



UNIVERSITÉ SIDI MOHAMED BEN
ABDELLAH
FACULTÉ POLYDISCIPLINAIRE DE TAZA
Département : Biologie
Filière : TC BG - BIOLOGIE / S4



Module :
SYSTÉMATIQUE ET BIODIVERSITÉ

ÉLÉMENT : SYSTÉMATIQUE VÉGÉTALE

POLYCOPIÉ
DES
TRAVAUX PRATIQUES

Analyse florale comparatif de deux types de fleurs d'Angiospermes



ANNÉE UNIVERSITAIRE : 2025-2026
Pr. RHARRABTI

GÉNÉRALITÉS

Les angiospermes regroupent les plantes à fleurs dont le(s) ovules est (sont) enfermé(s) dans un ovaire.

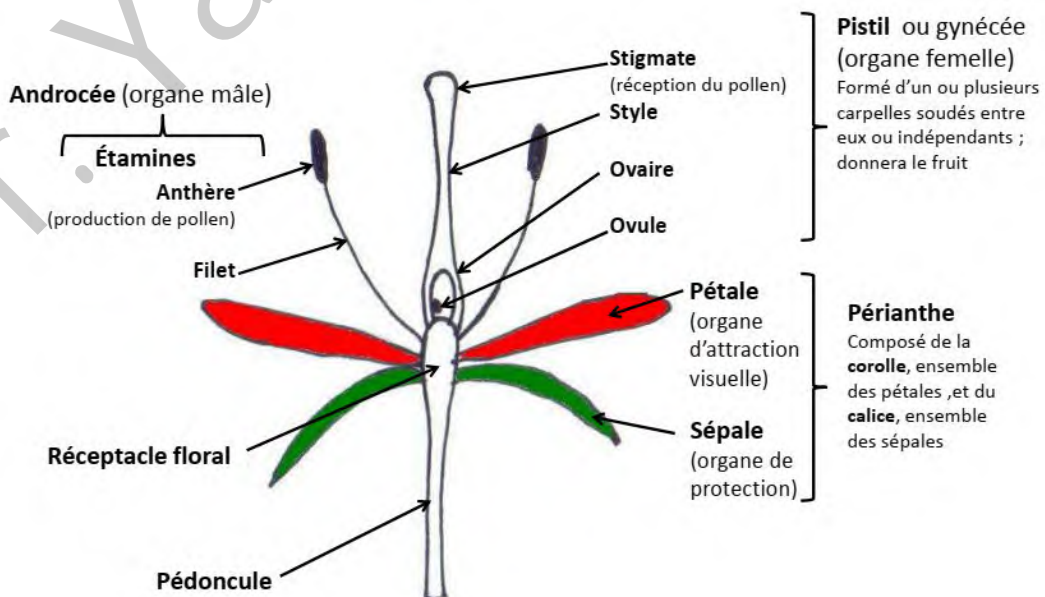
De manière générale, les pièces florales (sépal, pétale, étamine et carpelle) sont homologues de feuilles. Dans les groupes primitifs, la structure d'une fleur est similaire à une tige feuillée.

Structure d'une fleur

La fleur type d'angiosperme est constituée du pédicelle, du réceptacle et de quatre verticilles ou groupes de pièces florales rangées en cercle autour d'un axe et s'y insérant à une même hauteur.

Les quatre verticilles sont scindés en deux catégories :

- 1) le **périanthe**, ensemble de pièces stériles, ou enveloppe florale, composé de 2 verticilles :
 - a. le **calice**, formé par l'ensemble des **sépales**, pièces souvent verdâtres d'aspect foliacé, situé à la base de la fleur ;
 - b. la **corolle**, formée par l'ensemble des **pétales** souvent vivement colorés. Les pétales sont situés au-dessus des sépales.
- 2) les organes reproducteurs ou pièces fertiles directement impliqués dans la reproduction et composés également de 2 verticilles :
 - a. **l'androcée**, organe reproducteur mâle de la plante, formé par l'ensemble des **étamines** disposées en spirales ou en verticilles sur le réceptacle. Chaque étamine est elle-même subdivisée en un filet et une anthère libérant le pollen à maturité. L'anthère est constituée de 2 thèques comportant chacune 2 loges polliniques où est enfermé le pollen ;
 - b. **le gynécée** ou **pistil**, organe reproducteur femelle de la plante, formé par un ou plusieurs **carpelles** libres ou soudés entre eux. Chaque carpelle est composé :
 - d'une partie renflée et creuse (**l'ovaire**) renfermant l'(les) **ovule(s)** ;
 - d'un **style** prolongeant l'ovaire ;
 - d'un **stigmate** coiffant le style et permettant de retenir le pollen.



Périanthe

Le périanthe est constitué de deux types de pièces florales :

- 1) les **sépales**, formant le **calice**, généralement verts, parfois bruns et scarieux, rarement colorés (sépales pétaloïdes).
- 2) les **pétales**, formant la **corolle**, généralement plus grands que les sépales, blancs ou vivement colorés, rarement réduits.

Il existe néanmoins certains cas particuliers :

- 1) les fleurs **apérianthées** : dans ce cas, elles sont dépourvues d'enveloppe florale (fleurs nues). Le calice et la corolle manquent.
- 2) les fleurs à **périanthe simple** : dans ce cas, elles ne possèdent qu'une seule sorte de pièce. On utilise de préférence le terme de **périgone** et de **tépales** pour désigner respectivement une telle enveloppe florale et les pièces. On distingue deux cas : les fleurs à périanthe simple sépaloïdes à tépales simulant le calice et les fleurs à périanthe simple pétaloïdes à tépales simulant la corolle.

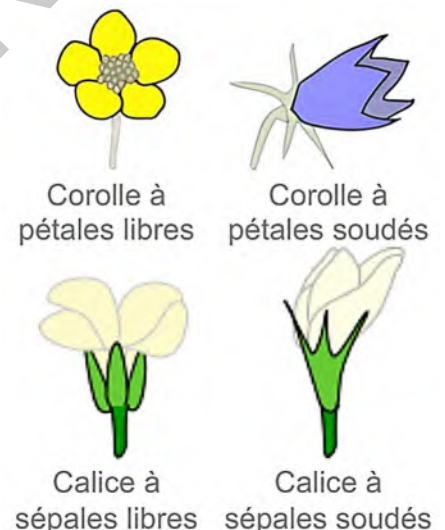
Soudure des sépales et pétales

Le calice est formé des sépales. Il peut prendre différentes formes :

- 1) les sépales sont libres (calice **dialysépale**)
- 2) les sépales sont soudés entre eux (calice **gamosépale**). Dans ce cas, on nomme généralement tube la portion soudée et dents les extrémités libres.

La corolle est formée de pétales généralement colorés. On distingue des corolles de différentes formes :

- 1) les pétales sont libres (corolle **dialypétale**). On distingue alors le **limbe** (L) et **l'onglet** (O) ou partie inférieure rétrécie du pétale.
- 2) les pétales sont soudés entre eux (corolle **gamopétale**). Dans ce cas, on nomme généralement tube la portion soudée, gorge la portion élargie et lobes (ou limbe) les extrémités libres.



Symétrie de la fleur

Les pétales présentent une symétrie radiale (**actinomorphe**) par rapport à plusieurs plans ou une symétrie bilatérale par rapport à seul un plan (**zygomorphe**).

Fleur régulière Fleur irrégulière



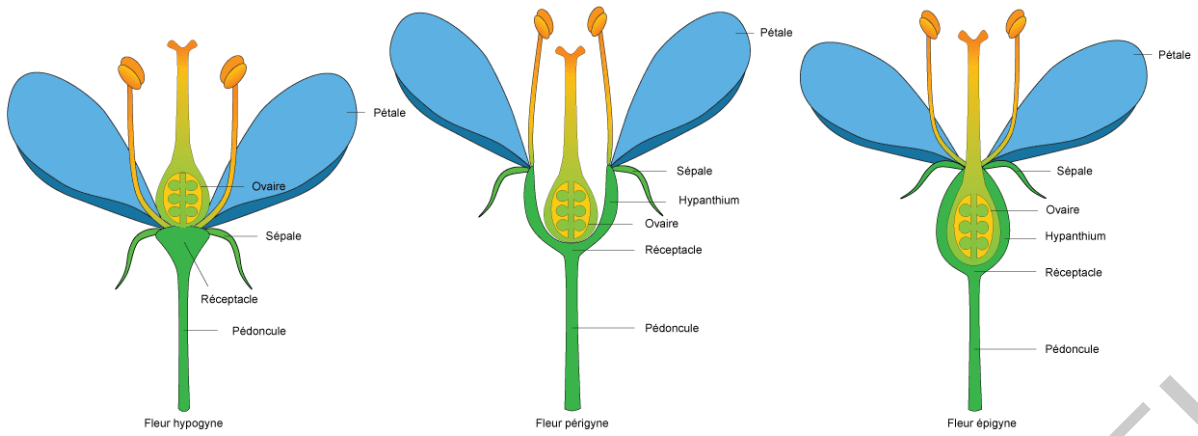
Plusieurs axes de symétrie : fleur à symétrie radiaire (=actinomorphe)



Un seul axe de symétrie : fleur à symétrie bilatérale (=zygomorphe)

Position du périanthe par rapport à l'ovaire

La fleur est dite **hypogyne** lorsque le périanthe et les étamines sont insérés plus bas que l'ovaire. Elle est **périgyne** lorsque le périanthe et les étamines sont insérés plus haut que le niveau d'insertion de l'ovaire. Enfin, la fleur est dite **épigyne** quand le périanthe et les étamines sont insérées plus haut que l'ovaire et que celui-ci est totalement enfoncé dans le réceptacle.



Nombre de verticilles par fleur

Le nombre de cycles est le nombre de verticilles qui composent la fleur complète alors que le nombre de pièces par cycle désigne le nombre de pièces florales dans un verticille.

Une fleur « **tétracyclique** » est composée de quatre verticilles : le périanthe composé lui-même de deux verticilles le calice (sépales) et la corolle (pétales), l'androcée (étamines) et le gynécée (carpelles).

Lorsque l'androcée comporte deux rangs d'étamines au lieu d'un, la fleur est « **pentacyclique** » car elle comporte un verticille supplémentaire.

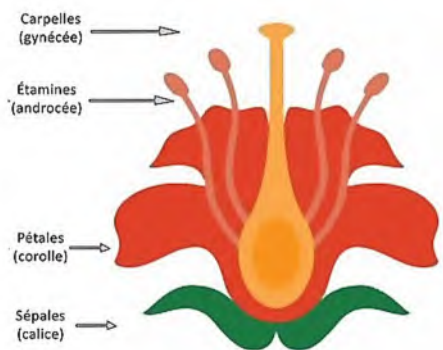


Diagramme floral d'une fleur



Diagramme floral d'une fleur pentacyclique

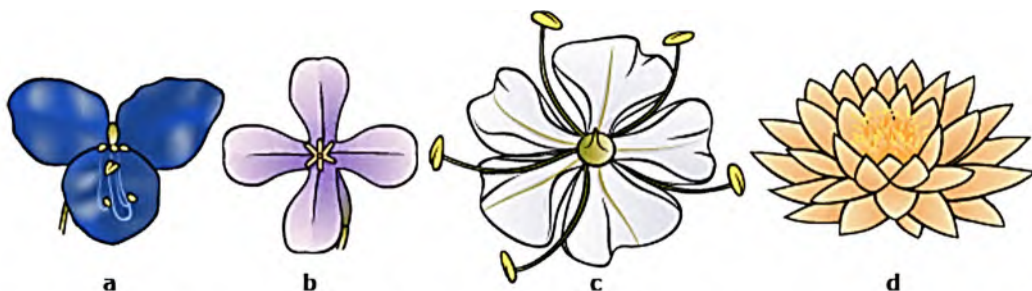
Verticilles



Nombre de pièces florales par verticille

Le nombre de pièces florales (sépales ou pétales) par verticille varie également. On distingue la fleur :

- 1) **Trimère** ou fleur constituée de verticilles successifs de 3 pièces chacun
- 2) **Tétramère**, 4 pièces florales
- 3) **Pentamère**, 5 pièces florales
- 4) **Polymère**, n pièces florales

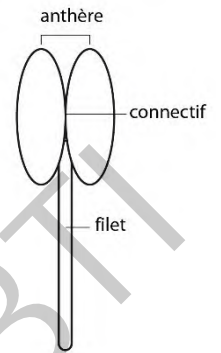


Nombre de pièces florales par verticille : a. trimère - b. tétramère - c. pentamère - d. polymère

Androcée

Pour rappel, les étamines, dont l'ensemble constitue l'androcée, sont les organes mâles de la fleur, dans lesquels se forment les grains de pollen ; tandis que le gynécée en est la partie femelle. L'androcée et le gynécée constituent les pièces florales **fertiles** en opposition au péricarpe constitué de pièces florales **stériles**.

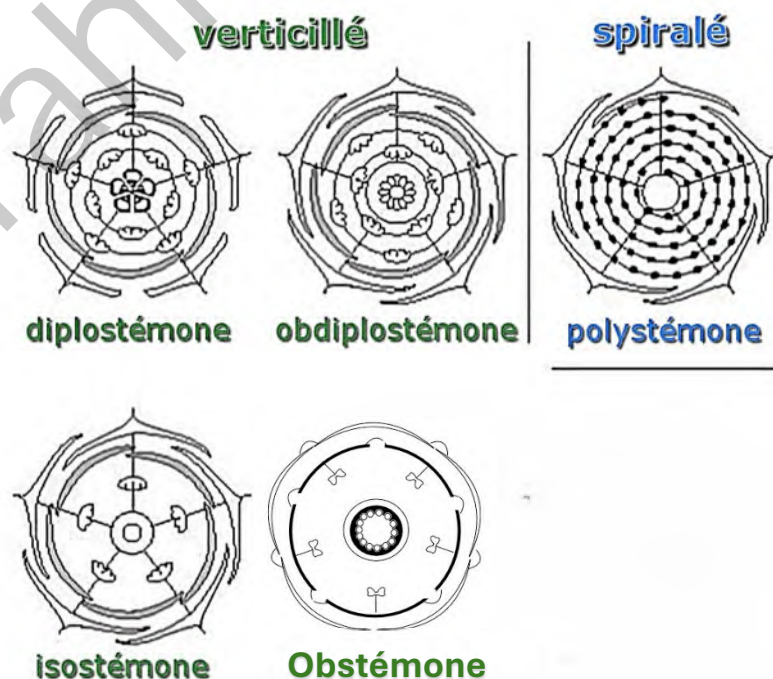
Chaque étamine est typiquement constituée d'une partie inférieure la plus souvent cylindrique, grêle et allongée (nommée **filet**) assurant sa fixation sur le réceptacle et d'une partie supérieure de forme très variable, appelée **anthère**. Cette dernière est généralement formée de deux **thèques**, unies par un **connectif** (prolongement du filet) ; chaque thèque renferme habituellement deux sacs polliniques.



Disposition des étamines

Les étamines sont extrêmement variées tant pour leur forme que pour leur couleur, parfois au sein de la même fleur. Les étamines sont implantées directement sur le réceptacle ou soudées au tube d'une corolle gamopétale. Elles sont disposées en spirales ou en verticilles. Les étamines disposées en spirales sont habituellement présentes en grand nombre. Dans le cas de la disposition en verticilles, on distingue cinq cas principaux :

- 1) Androcée **polystémone** : étamines en grand nombre, habituellement plus de 20 disposés en plus de 2 verticilles ou en spirales ;
- 2) Androcée **diplostémone** : étamines en deux verticilles (en nombre double des pétales ou des tépales), les externes alternant avec les pièces du verticille interne du péricarpe (pétales) ;
- 3) Androcée **obdiplostémone** : étamines en deux verticilles, les externes opposées aux pièces du verticille interne du péricarpe (pétales) ;
- 4) Androcée **isostémone** : étamines en un verticille, alternant avec les pièces du verticille interne du péricarpe (pétales). Les étamines sont épisépales ou alternipétales ;
- 5) Androcée **obstémone** : étamines en un verticille, opposées aux pièces du verticille interne du péricarpe (pétales). Les étamines sont dites épipétales ou alternisépales.



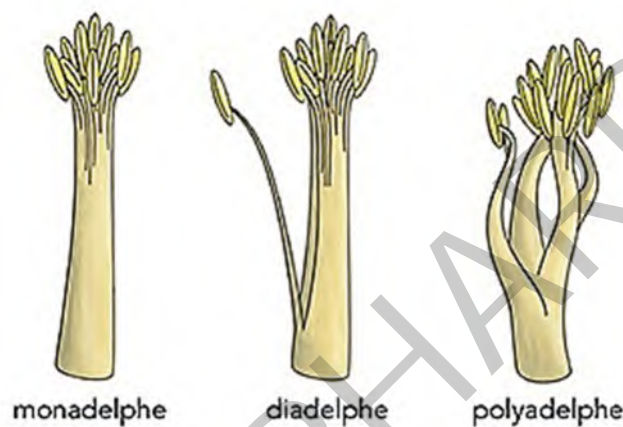
Taille des étamines

Androcée **isodynamie** : toutes les étamines ont la même taille.

Androcée **anisodynamie** : les étamines ont des tailles différentes.

Soudure des étamines

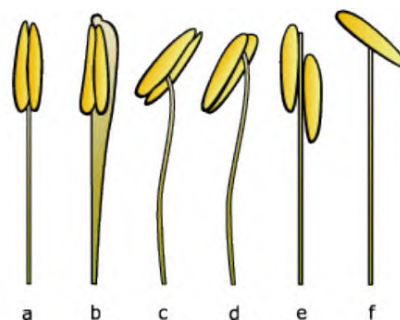
Les étamines peuvent être rapprochées en faisceaux (étamines fasciculées), tout en gardant chacune un filet individualisé ; dans ce cas, on parle de **polyadelphie**. Dans certains cas, les étamines, dites alors **monadelphes**, sont toutes soudées entre elles par leur filet - jusqu'à une certaine hauteur ou à peu près jusqu'au sommet - ; elles forment une sorte de tube. Parfois aussi, l'on peut retrouver sur une même fleur, un groupe d'étamines soudées accompagné d'une étamine libre; elles sont qualifiées alors de **diadelphes** (cas typique de nombreuses Fabacées).



Fixation des anthères sur le filet

Dans la majorité des espèces, le filet est fixé à la base de l'anthère et le connectif se trouve dans son prolongement : l'anthère est dite dans ce cas **innée** ou **basifixe**. Dans d'autres cas, le filet est fixé sur toute la longueur de l'anthère, qui est dite **adnée**. Enfin, la connexion du filet peut-être limitée à un point, souvent médian (anthère **médifixe**), rarement apical (anthère **apifixe** ou **apicifixe**).

Les deux thèques sont généralement opposées, mais il arrive aussi qu'elles soient décalées l'une par rapport à l'autre. Certaines anthères sont **monothèques**.



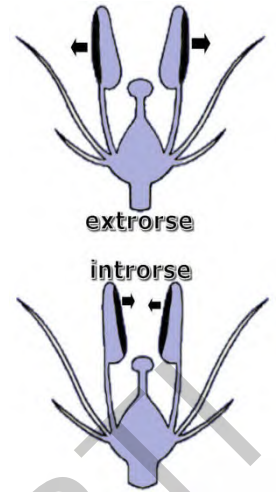
Principaux types de position des anthères par rapport au filet :

a. basifixe ou innée - b. adnée -c. médifixe -d. apicifixe -e. à thèques décalées -f. monothèque (médifixe)

Direction des anthères

L'anthère d'une étamine est **introrse** lorsque sa déhiscence s'effectue vers l'intérieur central de la fleur. Ainsi, l'anthère libère son pollen vers le centre de la fleur.

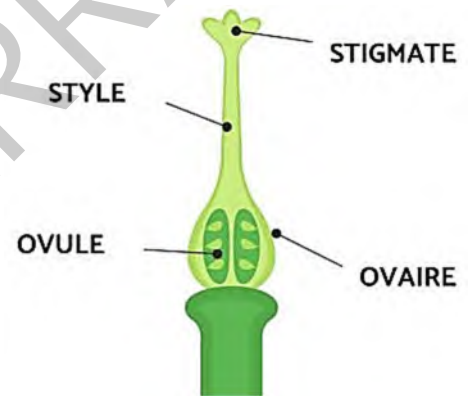
L'anthère d'une étamine est **extrorse** quand la déhiscence s'effectue vers l'extérieur de la fleur, ou à l'opposé de l'axe de croissance. Par opposition à introrse, extrorse qualifie des anthères déhiscentes du centre de la fleur tournées vers l'extérieur.



Gynécée

Pour rappel, le gynécée ou pistil ou organe femelle est l'ensemble des carpelles d'une même fleur. Une partie importante du gynécée persiste après la fécondation et évolue en fruit. Le gynécée est parfois réduit à un seul carpelle. S'ils sont plusieurs, les carpelles sont libres ou soudés entre eux selon différents types d'organisation que nous décrirons ci-après.

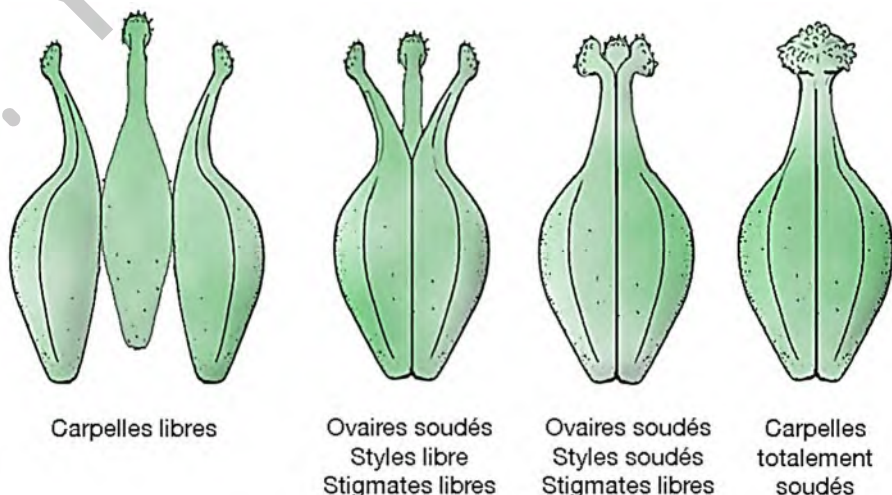
Le carpelle, généralement vert, comprend typiquement de la base au sommet : une partie basilaire dilatée et creuse, nommée **ovaire** contenant un ou plusieurs **ovules**, une partie médiane, le **style**, et une partie terminale, le **stigmate**. Le stigmate est normalement un collecteur de pollen et le style, une voie de passage du tube pollinique vers la cavité de l'ovaire.



Soudure des carpelles

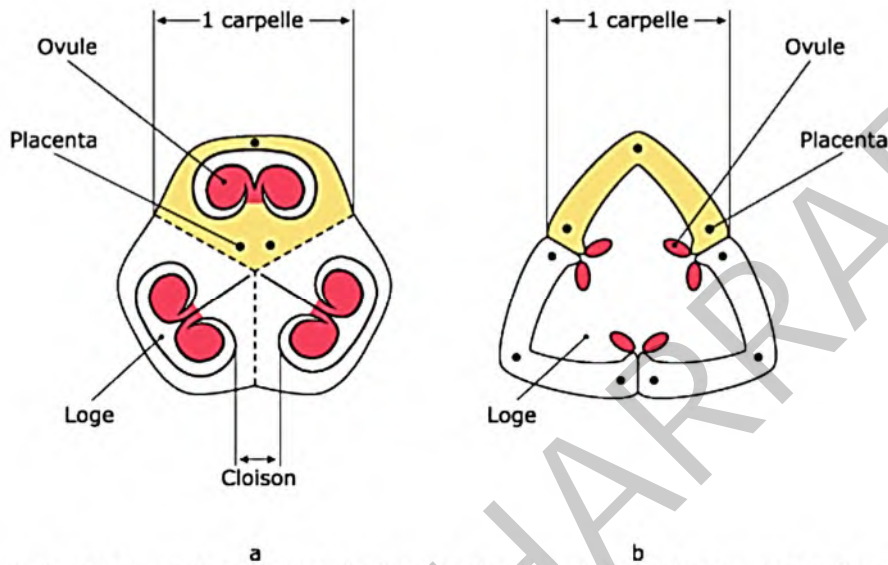
Selon que les carpelles sont indépendants ou soudés et selon que chaque lame carpellaire est refermée sur elle-même ou forme un ovaire constitué de plusieurs lames, on distingue les principaux types de gynécées suivants :

- Le gynécée **apocarpe** : gynécée formé de carpelles **libres** ou d'un carpelle unique (gynécée uniloculaire).
- Le gynécée **coenocarpe** (ou **syncarpe**) : gynécée formé de carpelles partiellement ou totalement **soudés**.



L'union des carpelles, ou plus précisément des lames carpellaires, varie également dans le cas des gynécées syncarpes :

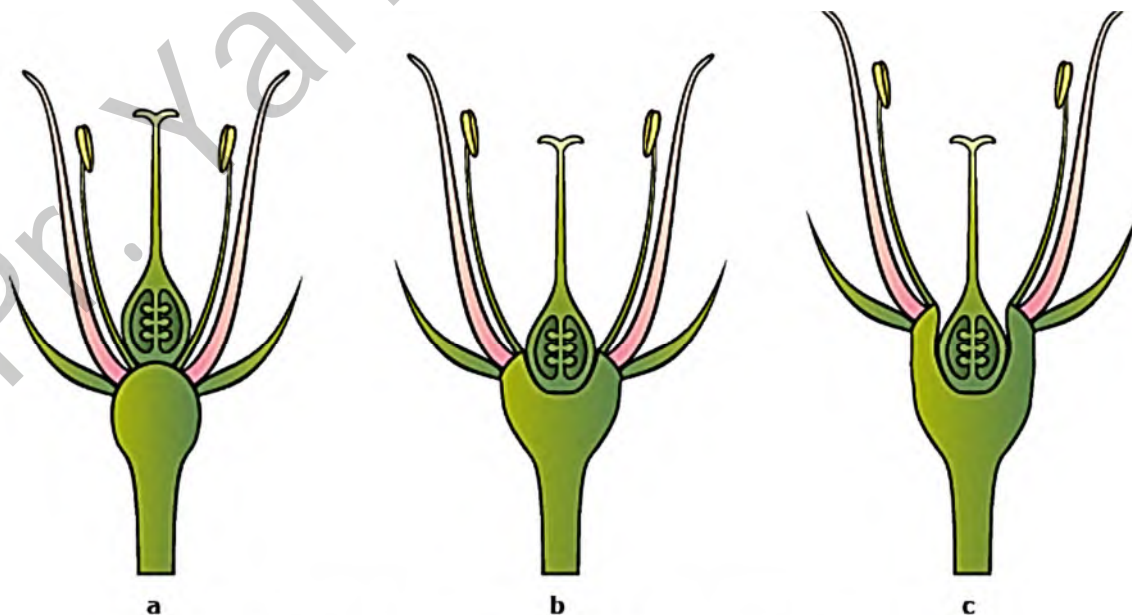
- 1) les lames carpellaires sont fermées sur elles-mêmes (**carpelles fermés**) et soudées entre elles par leurs **faces dorsales** ; la cavité de l'ovaire comprend autant de loges que de carpelles délimités par des cloisons ou septums (ovaire **biloculaire**, **triloculaire** ou **pluriloculaire**). On parle dans ce cas de gynécée coenocarpe **syncarpe**.
- 2) les lames carpellaires sont **ouvertes** et soudées par **leurs bords** ; la cavité de l'ovaire ne comprend alors qu'une **seule grande loge** sans cloison mais formée par plusieurs carpelles (ovaire uniloculaire). Le gynécée coenocarpe est alors qualifié de **paracarpe**.



Cloisonnement de l'ovaire : a. ovaire composé pluriloculaire (syncarpe) - b. ovaire composé uniloculaire (paracarpe)

Position de l'ovaire

Le réceptacle floral se développe différemment d'une espèce à l'autre et détermine des positions différentes entre le gynécée et les autres pièces florales. L'ovaire est dit **semi-infère** s'il se trouve au même niveau que les pièces florales ; **infère**, s'il est enfoncé au-dessous des pièces florales et **supère**, s'il est visible au fond de la fleur et se trouve au-dessus des pièces florales.



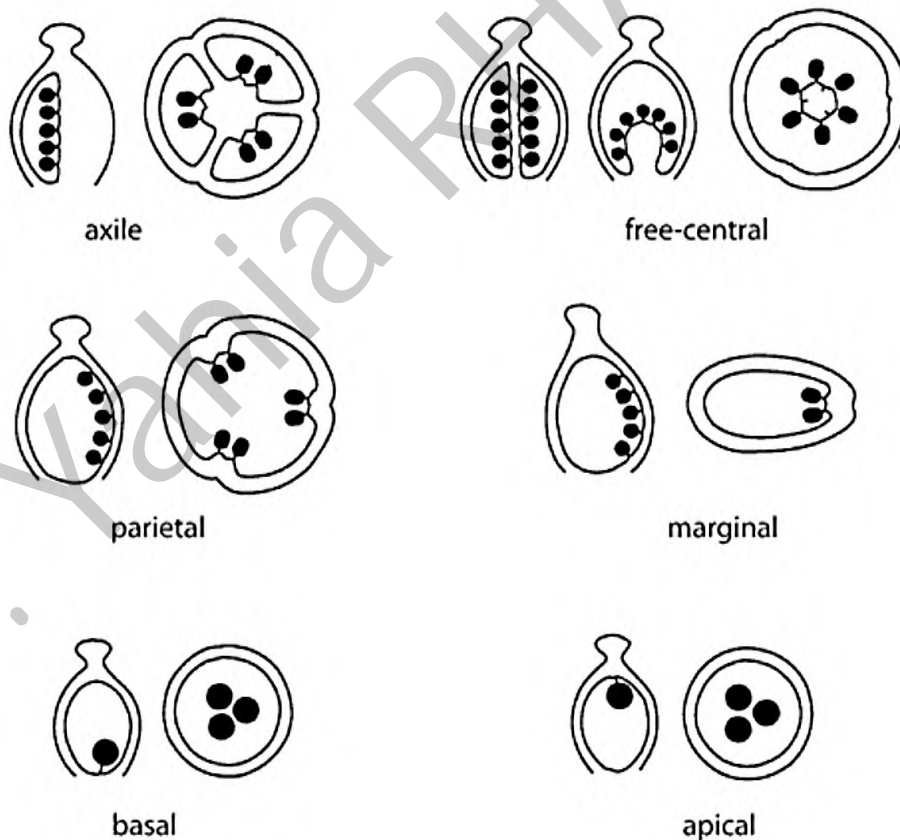
Position de l'ovaire : a. supère - b. semi-infère - c. infère

Types de placentation

La placentation est la **disposition des placentas**, donc des ovules, à **l'intérieur de l'ovaire**. Les placentas apparaissent sur la paroi interne des carpelles ou sur un prolongement de l'extrémité de l'axe de la fleur.

Dans le cas d'un gynécée **apocarpe** (formé de carpelles indépendants), la placentation est la plus souvent **marginale**. Dans un gynécée **unicarpellaire**, elle est marginale, ou basale, ou encore apicale. S'il s'agit d'un gynécée **syncarpe** (carpelles partiellement ou totalement soudés), la combinaison de la syncarpie ou de la paracarpie avec le mode d'insertion des ovules permet d'établir trois types fondamentaux et deux types accessoires de placentation :

- 1) la placentation **pariétale** : ovaire parocarpe (composé **uniloculaire**) avec insertion marginale ou laminaire des ovules; les placentas sont donc **situés sur la paroi interne** de l'ovaire;
- 2) la placentation **axile** ou **axillaire** : ovaire syncarpe (composé **pluriloculaire**) avec insertion interprétée comme marginale ou comme axiale; les placentas sont donc situés dans la **partie axiale de l'ovaire**, dans l'angle interne de chaque loge;
- 3) la placentation **centrale** : ovaire parocarpe (composé **uniloculaire**) avec insertion axiale sur une **columelle**; les placentas sont donc situés sur un corps central isolé au milieu de la cavité de l'ovaire;
- 4) la placentation **basale** : fréquemment considérée comme une variante de la précédente, caractérisée par l'absence ou le faible développement de la columelle;
- 5) la placentation (sub)**apicale** : considérée également comme un dérivé de la placentation centrale mais dont l'interprétation est plus délicate.



La base indispensable : le diagramme floral est un schéma de coupe transversale de fleur, passant par les parties les plus intéressantes des pièces florales, de façon à montrer la structure de la fleur.

Les pièces les plus basales (les plus à l'extérieur dans le bouton floral) sont mises à l'extérieur. Les pièces les plus apicales (les plus centrales dans le bouton floral) sont mises au centre.

Le périanthe est figuré par des bandes (claires si la pièce n'est pas « vivement colorée », et noires si la pièce est « vivement colorée »).

Les étamines sont figurées par des B orientées tangentiellement.

L'ovaire est figuré (si possible) avec sa structure, montrant le nombre de loges et la placentation.

Les soudures entre les organes sont figurées par des traits continus.

Si la fleur est actinomorpe, les pièces florales d'un même type sont mises sur un cercle. Si la fleur est zygomorphe, les pièces sont mises sur une ellipse, aplatie selon l'orientation de la fleur. Si les pièces florales sont en spirales et non en cercles, il faut les figurer ainsi.

Si les fleurs sont en inflorescence (supposée verticale), on doit pouvoir repérer la partie supérieure de la fleur (la plus proche de l'axe de l'inflorescence) et la partie inférieure (la plus loin de l'axe). On peut parfois trouver la bractée florale (au dessous de la fleur). Dans ce cas, on les figure sur le diagramme, l'axe (par un + ou un X) vers le haut, et la bractée par une bande vers le bas.

Normalement, on ne met pas de légende à un diagramme floral, sauf si les organes sont très particuliers.

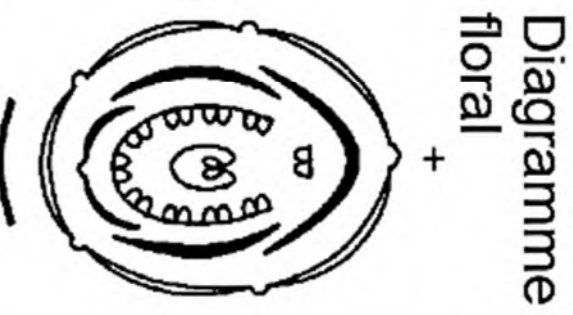
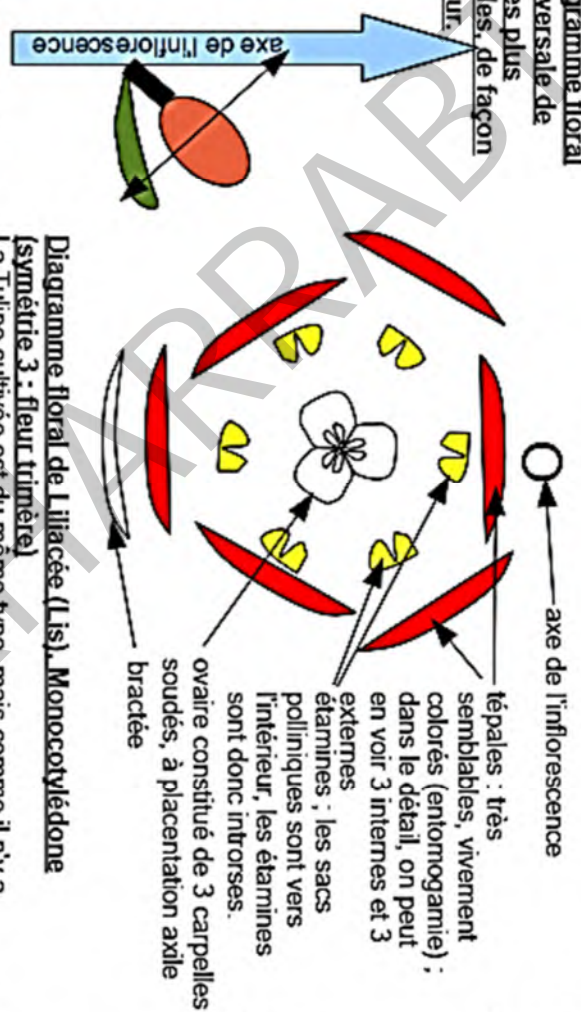


Diagramme floral de Liliacée (Lilac), Monocotylédone (symétrie 3 : fleur trimère)

La Tulipe cultivée est du même type, mais comme il n'y a qu'une fleur au bout de la tige, on ne peut pas montrer d'axe d'inflorescence. La famille des Juncacées a des fleurs semblables, mais où les tépales sont verdâtres-beiges => à figurer non coloré (laisser l'intérieur en blanc)

diagramme floral de Fabacée : fleur zygomorphe, à 5 pétales dont les deux de la carène sont soudés.

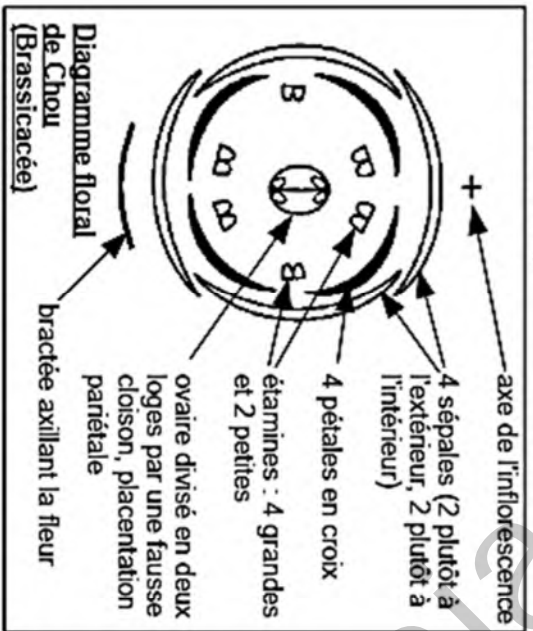


diagramme floral de Labiée (= Lamiacée) : 5 sépales soudés, 5 pétales soudés (le pétale inférieur forme une grande lèvre), 4 étamines soudées à la corolle entre les pétales, ovaire divisé en 4 parties.

schémas extraits de « Botanique » de Meyer, Reeb et Bosvedeix (Maloine)

La base indispensable : la formule florale est une succession de lettres, chiffres et symboles indiquant la composition des organes floraux.

- les lettres indiquent la nature des pièces florales : S pour sépales, P pour pétales, (et T pour Tépales, lorsque sépales et pétales sont très semblables, comme pour la Tulipe), F pour étamines, C pour carpelles.

- les chiffres indiquent le nombre des pièces florales en question : 0, 1, 2, 3, 4... Au delà de 12, comme il y a souvent des fluctuations du nombre de pièces florales pour une même espèce, on met « n » lorsque les pièces sont verticillées.

Si on observe deux ou plusieurs verticilles (ou groupes) de pièces florales, on peut en l'indiquer sous la forme d'une addition : 2+4 E signifie qu'il y a 6 étamines en tout, mais 2 d'un groupe et 4 d'un autre (cas des Brassicacées – Crucifères)

- Les signes et symboles peuvent indiquer :
- parenthèses (et/ou crochets) : la soudure entre organes : (5S) signifie « cinq sépales soudés »
 - symétrie de la fleur : O pour une fleur actinomorphe et X pour une fleur zygomorphe.
 - position de l'ovaire : C pour une fleur hypogyne (ovaire supérieur) et C pour une fleur épigyne (ovaire inférieur). Le trait signifie la ligne d'insertion des autres pièces florales.

Formule florale

4 pétales non soudés
4 sépales soudés
étamines en 2 groupes : 2 grandes et 4 petites
2 carpelles soudés, l'ovaire est supérieur

O : 4S, 4P, 2 + 4E, (2C)

Crucifères = Brassicacées
(Choux, Radis...)
(« fleurs tétramères » : symétrie d'ordre 4, caractère de Dicotylédone), fleur actinomorphe

5 sépales libres (le calice). Chez d'autres Rosacées, il peut exister un calice, formé de 5 sépales

O : 5S, 5P, nE, 1C

Rosacées de type cerisier ou prunier (mais d'autres fleurs pentamères (symétrie d'ordre 5) parfois tétramères (symétrie d'ordre 4))

6 tépales libres : on ne peut pas distinguer facilement sépales de pétales

O : 6T, 6E, (3C)

Liliacées (Tulipe, Ail...)
Fleur trimère (symétrie d'ordre 3, caractère de Monocotylédone), actinomorphe

5 pétales
un grand nombre d'étamines
un seul carpelle en position supérieure (mais d'autres rosacées ont plusieurs carpelles, parfois infères)

chaque languette est une fleur ayant 5 parties : 5 pétales soudés


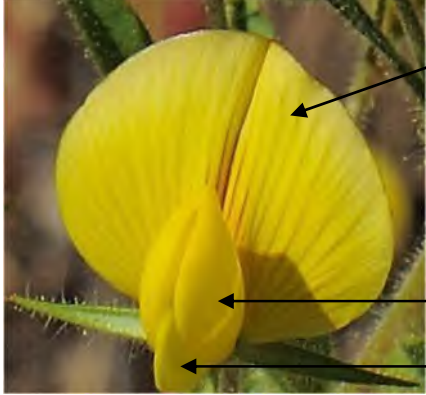
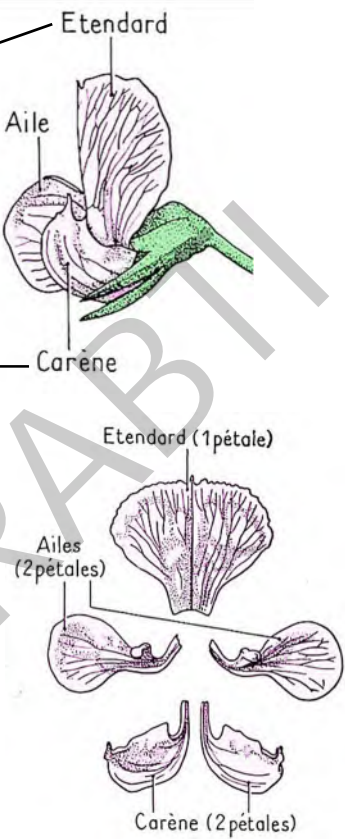
X : (5P), (5E), (2C)

les étamines sont collées entre elles pour former un tube staminal
le style qui passe entre les étamines est terminé par 2 stigmates ==> 2 carpelles, même s'il n'y a qu'un seul ovule à la base de la fleur (ovaire infère)

O : (5P), (5E), (2C)

Dans le détail, il n'y a pas de vraie normalisation pour les formules florales. Les livres anciens mettent des + pour séparer les groupes de pièces florales : 5S1 6P1 5E1 1C1 Dans certains langages, les abréviations sont différentes : une notation plus ou moins internationale serait K pour les sépales (Kaltceitl C pour les pétales (Cordell). A pour les étamines (Annocey), U pour les carpelles (Uimee). D'autres mettent le nombre après la lettre : 5S, 6E, C3, C1 Les symboles pour la symétrie de la fleur varient : actinomorphe pour Ail ou pentu par C ou O zygomorphe par J

MATÉRIEL VÉGÉTAL

FLEUR 1	FLEUR 2
 <p>Règne : Plantes (Végétale) Embranchement : Spermaphytes Sous-Embranchement : Angiospermes Classe : Dicotylédones Sous-Classe : Astériidées Ordre : Apiales Famille : Pittosporacées Genre : Pittosporum Espèce : tobira</p>	 <p>Règne : Plantes (Végétale) Embranchement : Spermaphytes Sous-Embranchement : Angiospermes Classe : Dicotylédones Sous-Classe : Rosidées Ordre : Fabales Famille : Fabacées Sous-Famille : Faboïdées Genre : Ononis Espèce : natrix</p> 

COMPTE-RENDU

Analyse florale

Type de fleur

- Sexe de la fleur :
- Symétrie :
- Nombre de verticilles :
- Nombre de pièces florales par verticille :

Périanthe

- Calice
 - Nombre de sépales :
 - Couleur :
 - Soudure :
- Corolle
 - Nombre de pétales :
 - Couleur :
 - Soudure :

Androcée

- Nombre d'étamines :
- Nombre et position par rapport aux pétales :
- Soudure :
- Taille des étamines :
- Fixation des anthères sur le filet :
- Direction des anthères :

Gynécée

- Position de l'ovaire :
- Nombre de carpelles :
- Soudure :
- Nombre de loges :
- Type de placentation :
- Nombre d'ovules par loge :

Digramme floral

Présenter à l'aide d'un schéma précis le digramme floral tout en tenant compte des indications mentionnées dans la page 9 de ce polycopié ainsi que dans le polycopié de TD.

Formule florale

Établir la formule florale à partir de l'analyse florale toujours en tenant compte des indications mentionnées dans la page 10 de ce polycopié ainsi que dans le polycopié de TD.

Diagnose

A partir des éléments de réponse de l'analyse florale, rédiger en quelques lignes une description botanique de la fleur (diagnose).

Classification botanique

Déterminer la position taxonomique de l'espèce d'où provient la fleur.