



## **RONÉOS DFGSP2 2020 - 2021**

### **UE PL2.6 : BEMN 9-10**

**Date : 18/09/20**

**Plage horaire : 10h30-12h30**

**Enseignant : BADOCC Alain**

**N°ISBN : 978-2-37366-078-4**

Ronéistes

RAHMOUNI Wiam – ramuniwiam1999@gmail.com

LHAIBA Noura – nouralhaiba@gmail.com

## **ORGANOGRAPHIE DES ANGIOSPERMES, APPAREIL VEGETATIF ET APPAREIL REPRODUCTEUR**

### **Plan du cours :**

#### **I - Racine**

A – Pointe racinaire

B – Système racinaire

#### **II – Tige aérienne**

A – divers ports

B – Section

C - Modifications

#### **III – Tige souterraine**

A – Rhizome

B – Tubercules

C – Bulbes feuillés

D - Le corme

#### **IV – La feuille**

A – base foliaire

B – Pétiole

C – Limbe

1 – Nervation

2 – Forme général du limbe

3 – Base et sommet du limbe

4 – Contour du limbe

5 – Disposition des folioles

5.1 – Type penné

5.2 – Type Palmé

#### **V - Phyllotaxie**

A – Feuilles isolées, alternes

B – Feuilles non isolées

# ORGANOGRAPHIE DES ANGIOSPERMES & APPAREIL VÉGÉTATIF

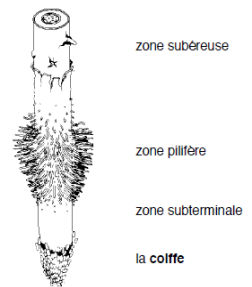
## I. Racine

La racine ne présente pas de nœuds, pas de feuilles et elle est divisée en différentes parties

### A) Pointe racinaire

Dans la pointe racinaire on trouve une radicelle (petite racine), avec chez quelques espèces des poils absorbants, on distingue différentes parties dans la radicelle :

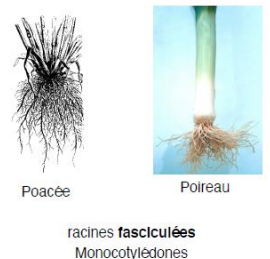
- La **coiffe** : à l'extrémité, qui protège le méristème apical et qui va se développer constamment sur sa face interne et se désagréger sur sa face externe, ce qui permet à la plante de croître dans des endroits extrêmement durs
- Au dessus on a la **zone subterminale** qui permet la croissance en longueur
- Plus en haut on a la **zone pilifère**, de même longueur que la précédente (quelque cm), recouverte de poils absorbants qui ne sont pas présents chez toutes les espèces. Lors de l'allongement, les poils supérieurs tombent et sont remplacés au fur et à mesure par des poils inférieurs
- Au dessus on a la **zone subéreuse**, d'aspect brunâtre où on trouve des ramifications, dans lequel le rhizoderme disparaît au profit du suber



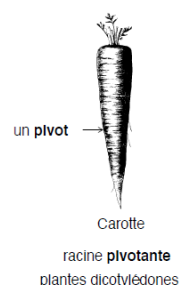
### B) Système racinaire

Il y a 2 systèmes racinaires principaux, présents chez les monocotylédones et chez les dicotylédones

Chez les **monocotylédones** (comme les poacées et le poireau, on a un système fasciculé, la racine principale disparaît rapidement au profit de plusieurs racines adventives de même taille et de même longueur, qui sont plus enfoncées dans le sol et nombreuses.



Au contraire chez les **dicotylédones**, on a une racine principale pivotante, qui ne disparaît pas et qui se prolonge en devenant un pivot. Cette racine va se ramifier, en donnant des ramifications secondaires, tertiaires et etc. Comme par exemple chez la carotte où la racine est bien développée.



## II. Tige aérienne

La tige aérienne peut être un axe aérien qui porte des feuilles au niveau des nœuds, on a différents ports.

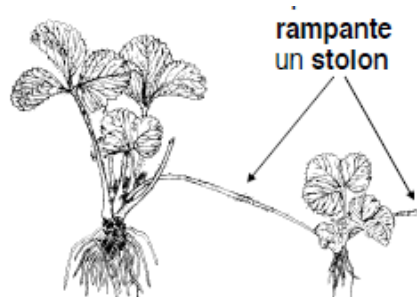
### A) Divers ports

On distingue les tiges herbacées et les tiges ligneuses.

La plante **herbacée** ne comporte que des tiges courtes et minces alors que la tige **ligneuse** présente un développement important de bois.

On distingue différents types de tiges avec des âges différents :

- On a les plantes **annuelles**, se développent, fructifient et meurent dans la même année
- On a des plantes **bisannuelles**, qui ne fructifient qu'en deuxième année, en première année de croissance (ex. digitale pourpre) il y a absence de tige (la plante est alors dite acaule) et présence de feuilles à la base (les feuilles sont donc dites radicales)
- On a des plantes qui persistent plus de deux ans, les plantes **vivaces** (ou **pérennes**) : on distinguera les arbres, les arbustes, les arbrisseaux et les sous arbrisseaux  
Les arbres et les arbustes (petit arbre) présentent un tronc, qui est une tige principale non ramifiée à la base, elle ne se ramifie qu'à partir d'une certaine hauteur. Les arbrisseaux et sous arbrisseaux sont ramifiés dès la base, ils n'ont pas de tronc. Les sous arbrisseaux sont de petite taille, de l'ordre de moins d'un mètre à 2m de hauteur (Sauge, Thym).
- On a aussi des tiges qui sont **rampantes**, on a par exemple le stolon, qui est une tige principale rampante qui s'enracine au niveau des nœuds, c'est le moyen de propagation du fraisier.









- On a des tiges **grimpantes** qui s'attachent à leur support
- Et finalement on a des tiges **volubiles** qui s'enroulent autour de leur support.



## B) Section

On a des termes particuliers quand on a des tiges creuses chez certaines familles, chez la famille des Apiacées on a par exemple des tiges **fistuleuses** Chez les Graminées ou Poacées, on a des tiges qui s'appellent des **chaumes**.

La section est le plus souvent circulaire mais chez certaines plantes elle peut être :

TRIANGULAIRE E ou TRIQUETRE	QUADRANGULAIRE	PENTAGONALE	CANNELEE	SILLONNEE	AILEE
Cypéracées	Lamiacées avec parenchyme dans les angles		Apiacées Avec des courbes longitudinales		Aplatie
 triquètre triangulaire (Cypéracées)	 quadrangulaire (Lamiacées)	 pentagonale	 cannelée (Apiacées)	 sillonnée	 aillée

## C) Modifications

La tige peut présenter un certains nombre de modifications, on peut avoir une tige transformée en épines, il faut faire attention à ne pas confondre épines et aiguillons :

- Les **aiguillons** se détachent facilement car ils ont une insertion essentiellement épidermique (les roses par ex. ont des aiguillons car on arrive à les détacher)

- Les **épines** se détachent difficilement, elles sont en continuité avec les tissus les plus profonds.

On a une autre possibilité de modification, c'est la transformation en rameau aplati, c'est ce qu'on appelle des **cladodes**, qu'on peut retrouver chez le Petit houx ( fragon piquant), ce qu'on prend pour des racines ce sont des **rameaux aplatis**, et la meilleure preuve qu'on en a c'est qu'au centre de cette boucle il y a une fleur qui va donner ensuite une baie toxique ; son nom latin c'est **Ruscus aculeatus** et c'est une plante qui est médicinale.



### III. Tige souterraine

On distingue différents types de tiges souterraines :

#### A) Rhizome

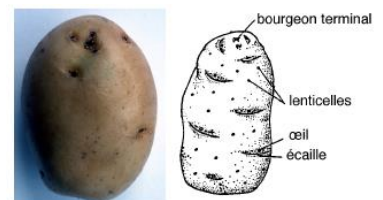
Tige souterraine la plus classique, un rhizome est constitué de tiges souterraines vivaces, portant des feuilles réduites à des écailles et des racines adventives. Ce rhizome peut être oblique, vertical ou horizontal, comme l'Iris germanique qui se divise de manière dichotomique, c'est-à-dire qu'à chaque fois il se divise en deux parties.



Iris germanique

#### B) Tubercule

Ce sont des **tiges souterraines renflés**. Ces tubercules sont limités généralement à une seule saison et se ramifient peu, les feuilles se limitent à des écailles. On pense immédiatement à la pomme de terre, les yeux de la pomme de terre sont les bourgeons, généralement c'est le bourgeon qui va germiner.



Ils existent d'autres tubercules qui sont les **racines tubérisées** (à ne pas confondre avec les tiges tubérisées), un ex est la carotte, ces racines tubérisées sont très fréquentes.



### C) Bulbes feuillés

Nous avons des tiges courtes, renflées en plateau et dressées. Le bulbe porte des racines adventives à la base et un bourgeon terminal qui va rester bloqué et donner une tige aérienne caduque et des feuilles qui peuvent être de différentes sortes :

- Feuilles réduites à leur gaine : les **tuniques**
- Feuilles courtes, étroites et charnues : **écailles**
- Feuilles **rudimentaires**

Puis on a des bulbes qui présentent soit un seul type de feuille, soit plusieurs types de feuilles, chez certaines espèces on peut même avoir 3 types de feuille dans la même espèce.

Si on a seulement des feuilles réduites à leur gaine, on parle de **bulbe tunique** (Oignon, Tulipe).



Si on a uniquement des écailles, on a un **bulbe écailleux**, comme certains Lis.

### D) Le corme (ou cormus ou bulbe solide)

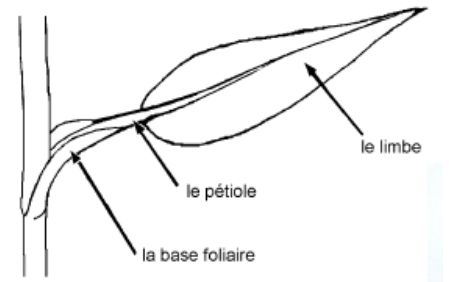
C'est le dernier type de tige souterraine, qui est renflée, hypertrophiée, et qui est entourée à la base de vestiges de feuilles. Ces feuilles qui les recouvrent complètement ont un **rôle protecteur**.

On rencontre ces bulbes particuliers chez les Iridacées. Chez le safran le bulbe est très développé ce qui lui permet de se protéger du froid. On a la même chose chez le colchique de la famille des colchidées.



#### IV. Feuille

La feuille présente 3 parties : la base foliaire, le pétiole et le limbe



##### A) La base foliaire

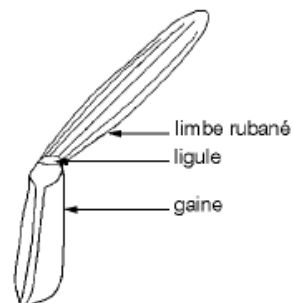
Dans la base foliaire on peut retrouver :

La **gaine**, qui est un élargissement à la base du pétiole. Lorsqu'on a une gaine, on dit que la feuille est engainante. La base foliaire est extrêmement fréquente chez les monocotylédones. Chez les dicotylédones, en particulier chez la famille des Apiacées (Ombellifères) on peut retrouver des gaines ; ce que l'on mange chez le fenouil ce sont des gaines.



La **ligule**, lame membraneuse, est retrouvée entre la gaine et le limbe, notamment chez les Poacées, où on a une gaine qui est généralement fendue, un limbe généralement très allongé dit rubané, et entre les 2, on a fréquemment une ligule.

La ligule est en effet un caractère de détermination chez les Poacées car celle-ci peut être présente ou absente, poilue, allongée, colorée, tronquée ou plus développée d'un côté par rapport à l'autre ; c'est ce qu'on appelle un caractère utile



La stipule, est à base foliaire, c'est une lame verte disposée par paire à la base du pétiole. La présence de stipule est un caractère systématique, on a en effet des



familles avec stipule et des familles sans stipule. Ils sont généralement caducs et de petite taille.

On a des cas particuliers de stipules, notamment chez les Polygonacées où on retrouve un ochréa, qui est un étui membraneux qui entoure la tige. Cet ochréa va rapidement se désagréger, se dessécher et on verra simplement des arrondis brunâtres sur la tige.



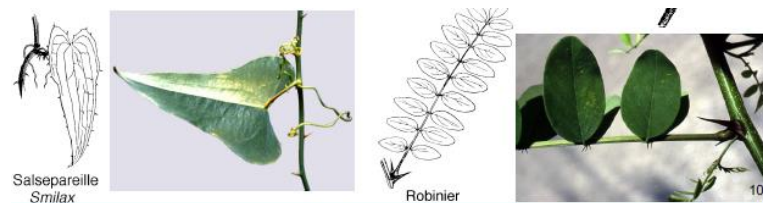
Les stipules peuvent être développées en se soudant et en formant des feuilles comme dans le cas des Rubiacées.

Chez les fabacées les stipules sont très développés et sont foliacés (présente des feuilles) C'est le cas du petit pois (***Pisum sativum***).

Les stipules peuvent être transformées en épine, comme chez le Robinier (***Robinia pseudoacacia***). Lorsqu'on tire dessus, ils s'enlèvent mais restent attachés en partie à la tige, c'est pour cela qu'on ne parle pas d'aiguillons.

Autre exemple de stipule, ce sont ceux qui se transforment en vrilles, c'est le cas du genre ***Smilax***.

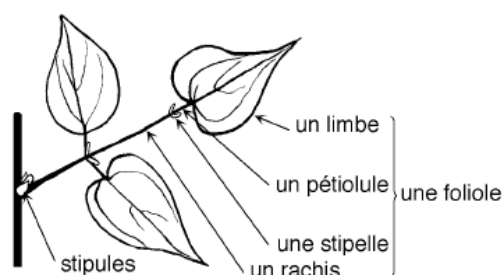
On a 2 vrilles à la base qui ne vont pas être caduques si elles rencontrent un support ou au contraire tourner rapidement si elles n'en rencontrent pas. Elles deviennent plus ou moins ligneuses pour maintenir la plante sur un support.






## B) Le pétiole

Le **pétiole** est un cordon rigide qui uni le limbe à la gaine, ou si la gaine manque, à la tige. La feuille est dite simple si elle présente un seule limbe, elle est dite composée si elle en a plusieurs. On sous-entend qu'elle est composée de petites feuilles et de folioles.

A ce moment là le pétiole poursuit sa route et forme un rachis. Chaque foliole est composée de 3 parties : 1 **limbe**, 1 **pétiolule** et des **stipelles** (2 pour la foliole terminale et 1 seule pour les folioles latérales). Dans une feuille composée, on a des paires de folioles latérales.



Le pétiole et la gaine peuvent être absents, dans ce cas on a différents modes d'insertion de la feuille :

SESSILE	EMBRASSANTE	DÉCURRENTÉ
Elle s'attache par le limbe	La base du limbe entoure la tige	Elle se prolonge le long de la tige
		

### C) Le limbe

Le limbe, est une lame généralement aplatie et verte, parfois panaché de plages incolores du à la perte de chlorophylle. Ce limbe peut être coloré en brunâtre dû aux anthocyanes.

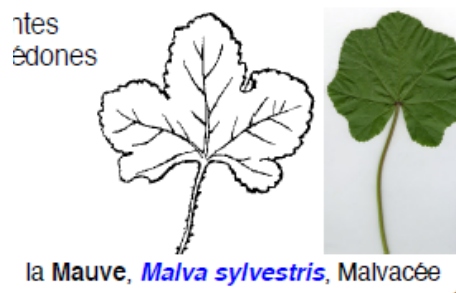
La coloration des feuilles est verte mais en automne elles deviennent jaune à rouge car la chlorophylle se dégrade et que les pigments responsable de la couleur rouge apparaissent.

#### 1. La nervation

La nervation correspond aux vaisseaux conducteurs de sève. Selon la nervation on peut distinguer différents types de feuilles. On retrouve :






- **Feuille avec une seule nervure** : elle est dite uninerve, c'est le cas des feuilles des gymnospermes
- **Feuille avec des nervures parallèles** : Elle est dite parallélinerve, c'est l'innervation parallèle des monocotylédones
- **Feuille avec une nervation pennée** : elle est dite penninerve, On a le pétiole qui se prolonge par une nervure principale et de part et d'autre on a des nervures secondaires
- **Feuille avec une nervation palmée** : elle est dite palminerve. Le mot palmé fait référence à une nervure qui parte comme les doigts qui partent du paume de la main. On a donc plusieurs nervures qui partent du pétiole et qui vont dans plusieurs sens, elles sont divergentes et naissent à la base du limbe.





L'innervation pennée et palmé sont extrêmement fréquentes chez les dicotylédones (exemple de la mauve qui a des feuilles avec une innervation palmé).







## 2. Forme générale du limbe

Les termes employés ici sont applicables non seulement aux limbes mais aussi à toute sorte de pièce florale : Aux pétales, aux sépales etc.

LINÉAIRE	ACICULAIRE	SQUAMIFORME	FALCIFORME	LANCÉOLÉ
Allongé cad largeur étroite et constante	En forme d'aiguille Ex. gymnospermes	En forme d'écaille	En forme de faux Ex. eucalyptus	En forme de lance, cad allongée et atténuée en pointe et au sommet
 linéaire	 aciculaire	 squamiforme	 falciforme	 lancéolé

OVALE	OBOVALE	OBLONG	SPATULEE
En forme d'œuf, cad plus large à la base	En forme d'œuf renversé, cad largeur plus grande au sommet	Les bords sont plus ou moins parallèles et les deux extrémités sont arrondies.	En forme de spatule (= spatulées)
 ovale	 obovale	 oblong	 spatulé





Le terme de oblong est souvent utilisé pour caractériser des feuilles **ovale-oblong** ou **oblong-lancéolé**

TRIANGULAIRE	RENIFORME	CORDIFORME	PELTEE
où deltoïdes	En forme de rein	En forme de cœur	En forme de bouclier
 triangulaire	 réniforme	 cordiforme	 pelté

Pour les feuilles peltées, on voit que le pétiole arrive au milieu du limbe et le terme de pelté sera utilisé de manière plus extensive pour désigner toutes les feuilles où nous avons le pétiole qui arrive plus au moins au milieu du limbe. On retrouve ces feuilles chez les capucines par exemple ainsi que plein d'autre espèces.

### 3. Base et sommet du limbe

La **base** du limbe (ou du pétale, ou du sépale etc.) peut avoir différentes formes

ARRONDIE	TRONQUEE	CORDEE	AURICULEE
/	Coupée transversalement de manière brusque	La base à forme de cœur	La base en forme d'oreillettes (petits oreilles)
 arrondie	 tronquée	 cordée	 auriculée

Les petites oreilles peuvent être distinguées en deux types :

- Les feuilles **hastées** : quand les oreillettes sont étalées horizontalement et pointues. Très souvent on a ces feuilles qui ont la forme d'un fer de hallebarde. Elle forme un angle de 90° avec le pétiole.
- Les feuilles **sagittées** : les oreillettes cette fois-ci sont pointues mais rapprochées d'un angle qui est beaucoup plus aiguë par rapport au pétiole et très souvent ces feuilles sont en forme de fer de flèche comme chez la sagittaire (plante aquatique). Des fois on a les deux types de feuilles qui peuvent se rencontrer.







hastée



sagittée





Le **sommet** du limbe peut être :

AIGUË	MUCRONE	ARRONDI	TRONQUE
-------	---------	---------	---------

Rétrécie en coin	Avec une petite pointe courte et raide	/	/
 aigu	 mucroné un mucron	 arrondi	 tronqué

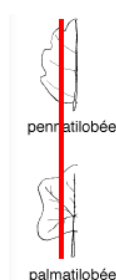
#### 4. Contour du limbe

L'aspect du bord du limbe peut caractériser la feuille en :

ENTIERE	DENTEE	DENTICULEE	CRENELEE
Le limbe ne possède aucune division	Le limbe présente des échancrures triangulaires	Présence de petites dents /!\ pas dentée /!\	Présence d'échancrures qui sont larges et arrondies (pas pointue) : Ex. Bétoine officinale
 entière	 dentée	 denticulée	 crénelée

Ensuite on a plein de terme pour désigner les différentes coupures des feuilles. Pour cela on va regarder d'une part la nervation (penné ou palmé), et on va regarder les demi limbes et par rapport à jusqu'où vont les divisions par rapport aux demi-limbes.

La feuille sera **pennatilobée** ou **palmatilobée** selon les nervations pennées ou palmées quand les découpures n'atteignent pas la moitié du demi-limbe.



La nervation sera dite **pennatifide** ou **palmatifide** selon toujours la nervation pennée ou palmée quand les coupures atteignent la moitié du demi limbe.



pennatifide



palmatifide

La nervation sera dite **pennatipartite** ou **palmatipartite** quand les nervures dépassent la moitié du demi-limbe.



pennatipartite



palmatipartite

La feuille sera **pennatiséquée** ou coupures arrivent au rachis (nervure

**palmatiséquée** quand les principale).



pennatiséquée



palmatiséquée

/!\ On ne retrouve pas de pétiole à ce niveau-là.

Exemple de feuilles palmatiséquées : chanvre, aconit ici la nervation est palmée et on a des segments qui sont eux même très divisés jusqu'au niveau des pétioles.



Aconit, *Aconitum*  
Renonculacées

## 5. Disposition des folioles

Les feuilles composées peuvent présenter un type penné ou un type palmé.

### 5.1. Le type penné

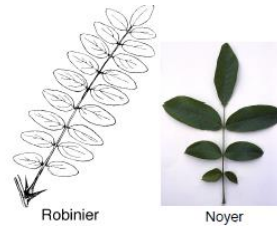
Les folioles sont disposées par paires le long du rachis.

La feuille sera dite **composée imparipennée** si on a un nombre impair de folioles.

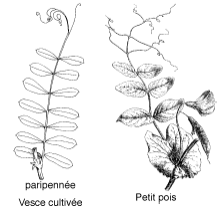
Exemple du frêne, du robinier ou encore du noyer. On voit que les folioles ne sont pas forcément de même taille. Il y a une paire de foliole et une foliole terminale à chaque fois et comme c'est impair on dit composé imparipenné.



imparipennée  
Frêne



On a des feuilles **composées paripennées** si on a un nombre pair de folioles, c'est-à-dire qu'il n'y a rien au bout, ou alors il y a une pointe, ou alors il y a une vrille qui peut être ramifiée ou non.



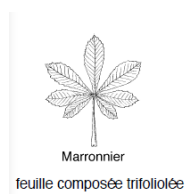
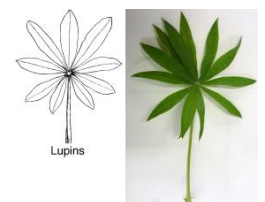
La feuille peut être **composée bipennée**, c'est-à-dire qu'on a un pétiole qui porte un rachis qui porte des paires de rachis secondaires, qui portent des paires de folioles. C'est le cas du mimosa de Paris, de la sensitive (plante qui bouge quand on la touche) et du chicot du Canada. On trouve le bourgeon qu'à la base du pétiole.



Si les rachis secondaires portent, à leur tour, des rachis tertiaires qui portent des foliolules, la feuille est dite **composée tripennée**.

## 5.2. Type palmé

On a des feuilles qui s'insèrent en un même point au sommet du pétiole (exemple du marronnier). La taille des folioles peut changer. Si l'on a que 3 folioles, on dit que la feuille est **composée trifoliolée**). Exemple : trèfles et le fenugrec.



## V. Phyllotaxie

C'est la disposition des feuilles sur la tige.

### A) Feuilles isolées, alternes

On peut avoir qu'une seule feuille par nœuds, les feuilles sont donc dites isolées, elles sont disposées alternativement de part et d'autre de la tige, elles sont donc dites alternes. On a des cas de figures particuliers :

- **Distiques** : se répartissent sur 2 rangées verticales, c'est par exemple le cas du poireau, de l'orme, du fenouil bulbeux (Apiacée = Ombellifère), généralement chez les Poacées.
- **Tristiques** : disposé sur 3 rangées, c'est le cas de la famille des Cypéracées, ce qui est très pratique, car ça permet de différencier les Poacées des Cypéracées



### B) Feuilles non isolées

Elles peuvent être opposées, c'est-à-dire l'une en face de l'autre.

On a également un cas particulier, c'est quand on a des feuilles qui sont dites **opposées** ou **décussées**, c'est à dire que les deux feuilles opposées d'un premier nœud sont dans un plan perpendiculaire aux deux feuilles du nœud suivant qui sont opposées dans un plan perpendiculaire aux deux feuilles du nœud suivant ect. Ce cas est rencontré chez la famille des Lamiacées. Ex. épurge







Lamiacées = Labiées

Les feuilles peuvent être **verticillées par 3**, exemple du genévrier (*Juniperus communis*) : on a 3 feuilles au niveau de chaque nœud. On retrouve cette disposition chez le Laurier (*Nerium oleander*) également.



On peut aussi avoir des **verticilles par 4**, c'est le cas par exemple de la parisette à 4 feuilles (*Paris quadrifolia*) qui est une plante qui a parfois 5 feuilles.



## Organographie des angiospermes et appareil reproducteur

### I. L'inflorescence

#### 1) Définition

On a deux types de disposition des fleurs sur la plante, soit les fleurs sont isolées et à ce moment-là on n'a pas d'inflorescence. Soit les fleurs peuvent être isolées au sommet d'un axe, on dit qu'elle est **terminale**, ou **axillaire** si c'est à l'aisselle des feuilles (à la base des feuilles).

Soit on a un ensemble de fleurs, donc là on parle d'**inflorescence** (cas assez fréquent), c'est un groupement de fleurs sur un axe.

Chaque fleur est généralement rattachée sur l'axe par un **pédoncule** et si le pédoncule est petit on parle de **pédicelle**. Si on parle de fleur **sessile**, c'est qu'il n'y a pas de pédoncule et pas de pédicelle (la fleur est directement rattachée à la tige). On peut aussi trouver une **bractée** (au niveau de l'aisselle du pédoncule) qui est généralement une feuille transformée.

On va distinguer plusieurs types d'inflorescences :

On aura des **inflorescences simples** et des **inflorescences composées**, c'est à dire composé de plusieurs inflorescences simples.

Dans les inflorescences simples, on va distinguer des inflorescences **définies = cymes**, et des inflorescences **indéfinies**. Les inflorescences définies ont un axe central qui se termine par une fleur, la croissance est donc arrêtée. L'axe central ne porte qu'une seule fleur qui fleurit la première, et les autres fleurs sont portées par des axes latéraux. Dans les inflorescences indéfinies, toutes les fleurs sont directement insérées sur l'axe central et ces

inflorescences vont être centripètes, les premières fleurs formées sont en bas et les dernières en haut.

## 2) Cymes (inflorescences simples définies)

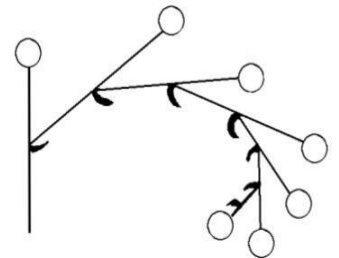
- **Cyme bipare**: au dessous de la fleur principale et au même niveau vont partir 2 axes latéraux qui vont porter une seule fleur et de chacun de ses axes latéraux vont partir 2 autres axes latéraux porteurs d'une seule fleur et ainsi de suite. Ces axes peuvent porter des bractées. C'est le cas de la famille des caryophyllacées où la première feuille est formée puis on a deux axes latéraux qui se terminent par une fleur. On voit que la première fleur formée est au centre et les dernières sont vers l'extérieur, l'inflorescence est donc ici **centrifuge**.

On peut avoir des **ombelles** qui sont des inflorescences où toutes les pédicelles partent d'un même point. Elles peuvent être cymeuse lorsque la première fleur formée est dans le prolongement de l'axe et les dernières sont sur les côtés. On a encore une inflorescence **centrifuge**.

L'inflorescence peut être contractée, on parle alors de **glomérule** que l'on trouve chez les lamiacées. On retrouve à l'aisselle de chaque feuille un glomérule. (L'ensemble des 2 glomérules constitue un verticillastre).

- **Cymes unipares** : c'est quand l'axe principal porteur de la fleur terminale et il n'y a qu'un seul axe latéral qui est terminé lui-même par une fleur.

• **Cyme unipare scorpioïde** : la première fleur est formée et puis du même côté il peut y avoir la formation d'une autre fleur etc...et tout ceci s'enroule comme la queue d'un scorpion. Très souvent nous avons des bractées d'un même côté également. La structure ne possède pas d'angles tout est arrondi dans la nature. Donc pour reconnaître des cymes unipares scorpioïdes, il faut bien voir le bout de l'inflorescence enroulé. Cette inflorescence est caractéristique des borraginacées.



• **Cyme unipare hélicoïde** : cette fois-ci on a des axes latéraux qui partent alternativement d'un côté ou de l'autre, en hélice. Cette cyme est centripète (les dernières formées sont au centre). C'est une inflorescence qui est relativement présente chez les monocotylédones.

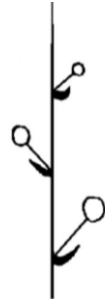
- **Cymes polypares** : c'est le cas des cymes qui ont plus de 2 axes (cymes tripares, pentapares etc.). On les rencontre chez les **cyathes** des euphorbiacées. Les cyathes sont des petites inflorescences contractées. Elles sont terminées par une fleur femelle qui va se

transformer en capsule ? et qui présentent plusieurs cymes unipares hélicoïdales. Chaque fleur mâle sera réduite à une étamine. Généralement on a une étamine qui se forme par jour donc l'inflorescence va fleurir sur plusieurs jours. Tout ceci est entouré par un involucre de bractées avec les stipules de ces bractées qui sont transformées en glandes nectarifères.

### 3) Inflorescence simples indéfinies

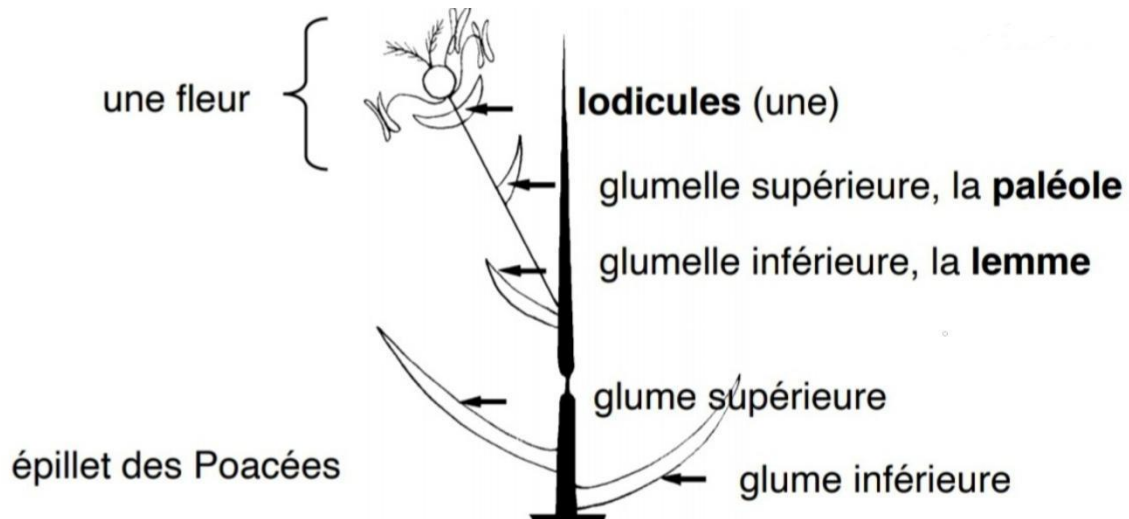
Selon les longueurs relatives des pédicelles floraux et des entre-nœuds de l'axe, on va distinguer 5 types d'inflorescences indéfinies :

- La **grappe** : l'axe principal porte des fleurs avec un pédicelle plus ou moins allongé, les premières fleurs sont en bas, les plus jeunes sont au sommet. On a une inflorescence centripète. C'est très fréquent chez les monocotylédones et les dicotylédones.

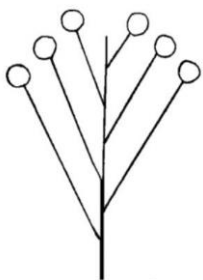
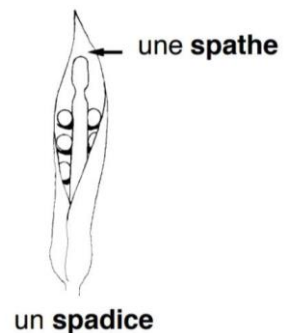


- L' **épi** : axe principal allongé avec des fleurs sessiles et subsessiles. On a des cas particuliers de petits épis que l'on appelle **épillets** que l'on trouve chez certaines familles comme chez les astéracées et chez les poacées où ils sont particuliers.

Un épillet de poacées fleuri présente de manière distique (sur 2 rangées) à la base on a des bractées qu'on appelle des **glumes**, glume inférieure et glume supérieure. On a un axe principal qui va porter un nombre plus ou moins important de fleurs (une à 15 petites fleurs). Pour chaque fleur, on a une glumelle inférieure qui est l'élément qui varie le plus (la **lemme**) et une glumelle supérieure (la **paléole**). On a aussi des petites bractées appelées **lodicules** (qu'on retrouve par paire) qui vont faciliter l'ouverture des fleurs.

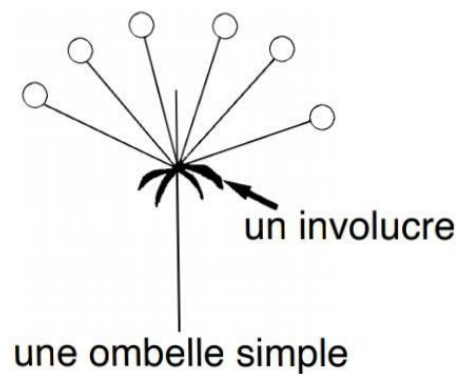


On retrouve d'autres épis comme les épis charnus, dans quel cas on parle de **spadice** qui est entouré d'une ou plusieurs **spathes**. Chez les Aracées on a une seule spathe.



- Le **corymbe** : les entre-nœuds sont courts et les axes latéraux s'allongent de tel sorte que toutes les fleurs sont plus ou moins dans un même plan, soit de manière convexe, soit de manière concave, soit de manière plane.

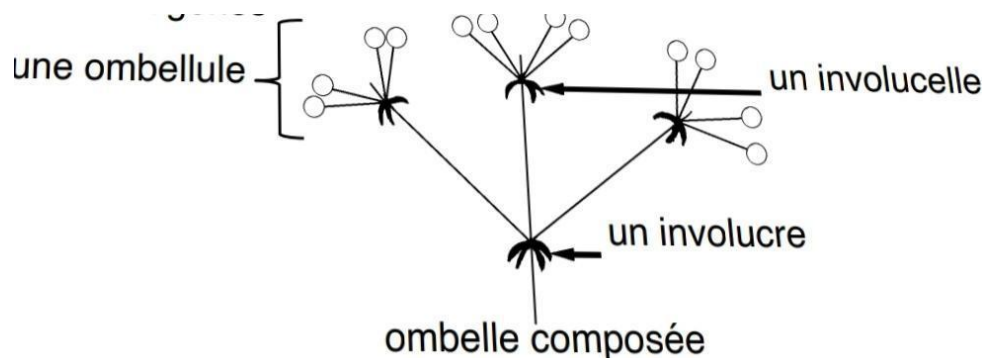
- Les **ombelles simples** : il n'y a plus d'entre-nœuds, les axes porteurs de fleurs partent d'un même point. A la base, on a des bractées qui constituent un involucre. L'inflorescence est non définie, c'est-à-dire que sur le prolongement de l'axe, on n'a pas de fleur. L'inflorescence est centripète.



- Le **capitule** : caractéristique des astéracées composées. C'est une inflorescence simple où les fleurs sont sessiles disposées en spirale, le tout sur un réceptacle convexe, plan, ou concave entouré de bractées constituant un involucre.

#### 4) Inflorescences composées

Elles sont composées d'inflorescences simples. On peut distinguer des inflorescences composées du même type d'inflorescences, dites **homogènes**. Prenons l'exemple de l'ombelle composée (famille des Apiacées) qui possède des ombellules, ainsi qu'un involucre à la base des rayons et un involucelle à la base des pédicelles. On peut aussi avoir des petits épis comme chez les poacées.



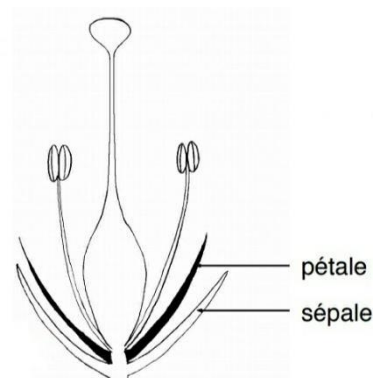
On peut aussi avoir des inflorescences **hétérogènes** (ou dites mixtes) comme par exemple pour le maïs qui présente une séparation des sexes sur le même pied, on va trouver des inflorescence males sous la forme d'épillet et l'ensemble va être sous forme d'une **panicule**. C'est une inflorescence qui est pyramidale.

## II. La fleur

### 1) Périanthe

La fleur est formée d'un ensemble de pièces florales qui sont insérées sur un réceptacle floral. Prenons l'exemple de la belladone, la fleur présente un **pédoncule** et un **périanthe** qui est double avec **calice** et **corole**. Le périanthe est double chez un grand nombre de plantes dicotylédones.

On distingue un **calice** (représenté en blanc car de couleur verte) constitué de **sépales** généralement verts et d'une **corole** généralement colorée et constituée de **pétales** (représenté en noir car coloré).



Si les sépales sont colorés ils seront dits **pétaloïdes** et inversement si on a des pétales qui sont verts ils seront dits **sépaloïdes**. Ensuite on regarde comment sont divisés les sépales et les pétales. Si tous les sépales sont divisés entre eux ou au moins un divisé par rapport aux

autres on dira que le calice est **dialysépale** et si tout est soudé on dit qu'il est **gamosépale**. De la même manière si tous les pétales sont divisés entre eux ou au moins un par rapport aux autres la fleur sera dite **dialypétale** et s'ils sont soudés on parle de **gamopétale**.

Chez la Belladone tous les pétales sont soudés entre eux.

Quand vous avez absence de corole et de calice, on a l'impression que tout est de la même couleur voir de la même forme on parle de périanthe simple ou de périgone. Le périgone est constitué de tépales et non pas de sépales et pétales.

Chez certaines plantes dicotylédones on retrouve des tépales.

## 2) Préfloraison

La préfloraison est le mode de disposition des pièces florales dans le bourgeon floral. Elle peut être **spiralee**, qui est un caractère archaïque, ou **verticillée** avec des cycles, qui est un caractère plus évolué.

Dans le cas d'une préfloraison **verticillée**, les pièces peuvent être formées simultanément : c'est le cas de la préfloraison **valvaire** avec des pièces qui se serrent bord à bord sans se recouvrir. C'est aussi le cas de la préfloraison **tordue** où chaque pièce est à la fois recouvrante et recouverte.

On a aussi le cas de pièces qui n'apparaissent pas en même temps et qui vont se former sur 1 à 2 tours de spire comme pour la préfloraison quinconciale.



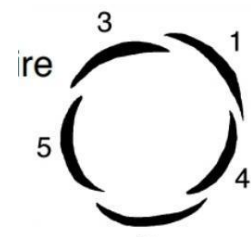
**spiralee**



**valvaire**



**tordue**



**quinconciale**

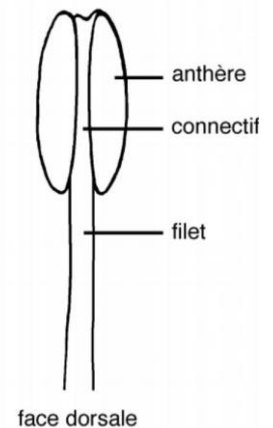
### 3) Androcée (m.)

L'**androcée** est l'ensemble des pièces sexuelles mâles, c'est-à-dire les **étamines** ces derniers présente 3 parties :

-un **filet** à la base,

-une **anthère** au bout, habituellement constituée de 4 sacs polliniques qui vont confluer deux à deux pour former des loges. Dans ces loges on a des microspores qui vont former une **intine** et une **exine** (qui elle provient du sporophyte).

-un **connectif** qui relie le filet à l'anthère (peut être développé chez certaines familles).



On parle de grains de pollen à partir du moment où il y a dispersion. Ces grains de pollen sont constitués de 2 à 3 noyaux.

La **palynologie** c'est l'étude des pollens. Les pollens présentent en particulier des amincissements où l'exine est mince ou absente, on parle d'aperture. La palynologie est assez puissante au niveau des grandes voies d'évolution chez les plantes on va distinguer les **monocotylédones** et les **paléodicotylédones** par le fait qu'elle présente un pollen **monoaperturé** (une seule aperture), et les **eudicotylédones** qui eux en présentent 3.

### 4) Gynécée

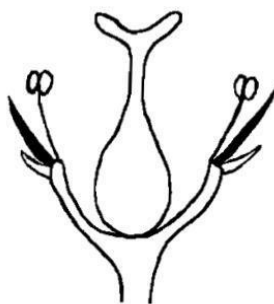
Le **gynécée**, ou **pistil**, est situé au milieu du réceptacle floral et constitué de un ou plusieurs carpelles. Ces carpelles sont repliés en un organe clôt que l'on appelle l'ovaire. A l'intérieur on peut rencontrer un ou plusieurs ovules.

Si un ovaire provient d'un seul carpelle on a un ovaire **unicarpellé** qui présentera sur le dessus un **style** et un **stigmate**. C'est au niveau du stigmate que seront déposés les grains de pollen lors de la pollinisation. Il peut y avoir des ovaires libres.

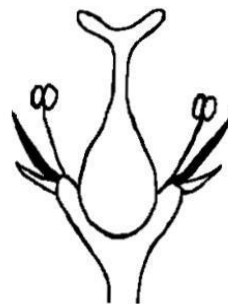
Dans un ovaire **pluricarpellé** il peut y avoir 1 ou plusieurs styles et 1 ou plusieurs stigmates.



ovaire **supère**  
**hypogyne**



ovaire **supère**  
**périgyne**



ovaire **semi-infère**  
**périgyne**



ovaire **infère**  
**épigyne**

Description des dessins de gauche à droite :



1<sup>e</sup> : on a un ovaire supère car il n'est pas rentré à l'intérieur du réceptacle et des pièces florales situées en dessous de l'ovaire, ces pièces sont dites hypogynes.

2<sup>e</sup> : on a encore un ovaire supère mais cette fois des pièces sur le côté, elles sont dites périgynes. Noté la présence de ?? on parle d'un hypanthium (caractéristique des rosacées).

3<sup>e</sup> : on a un ovaire semi-infère à moitié rentré dans le réceptacle et des pièces florales sur les côtés donc toujours périgynes.

4<sup>e</sup> : on a un ovaire infère car il est complètement rentré dans le réceptacle et des pièces florales au dessus de l'ovaire dites épigynes.

## 5) Placentation

La placentation c'est la disposition des ovules à l'intérieur de l'ovaire. Le placenta est la partie de l'ovaire où sont insérés les ovules. On distingue plusieurs types de placentation.

### 1. Placentations caulinaires

Dans ces placentations les ovules sont portés par le réceptacle floral ou son prolongement. Plusieurs cas possibles :

-placentation **centrale** avec une colonne centrale qui va porter les ovules

-placentation **basale** où il n'y a pas de colonne centrale et un nombre relativement faible d'ovules qui sont dressés dans le prolongement de l'axe floral.



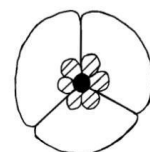
placentation centrale

### 2. Placentation foliaires

Ce sont les plus fréquentes, les ovules s'insèrent sur le limbe du ou des carpelles. Cette placentation est généralement marginale c'est-à-dire que l'insertion des ovules a lieu sur le bord des carpelles.

Lorsque l'ovaire présente plusieurs carpelles soudés on a 2 sortes de placentation marginale:

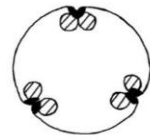
- **axile** (très fréquente) : les carpelles se replient sur eux même et se soudent et adhèrent entre eux, ils sont dit fermés. A ce moment-là l'ovaire a autant de loge que de carpelles. Exemple : si on a 3 carpelles fermés on a alors 3 loges. L'ovaire est dit triloculaire. Si 2 loges biloculaire et si 4 loges tétraloculaire.



placentation **axile**

- **centrale** : qui peut provenir d'une placentation axile par disparition des parois transversales (cloisons). C'est le cas chez les caryophyllacées. Lorsqu'on prend les caryophyllacées jeunes et que l'on fait une coupe transversale on voit encore les cloisons et quand ils deviennent adultes ces cloisons ont disparu et on a l'impression d'avoir une colonne centrale.

- **pariétale** : les carpelles sont ouverts, ils ne se soudent pas entièrement, uniquement par leur bord et forment une seule loge. L'ovaire est dit uniloculaire. Les ovules sont insérés sur les bords de soudure des carpelles.



placentation **pariétale**

(On retrouve en rayé les ovules et en noir le placenta sur les images)

### III. Diagramme floral

Par convention on va orienter la fleur en fonction de l'axe (en haut) et de la bractée (en bas).

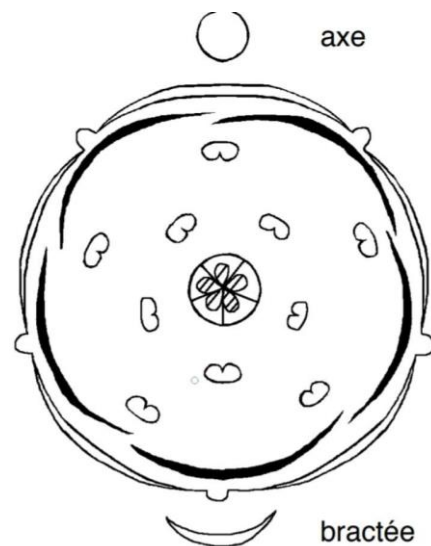
C'est une **coupe transversale idéale** d'une fleur où toutes les pièces florales sont projetées sur un même plan perpendiculaire à l'axe floral de manière à avoir le maximum de renseignement. C'est un travail exigeant.

-On distingue ce qui est **vert** de ce qui est **coloré** : en **noir** ce qui est coloré et en **blanc** ce qui est en vert.

-On dessine les différentes pièces florales : les bractées, les pétales, les sépales et les tépales qui sont représentées par des **croissants** (de différentes tailles en fonction de leur importance).

-Les soudures sont indiquées soit par des accolades, soit des pointillés

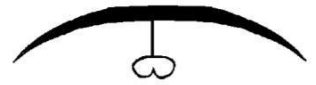
-Le gynécée et l'androcée seront coupés afin d'avoir le maximum d'informations. Pour le gynécée on essaiera de montrer la disposition des ovules, l'importance des placentas, le nombre de loges.



-les différentes pièces florales seront disposées soit sous forme de cycle soit sous forme de spirale.

-les **étamines** sont coupées afin de voir le nombre de loges qui communiquent ainsi que la déhiscence : si leur déhiscence se fait vers le centre de la fleur (on appelle ça des étamines **introrses**) ou au contraire si elle se fait vers l'extérieur (soit des étamines **extrorses**). On peut voir si les étamines sont en face des pétales (**épépétale**) ou au contraire entre deux pétales (**alternépétale**). Une étamine peut être introrse et épépétale, extrorse épépétale, **poricide** (qui s'ouvre par un pore vers le haut) et alternépétale (entre deux pétales).

**E introrse  
épépétale**



**E extrorse  
épépétale**



**E poricide  
alternépétale**

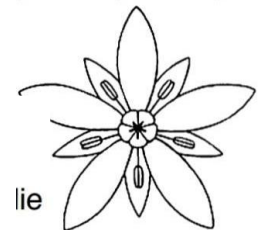


La fleur du diagramme est **verticillée** car elle présente des cycles. On peut aussi avoir une fleur **spiralee** qui sera composée de spirales. On peut avoir des fleurs qui présentent les deux (cycle + spirale) qui seront dites **hémicycliques** ou **hémispiralées** (ex :chez les rosacées).

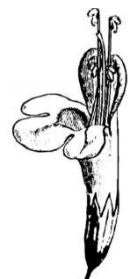
Généralement la règle d'alternance est vérifiée quand on a des fleurs qui sont cycliques c'est à dire qu'il y a une alternance entre les sépales et les pétales, entre les pétales et le verticille externe des étamines etc.

Il y a quelques cas de figure où cette règle d'alternance n'est pas vérifiée :

- Fleur régulière : **actinomorphe**, en forme d'étoile de mer. On parle de symétrie rayonnante.



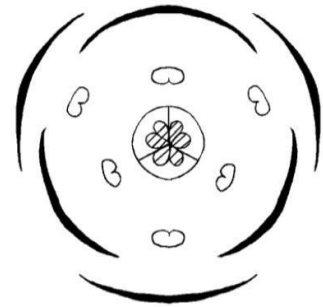
- Fleur irrégulière : **zygomorphe** (présence de lèvre inférieur et lèvre supérieur). En général quand on a une fleur zygomorphe c'est dû à une adaptation à l'entomophilie (=pollinisation par les insectes) l'insecte va atterrir sur la lèvre inférieure.



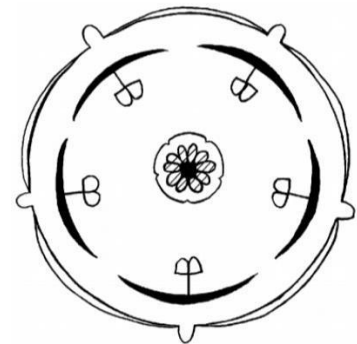
#### IV. Formule florale

Elle indique le nombre de pièces pour chaque cycle.

Sur ce dessin on a 6 tépales (3+3), 2 cycles d'étamines (3+3) et 3 carpelles. Avec une placentation axile, 2 rangées d'ovules par loges et un ovaire trilobulaire. Il y a 5 cycles en tout, la fleur est dite **pentacyclique**. Par ailleurs on a un multiple de 3 pour les pièces externes (péricorée) donc la fleur est dite trimère (ou de type 3).



Ici on a 5 sépales + 5 pétales + 5 étamines épipétales et 5 carpelles. On a une placentation centrale avec des ovaires qui sont ouverts et soudés par leurs bords. Sa formule florale est donc  $5S+5P+5E+5C$  cette fleur ne présente que 4 cycles ; elle est **tétracyclique**. Les pièces extérieures (sépales + pétales) sont au nombre de 5 donc fleur pentamère (ou de type 5).



Ici on remarque que la règle d'alternance n'est pas vérifiée car on a des étamines qui sont épipétales.

## V. Pollinisation

C'est le transport des gamètes mâles vers le stigmate. Elle peut être de différents types : soit **hydrophile** (par l'eau), **anémophile** (par le vent) ou **entomophile** (par les insectes).

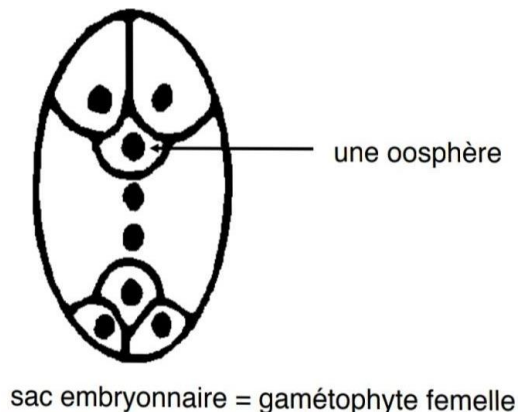
L'insecte va réaliser le transport des grains de pollen, d'une fleur à une autre, en allant chercher sur la fleur le pollen ou le **nectar**. Ce dernier est sécrété par des **nectaires** qui sont des glandes situées généralement à la base des fleurs.

## VI. Double fécondation

Pour la double fécondation, des **macrospores** vont se former. Une cellule mère de spore diploïde subit une méiose qui va produire 4 macrospores disposés en file. En général une seule macrospore (l'inférieure) se développe et les autres dégénèrent.

Après 3 mitoses successives on obtient un sac embryonnaire à 8 noyau. Ce sac correspond au gamétophyte femelle. Le volume du sac occupe presque tout le nucelle et on aura une **oosphère** au centre.

Il va y avoir germination du grain de pollen qui va former un **tube pollinique** qui va s'enfoncer dans le style en suivant le trajet d'un tissu conducteur et le tube pollinique gagne le sac embryonnaire.



Deux anthérozoïdes vont être déversés dans le tube pollinique et là on a double fécondation car on n'a plus un seul des noyaux utilisé mais les deux. Un fusionne avec l'oosphère pour donner un zygote diploïde et l'autre fusionne avec le noyau diploïde pour former un **albumen** qui sera triploïde. Il devient rapidement polyploïde puis diploïde.

Au niveau des angiospermes il y a donc **double** fécondation : l'albumen à  $3n$  chromosomes au départ est formé **après** la fécondation. Alors que chez les gymnospermes on a une fécondation **simple**: un seul des anthérozoïdes intervient et **l'endosperme** est formé **avant** la fécondation. On a donc une évolution, avec moins de perte d'énergie.

## VII. Graines

Pour les graines on regarde si ses embryons sont entourés ou non d'albumen.

La graine peut être **exalbuminée** si elle ne contient pas d'albumen, ni de reste d'albumen autour de l'embryon (rosacée, fabacées ou encore la cacahouète). Un certain nombre de famille présente des graines exalbuminées c'est un caractère de famille. On peut couper la graine en 2 parties.

Au contraire on peut avoir des graines **albuminées** chez d'autres familles. L'embryon reste alors accompagné d'un albumen résiduel. On ne peut pas couper la graine en 2 parties.

L'identification des graines sert donc pour la reconnaissance des différentes familles.

