**Chapitre 2 : Morphologie florale des angiospermes**

[I. Généralités 2](#_Toc319165754)

[1) La disposition des fleurs : principales inflorescences 2](#_Toc319165755)

[a. … de type monopodiale 2](#_Toc319165756)

[b. … de type sympodiale 2](#_Toc319165757)

[c. Les inflorescences complexes 3](#_Toc319165758)

[2) Les pièces florales protectrices : le périanthe 3](#_Toc319165759)

[a. Calice et corolle 3](#_Toc319165760)

[b. Notion de préfloraison 3](#_Toc319165761)

[3) Les pièces reproductrices 3](#_Toc319165762)

[a. L’androcée : appareil reproducteur mâle 3](#_Toc319165763)

[b. Le gynécée : appareil reproducteur femelle 4](#_Toc319165764)

[4) Organisation générale d’une fleur 5](#_Toc319165765)

[a. Disposition dans la fleur des différentes pièces florales 5](#_Toc319165766)

[b. Règles de l’organisation florale 5](#_Toc319165767)

[II. Formation des éléments reproducteurs 6](#_Toc319165768)

[1) L’androcée 6](#_Toc319165769)

[a. Différenciation de l’anthère (situé au bout des étamines) 6](#_Toc319165770)

[b. Le grain de pollen 6](#_Toc319165771)

[2) Le gynécée 6](#_Toc319165772)

[a. Les ovules 6](#_Toc319165773)

[b. Le sac embryonnaire 7](#_Toc319165774)

**Chapitre 2 : Morphologie florale des angiospermes**

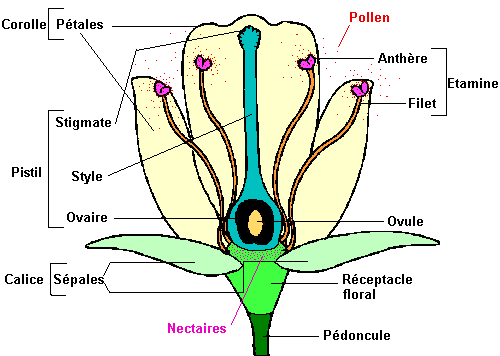
# Généralités

(Planche2)

La fleur se trouve soit au sommet de la tige, en position terminale, soit le long de la tige. Le pédoncule prend naissance à la base d’une bractée. Les fleurs sont généralement l’élément qui permet de reconnaitre la plante.

Elles sont organisées **en verticilles**. Il **faut 4 Verticilles** pour constituer une pièce Florale Le verticille le plus externe = le verticille protecteur qui est constituée de **sépales** (on le voit quand le bouton de rose est fermé).

On trouve ensuite des **pétales** = 2éme verticille. (Vers l’intérieur on a ensuite des pièces de couleurs jaune). A l’intérieur des pétales on trouve ensuite les **étamines** = 3éme verticille. Complétement au centre il y’a d’autre pièces florales = les **carpelles**. Pièces florales insérées autour d’un axe = la tige. Chacune des fleurs s’insèrent à l’aisselle d’une **bractée.** La partie entre la fleur et la bractée = **pédoncule**. Les fleurs permettent souvent de reconnaitre une espèce.



## La disposition des fleurs : principales inflorescences

### … de type monopodiale

On les appelle aussi les inflorescences **racémeuses** , c’est-à-dire sous forme de grappes c’est-à-dire que les fleurs sont regroupées autour d’une tige. Il existe plusieurs types d’inflorescences : On a 2 groupes principaux **monopodiale** et **sympodiale**

(Planche3)

Dans la Grappe, il y’a une tige principale, sur laquelle il y’a des **bractée**s. Sur chaque bractée des fleurs vont venir s’insérées. Les bractées permettent le développement des fleurs. Mais elles vont être portées par ce que l’on nomme **des pédicelles** (lesquelles sont porté par le pédoncule). Lorsqu’il y a plusieurs fleurs sur une même tige, on ne parle plus de pédoncule mais de **pédicelle**. Le pédoncule porte les **pédicelles**.   
  
(Une grappe sans fleur terminale est appelée une grappe ouverte. Une grappe fermée est une grappe avec une fleur terminale. Il y a aussi des grappes dressées et des grappes pendantes.)

Un épi est une grappe dont les fleurs sont **sessiles**. Les fleurs sont portées directement par le pédicelle.

Lorsque les pédicelles sont de tailles différentes et que les fleurs sont toutes dans le même plan, on parle de **corymbe**.

Inflorescence complexe. Dans un **épillet** plusieurs feuilles uniques, protégés par des bractées beaucoup plus grosses = les **glumes** et les **glumelles** en ensuite les **glumellules** et dans les **glumellules** les fleurs avec leurs écailles a la base.

**(Inflorescence femelle** avec le chaton de saule. Pas de sépales et de pétales. Un ensemble de fleurs très serrées les unes contre les autres).

**(Inflorescence male** : Avec le Saule notamment)

On parle d’une **l’ombelle** lorsque les fleurs sont toutes dans le même plan et que les pédicelles sont tous positionnés au sommet du pédoncule. Elles vont former un **verticille** ou un **involucre**.

On parle de **capitule** lorsque les fleurs sont sessiles, qu’il n’y a pas de pédicelles, le pédoncule est élargi. Les fleurs sont posées à la surface du pédoncule florale. Il y a aussi des fleurs qui viennent se greffer (=pétales du langage courant), Famille des astéracées. Elles sont composées de feuille jaune fertiles et a la périphérie des feuilles stériles.

Inflorescences de type monopodiale = inflorescences définies ou indéfinie.

### … de type sympodiale

On les appelle également **cyme**. (Planche4)

**Les cymes unipares** sont composées d’une fleur, d’un pédicelle et d’une bractée qui prend naissance au sommet d’un pédoncule. Il en existe deux types : **hélicoïdale ou scorpioïde**.   
  
Sur cette première fleur vient se fixer une autre fleur. A partir du pédoncule de base vient se fixer une fleur unique. Sur la seconde fleur vient se fixer une troisième fleur (fleur unique). Une quatrième et ainsi de suite... A chaque une fleur unique. De plus à chaque fois qu’une fleur se rajoute elle se rajoute du même côté (= poids inégalement repartit, elle est donc enroulé sur elle-même) Vu que la cyme est enroulé on parte de cyme unipare

**Hellicoidale** : La fleur est insérée de part et d’autre.

**Chez les cymes bipares**, les fleurs vont se former suivant deux directions. Le pédoncule va se dédoubler. Ramification a l’aisselle de la bractée, Il y a à chaque fois une division en deux.

**Cymes multipares** : Plusieurs ramifications. Elles s’insèrent toutes au même endroit et les bractées insérées au même endroit : Formation d’un **involucre  verticilles.**

Inflorescence de type sympodiale = toujours des inflorescences de type définies. Lorsqu’une fleur est en position terminale plus de croissance possible. (À l’inverse en indéfinie croissance toujours possible)

### Les inflorescences complexes

(Planche5)

Les Ombelle simple sont presque inexistants on aura a souvent à la place des ombelles complexes. C’est-à-dire qu’au lieu d’avoir des fleurs simples, on va avoir des ombelles qui vont se mettre en place. (**Ombelles complexes**). Dans l’ombelle complexe on va avoir des **ombellules**, des pédicelles qui portent les ombellules. Dernière ombelle réduite = rouge, tandis que les autres sont blanches. Les bractées a l’aisselle des cellules = involucre très petit = **involucelle**

**Inflorescences complexes** = une inflorescence composées d’inflorescences. Exemple ombelle d’ombelle (l’exemple précédent)

On obtient les autres surtouts à partir des grappes: grappe d’épillets (avoine), grappe d’ombelles (lierre), grappe de cymes (vigne), corymbe de capitules (l’achillée)

## Les pièces florales protectrices : le périanthe

### Calice et corolle

Le **périanthe (calice + corolle) = ensemble de sépales + pétales**  C’est l’ensemble des pièces protectrices de la fleur. Ces pièces protectrices sont de deux sortes :

* Les **sépales** sont de couleur verte et sont les pièces les plus externes de la fleur. L’ensemble des sépales constitue le **calice**. Ce sont des pièces chlorophylliennes. Ils ont une activité photosynthétique mais le rôle principale = protéger les pièces florales à l’intérieur.
* L’ensemble des **pétales** constitue la **corolle**. Elles sont de couleur vive pour attirer les insectes qui vont disperser les grains de pollen. A la base du pétale on peut trouver **Les écailles**, ou **onglets,** qui produisent du **nectar** qui est un liquide sucré attirant les insectes pollinisateur. Les épidermes des pétales produisent des essences aromatiques particulièrement attractives. Les pétales permettent également de protéger les organes intérieurs.
* Lorsque sépale et pétale tous les deux identiques on a des **tépales** (exemple de la tulipe)

(Planche7)

### Notion de préfloraison

Avant d’être ouverte et épanouie, une fleur constitue un bouton floral protégé par le **calice**. Quand elle est en **bouton**, les sépales sont jointives ou on des bords qui se chevauchent (différente possibilités, recouvert, recouvrant etc…) La **préfloraison** désigne la façon dont les différentes pièces florales sont organisées à l’intérieure du bouton florale A l’intérieure la fleur, les pétales se replient aussi. Cette notion caractérise un certain nombre de fleurs.

Le stade où la fleur s’ouvre est appelé **l’anthèse**.

## Les pièces reproductrices

### L’androcée : appareil reproducteur mâle

(Planche6)

Il est constitué d’une multitude de pièces florales toutes semblables les unes par rapport aux autres. (= **les étamines**) Ce sont les plus nombreuses au sein de la fleur (+ d’étamines que de sépales). On les appelle les étamines. L’étamine est composée par une **anthère** (partie supérieure de l’étamine) et par un **filet**. Une anthère composée de deux loges = **2 loges polliniques.** Cette loge va s’ouvrir selon la fente de **déhiscence** pour libérer les grains de pollen. L’ensemble des deux loges constitue une anthère. Dans une loge il y’a deux sacs polliniques (2\*2 sacs polliniques, donc une anthère = 4 sacs polliniques)

Ce filet peut être soit très long et très fin, soit très court et trapu. Quand le filet est très long et souple, l’étamine peut facilement bouger 🡪 **pollinisation assurée par le vent.** Quand le filet est plus court et plus trapu, l’étamine ne peut pas bouger 🡪 **pollinisation assurée par les insectes**.

Le prolongement du filet le long des deux loges pour les souder est appelé le **connectif**.

Les étamines sont soit orientées avec la fente de déhiscence tournée vers l’intérieur de la fleur 🡪**étamine de type introrse** qui favorise l’autofécondation, soit orientées avec la fente de déhiscence tournée vers l’extérieur 🡪**étamine de type extrorse** qui favorise la dissémination du pollen.

### Le gynécée : appareil reproducteur femelle

Il est constitué de plusieurs pièces florales appelées des **carpelles**. Le gynécée est aussi appelé le **pistil**. L’ensemble des **carpelles** constitue le **gynécée** (=pistil).

(Planche6)

Les carpelles sont positionnés sur le sommet du pédoncule, cette zone est appelée le réceptacle floral.

Le sommet du pédoncule est appelé le **réceptacle flora**l, toutes les pièces viennent s’insérer dessus. Les carpelles ont une planche arrondie appelée l’**ovaire** avec une partie plus étroite correspond au **style**. Au sommet du style, on trouve les **stigmates** qui sont recouverts de **papilles** **stigmatiques** plus ou moins collantes pour récupérer le pollen. L’intérieur du carpelle et en particulier la zone correspondant a l’ovaire est en partie creux l’ovaire🡪 **cavité ovarienne** à l’intérieur de laquelle on trouve l’ovule.

Après la fécondation l’ovule devient une graine et l’ovaire un fruit.

* Carpelle libre : **gynécée apocarpe**
* Carpelle soudée **: gynécée syncarpe. (ovaires toujours soudées)**

Quand on a un gynécée syncarpe on a **4 types d’organisation** au niveau de l’ovaire et donc l’organisation de l’ovule au sein de l’ovaire. Quand les ovaires sont soudés comment se disposent les ovules ? L’ovule est fixé sur la paroi de l’ovaire, cette zone s’appelle **le placenta**. Les ovules peuvent se fixer/ se disposer de différentes manières a l’intérieur de l’ovaire= la **placentation**.

*Voir planche 7*

Deux carpelles côte à côté ont une suture inter carpellaire

* Axile : à l’origine il y a trois carpelles soudés fermés (indépendants), les ovules sont en position centrale deux par deux avec une **placentation axile (disposés en verticilles)** au centre du gynécée, placenta individuel.
* Pariétale: 3 carpelles soudés ouverts, une seule cavité ovarienne commune suite à la disparition des sutures inter carpellaires.  
  les ovules sont fixés au placenta directement sur la paroi de l’ovaire à chacune des extrémités de chaque carpelle.
* Centrale : 5 carpelles centrés ouverts. un placenta commun à l’ensemble des ovules.
* Axile devenant centrale : à l’origine les carpelles se soudent en restant fermés, et progressivement avec l’évolution du gynécée les cloisons inter carpellaires vont disparaître, les ovules sont fixés en position centrale.

*Voir planche 8*

Le gynécée se trouve soit au-dessus des autres pièces florales, soit au contraire en dessous, il n’est pas inséré au même niveau que les autres pièces florales.

* Au-dessus : on parle de **fleur à** **ovaire supère**, ou de **fleur superovariée**, on dit aussi que la fleur est **hypogyne**... Super pour parler de l’ovaire. Pour parler des autres pièces florales qui sont en dessous du gynécée on dit que la fleur est **hypogyne**. Le réceptacle floral est légèrement arrondi
* En dessous : on parle de **fleur à ovaire infère**, ou de **fleur inférovariée**, on dit aussi que la fleur est **épigyne**. Le réceptacle floral est appelé un **conceptacle** (réceptacle en creux).

## Organisation générale d’une fleur

### Disposition dans la fleur des différentes pièces florales

Dans une fleur il y **a quatre verticilles de pièces florales** (ensemble de pièces identiques disposées de façon rayonnante par rapport à un axe) qui de l’extérieur vers l’intérieur sont :

* **Le callice (ensemble de sépales)**
* **La corolle= (pétales)**
* **L’androcée = (étamines)**
* **Le gynécée = (carpelles)**

On peut avoir des fleurs nues (sans pièces protectrices) = pétales absents (calice présent)

Il peut manquer un des deux appareils reproducteurs. Dans ce cas la fleur n’est pas stérile. S’il ne reste que le gynécée la fleur est dite **pistilée**. A l’inverse s’il ne reste que l’androcée la fleur est dite **staminée**.

**Fleur staminée** = fleur unisexuée mâle

**Fleur pistillée** = fleur unisexuée femelle.

Fleur avec androcée + gynécée = **Fleur hermaphrodite**

Dans l’ensemble des fleurs on a une organisation symétrique et souvent on a une symétrie dite radiale. La symétrie radiale donne des fleurs dites régulières **(= fleur actinomorphes**) Fleur disposées en rayons autour du pédoncule florale

Autre type de fleur : Un grand pétale = un étendard, + 2 autres pétales plus petits = les ailes puis a l’intérieur encore un plus petit = la corène. La symétrie est organisé ici en plan, le plan va vers l’avant vers l’arrière de la fleur on parle de symétrie **antéropostérieure** (= par rapport à un plan). Dans ce cas les fleurs sont irrégulières, on parle de fleurs **zygomorphes. (**Exemple des Fabacées (légumineuses) et des labiées= Lamiaciées)

Il existe un cas particuliers pour les fleurs qui n’ont pas d’organisation particulière. On parle de **fleurs asymétriques. Pièces florales insérées sur le réceptacle.**

On peut trouver des fleurs avec des :

* Pétales soudées : **fleur gamopétale**
* Pétales libres : **fleur dialypétale (Fabacées = zygomorphes gamopétales).**

(Le périanthe (rôle protecteur) peut être absent :

* Soit aucunes pièces protectrices
* Soit une partie du périanthe absent et il manque les pétales) = Pas traités en cours

*Voir planche 3*

Fleur marguerite : la partie jaune sont des fleurs sans périanthe (sans pétale et sans sépale), la partie jaune sont des fleurs stériles (un sépale et un pétale)

* **Plante dioïque** : est l'arrangement des organes reproducteurs des plantes dioïques dont les individus sont strictement mono sexués, ou monogames, c'est-à-dire que chaque pied ne porte que des fleurs soit mâles (staminées), soit femelles (pistillées).
* **Plante monoïque** Une **plante monoïque** possède des fleurs mâles et femelles en des endroits différents d'un même pied

*Voir planche 9*

### Règles de l’organisation florale

*Voir planche 11*

La partie grisée représente une pièce qui a été découpée

On matérialise chaque verticille par un cercle.

Les portions de cercle représentent un pétale

Les sépales et les pétales alternent.

Les étamines sont positionnées entre deux pétales et donc tombe pile au milieu du sépale. On a deux types d’étamines : les étamines introrses et les étamines extrorses. A l’aisselle du pédoncule il y’a une bractée. Elle se met toujours en dessous sur le diagramme floral.

**La formule florale :**

Elle commence soit par un rond soit par une croix. Cela va dépendre de l’organisation florale.

* Si la fleur est actinomorphe symétrie radiale dans ce cas on a un rond
* Fleur zygomorphe symétrie dans ce cas on a une symétrie de plan

On mets ensuite deux point : Les dicotylédones ont 5pièces florales par verticille = 5S+5P+5E+(5C) *entre parenthèse quand les carpelles sont soudées, on peut avoir 5étamines ou un multiple de 5.*

Une fleur à 5pièces florales par verticille on dit qu’elle est **pentamère.**

**Règle** 5C = carp libre et (5C) = carpelle soudées.

Exemple O : 5S+(5P)+5E+5C

X: 5S, 5P,nE,5C

5C = fleur **superovariée** = carpelle au-dessus des autres pièces florales, 5C = fleur **inférovariée** carpelle en dessous des autres pièces florales.

# Formation des éléments reproducteurs

## L’androcée

### Différenciation de l’anthère (situé au bout des étamines)

(Voir le schéma de la formation des sacs polliniques)

On va voir L’épaississement de paroi squelettique des **endothécium qui** les rend en parti imperméable. Cet épaississement va se faire par de la lignine. Cet endothécium va être valable pour toute la cellule sauf à un endroit où il n’y a pas d’épaississement : le stonium Lequel est qualifié au niveau de la **fente de déhiscence**.

Quand l’anthère devient mure, on assiste à un ensemble d’événements Une cellule mère va donner quatre grains de **microspores** N par méiose lesquels se regroupent en **tétrade** et forment 4 grains de pollen N. L’endothécium va se transformer en **assise mécanique**. En effet le tapis nourricier disparait progressivement. Il y a donc un épiderme protecteur, une assise mécanique, des restes d’assises transitoires (qui ont presque toutes disparues), plus de sacs polliniques individualisés, les deux sacs fusionnent et on obtient des grains de pollen véritable et non plus des cellules mères.

Le tapis secrète des molécules (glucides, lipides, ATP,…) pour permettre la division des cellules mères et donc la formation des grains de pollen.

L’ouverture se fait à la **fente de déhiscence**, les grains de pollens sont libérés au printemps généralement (quand les températures deviennent plus favorables). Quand il fait plus ou moins chaud et sec la face externe des cellules de l’assise mécanique et les cellules épidermiques vont transpirer, perdre un peu d’eau, se déshydrater. Il y a une tension sur ses parties qui vont donc se recroqueviller à cause de la déshydratation, la fente de déhiscence va s’ouvrir et se déchirer car les quelques cellules proche de la fente de déhiscence sont non lignifiée.

### Le grain de pollen

(Planche14 : 3 ronds )

Il est protégé par une double paroi :

* **Exine** : paroi externe rigide (protectrice), elle est ornementée, en relief, ce qui lui permet de s’accrocher aux insectes pollinisateurs et sur la fleur. Elle est non continue, les zones où elle s’interrompt sont appelées **aperture** (**pore germinatif**). Elle peut retenir, stocker sur sa partie ornementée un certain nombre de protéines synthétisées par le tapis. Elles servent à la reconnaissance génétique entre le grain de pollen et la fleur, ce sont des protéines spécifiques.
* **Intine**: paroi interne, continue

A l’intérieure il y a deux cellules :

* **Cellule générative** réduite qu’à son **noyau génératif**.
* **Cellule végétative** plus grosse avec un **noyau végétatif**.

Sa durée de vie est longue, c’est liée au fait que le grain de pollen est une structure très pauvre en eau, il est particulièrement déshydraté donc il est plus résistant. Plus on réduit l’activité métabolique et plus la durée de vie sera importante dans le grain de pollen (l’organisme va tourner au ralenti => temps de vie rallongé). Le grain redevient turgescent lorsque le temps le permet (printemps). (vie ralentie hiver + revit au printemps)

Quand les conditions le permet = chaleur + humidité. Le grain de pollen va pouvoir germé L’intine va être évacué par l’aperture et va former par la suite des tubes polliniques.

## Le gynécée

### Les ovules

*Voir planche 13*

* **Structure**

L’ovule est délimité par un tégument : le **tégument** externe. En dessous on trouve un autre tégument le **tégument** interne. Les 2 téguments se rassemblent au sommet, mais les deux téguments ne sont pas parfaitement jointifs. L’espace entre les deux téguments qu’il va y’avoir va former le **micropyle.** A l’intérieur on va trouver le nucelle. L’ovule est fixé à la paroi de l’ovaire par le placenta.

On va trouver un **funicule (la base qui porte l’ovule)** va s’élargir pour donner la partie volumineuse, arrondie de l’ovule au niveau du **hile**.  
Dans le nucelle on trouve un ensemble arrondi : **le sac embryonnaire.**

Un Faisceau libéro ligneux placentaire (formé au niveau du placenta) arrive dans le funicule, et au niveau du hile ce Faisceau libéro ligneux se ramifie en deux branches au niveau de la **chalaze** pour irrigué l’ovule.

* + **Différents types :**
  + **ov**ule orthotrope : c’est un ovule **droit** avec le micropyle, la chalaze et le hile et le micropyle aligné selon un axe vertical (micropyle et hile à l’ opposé l’un de l’autre et ils sont disposés sur le même axe)
  + Ovule anatrope ou renversé : l’ovule bascule à 180° sous son poids car le funicule est long et fin. Le micropyle se retrouve tourné vers le bas. Le hyle est le micryopile = proche. Le tégument et le funicule sont soudés, la zone de suture entre les deux est appelé le **raphé**
  + Ovule campylotrope : l’ovule bascule à 90° : micropyle et hile = proche comme pour un ovule anatrope. Ovule anatrope et campylotrope = proche. Pour les repérer il faut regarder la position du sac embryonnaire. Repérer si il est droit alors ovule anatrope , et si il est courbé alors campylotrope. Important de repérer l’ovule car l’ovule peut indiquer par la suite le type de graines.

### Le sac embryonnaire

*Voir planche 14*

Le sac embryonnaire se met en place progressivement, c’est la dernière partie de l’ovule qui se différencie.

Il est constitué de plusieurs noyaux, et de plusieurs cellules :

* à l’opposé du micropyle on trouve les **cellules antipodes** (aucun rôle défini dans la reproduction)
* au centre on trouve deux **noyaux polaires**
* au micropyle on trouve trois cellules, la plus grosse au centre est appelée **oosphère = gamète femelle la cellule qui sera fécondé par les spermatozoïdes**, celle sur le côté plus petite sont appelées **synergides** (semblable a l’oosphère sans rôle particulier)

Dans la reproduction seront impliqués les noyaux polaires et l’oosphère (gamète femelle). L’oosphère sera donc fécondée par les spermatozoïdes lors de la reproduction.

Le sac embryonnaire est peu résistant, il est vulnérable. Il est donc beaucoup mieux protégé par l’intermédiaire de différentes structures.