

**TP SV
G1**

BOTANIQUE 1 : LA FLEUR DES ANGIOSPERMES

COURS : SV-A-2, SV-G-1 TP : SV-G2, SV-B1, SV-B2, TERRAIN



Le cycle de vie d'un organisme vivant eucaryote comporte des étapes de **reproduction**. Il peut s'agir de reproduction asexuée (par exemple, multiplication végétative des Angiospermes), mais aussi de reproduction sexuée : cette dernière s'inscrit dans le cadre d'un cycle de reproduction, et fait intervenir méiose et fécondation.

Les **Angiospermes** sont des embryophytes (végétaux chlorophylliens, pluricellulaires), caractérisés par la présence d'une fleur, comportant un ovule contenu dans un ovaire : après fécondation, l'ovaire donne un **fruit**, contenant des **graines** (dérivant des ovules).

La fleur est donc l'organe permettant la reproduction sexuée des Angiospermes. Elle est à la base même de la définition des Angiospermes.

Le but de ce TP est de comprendre la structure générale d'une fleur d'Angiosperme, tant au niveau de sa morphologie que de son anatomie.

Programme officiel :

Réaliser une dissection florale et établir le diagramme floral correspondant.

Réaliser et/ou interpréter des coupes d'anthers à différents stades, ainsi que des coupes d'ovaires et d'ovules.

Mettre en lien les deux principaux types de pollinisation (anémogame et entomogame) et les caractères des fleurs et des grains de pollens associés.

Emettre 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.

A partir d'observation conjointe de fleurs et d'insectes, identifier des exemples de coadaptation.

Compétences :

Réaliser une dissection florale :

Prélèvement de pièces et observations avec les outils adaptés

Présentation des pièces florales afin de faire ressortir leur nombre, leur position relative et les soudures éventuelles

Utiliser diverses clefs de détermination (dont des flores) et des outils numériques de détermination pour identifier un échantillon d'origine biologique :

sélection des critères et caractéristiques de l'objet les plus pertinents pour son identification

choix de l'outil de détermination le plus adapté

Réaliser un diagramme et/ou une formule florale

Réaliser une préparation de microscopie optique, y compris à main levée, avec ou sans coloration

Réaliser une observation en microscopie optique : objectifs et grossissement, intensité lumineuse, diaphragme, mise au point

Exploiter des clichés de microscopie : optique, électronique, à fluorescence

Plan du TP :

1. Place de la fleur dans le cycle de reproduction des Angiospermes

2. La morphologie florale

2.1. Structure générale et bractées

2.2. Pièces stériles et symétrie de la fleur

2.3. Fleurs complètes et incomplètes

2.4. L'androcée : les étamines, pièces fertiles mâles

2.5. Le gynécée

3. Etudes de la morphologie florale [méthodologie]

3.1. Détermination systématique

3.2. Dissection florale

3.3. Formule florale

3.4. Diagramme floral

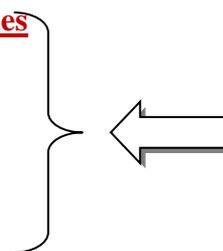
4. Etude anatomique des pièces fertiles

4.1. Anthère et pollen

4.2. Ovaire, ovule et sac embryonnaire

4.3. La double fécondation des Angiospermes

5. Bilan des observations à faire



Travail préparatoire :

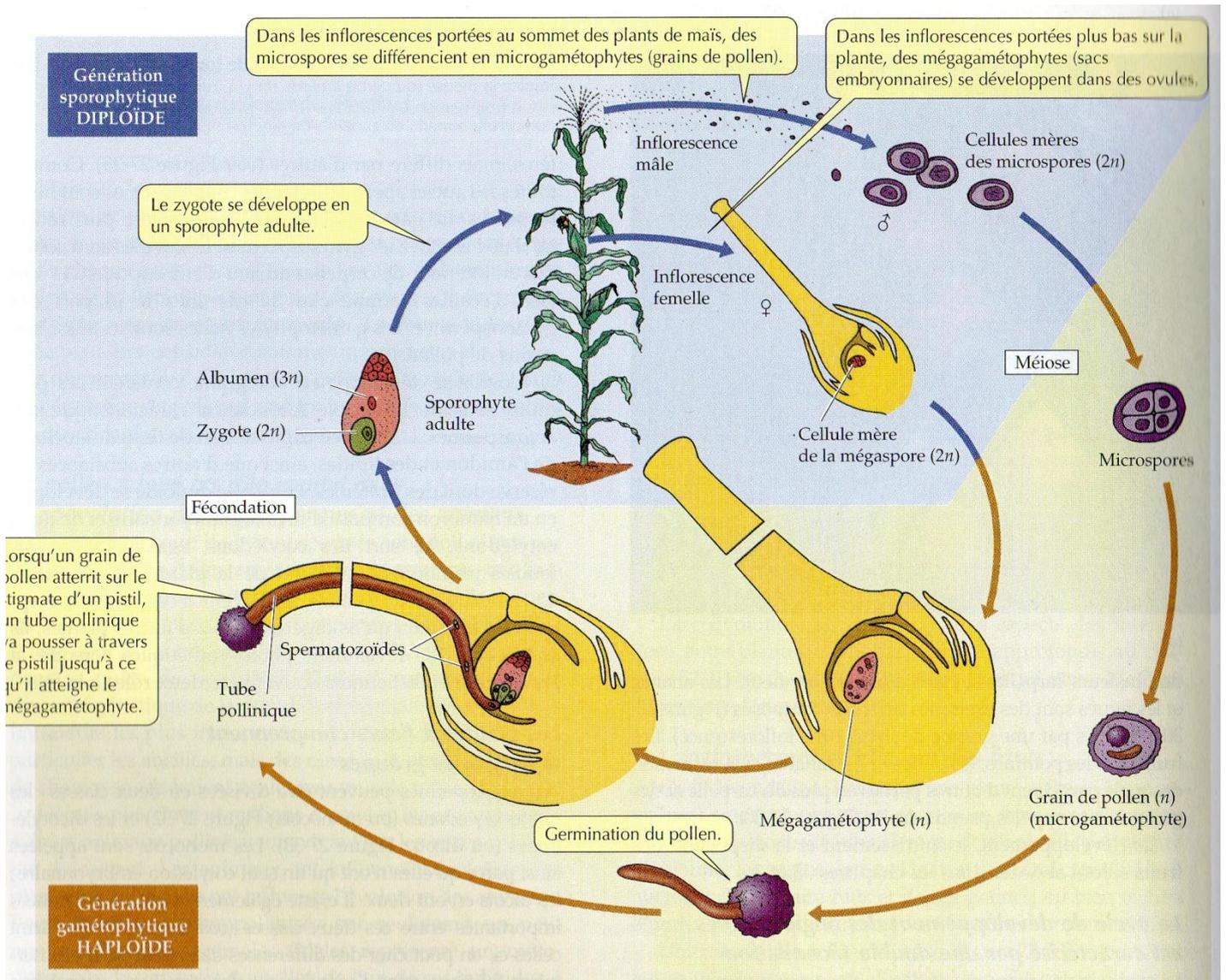
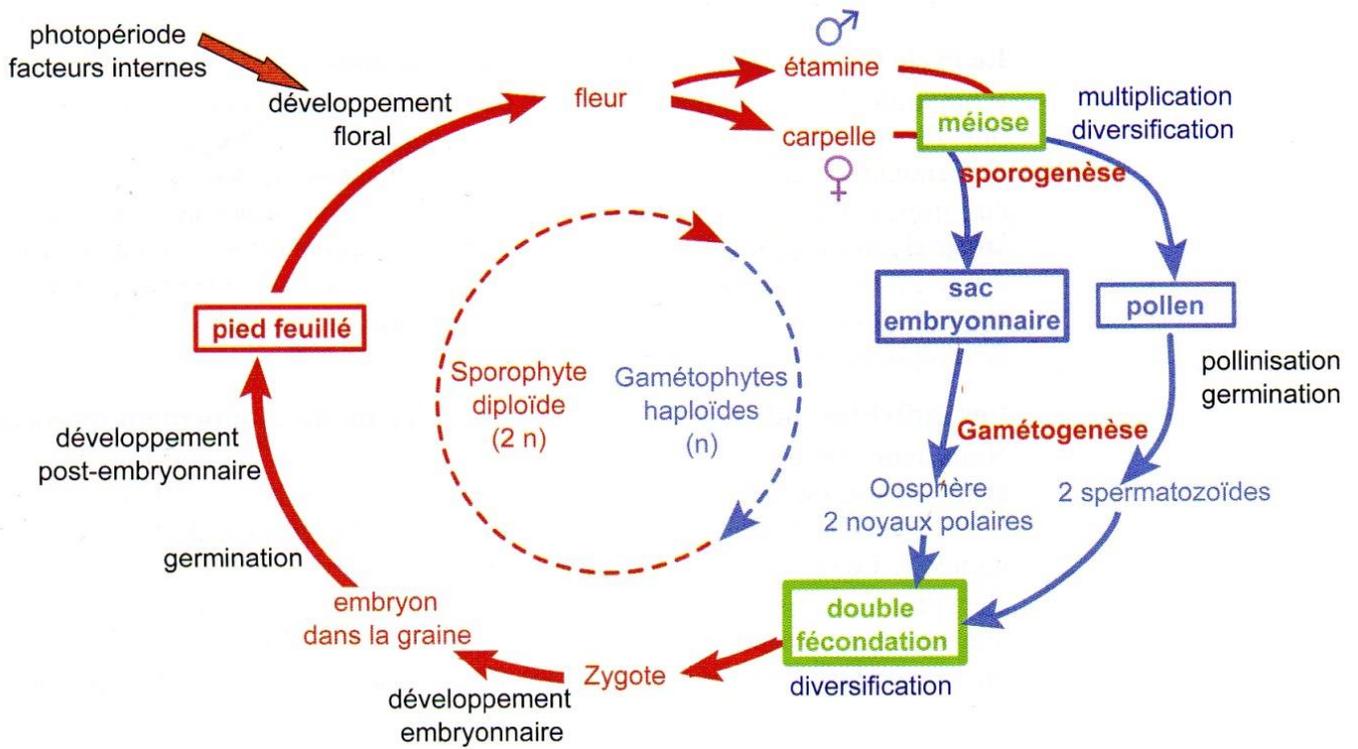
Lecture attentive et apprentissage des généralités (parties 1 et 2)

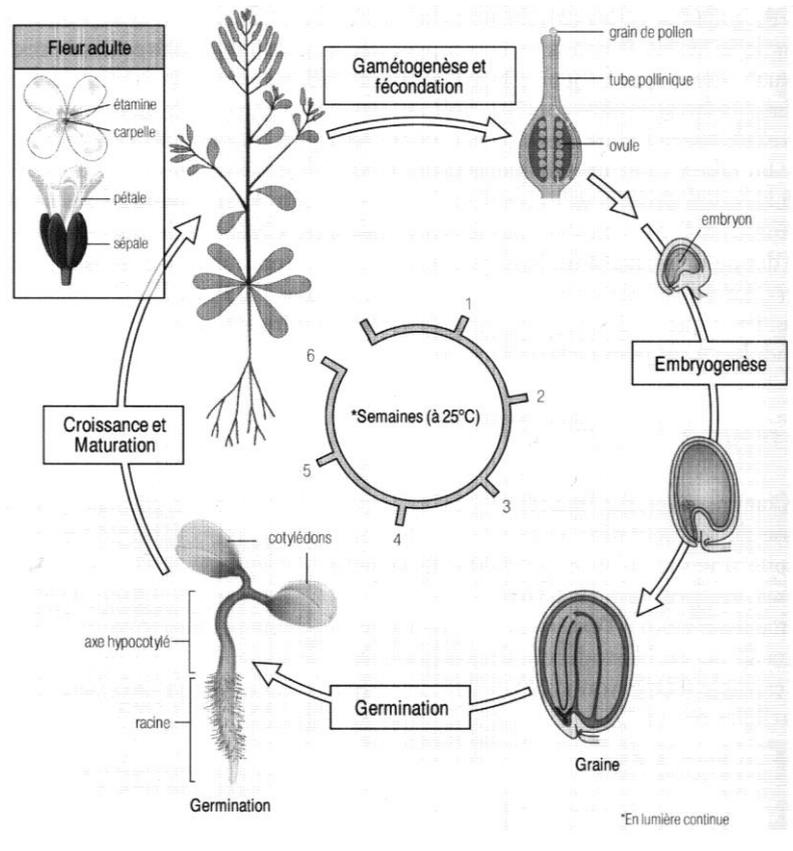
Polycopiés du voyage de début d'année :

Relire et apporter le poly « quelques notions 'basiques' de botanique et de reconnaissance florale

Apporter le poly « grandes familles d'Angiosperme »

1. Place de la fleur dans le cycle de reproduction des Angiospermes





2. La morphologie florale

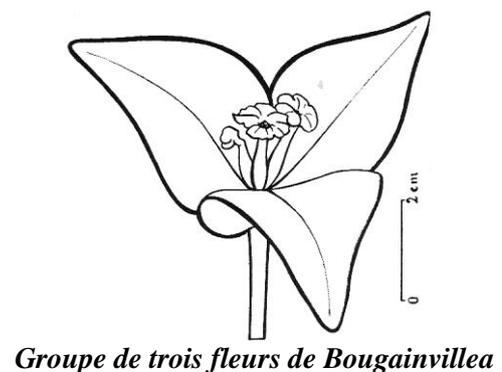
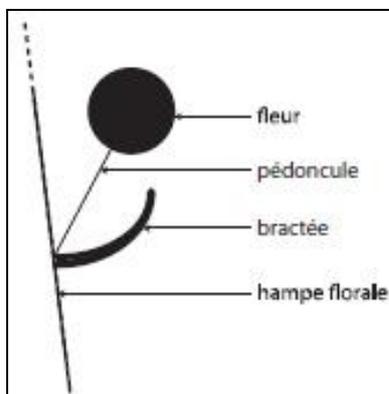
2.1. Structure générale et bractées

La fleur est la structure reproductrice des Angiospermes (et des Pinophytes, où elle correspond aux « écailles » des « pommes de pin »). Elle est portée par un pédoncule. En absence de pédoncule, on parle de fleur **sessile**.

La fleur est en principe à l'aisselle d'une feuille particulière appelée **bractée** (feuille particulière), et peut être soit isolée soit regroupée en inflorescences.

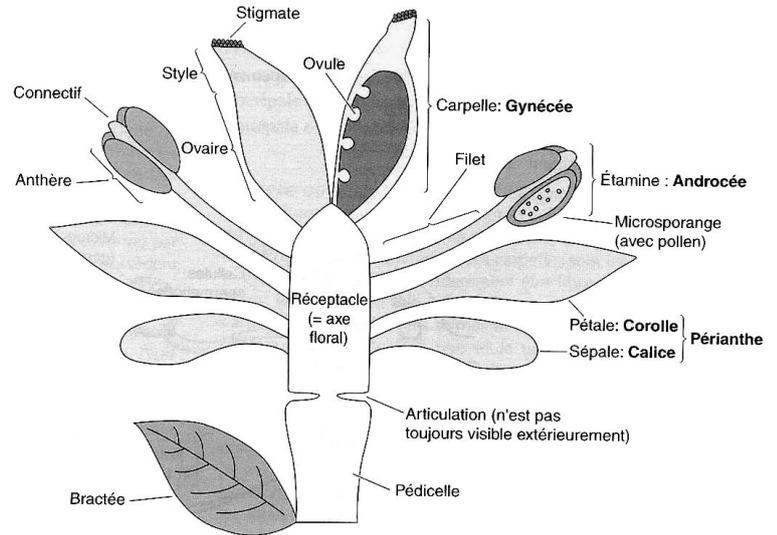
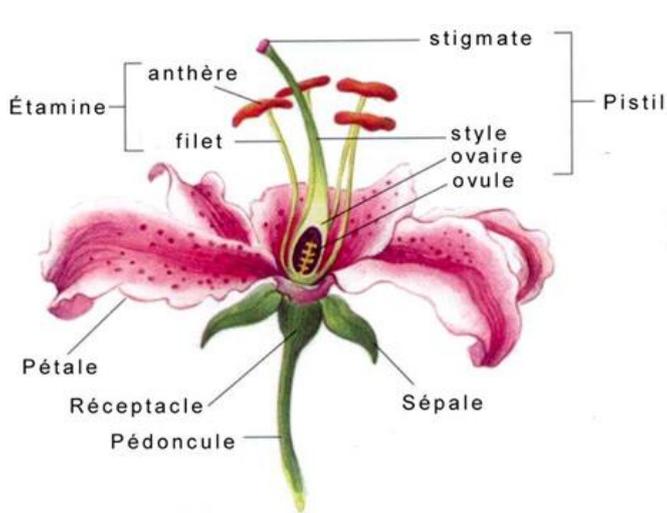
Lorsqu'elle existe effectivement, la bractée peut être identique aux autres feuilles, mais le plus souvent elle en diffère assez fortement. Elle est en général plus petite, moins lobée ou découpée. Il n'est pas rare qu'elle soit réduite à une écaille membraneuse voire à une protubérance ou même qu'elle soit absente.

Mais on connaît aussi les exemples où les bractées sont plus grandes que les fleurs correspondantes et parfois en même temps vivement colorées comme chez les *Bougainvillea*.



Une fleur est constituée :

- De **pièces stériles** et protectrices formant le **péricarpe**. Les plus externes, les **sépales** formant le **calice** puis les **pétales** formant la **corolle**.
- De **pièces fertiles** intervenant directement dans les phénomènes de reproduction.



Les pièces florales sont en général organisées en **cercles concentriques appelés : verticilles**. Chez certaines fleurs, les pièces sont insérées suivant des spirales. On peut donc distinguer :

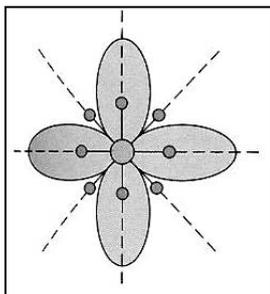
- **Fleurs cycliques** : toutes les pièces florales sont insérées en formant des cercles = verticilles.
- **Fleurs acycliques** : toutes les pièces florales sont insérées en spirales à la suite les unes des autres. Ex : Nymphéacées.
- **Fleurs hémicycliques** : les sépales et les pétales sont insérés en verticilles, les étamines et les carpelles en spirales.

2.2. Pièces stériles et symétrie de la fleur

Le périanthe est composé des sépales (externes) et des pétales (internes).

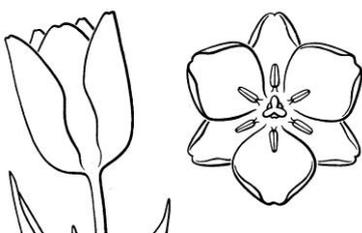
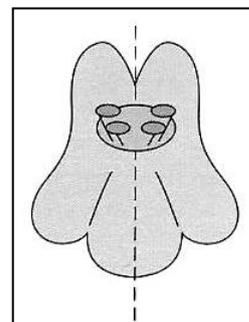
L'ensemble des **sépales** forme le **calice**.

L'ensemble des **pétales** forme la **corolle**.



Si les pièces florales sont identiques et rayonnent autour de l'axe de la fleur, la **symétrie est axiale** on parle de fleur **actinomorphe** (ou **régulière**). Si la fleur est de type 3 (ou 5) elle se présente semblable à elle-même au cours d'une rotation de $2\pi/3$ (ou $2\pi/5$).

Si la fleur possède une **symétrie bilatérale**. Une telle fleur admet donc une symétrie par rapport à un plan, elle est dite **zygomorphe** (ou **irrégulière**). Pratiquement la fleur possède alors un côté droit et un côté gauche, une face arrière différente de la face avant.



Un exemple de fleur actinomorphe : la Tulipe

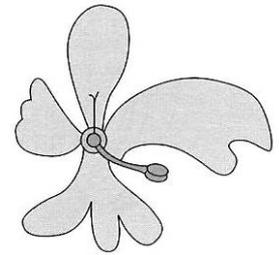


Un exemple de fleur zygomorphe : le Pois

Le plan passant par la nervure médiane de la bractée et par l'axe du rameau qui la porte est le plan floral.

- Si le plan de zygomorphie coïncide avec le plan floral, on parle alors de zygomorphie médiane ou droite (Pois...).
- S'il lui est perpendiculaire, ce qui est plus rare on parle de zygomorphie transverse (Fumeterre).
- Parfois il est disposé obliquement, on parle alors de zygomorphie oblique (Pomme de terre, du Marronnier d'Inde et du Saxifrage...).

Enfin il est des cas où les suppressions des pièces florales sont telles qu'il y a plus aucune symétrie : fleur asymétrique de Valériane, d'Alchemilla...



Un exemple de fleur asymétrique

2.3. Fleurs complètes et incomplètes

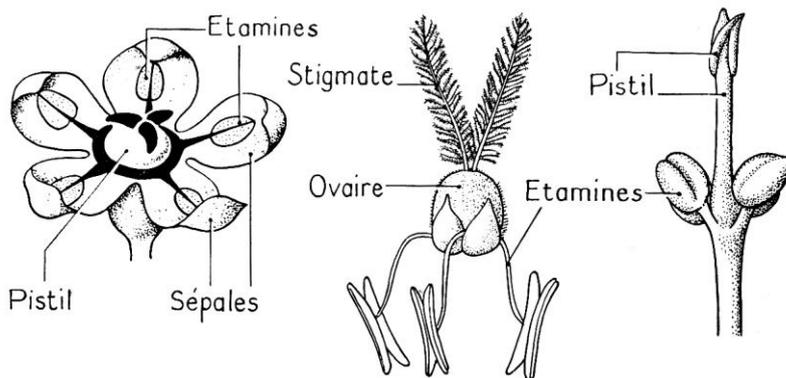
Une fleur est **complète** lorsqu'elle possède à la fois calice, corolle, androcée, gynécée. Elle est **incomplète** si un ou plusieurs verticilles sont absents.

Fleurs incomplètes par leur **périanthe** :

- Chez tout un groupe (artificiel) de Dicotylédones, il n'existe qu'un seul verticille protecteur. On admet que c'est le calice et on parle d'**Apétales**.
- Plus rarement le périanthe fait totalement défaut. Ex : fleurs nues du Frêne, des Saules...

Fleurs incomplètes par leurs **verticilles sexuels** :

- Généralement les fleurs sont hermaphrodites.
- Elles peuvent être aussi unisexuées ; elles sont alors mâles ou femelles suivant le verticille absent. Cf. plantes dioïques et monoïques dans le TP SV-G2.



De gauche à droite :

- fleur de betterave *Beta sp.* (apétale)
- fleur de blé *Triticum sp.* (apétale)
- fleur de frêne *Fraxinus sp.* (fleur nue)

Enfin, certaines fleurs sont dépourvues de verticilles sexuels : **fleurs stériles** du capitule des Bleuets, des Hortensias...

Remarque : La plupart des fleurs incomplètes le sont à la fois par leur périanthe et leurs verticilles sexuels. Ex : fleurs unisexuées et apétales des Chênes, des Orties... fleurs unisexuées et nues du Frêne, des Saules...

2.4. L'androcée : les étamines, pièces fertiles mâles

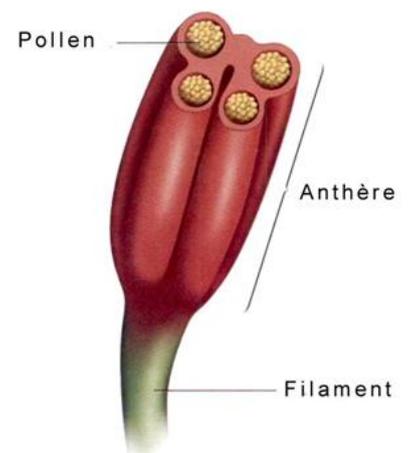
Une étamine comprend :

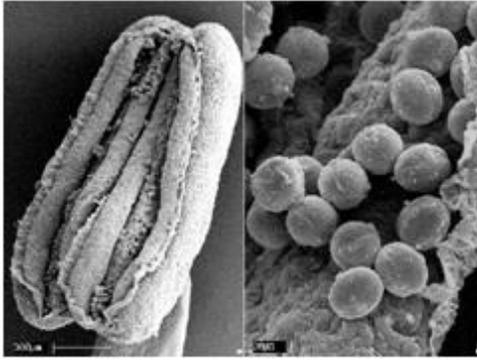
- Le **filet**, pédoncule par lequel elle s'insère sur le réceptacle floral ; il est parcouru d'un faisceau conducteur qui se prolonge dans le connectif.
- L'**anthère**, formée de deux loges, situées de part et d'autre du connectif ; elles renferment chacune **deux sacs polliniques** où se forment les grains de pollen (un sac pollinique correspond à un microsporange (voir cours)).

L'anthère s'ouvre au niveau de la fente de déhiscence (si déhiscence longitudinale) située entre les deux loges et permet la libération des grains de pollen.

Les étamines peuvent être soudées (androcée **gamostémone**) entre elles (formant un tube, par exemple), ou avec des pièces stériles (pétales en général). Dans le cas d'étamines libres, on parle d'un androcée **dialystémone**.

Elles peuvent être réparties sur un ou plusieurs verticilles.





Déhiscence des anthères, permettant la libération du pollen, observée au MEB



2.5. Le gynécée

Le gynécée correspond à l'**appareil reproducteur femelle de la fleur**. Il est composé par l'ensemble des pièces les plus internes de la fleur, le ou les **carpelles**. Chacun de ceux-ci comporte une région basale renflée, l'**ovaire**, surmontée d'une partie effilée, le **style**, terminé par un renflement papilleux, le **stigmate** qui sécrète, en général, un liquide visqueux.

L'ovaire peut être organisé en une seule ou plusieurs **loges**. Chaque loge peut produire un ou plusieurs **ovules**.

L'ovule contient la structure, le **sac embryonnaire**, qui contient le **gamète femelle**, l'**oosphère**. La(es) partie(s) épaissie(s) du(es) carpelles qui supporte(nt) l'(es) ovule(s) s'appelle(nt) le(s) **placenta(s)**.

Le carpelle peut être interprété comme une pièce foliaire repliée sur elle-même, dont les marges sont soudées l'une à l'autre.

L'ovule fécondé se développe en graine dans l'ovaire pendant que celui-ci évolue en fruit.

On ne rencontre que **très rarement un seul carpelle** : Fabacées, certaines Rosacées (Prunier, Cerisier, Pêcher).

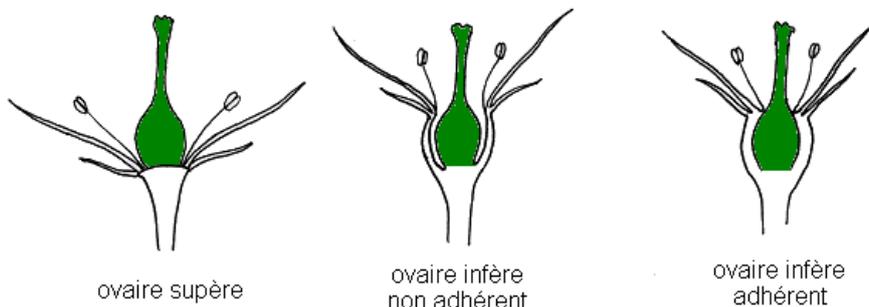
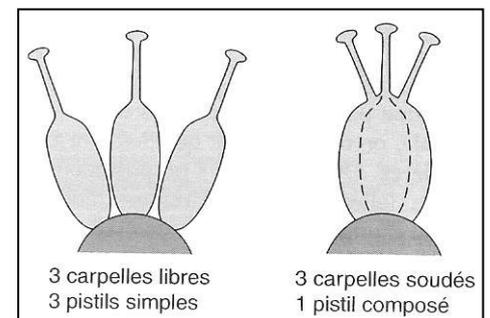
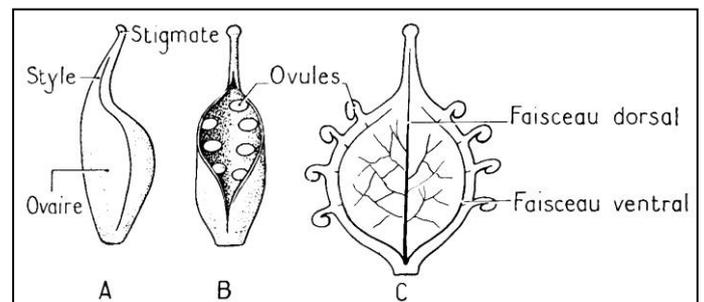
Dans le cas où le gynécée est composé de plusieurs carpelles, ils peuvent être libres, **dialycarpellés** ou apocarpes (Renoncule, Fraise, Ancolie), ou soudés, **gamocarpellés** ou syncarpes :

L'union de plusieurs carpelles en une seule pièce peut affecter différemment des différentes pièces du gynécée, ce qui peut rendre difficile le comptage du nombre de carpelles. Pour déterminer le nombre de carpelles participant à la constitution d'un gynécée gamocarpellé, examiner le nombre de stigmates ou le nombre de lobes du stigmate unique.

La fusion des carpelles peut entraîner également la fusion des loges. On parle alors de carpelles « ouverts ».

Dans le cas d'un réceptacle bombé, le gynécée est implanté au-dessus du point d'insertion des pièces plus externes : l'ovaire est **supère**.

Dans le cas d'un réceptacle en forme de conceptacle, le gynécée est implanté au-dessous du point d'insertion des autres pièces florales : l'ovaire est **infère**.



Suite : voir poly 2 - séance