

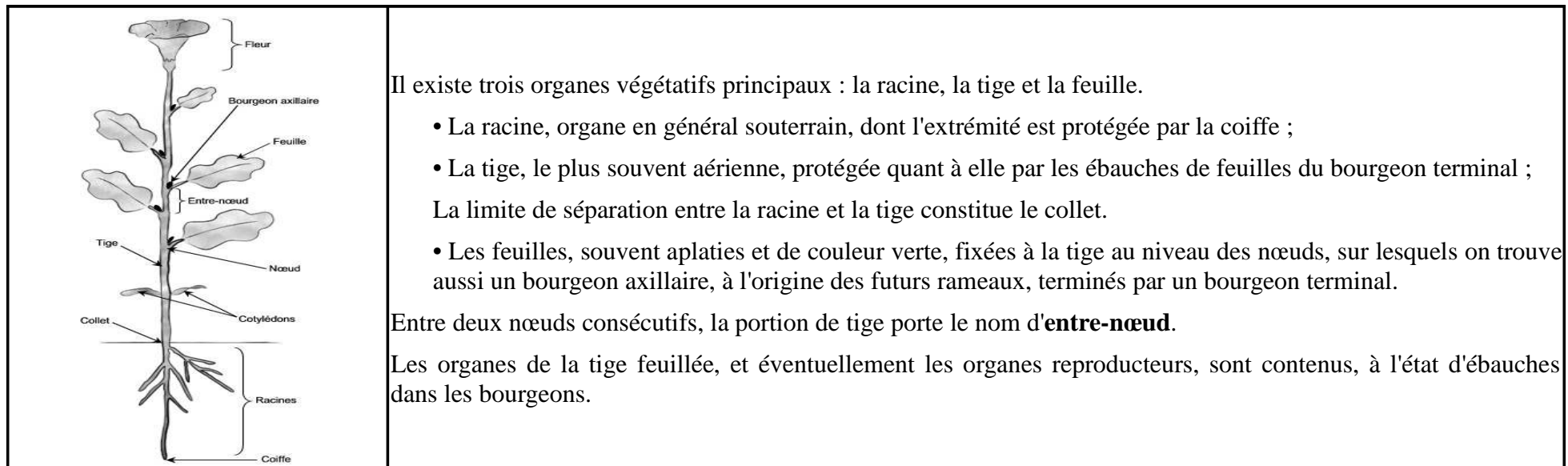
## Définition d'une plante

Un végétal est un être vivant caractérisé par quatre critères, qui le différencient du monde minéral et du monde animal :

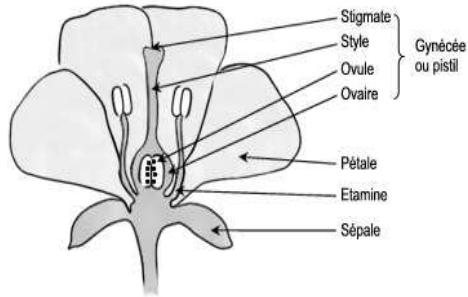
- Une organisation complexe, basée sur une structure élaborée à partir de cellules végétales, qui présentent un certain nombre de spécificités ;
- Une croissance continue, contrairement à celle, limitée, du règne animal, depuis un "germe" primitif, jusqu'à un organisme adulte, qui finit par mourir ;
- Une nutrition caractérisée par l'incorporation et l'assimilation d'éléments extérieurs, indispensable à la croissance et au maintien des fonctions vitales ;
- Une reproduction aboutissant à la production d'individus similaires au sein d'une même espèce.

## Structure générale des plantes à graines

Les spermaphytes, encore appelés phanérogames ou plantes à fleurs sont caractérisés par la présence d'un appareil végétatif et d'un appareil reproducteur.



## Les organes des plantes à fleurs



Détail de la fleur en coupe longitudinale

Les organes reproducteurs, chez les angiospermes, sont les fleurs, généralement disposées en inflorescences.

La structure de la fleur est formée de l'assemblage de nombreuses pièces disposées en cycles ou verticilles.

De l'intérieur vers l'extérieur, on distingue :

- le gynécée ou pistil, organe femelle, formé de l'ovaire, du style et du stigmate ;
- l'androcée, organe mâle, formé d'étamines ;
- la corolle, formée de pétales généralement très colorés ;
- le calice, formé de sépales souvent verts.

## La racine

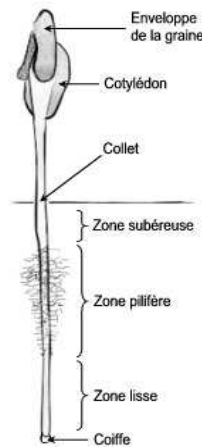
### *Introduction*

La racine est un axe, généralement souterrain, qui croît habituellement vers le bas (géotropisme positif), et en fuyant la lumière (phototropisme négatif).

C'est un organe non chlorophyllien dont le rôle est d'assurer la fixation de la plante au sol et d'absorber l'eau et les minéraux grâce à ses poils absorbants.

### *Structure de la racine principale*

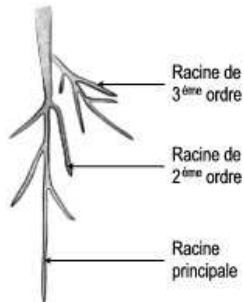
La racine principale est issue du développement de la radicule après la germination de la graine. Le système racinaire ou radiculaire de la plante correspond à l'ensemble formé par la racine principale et les radicelles.



Germination montrant les détails de la radicule et de l'extrémité de la racine

On distingue différentes zones depuis l'extrémité :

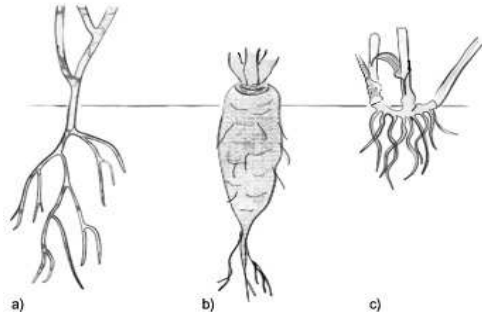
- La coiffe recouvre l'extrémité de la racine et facilite sa progression dans le sol en la "lubrifiant" ;
- La zone lisse, également appelée zone de croissance s'étend sur 1 à 2 mm juste au dessus de la coiffe ;
- La zone pilifère, couverte de poils absorbants, permet l'absorption de l'eau et des sels minéraux ;
- La zone subéreuse surplombe la zone pilifère et joue un rôle protecteur.



Le système racinaire

Cette racine principale émet ensuite des racines de deuxième puis de troisième ordre et ainsi de suite jusqu'à former un réseau de racinelles.

On distingue différents types de systèmes racinaires :



Différents types de racines : a, pivotante (Giroflée) b, tubéreuse (Carotte) c, fasciculée (Blé)

- Le système racinaire pivotant est caractérisé par un développement prédominant de la racine principale comme chez la Giroflée ;
- La racine principale peut même devenir hypertrophiée et on parle alors de racine tubéreuse comme chez la Carotte ;
- En cas d'avortement précoce du pivot et de son remplacement par un faisceau de racines adventices à la base de la tige, le système racinaire est dit fasciculé ; c'est notamment le cas chez le Blé.

### ***Les racines latérales***

Ces racines n'appartiennent pas au système racinaire de la plante, mais apparaissent sur la tige, aux nœuds ou aux entre-nœuds ou en d'autres endroits.

Ces racines permettent la multiplication végétative de certaines plantes par marcottage, bouturage ou tallage.

### ***Les adaptations des racines***

En fonction du rôle particulier qu'elles sont amenées à remplir, certaines racines présentent des adaptations morphologiques :

- racines renflées en tubercules jouant le rôle d'organes de réserve comme chez la Carotte ;
- racines aériennes permettant la fixation au support et l'absorption de l'humidité de l'air, notamment chez certaines Orchidées ;
- racines crampons de plantes grimpantes comme le Lierre ;
- racines suçoirs des plantes parasites.

# La tige

## Introduction

La tige est un organe habituellement aérien, portant des extensions généralement aplaties, les feuilles. Sa croissance s'effectue dans le sens opposé à l'attraction terrestre (géotropisme négatif) et vers la lumière (phototropisme positif). Les tiges se caractérisent par la présence des nœuds et des entrenœuds. Leur taille ainsi que leur diamètre sont très variables.

## Les tiges aériennes

Les tiges aériennes sont formées d'un axe dressé dont l'extrémité porte un bourgeon terminal.

La jonction de la tige avec la racine s'effectue au niveau du collet.

Les feuilles s'insèrent au niveau des nœuds, eux-mêmes séparés par les entrenœuds.

La tige est simple ou ramifiée ; les rameaux se développent alors à partir des bourgeons axillaires situés à l'aisselle des feuilles.

On distingue les tiges herbacées, minces et flexibles et les tiges ligneuses, généralement plus robustes.

La plupart des végétaux ont des tiges pleines mais certains présentent des tiges creuses ou fistuleuses comme chez les Poacées et les Apiacées.

Les tiges présentent en général une section circulaire.

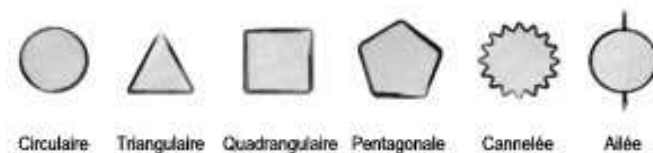
Dans certains cas, celle ci peut être :

- triangulaire (famille des Cypéracées) ;
- quadrangulaire (famille des Lamiacées) ;
- pentagonale (famille des Cucurbitacées).

Le contour peut être régulier mais également présenter un relief particulier :

- tige cannelée (famille des Apiacées) ;
- tige ailée (famille des Fabacées).

La surface des rameaux de nombreuses plantes ligneuses peut également être parsemée de lenticelles.



Coupes transversales de différents types de tiges

### *Les bourgeons*

On distingue les bourgeons axillaires et les bourgeons adventifs, les premiers étant toujours formés à l'aisselle des feuilles tandis que les seconds peuvent apparaître en diverses positions :

- autour de cicatrices ;
- sur des feuilles ;
- sur des racines (on parle alors de drageons).

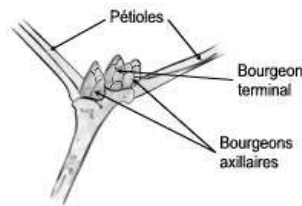
On distingue aussi bourgeons en activité et bourgeons dormants, la période de dormance pouvant varier d'un hiver à plusieurs années. Enfin, les bourgeons diffèrent en fonction de leur produit : il existe ainsi des bourgeons à feuilles et des bourgeons à fleurs ; les premiers, petits et effilés donnent naissance aux rameaux feuillés tandis que les seconds, plus gros et renflés produisent les rameaux florifères.

### *Les ramifications*

De même que les racines, les tiges se ramifient, formant ainsi des ramifications de premier, deuxième et troisième ordre et ainsi de suite.

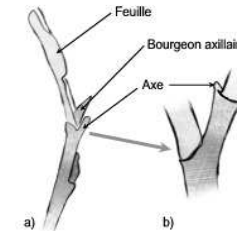
Ces ramifications correspondent aux rameaux formés à partir des bourgeons axillaires. On distingue deux principaux modes de ramification :

- La ramification monopodiale ou en grappe, caractérisée par la croissance indéfinie du bourgeon principal ; c'est le cas par exemple chez le Cerisier ou le Hêtre.
- La ramification sympodiale ou en cyme provient de la disparition du



bourgeon terminal par épuisement, avortement ou formation de vrille, inflorescence ou fleur.

- Les cymes unipares apparaissent chez les plantes à feuilles alternes comme le Saule, le Tilleul ou le Noisetier ;



Cyme unipare chez le Saule rigide :

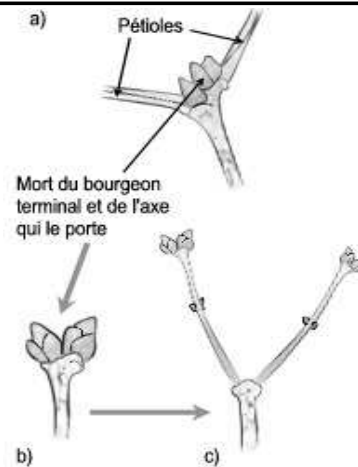
a) le bourgeon axillaire supérieur hiverne et prendra la relève du bourgeon terminal dont l'axe persiste à côté de ce bourgeon axillaire ;

b) la même extrémité de tige, au cours de l'été suivant : le bourgeon axillaire supérieur a produit un rameau à la base duquel se retrouve l'axe du bourgeon mort l'année précédente.

- Les cymes bipares sont spécifiques des plantes à feuilles opposées comme le Lilas.
- Les cymes bipares sont spécifiques des plantes à feuilles opposées comme le Lilas.

La croissance continue suivant l'axe initial à partir d'un bourgeon latéral qui produit un nouveau rameau.

On distingue deux types de cymes suivant la disposition des feuilles sur les rameaux :



Développement d'une cyme bipare de Lilas :

- a) le bourgeon terminal épuisé est mort,
- b) le même rameau après la chute des feuilles et
- c) un an plus tard, les deux bourgeons axillaires ont produit un rameau dont le bourgeon terminal est mort à son tour

## La feuille

### *Introduction*

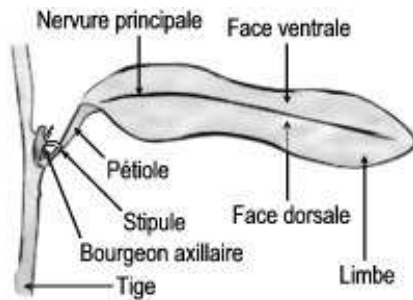
Les feuilles sont des organes presque toujours verts, qui constituent des expansions latérales de la tige ou des rameaux.

Elles jouent un rôle important dans les fonctions vitales de la plante, en participant notamment à la photosynthèse et aux échanges gazeux avec l'extérieur (respiration, transpiration).

### *Caractères généraux*

La feuille est généralement un organe aplati dont l'une des faces, tournée vers l'entre-nœud supérieur est nommée face supérieure ou ventrale tandis que l'autre face, tournée vers l'entre-nœud inférieur est appelée face inférieure ou dorsale.

Suivant leur durée de vie, on distingue les plantes à feuilles caduques (les feuilles ne durent pas plus d'un été) et les plantes à feuilles persistantes (les feuilles persistent de 2 à 5 ans).



Morphologie foliaire chez le Cotonéaster, une dicotylédone

Une feuille complète comporte trois parties :

- la base foliaire, parfois dilatée et formant alors une gaine, et éventuellement munie de diverses dépendances (stipules, ligule) ;
- le pétiole, à l'aspect de petit rameau ;
- le limbe, souvent aplati, assurant les fonctions vitales de la plante.

### *La base foliaire*

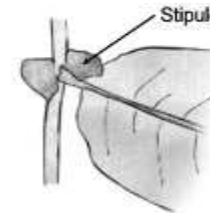
Chez certaines espèces, le pétiole est prolongé par une gaine, qui embrasse plus ou moins complètement la tige.

Les feuilles sont alors dites engainantes. :

- totalement chez les Poacées et les Cypéracées ;
- très largement chez les Apiacées et les Aracées.

La ligule est une petite lame assurant la jonction entre le limbe et la gaine.

Gaine foliaire de Grande Berce (Apiacées)



Stipule de Saule rigide (Salicacées)

Les stipules sont des lames vertes d'aspect foliacé insérées par paires au niveau du nœud ou à la base du pétiole, toujours de part et d'autre de celui-ci. De nombreuses feuilles sont dépourvues de stipules, tandis que leur développement est très variable lorsqu'elles existent.

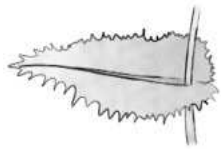


### ***Le pétiole***

Le pétiole est un cordon rigide qui s'étend entre la gaine et le limbe ou qui relie le limbe à la tige lorsque la gaine est absente.

De section variable (triangulaire, arrondie ou aplatie), il est habituellement convexe sur la face inférieure et concave sur la face supérieure.

Le pétiole peut parfois être ailé, notamment chez la Molène, en raison de la décurrence du limbe.



Chez les feuilles sessiles, le pétiole est absent. Le limbe, directement attaché à la tige est dit embrassant ou amplexicaule ; parfois, il est même décurrent, c'est à dire qu'il se prolonge le long de la tige vers l'entre-nœud inférieur.

Feuille embrassante de Laiteron

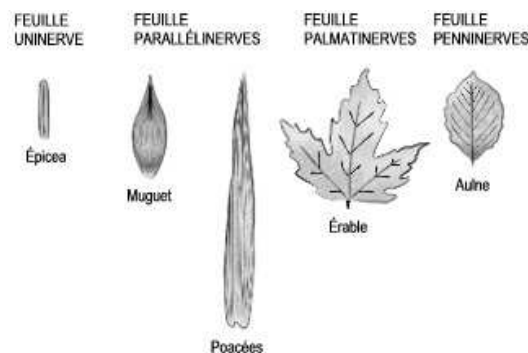
### ***Le limbe***

Le limbe est la partie assimilatrice de la feuille. Il est le plus souvent coloré en vert par la chlorophylle contenue dans les chloroplastes mais peut présenter des plages diversement colorées, d'où les feuilles panachées.

Le limbe peut être très réduit, voire absent. La photosynthèse peut alors être assurée par adaptation d'autres parties de la plante.

## Nervation

En fonction de la disposition des nervures sur le **limbe** (appelée nervation), on distingue les types de feuilles et différents types de nervation :



- Les feuilles uninerves, caractérisées par un **limbe** étroit doté d'une seule nervure ;
- Les feuilles parrallélinerves, sessiles, généralement allongées et rubanées ;
- Les feuilles penninerves (pennées), présentant une nervure médiane ou principale séparant le **limbe** en deux parties et émettant des nervures secondaires ;
- Les feuilles palmatinerves, où le pétiole se scinde en un nombre impair de nervures divergentes, la nervure médiane restant souvent prépondérante.

### *Feuilles simples*

Chez les feuilles simples, le **limbe** n'est pas ramifié en segments indépendants. On distingue de nombreux types de feuilles **simples** selon différents critères :

- nervation : feuilles penninerves ou palmatinerves ;
  - marge du **limbe** : plus ou moins découpée ;
  - sommet du **limbe**, également appelé apex ;
  - base du **limbe**.

### *Feuilles composées*

Chez les feuilles composées, le pétiole se ramifie, chaque ramification donnant naissance à un **limbe** particulier appelé foliole. On distingue les feuilles composées pennées, les feuilles composées palmées et les feuilles pédalées.


















Les feuilles composées pennées présentent un axe correspondant au pétiole principal ou rachis, axe sur lequel les folioles sont disposées de part et d'autre, fixées par un pétiolule, à moins qu'elles ne soient sessiles ; on les dit :

- imparipennées, si le pétiole principal se termine par une foliole ;
- paripennées, si le rachis est terminé par une vrille ou une pointe ;

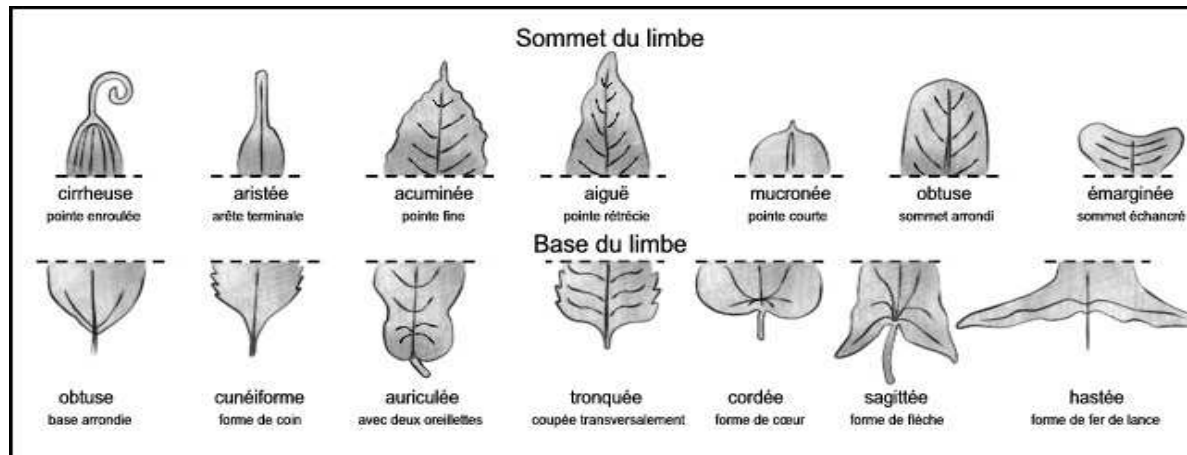
Si le pétiole principal subit plusieurs ramifications successives, on parle alors de feuilles bipennées, tripennées.

Les feuilles composées **palmées** présentent des folioles en nombre impair, toutes rattachées en un même point du pétiole, comme chez le Lupin, le Marronnier.

Les feuilles pédalées présentent un pétiole qui se divise en trois pétiolules dont les deux latéraux se ramifient à leur tour deux fois, chaque pétiolule se terminant par une foliole. La forme des **folioles** est aussi variable que celles des feuilles.

	FEUILLES SIMPLES				FEUILLES COMPOSEES	
FEUILLES PENNINERVES						
	entière	dentée	crénelée		composée-imparipennée	
FEUILLES PALMATINERVES						
	pinnatilobée	pinnatifide	pinnatipartite	pinnatiséquée	composée-paripennée	
FEUILLES PALMATINERVES						
		sinuée			composée-trifoliée	composée-palmée
FEUILLES PALMATINERVES						
	palmatilobée	palmatifide	palmatipartite	palmatiséquée		pédalée

Caractérisation des feuilles selon leur nervation et leur marge



Caractérisation des feuilles selon la forme du sommet et la base du limbe

### Symétrie foliaire

La feuille présente généralement deux moitiés symétriques séparées par la nervure principale ou médiane.

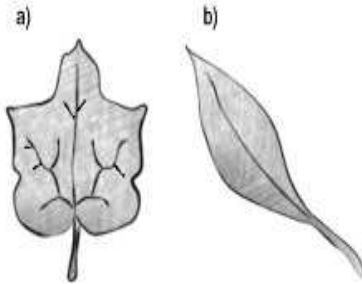


Feuille asymétrique d'Orme

En l'absence de plan de symétrie (si les deux moitiés ne sont pas superposables), la feuille est dite asymétrique comme chez certains Ormes.

### ***Polymorphisme foliaire ou hétérophyllie***

Lorsqu'une plante possède des feuilles de différents types au niveau d'un même individu, il y a polymorphisme foliaire.

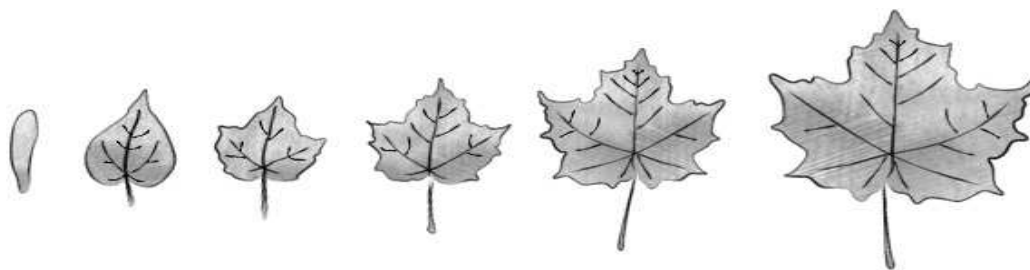


Polymorphisme foliaire chez le Lierre :

a) feuille de rameau stérile, b) feuille de rameau fertile

Celui-ci est dit vrai si les feuilles d'un individu adulte présentent des formes différentes, comme les feuilles des rameaux fertiles et stériles du Lierre grimpant.

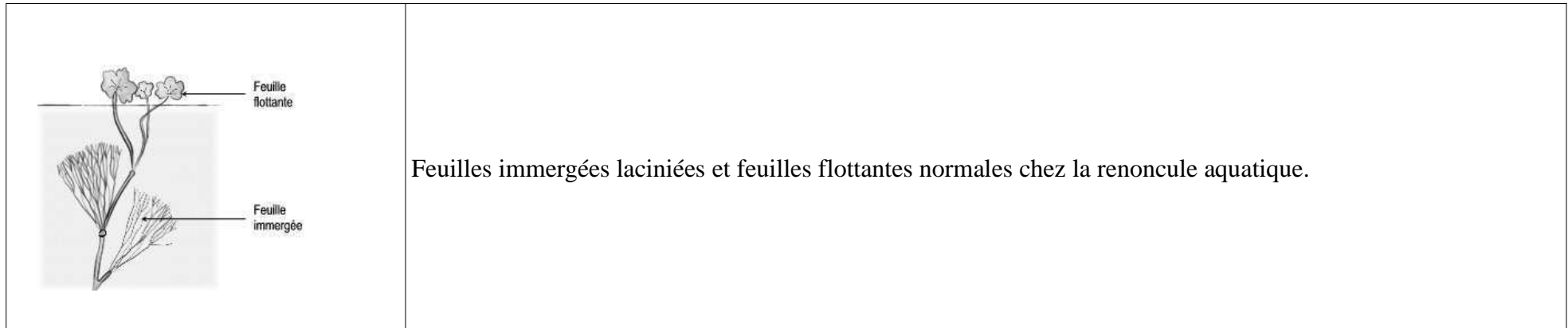
Les feuilles apparues à divers moments du développement de la plante peuvent aussi présenter un aspect différent les unes des autres. On distingue ainsi les toutes premières feuilles d'une plantule, les cotylédons, immédiatement suivies des feuilles juvéniles, généralement différentes de celles de la plante adulte.



Polymorphisme foliaire chez l'Érable à différents moments du développement de la plante : de gauche à droite, un cotylédon, les feuilles juvéniles et les feuilles adultes

## Adaptations biologiques et écologiques de la feuille

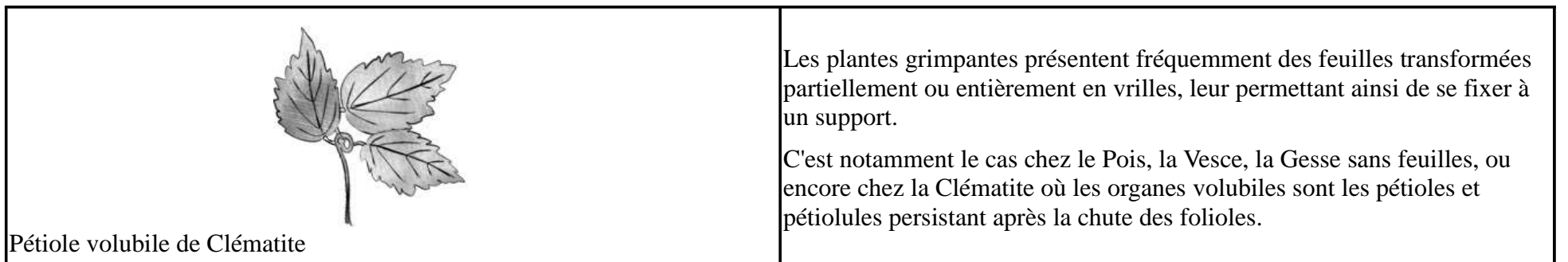
Certaines contraintes du milieu ou l'accomplissement de fonctions spécifiques engendrent d'autres adaptations morphologiques des feuilles. On appelle par exemple feuilles laciniées, le limbe réduit aux seules nervures chez certaines plantes aquatiques comme la Renoncule aquatique. D'autres adaptations sont dictées par les carences en eaux induites par un milieu sec.



Ainsi, les sclérophytes ou xérophytes présentent des feuilles en forme d'aiguilles visant à diminuer la transpiration. C'est le cas de beaucoup de Gymnospermes comme le Pin.

Chez les plantes grasses, les feuilles deviennent charnues et forment ainsi des réserves d'eau comme chez les Aloès et de nombreuses Crassulacées.

Le stockage de réserves alimentaires peut se faire au niveau de feuilles charnues de réserve présentes dans le bulbe de nombreuses plantes, comme l'Ail, l'Oignon, la Tulipe, le Lis...



Les feuilles peuvent aussi donner naissance à des épines.

Chez le Houx, la marge des feuilles porte des épines foliaires, situées à l'extrémité des nervures. L'Épine-vinette ou Berbéris voit les feuilles des rameaux principaux se transformer entièrement en épines tandis que les rameaux axillaires présentent des feuilles normales mais au développement réduit.

On peut aussi distinguer les feuilles en fonction de la présence ou l'absence de poils :

Ainsi, il existe des feuilles :

- glabres, dépourvues de poils ;
- glabrescentes, presque glabres ;
- pubescentes, aux **poils** fins, espacés, mous et courts ;
- soyeuses, à **poils** fins et doux ;
- hispides, aux **poils** longs, raides et quasiment piquants ;
- veloutées, à **poils** courts, serrés comme du velours ;
- tomenteuses, couvertes d'un feutrage de **poils** densément enchevêtrés.

### *Distribution des feuilles sur la tige*

Selon le nombre de feuilles insérées au niveau d'un nœud, on distingue les feuilles isolées, opposées ou verticillées.



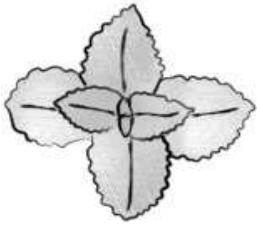
Feuilles alternes distiques d'un Orme

La répartition des feuilles isolées sur la tige s'effectue selon deux ou plusieurs files longitudinales.

On parle de feuilles spiralées ou alternes.

Les feuilles sont :

- distiques si elles sont disposées sur deux files longitudinales comme chez les Poacées ;
- tristiques si elles sont insérées sur trois rangées longitudinales comme chez les Cypéracées.



Feuilles opposées décussées de Coléus

Les feuilles opposées sont insérées par deux au niveau d'un même nœud, aux extrémités d'un diamètre de tige.  
Elles sont décussées si chaque paire de feuilles opposées forme un angle droit avec celles des nœuds les plus proches comme chez l'Asclépiade, chez les Lamiacées dont la Menthe et le Coléus.



Feuilles verticillées par trois du Laurier-rose


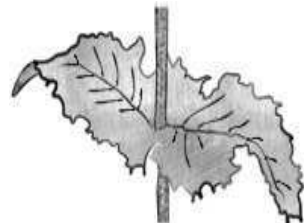
Les feuilles verticillées sont insérées par plus de deux au niveau d'un même nœud :

- trois chez le Laurier-rose ;
- quatre chez la Parisette...

Suivant la relation qui unit le **limbe** de la feuille et la tige, on distingue des :

- feuilles embrassantes ou amplexicaules, lorsque la base des feuilles sessiles entoure plus ou moins la tige (feuille embrassante de Laiteron) ;



 <p>Feuille perfoliée d'<i>Uvulaire grandiflora</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• feuilles perfoliées, c'est à dire feuilles sessiles dont la base du <b>limbe</b> entoure entièrement la tige, qui semble de ce fait traverser la feuille comme chez l'<i>Uvulaire grandiflora</i> ;</li> </ul>	 <p>Feuilles connées de <i>Silphium perfoliatum</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• feuilles connées, feuilles opposées dont la base se soude de part et d'autre de la tige comme chez <i>Silphium perfoliatum</i> ;</li> </ul>
--	---	--	--

• feuilles décurrentes, feuilles sessiles dont le **limbe** se prolonge sur l'entre-nœud inférieur de la tige.

## L'inflorescence

### Introduction

L'inflorescence définit la répartition générale des fleurs sur la tige d'une plante. On désigne également par le terme inflorescence un ensemble de fleurs diversement groupées.

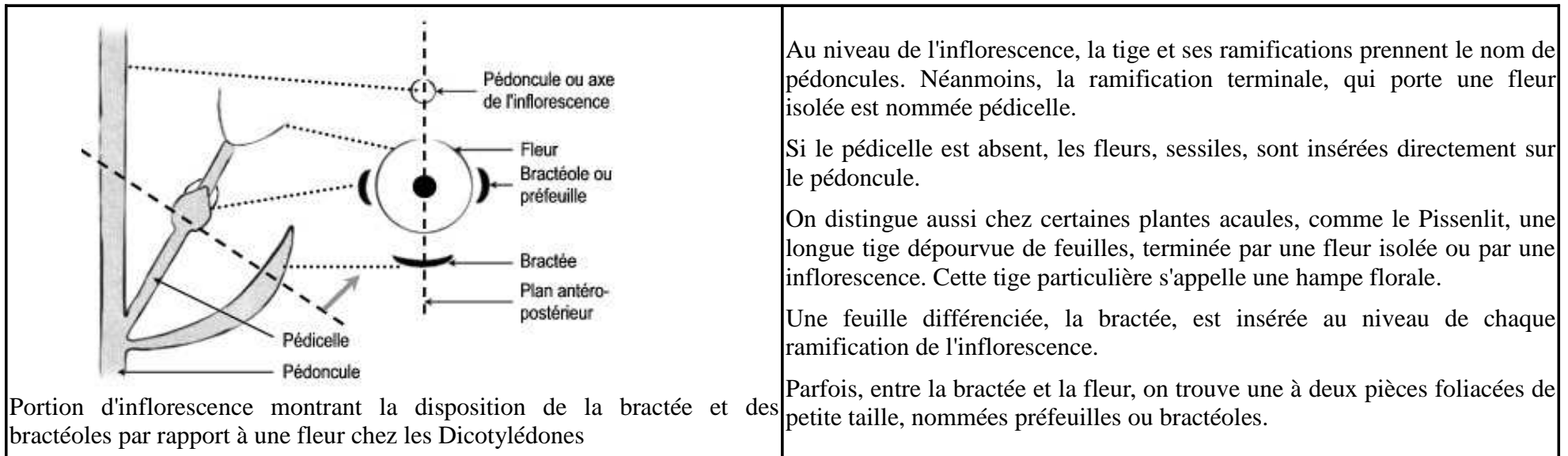
Cette disposition particulière permet de caractériser une espèce, un genre et même des familles entières dans certains cas.

Ainsi, l'ombelle est caractéristique de la famille des Apiacées comme la Carotte ou le Carvi tandis que la famille des Astéracées (Pissenlit, Artichaut...) est caractérisée par le capitule.

Chez certaines espèces, il n'y a pas d'inflorescence mais uniquement des fleurs isolées, celles-ci pouvant être :

- terminales comme chez la Tulipe, la Nigelle ou le Pavot,
- latérales ou axillaires comme chez la Pervenche.

On distingue les différents types d'inflorescences suivant le schéma de ramification de l'axe principal dont les divers rameaux se terminent par une fleur. Il existe des ramifications de type monopodial ou sympodial.



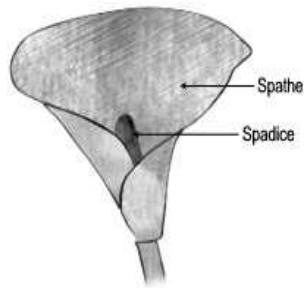
***Pédoncule floral, pédicelle, bractées et bractéoles.***

Les bractées se présentent comme des feuilles plus ou moins modifiées, généralement plus petites et plus simples que les feuilles végétatives. Elles peuvent être absentes, comme chez les Brassicacées ou de nombreuses Apiacées.

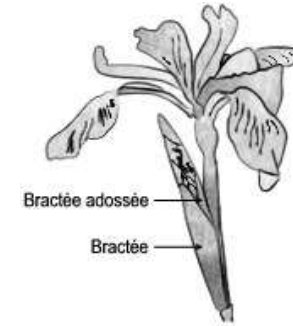
Parfois, elles sont de grandes dimensions ou adoptent des couleurs variées.

Les spathes sont un type de bractées très développées entourant l'inflorescence entière nommée spadice, caractéristique de la famille des Aracées.

Chez les Monocotylédones, la bractéole, unique et opposée à la bractée, prend le nom de bractée adossée. Elle est absente chez les Orchidacées.



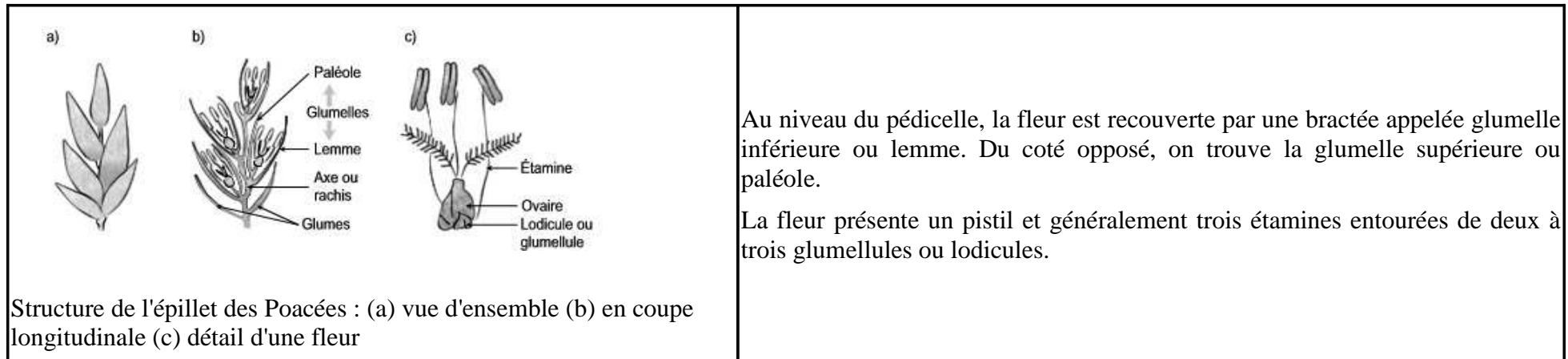
Inflorescence d'Arum d'Éthiopie



Inflorescence d'Iris

### Poacées

La famille des Poacées est caractérisée par une inflorescence élémentaire nommée épillet, constituée d'un axe très court ou rachis portant un nombre variable de fleurs de faibles dimensions. Deux bractées stériles latérales, les glumes, inégales en taille, sont insérées à la base de cet axe, à des niveaux légèrement différents.



**Les Dicotylédones présentent généralement deux bractéoles sauf la famille des Renonculacées.**

### Types d'inflorescences

Suivant la position du bourgeon apical, on distingue deux groupes d'inflorescences :

- les inflorescences racémeuses ou indéfinies pour lesquelles l'axe primaire n'est jamais terminé par une fleur, le bourgeon fonctionnant alors indéfiniment en théorie.

Dans la pratique, on assiste à un épuisement plus ou moins précoce en fonction de divers facteurs, physiologiques ou climatiques par exemple.

Ce type d'inflorescence est similaire à la ramification monopodiale au niveau de la tige.

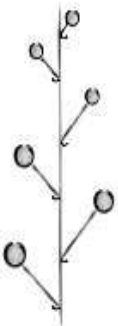

- les inflorescences cymeuses ou définies pour lesquelles l'axe principal voit sa croissance arrêtée par la production d'une fleur terminale. Les axes secondaires, habituellement en petit nombre, se terminent également par une fleur. On peut comparer cette inflorescence à la ramification sympodiale de la tige.


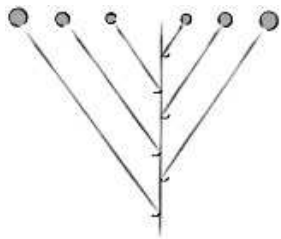
Les inflorescences précédemment décrites sont de type simple étant donné que chaque bourgeon axillaire de l'axe primaire donne naissance à une fleur.

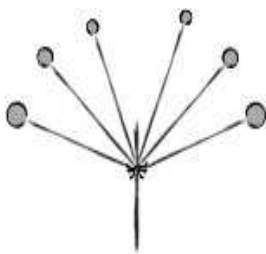

Si les bourgeons axillaires évoluent à leur tour en inflorescence, on parle d'inflorescences composées.

### ***Inflorescences simples***

#### **Inflorescences indéfinies**

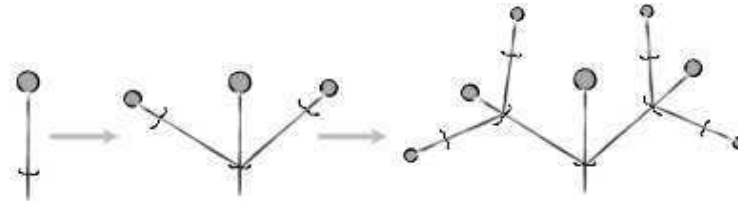
 <p>Grappe</p>	<p>Le type d'inflorescence indéfinie le plus simple est la grappe qui est caractérisée par des fleurs portées par un pédoncule et des pédicelles de longueur sensiblement constante (le Lupin, le Muguet...).</p>	 <p>Épi</p>	<p>L'épi est une grappe où les fleurs sessiles (dépourvues de pédicelle) sont portées directement par l'axe principal comme dans le genre Plantain.</p>
--	---	---	---

 <p>Spadice</p>	<p>Le spadice, caractéristique de la famille des Aracées, se présente sous la forme d'un épi à axe fréquemment charnu, entouré d'une bractée de grande taille, nommée spathe (l'Arum...).</p>	 <p>Corymbe</p>	<p>La corymbe est caractérisée par la longueur plus ou moins importante des pédoncules floraux, amenant toutes les fleurs à un même niveau (le Poirier).</p>
--	---	--	--

 <p>Ombelle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'ombelle présente un point d'insertion unique pour un ensemble de pédoncules floraux, ces derniers étant tous de même longueur. C'est le cas de la famille des Apiacées (autrefois appelées Ombellifères) comme le Fenouil ou la Carotte. Les bractées sont rassemblées en un verticille, appelé involucre, situé à la base de l'ombelle.</li> </ul>	 <p>Capitule</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le capitule est caractérisé par l'élargissement de l'axe en plateau, ce dernier portant les fleurs en partie centrale et un involucre de bractées sur le pourtour (famille des Astéracées : le Pissenlit, l'Artichaut...)</li> </ul>
--	--	---	---

### Inflorescences définies

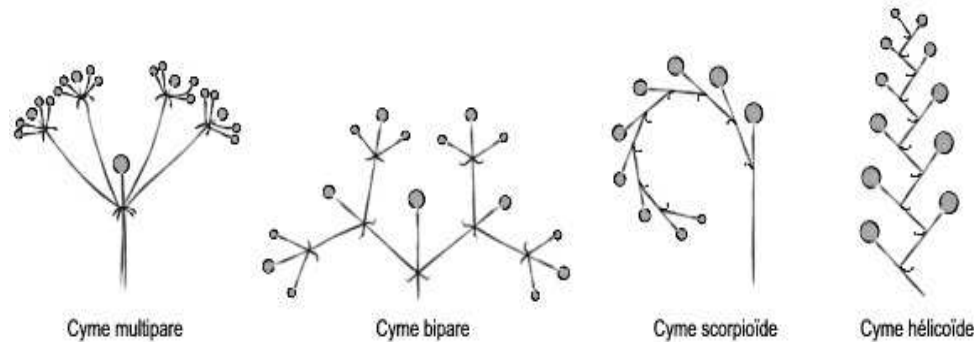
Au niveau d'une cyme, les fleurs, toutes terminales, ont un développement centrifuge et la fleur la plus ancienne occupe une position centrale dans l'inflorescence.



Formation des fleurs dans une cyme

En fonction du nombre d'axes secondaires, on distingue différents types de cymes :

- la cyme multipare est formée de trois, quatre axes ou même plus situés sous la formation terminale ;
- la cyme bipare est caractérisée par le développement de deux fleurs de deuxième ordre sous la fleur terminale, à l'aisselle des deux bractées opposées ; c'est le cas des Caryophyllacées comme le Silène ou du genre Ranunculus ;
- la cyme unipare porte un axe florifère unique à l'aisselle d'une de ses bractées (Myosotis et autres Boraginacées). Suivant que les axes consécutifs ne se forment que d'un seul côté de la tige ou alternent, on distingue la cyme scorpioïde et la cyme hélicoïde.



Types d'inflorescences définies cymeuses

Les **cymes** peuvent parfois présenter un aspect particulier lié à la réduction des différents axes successifs.

L'inflorescence présente alors un aspect plus ou moins compact ; le glomérule, caractéristique de la famille des Lamiacées (Menthe, Ortie blanche...) est une cyme, généralement bipare, très condensée, les fleurs étant sessiles ou présentant un pédoncule floral très court.

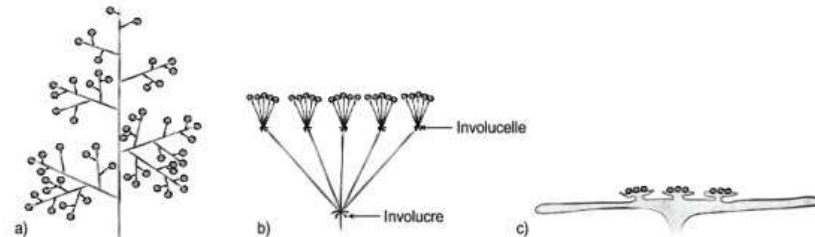
## Inflorescences composées

Lorsque les inflorescences portées par l'axe principal et les inflorescences latérales sont de même type, on parle d'inflorescences composées homogènes ; dans le cas contraire, il s'agit d'inflorescences composées mixtes.

### *Inflorescences composées homogènes*

On distingue :

- la grappe de grappes ;
- la panicule : grappe de grappes dont la longueur des rameaux diminue de la base vers la sommet ;
- l'ombelle d'ombellules où chaque pédoncule de l'ombelle se termine par un verticille de bractéoles ou involucre au niveau duquel se forment les pédicelles portant les fleurs (famille des Apiacées) ;
- l'épi d'épillets (famille des Poacées comme le Blé) ;
- le capitule de capitules (Edelweiss).



Différentes inflorescences composées homogènes : (a) panicule, (b) ombelle d'ombellules, (c) capitule de capitules

## **Inflorescences composées mixtes**

On peut rencontrer, entre autres :

- la grappe de cymes ou thyrses (Vigne, Marronnier, Lilas...) ;
- la grappe d'ombelles (Lierre) ;
- la panicule d'ombelles (Aralie) ;
- la panicule d'épillets (Avoine) ;
- la corymbe de capitules (Achillée millefeuilles) ;
- l'épi de cymes (Aulne, Bouleau) parfois improprement nommé chaton, ce dernier étant un épi de fleurs unisexuées nues ou rudimentaires comme chez le Saule ;
- l'épi de glomérules (famille des Lamiacées).

L'identification du type d'inflorescence est souvent délicate notamment l'inflorescence des composées.

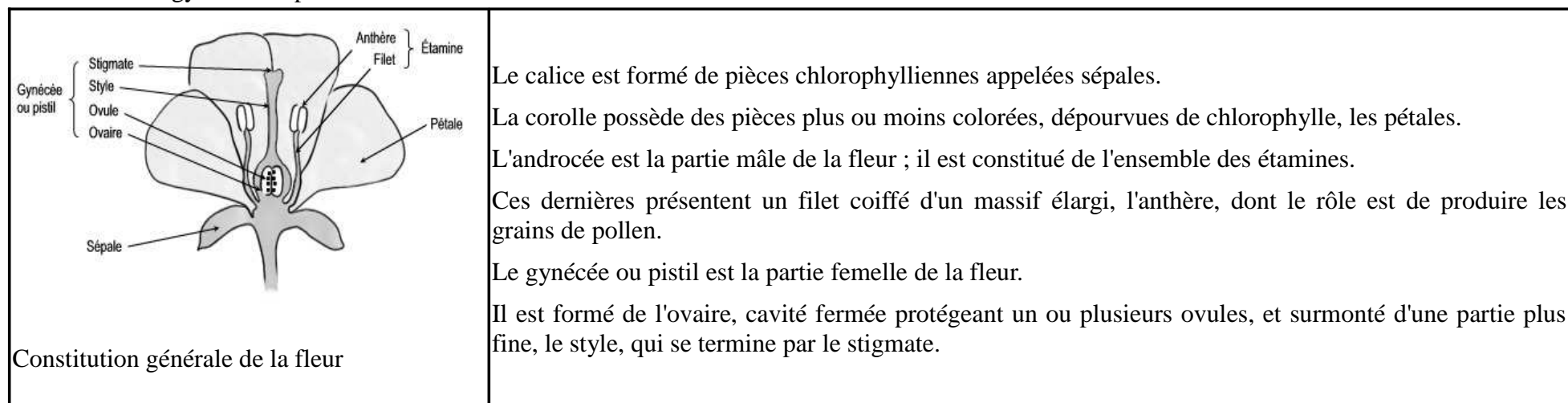


## La fleur : constitution générale

Les fleurs dites complètes sont portées par le réceptacle, qui correspond à l'extrémité élargie du pédoncule floral.

Ce réceptacle porte généralement quatre cycles (verticilles) de pièces soit de l'extérieur vers l'intérieur :

- le calice ;
- la corolle ;
- l'androcée ;
- le gynécée ou pistil.

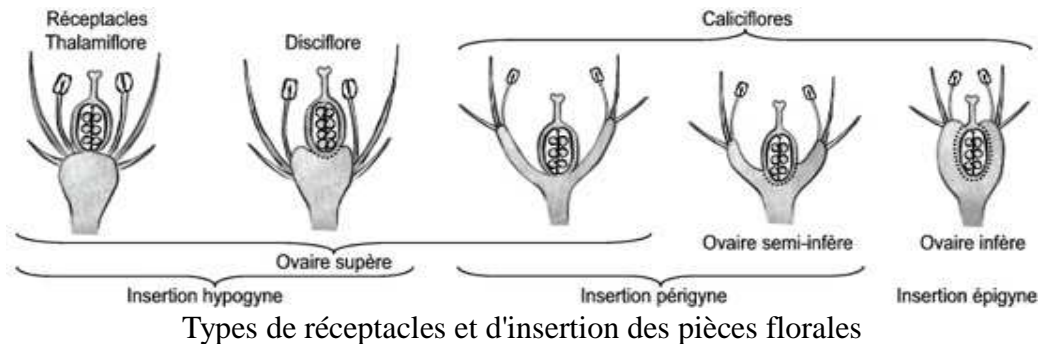


Outre ces éléments les plus fréquents, on peut aussi rencontrer, chez les fleurs nectarifères, des nectaires situés en une zone variable de la fleur, et dont la fonction est d'assurer la production de nectar, liquide sucré attirant les insectes.

### *Types de réceptacles*

Il existe divers types de réceptacles, parmi lesquels on rencontre :

- le type thalamiflore (ou thalamus) qui est un réceptacle convexe où les pièces florales sont insérées à des niveaux différents ;
- le type disciflore qui est caractérisé par un renflement nectarifère en forme de disque à l'intérieur de la corolle ;
- le type caliciflore où le réceptacle concave évolue en coupe par la soudure des sépales, pétales et étamines qui semblent insérés sur le pourtour de la coupe et dont les carpelles occupent le fond.



### *Insertion des pièces florales*

En fonction du mode d'insertion des différentes pièces florales sur le réceptacle, on différencie :

- des fleurs spiralées ou acycliques (pièces florales insérées en spirale sur l'axe floral) ;
- des fleurs cycliques (pièces florales disposées en verticilles successifs) ;

On rencontre fréquemment des fleurs tétracycliques (quatre verticilles) et des fleurs pentacycliques (cinq verticilles).

En fonction du nombre de pièces florales dans un verticille, on distingue des dimères, trimères, tétramères ou pentamères (respectivement verticilles à deux, trois, quatre ou cinq pièces florales).

Ces mêmes termes sont utilisés pour caractériser une fleur dont tous les verticilles, ou du moins la plupart, comportent un même nombre de pièces.

La position relative du gynécée par rapport au réceptacle permet de différencier divers types de fleurs :

- Lorsque le gynécée est inséré sur un même plan ou légèrement plus haut que les autres pièces florales, on dit que l'ovaire est supère et l'insertion des autres pièces florales est hypogyne (la Renoncule, le Lis...) ;
- Si le centre du réceptacle se creuse en forme de coupe, entraînant en même temps le gynécée, l'ovaire est toujours supère mais l'insertion des autres pièces florales devient périgyne (famille des Rosacées) ;

dans ces deux premiers cas, l'ovaire est libre par rapport aux autres pièces florales.

- La base de l'ovaire peut parfois s'enfoncer en partie dans les tissus du réceptacle. L'ovaire devient alors semi infère et l'insertion des autres pièces florales est toujours périgyne (genre Saxifraga) ;
- Enfin, si la dépression du réceptacle est telle que l'ovaire devient totalement prisonnier de celui-ci, par soudure de leurs parois, l'insertion

est épigyne et l'ovaire infère. (familles les plus évoluées comme les Orchidacées, les Iridacées, les Apiacées, les Astéracées et chez de nombreuses Rosacées).

### ***Répartition des sexes dans les fleurs et entre les individus***

Une fleur possédant à la fois un androcée et un gynécée est hermaphrodite.

Si elle ne possède que l'un ou l'autre, la fleur est unisexuée :

- une fleur mâle ou staminée ne présente que l'androcée,
- une fleur femelle ou pistillée ne présente que le gynécée.

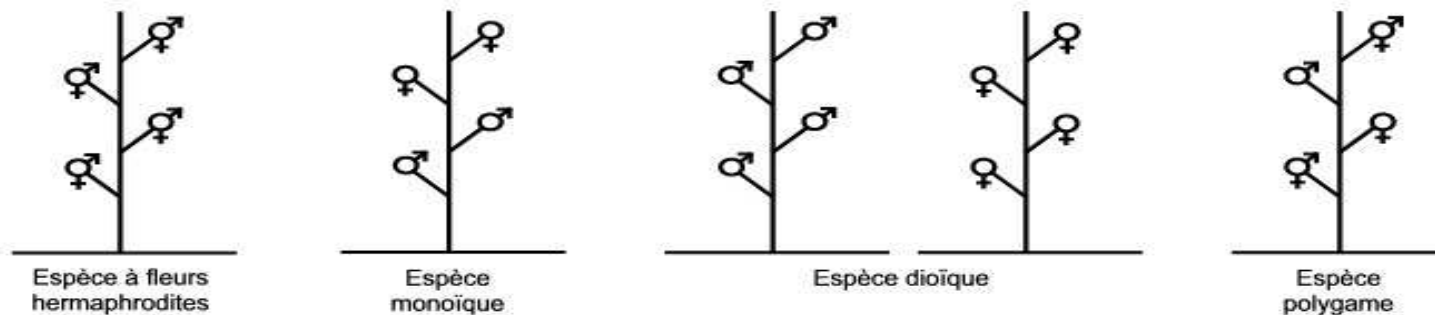
Une espèce est dite dioïque si ses individus ne portent que des fleurs mâles ou des fleurs femelles.

La dioécie existe chez le Saule ou le Houblon.

Une espèce monoïque porte des fleurs mâles et femelles sur un même pied.

La monoécie se rencontre chez le Bouleau, l'Aulne, le Ricin...

Une espèce polygame présente au niveau d'un même individu à la fois des fleurs hermaphrodites et des fleurs unisexuées, mâles et femelles (famille des Astéracées).



La répartition des sexes dans les fleurs, sur les individus et chez les espèces ; ♀ , fleur hermaphrodite ; ♂ , fleur mâle ; ♀ , fleur femelle

### ***Symétrie florale***

Une fleur actinomorphe ou régulière présente un axe de symétrie (symétrie par rapport au centre) ou plusieurs plans de symétrie. C'est le cas de la Renoncule.

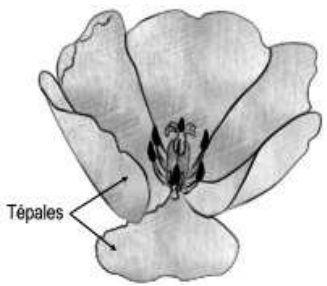
Dans tous les autres cas, la fleur est irrégulière et l'on distingue encore deux alternatives :

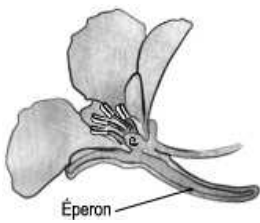
- la fleur zygomorphe possède un plan de symétrie unique, généralement suivant le plan antéro-postérieur de la fleur (famille des Lamiacées ou des Papilionacées...);
- la fleur asymétrique est dénuée de tout plan de symétrie (famille des Valérienacées...).

### *Le périanthe : introduction*

Le périanthe est la partie stérile de la fleur. Il est composé du calice et de la corolle. Chez certaines fleurs, ces pièces stériles sont absentes et seules subsistent les organes reproducteurs (androcée et/ou pistil) : on parle alors de fleurs nues.

### **Le calice**

 <p>Tépales</p> <p>Péricône de Tulipe</p>	<p>Le calice est formé de pièces de couleur habituellement verte, les sépales, qui présentent une structure équivalente au limbe des feuilles. Le calice joue ainsi un rôle dans la photosynthèse mais sa principale utilité est de protéger les autres pièces florales.</p> <p>Si les sépales ont un aspect et une structure similaire aux pétales, ils sont pétaloïdes. Les pièces pétaloïdes (sépales et pétales) sont désignées comme étant des tépales et forment le péricône. C'est le cas de la Tulipe ou du Lis.</p> <p>Le nombre de sépales peut être caractéristique de groupes végétaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>3 chez la quasi totalité des Monocotylédones ;</b></li> <li>• <b>5 chez les Dicotylédones</b> (2 ou 3 chez certaines Papavéracées, <b>4 chez les Brassicacées et les Rubiacées</b>).</li> </ul>
--	--

 <p>Éperon</p> <p>Coupe longitudinale d'une fleur éperonnée de Capucine</p>	<p>En général, le calice est actinomorphe mais il arrive que l'un des sépales prenne la forme d'un éperon, le calice devenant alors zygomorphe comme chez la Capucine.</p>
--	--

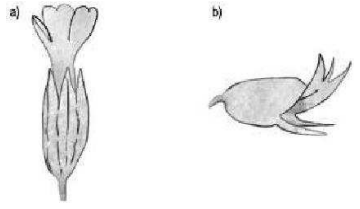
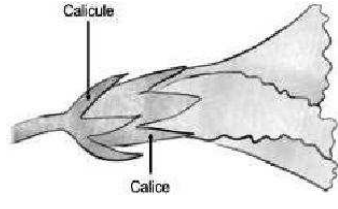
### *Position relative des sépales*

Des sépales libres caractérisent un calice dialysépale.

Un calice gamosépale présente des sépales soudés à la base, formant un tube plus ou moins long, prolongé par des lobes indépendants (Primevère).

On rencontre aussi un calice bilabié chez certaines Lamiacées, muni de deux lèvres (Thym...).

Si sépales et pétales sont unis à la base, la fleur est caliciflore (Rose).

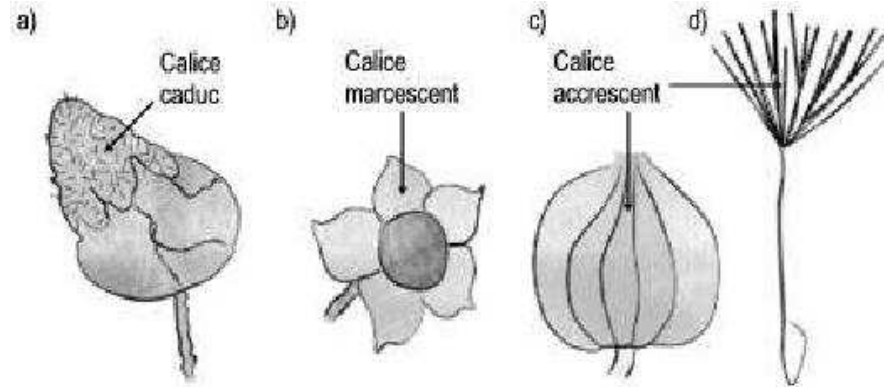
	
(a) calice gamosépale de Primevère, (b) calice zygomorphe bilabié de Thym	Fleur de Rose de Chine avec calice et calicule

Il arrive que le calice soit entouré par un calicule d'origine variable.

Chez certaines familles à ovaire infère (Apiacées, Rubiacées, Astéracées), le calice peut être réduit à des poils ou à un simple bourrelet. Sort du calice

Selon la durée de vie du calice, on distingue :

- des sépales caducs qui tombent lors de l'épanouissement de la fleur (Pavot) ;
- des sépales marcescents, persistant après fécondation à la base du fruit (Belladone, Tomate...), ou sur le fruit lui-même (Poirier, Pommier) ;
- des sépales accrescents, dont le développement augmente après fécondation (Alkékenge) ou produisant alors une aigrette de poils, nommée pappus, favorisant la dissémination du fruit chez certaines Astéracées comme le Pissenlit.



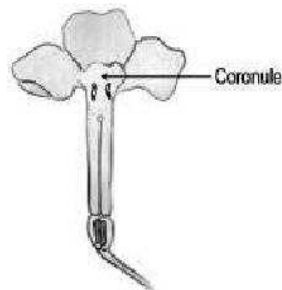
Sort du calice : (a) sépales caducs du Pavot, (b) calice marcescent de la Belladone, (c) calice accrescent de l'Alkékenge et (d) du Pissenlit

## La corolle

Les pétales se présentent comme des lames minces, parfois vertes (pétales sépaloides) mais adoptant habituellement des couleurs vives. Certaines fleurs (apétales) en sont dépourvues. Les pétales présentent des formes beaucoup plus variées que les sépales.

On distingue deux parties :

- l'onglet est la zone rétrécie par laquelle le pétale s'insère sur le réceptacle ;
- le limbe d'aspect très variable est parfois séparé de l'onglet par des ligules constituant une paracorolle ou coronule (Narcisse).



Coupe longitudinale de Fleur de Narcisse montrant la coronule ou paracorolle

Les pétales présentent parfois à leur base des nectaires.

### ***Position relative des pétales***

Lorsque les pétales sont indépendants, la corolle est dialypétale. Ils peuvent être attachés entre eux par leur base ou soudés à d'autres verticilles comme les étamines, la corolle est alors gamopétale. Le plus souvent, la corolle est caduque et se flétrit rapidement suite à la floraison.

Il arrive qu'elle soit marcescente et persiste alors à l'état desséché durant la formation du fruit comme chez le Trèfle ou la Bruyère.

### ***Groupement des pétales en corolle***

En général, les pétales s'insèrent sur le réceptacle selon un mode cyclique (un ou plusieurs verticilles concentriques) mais parfois selon un mode spiralé (Nymphéacées, Cactacées...).

Habituellement, les fleurs ne présentent qu'un verticille de pétales, à l'exception de certaines espèces ou variétés horticoles.

On compte 3 pétales par verticille chez les Monocotylédones et généralement 5 chez les Dicotylédones mais des valeurs différentes ne sont pas rares.

### ***Types de corolles***

On a vu que la corolle pouvait être soit dialypétale, soit gamopétale et dans chacun des cas actinomorphe ou zygomorphe, ceci permettant de différencier quatre groupes de corolles.

#### **Corolles dialypétales actinomorphes**

- Corolle rosacée : 5 pétales à onglet très court ou absent étalés en rosace ouverte (Apiacées, Renonculacées, Rosacées) ;
- Corolle caryophyllée : 5 pétales avec l'onglet perpendiculaire au limbe associés à un calice gamosépale ou à un calice en tube (Silène, Œillet) ;
- Corolle cruciforme : 4 pétales disposés en croix sur deux verticilles dimères (Brassicacées).

#### **Corolles dialypétales zygomorphes**

- Corolle papilionacée : 5 pétales ; le pétale postérieur, de taille très importante forme l'étendard, les deux pétales latéraux sont les ailes, les deux pétales antérieurs constituent la carène (famille des Fabacées : Pois, Lupin, Vesce...) ;
- Corolle des Orchidacées : 3 pétales, le pétale postérieur ou labelle, ramené vers l'avant par une rotation de 180° de l'ovaire (résupination) étant très développé.

#### **Corolles gamopétales actinomorphes**



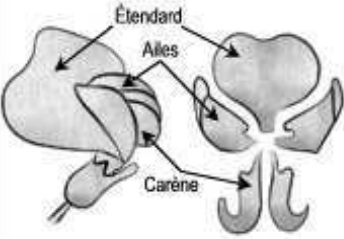
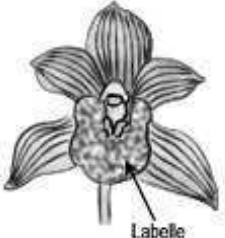
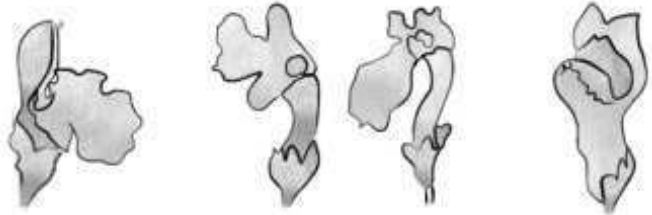
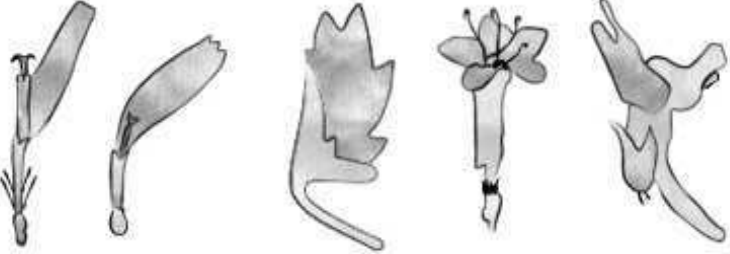
- Corolle rotacée : tube court sur lequel de grandes dents sont insérées généralement à angle droit (Myosotis, Tomate...) ;

- Corolle tubuleuse ou tubulée : tube cylindrique (formé par la soudure de l'onglet des pétales) se terminant par des dents ou des lobes distincts peu profonds (constituant le limbe des pétales) comme chez la Consoude ;
- Corolle hypocratériforme : long tube étroit s'élargissant brutalement au sommet en forme de coupe (Lilas).
- Corolle urcéolée : tube dilaté à la base et rétréci au sommet où il porte des dents discrètes, donnant à l'ensemble l'aspect d'un grelot (Bruyère, Bleuet..) ;
- Corolle campanulée : tube dilaté dès la base et présentant l'aspect d'une clochette munie de grandes dents au sommet (campanule) ;
- Corolle infundibuliforme : tube étroit à la base s'élargissant en forme d'entonnoir dépourvu de lobes vers le sommet (Liseron).

### **Corolles gamopétales zygomorphes**

- Corolle bilabée : tube dilaté, séparé en deux lèvres plus ou moins profondes (Scrofulariacées, Lamiacées...) ;
- Corolle unilabée : tube dilaté donnant naissance à une seule lèvre plus ou moins développée ;
- Corolle personée : corolle généralement bilabée où la lèvre inférieure émet une saillie vers l'intérieur du tube, obturant la gorge (Mufler) ;
- Corolle éperonnée : tube pourvu à la base d'un éperon nectarifère. Souvent la corolle est à la fois éperonnée et personée comme chez la Linaire ;
- Corolle ligulée : tube étroit s'ouvrant latéralement en un limbe étalé, muni de trois ou cinq dents (Astéracées).



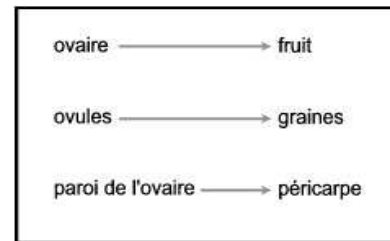
COROLLES DIALYPETALES	COROLLES GAMOPETALES	
 <p>Rosacée      Cruciforme</p>	 <p>Rotacée      Tubuleuse      Hypocraténiforme      Urcéolée      Campanulée      Infundibuliforme</p>	COROLLES ACTINOMORPHES
 <p>Papilionacée</p>  <p>des Orchidacées</p>	 <p>Bilabiée      Unilabiée      Personée</p>  <p>Ligulées      Tubuleuse tordue      Irrégulière éperonnée      Personée éperonnée</p>	COROLLES ZYGOMORPHES

Types de corolles

# LA FÉCONDATION

## Introduction

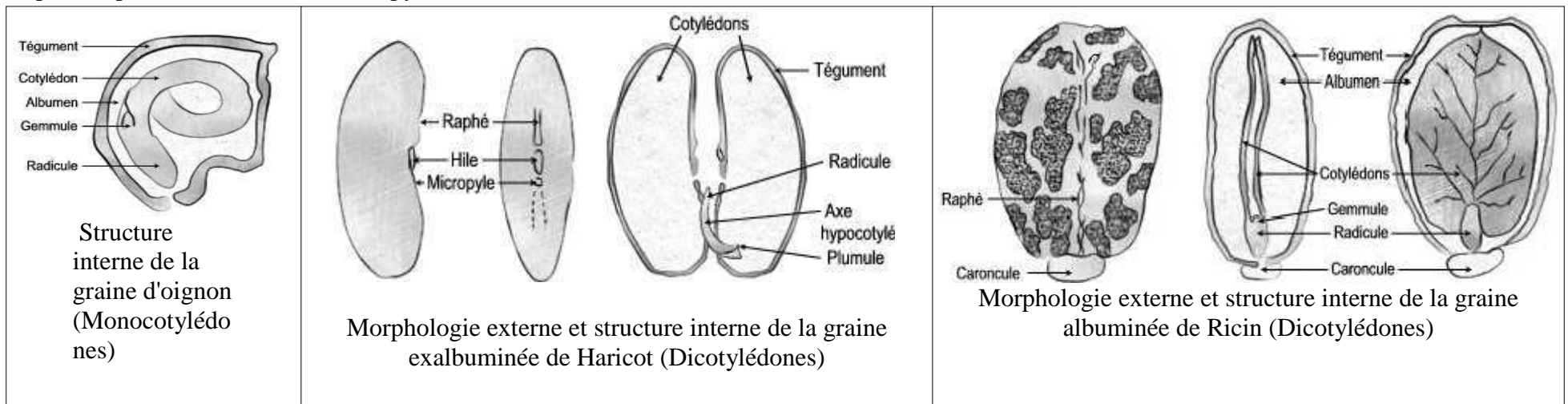
Habituellement, la fécondation est immédiatement suivie de la fanaïson et de la chute de l'ensemble des pièces florales hormis l'ovaire (paroi et ovules). Les parois de l'ovaire vont évoluer pour former la paroi du fruit ou péricarpe. Le réceptacle peut parfois intervenir dans ces transformations. Les graines proviennent des ovules.



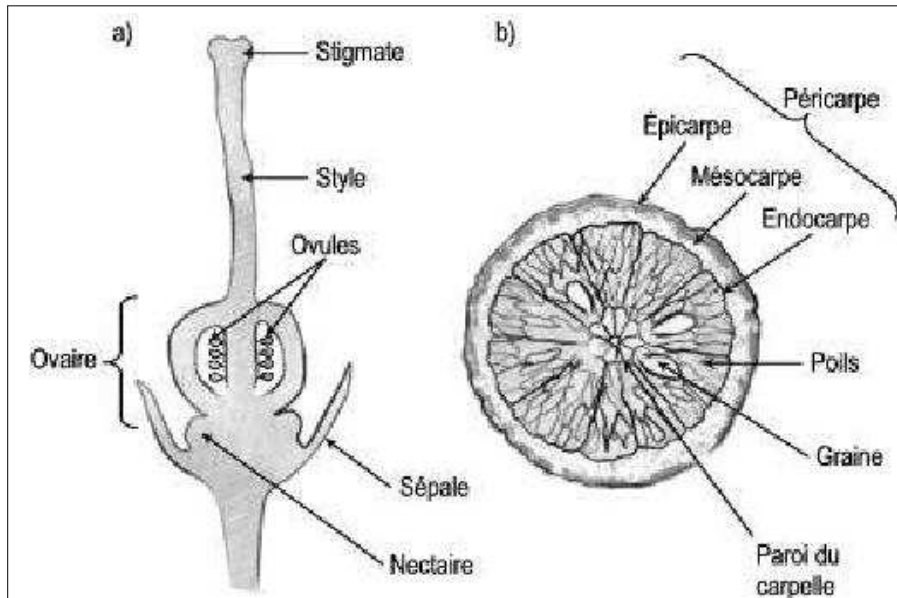
Évolution de la fleur en fruit après la fanaïson

## La graine

Les graines conservent la forme de l'ovule dont elles dérivent. Seule la taille évolue de manière plus ou moins marquée. Les graines présentent trois parties : l'embryon ; l'albumen, dont la durée de vie au sein de la graine est variable ; les téguments séminaux, à la surface desquels sont visibles le hile (aspect de petite cicatrice) et le micropyle.



## Le fruit



Formation du fruit chez l'Oranger : (a) fleur flétrie vue en coupe longitudinale, (b) fruit en coupe transversale. Les cellules très juteuses qui entourent les graines ou "pépins" sont des poils produits par l'épiderme interne du carpelle. Cet épiderme forme l'endocarpe, sorte de membrane qui entoure chaque carpelle ou "quartier". Le mésocarpe est formé des tissus blanchâtres de la "pelure" et l'épicarpe est la partie externe de couleur orange

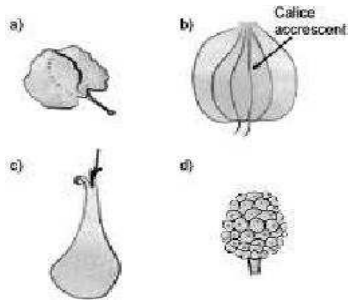
La paroi du fruit ou le péricarpe est issue de la paroi de l'ovaire dont les tissus subissent différentes transformations suite à la fécondation.

En fonction du type de fruit, les graines sont libérées par la rupture, l'ouverture ou encore la destruction de cette paroi.

Le péricarpe comporte plusieurs parties :

- l'épicarpe ;
- le mésocarpe ;
- l'endocarpe.

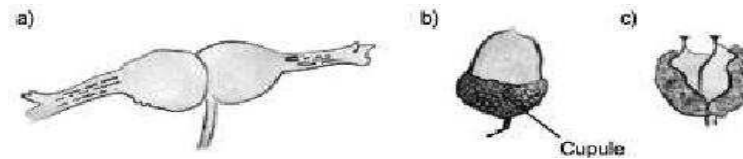
L'épicarpe et l'endocarpe peuvent développer des poils. Ainsi, les cellules très juteuses des agrumes qui entourent les graines de ces fruits sont en réalité des poils produits par l'épiderme interne du carpelle.



Pour former le fruit, l'ovaire s'associe (a) au péricone chez l'Oseille, (b) au calice accrescent chez la Lanterne chinoise, (c) à une bractée en forme de sac d'où émergent les trois stigmates flétris chez le Carex et (d) au calice devenu charnu dans la mure du Mûrier.

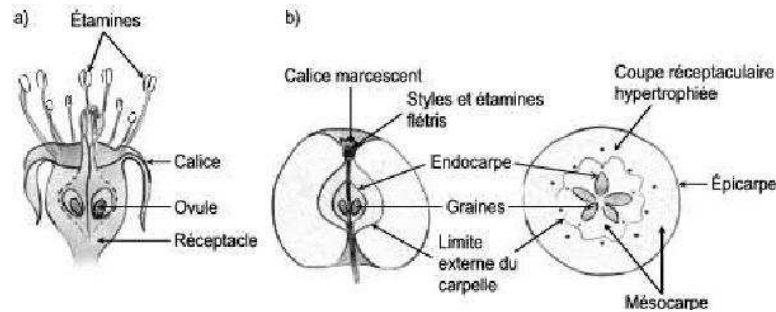
Le fruit peut être formé à partir de la paroi de l'ovaire, associé à différents éléments de la fleur ou de l'inflorescence comme :

- le calice chez la Lanterne Chinoise ou Alkékenge ainsi que dans le genre Morus (Mûrier), où l'on assiste à la formation de fausses baies ;
- le verticille interne accrescent du péricone de l'Oseille ;
- une petite bractée en forme de sac, nommée utricule ou péricone, qui entoure l'akène des Carex ;
- les bractées florales soudées de la noisette, du Gland et de la Châtaigne ;

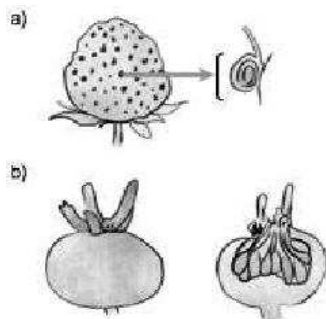


Les bractées florales soudées (a) entourent la noisette, (b) forment la cupule du gland et (c) constituent une enveloppe incomplète autour de la châtaigne.

- le réceptacle séché de la Potentille ou devenu charnu chez le Pommier, le Fraisier et le Rosier ;



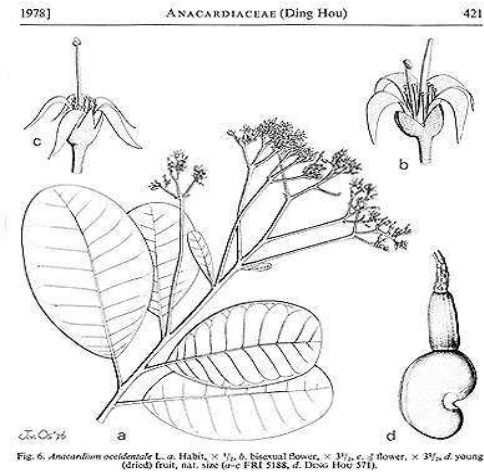
Formation du fruit chez le Pommier : (a) fleur flétrie en coupe longitudinale, (b) fruit en coupe longitudinale et en coupe transversale. L'ovaire et le réceptacle soudés l'un à l'autre produiront le fruit. L'endocarpe est la partie coriace entourant les cavités qui contiennent les graines ou "pépins" du "cœur" de la pomme. Le mésocarpe qui comprend à la fois les parois carpellaires et le réceptacle forme la partie charnue de la pomme. L'épicarpe forme la "pelure" de la pomme. Le calice marcescent et parfois les étamines sont visibles au pôle opposé au pédoncule



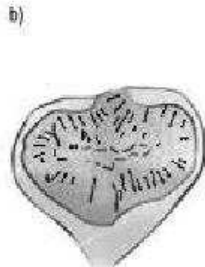
Fruit constitué du réceptacle devenu charnu :

(a) du Fraisier, où il est parsemé en surface de petits akènes, et

(b) du Rosier où il renferme des nucules



• le pédoncule floral chez l'Anacardier ;



• toute l'inflorescence pour le Figuier ou l'Ananas, pour lequel les bractées et l'axe interviennent également dans la formation du fruit.

Fruits composés à la formation desquels participe l'ensemble de l'inflorescence : (a) de l'Ananas et (b) du Figuier

## Types de fruits

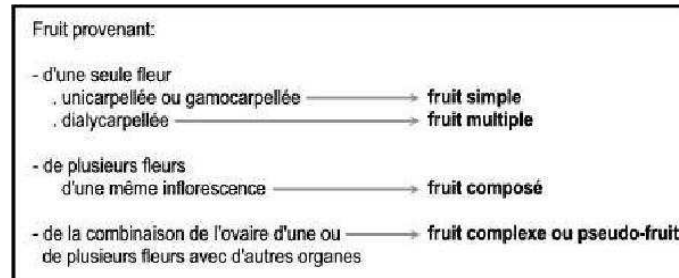
Selon le nombre de carpelles par fleurs et le nombre de fleurs impliquées dans la formation du fruit, on distingue différents types de fruits.

Ainsi, un fruit provenant d'une seule fleur unicarpellée est un fruit simple.

Un fruit multiple est pour sa part issu d'une seule fleur dialycarpellée.

Un fruit composé provient de plusieurs fleurs d'une même inflorescence.

Enfin, un fruit résultant de la combinaison de l'ovaire d'une fleur avec d'autres organes est un fruit complexe ou un pseudo-fruit.



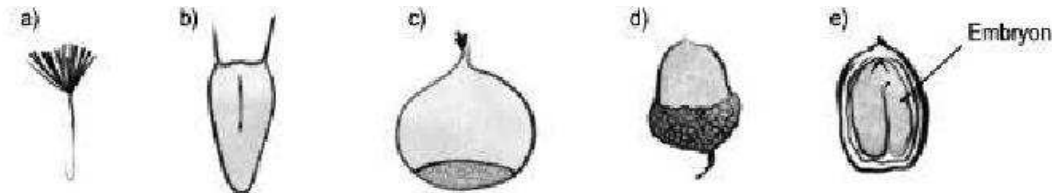
Classification des fruits d'après leur origine

En fonction du développement plus ou moins important et de la consistance variable des diverses parties du fruit, on différencie des fruits secs, issus de la dessiccation des parois de l'ovaire, et des fruits charnus, où la paroi de l'ovaire devient partiellement ou totalement charnue ou juteuse.

Si un fruit sec est disséminé à maturité sans s'ouvrir, il est indéhiscent. Dans le cas contraire, le fruit est déhiscent et présente des ouvertures ou des fentes permettant la libération et la dispersion des graines.

### *Fruits secs indéhiscents*

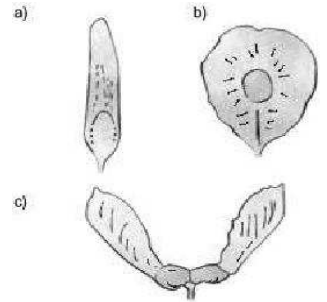
Ces fruits ne s'ouvrent pas à maturité. L'akène en est le représentant caractéristique avec une paroi membraneuse plus ou moins dure et résistante.

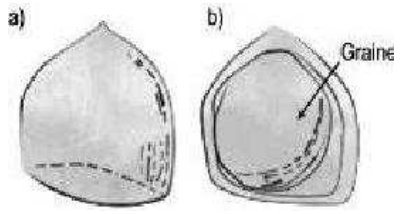


Akènes : (a) de Pissenlit, (b) de Bident, (c) de Châtaigner, (d) de Chêne ; (e) coupe longitudinale d'un gland.

Il existe d'autres fruits secs indéhiscents qui correspondent à un akène plus ou moins modifié :

- Le caryopse est l'akène propre à la famille des Poacées

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La samare est un akène où le développement accru du péricarpe forme une aile membraneuse comme chez le Frêne ou l'Orme. La disamare (Érable) est issue d'un ovaire à deux carpelles.</li> </ul>
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La nucule est un akène pour lequel la paroi, extrêmement dure, est dite osseuse comme chez le Noisetier.</li> </ul>
---	--

### ***Fruits secs déhiscents***

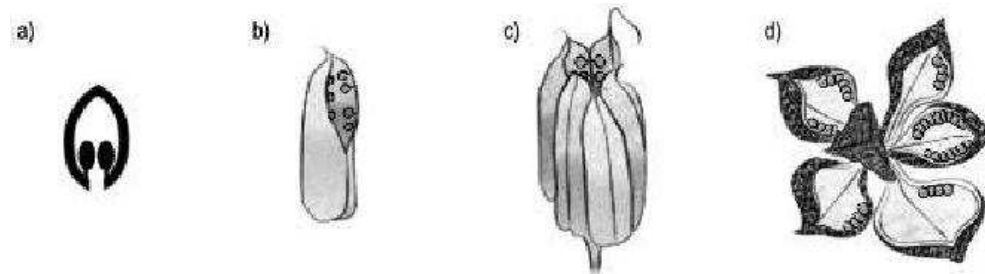
Ces fruits s'ouvrent à maturité

Selon le nombre de carpelles présents dans l'ovaire, on distingue différents sous-types.

### **Fruits monocarpiques ou dialycarpiques**

Ils sont issus d'ovaires à un carpelle ou à plusieurs carpelles libres. Le follicule s'ouvre le long du placenta, suivant la ligne de suture ventrale des bords du carpelle (Ancolie, Pivoine...).

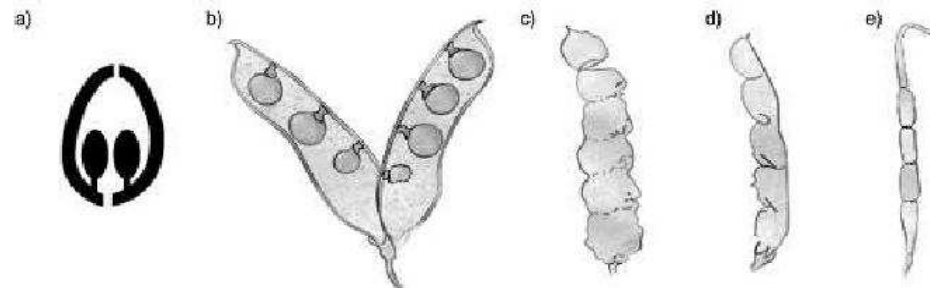




(a) Schéma du mode de déhiscence d'un follicule. (b) Follicule isolé d'Ancolie. (c) Déhiscence des follicules d'une fleur d'Ancolie et (d) de Pivoine

La gousse ou légume s'ouvre en deux valves selon deux fentes (Fabacées : Pois...).

Les gousses lomentacées présentent un rétrécissement entre chaque graine et se rompent transversalement à ce niveau à maturité (Sainfoin, Desmodie, Coronille...) ; chaque fragment contenant une graine peut être déhiscent ou non. Parfois, les gousses où les graines sont initialement libres sont secondairement cloisonnées et sont dès lors indéhiscentes.



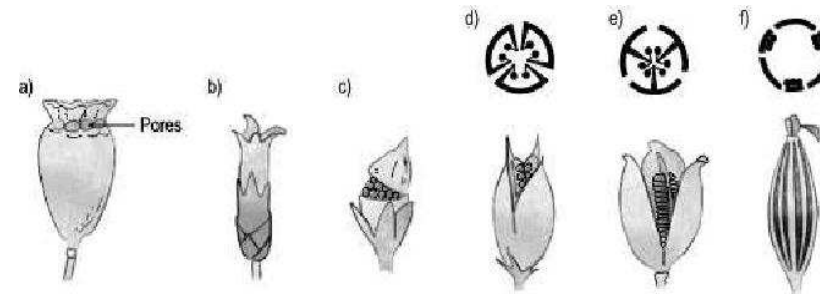
(a) Schéma du mode de déhiscence d'une gousse, (b) gousse de Pois ouverte, (c) gousse lomentacée de Sainfoin, (d) de Desmodie et (e) de Coronille

### ***Fruits gamocarpiques***

Ces fruits proviennent d'ovaires à carpelles soudés ; ce sont des capsules qui se différencient selon leur mode de déhiscence ou d'ouverture. On distingue ainsi :

- la capsule poricide : déhiscence par des pores ou des clapets comme chez le Pavot et le Mufler ;
- la capsule denticide, qui présente des dents au sommet (Caryophyllacées avec le Silène ou les Stellaires) ;
- la pyxide, caractérisée par une déhiscence transversale, liée à la chute de la partie supérieure de la capsule selon une fente circulaire (Plantain...) ;

- la capsule septicide, où des fentes longitudinales provoquent la rupture de la paroi des cloisons ou septums qui séparent les loges (Millepertuis...) ;
- la capsule loculicide, dont la déhiscence se fait selon une fente longitudinale au niveau de la nervure des loges (Tulipe...) ;
- la capsule septifuge à déhiscence valvaire où le fruit se fend de part et d'autres des placentas pariétaux en autant de valves que de carpelles (Orchis maculé).

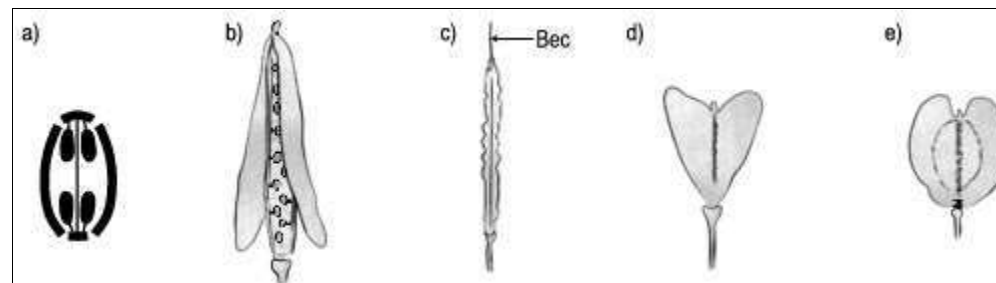


Capsule (a) à déhiscence poricide du Pavot, (b) à déhiscence denticide d'Œillet ; (c) pyxide de Plantain ; (d) capsule septicide de Millepertuis et son schéma de déhiscence ; (e) capsule loculicide de Tulipe et son schéma de déhiscence ; (f) capsule à déhiscence valvaire d'Orchis maculé et son schéma de déhiscence

Les fruits de la famille des Brassicacées, issus d'un ovaire à deux carpelles, appartiennent à ce dernier type.

Il en existe deux formes :

- la silique, longue et étroite, éventuellement terminée par une partie indéhiscente ou bec (Moutarde)
- la silicule, aussi large que longue (Bourse-à-pasteur, Thlaspi)



Silques et silicules : (a) schéma de la déhiscence d'une silique coupée transversalement, (b) silique entrouverte de Giroflée, (c) silique de Chou pourvue d'un bec ; (d) silicule de Bourse-à-pasteur et (e) de Thlaspi

### ***Fruits charnus***

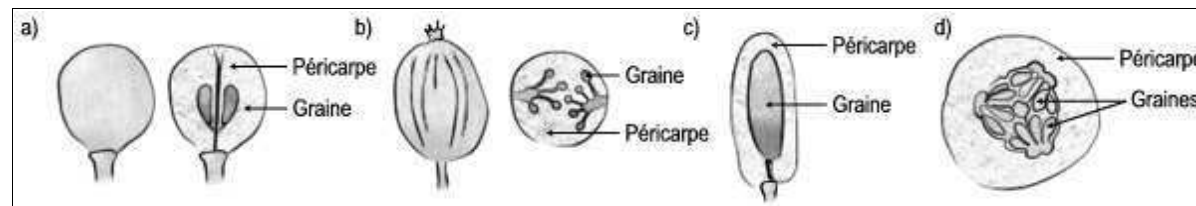
En fonction de la partie du fruit qui devient charnue, on distingue les baies et les drupes.

Les baies, dont la majorité des fruits à pépins, sont caractérisées par un péricarpe charnu dans sa totalité, et en contact direct avec la graine (ou pépin). C'est le cas de la myrtille, du raisin, de la tomate, de l'aubergine, du poivron, de la groseille...

Parmi les baies, on trouve aussi :

- les agrumes ou Hespérides qui font partie de la famille des Rutacées comme l'orange, le citron, le pamplemousse, la mandarine...
- les péponides (famille des Cucurbitacées) avec le melon, le concombre, le cornichon, la courge...

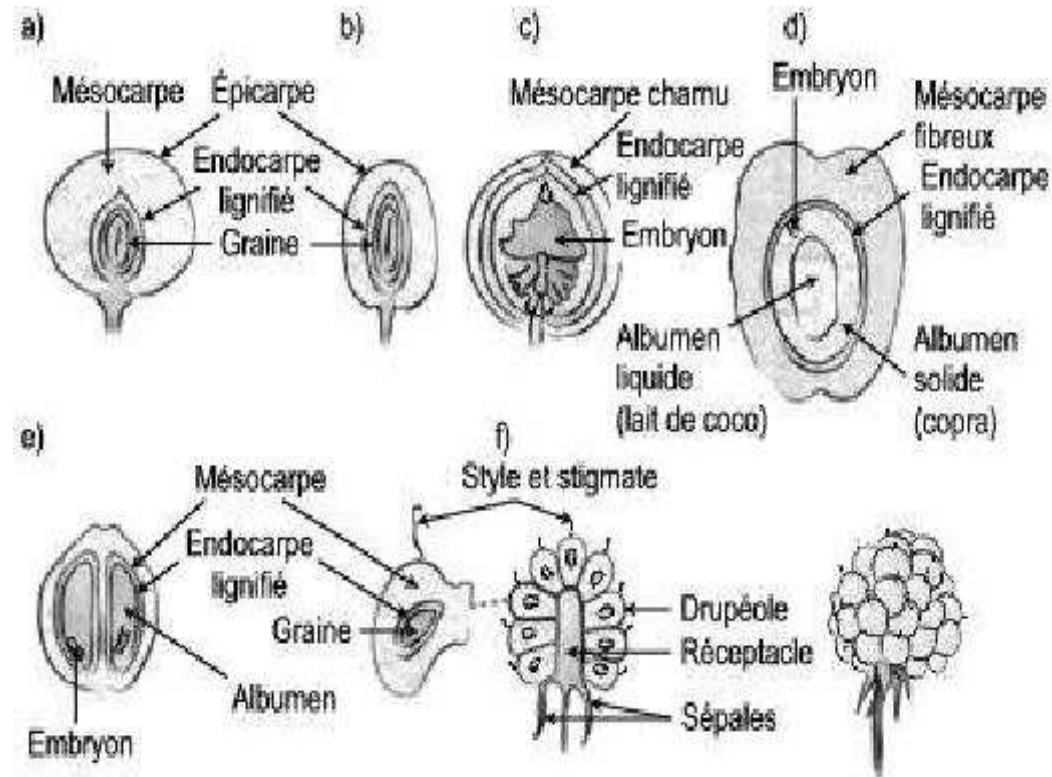
Certaines baies sont monospermes (une seule graine) : l'Avocatier, le Dattier, ainsi que la famille des Pipéracées ou des Aracées.



Exemples de baies : (a) un raisin et sa coupe longitudinale avec deux graines, (b) une groseille et sa coupe transversale ; (c) coupe longitudinale d'une datte ; (d) coupe transversale dans une péponide de Concombre

Les drupes ou fruits à noyau sont caractérisées par leur endocarpe devenu scléreux ou cartilagineux. Les différents types de drupes se différencient selon le nombre de noyaux par fruits et le groupement des fruits. En général, les drupes sont monospermes (un seul noyau par fruit) comme la prune, la cerise, la pêche, l'abricot, l'olive, la noix...

Parfois, celles-ci sont polyspermes (plusieurs noyaux par fruit) comme le Caféier, le Lierre grimpant, le Pommier, le Poirier... Les framboises et les fruits (mûrons ou mûres) des autres espèces du genre *Rubus* sont des polydrupes constituées de l'association de drupéoles.



Coupes longitudinales de drupes monospermes : (a) cerise, (b) olive, (c) noix, (d) noix de coco ; coupe longitudinale (e) d'une drupe polysperme de Caféier, (f) d'une polydrupe ainsi que d'une drupéole de Framboisier et vue d'ensemble d'une framboise.