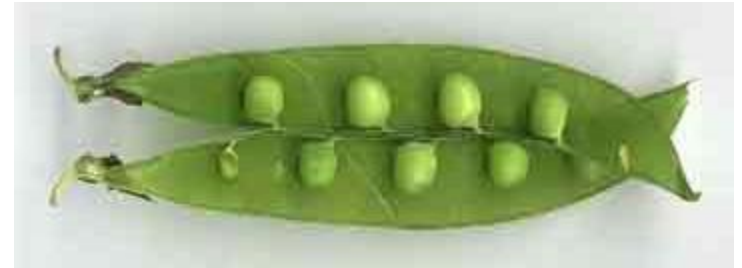
L'échantillon ne dérive que du gynécée d'une fleur monocarpellée ou syncarpellée



C'est un fruit simple



Gousses de petit pois



Un seul carpelle



Tomates



Deux carpelles soudés

Tomate

Cloison entre les 2 carpelles

graines

Reste du style

Placenta
charnu

Reste ou trace
des pièces
péricarpaires :
ici les sépales

Épicarpe

Mésocarpe

Endocarpe

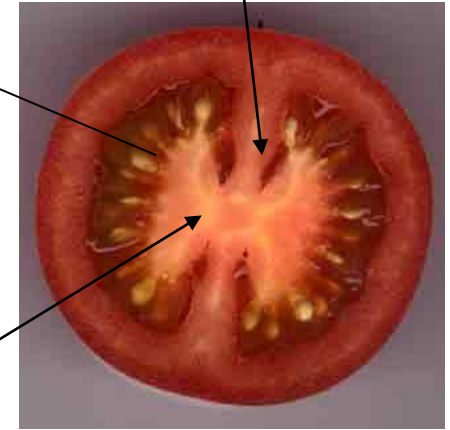
Reste ou trace
des pièces
péricarpaires

CT : deux carpelles soudés,
placentation axile

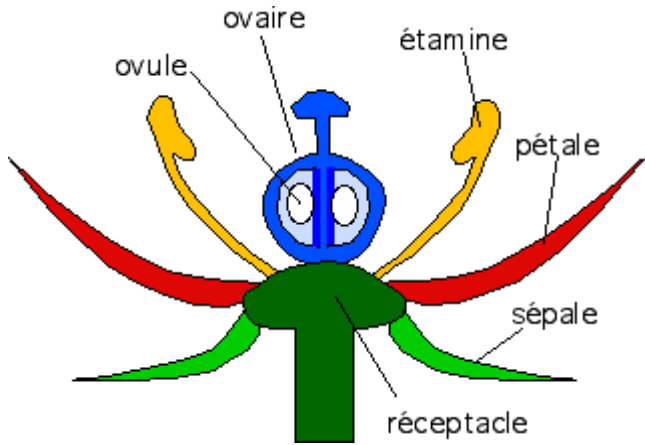
CL : restes du péricarpe en
position opposée au reste
du style → **ovaire supère**

Endocarpe gélifié entourant
les graines ou pépins

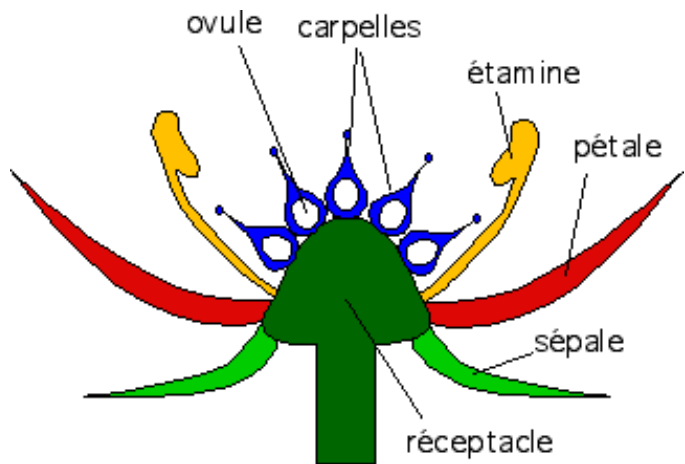
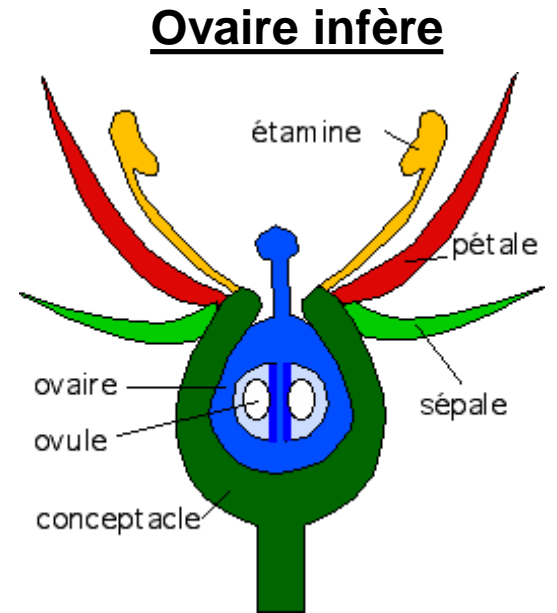
→ Fruit charnu (**baie**) : **endozoochorie**



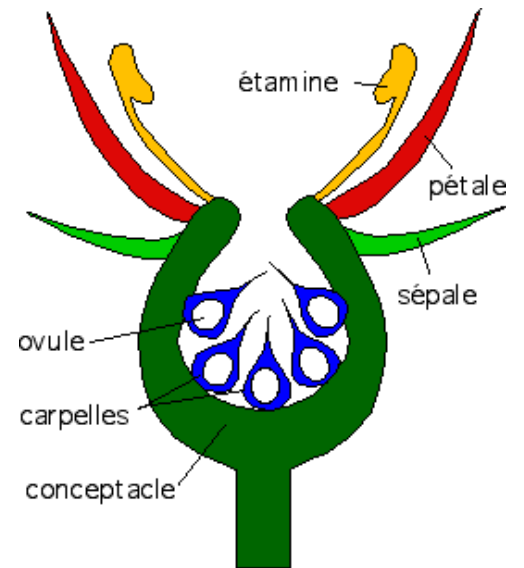
Ovaire supère

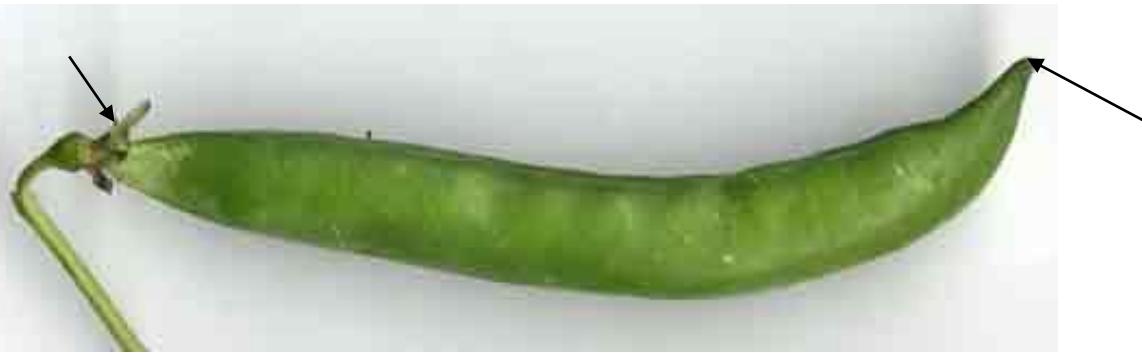


Un ou plusieurs carpelles soudés



Un ou plusieurs carpelles libres

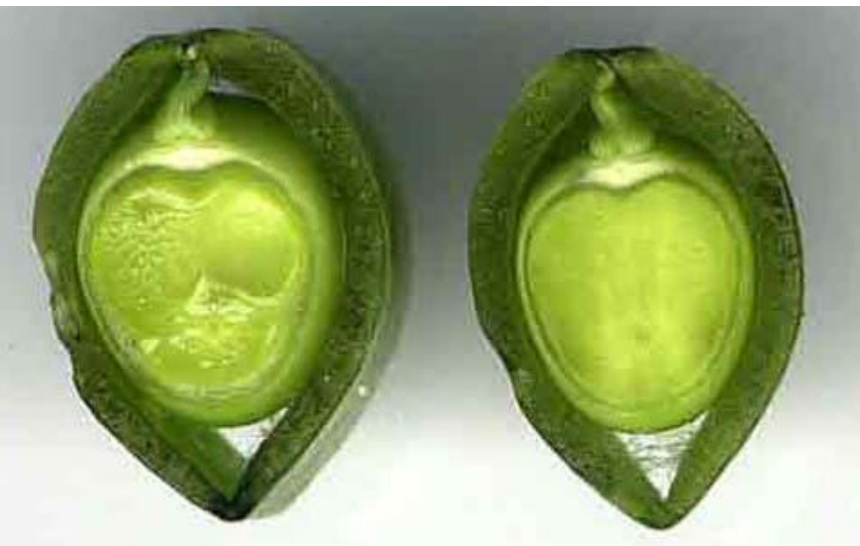




Le fruit petit pois

Ovaire **supère**
Fruit **sec** (à maturité) **déhiscent**

Le fruit du genêt



Gousses de petit pois en CT

Un seul carpelle mais 2 fentes
de déhiscence : **gousse**
Placentation pariétale

La datte

Coupe longitudinale.

L'insertion au niveau du pédoncule se trouve en haut. La graine apparaît dans la moitié droite. La datte est réduite à l'un des trois carpelles de la fleur femelle

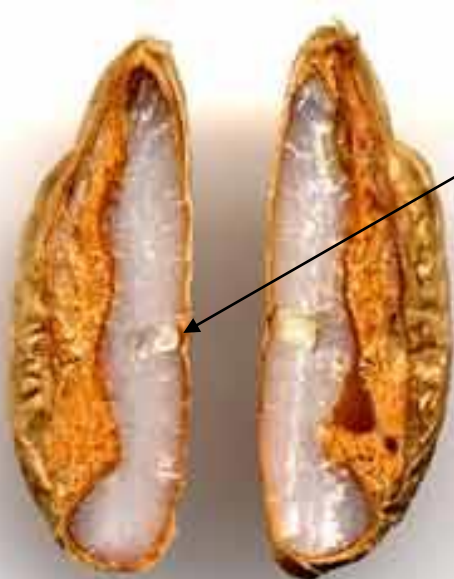


Section longitudinale de la graine. L'albumen très dur (corné) apparaît de couleur nacré.

On distingue au milieu un fragment d'embryon très petit.

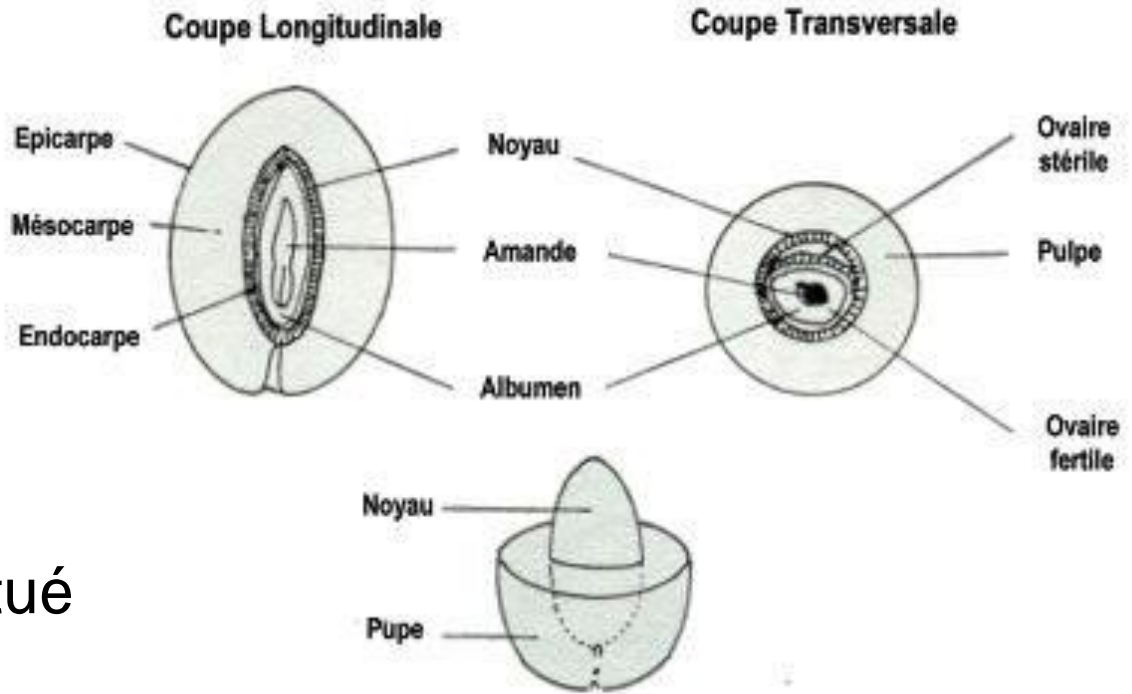
Péricarpe entièrement charnu, la datte est une **baie**

Cicatrice des pièces périnthaires et stigmaté vestigial opposés : **dérive d'un ovaire supère**





L'olive

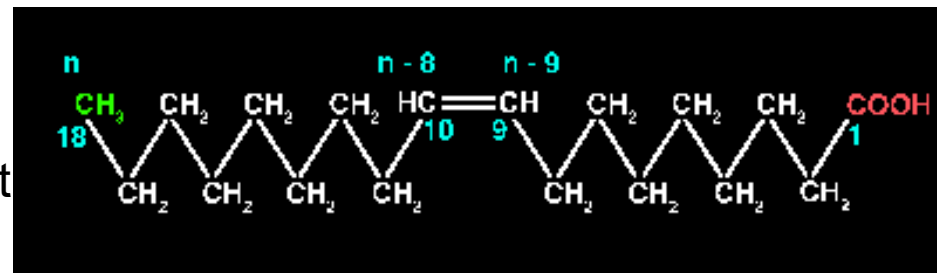


Le « **noyau** » est constitué par l'endocarpe lignifié : l'olive est une **drupe**

Dérive d'un ovaire supère

Ce composé est trouvé en abondance dans le mésocarpe :

L'acide oléique, AG monoinsaturé constituant des lipides des membranes plasmiques



Le fruit et la graine de noyer



Le fruit et la graine de noyer

Mésocarpe (+épicarpe)

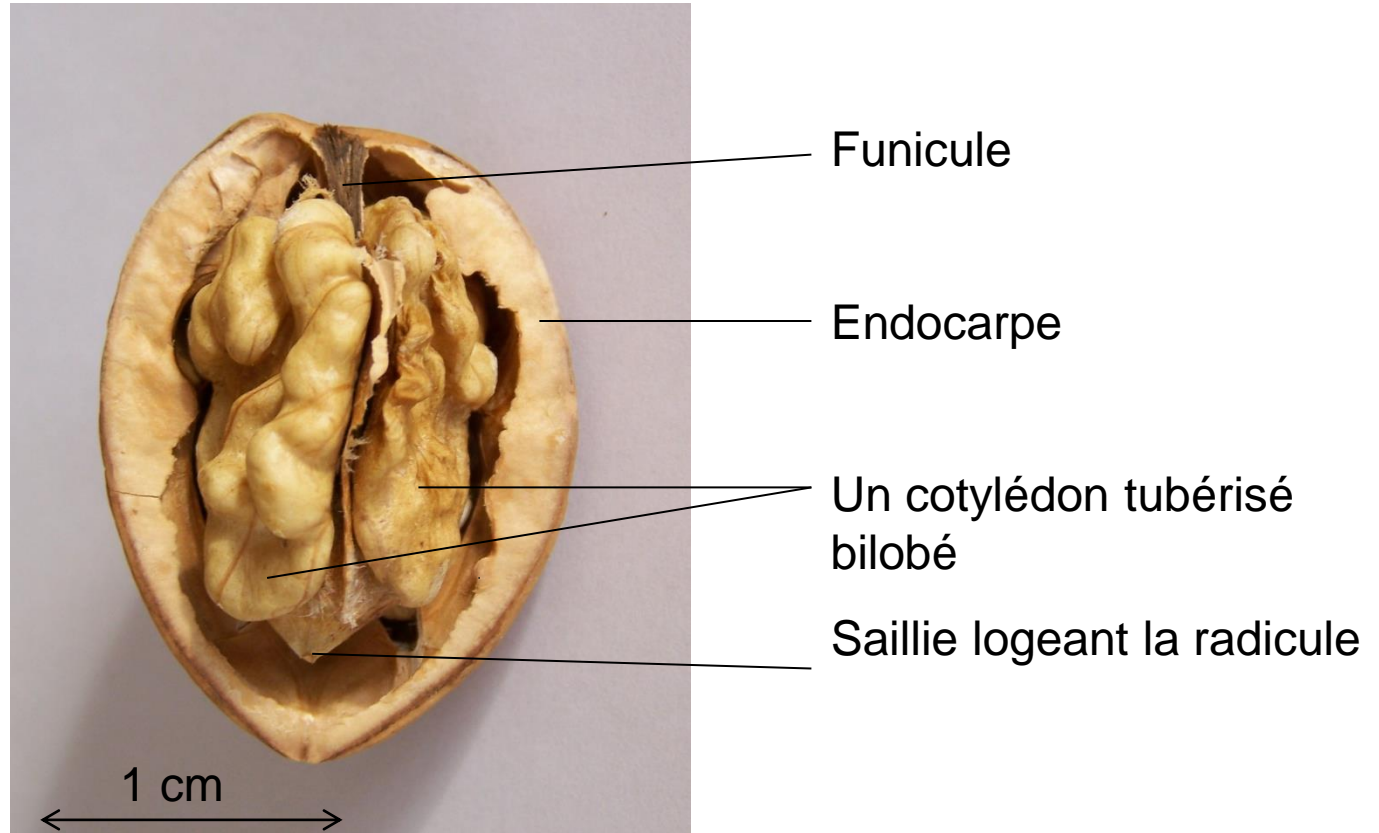


endocarpe



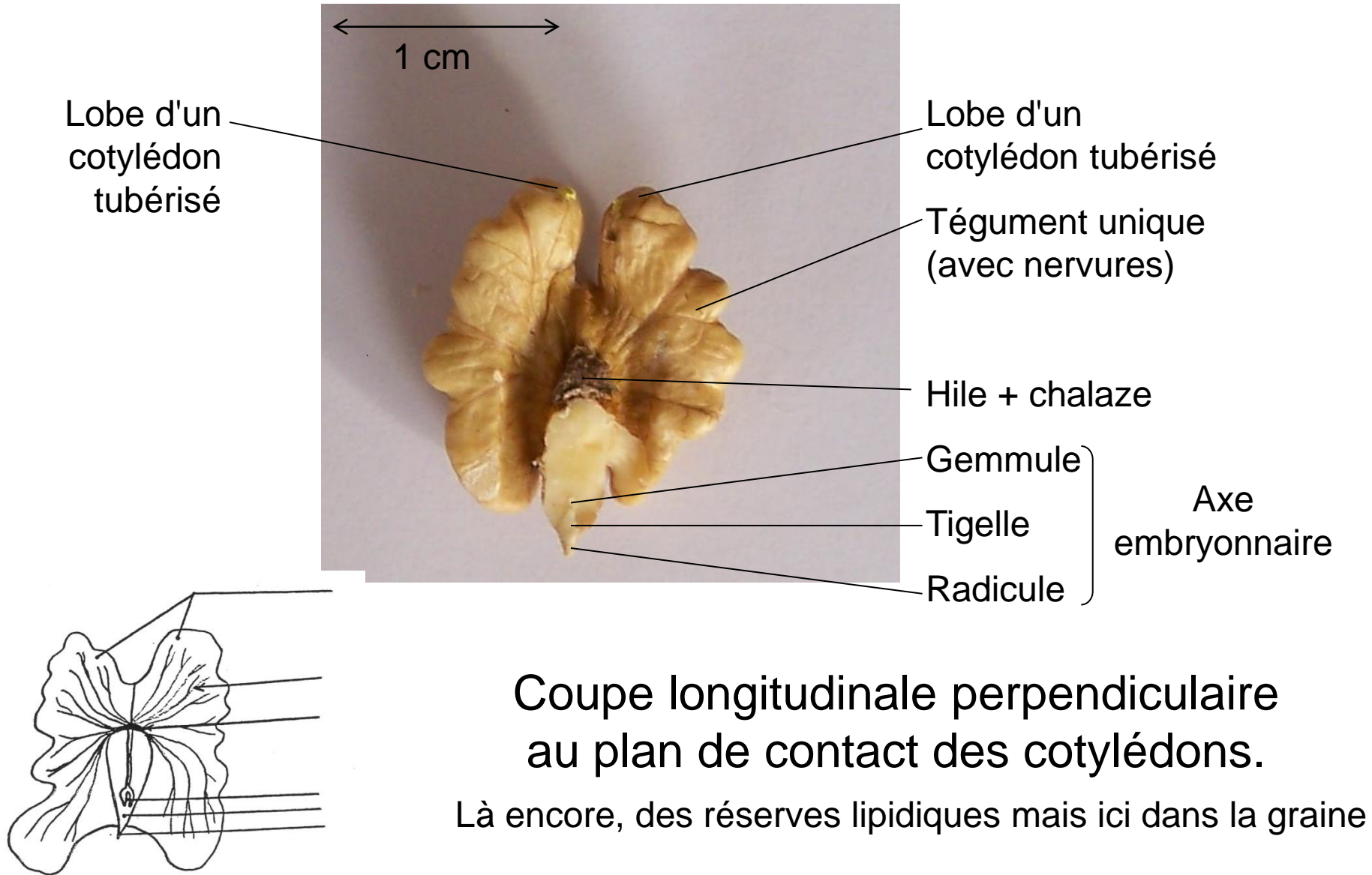
Fruit = drupe

Le fruit et la graine de noyer

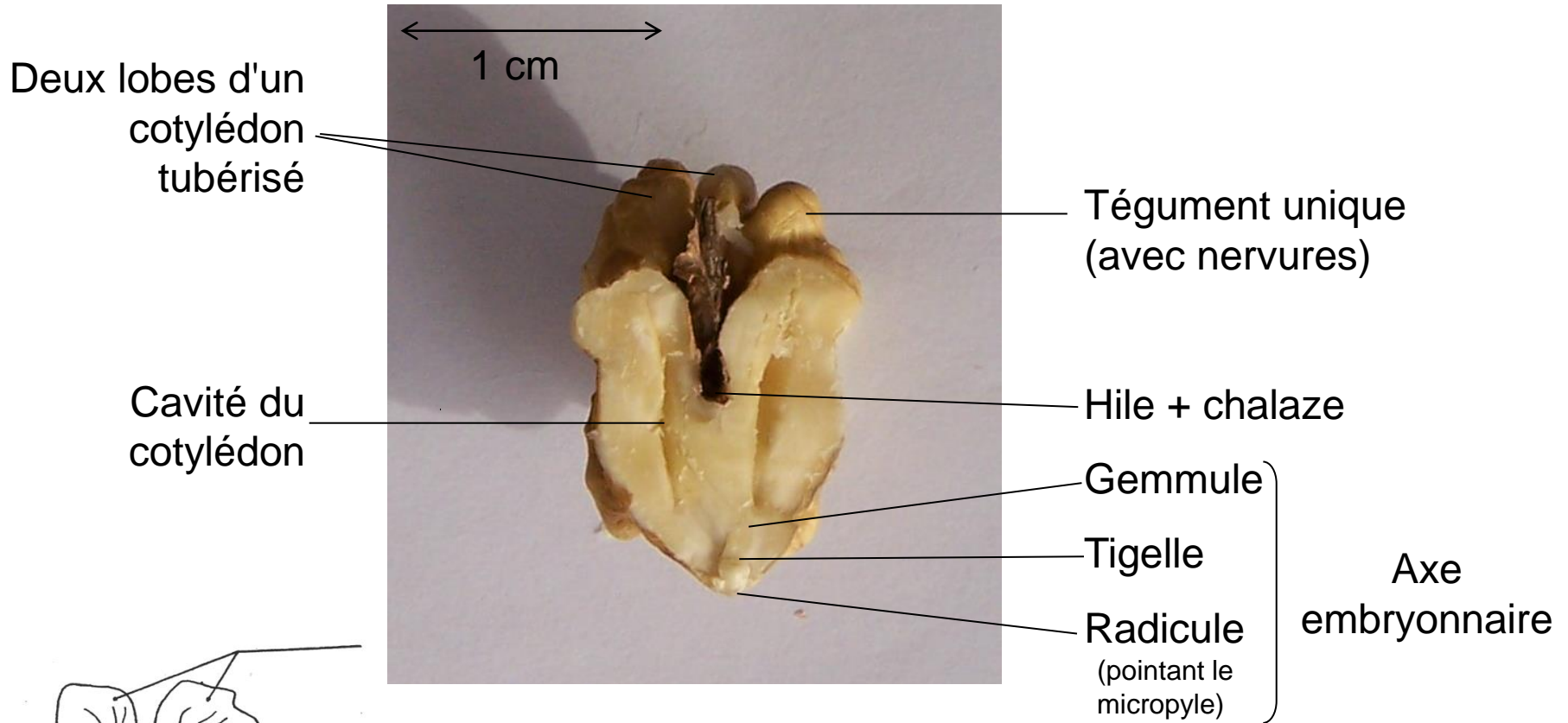


Vue de la graine avant son extraction hors de l'endocarpe de la drupe du Noyer

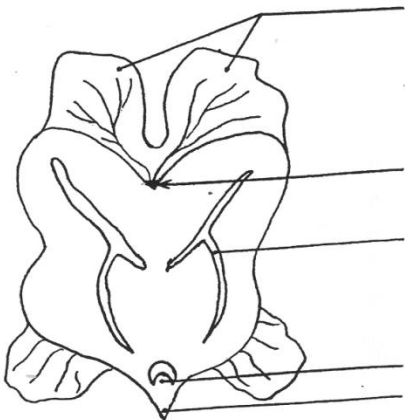
La graine de noyer



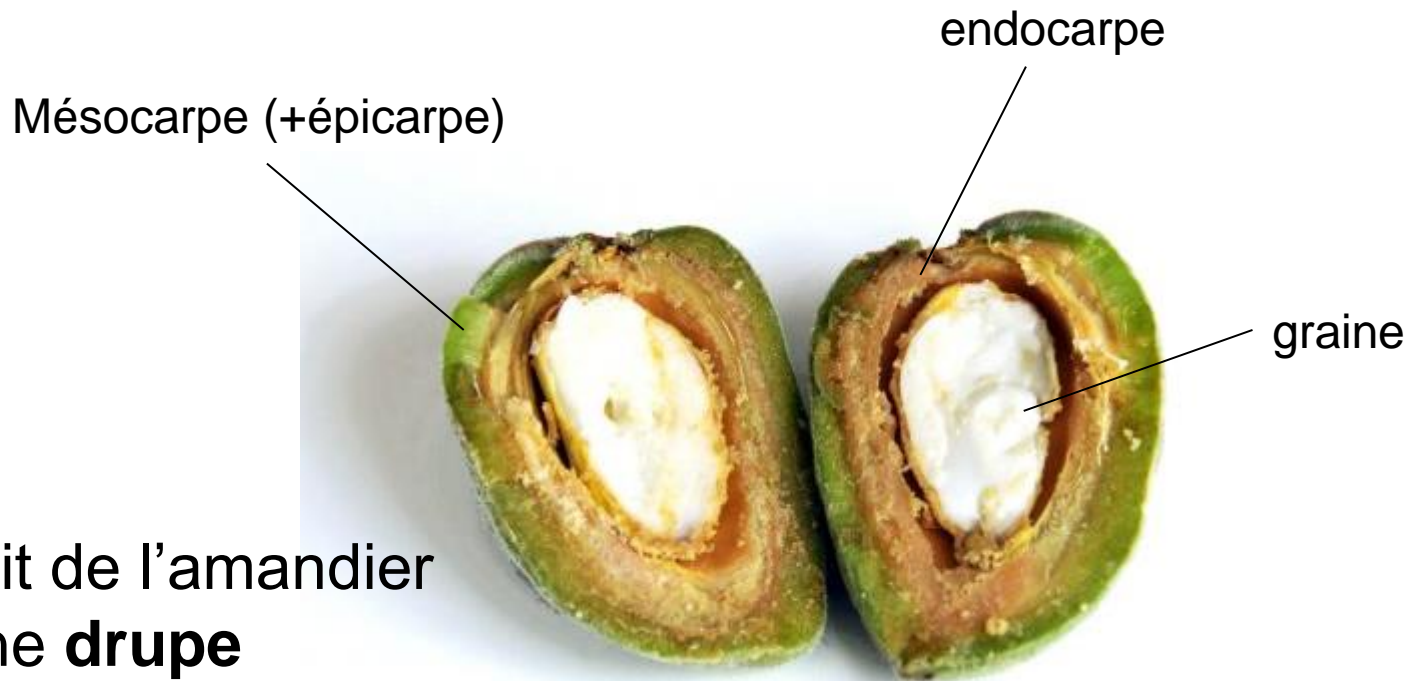
La graine de noyer



Coupe longitudinale selon le plan de contact des cotylédons.

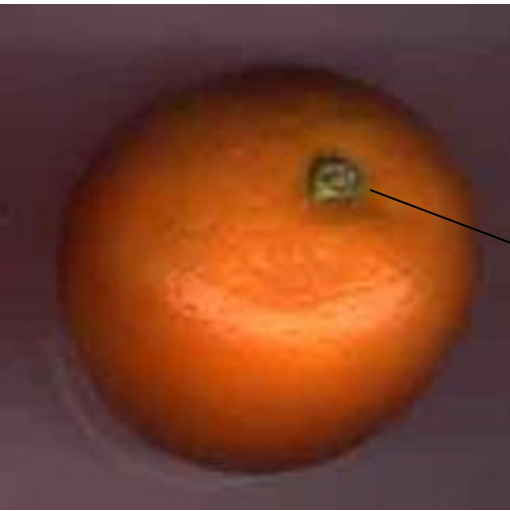


Le fruit et la graine de l'amandier

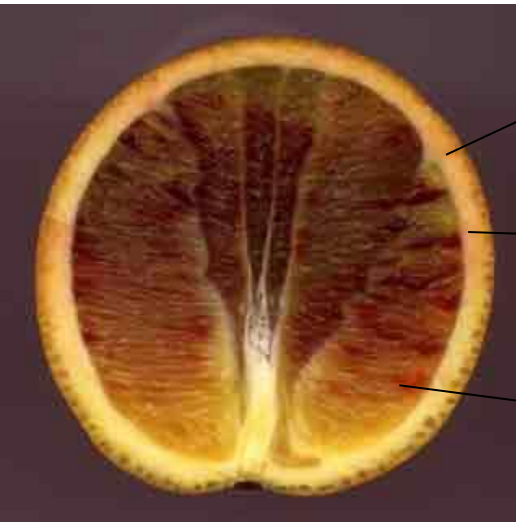


Le fruit de l'amandier
est une **drupe**

Orange



Reste ou trace
des pièces
périanthaires



Epicarpe avec de
nombreuses glandes à
essence

Mésocarpe de consistance
spongieuse

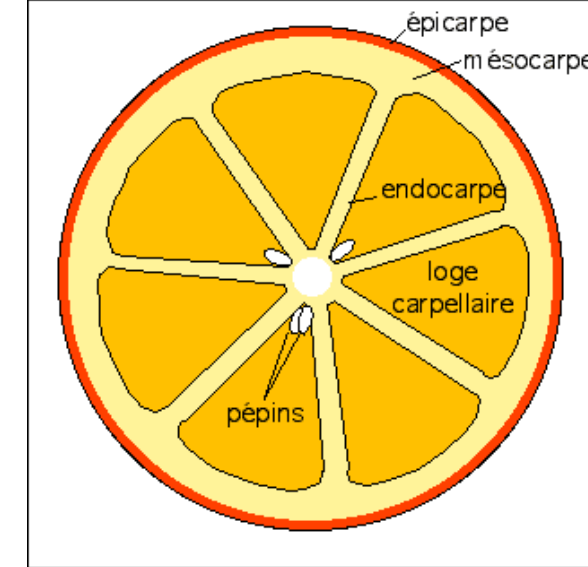
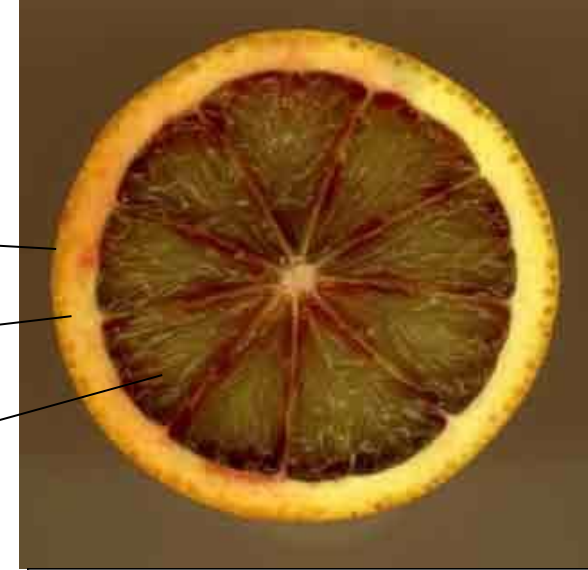
Endocarpe constitué de poils
succulents remplissant les
loges carpellaires

CL : restes du
périanthe en position
opposée au reste du
style → **ovaire supère**

Épicarpe

Mésocarpe

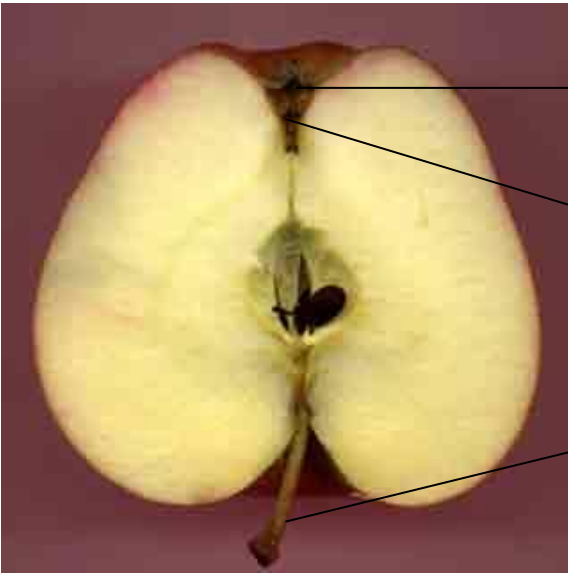
Endocarpe



CT : 10 carpelles soudés,
placentation axile

→ Fruit charnu (**baie**) : **endozoochorie**

Pomme

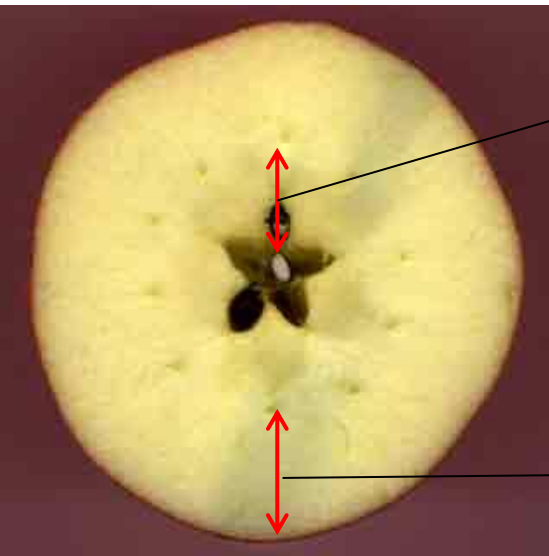


Reste des étamines
et des sépales

Emplacement du
stigmate

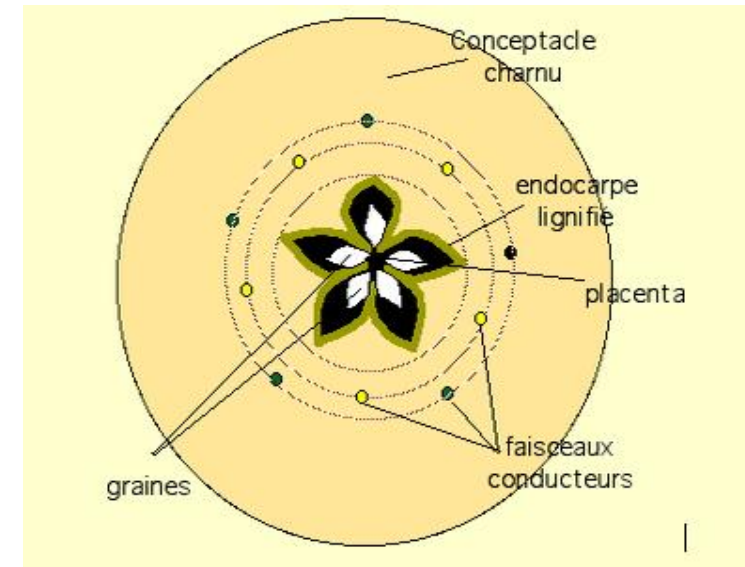
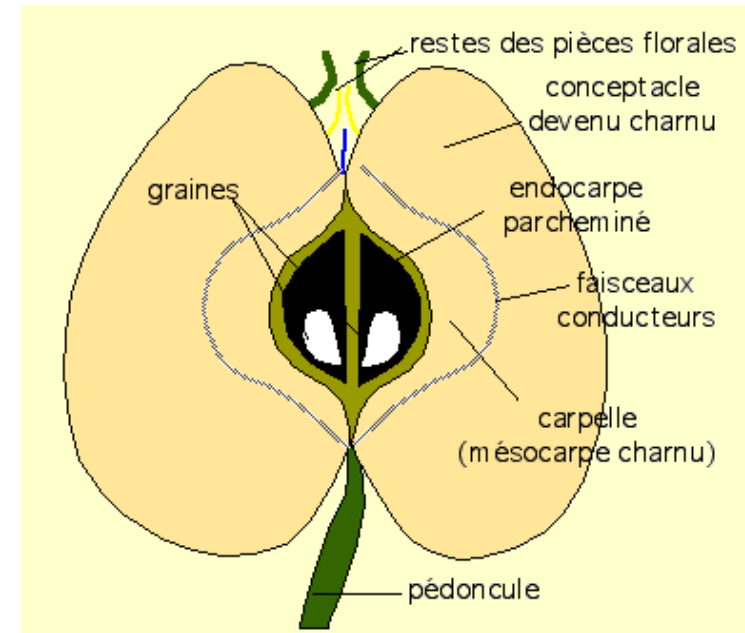
Pédoncule

La pomme dérive
d'un **ovaire infère**

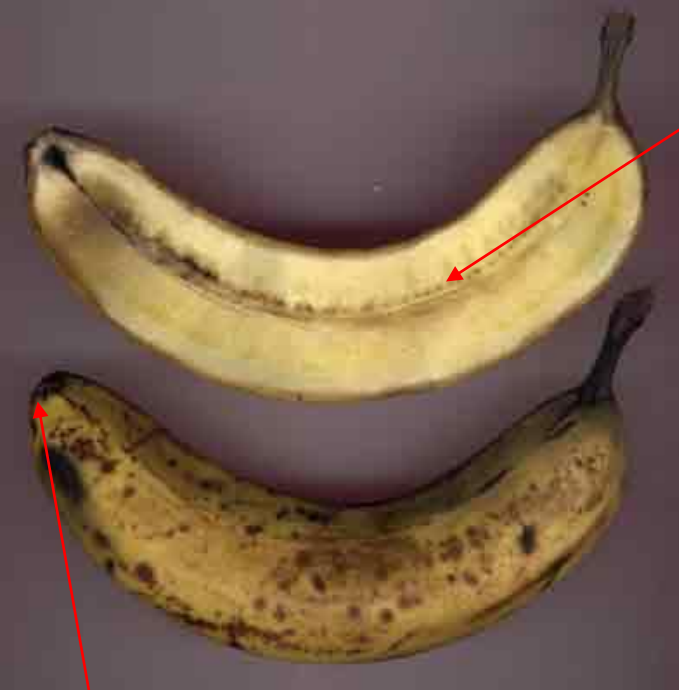


Partie dérivant du
gynécée

Réceptacle floral en
coupe (= conceptacle)
devenu charnu



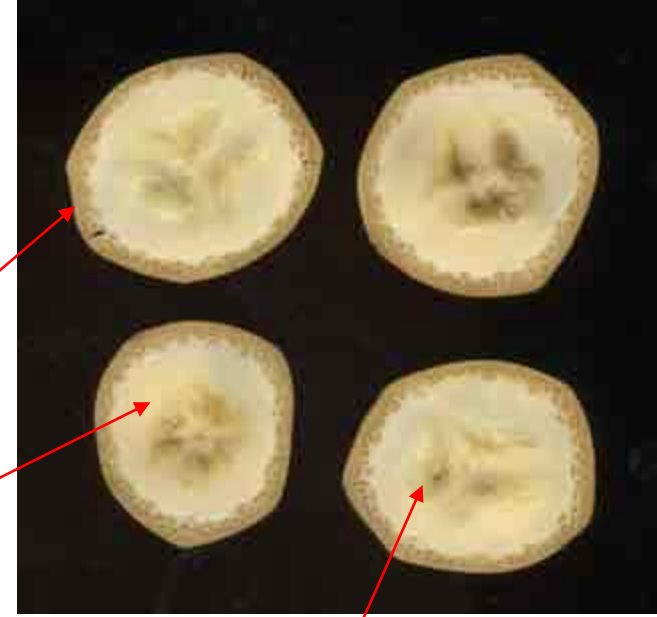
**Fruit complexe dérive d'un ovaire infère,
charnu → endozoochorie**



nombreuses
graines avortées

épicarpe formé par
la soudure du
conceptacle et de
l'épicarpe

mésocarpe et
endocarpe charnus
(constituent la paroi
des carpelles)



loge carpellaire remplie de
poils mous amylacés

Restes de style et des pièces
péricarpales du même côté
→ **ovaire infère**

Banane

→ Fruit charnu (**baie**)

→ Graines avortées :
fruit parthénocarpique

la "peau de banane" ou
épicarpe est formée par la
soudure du conceptacle et
de l'épicarpe légèrement
coriace de la fleur

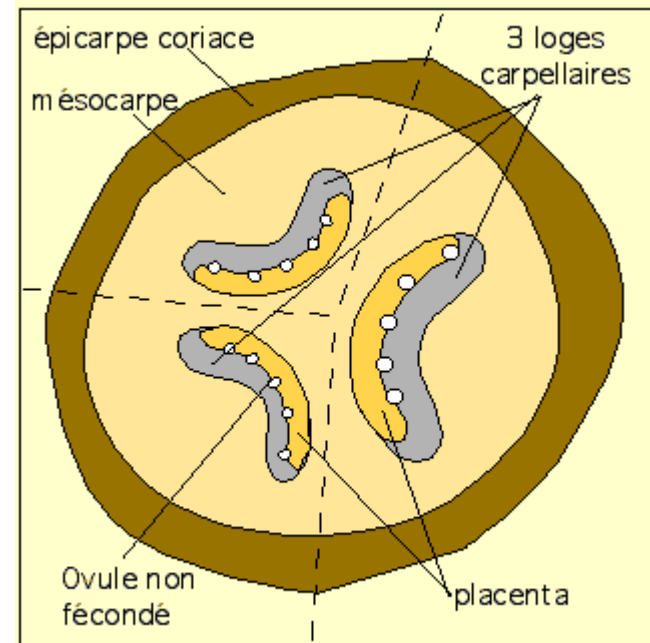


Schéma explicatif.

Fraise



Reste des pièces périnthaires
et des étamines

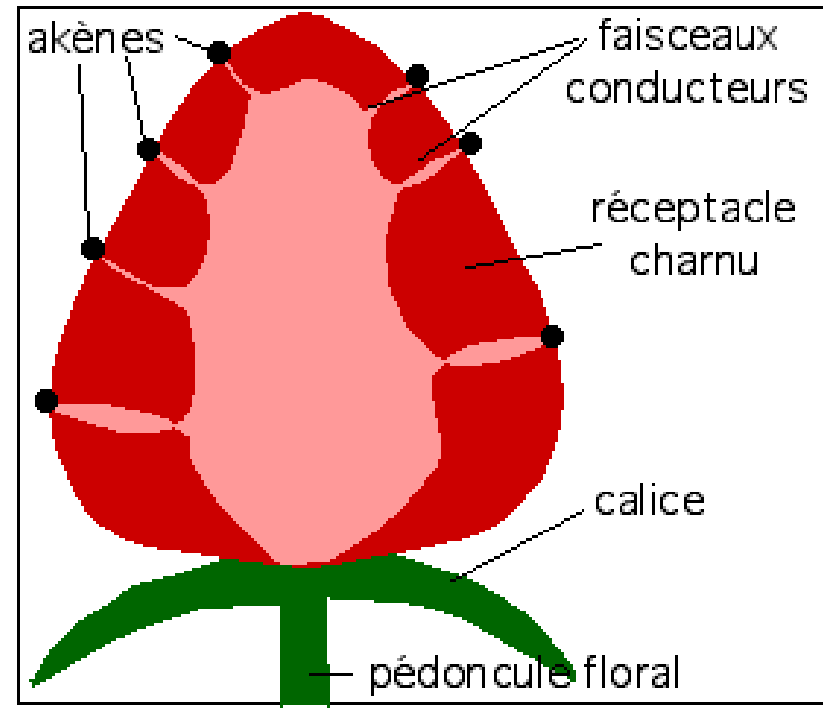


Fleur à **ovaire
supère**



Style et stigmate
→ fruits = **akène**

→ **Fruit complexe** avec réceptacle
floral **charnu** : **endozoochorie**



Un exemple d'endozoochorie : le gui

épicarpe=enveloppe translucide externe ;
mésocarpe charnu (la viscine) très collant (→ glu pour attraper les oiseaux)
endocarpe étroitement plaqué à la surface de la graine.
une **graine** chlorophyllienne, constituée d'un (souvent 2 parfois 4) embryon(s) à deux cotylédons entouré(s) d'un albumen



Photos David Busti, ENS de Lyon

Fixation et germination de la graine de gui sur une branche hôte.



Photo Louis Girard

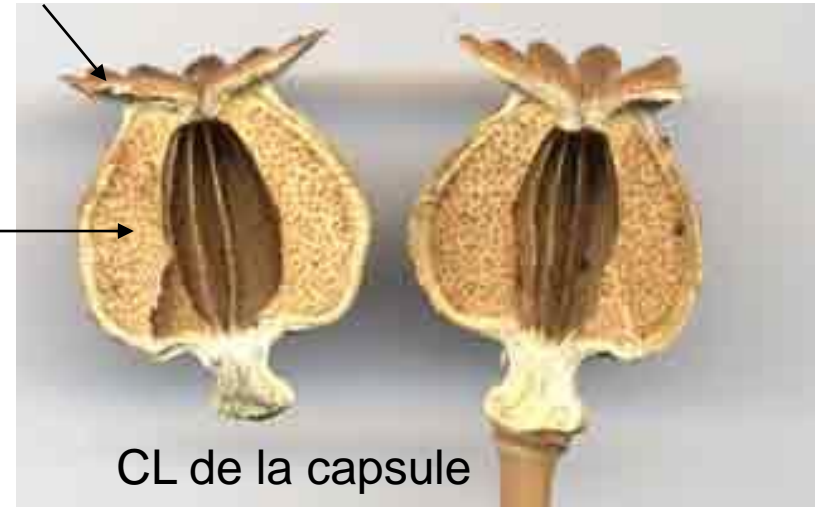


fixation de la graine au substrat par l'intermédiaire de la viscine

<http://biologie.ens-lyon.fr/ressources/Biodiversite/Documents/la-plante-du-mois/le-gui-une-plante-parasite-au-cycle-de-vie-original/>

Le fruit de pavot ou de coquelicot

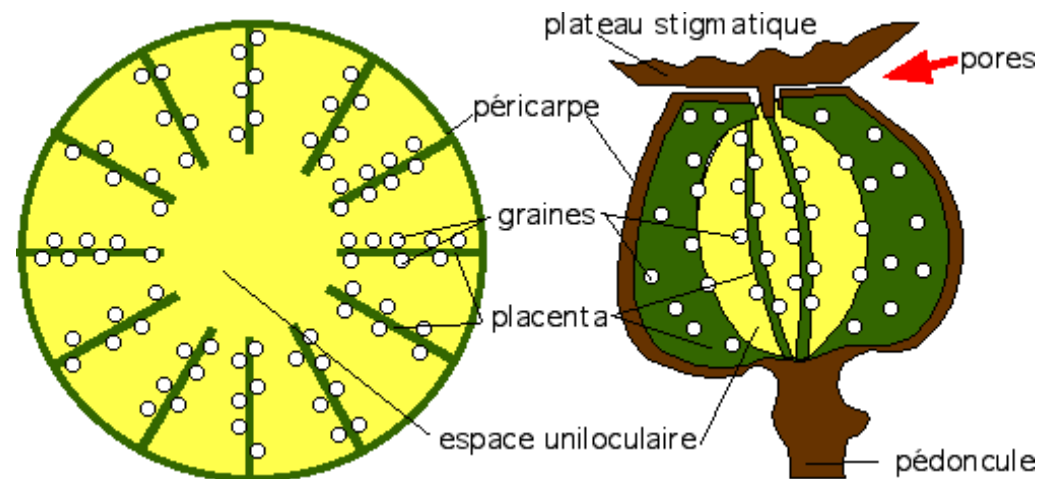
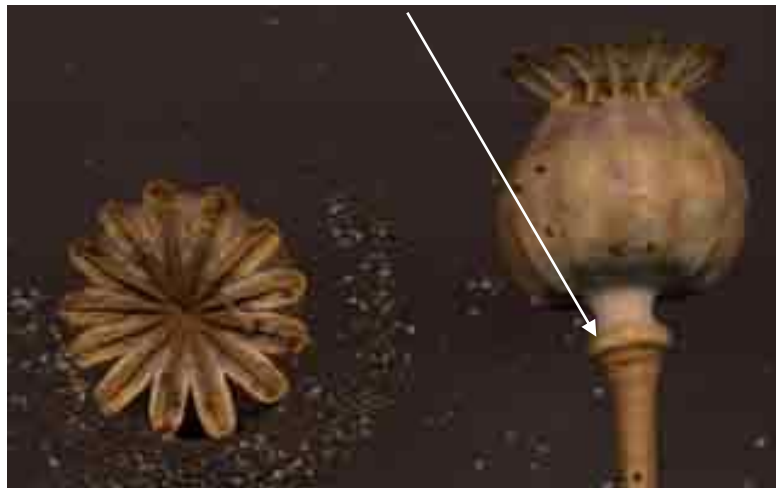
Le gynécée et son plateau stigmatique



placenta
intercarpellaire

CL de la capsule

Cicatrice des pièces périnthaires



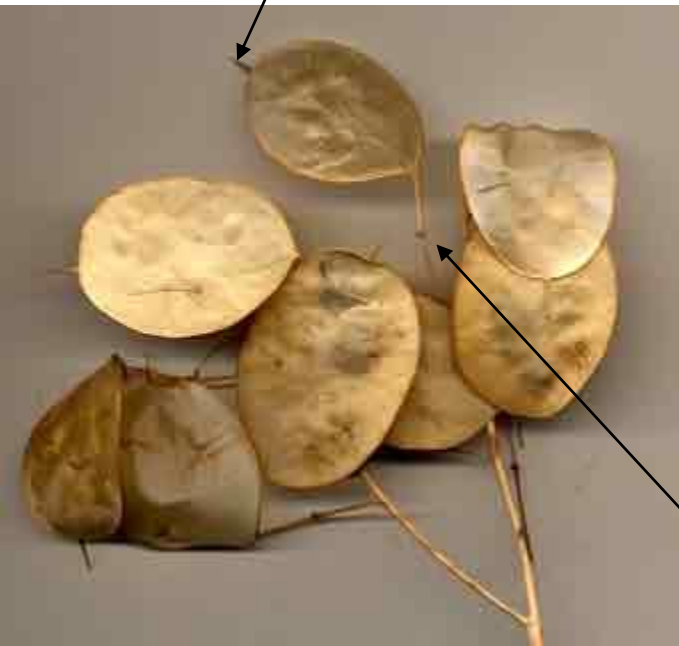
Fruit sec dérivant d'un **ovaire supère** constitué de 10 carpelles soudés **placentation pariétale** : **capsule** à déhiscence poricide



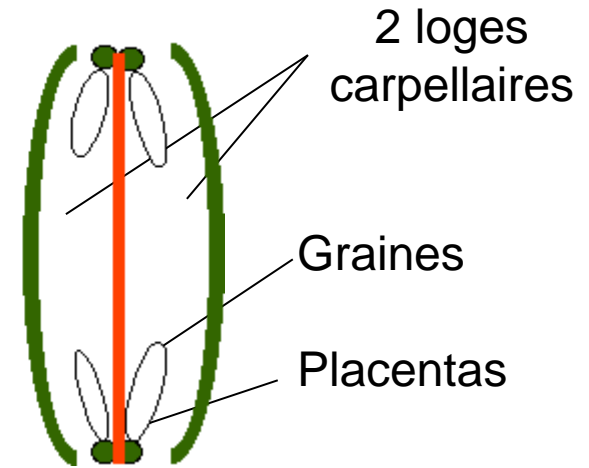
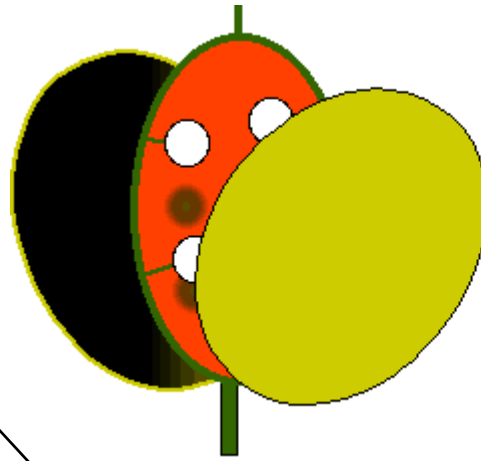
Lunaria biennis en avril

Cicatrice pièces
périnthaires

Restes du style



Monnaie du pape ou lunaire en septembre



Cicatrice pièces périnthaires



Fruit sec dérivant d'un **ovaire supère** constitué de **2 carpelles soudés ouverts** mais développement d'une **fausse cloison** et 4 fentes de déhiscence : c'est **une silique**, fruit caractéristique des Brassicacées.

Anémochorie

Pissenlit (akènes avec aigrette)



Frêne (samares)



Erable (disamare)

Tilleul
(infrutescence
ailée)



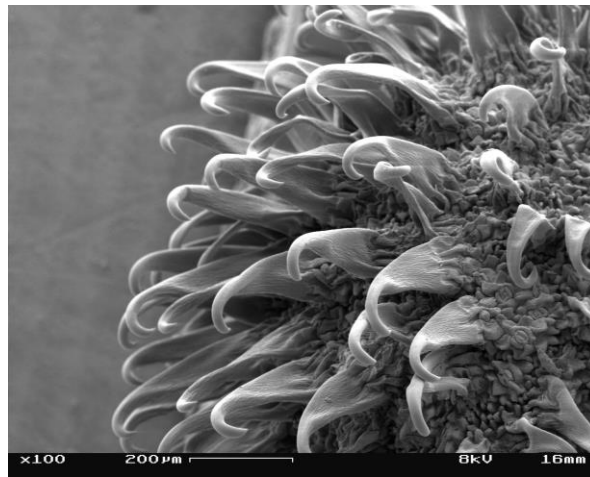
Cicatrice du style

Ectozoochorie : infrutescence de la Bardane

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3360366>



Bractées avec
crochets



Crochets en formation (MEB)

Le fruit

La graine de ricin



Chalaze

Raphé

Tégument externe

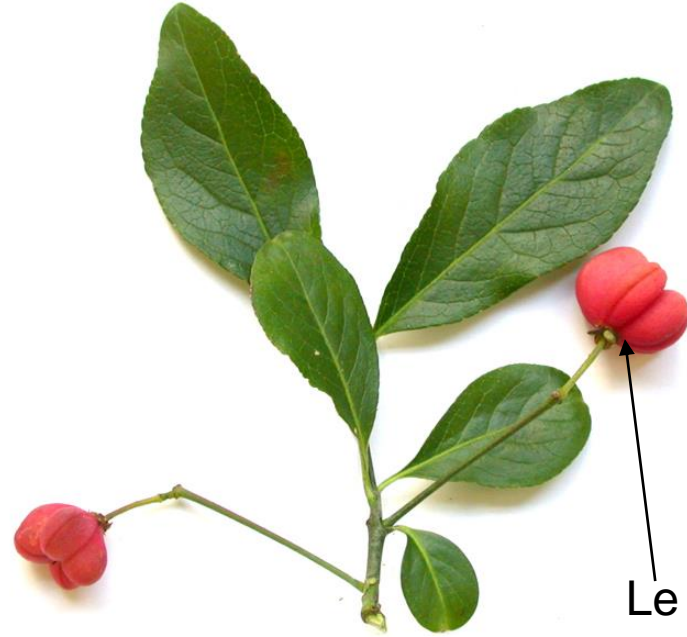
Hile

Caroncule (recouvrant le micropyle)

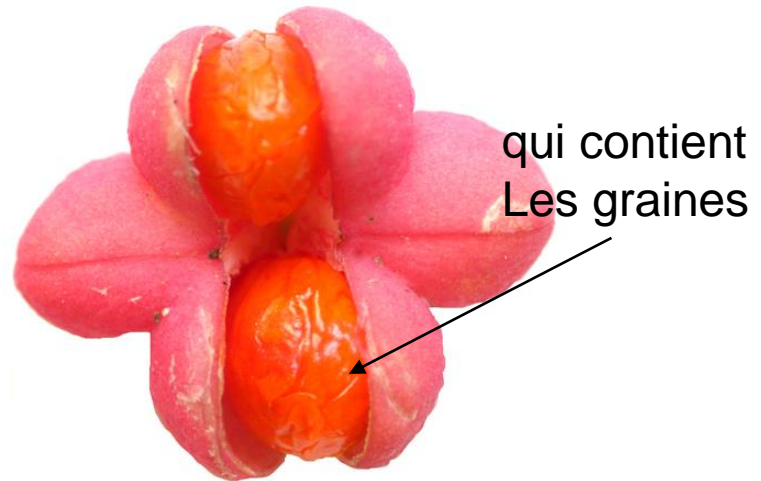
Vue externe

Les capsules du fusain

<http://biologie.ens-lyon.fr/ressources/Biodiversite/Documents/la-plante-du-mois/le-fusain/>



Le fruit



qui contient
Les graines

Photos David Busti, ENS de Lyon

La graine de fusain

Coupe transversale d'une graine de fusain

<http://biologie.ens-lyon.fr/ressources/Biodiversite/Documents/la-plante-du-mois/le-fusain/>

Péricarpe
Arillode (orange)
Tégument de la graine
Axe embryonnaire
Albumen

