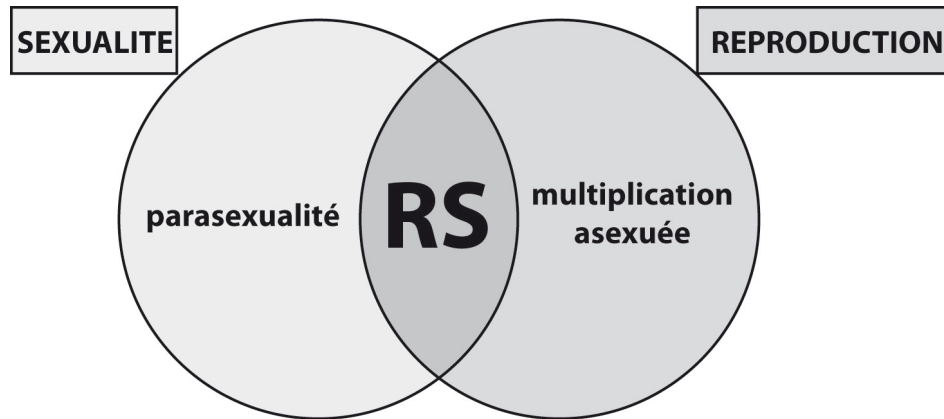




SV-G-1 La Reproduction sexuée chez les embryophytes

SV-G-1 La Reproduction sexuée chez les embryophytes



Quelles sont les caractéristiques des cycles de reproduction ?

Quels sont les mécanismes permettant d'assurer la rencontre des gamètes nécessaire à la fécondation chez les Embryophytes, organismes fixés ?.



Polypodium vulgare L.
André Advocat - 08/07/2008

Le Polypode (*Polypodium vulgare*) est une Fougère terrestre (Filicophyte). C'est une espèce qui vit dans les endroits ombragés et humides. Le Polypode est une Fougère vivace : en hiver, les feuilles persistent et les structures reproductrices qu'elles portent se trouvent à 25 - 50 cm au-dessus de la surface du sol. Un pied de Polypode atteint une hauteur de 10 à 50 cm selon les conditions plus ou moins favorables du milieu.

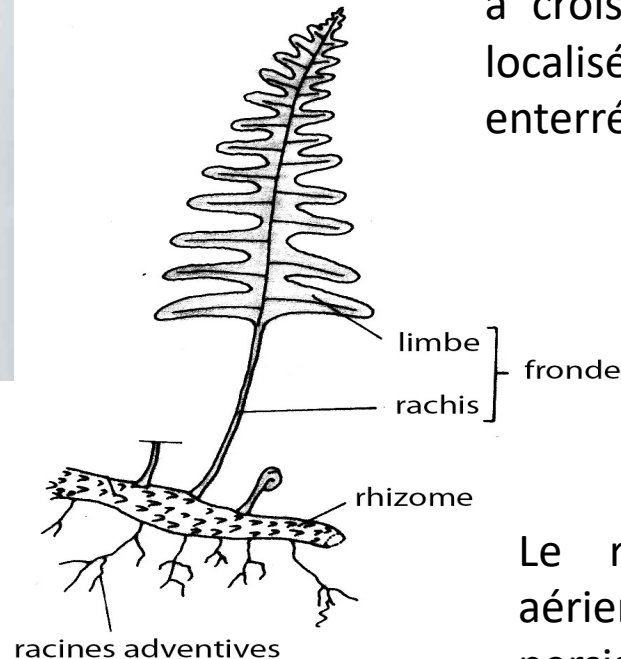
I – MEIOSE ET FECONDATION : des étapes des cycles de reproduction

A – Description du cycle de reproduction de 3 d'organismes.

1) Le cycle du Polypode.

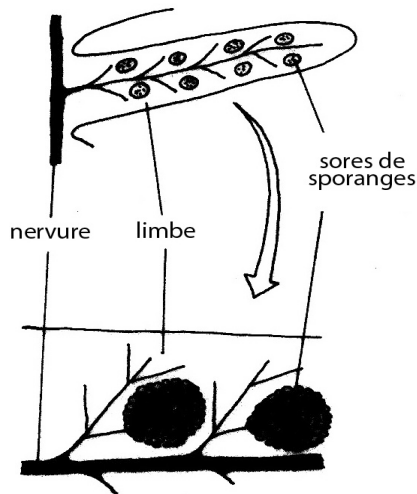


Polypodium vulgare L.
André Advocat - 09/07/2008

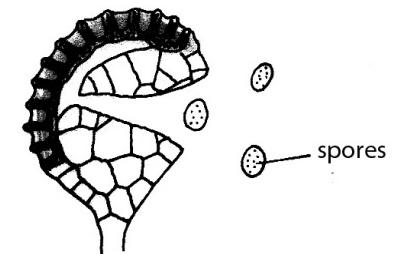


L'appareil végétatif est composé d'une tige feuillée sous la forme d'un rhizome à croissance *plagiotrope* (horizontale) localisé juste sous la surface du sol ou enterré à faible profondeur

Le rhizome porte des feuilles aériennes dont la croissance persiste plus ou moins longtemps après leur épanouissement, et qui sont *fertiles* : on parle de frondes.

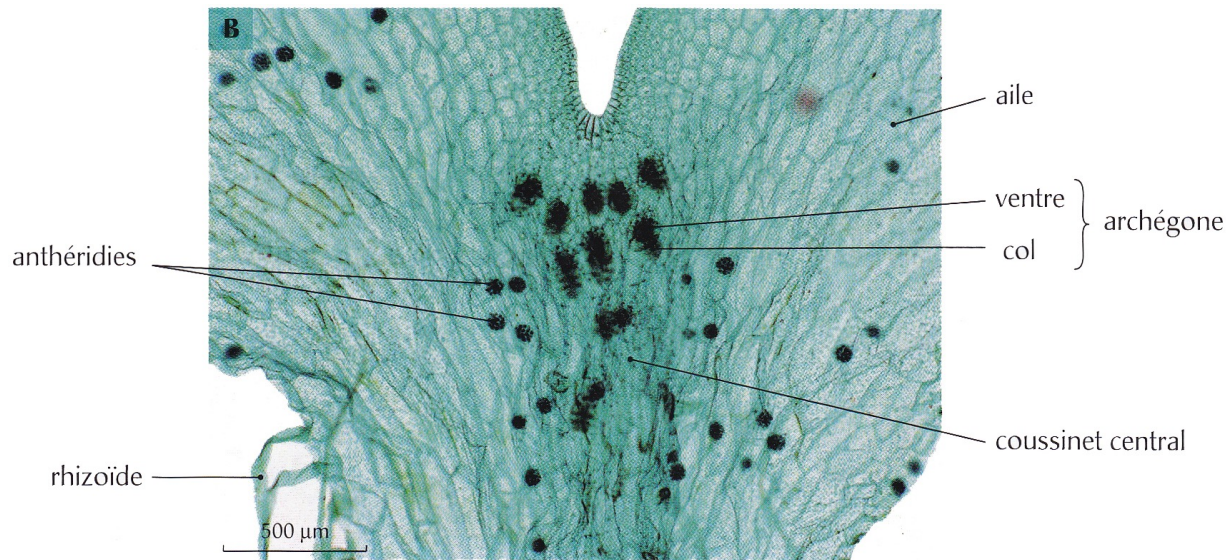
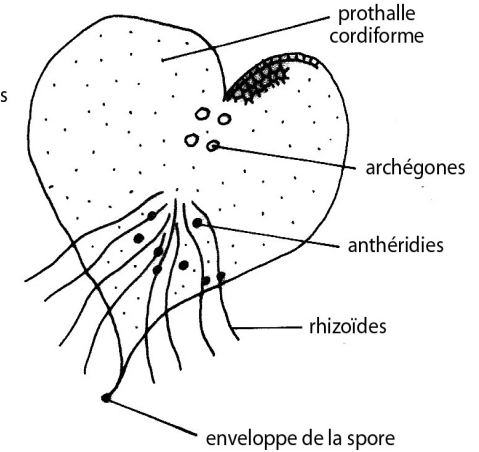
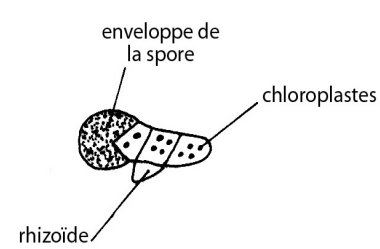
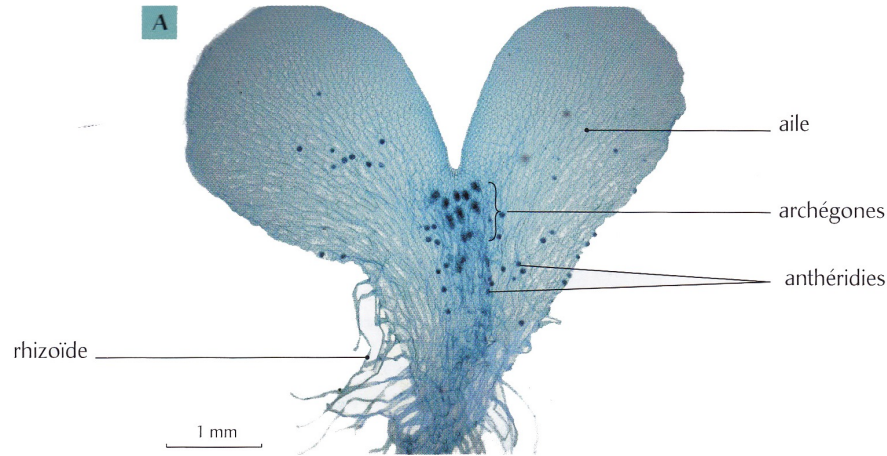


De Décembre à Janvier et jusqu'à la fin du printemps se développent sur la face *inférieure* des frondes des amas de sporangies, les sores, d'abord jaunes puis orangé avant de brunir à maturité. Chaque sporange contient des spores issues de la **méiose** ce sont des **méiospores**.

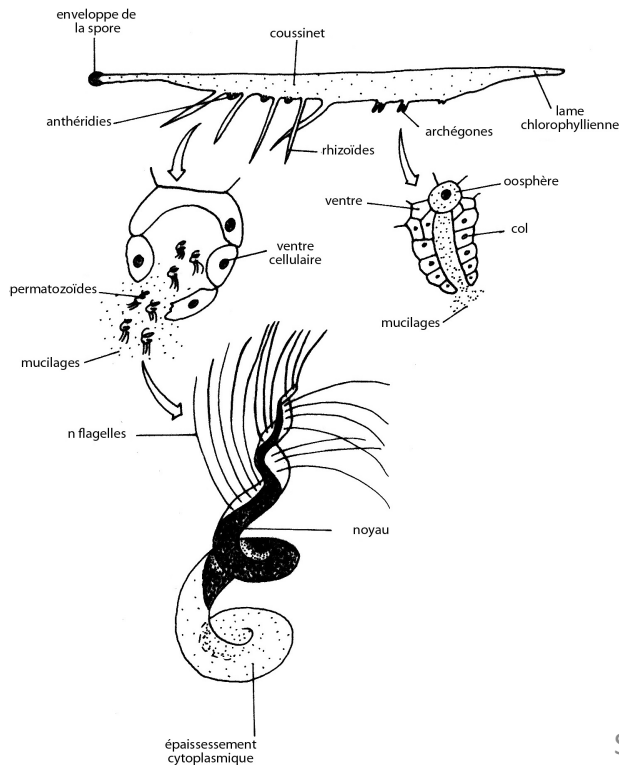
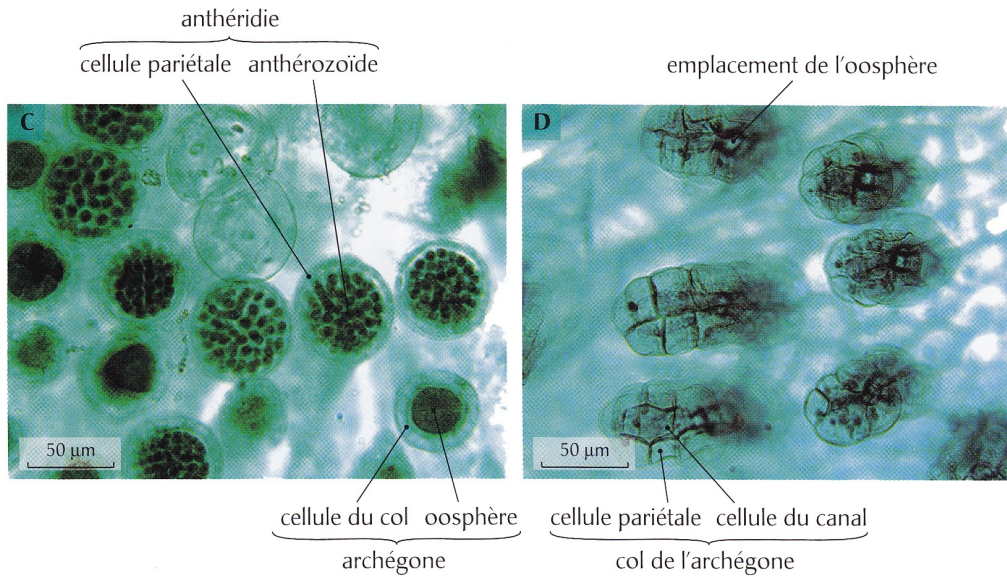


→ Chez le polypode, le pied feuillé est la forme productrice des méiospores

Prothalle de Polypode
(coloration : vert intense)

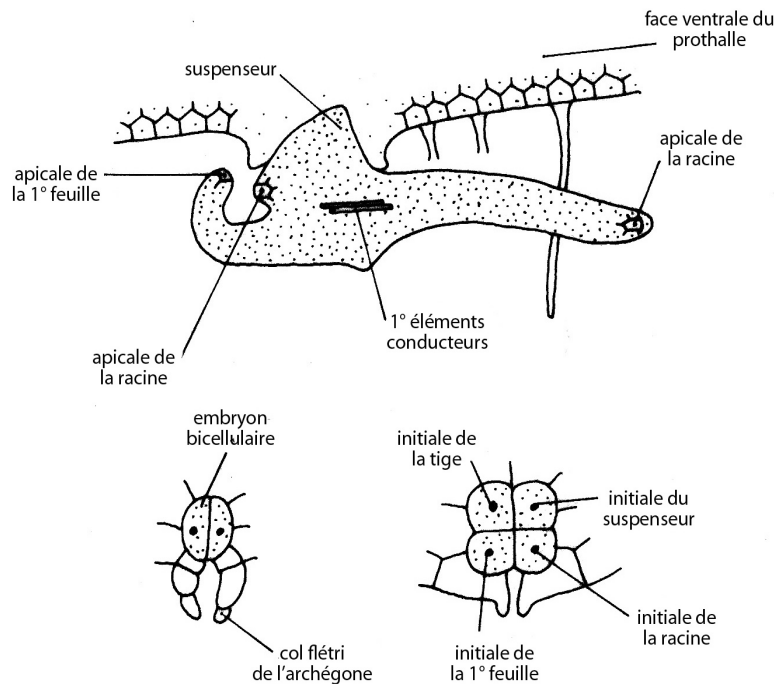


Chaque méiospore germe d'abord sous la forme d'un prothalle filamenteux (nématothalle) puis cordiforme. Le prothalle forme sur sa face inférieure des gamétanges (archégon et anthéridies) produisant les gamètes (oosphère et spermatozoïdes).



Les gamètes diffèrent numériquement, morphologiquement et biologiquement

➔ Chez le Polypode, le prothalle est la forme productrice des gamètes par gamétogenèse



La rencontre des gamètes aboutit à la formation d'un zygote. Le développement du zygote débute immédiatement et est *continu* (pas de phase de vie ralentie). Dans un premier temps, l'embryon se développe aux dépens du prothalle qui assure sa nutrition par l'intermédiaire du pied qui joue le rôle de *suçoir*. A mesure que l'embryon grandit, le prothalle flétrit ; il disparaît complètement quand la plantule devient autonome (activité chlorophyllienne). Un nouvel individu est formé, donc commence une nouvelle génération.

- ➔ Un nouvel individu est formé, donc commence une nouvelle génération.
- ➔ Chez le polypode, on observe, lors du cycle de reproduction, la succession de deux générations :
 - 1 génération, issue des mitoses du zygote produisant des méiospores : génération sporophytique,
 - 1 génération, issue des mitoses d'une méiospore produisant des gamètes : génération gamétophytique

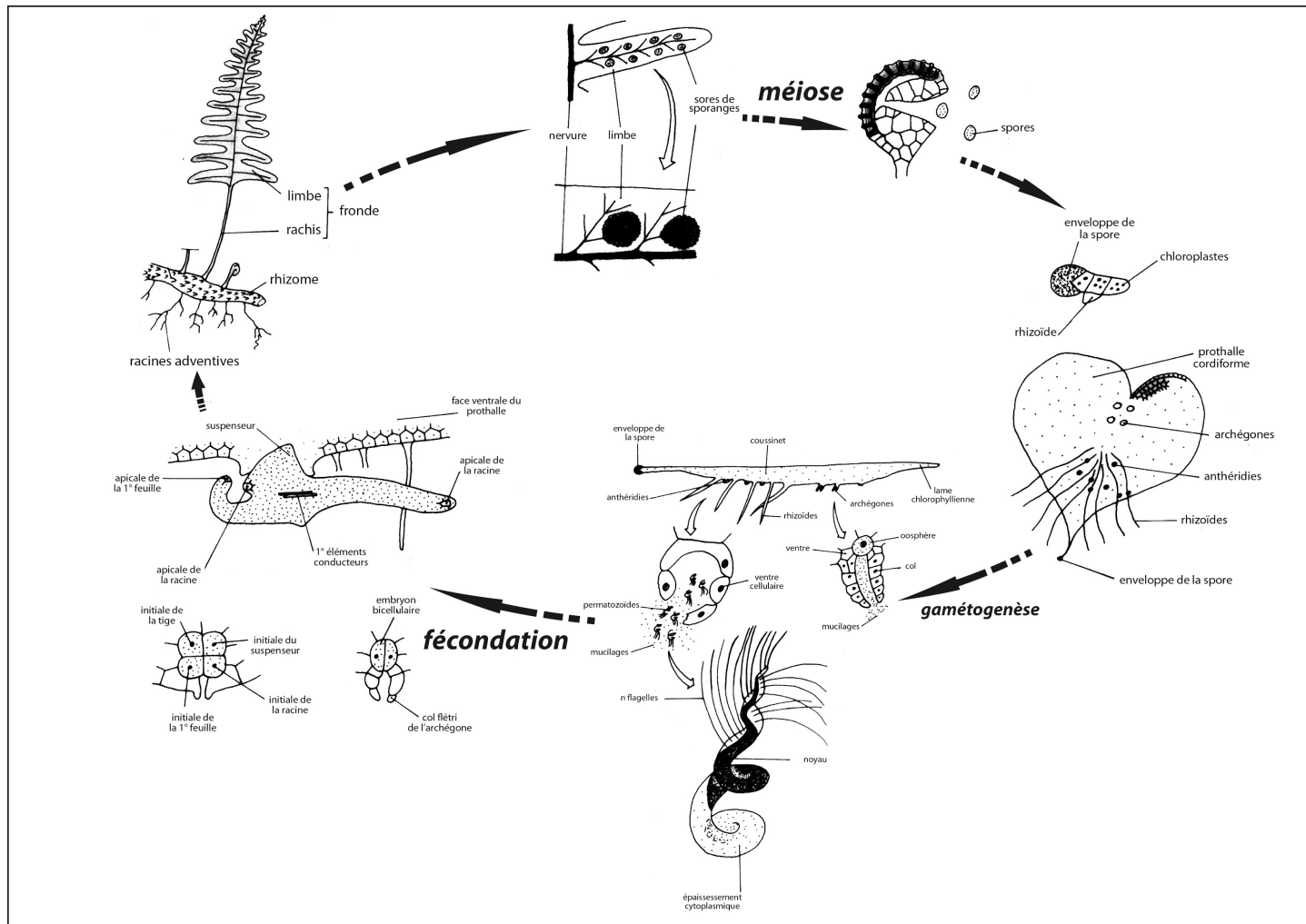
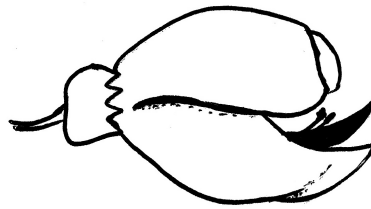
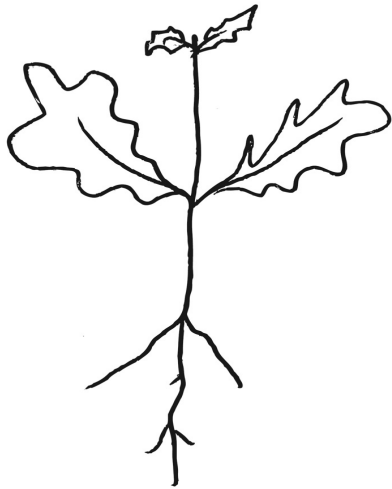
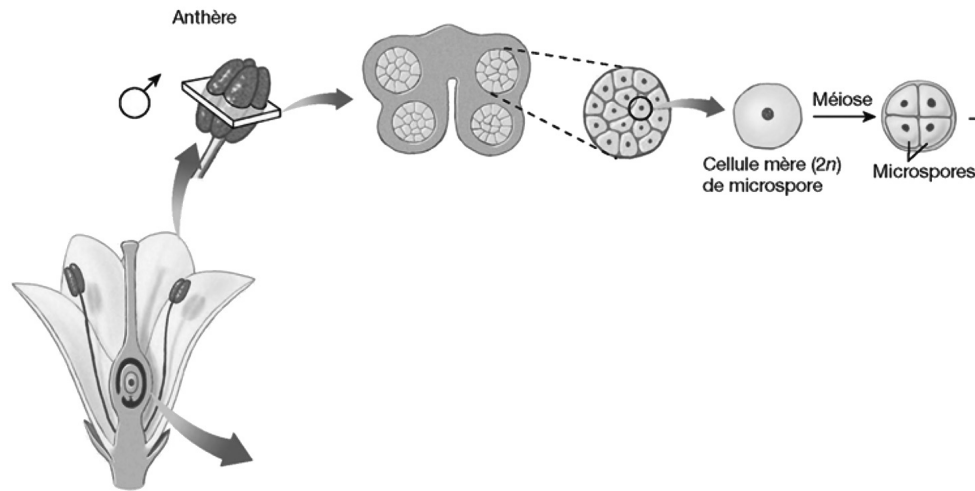
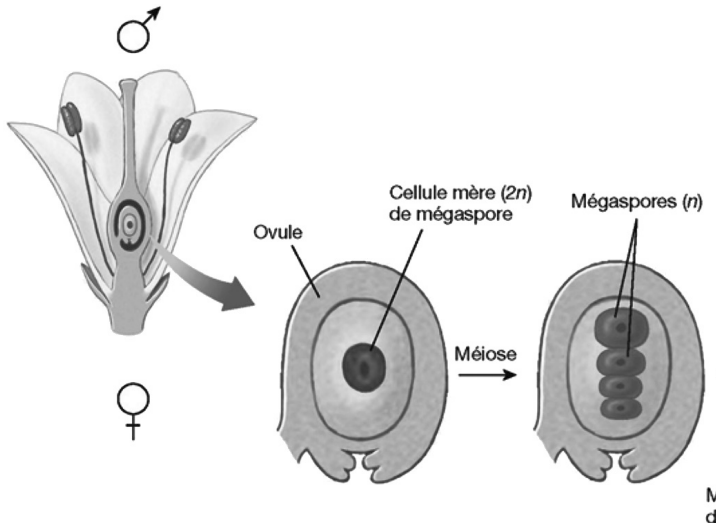


Figure 1 : Le cycle du polypode.



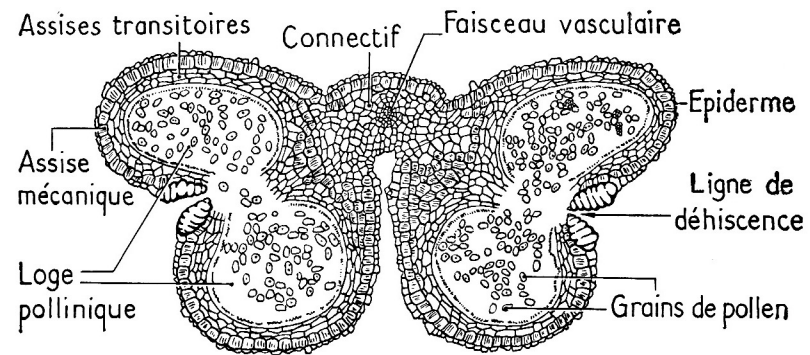
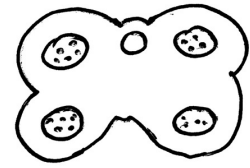
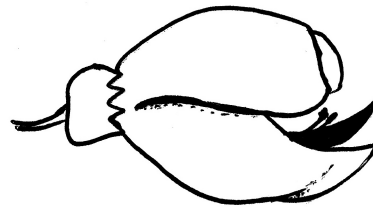
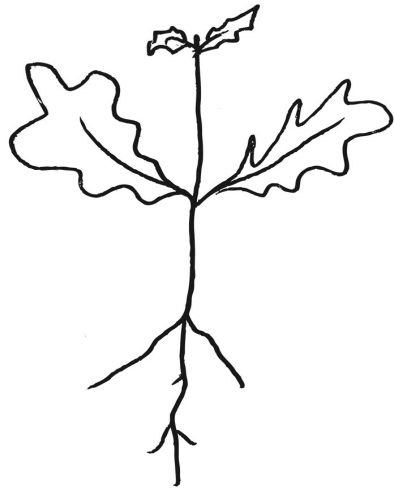


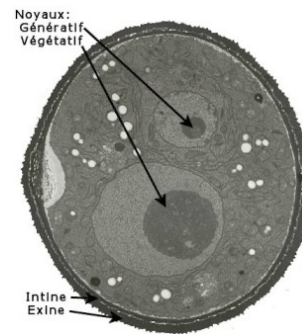
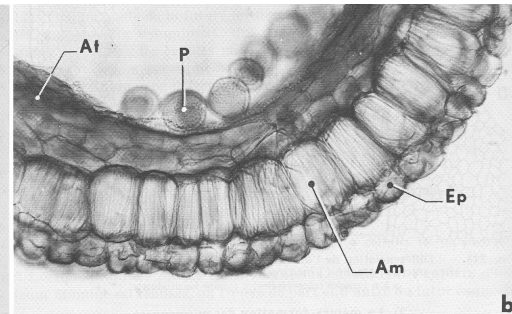
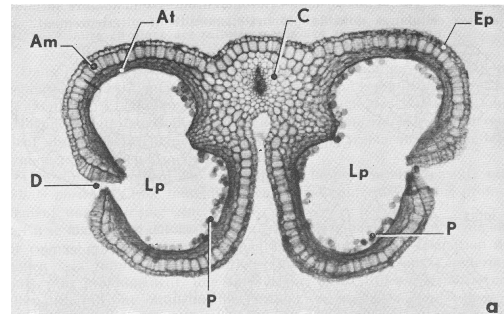
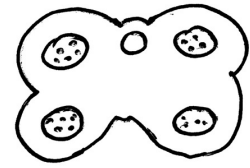
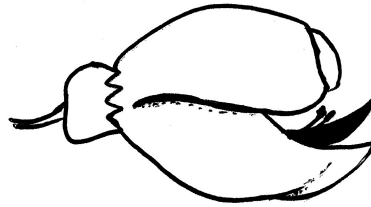
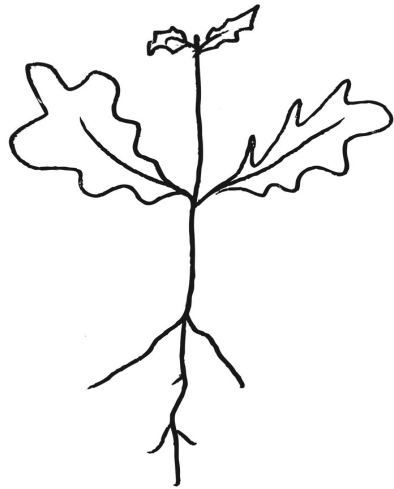
Document : Les Anthères possèdent les cellules mères des **méiospores nommées microspores**



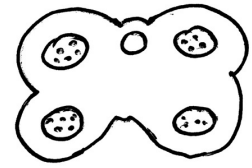
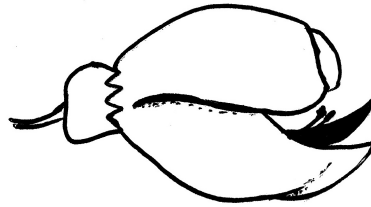
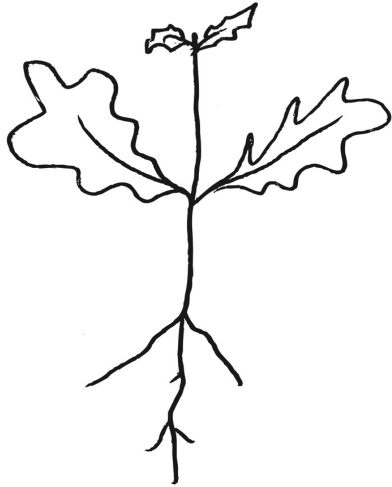
Document : Les ovules -contenus par l'ovaires – possèdent la cellule mère des **méiospores nommées mégaspores**

➔ Chez les Angiospermes, le pied feuillé est la forme productrice des méiospores

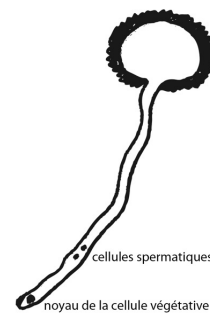
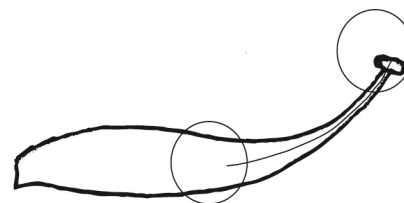
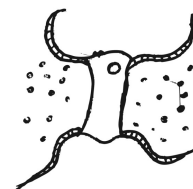
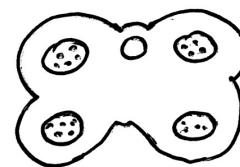
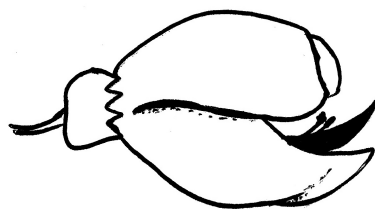
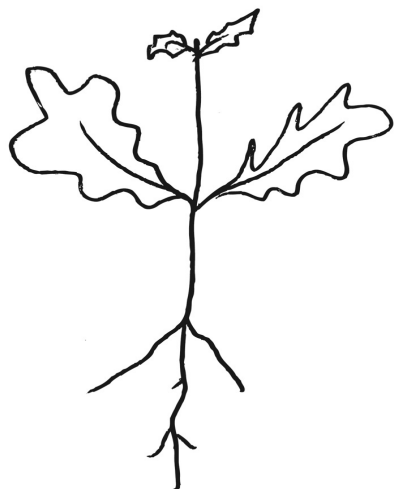




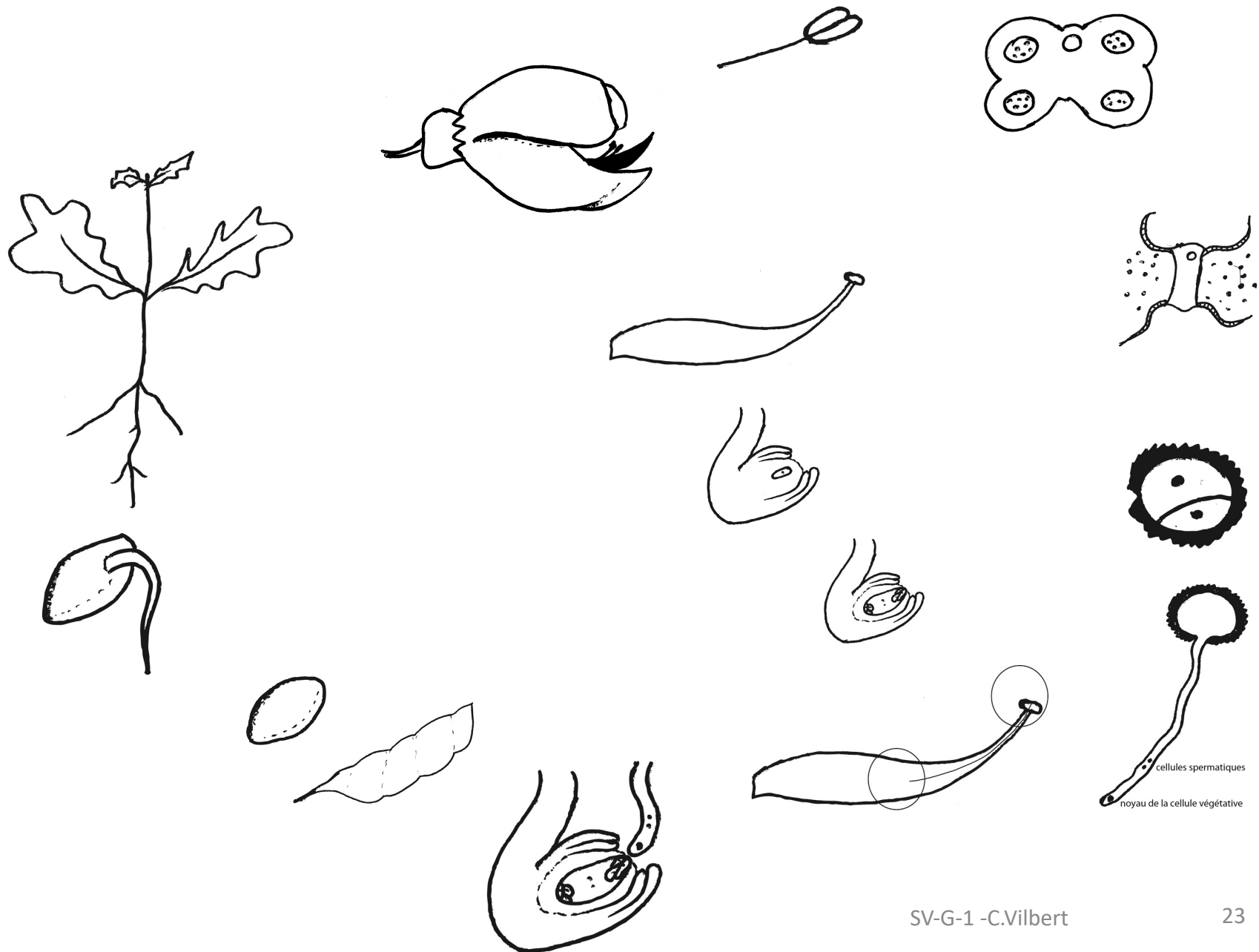
**➔ Chez les Angiosperme, le grain de pollen
est la forme productrice des gamètes mâles**

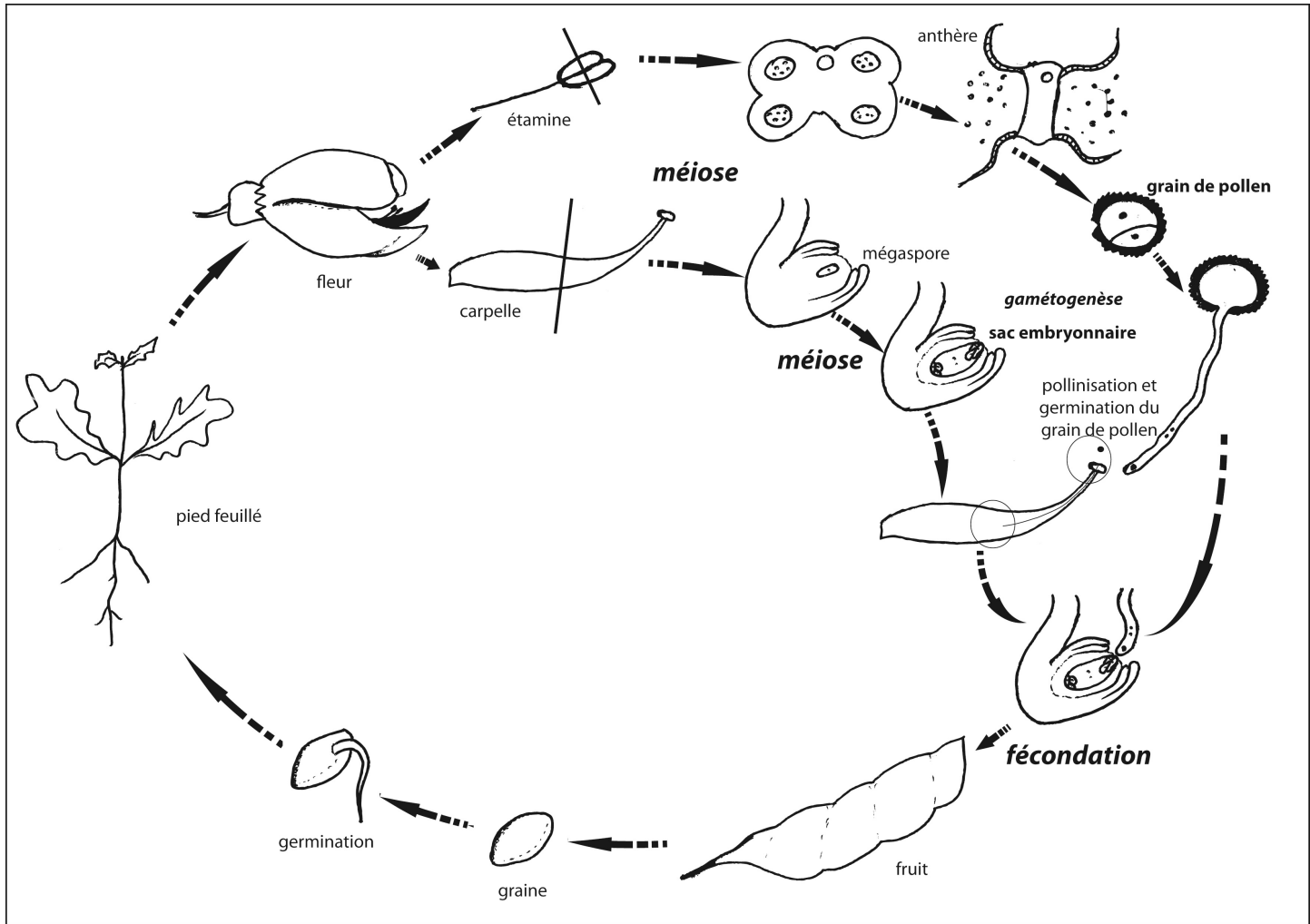


➔ Chez les Angiospermes, le sac embryonnaire est la forme productrice du gamète femelle.

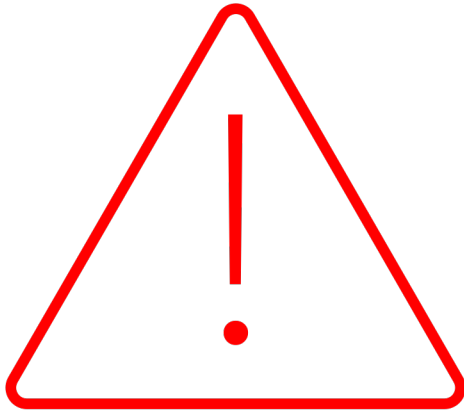


cellules spermatiques
noyau de la cellule végétative





e cycle de développement d'une angiosperme.



tout ce qui a été vu en TP doit être réinvesti et
maîtrisé :
organisation anthères, grains de pollen, ovaires,
ovules, sacs embryonnaires

Chez le polypode, les méiospores forment par mitoses et différenciation **les prothalles sexués**

Chez les Angiospermes, les méiospores réalisent mitoses et différenciation au sein des pièces fertiles de la fleur et forment soit le **grain de pollen**, soit le **sac embryonnaire**

Dissémination :

Moyen par lequel une espèce parvient à **modifier sa répartition géographique**. La dissémination pourra ainsi faire migrer une population mais surtout faire s'installer de nouvelles colonies de la population, voire augmenter l'extension géographique de la population.

La dissémination se fait au moyen de :

- *des graines ou des fruits : c'est un gros aspect de la définition : les samares, les aigrettes, les crochets, les fruits charnus, les projections de graines, etc...Cf partie correspondante Cf III*

- **des spores : spores des champignons, spores des polypodes.**

- *des organes végétatifs spécialisés : boutures, marcottes, etc....Cf SV-G-2*

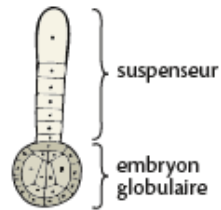
La dissémination est souvent associée à des phénomènes de multiplication (mais pas toujours...).

Chez le polypode, les **méiospores** sont **disséminées** dans le milieu AVANT de réaliser la mitose et différenciation → **mettre méiospores forme de dissémination sur le cycle**

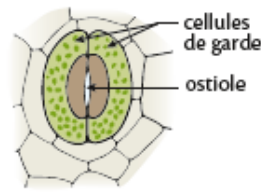
Chez les Angiospermes, **les méiospores ne sont pas disséminées.**

✳ Quelques apomorphies majeures des Embryophytes

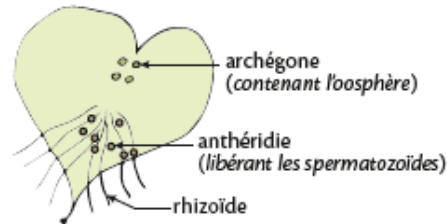
Quelques particularités cellulaires et moléculaires



Embryon différencié et polarisé
(ex ici Angiosperme)

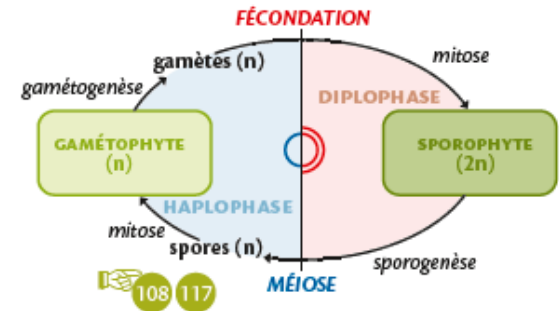


Stomates
(ex ici Angiospermes)

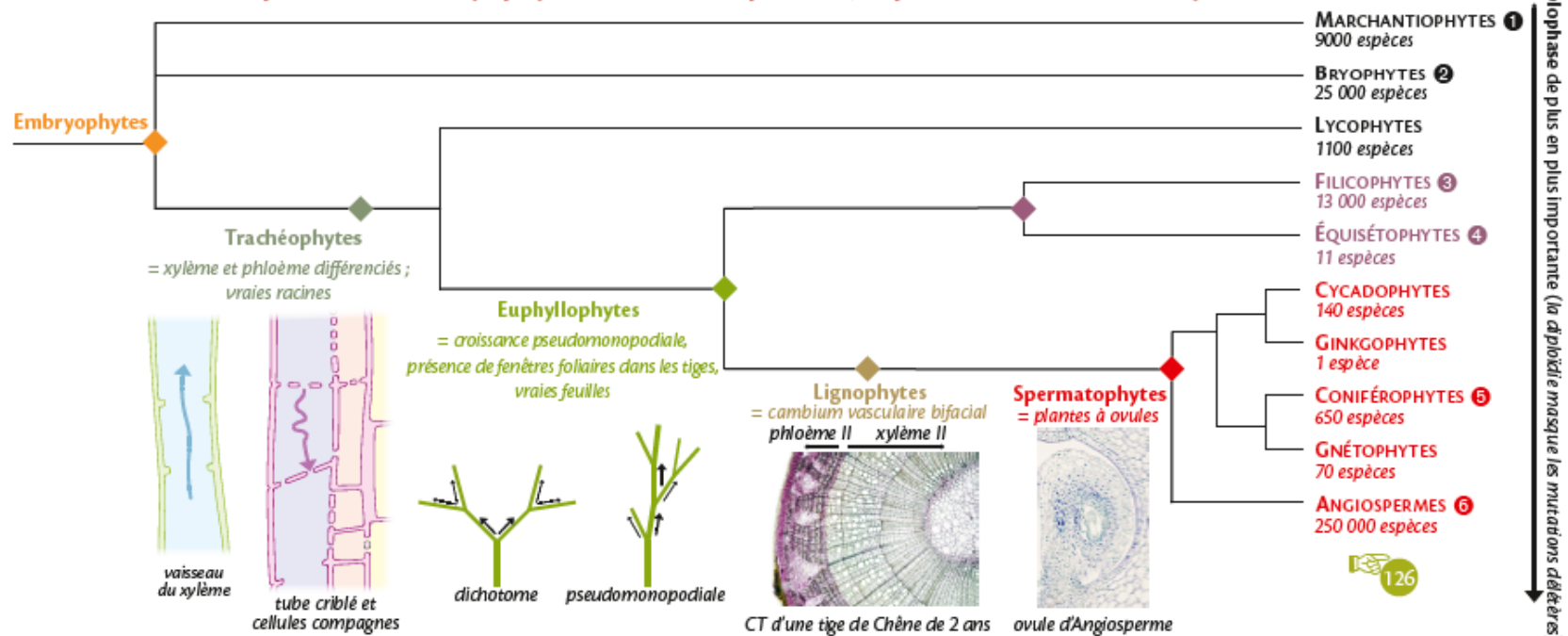


Gamétanges
(ex sur un prothalle de Polypode)

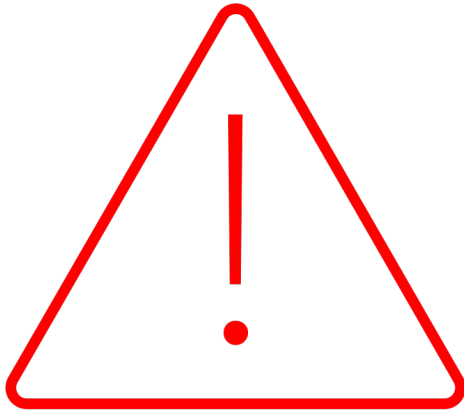
Un cycle digénétique



✳ Classification simplifiée des Embryophytes - 280 000 espèces - (d'après Lecointre et Le Guyader, 2016)

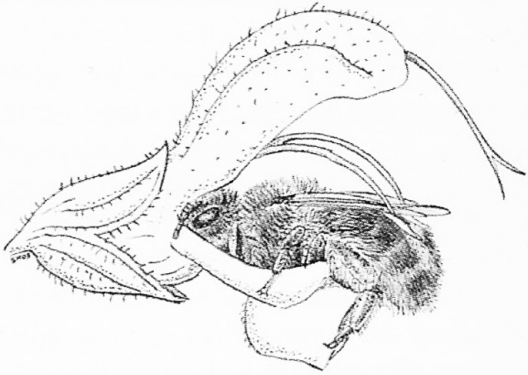


source : Biologie en 2200
schémas



tout ce qui a été vu en TP doit être réinvesti et
maîtrisé :
déhiscence, types de pollinisation, caractères des
fleurs, des grains de pollen, des insectes

La déhiscence, une réponse au milieu aérien
sec et desséchant

	Fleur anémophile	Fleur entomophile
Exemples	 <i>Poa</i> (Poacées)	 <i>Salvia</i> (Lamiacées)
Morphologie	Fleur discrète, terne, sans parfum, ni odeur, ni nectar. Étamines exposées au vent, stigmates plumeux	Fleur voyante petite en inflorescence ou grande et isolée, de formes très diverses. Couleurs vives, parfum, odeur, nectar
Pollen	Production d'une grande quantité de petits grains de pollen lisses dispersés à grande distance	Production plus réduite de gros grains de pollen à exine très ornementée adhérent au pollinisateur. Dispersion à courte distance
Type de végétaux	Anémophilie fréquente chez les plantes monoïques (arbres en particulier)	Entomophilie fréquente chez les plantes dioïques et hermaphrodites

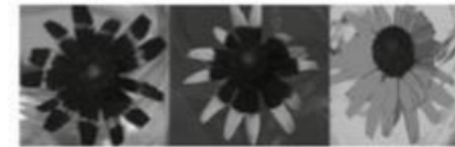
Document : Comparaison des caractères de fleurs anémophiles et entomophiles – **à savoir**



▲ Fleurs de populaire vues en lumière naturelle (en haut) et en lumière U.V. (en bas). Des glandes à nectar sont présentes à la base des pétales.



▲ L'abeille européenne.



▲ Résultats d'une expérience sur les guides à insectes.

Dans l'expérience, les guides à insectes (régions des pétales qui réfléchissent les U.V.) de la fleur étudiée ont été modifiés et les visites des insectes ont été dénombrées.

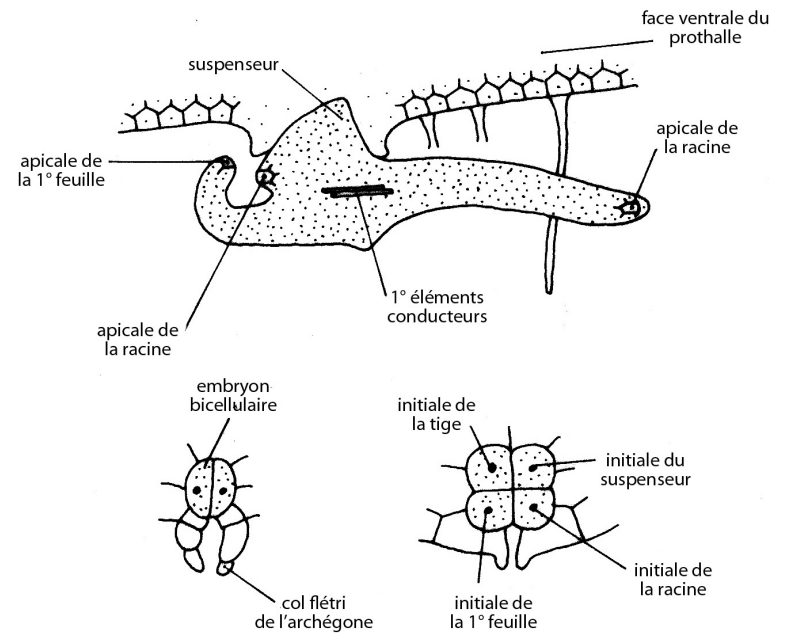
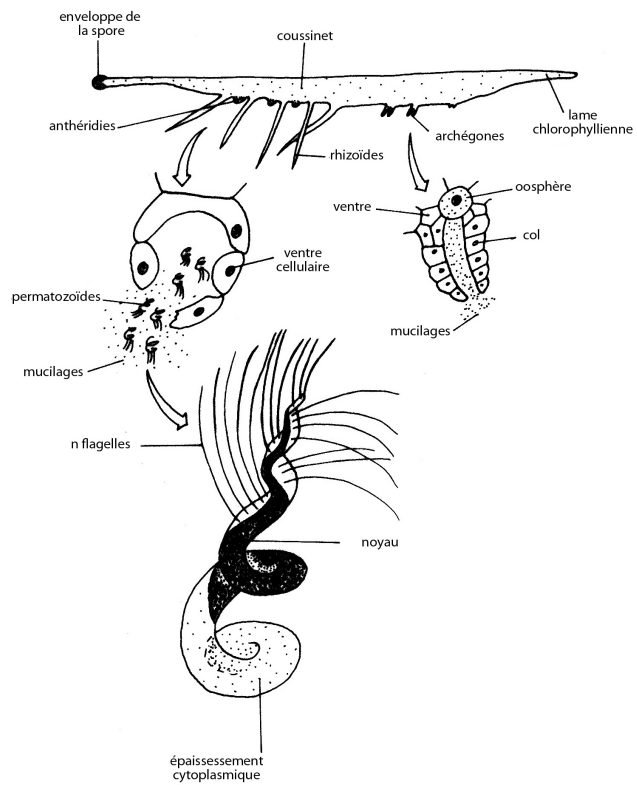
Les insectes qui se nourrissent (ou nourrissent leurs larves) du pollen et du nectar qu'ils trouvent dans les fleurs assurent involontairement la **pollinisation***, passant d'une fleur à l'autre. Ils favorisent ainsi la fécondation croisée. Les deux partenaires tirent avantage de cette collaboration : les plantes à fleurs (angiospermes) et les insectes pollinisateurs, comme les hyménoptères (abeilles, bourdons) se sont diversifiés simultanément depuis 100 Ma. On compte aujourd'hui environ 300 000 espèces

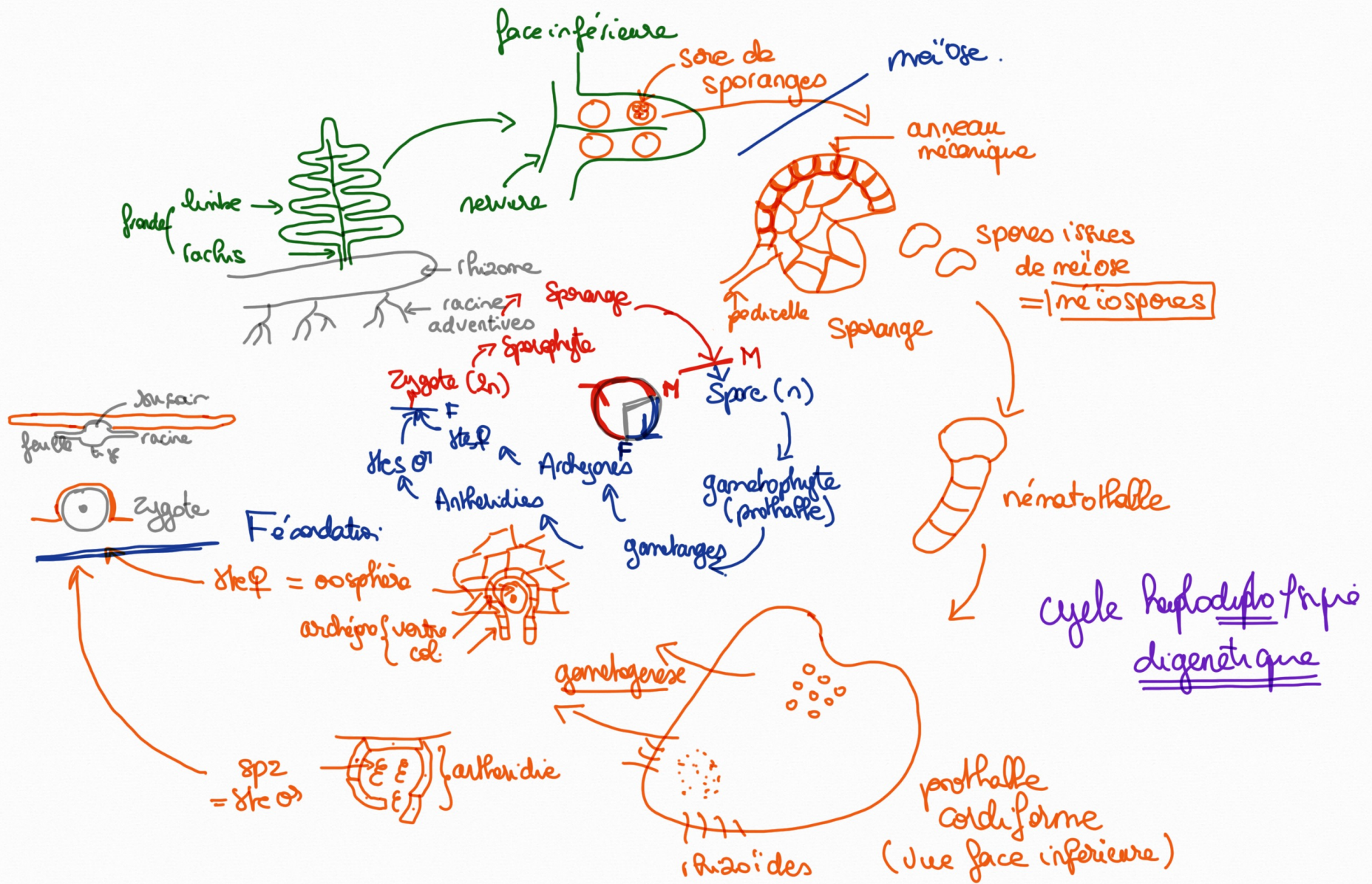
d'angiospermes et 20 000 espèces d'abeilles. Ces groupes ont évolué conjointement, la diversification des uns favorisant celle des autres : les insectes pollinisateurs présentent des adaptations particulières facilitant la récolte et le transport du nectar et du pollen, tandis que les fleurs entomophiles* présentent des adaptations les rendant plus attractives pour les insectes. Plantes entomophiles et pollinisateurs sont ainsi le produit d'une **coévolution***.

La relation entre une plante à fleur et ses insectes pollinisateurs est une **coopération mutualiste** :

Échange de nourriture, pollen ou nectar $\Leftrightarrow$ transport du pollen permettant la fécondation croisée

Chaque espèce peut alors exercer des pressions de sélection sur l'espèce partenaire. Les exemples de coévolution entre les angiospermes et des insectes pollinisateurs sont nombreux (Cf TP).

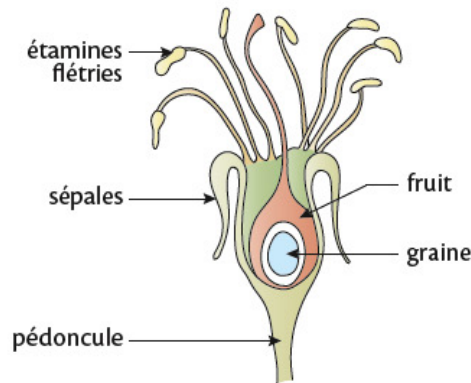
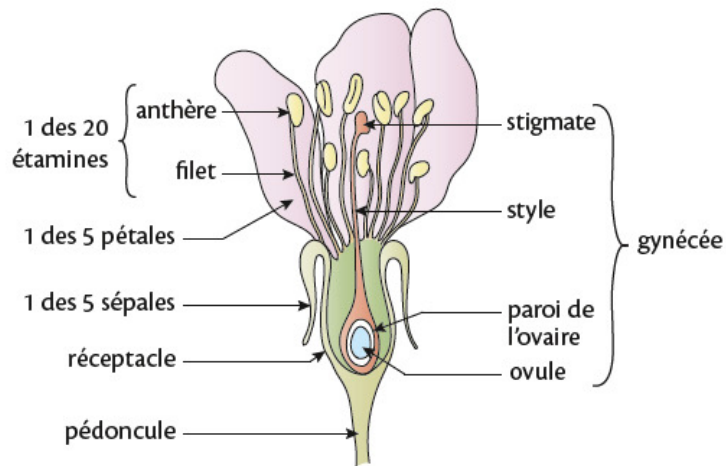




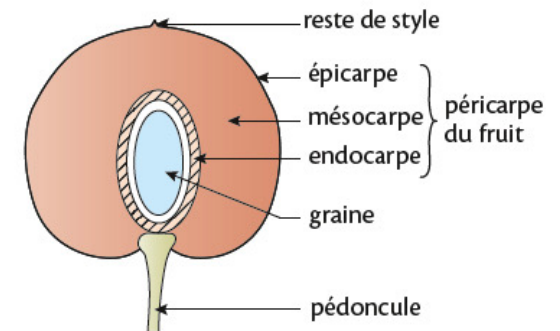
De l'arrivée du grain de pollen sur le stigmate au transport passif
des grains de pollen au sac embryonnaire

La double fécondation, spécificité des Angiospermes, conduit à la transformation du sac embryonnaire en embryon principal et albumen (embryon accessoire).

La double fécondation, spécificité des Angiospermes, conduit à la transformation de l'ovule en graine



De la fleur du cerisier à la cerise mûre

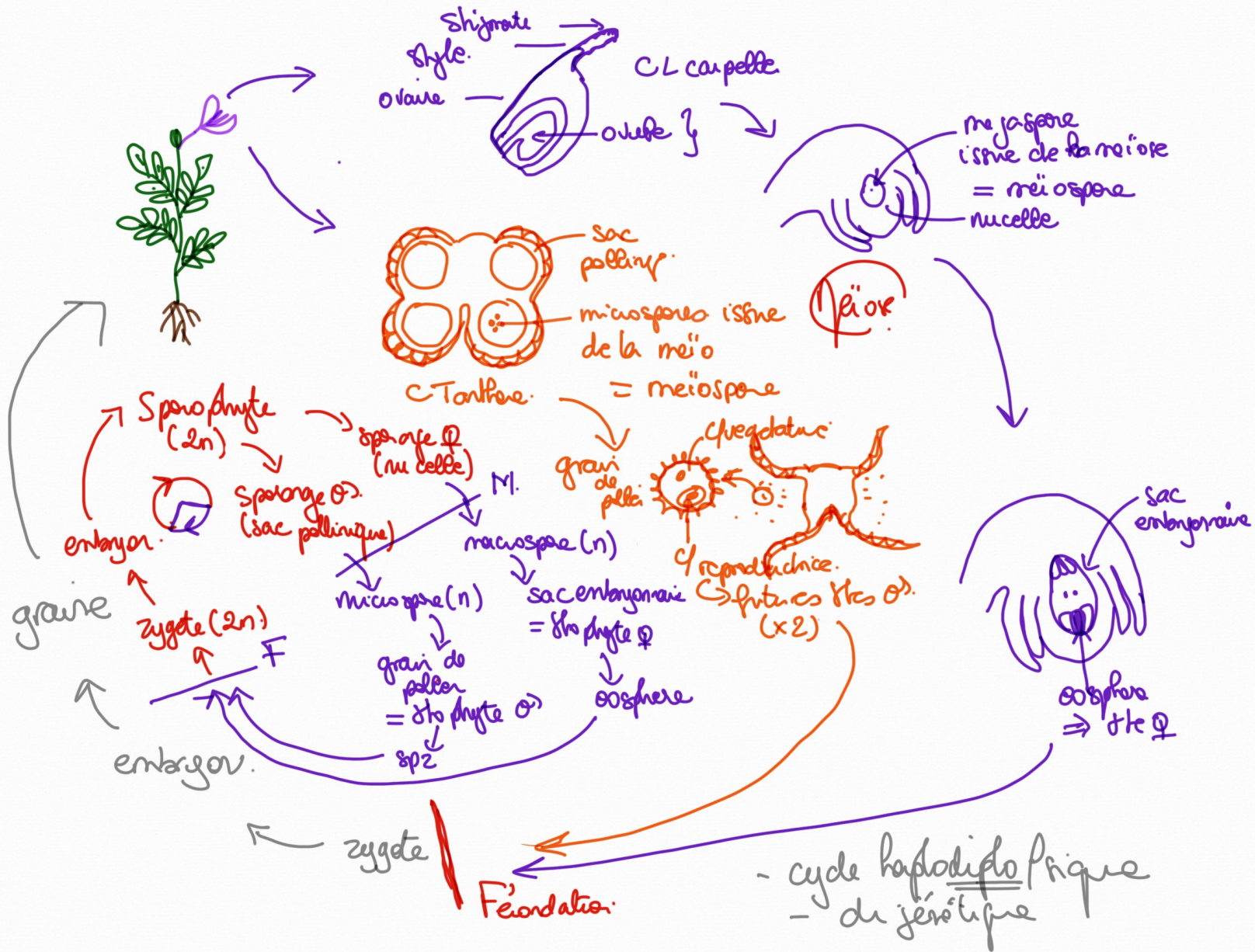


Une fois la fleur fécondée, les pièces florales flétrissent, l'ovaire grossit et la graine se forme. Ici, le fruit dérive de la transformation de l'ovaire.

La double fécondation, spécificité des Angiospermes, conduit à la transformation de de la fleur au fruit.

Le fruit constitue la principale synapomorphie des Angiospermes.

Rappel : Un caractère à l'état dérivé et partagé par un groupe monophylétique est une synapomorphie – SV-K-2-1



La graine, comme les spores du polypode, présente des propriétés permettant leur dissémination

La dormance des graines est un mécanisme permettant de corréliser le cycle de développement aux saisons.