

Troisième partie:

**SYSTEMATIQUE  
des ANGIOSPERMES**

# Systematique des Angiospermes

## **Magnoliophyta**

### **Angiospermes**

La division des **Magnoliophyta** (ou **Angiospermes**) regroupe les **plantes à fleurs**, et donc les végétaux qui portent des fruits. Angiosperme signifie « graine dans un récipient » en grec par opposition aux gymnospermes (graine nue). Ils représentent la plus grande partie des espèces végétales terrestres, avec de 250 000 à 300 000 espèces. Les Angiospermes comprennent les Dicotylédones et les Monocotylédones.



Magnolia tripetala

#### Classification de Cronquist (1981)

<u>Règne</u>	<u>Plantae</u>
<u>Sous-règne</u>	<u>Tracheophyta</u>
<u>Division</u>	

#### **Magnoliophyta**

Cronquist, Takht. & W.Zimm., 1996

#### Classes de rang inférieur

- . Liliopsida - monocotylédones
- . Magnoliopsida - dicotylédones

**Classification APG(1998),II (2003) et III (2009)**

#### Clade

### **Angiospermes**

Clades de rang inférieur

## **classification classique**

La **classification de Cronquist** est une classification des angiospermes. Elle est peut-être la dernière version des classifications majeures basées essentiellement sur des critères morphologiques, anatomiques et chimiques. Elle est encore plus ou moins utilisée dans certains ouvrages et bases de données.

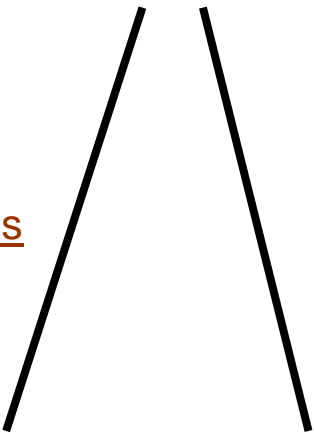
# Actuellement, 2 façons d'envisager la systématique :

**SYSTEMATIQUE "CLASSIQUE"** basée presque uniquement sur des caractères morphologiques visibles : très pratique sur le terrain

**Angiospermes**

**Monocotylédones**

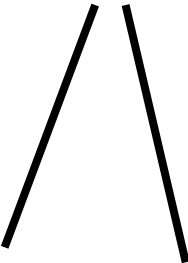
**Dicotylédones**



**Apétales**

**Dialypétales**

**Gamopétales**



thalamiflores

caliciflores

disciflores

unisexuées hermaphrodites

superovariées pentacycliques

inférovariées tétracycliques

superovariées tétracycliques

2 classes

sous-classes

séries

ordres

familles

exemple : sous-classe des Apétales

En fait absence de pétales, caractère **primitif** chez certains taxons, mais caractère **évolué** chez d'autres.

exemple d'utilisation de cette classification



- \* tige ramifiée
- \* nervation en réseau
- \* 5 sépales, 5 pétales

Classe des  
Dicotylédones

\* pétales soudés en tube      Sous-Classe des Gamopétales

- \* ovaire visible au fond du tube    donc ovaire supère
- \* 5 étamines seulement donc 4 verticilles de pièces florales

Série des  
Supérovariées  
Tétracycliques

**Dicotylédone Gamopétale Supérovariée Tétracyclique**

## Classification phylogénétique

Selon la [classification phylogénétique APG I \(1998\)](#), [APG II \(2003\)](#) et [classification phylogénétique APG III \(2009\)](#), les dicotylédones sont [paraphylétiques](#), c'est-à-dire que ce groupe ne rassemble pas un ancêtre et la totalité de ses descendants. En effet,

- L'ancêtre le plus récent commun à toutes les dicotylédones est aussi ancêtre des monocotylédones. Ils forment ensemble le clade des [angiospermes](#), caractérisé historiquement par la présence d'une seule [ouverture](#) sur les grains de [pollen](#) (zones de faiblesse permettant le passage du tube pollinique), qui constitue un caractère ancestral partagé (ou [plésiomorphie](#)).



- Dans ce groupe, s'individualisent primitivement certaines dicotylédones (notamment les [Magnoliidées](#)), conservant une seule [aperture](#)

*Le caractère "deux cotylédons" n'est donc en revanche pas un caractère dérivé propre partagé ([synapomorphie](#)), condition pour que le groupe soit un [clade](#), seul groupe reconnu dans la classification phylogénétique.*

-Le reste des dicotylédones et les monocotylédones ont un ancêtre commun exclusif plus récent:

- . les monocotylédones conservent un grain de pollen à une seule aperture, mais divergent par la synapomorphie 'un seul [cotylédon](#)'
- . Les dicotylédones individualisées plus tardivement ont au contraire désormais des grains de pollen à trois apertures (synapomorphie).

Elles constituent ainsi un clade monophylétique, nommé [Dicotylédones vraies](#), ou Eudicotylédones, qui exclut les dicotylédones individualisées primitivement.

Les groupes des [Rosidae](#) et des [Asteridae](#) sont ainsi des sous-groupes de Dicotylédones vraies d'apparition récente, présentant des structures florales parfois complexes comme le [capitule](#) des Astéracées.

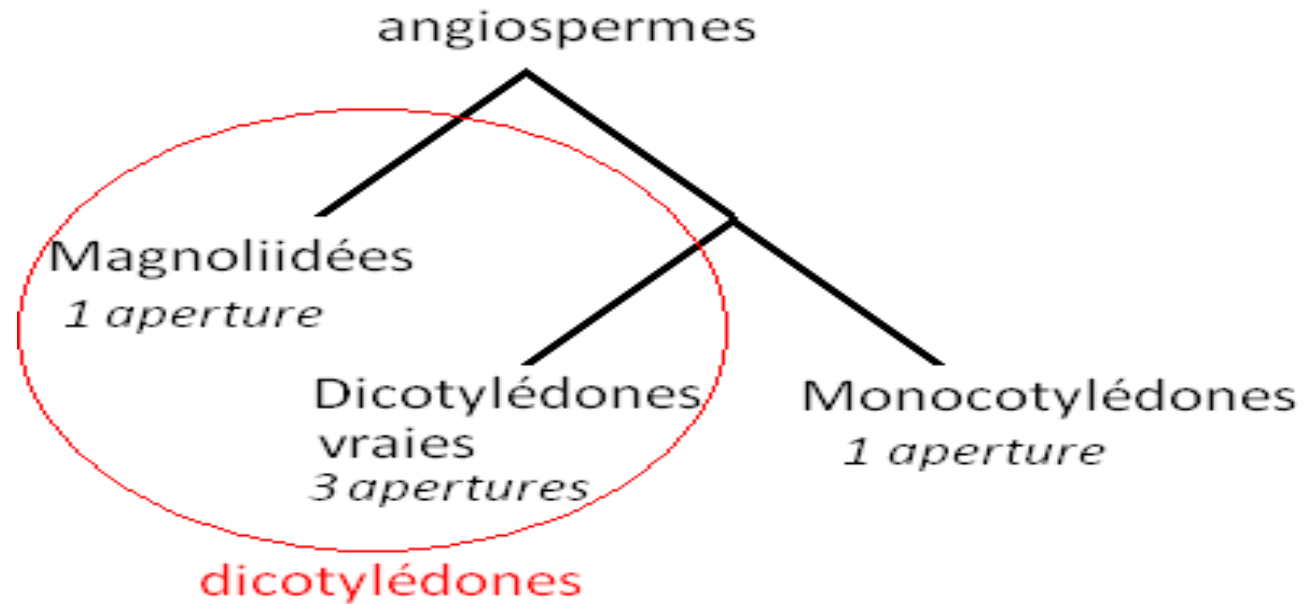


Schéma de la divergence des angiospermes en dicotylédones, dicotylédones vraies et monocotylédones.

## Monocotylédone

Parmi les angiospermes ou plantes à fleurs, les **Monocotylédones** comprennent des végétaux dont la plantule typique ne présente qu'un seul cotylédon sur l'embryon, qui évolue en donnant une préfeuille (ou eophylle) .

On relève notamment parmi les monocotylédones  
les orchidées, qui présentent des fleurs parmi les plus spécialisées pour la pollinisation,  
les palmiers ou Arecaceae,  
les bananiers (genre Musa)  
les graminées ou poacées, dont l'apparition est relativement récente dans l'évolution  
les joncs, de la famille des Juncaceae

### *Liliopsida*



Xérophylle tenace (*Xerophyllum tenax*)

F: Liliaceae

### Classification de Cronquist (1981)

Règne Plantae  
Sous-règne Tracheobionta  
Division Magnoliophyta

Classe

***Liliopsida***

**Batsch (1802)**

Classification APG III (2009)

Clade

Angiospermes

Clade

**Monocotylédones**

## Classification classique de Cronquist 1981 des Monocotylédones

En classification classique de Cronquist (1981), les monocotylédones sont la classe *Liliopsida* dans les divisions *Magnoliophyta* [= angiospermes]. Elles sont divisées en 5 sous-classes :

classe *Liliopsida*

sous-classe *Alismatidae*

sous-classe *Arecidae*

sous-classe *Commelinidae*

sous-classe *Liliidae*

sous-classe *Zingiberidae*

## Dicotylédone

Les **dicotylédones** (anciennement *Magnoliopsida*) forment un groupe d'espèces végétales dans la classification classique. Ce groupe n'étant pas monophylétique, le terme de dicotylédone est aujourd'hui purement descriptif (à deux cotylédons), mais n'est plus le nom d'un groupe. Les dicotylédones sont très présentes dans la plupart des écosystèmes terrestres, avec 200 000 espèces sur Terre. Ce groupe fait partie des angiospermes ou « plantes à fleurs ». Un cotylédon ressemble à une feuille mais n'en est pas une au sens embryologique du terme (elle ne provient pas d'un bourgeon). C'est une structure de réserve qui permet également la photosynthèse dans les premiers jours de la plante. Elle finira par disparaître lorsque les feuilles auront pris le relais.



Jeune pousse de ricin

### Classification de Cronquist (1981)

<u>Règne</u>	<u>Plantae</u>
<u>Sous-règne</u>	<u>Tracheobionta</u>
<u>Division</u>	<u>Magnoliophyta</u>
	<u>Classe</u>
	<b><i>Magnoliopsida</i></b>
	<b><u>Brongn. (1843)</u></b>

### Synonymes

- .*Dicotyledoneae*
- .*Dicotyledones*
- .*Magnoliopsida*

Classification APG III (2009)  
Voir le clade Dicotylédones vraies

## Classification classique de Cronquist 1981 Dicotylédones

Dans la [classification classique de Cronquist \(1981\)](#) les dicotylédones forment la classe des **Magnoliopsida**, divisée en six [sous-classes](#) :

.classe *Magnoliopsida*

sous-classe [Asteridae](#) (voir [Astéridées](#) en classification phylogénétique [APGII](#) et [APGIII](#))

sous-classe [Caryophyllidae](#) (voir l'ordre des [Caryophyllales](#) en [APGII](#) et [APGIII](#))

sous-classe [Dilleniidae](#) (non reconnue en [APGII](#) ni [APGIII](#))

sous-classe [Hamamelidae](#), appelée aussi [Hamamelididae](#) (non reconnue en [APGII](#) ni [APGIII](#))

sous-classe [Magnoliidae](#) : les plantes de ce clade ne sont pas des [Eudicotylédones](#), ou

'Dicotylédones vraies'

sous-classe [Rosidae](#) (voir [Rosidées](#) en classification phylogénétique [APGII](#) et [APGIII](#))



## Dicotylédones vraies

Les **Dicotylédones vraies** (en anglais « *eudicots* ») ou **Eudicotylédones** sont un clade important dans les classifications phylogénétiques des Angiospermes APG.

Ce groupe est aussi appelé parfois **Tricolpata** ou **Tricolpatae** en raison de ses grains de pollen qui possèdent trois apertures (colpus).

C'est aussi sur ce caractère que se fonde la monophylie du groupe, le groupe des dicotylédones étant paraphylétique<sup>1</sup>. Ce clade contient la majeure partie des Dicotylédones



*Anagallis arvensis*,  
une dicotylédone vraie

Classification de Cronquist (1981)  
Taxon inexistant en Classification  
de Cronquist (1981)

Classification APG III (2009)

Clade

Angiospermes

Clade

**Dicotylédones vraies**

Taxons de rang inférieur

## Angiosperm Phylogeny Group (APG)

L'Angiosperm Phylogeny Group (APG) est un groupe de botanistes qui travaillent sur la phylogénétique végétale, en utilisant les techniques moléculaires et l'analyse cladistique. Ce groupe a publié trois classifications botaniques :

La classification APG (1998)

La classification APG II (2003)

La classification APG III (2009),



## La classification APG (1998)

La **classification APG** (1998), ou classification phylogénétique, est une classification botanique des angiospermes établie selon les travaux de *l'Angiosperms Phylogeny Group*. Elle est la première classification publiée par ce groupe : la deuxième est la classification phylogénétique APG II (2003), la troisième est la classification phylogénétique APG III (2009).

Elle traduit, dans le domaine des angiospermes, les efforts faits en systematique pour que le système de classification des êtres vivants reflète au plus près la « réalité historique » des liens de parenté, ou phylogénie, entre les espèces, qu'elles soient actuelles ou éteintes.

Dans sa délimitation des ordres et des familles, ne sont retenus que des groupes naturels, strictement monophylétiques. Certains ordres sont dès lors très petits, parfois restreints à une seule famille, voire un seul genre, alors que d'autres en contiennent de nombreuses.

Le rang d'ordre ou famille n'indique pas un niveau naturel (un taxon dans une position particulière peut être un ordre, mais le même taxon dans une autre position peut être une famille).

Cette classification, basée en grande partie sur les analyses des deux [gènes chloroplastiques](#), introduit, même au niveau des familles, des changements notables avec la [classification classique](#). Par exemple, l'ancienne famille des [Liliacées](#) est maintenant éclatée en une dizaine de familles.

Reflet d'un consensus sur les connaissances acquises lors de sa publication en [1998](#), cette classification a été révisée en [2003](#) puis en [2009](#) et les dernières modifications sont disponibles sur [Angiosperm Phylogeny Website](#).

Les groupes principaux sont les [clades](#) suivants :

- [Angiospermes](#) :

- [Monocotylédones](#)

- [Commelinoides](#)

- [Dicotylédones vraies](#)

- [Noyau des dicotylédones vraies](#)

- [Rosidées](#)

- [Fabidées](#)

- [Malvidées](#)

- [Astéridées](#)

- [Lamiidées](#)

- [Campanulidées](#)

## **Classification APG II**

La **classification APG II** (2003), ou classification phylogénétique, est une classification botanique des angiospermes établie selon les travaux de *l'Angiosperms Phylogeny Group*.

APG II est la deuxième classification publiée par ce groupe, après la classification APG, la troisième étant la classification phylogénétique APG III (2009).

À la différence de la classification classique -qui s'appuie principalement sur des similarités morphologiques et physiologiques, notamment sexuelles, des êtres vivants-

APG II est construite à la base de deux gènes chloroplastiques et un gène nucléaire de ribosome, mais ces données sont complétées dans quelques cas par d'autres données.

Les groupes principaux établis par cette classification sont les clades monophylétiques suivants, qui n'ont pas été remis en cause par APG III :

## APG II

- Angiospermes :

  - Magnoliidées

  - Monocotylédones

    - Commelinidées

  - Dicotylédones vraies

    - Noyau des Dicotylédones vraies

      - Rosidées

        - Fabidées

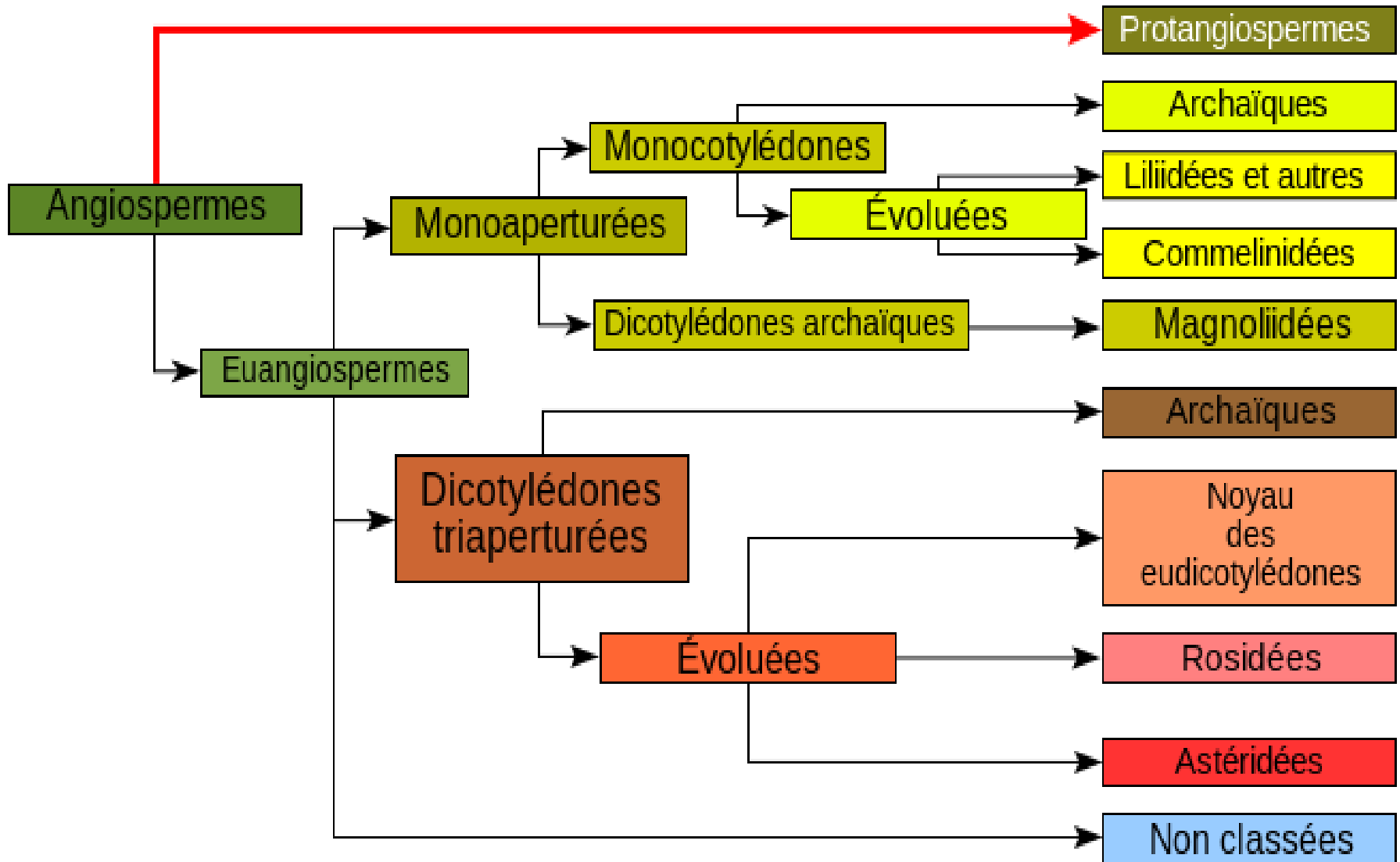
        - Malvidées

      - Astéridées

        - Lamiidées

        - Campanulidées

## Classification APG II

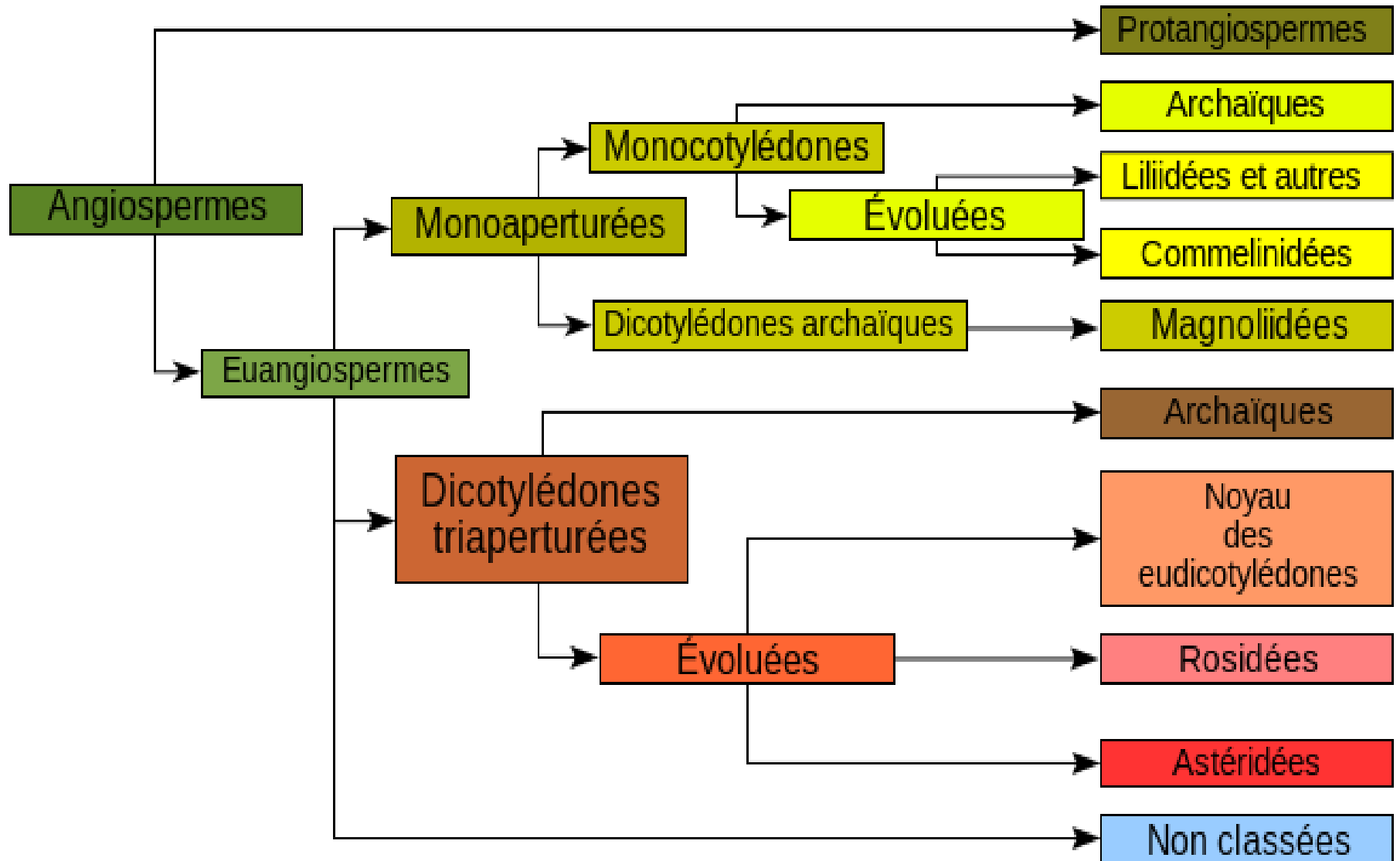


### **Classification APG III**

La **classification APG III** (2009), ou classification phylogénétique, est la troisième version de classification botanique des angiospermes établie par l'Angiosperms Phylogeny Group. C'est la classification botanique la plus importante aujourd'hui. Elle est une modification de la classification phylogénétique APG II (2003).

Comme la classification phylogénétique APG (1998) et la classification phylogénétique APG II (2003), cette classification est construite à la base de deux gènes chloroplastiques et un gène nucléaire de ribosome, mais ces données sont complétées dans quelques cas par d'autres données.

# Classification APG III (2009)



**\*Classification phylogénétique:** Systématique basée de plus en plus sur des comparaisons de fragments du **génom**e (ADN ARN). Donc souvent **manque de critères morphologiques** communs pour un groupe.

## Règles de nomenclature des Angiospermes (à partir de l'Ordre)

**Ordres** terminaison en **-ALES** (ex **Solanales**)

**Familles** terminaison en **-ACÉES** (**ACEAE**) (ex : **Solanacées**, **Solanaceae**)

**Genres** ***Solanum*,....**

**Espèces** ex: dans le genre ***Solanum***:

***Solanum tuberosum*, *Solanum melongena*, *Solanum nigrum*,...**

## Angiospermes

56 Ordres, 445 Familles, 250 000 à 300 000 espèces décrites



# Systematique contemporaine

d'après APG II, 2003 , (Angiosperm Phylogeny Group)

## Angiospermes ou Magnoliophyta

1 Protoangiospermes

2 Euangiospermes

2.1 Euangiospermes  
monoaperturées

2.2 Euangiospermes  
triaperturées  
= Eudicotylédones

2.1.1 Monocotylédones

2.1.2 Dicotylédones  
primitives

2.2.2 Eudicots  
évoluées

2.2.1 Eudicots  
archaïques

2.1.1.a  
Monocotylédones  
archaïques

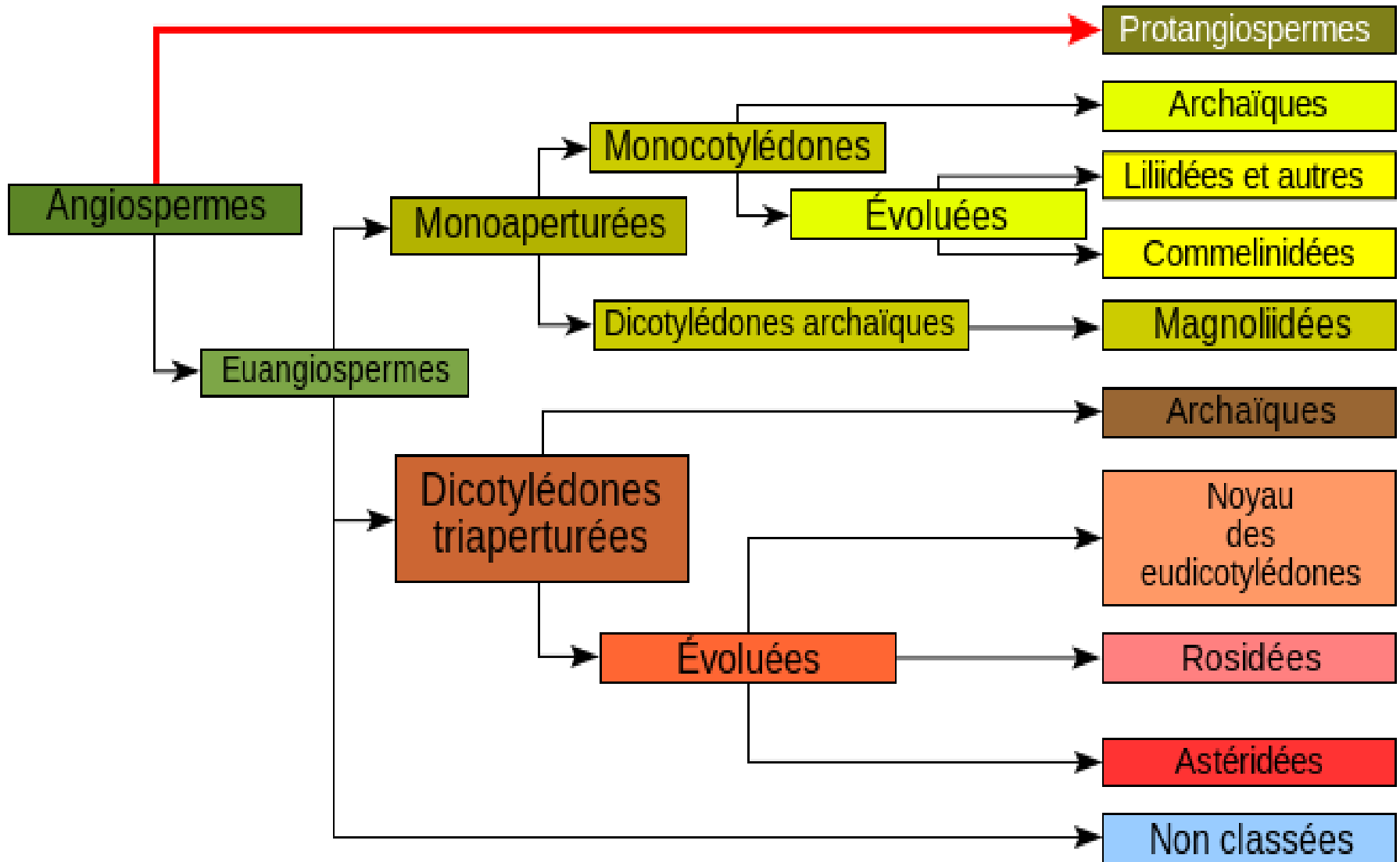
2.1.1.b  
Monocotylédones  
évoluées

2.2.2.a  
Eudicots atypiques :  
Caryophyllidées

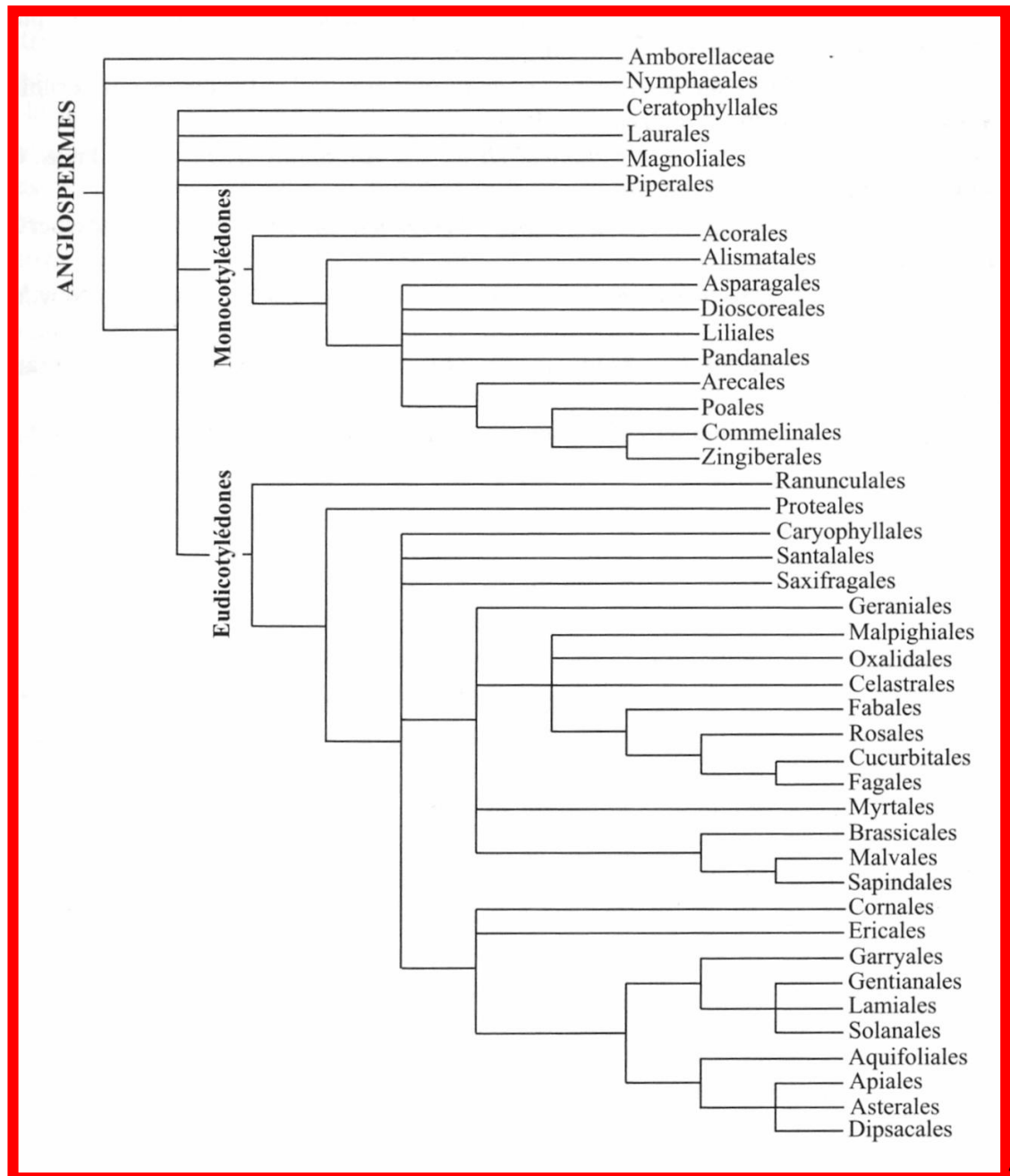
2.2.2.b  
Eudicots supérieures  
dialypétales : Rosidées

2.2.2.c  
Eudicots supérieures  
gamopétales : Astéridées

## Classification APG II



Organisation des  
Angiospermes  
d'après la  
méthode cladistique  
APG II



## Cladogramme APG III

# 1. PROTOANGIOSPERMES

appelées aussi **Paléoherbes**

**soudure incomplète** des carpelles, fermés par une sécrétion

- \* plantes **aquatiques** ou arbustes (**175 espèces**)
- \* le plus souvent insertion **spiralée** des pièces florales

## Clade Angiospermes basales (les plus primitives)

Ordre des Nymphaeales

\* **Famille des Nymphaeaceae**

O. Emborellales  
O. Austrobaileyales

Plantes aquatiques  
(anc. class. **Dicotylédones Dialypétales Thalamiflores**)

\* **58 espèces**

\* réceptacle floral +ou- allongé (**thalamus**)

\* pièces florales sur **spirale**, parfois en **verticilles trimères**

nénuphar blanc  
(*Nymphaea alba*)

nénuphar jaune  
(*Nuphar lutea*)

lotus (*Nelumbo nucifera*)



**Clade Angiospermes (Angiospermes primitives)**

Ordre Chloranthales

F: Chloranthaceae

# Clade des Magnoliidées

## Clade Angiospermes

### Clade Magnoliidées

Ordre des Magnoliales

Ordre des Laurales

Ordre des Canellales

Ordre des Piperales

**\* 2 cotylédons**

pollen **monoaperturé**

calice et corolle indistincts (tépales) ou absents

fleur trimère ou à disposition spiralée

## Clade Angiospermes

### Clade Magnoliidées

Ordre des Magnoliales

## Famille des Magnoliacées

(anc. class. Dicotylédones Dialypétales Thalamiflores)

\* 230 espèces

\* arbustes ou arbres régions tropicales ou subtropicales

\* grandes fleurs, bipérianthées ou à tépales pétaloïdes libres sur spirale

\* réceptacle floral allongé (thalamus)

\* nombreuses étamines et nombreux carpelles sur une spirale

\* fruit variable

\* cellules à essences

Tulipier de Virginie  
(*Liriodendron tulipifera*)

Les Magnolias (espèces du genre *Magnolia*)





# Clade Angiospermes Clade Magnoliidées

Ordre des Laurales

## Famille des Lauracées

(anc. class. Dicotylédones Dialypétales Thalamiflores)

- \* 2500 espèces
- \* arbustes ou arbres à feuilles simples
- \* régions chaudes
- \* fleur petite
- \* 3S + 3P + (3+3+3)E + 1C
- \* pétales sépaloïdes
- \* fruit : baie (parfois drupe)
- \* cellules à **essences** (plantes aromatiques)

Avocatier (*Persea gratissima*)



- \* **baie** monosperme (graine volumineuse)

Canneliers (espèces du genre *Cinnamomum*)



- \* leurs écorces donnent la **cannelle**, épice
- \* certaines espèces sont officinales

Laurier sauce ou laurier noble (*Laurus nobilis*)



- \* seule espèce indigène
- \* arbre (5-10m) dioïque
- \* feuilles persistantes, coriaces, à bord ondulé, aromatiques
- \* fleurs dimères
- \* fruit : baie noire unisémée

## 2. EUANGIOSPERMES

carpelles parfaitement **fermés**

### 2.1. Euangiospermes monoaperturées

- \* pollen **monoaperturé**
- \* fleurs **trimères**
- \* apétales ou à périanthe formé de tépales
- \* parfois insertion **spiralée** des pièces florales

#### 2.1.1. Monocotylédones ou Liliopsidées

#### 2.1.2. Dicotylédones primitives

## 2.1.1. Monocotylédones

(52 000 espèces)

Clade des **Angiospermes**

Clade des **Monocotylédones**

### \* 1 seul cotylédon

- \* tige rarement ramifiée
- \* **pas de formations secondaires** dans tige et racine
- \* faisceaux libéroligneux **dispersés** dans la tige
- \* fleur de type **3** (trimère)
- \* racines de type **fasciculé**
- \* en général pas de vraies feuilles : **Phyllodes** ou **Cladodes**  
souvent à nervation **parallèle**

### 2.1.1.a. Monocotylédones archaïques

### 2.1.1.b. Monocotylédones évoluées

## 2.1.1.a. Monocotylédones archaïques

Clade des **Angiospermes**

Clade des **Monocotylédones**

Ordre des Acorales  
Ordre des Alismatales

fleurs souvent **apérianthées**

Ordre des Acorales

**Une seule Famille des Acoracées**

(anc. class. Monocotylédones Supérovariées)

\* (2-4 espèces)

\* **spadice** avec spathe

\* présence de **trachéïdes scalariformes** dans le bois  
roseau odorant (*Acorus calamus*)

**Rhizome** de certaines variétés utilisé en parfumerie  
(Huiles Essentielles)



© - josef hlasek  
www.hlasek.com  
Acorus calamus a207

## APG III 14 F.

Clade des **Angiospermes**

Clade des **Monocotylédones**

O. Alismatales

**Famille des Aracées**

(anc. class. Monocotylédones Supérovariées)

- \* > 4 000 espèces
- \* régions tropicales, 8 espèces en France
- \* feuilles souvent plus ou moins **triangulaires**
- \* **spadice** simple avec spathe membraneuse
- \* fruit : **baie**
- \* toxiques par **saponosides** et très irritantes à cause de la présence de **raphides** d'oxalate de calcium
- \* très nombreuses espèces ornementales

## Gouets (*Arum maculatum* et *A. italicum*)

\* sous-bois

\* vivaces par tubercule

\* feuilles apparaissant en automne (*A. italicum*) ou au printemps (*A. maculatum*)

\* **spadice** (env. 8-10cm) terminé par une "massue" stérile jaunâtre (*A. italicum*) ou brunâtre (*A. maculatum*), avec **spathe**

\* fruits : **baies** rouges en épi (de mai à octobre)

\* **toxiques et irritantes**



*Arum italicum*



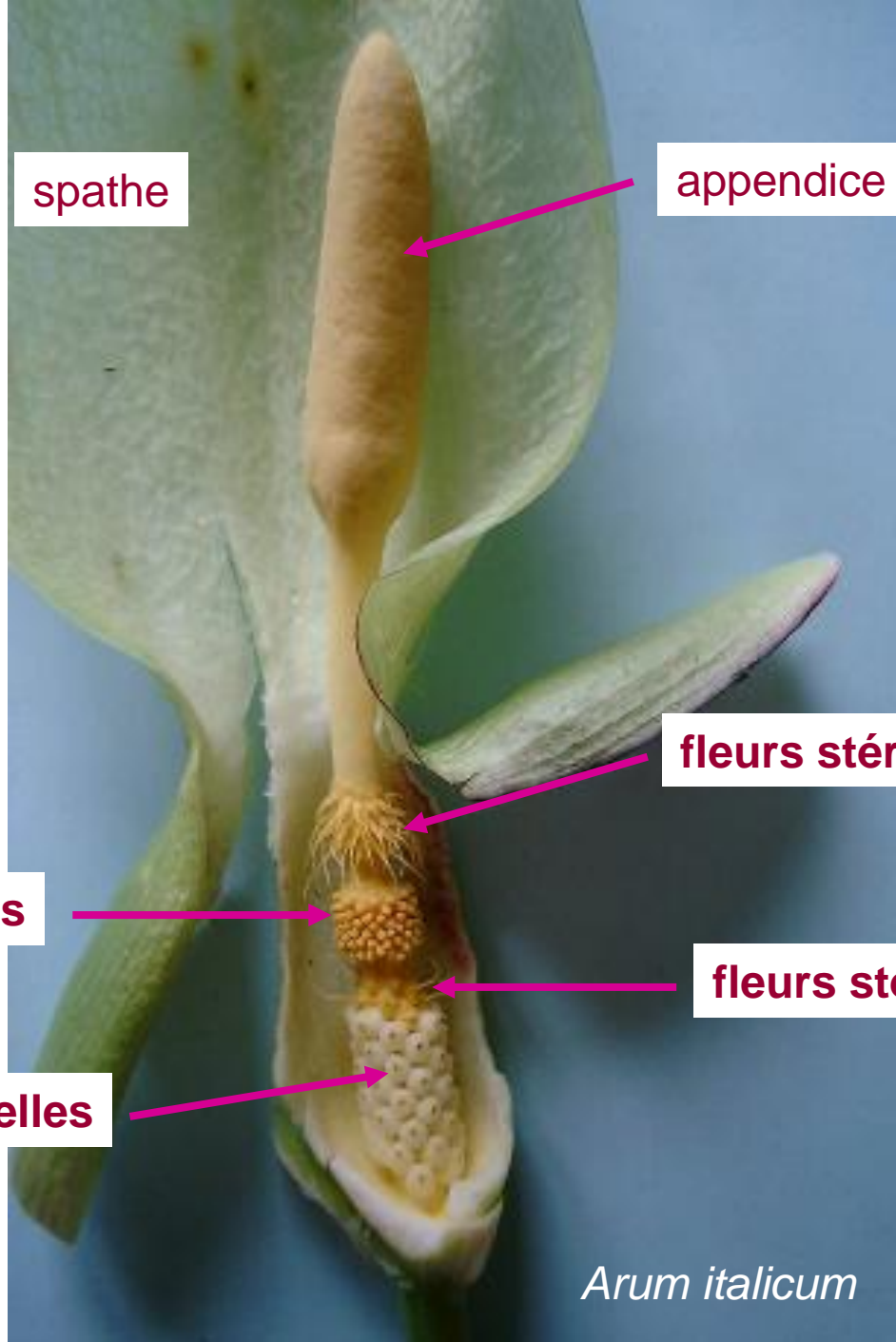
*Arum maculatum*



## Adaptation à la pollinisation par les mouches

\* odeur désagréable

\* dégagement de chaleur à la base du spadice





## Nombreuses espèces ornementales

Spathyphillum



Philodendron

Anthurium



Caladium



Dieffenbachia

\* très irritant

\* présence d'une protéine **toxique**

## 2.1.1.b. Monocotylédones évoluées

fleurs **trimères**, souvent bien développées

péricorolle **tépaloïde**



Ordre des Petrosaviales  
Ordre des Dioscoreales 5F.  
Ordre des Pandanales 5F.  
Ordre des Liliales 11F.  
Ordre des Asparagales 25F

Clade  
Clade

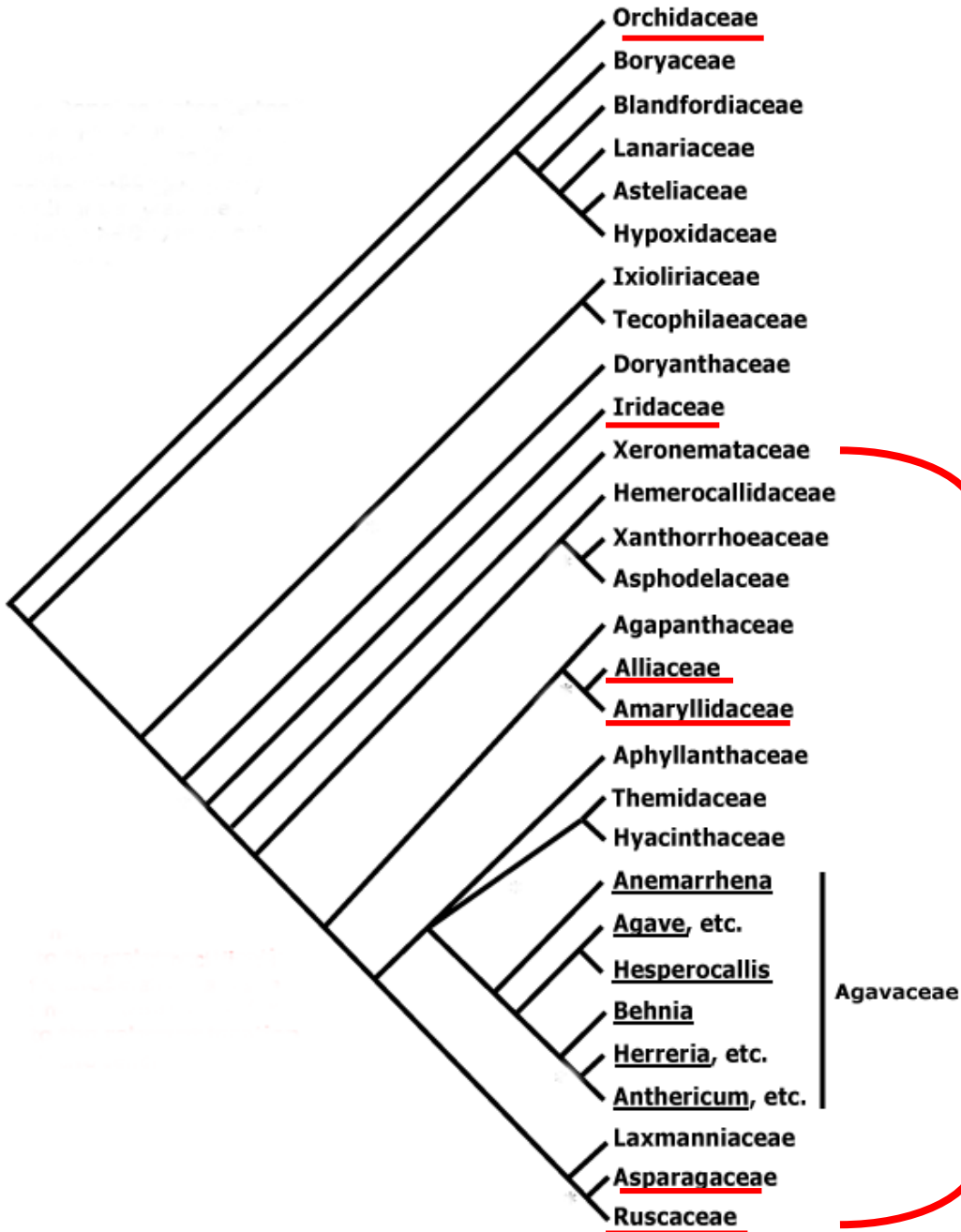
**Angiospermes**  
**Monocotylédones**



Ordre des Petrosaviales  
Ordre des Dioscoreales 5F.  
Ordre des Pandanales 5F.  
Ordre des Liliales 11F.  
Ordre des Asparagales 25F

## Ordre des Asparagales

- \* Famille des Alliacées
- \* Famille des Asparagacées
- \* Famille des Ruscacées
- \* Famille des Amaryllidacées
- \* Famille des Iridacées
- \* Famille des Orchidacées



ancienne classification  
Famille des Liliacées  
sauf Amaryllidacées

**Clade Angiospermes**  
**Clade Monocotylédones**

O. Asparagales

**Famille des Alliacées**

(anc. class. Monocotylédones Supérovariées, F des Liliacées)

\* 800 espèces

\* **odeur** caractéristique

\* inflorescence compacte

\* fleurs petites

\* (3+3)T + (3+3)E + 3C

\* ovaire supère

\* fruit : **capsule**



**Genre *Allium* (700 espèces) :**

- \* ail (*Allium sativum*)
- \* oignon (*A. cepa*)
- \* poireau (*A. porrum*)...



# Clade Angiospermes

## Clade Monocotylédones

O. Asparagales

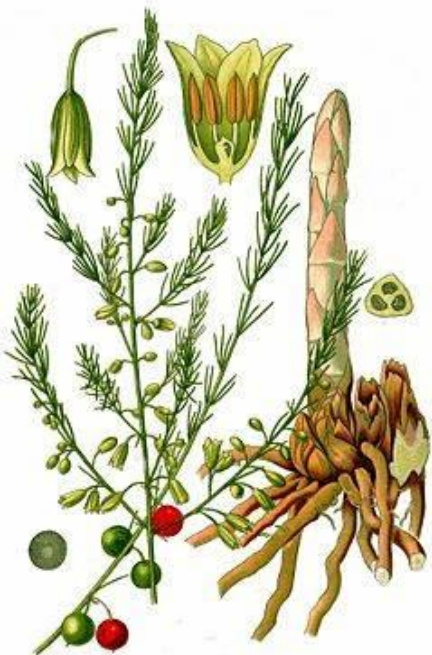
### Famille des Asparagacées

(anc. class. Monocotylédones Supérovariées, F des Liliacées)

- \* 160 espèces
- \* rhizome horizontal ou vertical
- \* fruit : baie en général

#### Asperge (*Asparagus officinalis*)

- \* vivace par rhizome (horizontal)
- \* grande plante 1m-1,5m
- \* chaque printemps rejets verticaux charnus (tiges) appelés turions (=asperges)
- \* "feuilles" : cladodes linéaires
- \* fruit : baie rouge légèrement toxique



**Clade Angiospermes**  
**Clade Monocotylédones**

O. Asparagales

**Famille des Iridacées**

(anc. class. Monocotylédones Inférovariées)

- \* > 1800 espèces
- \* herbacées, vivaces par rhizome, tubercule ou bulbe
- \* (3+3)T + 3E + 3C
- \* ovaire infère
- \* **stigmates pétaloïdes**
- \* parfois zygomorphe (glaïeul)
- \* fruit : capsule

Iris des jardins (*Iris germanica*)



Diagramme floral



- \* utilisation ornementale et médicamenteuse (isoflavonoïdes)

Iris jaune, Iris des marais (*Iris pseudacorus*)



- \* toxique

## Safran (*Crocus sativus*)



- \* bulbe solide
- \* fleurs violettes en automne
- \* 3 grands stigmates rouge-orangé  
intérêt pharmaceutique et alimentaire
- \* hétéroside amer (picroside) donnant  
par hydrolyse le safranal aromatique
- \* matière colorante (crocine, caroténoïde)





# Clade Angiospermes

## Clade Monocotylédones

O. Asparagales

### Famille des Orchidacées

(anc. class. Monocotylédones Inférovariées)

- \* > 20 000 espèces
- \* terrestres, épiphytes, parasites,...
- \* en général 2 tubercules ovoïdes chez les espèces terrestres
- \* **symbiose** avec champignon (*Rhizoctonia*)

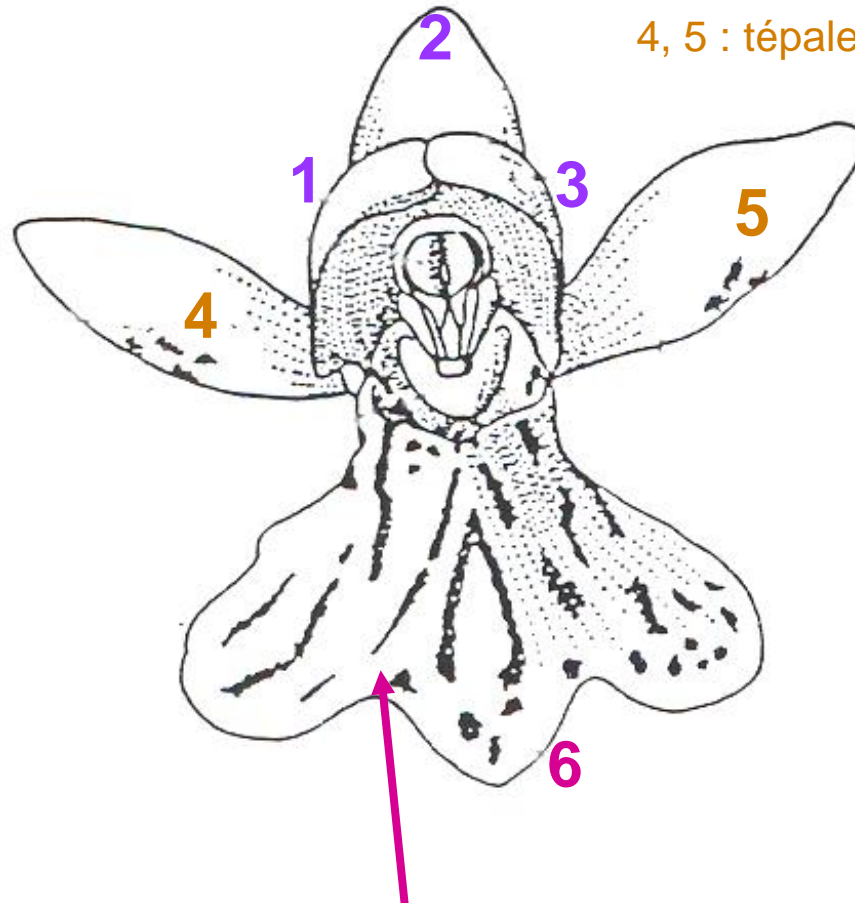
\* 3S+3P ou (3+3)T

corolle **dialytépale zygomorphe**



1, 2, 3 : tépales supérieurs = **casque**

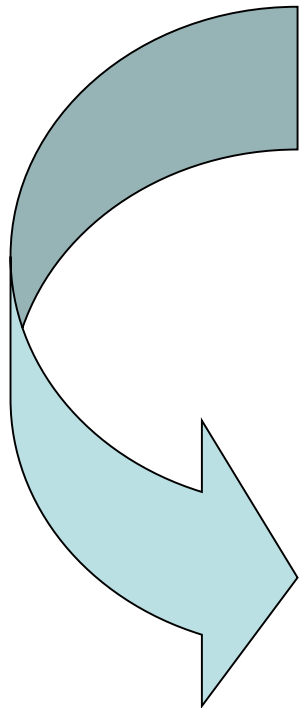
4, 5 : tépales latéraux = **ails**



Dans bouton floral,  
tépale 6  
en position **postérieure**

Ouverture de la fleur :  
torsion de 180°,  
tépale 6 amené  
en position **antérieure**

Tépale 6 "antérieur"  
= **labelle**



phénomène de la  
**résupination**

\* organes reproducteurs soudés en un **Gynostème**

labelle



\* en général 1 seule étamine fertile

\* 3 carpelles, ovaire uniloculaire, infère

\* pollinisation **entomophile** :

- \* souvent couleurs vives
- \* **éperon nectarifère** fréquent
- \* parfois phéromones



\* fruit : capsule contenant une poussière de graines

## Stratégies de pollinisation par les insectes souvent très élaborées

ex : *Ophrys*



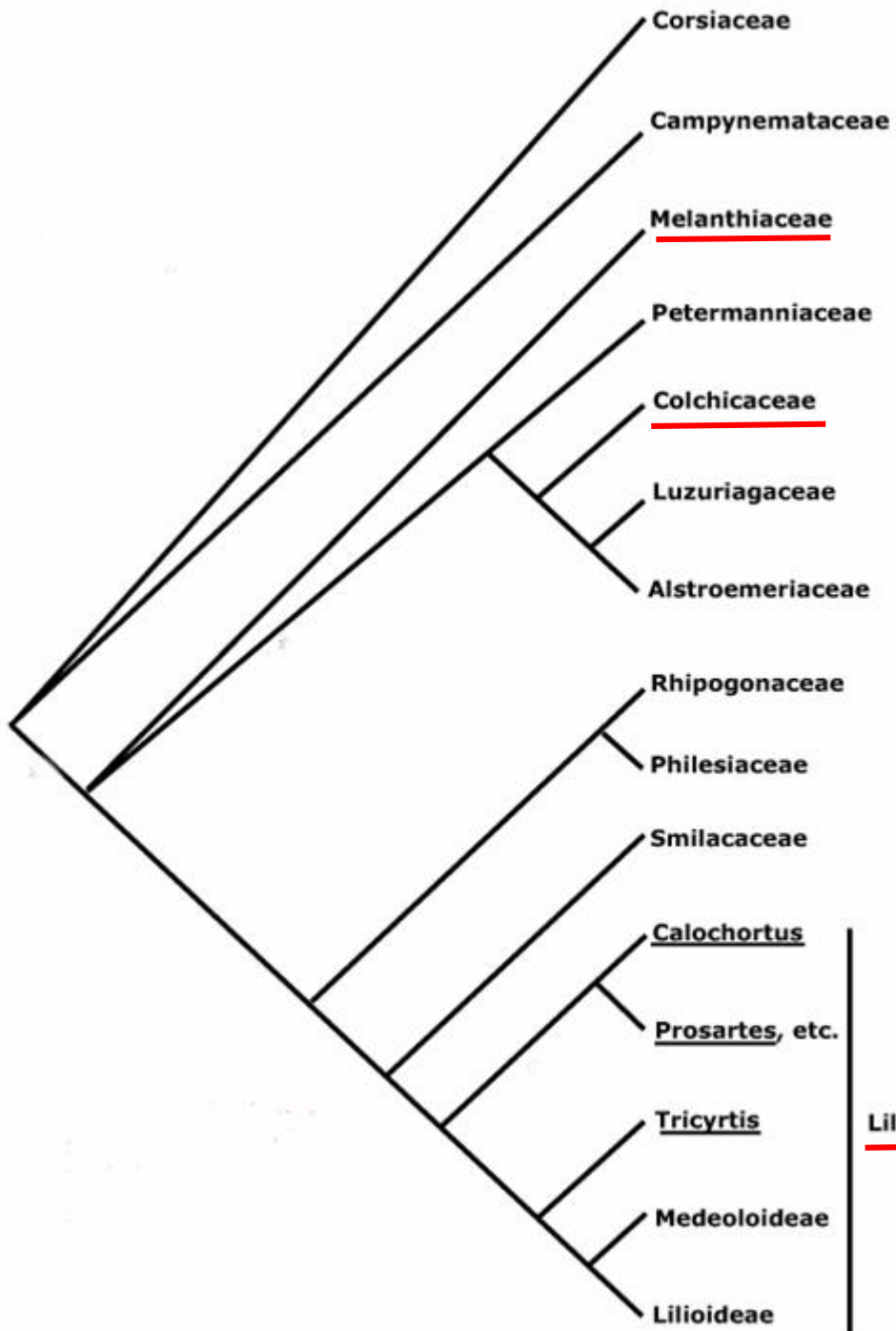
parfois phéromones

# Quelques orchidées



genre *Ophrys*





Ordre des Liliales

- \* Famille des Colchicacées
- \* Famille des Mélanthiacées
- \* Famille des Liliacées



**Clade Angiospermes**  
**Clade Monocotylédones**

O. Liliales

**Famille des Liliacées**

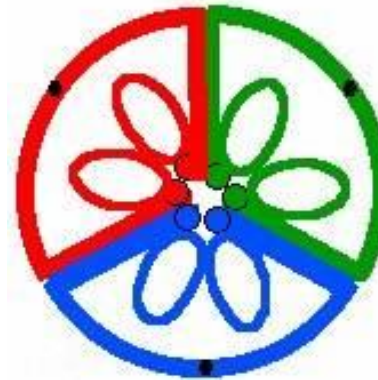
(anc. class. Monocotylédones Supérovariées, F des Liliacées)

- \* 635 espèces
- \* plantes herbacées, vivaces
- \* fleur grande
- \*  $(3+3)T + (3+3)E + 3C$
- \* ovaire supère, **triloculaire**, placentation **ax<sup>ial</sup>**
- \* fruit : **capsule**

Diagramme floral



Lys blanc (*Lilium candidum*)



Lilium, lys



Tulipes (*Tulipa* sp.)

## 2.1.1.b. Monocotylédones évoluées

Clade	<b>Angiospermes</b>
Clade	<b>Monocotylédones</b>
Clade	<b>Commelinidées</b>



Ordre des Arécales	1f
Ordre des Poales	17f



Clade Angiospermes  
Clade Monocotylédones  
Clade Commelinidées

Ordre des Arécales

**Famille des Arécacées**

(anc. class. Monocotylédones Supérovariées)

\* (2000 espèces)

\* régions chaudes

\* tige formée par la base des feuilles tombées, diamètre **uniforme**  
de la base au sommet = **stipe**

\* feuilles en bouquet terminal

\* **spadice** ramifié

\* trimèrie ou dimèrie (3 pièces ou 2 pièces par verticille floral)

\* fruit : **drupe** ou **baie**

\* **très grande importance économique** :

- alimentation (palmier dattier, cocotier)
- huile (palmier à huile)
- fibres (crin végétal)

## **Palmier dattier (*Phoenix dactylifera*)**

dioïque

fruit : baie monosperme très riche en sucres

## **Cocotier (*Cocos nucifera*)**

fruit : drupe, noyau (endocarpe très dur) = noix de coco

albumen externe dur : coprah

albumen interne liquide : lait de coco

## **Aréquier (*Areca catechu*)**

\* fruit : drupe orangée, taille d'un petit œuf

\* une seule graine : noix d'arec contenant des alcaloïdes

\* entre dans la composition du "betel" (masticatoire)

\* seule espèce toxique et médicinale

Clade Angiospermes

Clade Monocotylédones

Clade Commelinidées

Ordre des Poales

**Famille des Poacées**

\* > 10 000 espèces (anc. class. Monocotylédones Supérovariées)

\* famille la plus répandue en surface : prairies, steppes, pampas, savanes...)

\* herbacées annuelles ou vivaces (rhizome)

\* "feuilles" étroites, rubanées, à nervation parallèle,

\* tige creuse avec nœuds et entre-nœuds : **chaume** (ligneux chez les bambous)

\* inflorescence : **épillet** uniflore ou pluriflore protégé par 2 **glumes**

\* chaque fleur possède 2 **glumelles** et 2 **glumellules**

\* épillets regroupés en **épis** ou en **panicules**

\* **3 étamines**

\* **3 carpelles**, ovaire uniloculaire, **1 seul ovule**

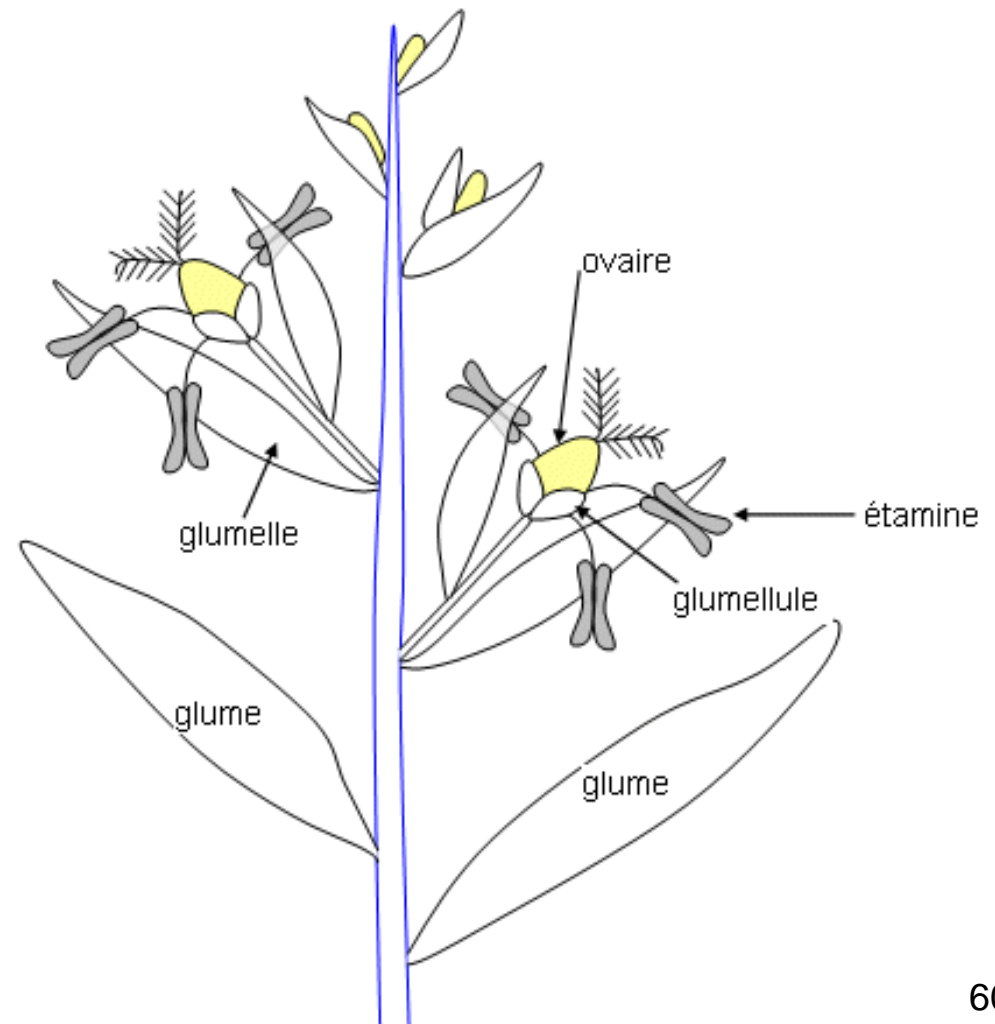
\* 2 stigmates plumeux : **pollinisation anémophile**

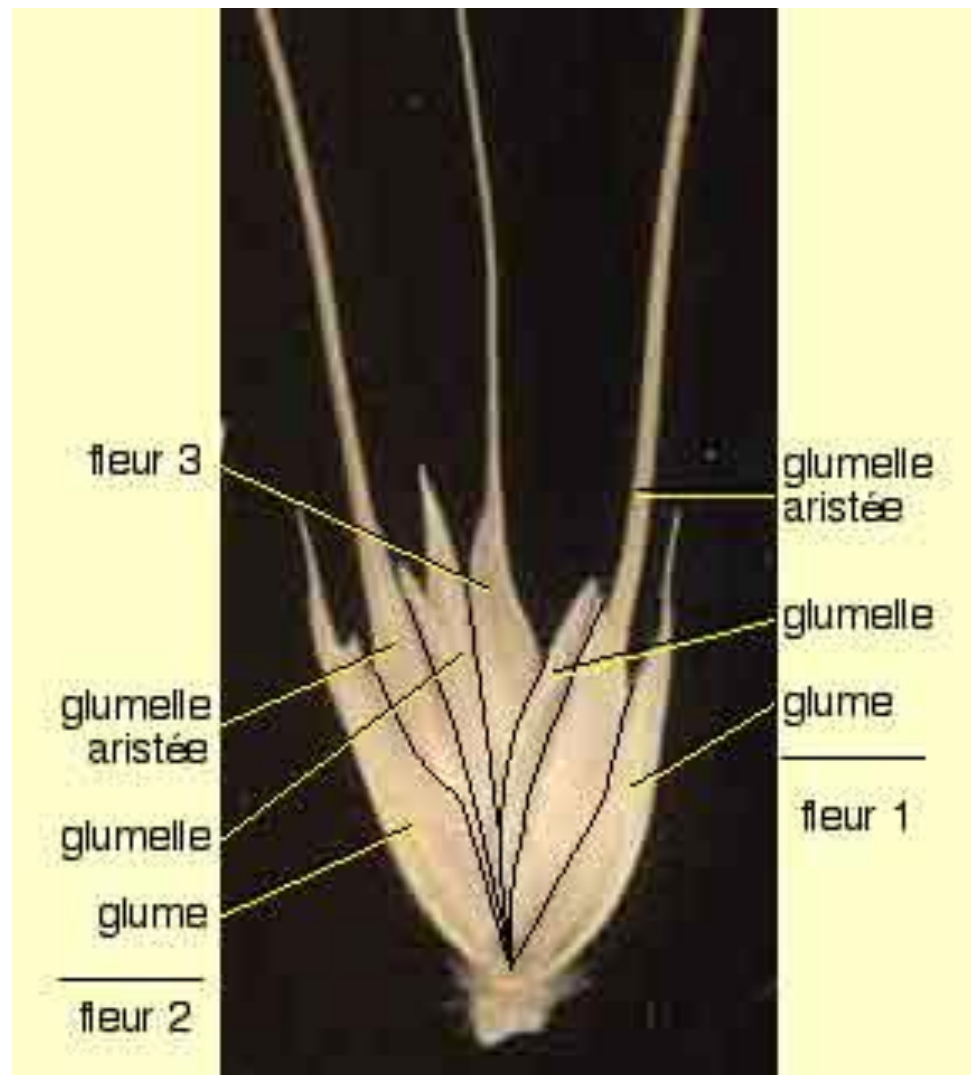
Formule florale  
2T+3 E + 1C

épillet des graminées (d'après G. Deysson)



Diagramme floral





\* fruit : **caryopse** riche en amidon

\* **très grande importance économique**

► Espèces **alimentaires** (céréales)

- **Blé** (plusieurs espèces du genre *Triticum*), 30% des céréales

- **Riz** (*Oryza sativa*) 25% des céréales

- **Maïs** (*Zea mays*) 20% des céréales, épis **unisexués**



- **Canne à sucre** (*Saccharum officinarum*) : sucre,

- **Orge** (*Hordeum sativum*) : ses germes servent à préparer la bière

- **Seigle** (*Secale cereale*),

- **Avoine** (*Avena sativa*)

▶ Quelques espèces à **propriétés médicinales** ou **cosmétiques** (HE)

\* "stigmates" de maïs diurétiques

▶ Quelques espèces à **fibres** : alfa (papier), sparte (objets tressés)

▶ nombreuses espèces à **pollen allergisant** ("rhume des foins")

**Clade Angiospermes**  
**Clade Monocotylédones**  
**Clade Commelinidées**

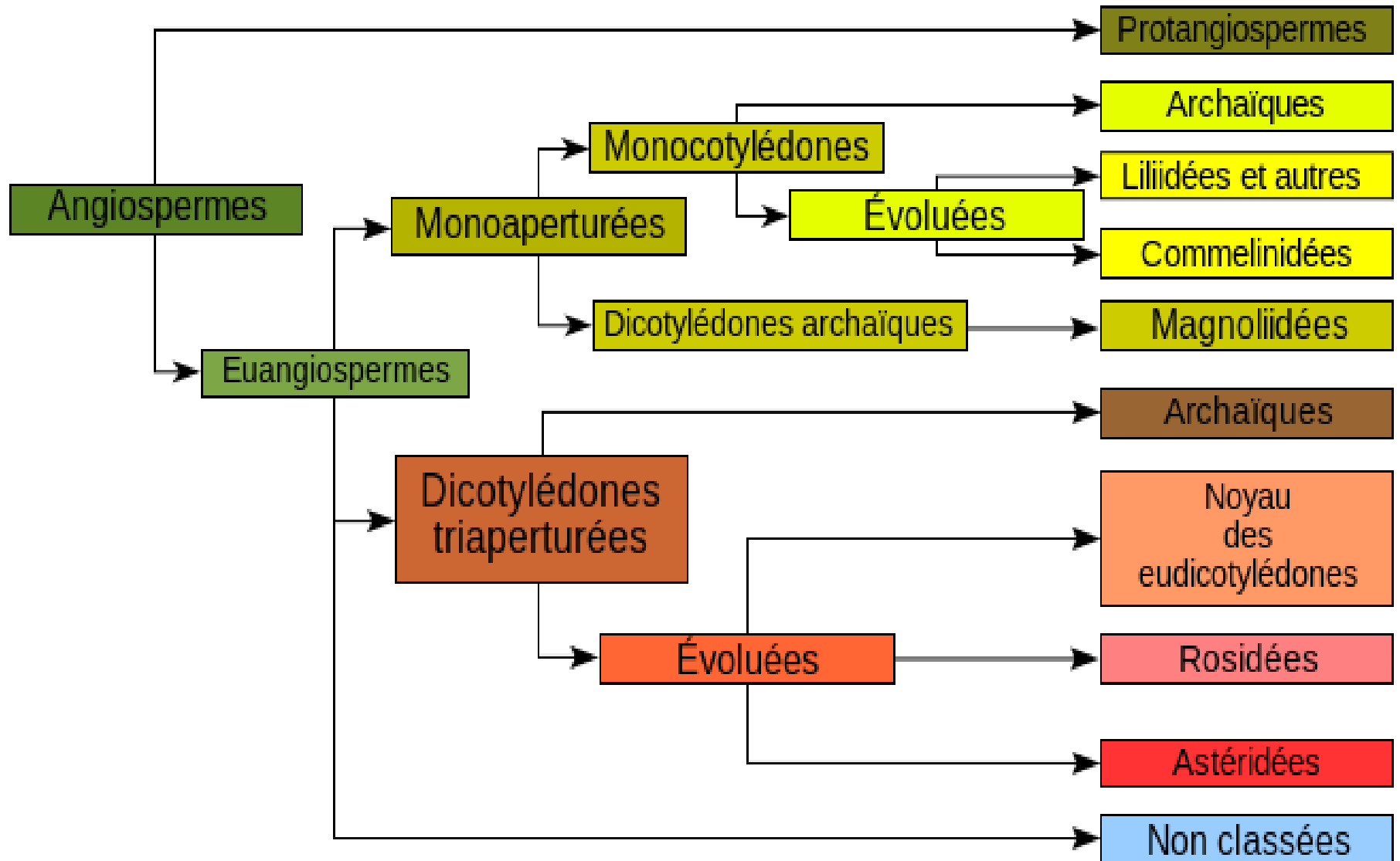


O. Zingiberales  
Famille Zingiberaceae

O. Commelinales  
Famille Commelinaceae



# Classification APG III (2009)



## Cladogramme APG III

# Clade Angiospermes

Clade probable frère de Dicotylédones vraies ( Eudicotylédones)

Ordre Ceratophyllales

Famille Ceratophyllaceae

## 2.2. Euangiospermes triaperturées ou Eudicotylédones

### Clade Dicotylédones vraies

- \* **2 cotylédons**

- \* pollen à **3 apertures** (sauf exceptions !)

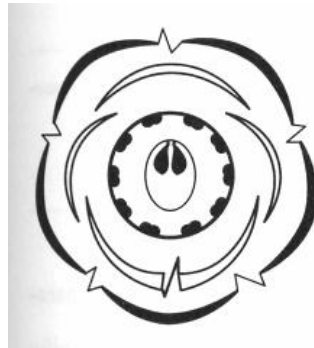
- \* racine de type **pivot**

- \* **tige le plus souvent ramifiée**

- \* **accroissement en épaisseur par structures secondaires**

- \* feuilles complètes (limbe et pétiole)

- \* fleur de type **5**  
(pentamère)



parfois **4** (tétramère)



rarement **3** (trimère)

### 2.2.1. Eudicotylédones archaïques

### 2.2.2. Eudicotylédones évoluées

## 2.2.1. Eudicotylédones archaïques ( Dicotylédones primitives)

**Clade Angiospermes**

**Clade Dicotylédones vraie ( Eudicotylédones)**

Ordre des Ranunculales

- \* Famille des Ranunculaceae
  - Famille des Papaveracées
  - Famille des Berberidacées
  - Famille des Circaeasteraceae
  - Famille des Eupteleaceae
  - Famille des Lardizabalaceae
  - Famille des Menispermaceae

souvent périanthe **tépaloïde**

**Les autres ordres:**

O. Sabiales

O. Proteales.

O. Buxales.

O. Trochodendrales

## Clade Angiospermes

## Clade Dicotylédones vraie ( Eudicotylédones)

O. Ranunculales

## Famille des Papavéracées

(anc. class. Dicotylédones Dialypétales Thalamiflores)

- \* 760 espèces dont 100 *Papaver*
- \* plantes herbacées régions tempérées à froides
- \* fleurs **dimères** (parfois trimères)
- \*  $2S + (2+2)P + (n+n)E + (n \text{ ou } 2)C$
- \* sépales **caduques**
- \* androcée **méristémone** (grand nombre d'étamines par **ramification** des filets)
- \* carpelles soudés "ouverts" : ovaire uniloculaire, placentation **pariétale**
- \* fruit : **capsule**
- \* très nombreuses graines très petites
- \* latex riche en **alcaloïdes**

## Pavot à opium (*Papaver somniferum*)



- \* 1m à 1,5m, ramifiée
- \* feuilles inférieures pennatiséquées, feuilles supérieures dentées
- \* fleurs blanches à rouge-violacé
- \* 8-12C
- \* grosse capsule sphérique  
(25 000 à 30 000 graines)
- \* latex blanc riche en **alcaloïdes**

## Systematique infraspécifique confuse !

nombreuses variétés (ou sous-espèces ), 2 variétés principales :

### ▶ var. *nigrum* : pavot à oeillette

- \* capsule **poricide**
- \* graines **noires**
- \* cultivé (**huile**, boulangerie...)
- \* **alcaloïdes** (à partir de la paille)

### ▶ var. *album* : pavot à opium

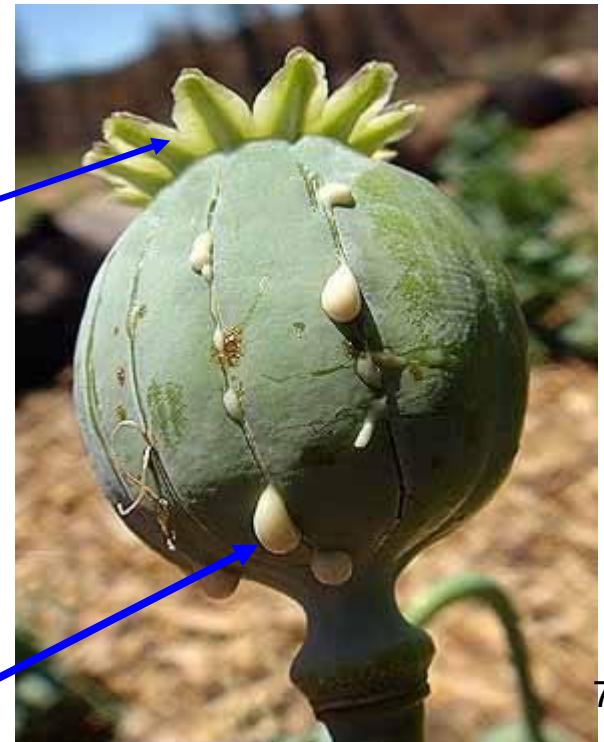
- \* très grosses capsules **indéhiscentes** (4-8 cm) ("**capsules aveugles**")
- \* graines **blanches**
- \* incisions de la capsule donnent **latex blanc**
- \* latex séché = **opium** (5 à 15% **morphine**, papavérine, thébaïne...)
- \* la **morphine** (**analgésique**) peut être convertie en **codéïne**, apomorphine...
- \* **héroïne** : dérivé hémisynthétique de la morphine (plus active et plus toxique)



Pavot à opium (*Papaver somniferum* var. *album*)



plateau  
stigmatique



latex

## Les coquelicots (*Papaver rhoeas*, *P. dubium*)



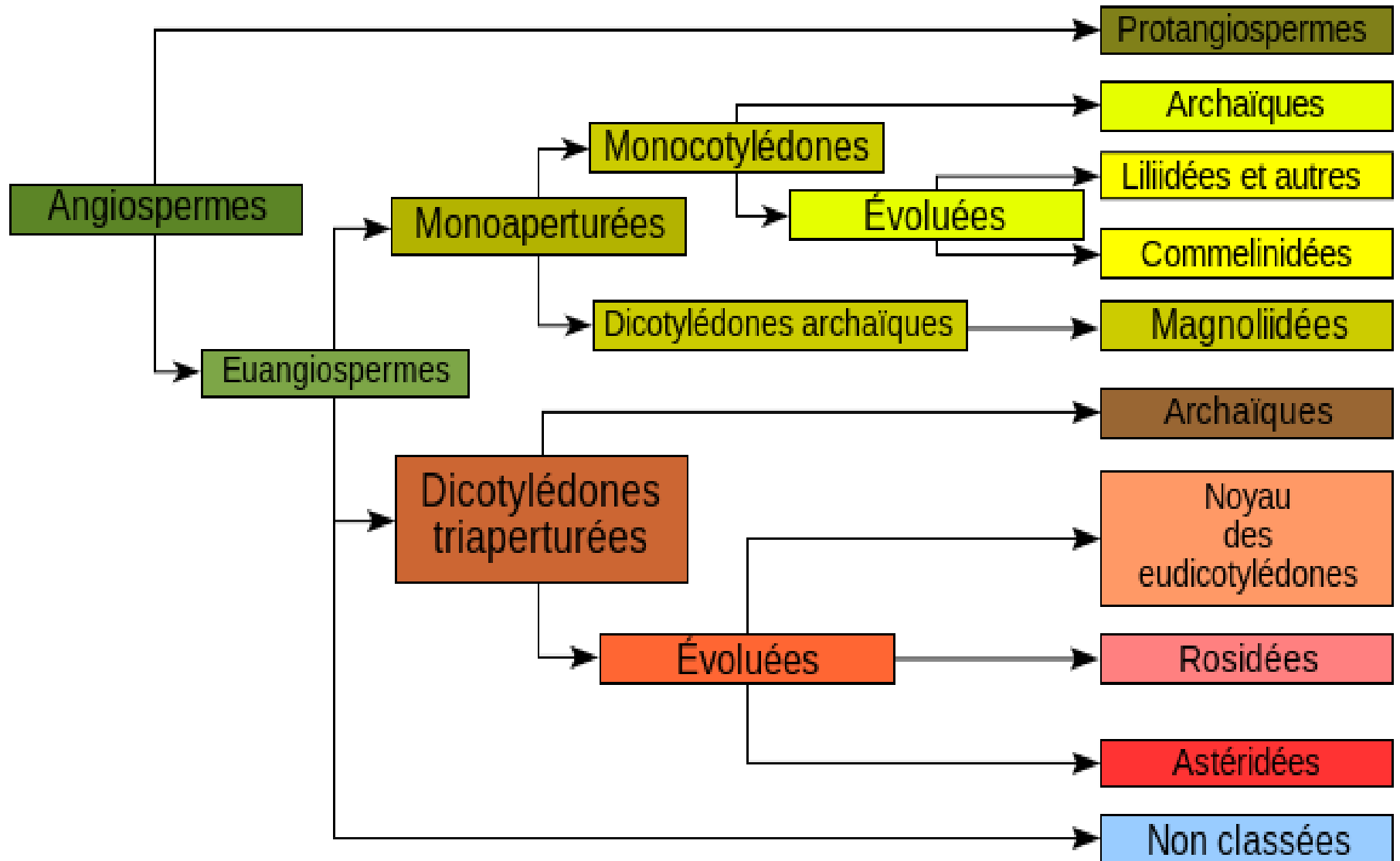
- \* plante **messicole**
- \* fleur à 4 pétales rouges tachés de noir à la base
- \* feuilles velues profondément découpées
- \* stigmates formant un plateau lobé
- \* pas de nectar :
- \* **latex** blanc abondant
- \* **alcaloïdes** à activité sédatrice et antitussive

## Chélidoine, Herbe aux verrues (*Chelidonium majus*)



- \* plante herbacée à feuilles molles lobées
- \* décombres, bords de chemins
- \* fleurs jaunes dimères, 2C
- \* fruit : **ressemblant à une siliqua**
- \* latex jaune-orangé, **caustique**,  
riche en alcaloïdes

# Classification APG III (2009)



## Cladogramme de APG III.

## 2.2.2. Eudicotylédones évoluées

dialy ou gamopétales le plus souvent (parfois apétales)

**Clade Angiospermes**

**Clade Dicotylédones vraies (Eudicotylédones)**

**Clade Noyau des Dicotylédones vraies ( Eudicotylédones supérieures)**  
(Core eudicotylédons)

### 2.2.2.a: Clade Noyau des Dicotylédones vraies supérieures

Ordre Gunnerales

Ordre Santales

Ordre Dilleniaceae

Ordre Berberidopsidales

Ordre Saxifragales

Ordre Caryophyllales 34 F.

2.2.2.b. Clade noyau des Eudicotylédones Supérieures Dialypétales:  
Clade Rosidées

→ Clade Fabidées  
→ Clade Malvidées

2.2.2.c. Clade noyau des Eudicotylédones Supérieures Gamopétales :  
Clade Astéridées

→ clade Lamiidées  
→ clade Campanulidées

## 1-Clade Rosidées

Clade des Fabidées ou Eurosidées I.

Clade des Malvidées ou Eurosidées II.

## 2-Clade Astéridées

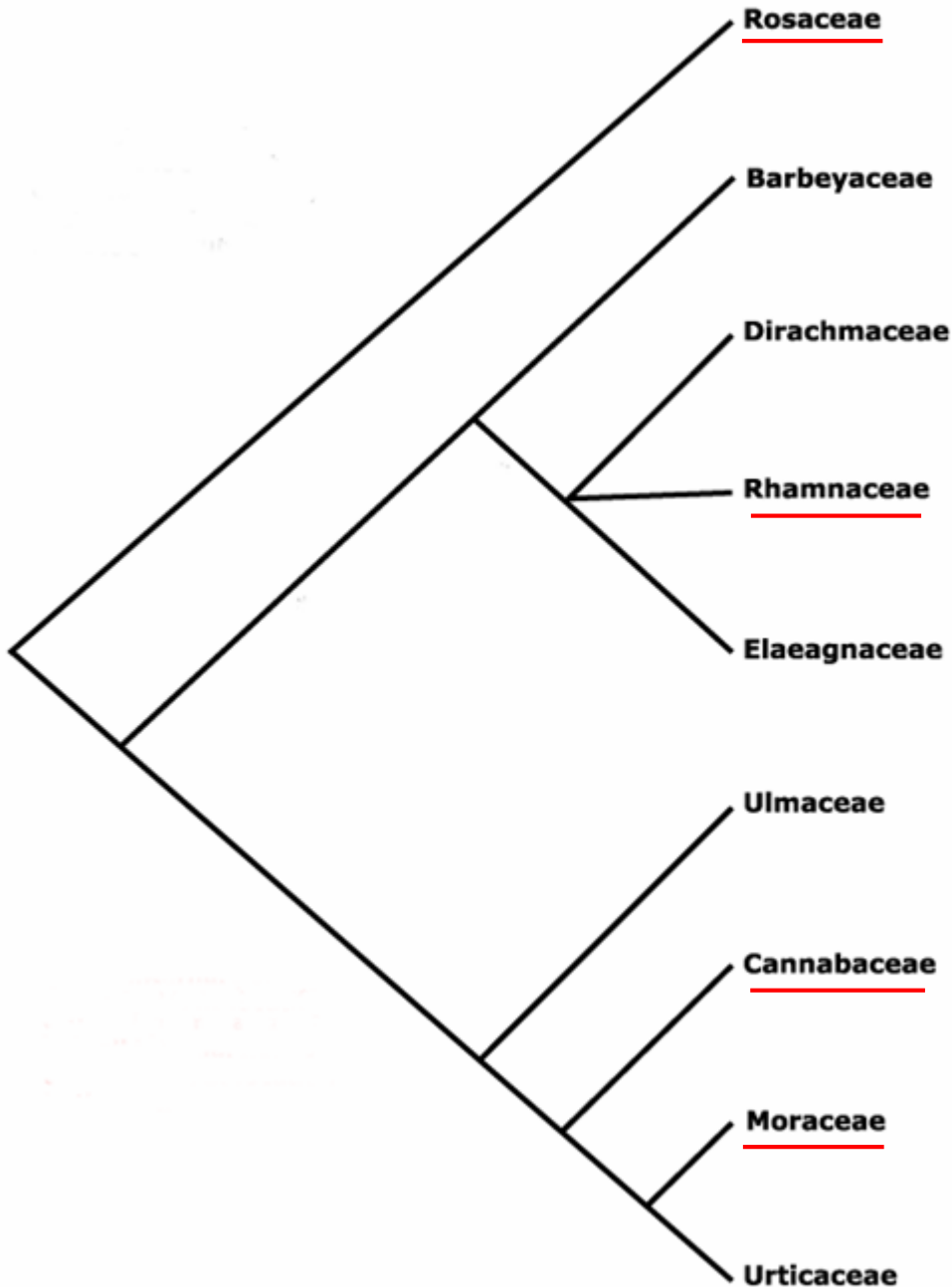
Clade des Lamiidées ou Euastéridées I.

Clade des Campanulidées ou Euastéridées II.

<b>Clade</b>	<b>Angiospermes</b>
<b>Clade</b>	<b>Dicotylédones vraies (Eudicotylédones)</b>
<b>Clade</b>	<b>Noyau des Dicotylédones vraies (Eudicotylédones supérieures)</b>
<b>Clade</b>	<b>Rosidées</b>
<b>Ordre</b>	<b>Vitales</b>
<b>Famille</b>	<b>Vitaceae ( Famille des vignes)</b>

<b>Clade</b>	<b>Angiospermes</b>	
<b>Clade</b>	<b>Dicotylédones vraies (Eudicotylédones)</b>	
<b>Clade</b>	<b>Rosidées</b>	
<b>Clade</b>	<b>Fabidées ( Eurosidées I)</b>	
<b>Ordre</b>	<b>Zygophyllales</b>	
<b>Ordre</b>	<b>Celastrales</b>	
<b>Ordre</b>	<b>Oxalidales</b>	
<b>Ordre</b>	<b>Malpighiales</b>	
<b>Ordre</b>	<b>Fabales</b>	<b>F. Fabaceae</b>
<b>Ordre</b>	<b>Rosales</b>	<b>F. Rosaceae</b>
<b>Ordre</b>	<b>Cucurbitales</b>	<b>F. Cucurbitaceae</b>
<b>Ordre</b>	<b>Fagales</b>	<b>F. Fagaceae</b>

## Ordre des Rosales



\* Famille des Rosacées

\* Famille des Rhamnacées

\* Famille des Cannabacées

\* Famille des Moracées



**Clade Angiospermes**  
**Clade Dicotylédones vraies (Eudicotylédones)**  
Clade Rosidées  
Clade Fabidées ( Eurosidées I)

O. Rosales

**Famille des Rosacées**

(anc. class. Dicotylédones Dialypétales Caliciflores)

- \* 3500 espèces
- \* surtout régions tempérées
- \* famille hétérogène : plantes herbacées, buissons, arbres
- \* feuilles isolées, stipulées, simples ou composées
- \* inflorescences variées : fleurs isolées, grappes, épis, corymbes...
- \* corolle à 5P,
- \* étamines nombreuses, 10-50 (polystémonie)
- \* carpelles isolés ou soudés avec le réceptacle floral

\* fruit variable :

+ si peu de carpelles (1-5) : follicules ou drupes

+ si carpelles nombreux : akènes

\* le réceptacle floral participe parfois à la formation d'un "faux-fruit" :

+ réceptacle charnu portant les akènes : fraise

+ réceptacle en urne enfermant les akènes : rosier (cynorrhodon)

+ réceptacle soudé à l'ovaire : pomme, poire

\* plantes souvent cyanogènes (surtout la graine), donc une certaine toxicité

\* quelques espèces médicinales, nombreuses espèces alimentaires (arbres fruitiers), très nombreuses espèces ornementales (dont rosiers)

## Eglantier (*Rosa canina*)



- \* arbuste épineux
- \* feuilles composées imparipennées (5-7 folioles)
- \* fruits : akènes dans réceptacle, le cynorrhodon riche en vitamines C
- \* un des ancêtres des rosiers modernes

## Fraise des bois (*Fragaria vesca*)



- \* fraises actuelles résultat d'hybridation entre la fraise des bois (*Fragaria vesca*) et des espèces américaines
- \* feuille composée de 3 folioles (trifoliolée)
- \* propagation par stolons
- \* "faux fruit" : réceptacle floral charnu plus akènes

Cerisier: *Prunus cerasus* , *Prunus avium*

Pêcher: *Prunus persica*

Prunier: *P. domestica*

Amandier: *P.dulcis*

Abricotier: *Prunus armeniaca* , *Armeniaca vulgaris*

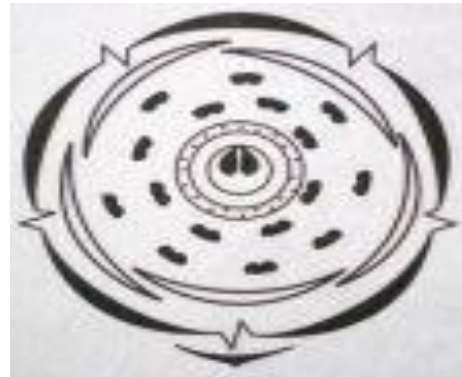
Pommier: *Malus domestica*

Poirier: *Pyrus communis*

F:Rosacées



Rosa , églantier



Prunus

**Clade**                      **Angiospermes**  
**Clade**                      **Dicotylédones vraies (Eudicotylédones)**  
Clade                      Rosidées  
Clade                      Fabidées ( Eurosidées I)

O. Rosales

**Famille des Moracées**

(anc. class. Dicotylédones Apétales Unisexuées)

- \* 1100 espèces
- \* plantes ligneuses
- \* inflorescences en épis
- \* fruit : drupe ou akène
- \* laticifères

## Figuiier (*Ficus carica*)



\* inflorescence en **urne** enfermant les fleurs

\* **fruit composé** : réceptacle de l'inflorescence charnu contenant des **akènes**

\* **latex** fournit la **ficine**, mélange d'enzymes protéolytiques (activité anti-inflammatoire, industrie agro-alimentaire)



## Genre *Morus*

### Les mûriers (*Morus alba* et *Morus nigra*)



- \* **mûrier blanc** : feuilles pour nourrir les vers à soie
- \* **mûrier noir** : fruit comestible, riche en anthocyanes
- \* fruits : **akènes** en épis avec calices succulents soudés (ressemblent à des drupes)



### Caoutchouc (*Ficus elastica*)



### **Ficus benjamina** (*Ficus benjamina*)

plante **allergisante**



(anc. class. **Dicotylédones Apétales unisexuées**)

- \* autrefois **2 genres** (*Humulus* et *Cannabis*) et **2 espèces**
- \* actuellement (APG II) : **11 genres** (**170 espèces**)
- \* plantes herbacées ou ligneuses
- \* ex. houblon, chanvre cultivé, micocoulier



## Chanvre cultivé (*Cannabis sativa*)



- \* grande herbe (2-3m) dioïque, annuelle, à port très variable
- \* feuilles alternes
- \* fleurs apétales
- \* fleurs mâles en panicules
- \* fleurs femelles en cymes compactes mêlées à des bractées, nombreuses glandes à résine
- \* fruits : akènes

\*  **systématique infra-spécifique complexe : on distingue en général 2 types ou variétés**

►  **chanvre à fibres** : régions tempérées  
(plusieurs sous-variétés)

\*  **très cultivé autrefois**

actuellement culture très réglementée,  
utilisé pour fabrication de papiers spéciaux,  
de vêtements, de panneaux isolants.

►  **chanvre à résine** : régions chaudes  
et sèches (*C. sativa var. indica*)

\* résine : haschich (parfois résine + sommités fleuries)

\* principe actif  **THC** :  **tétrahydrocannabinol** à propriétés  
 **psychotropes** et  **effets 2<sup>èmes</sup> nombreux** (troubles  
psychotiques,  
perturbation du processus de mémorisation...)

## Houblon (*Humulus lupulus*)



\* liane

\* feuilles opposées, trilobées

\* inflorescences femelles  
("cônes") : fleurs avec bractées  
portant des glandes

\* "cônes" utilisées pour préparer certaines bières

Clade Angiospermes  
Clade Dicotylédones vraies (Eudicotylédones)  
Clade Rosidées  
Clade Fabidées ( Eurosidées I)

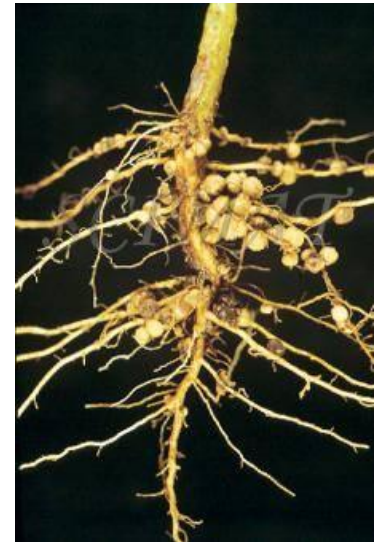
Ordre des Fabales

Famille des Fabacées

(anc. class. Dicotylédones Dialypétales Caliciflores)

## Fabacées ou Légumineuses

- \* 19 400 espèces
- \* port variable : herbe à arbre, liane
- \* feuilles composées stipulées (sauf *Cercidées*)
- \* 5S + 5P + (5+5)E + 1C
- \* fleur zygomorphe ou actinomorphe
- \* fruit : gousse (= légume)
- \* la plupart des Fabacées vivent en symbiose avec des bactéries du genre *Rhizobium* capables de fixer l'azote atmosphérique.
- \* Ces bactéries se trouvent dans des nodosités au niveau des racines



- \* 3 ou 4 sous-familles suivant les auteurs

## 1- sous-famille des Cercidées

\* 265 espèces, souvent rattachées  
à la sous-famille des Césalpinioïdées

\* arbres ou lianes

ex; arbre de Judée  
(*Cercis siliquastrum*)

\* feuilles simples



## 2- sous-famille des Césalpinioïdées

\* 1 900 espèces

\* arbres ou arbustes des régions chaudes

\* feuilles composées pennées

\* fleur zygomorphe

\* étamines libres (10 ou moins)

### 3-sous-famille des Mimosoïdées

\* 3 300 espèces

\* le plus souvent arbres ou arbustes des régions chaudes

\* feuilles composées, de trifoliolées

\* fleurs **actinomorphes**, de petite taille, en inflorescences compactes

\* étamines **libres** (10 ou plus)

\* souvent **co-évolution** avec des **fourmis** (nectaires extra floraux, stipules fourmilières,...)

sensitive (*Mimosa pudica*) à feuilles sensibles au toucher

. les "mimosas" des fleuristes et des parfumeurs appartiennent en fait au genre *Acacia*

différentes espèces africaines d'acacias fournissant la gomme arabique  
(industrie agro alimentaire principalement)

## 4-sous-famille des Faboïdées (=Papilionoïdées , souvent Papilionacées)

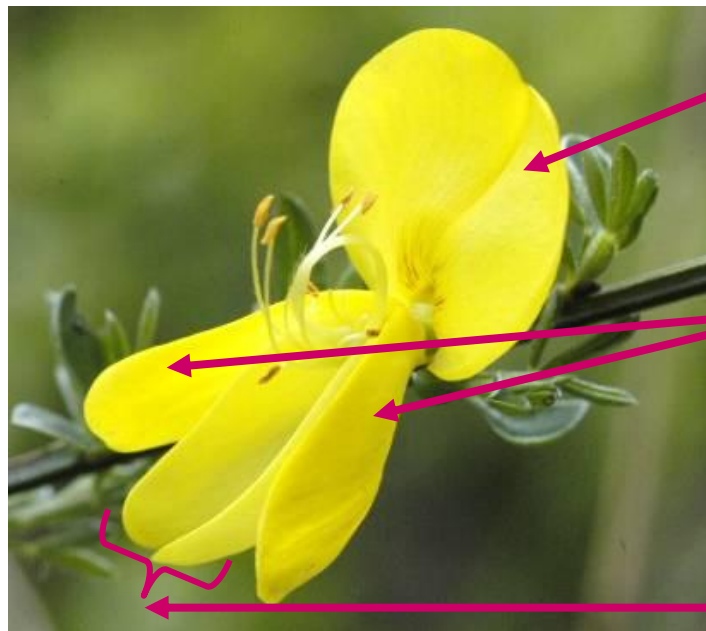
\* 13 900 espèces

\* herbes annuelles ou vivaces, arbustes, arbres, lianes

\* feuilles alternes, composées pennées, stipulées  
(stipules parfois transformées en épines ou remplaçant les feuilles)

\* inflorescence : grappe en forme d'épi, d'ombelle ou de capitule

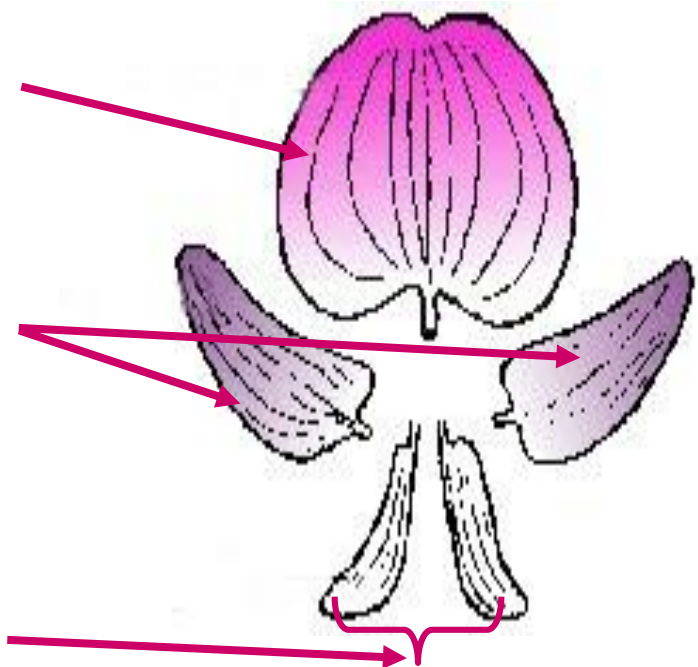
\* fleur zygomorphe dite **papilionacée**



étandard

ailes (x2)

carène





\* 10 étamines : androcée le plus souvent **diadelphé** (9 étamines soudées par leur filet, 1 libre), parfois **monadelphé** (les 10 étamines soudées)

\* fleur très bien adaptée à l'**entomophilie**

\* diversité du métabolisme II<sup>aire</sup> remarquable

+ nombreuses espèces contenant des **alcaloïdes**

+ richesse particulière en **isoflavonoïdes** (95% des isoflavonoïdes connus proviennent des Faboïdées)

\* plantes ayant un très grand intérêt pour l'Homme

## Fabacées = Légumineuses



*Viscia faba* = fève, son ancien nom est *Faba vulgaris*

Formule florale

$(5S) + 1 + 2 + (2)P + (10E), 1 E + 1C$

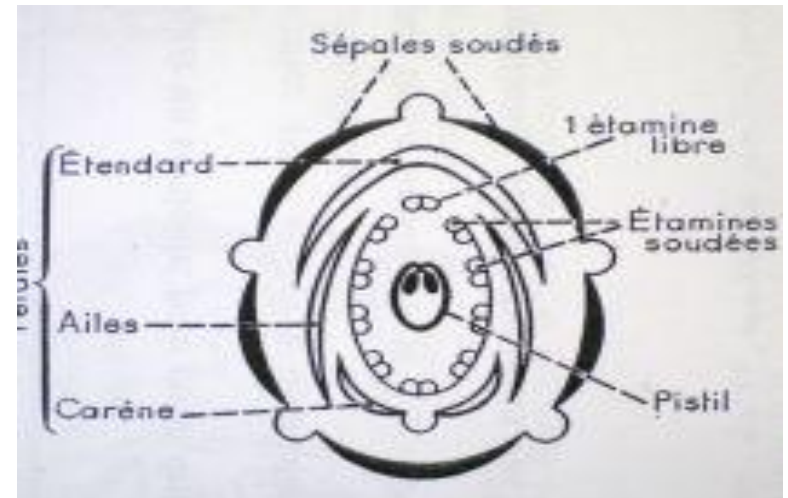


Diagramme floral



## \* espèces alimentaires :

- + pois chiche (*Cicer arietinum*), petit pois (*Pisum sativum*), haricot (*Phaseolus vulgaris*), lentille (*Lens culinaris*), fève (*Vicia faba*)
- + le soja (*Glycine max*) particulièrement riche en isoflavonoïdes huile, "beurre"
- + "pousses de soja" (*Vigna radiata*) ou haricot mungo
- + arachide (*Arachis hypogea*) ou cacahuète : peut provoquer des allergies alimentaires très graves

## \* espèces agricoles :

- + trèfles (divers espèces du genre *Trifolium*)
- + luzerne (*Medicago sativa*)
- + lotier corniculé (*Lotus corniculatus*)

## \* espèces ornementales :

- + lupins (graines toxiques), glycine, genêts (genres *Genista* et *Cytisus*)
- + robinier ou faux acacia (*Robinia pseudoacacia*) : arbre épineux, grappes de fleurs blanches très odorantes ("beignets aux fleurs d'acacia")

## \* espèces médicinales :

- + mélilots, vulnéraire (*Anthyllis vulneraria*), réglisse (*Glycyrrhiza labra*)
- + fève de calabar (*Physostigma venenosum*) : sa graine contient un alcaloïde toxique

Clade Angiospermes  
Clade Dicotylédones vraies (Eudicotylédones)  
Clade Rosidées  
Clade Fabidées ( Eurosidées I)

Ordre des Cucurbitales

**Famille des Cucurbitacées**

(anc. class. Dicotylédones Gamopétales Inférovariées Tétracycliques)

- \* 850 espèces
- \* régions chaudes (2 espèces indigènes)
- \* plantes rampantes ou grimpantes grâce à des vrilles
- \* feuilles en général palmatilobées
- \* fleurs en général gamopétales, parfois dialypétales
- \* 5E + ou – soudées par leurs filets ou par leurs anthères
- \* 3C en général
- \* fruit : baie, le plus souvent avec épicarpe coriace (péponide), de quelques grammes à plusieurs centaines de Kg.

*Cucumis melo* ; melon

*Cucurbita pepo* : citrouille

*Luffa cylindrica* : Courge éponge

**Clade**            **Angiospermes**  
**Clade**            **Dicotylédones vraies (Eudicotylédones)**  
**Clade**            **Rosidées**  
**Clade**            **Fabidées ( Eurosidées I)**  
**Ordre des Fagales**  
**Famille**    ***Fagaceae***

Arbres ou rarement arbustes, monoïques.

La famille des Fagacées est une famille de plantes dicotylédones qui comprend environ 900 espèces réparties en 8 genres. Ce sont des arbres ou des arbustes, certains à feuilles persistantes, des régions froides, tempérées ou sub-tropicales. On les rencontre sur tous les continents sauf en Afrique tropicale et australe.

Inflorescences unisexuées avec fleurs femelles à la base et fleurs mâles en chatons pendants, parfois ramifiés

Fruit = akène ; graine sans endosperme

Parmi les fagacées on compte dans les régions tempérées les hêtres (*Fagus*), les chênes (*Quercus*) et les châtaigniers (*Castanea*). Les chênes, hêtres et châtaigniers fournissent du bois pour la construction et l'ameublement, les châtaigniers un fruit comestible. Chênes et châtaigniers sont riches en tanins.



Quercus ilex : chêne vert



*Quercus suber*: chêne liège





Fagus : hêtre



Castanea: chataigner

<b>Clade</b>	<b>Angiospermes</b>
<b>Clade</b>	<b>Dicotylédones vraies (Eudicotylédones)</b>
<b>Clade</b>	<b>Rosidées</b>
<b>Clade</b>	<b>Malvidées ( Eurosidées II)</b>
Ordre	Myrtales
Ordre	Geraniales
Ordre	Crossosomatales
Ordre	Sapindales
Ordre	Picramniales
Ordre	Huertrales
Ordre	Brassicales
Ordre	Malvales



**Clade**      **Angiospermes**  
**Clade**      **Dicotylédones vraies (Eudicotylédones)**  
**Clade**      **Rosidées**  
**Clade**      **Malvidées ( Eurosidées II)**

Ordre des Brassicales

**Famille des Brassicacées**

(anc. class. Dicotylédones Dialypétales Thalamiflores)

- \* 4000 espèces
- \* appelées aussi **Crucifères**
- \* régions tempérées et froides
- \* herbacées à feuilles simples alternes
- \* inflorescence du type grappe
- \* fleurs **dimères** :  $(2+2)S + (2+2)P + (2+4)E + 2C$
- \* androcée **tétradynome**
- \* ovaire uniloculaire partagé ensuite en 2 loges par une "fausse cloison" ou **replum**
- \* fruit : **silique** ou silicule, de forme variée
- \* plantes riches en **composés soufrés**

# Moutardes

herbes annuelles à feuilles de la base +ou- profondément découpées, à fleurs jaunes en grappes, à siliques allongées



*Brassica nigra*

\* Moutardes officinales  
(*Brassica nigra*, *B. juncea*)

propriétés **révulsives**  
(qui provoquent un afflux de sang)  
des graines (farine de moutarde)

\* Moutarde condiment  
(*Sinapis alba*)



*Brassica juncea*



graines broyées ou non  
mélangées à du sel et du  
vinaigre

## les choux :



Présence sur rochers et falaises des côtes maritimes de l'Europe occidentale et méridionale, d'une plante bisannuelle ou vivace, sauvage *Brassica oleracea*.

Plusieurs siècles de culture et de sélection : très **nombreuses variétés** morphologiquement très différentes, correspondant aux différentes sortes de choux alimentaires :

- + *B.oleracea* var. *capitata* : chou cabus, de Milan,...
- + *B.O.* var. *botrytis* : chou-fleurs
- + *B.O.* var. *italica* : chou brocolis
- + *B.O.* var. *gemmifera* : chou de Bruxelles



**Arabette des dames**  
**(*Arabidopsis thaliana*)**

plante modèle pour les études de biologie  
et de biologie moléculaire



## Brassicacées = Crucifères



*Brassica assyriaca* = Moutarde

Fleur de type 4, le fruit est toujours une silique (2 carpelles soudés ouverts avec une fausse cloison)

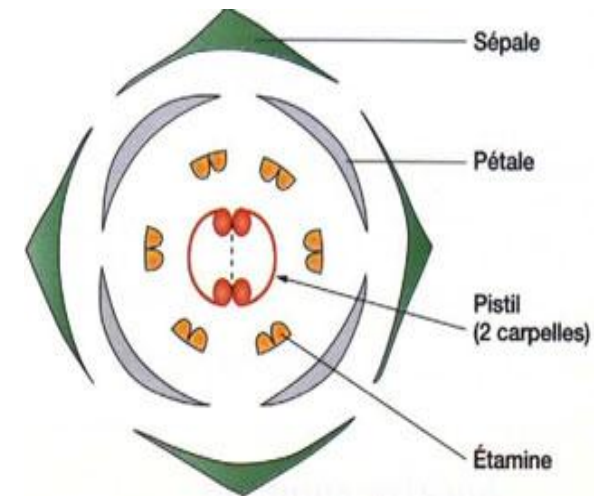
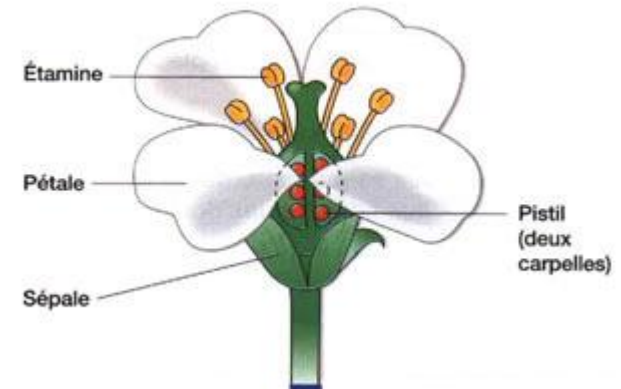


Diagramme floral et Organisation de la fleur d'*Arabidopsis thaliana* (Arabette des dames).

**Clade Angiospermes**  
**Clade Dicotylédones vraies (Eudicotylédones)**  
**Clade Rosidées**  
**Clade Malvidées ( Eurosidées II)**

Ordre des Malvales

**Famille des Malvacées**

(anc. class. Dicotylédones Dialypétales Thalamiflores)

\* > 4200 espèces

- \* Selon APG regroupe un certain nombre "d'anciennes familles"
  - + les **Malvacées** (mauve, coton),
  - + les **Tiliacées** (tilleul),
  - + les **Bombacacées** (baobab),
  - + les **Sterculiacées** (cacaoyer), etc.
- \* herbes, arbustes ou arbres
- \* feuilles **stipulées**
- \* nervation souvent **palmée**
- \* fruit : **capsule** le plus souvent
- \* présence de **mucilages** (mélanges de polysaccharides)





## Guimauve (*Althaea officinalis*)

- \* grande herbe vivace (1-1,5m)
- \* aspect blanchâtre et velouté,  
toucher très doux car poils denses
- \* fleurs blanc rosé
- \* étamines soudées par leurs filets
- \* racines, feuilles et fleurs  
officinales (mucilage : propriétés  
émollientes et antitussives)

## Mauve sylvestre (*Malva sylvestris*)

- \* plante herbacée +ou- rampante
- \* calicule
- \* étamines soudées par leurs filets
- \* fruit : schizocarpe



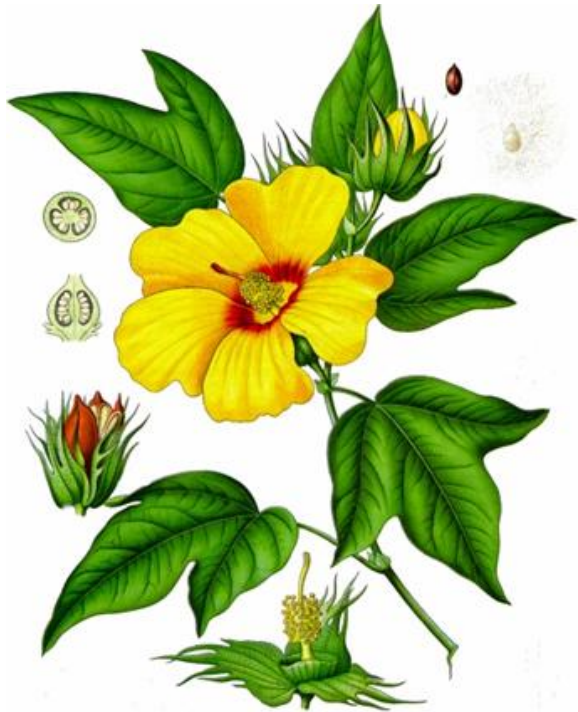
F: Malvacées



Formule florale  
 $5S+ ((5P) +nE) + (nC)$

*Malva sylvestris*, mauve sylvestre

## Cotonnier (*Gossypium* sp.)



- \* arbuste
- \* feuilles lobées
- \* **calicule** de 3 pièces cordiformes à bord découpé
- \* fleurs +ou- jaunes
- \* étamines soudées par leurs filets
- \* **capsule** contenant des graines protégées par des fibres de cellulose pure (coton)



\* graines donnent une **huile** à propriétés diététiques

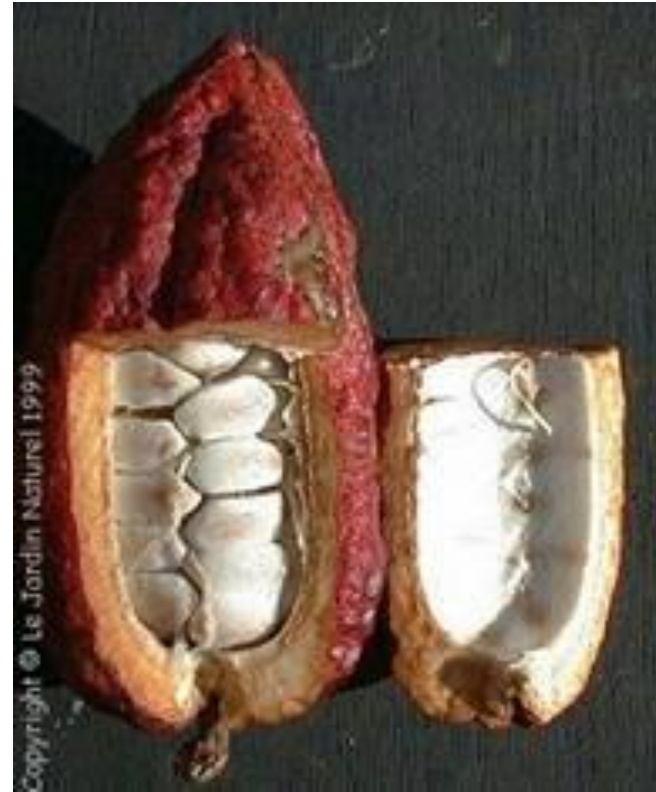


## les Tilleuls (*Tilia* sp.)



- \* arbres à feuilles **cordiformes** finement dentées
- \* inflorescences **pauciflores** avec bractée ovale
- \* cellules à **mucilage**

## Cacaoyer (*Theobroma cacao*)



- \* arbre exotique
- \* fruit ("**cavasse**") contient les graines donnant le cacao

**Clade Angiospermes**

**Clade Dicotylédones vraies ( Eudicotylédones)**

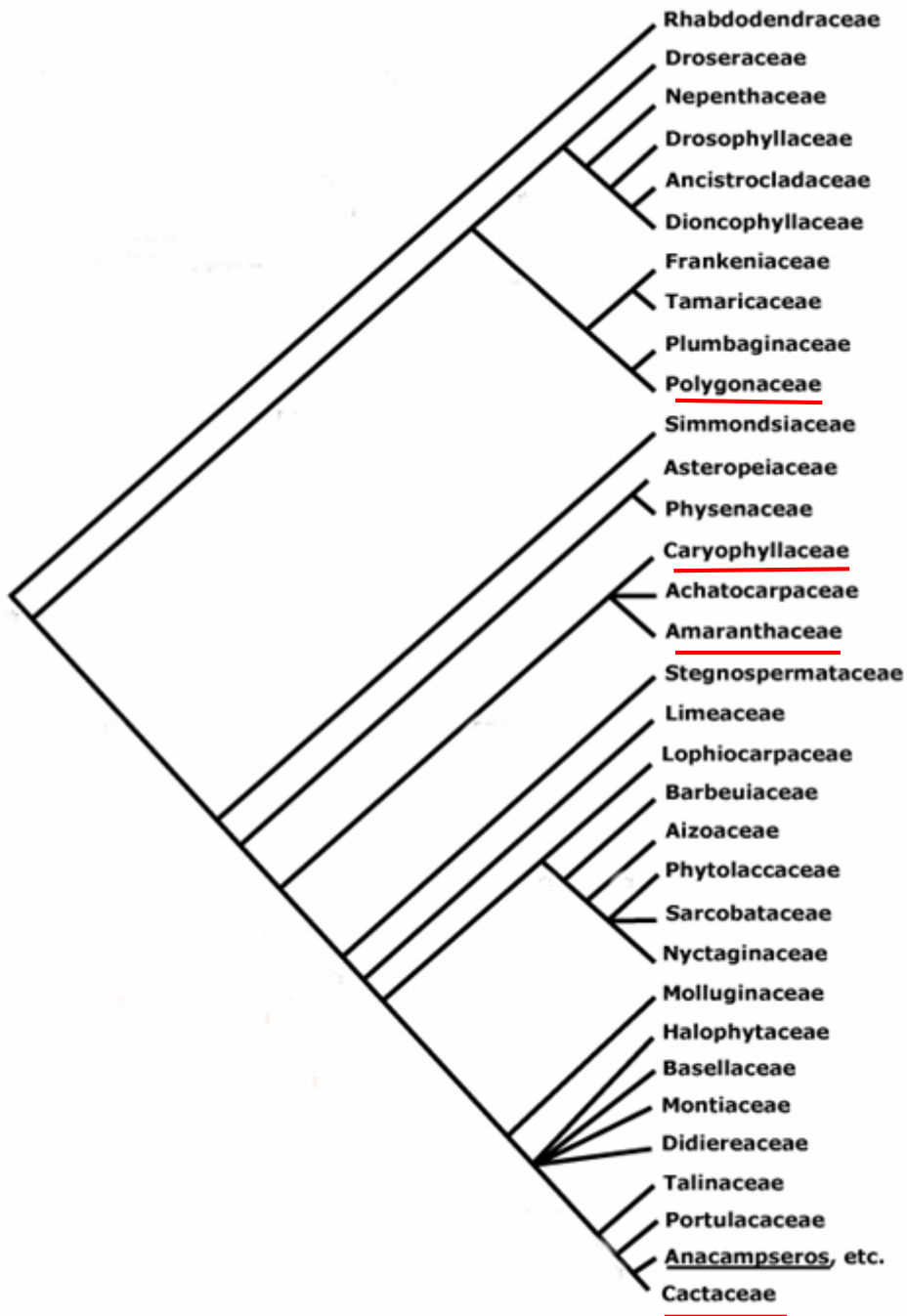
**Clade Noyau des Dicotylédones vraies ( Eudicotylédones supérieures)**

Ordre Berberidopsidales

Ordre Santales

Ordre Caryophyllales 34 F.

## Ordre des Caryophyllales



- \* Famille des Amaranthacées
- \* Famille des Caryophyllacées
- \* Famille des Polygonacées
- \* Famille des Cactacées

**Clade Angiospermes**

**Clade Dicotylédone vraies ( Eudicotylédones)**

**Clade Noyau des Dicotylédones vraies ( Eudicotylédones supérieures)**

**Ordre Caryophyllales**  
**Famille Cariophyllaceae**

position systématique **incertaine** !

caractères originaux :

- + **périsperme**
- + **embryon courbe**
- + **ovules imparfaits**

à la fois des caractères **primitifs** et des caractères **évolués**

Dianthacées = caryophyllacées



Dianthus = oeillet

## Clade Angiospermes

### Clade Dicotylédone vraies ( Eudicotylédones)

#### Clade Noyau des Dicotylédones vraies ( Eudicotylédones supérieures)

O. Caryophyllales

### Famille des Cactacées

(anc. class. Dicotylédones Dialypétales Caliciflores)

- \* 1500 espèces
- \* origine : régions désertiques de l'Amérique tropicale ( 1 seul genre africain)
- \* fleurs grandes, régulières, le plus souvent isolées
- \* fruit : baie
- \* présence de glochides (très petites épines avec des crochets en hameçon)
- \* parfaite adaptation au climat désertique

+ tige cylindrique ou sphérique : évaporation limitée

+ réserves d'eau

+ feuilles réduites à des épines



"plantes succulentes" ou "plantes grasses"

**remarque** : des espèces appartenant à d'autres familles botaniques mais vivant dans les mêmes conditions climatiques que les Cactacées ont parfois un port succulent : **phénomène de convergence**.



**Figuier de Barbarie, nopal**  
*Opuntia ficus-indica*



- \* originaire du Mexique, naturalisé sur le pourtour méditerranéen
- \* baies et tiges (raquettes) consommées
- \* élevage de cochenilles pour en extraire un colorant "le rouge cochenille (**E120**)

**Peyotl** *Lophophora williamsi*



drogue hallucinogène sacrée  
des Indiens du Mexique ([alcaloïdes](#))

**Clade Angiospermes**

**Clade Dicotylédone vraies ( Eudicotylédones)**

**Clade Noyau des Dicotylédones vraies ( Eudicotylédones supérieures)**

**Clade Asteridées**

**Clade Angiospermes**

**Clade Dicotylédone vraies ( Eudicotylédones)**

**Clade Asteridées**

**Ordre Cornales**

**Ordre Ericales**

**Clade Angiospermes**

**Clade Dicotylédone vraies ( Eudicotylédones)**

**Clade Asteridées**

**Clade Lamiidées (Euasteridées I)**

**Ordre Garriales**

**Ordre Gentianales**

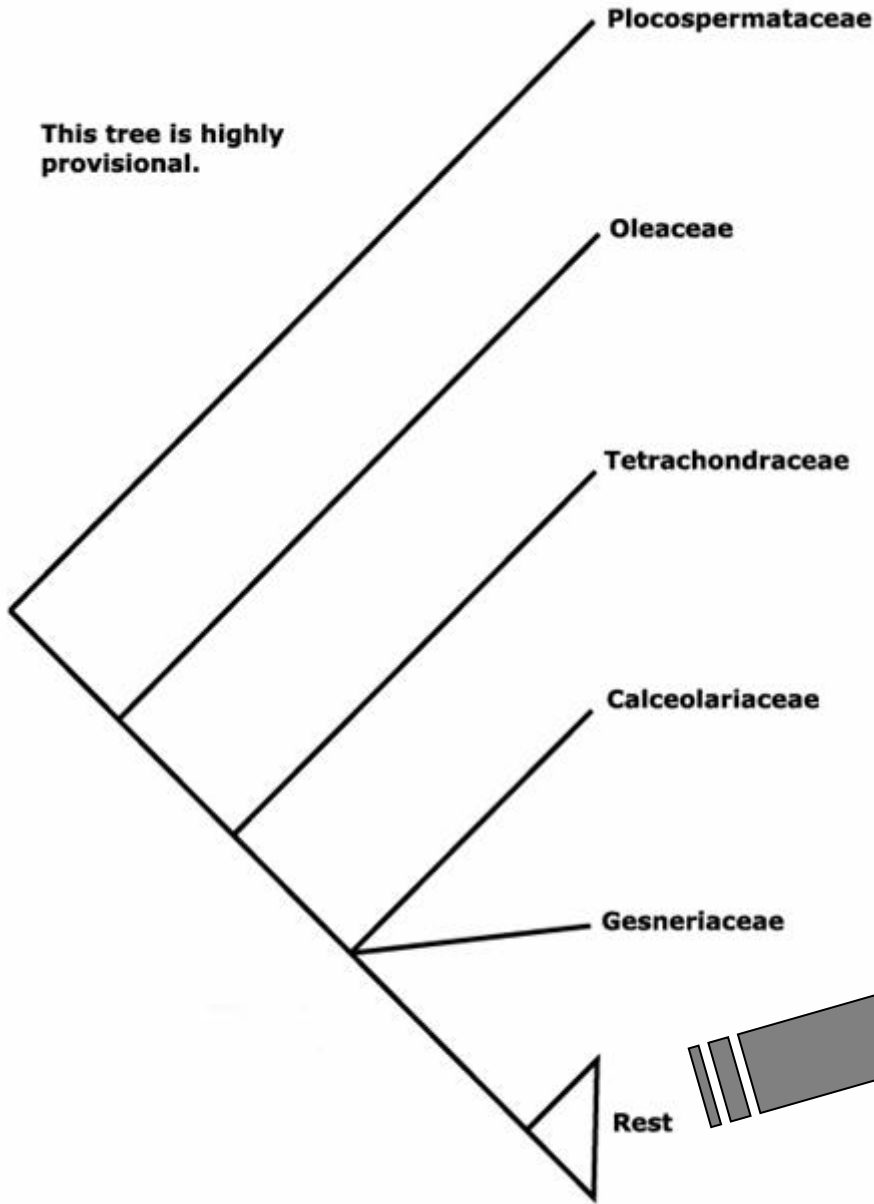
**Ordre Lamiales**

**Ordre Solanales**

**F. Boraginaceae**



This tree is highly provisional.



Ordre des Lamiales

- \* Famille des Lamiacées
- \* Famille des Verbénacées
- \* Famille des Plantaginacées
- \* Famille des Scrophulariacées

## Clade Angiospermes

### Clade Dicotylédone vraies ( Eudicotylédones)

#### Clade Asteridées

#### Clade Lamiidées (Euasteridées I)

Ordre des Lamiales

Famille des Lamiacées

(anc. class. Dicotylédones Gamopétales Supérovariées Tétracycliques)

\* 3000 espèces

\* caractéristique des régions méditerranéennes (adaptée au climat chaud et sec)

\* tige carrée, feuilles opposées décussées

\* cymes axillaires contractées en glomérules parfois réunis eux-mêmes en épis

\* fleur : 5S + 5P + 4E + 2C

\* corolle gamopétale zygomorphe formant 2 lèvres

\* androcée didyname (parfois seulement 2E : Sauge, romarin)

\* gynécée : 2C, 2 loges puis cloisonnement donnant 4 loges uniovulées,

\* fruit : tétrakène

\* plantes très riches en essences (poils sécréteurs) renfermant des composés phénoliques (ex thymol) et surtout terpéniques (menthol, camphre...)

\* très grand intérêt en phytothérapie et en cuisine (activité anti oxydante).

## Sauge officinale (*Salvia officinalis*)



\* vivace, à tige (60-80cm) ligneuse à la base, partie terminale verte **carrée**

\* feuilles ovales, grisâtres, très **aromatiques**

\* fleurs bleu violacé en épi lâche de **glomérules pauciflores**

\* plante médicinale et culinaire, propriétés antiseptiques, toxique et convulsivante à forte dose)

Les **lavandes** : surtout très utilisées en parfumerie et en cosmétologie, propriétés antiseptiques et cicatrisantes

**Lavande officinale ou Lavande vraie**  
**(*Lavandula angustifolia* = *L. vera*)**

- \* arbrisseau (20-60cm) méditerranéen (800-1800m)
- \* feuilles **étroites**, grisâtres, très **odorantes**
- \* fleurs bleu violacé en épis grêles de **glomérules pauciflores**



***Lavandula stoechas***

***Thymus algeriensis***

## Menthe poivrée (*Mentha piperita*)



hybride, riche en menthol, très cultivée utilisée en confiserie, liquoristerie, cosmétique

plante herbacée à rhizome  
à fleurs roses  
en épis denses

nombreuses autres espèces de menthes cultivées et utilisées

## Romarin (*Rosmarinus officinalis*)



petit buisson très ramifié, aromatique

feuilles persistantes,,  
très blanches face inférieure

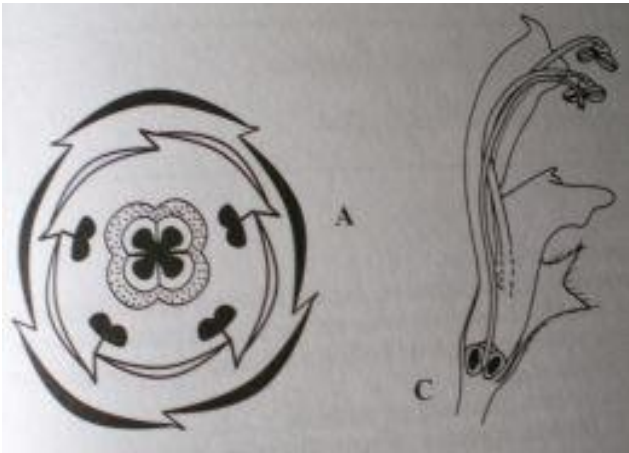
fleurs blanches à bleu violet

F: Lamiacées = Labiées



Lanium = lamier pourpre

Diagramme floral



*Lanium purpureum L.*

**Clade Angiospermes**

**Clade Dicotylédone vraies ( Eudicotylédones)**

**Clade Asteridées**

**Clade Lamiidées (Euasteridées I)**

Ordre des Solanales

**Famille des Solanacées**

(anc. class. Dicotylédones Gamopétales Supérovariées Tétracycliques)

\* 102 genres, 2500 espèces

\* herbes ou arbustes à feuilles **alternes**

\* cymes bipares +ou- modifiées (parfois fleurs isolées)

\* fleur de type 5, 2C (parfois 5 à 10, ex tomate)

\* calice **persistant** ou **accrescent**

\* corolle variable : rotacée, en entonnoir +ou- étroit ou campanulé

\* fruit : **baie** ou **capsule**

\* richesse particulière en **alcaloïdes** (nombreuses espèces toxiques)



## \* Solanacées médicinales

*Atropa belladonna* : belladone, *Datura stramonium*, *Hyoscyamus niger*: jusquiame

## \* Solanacées alimentaires

*Solanum tuberosum* pomme de terre (fruit : baie toxique, on consomme la tige souterraine gorgée d'amidon)

*Solanum lycopersicum*: tomate,  
*Solanum melongena* aubergine,  
*Capsicum anuum* :poivron

## \* Solanacées ornementales pétunias



## \* Solanacée industrielle

*Nicotiana tabacum* : tabac





## Belladone (*Atropa belladonna*)



\* grande plante (1-1,5m) vivace par rhizome, calcicole

\* grandes feuilles ovales,

\* fleurs solitaires ou par deux

\* corolle régulière, en tube +ou- évasé, jaune verdâtre, +ou- violacé

\* fruit : baie noire brillante, à nombreuses graines, avec calice vert



\* plante très toxique

## Stramoine, datura (*Datura stramonium*)



- \* grande plante annuelle (1-2m)
- \* très grandes feuilles **dentées** irrégulièrement,
- \* grandes fleurs solitaires +ou- **dressées** (8-10cm),  
à corolle **blanche** en entonnoir, terminée par 5 pointes
- \* fruit : grosse **capsule** ovoïde couverte d'**épines**  
ouverture par 4 valves
- \* plante très **toxique**
- \* plusieurs variétés de cette espèce et d'autres espèces  
(*D. metel*, *D. ferox*) aussi toxiques ou plus toxiques



Il existe des espèces appartenant au genre **Brugmansia** ("daturas arborescents", "trompettes des anges"), à fleurs **pendantes**, tout aussi toxiques

## Jusquiame noire (*Hyoscyamus niger*)



\* herbe (0,3-0,8m), velue et visqueuse à **odeur désagréable**, annuelle ou bisannuelle

\* feuilles molles, très velues, à lobes triangulaires

\* fleurs par 4-5, à corolle jaunâtre veinée de violet et à fond noirâtre



\* fruit : **capsule**

\* plante très **toxique**



## Tabac, herbe à Nicot, petun.... (*Nicotiana tabacum*)



- \* grande plante herbacée (jusqu'à 2m)
- \* grandes feuilles ovals
- \* fleurs roses
- \* richesse particulière en nicotine (alcaloïde)  
très toxique (utilisée souvent comme insecticide)
  
- \* De nombreuses variétés du "grand tabac"  
*(N. tabacum)* (90% de la production)  
et du "petit tabac" *(N. rustica)* à fleurs jaunes  
(10% de la production) sont cultivées.
  
- \* Quelques espèces sont ornementales

Formule florale

$(5S) + ((5P) + 5E) + (2C)$



Diagramme floral



*Lycopersicon esculentum*, Tomate

**Clade Angiospermes**

**Clade Dicotylédone vraies ( Eudicotylédones)**

**Clade Noyau des Dicotylédones vraies ( Eudicotylédones supérieures)**

**Clade Asteridées**

**Clade Angiospermes**

**Clade Dicotylédone vraies ( Eudicotylédones)**

**Clade Astéridées**

**Clade Campanulidées (Euastéridées II )**

**Ordre Aquifoliales**

**Ordre Escalloniales**

**Ordre Asterales**

**Ordre Bruniales**

**Ordre Apiales**

**Ordre Dipsacales**

**Ordre Paracryphiales**

**Clade Angiospermes**

**Clade Dicotylédone vraies ( Eudicotylédones)**

**Clade Astéridées**

**Clade Campanulidées (Euastéridées II )**

Ordre des Astérales

**Famille des Astéracées**

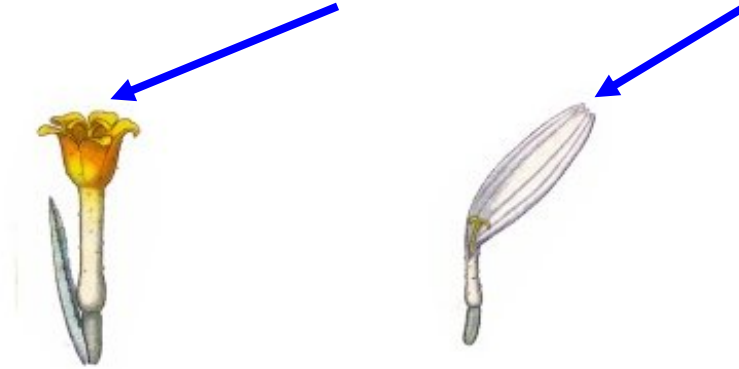
(anc. class. Dicotylédones Gamopétales Inférovariées Tétracycliques)

**ex Composées**

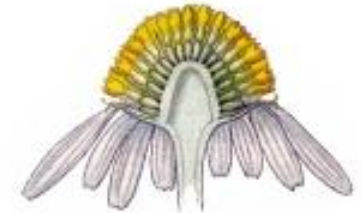
\* 23 600 espèces

- \* plantes le plus souvent herbacées, mais aussi des espèces ligneuses, des espèces volubiles ainsi que des espèces succulentes (déserts)
- \* feuilles le plus souvent alternes
- \* fleur de type 5 mais 2C
- \* calice réduit : simple ,écailles ou soies

\* corolle **gamopétale** soit régulière en **tube** : **fleuron**, soit **ligulée** : **demi-fleuron** (parfois bilabée)



\* fleurs réunis en **inflorescence compacte** caractéristique : le **capitule**

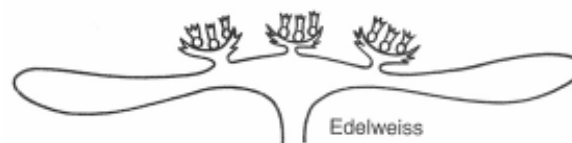


\* le capitule peut être uniflore, pauciflore ou multiflore (tournesol >1000 fleurs)

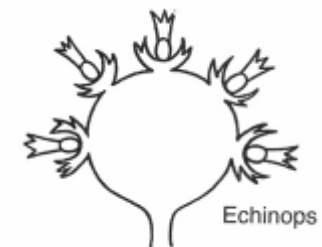
\* les capitules peuvent être **solitaires** ou **regroupés** en épis, panicules, cymes ou même capitules (ex edelweiss)



capitule



capitule de capitules pauciflores



capitule de capitules uniflores



\* les **bractées** du capitule sont de 2 sortes :

+ **bractées externes** sur 1 ou plusieurs rangs formant l'**involucre** sous le capitule

+ **bractées mères** des **fleurs** réduites à des **languettes** (paillettes ou écailles) sur le capitule (involucelle)s

\* l'organisation florale du capitule est variable :

+ toutes les fleurs peuvent être **tubuleuses** (ex bleuet)

+ toutes les fleurs peuvent être **ligulées** (ex pissenlit)

+ fleurs **ligulées** à la **périphérie** et **tubuleuses** au **centre** (ex grande marguerite)

- \* les 5 étamines sont soudées par leurs anthères (Synanthérées)
- \* 2C, ovaire infère uniloculaire, 1 seul ovule, 2 branches stigmatiques
- \* fruit : akène
- \* appareil sécréteur variable souvent bien développé (poils et canaux sécréteurs, laticifères ex pissenlit, laitues...)
- \* grande richesse en sesquiterpènes (nombreuses espèces aromatiques)
- \* nombreuses espèces provoquant des allergies de contact (sesquiterpènes )
- \* certaines espèces toxiques

# Arnica (*Arnica montana*)



- \* herbe **vivace** de montagne
- \* feuilles en **rosette** à la base, 1 ou 2 paires sur la tige
- \* capitules solitaires en général
- \* fleurs ligulées à la périphérie et tubuleuses au centre, toutes **orangées**
- \* allergisante

## Souci (*Calendula officinalis*)



\* herbe **annuelle**

\* tige visqueuse

\* fleurs ligulées à la périphérie  
et tubuleuses au centre, toutes  
**orangées**

\* riche en flavonoïdes et en caroténoïdes

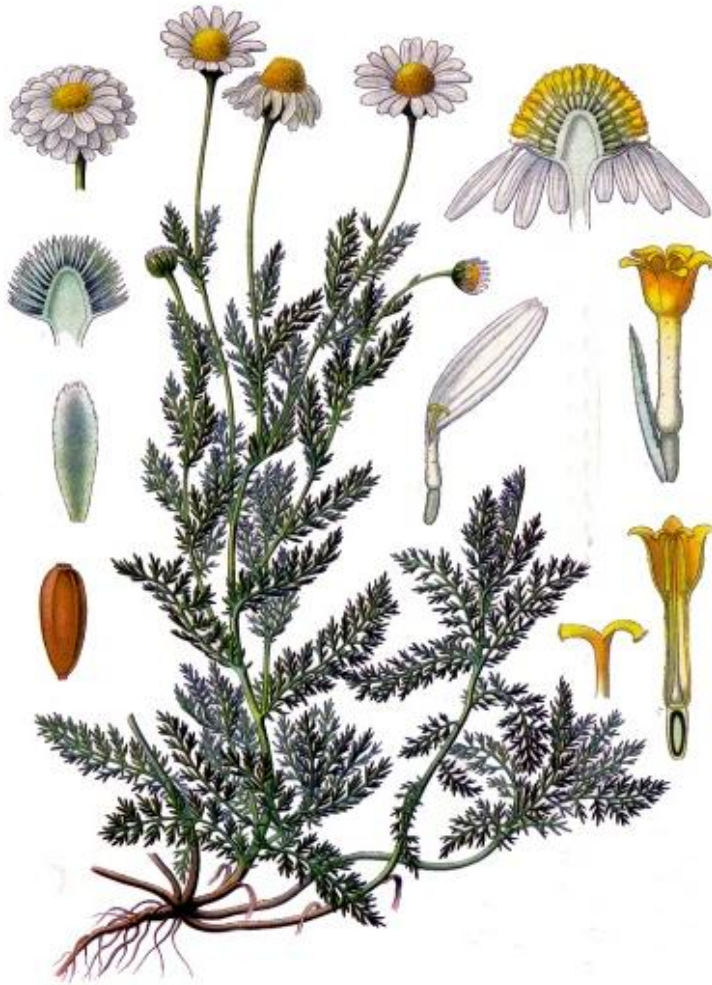
\* propriétés **vulnéraires**

## Absinthe (*Artemisia absinthium*)



- \* plante ligneuse à la base
- \* feuilles **grisâtres** très découpées
- \* petits capitules globuleux jaunâtres
- \* toutes les fleurs sont **tubuleuses**
- \* contient des **principes amers** (toxique)

# Camomille romaine (*Chamaemelum nobile*)



\* herbe **vivace** (10-30cm) +ou- couchée, couverte de petits poils

\* feuilles **très découpées**

\* **capitule à réceptacle plein**

\* plante très **aromatique**

\* propriétés toniques, stomachiques

**variété officinale**  
(plusieurs rangs de fleurs ligulées)





## Camomille allemande (*Matricaria recutita*)



\* herbe **vivace** (20-40cm) dressée,  
couverte de petits poils

\* feuilles **très découpées**

\* **capitule à réceptacle creux**

\* plante un peu moins **aromatique**

\* propriétés toniques, stomachiques  
et antispasmodiques



## Armoise annuelle (*Artemisia annua*)



\* tiges très ramifiées

\* feuilles très divisées, vert clair



\* capitules en grappes lâches

\* feuilles contenant  
(lactone sesquiterpénique) à propriétés  
**antipaludiques**

## Armoise blanche (*Artemisia herba alba*)

## Ambro(i)sie (*Ambrosia artemisiifolia*)



- \* plante herbacée
- \* tige dressée (50-120cm), rameuse, souvent rougeâtre
- \* feuilles très divisées, vertes sur les 2 faces
- \* petits capitules unisexués en longs épis
- \* **pollen très allergisant**  
(de mi-juillet à mi-octobre)

## La classification APG IV (2016),

La **classification APG IV** (2016), ou classification phylogénétique, est la quatrième version de classification botanique des angiospermes établie par l'Angiosperms Phylogeny Group. Elle est une modification de la classification phylogénétique APG III (2009).

Cinq nouveaux ordres sont admis, ce qui porte leur nombre total à 64 :

- \* Boraginales
- \* Dilleniales
- \* Icacinales
- \* Metteniusiales
- Vahliales

Deux nouveaux clades<sup>1</sup> :

les Superrosidées (voir Rosidées)

les Superasteridées (voir Asteridées)

## Familles et rangs inférieurs

Modifications au niveau des familles :

Dasyopogonaceae est assignée à l'ordre des Arecales

Sabiaceae est assignée à l'ordre des Proteales

Cynomoriaceae est placé dans les Saxifragales

Apodanthaceae est placé dans les Cucurbitales

Asphodelaceae se substitue à Xanthorrhoeaceae (Asparagales)

Francoaceae se substitue à Melanthiaceae (Geraniales).

Les autres changements concernent principalement les limites de certaines familles, notamment le classement de certains Lamiidées problématiques :

\* les Francoaceae, incluent désormais

les Bersamaceae, Ledocarpaceae, Rhynchothecaceae et Vivianiaceae,

• des genres d'Icacinaceae sont placés dans les Metteniusaceae, une famille auparavant monotypique,

\* aux Aristolochiaceae s'ajoutent les Lactoridaceae et Hydnoraceae (Aristolochiales),

• les Maundiaceae sont retirées des Juncaginaceae (Alismatales),

\* les Restionaceae ré-incorporent les Anarthriaceae et Centrolepidaceae (Poales),

\* aux Buxaceae s'ajoutent les Haptanthaceae (Buxales),

\* les Peraceae sont séparées des Euphorbiaceae (Malpighiales),