

Cours 03 en Biologie Végétale

Morphologie des végétaux supérieurs et adaptations

Appareil aérien:

A-Feuilles

B-Organes de reproduction

- Fleurs
- Gamétogenèse
- Fécondation

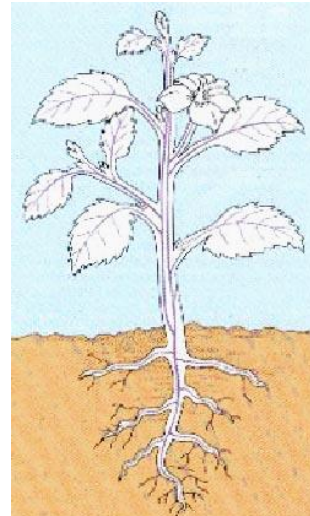
C-Fruits

Appareil aérien:

A-Feuilles

Déf. Feuille: est essentiellement l'organe de la photosynthèse.

Elle se présente comme une expansion latérale de la tige et tous ses tissus sont en continuité directe avec ceux de l'axe.

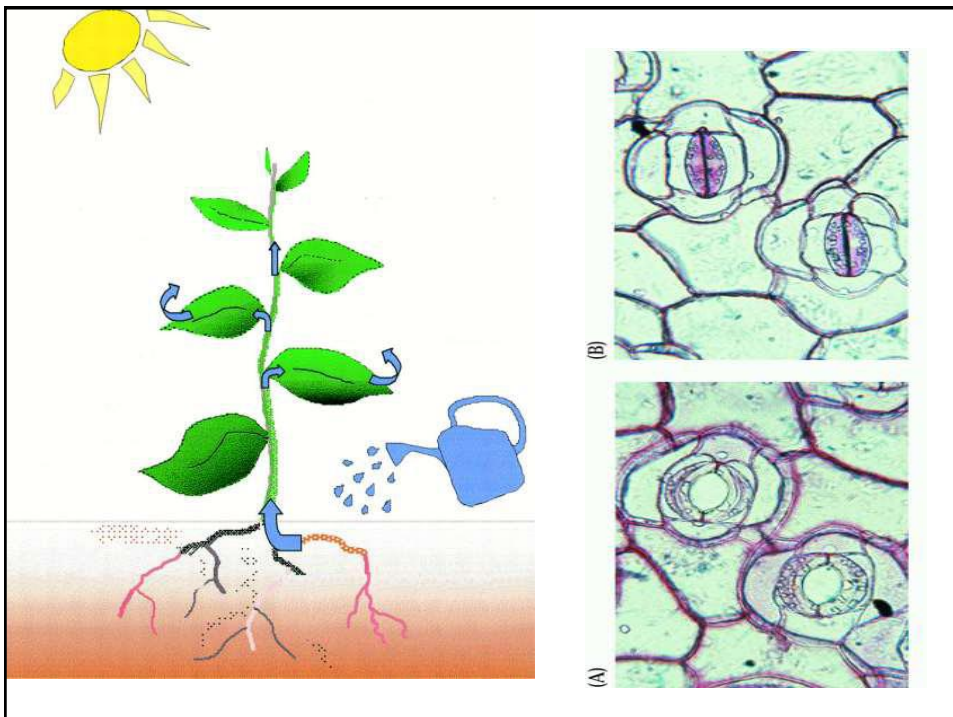
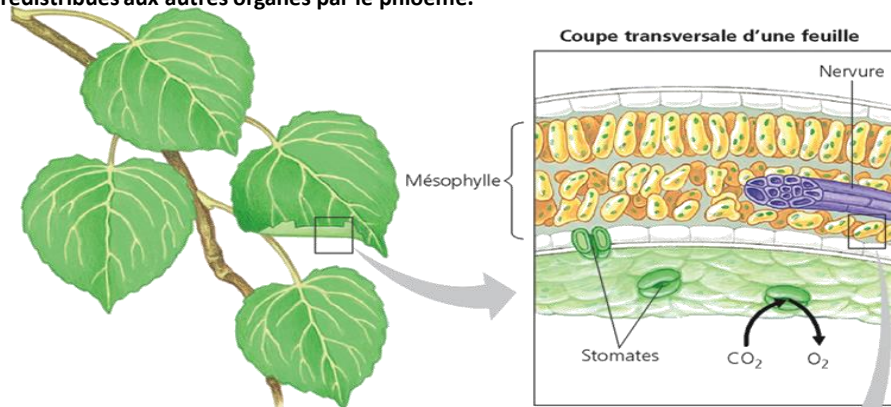


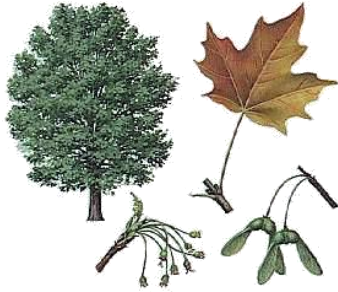
les feuilles: sont le centre de la photosynthèse.

Les vaisseaux conducteurs de xylème (dans les nervures de la feuille) apportent l'eau et les minéraux nécessaire à la photosynthèse.

Les stomates permettent l'entrée des gaz et donc l'apport du CO₂.

La photosynthèse permet la synthèse de matières organiques (glucose) qui seront redistribués aux autres organes par le phloème.





Érable à sucre



Bellis perennis L. (pâquerette)



épinard



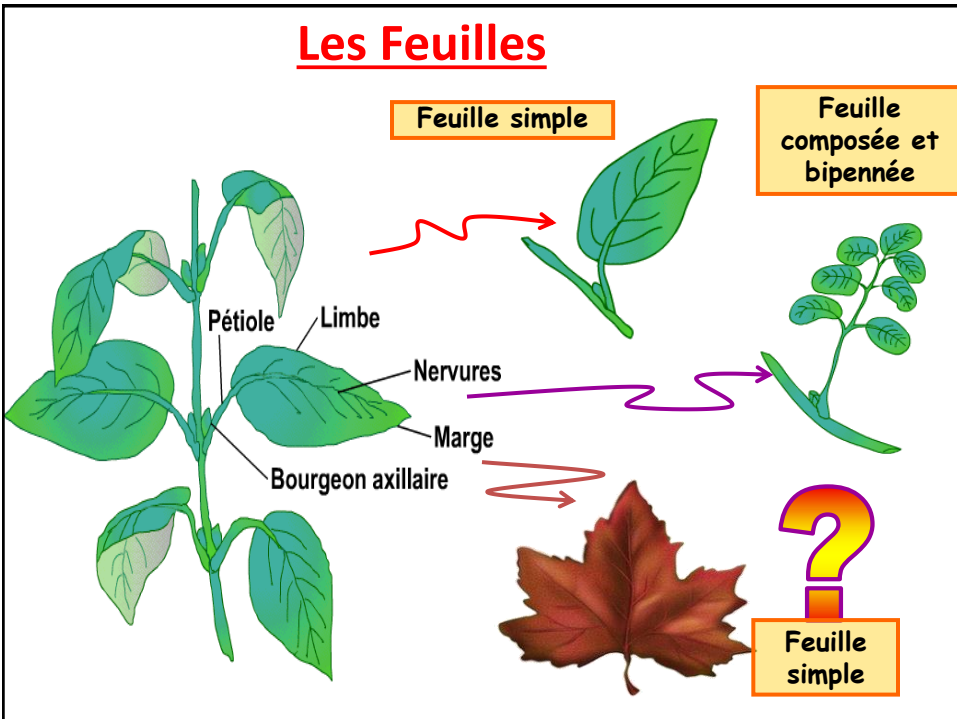




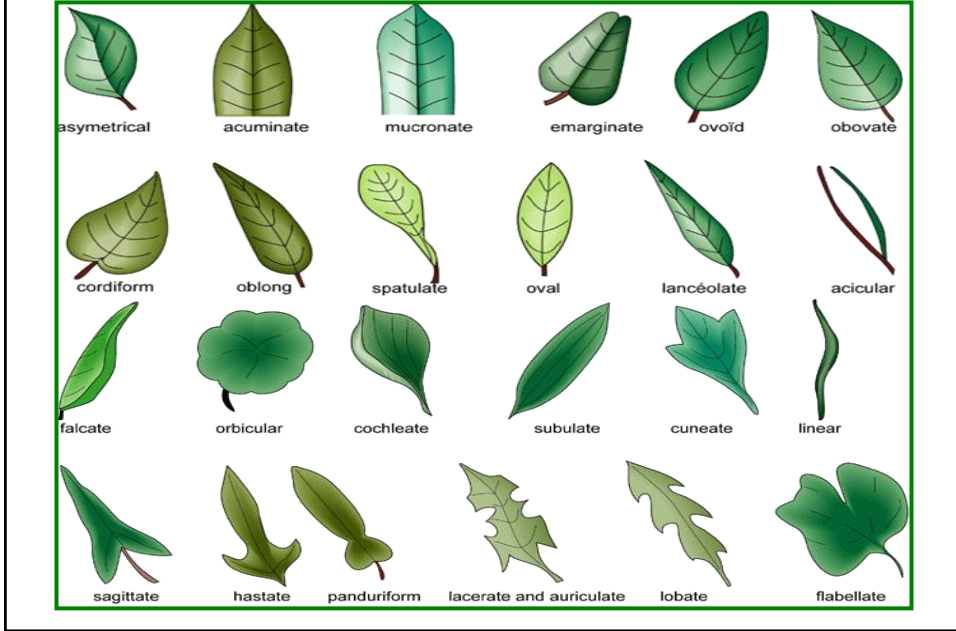
Pettite lentille d'eau



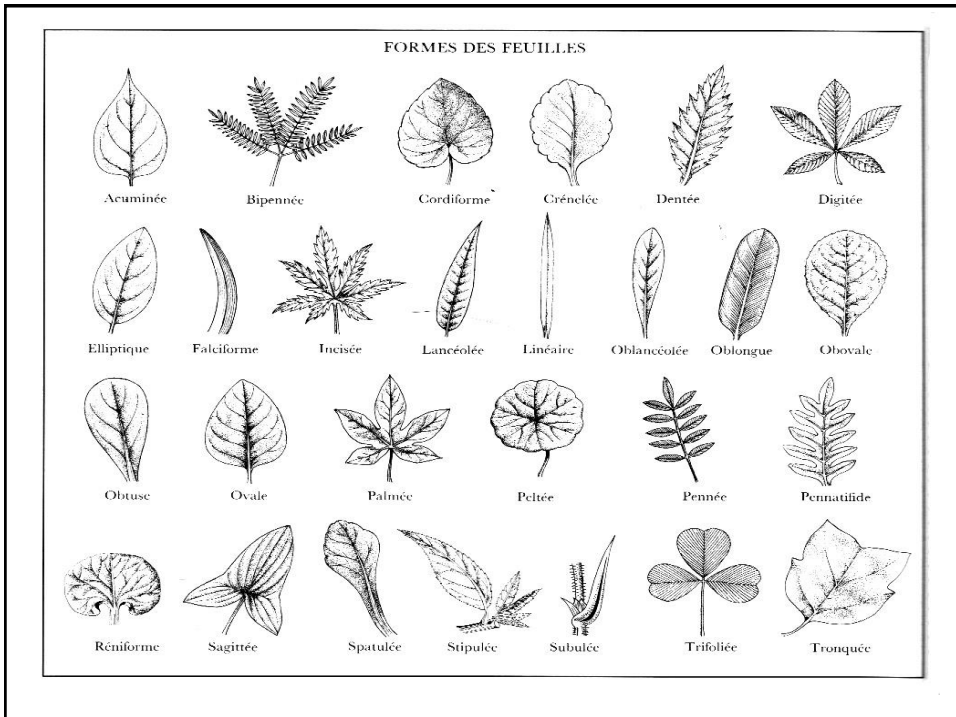




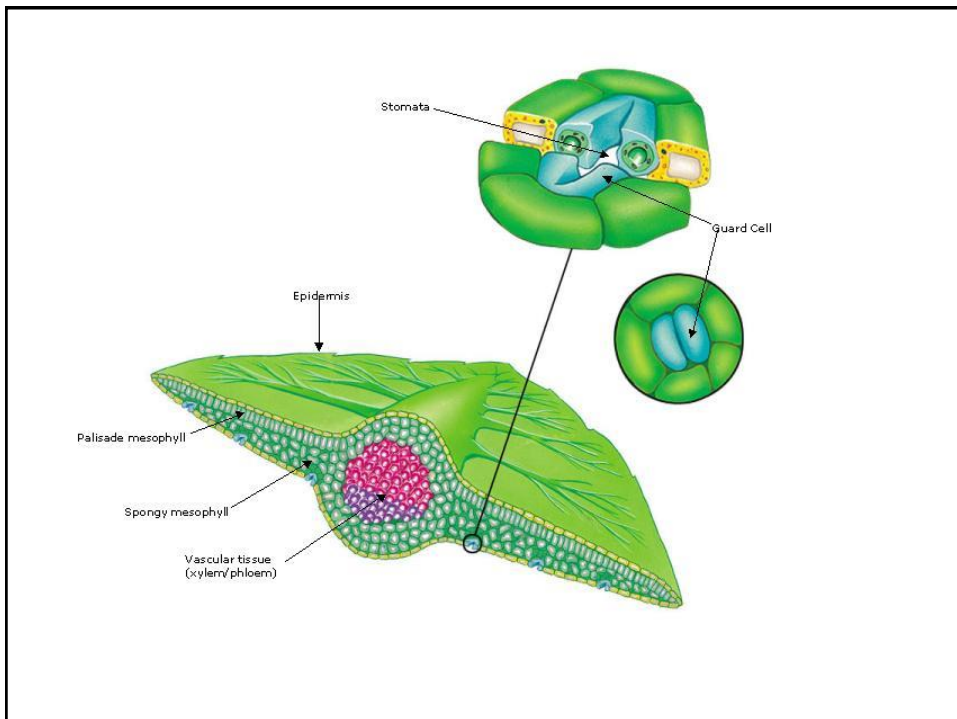
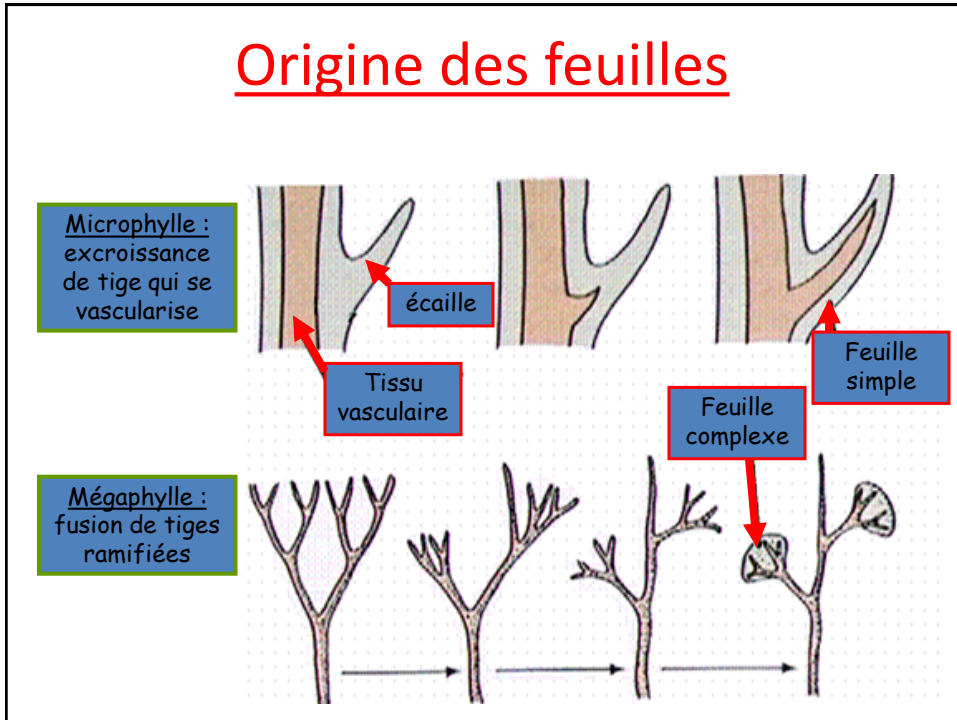
Les formes des feuilles



FORMES DES FEUILLES



Origine des feuilles



I- Caractères généraux

La feuille présente, le plus souvent, une orientation horizontale alors que la tige est verticale.

Il en résulte que les tissus les plus **externes de la tige** occupent **la face inférieure de la feuille**, alors que les tissus les **plus internes** occupent la **face supérieure**: en particulier dans les faisceaux libéroligneux des feuilles. Le bois sera toujours du côté de la face supérieure et le liber du côté de la face inférieure.

La disposition de l'appareil conducteur est à **symétrie bilatérale**.

Une feuille comprend une portion principale aplatie: le **limbe**, et une partie rétrécie reliant le limbe à la tige; le **pétiole** et enfin **parfois** une **gaine** qui est une expansion basilaire du pétiole, embrassant la tige.

Chez les **Monocotylédones**:

Les feuilles sont généralement dépourvues de pétiole et ont une nervation parallèle (faisceaux libéroligneux d'égale importance).



Chez les **Gymnospermes**:

Les feuilles sont le plus souvent aciculaires (en aiguilles) et possèdent une seule nervure (uni- nerve).



Chez les **Dicotylédones**:

Les feuilles sont **pétiolées** et une **nervation ramifiée**, avec une nervure principale et des nervures secondaires.



II- Structure du limbe

C'est une lame de parenchyme comprise entre deux épidermes.

*Lorsque la feuille a une position **verticale** comme chez la plupart des **Monocotylédones**, ses deux faces sont identiques (structure de l'épiderme et répartition des stomates).

*Quand le limbe est **horizontal**, les deux épidermes sont de structure différente (chez la plupart des **Dicotylédones**).

Les stomates sont majoritairement localisés sur la face inférieure.

Chez les plantes **aquatiques**, il n'y a jamais de stomates, les échanges gazeux se font à travers la cuticule mince.

II- Structure du limbe

Le parenchyme foliaire est essentiellement un parenchyme assimilateur, il est irrigué par un abondant réseau de nervures.

On y trouve deux sortes de tissus :

Le **parenchyme palissadique**: le plus souvent situé sous l'épiderme supérieur, ses cellules laissent souvent entre elles de petits méats, ces cellules contiennent des chloroplastes.

Le **parenchyme lacuneux**: situé le plus souvent à la face inférieure de la feuille, formé de cellules très irrégulières laissant entre elles de grands méats.

Identification d'une feuille

-Simple ou composée;

-pétiolée (présence de pétiole), petit ou long, morphologie du pétiole

-Présence d'une gaine

-Présence d'un limbe

-taille

-forme

-contour

-extrémité

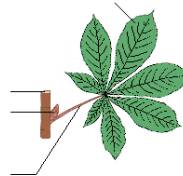
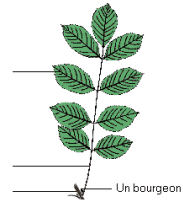
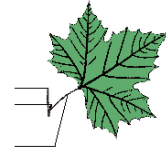
-nervation (parallèle, ramifiée)

-présence d'une différence entre les nervures (principale)

-couleur de la feuille.

-phyllotaxie (disposition de l'insertion des feuilles sur la tige)

alterne, opposée, verticillée (nbre/verticille), spiralée, en rosette.

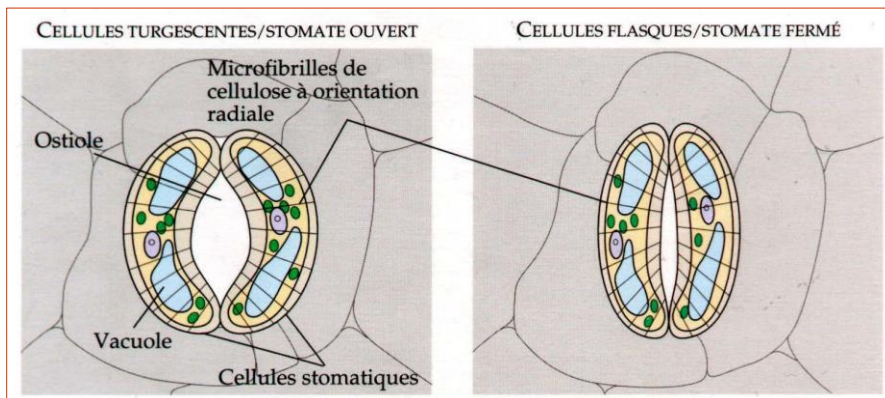


Ouverture et fermeture

Mouvement réversible, actif, par variation de turgescence, déclenché par un stimulus



Nastie de turgescence



Structure


Stomate vu du dessus

Cellules compagnes

Ostiole

Epiderme non-chlorophyllien

Cellules de garde



Stomate vu en coupe

Cuticule

Epiderme non-chlorophyllien

Ostiole

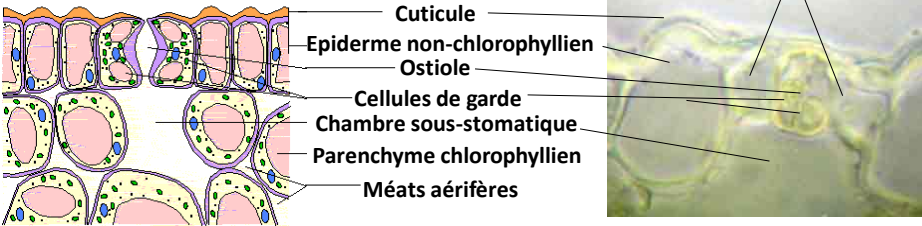
Cellules de garde

Chambre sous-stomatique

Parenchyme chlorophyllien

Méats aérifères

Cellules compagnes



(Images et dessins issus de <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/mouvements/nasties-stomate.htm>)

Les différents types de stomates

Monocotylédones : stomates en "altères" Dicotylédones : stomates en "haricots"

Stomate d'une séttaire



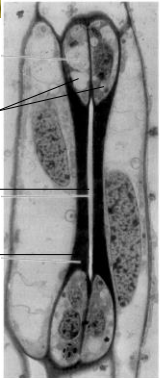
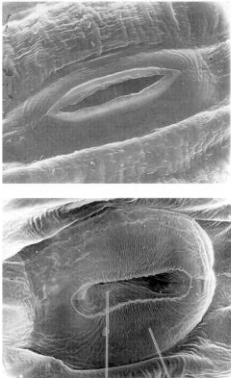
Stomate d'un bégonia

Cellules stomatiques

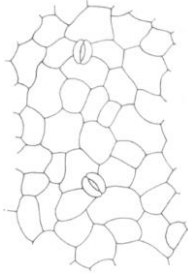
Ostiole

Paroi épaisse

Stomatal pore Guard cell

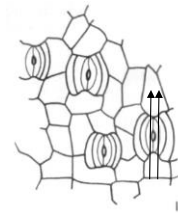
Les 4 types de stomates chez les dicotylédones



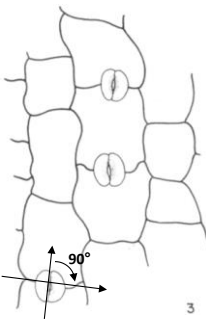
1) Type anomocytique : cellules de garde entourées par des cellules qui ne diffèrent pas en taille ni en forme des cellules épidermiques (Renonculacées, Géraniacées, Cucurbitacées, Malvacées, Papavéracées, Scrophulariacées, Capparidacées, Tamaricacées)



2) Type anisocytique : cellules de garde entourées par trois cellules de taille différente (Brassicacées, *Nicotiana*, *Solanum*, ...)



3) Type paracytique : cellules de garde entourées par une ou plusieurs cellules compagnes dont l'axe longitudinal est parallèle à celui des cellules stomatiques (Rubiacées, Magnoliacées, Convolvulacées, certaines Papilionacées, ...)

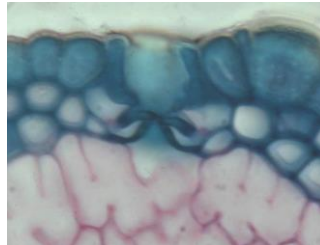


4) Type diacytique : cellules de garde entourées par deux cellules compagnes dont la paroi commune fait un angle de 90° avec l'axe du stomate (Caryophyllacées, ...)

Adaptations morphologiques

Aiguilles de Pin

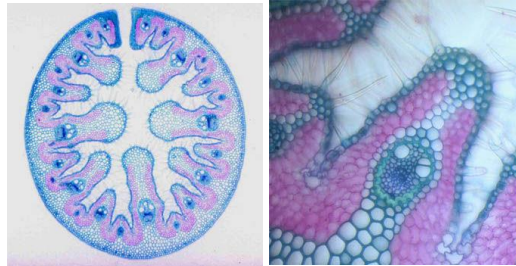
Protection des stomates :
chambre sus-stomatique



CT dans une feuille de pin et détail d'un stomate
(coloration carmin vert d'iode)

Feuilles d'Oyat

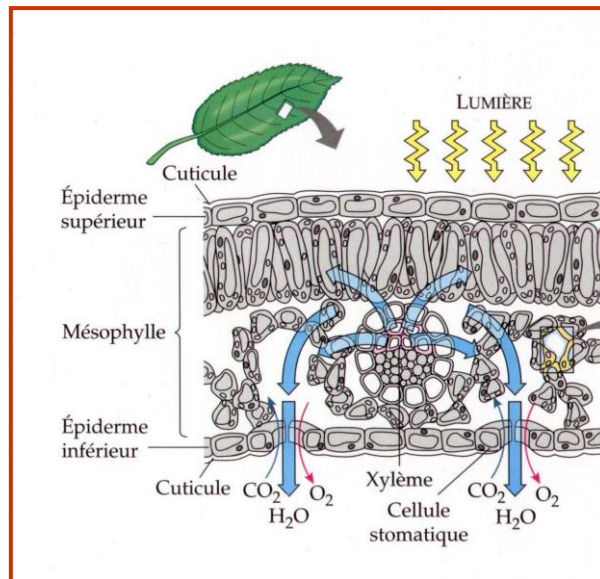
Protection des stomates :
+ Repli de la feuille
+ Poils épidermiques



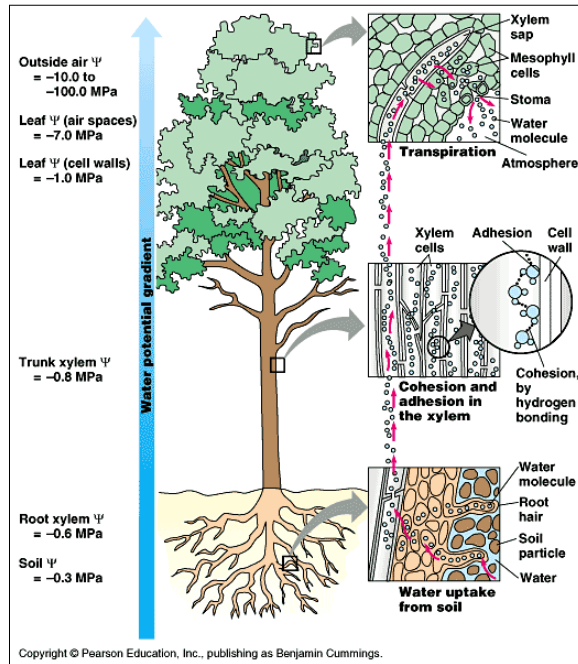
CT dans une feuille d'Oyat et détail d'une crête
(coloration carmin vert d'iode)

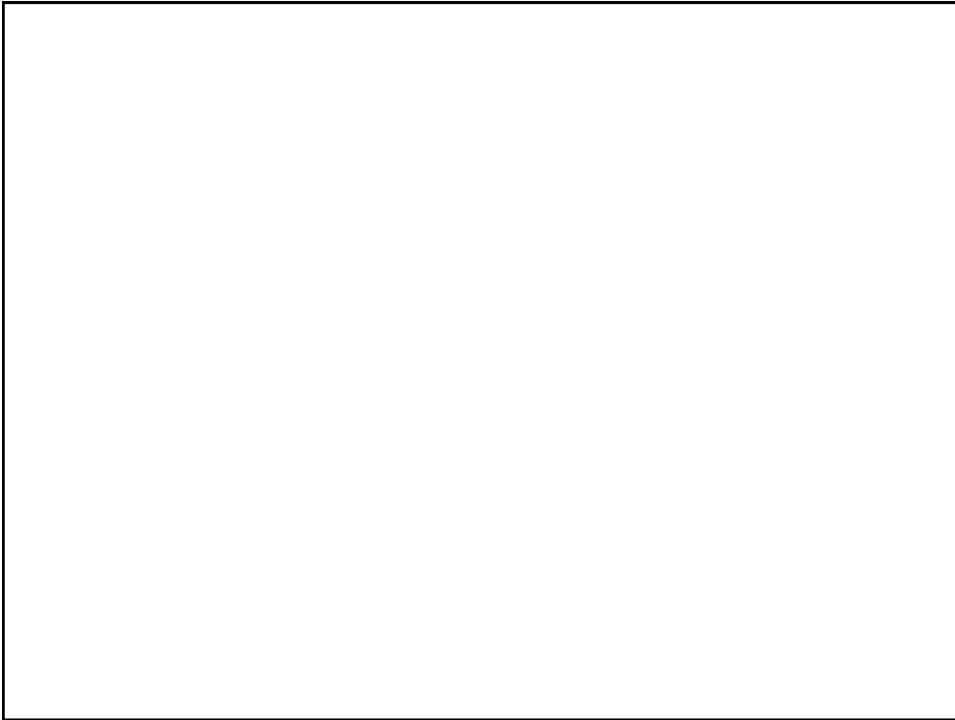
Rôles physiologiques

1) Echanges gazeux



Variation du potentiel hydrique (ψ), du sol à l'air libre au niveau des feuilles.





Cours 03 en Biologie Végétale

Morphologie des végétaux supérieurs et adaptations

Appareil aérien:

A-Feuilles

B-Organes de reproduction

-Fleurs

-Gamétogenèse

-Fécondation

C-Fruits

Morphologie des végétaux supérieurs et adaptation

Appareil aérien:

A-Feuilles

B-Organes de reproduction

Fleurs

Gamétogenèse

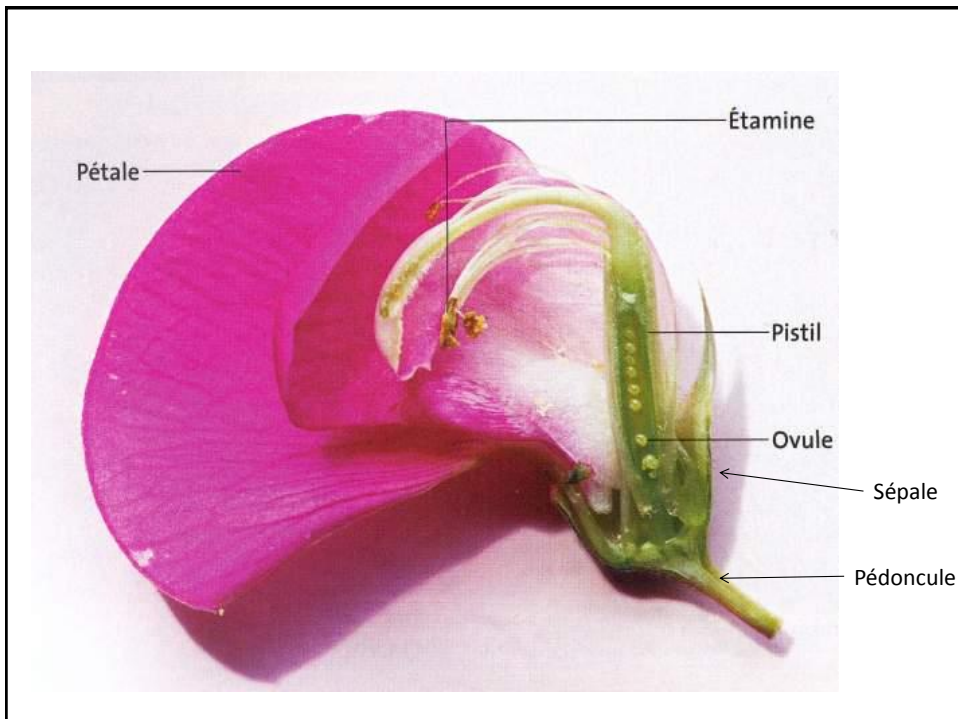
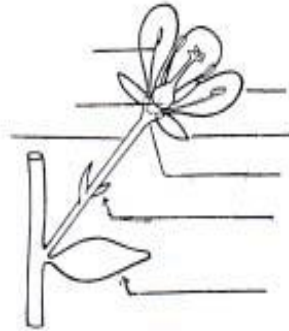
Fécondation

C-Fruits

La fleur des Angiospermes

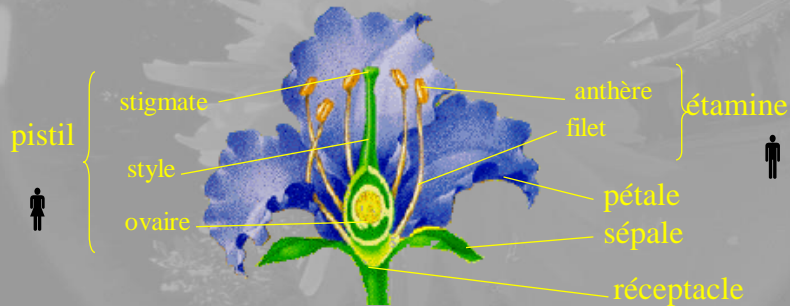


La fleur est reliée à la tige par un axe appelé pédoncule floral.
 A la base du pédoncule, au niveau de la tige, il y a présence d'une
 feuille particulière appelée bractée.
 Le long du pédoncule, il y a présence d'une ou plusieurs
pré feuilles.
 L'extrémité du pédoncule est élargi et forme le réceptacle floral.
 C'est à ce niveau que sont fixées les différents éléments qui
 constituent la fleur.



La fleur

La fleur comprend les structures suivantes :



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

- des sépales qui forment le calice
- des pétales qui forment la corolle

calice + corolle = péricorolle

- des étamines ou organes mâles ♂ qui constituent l'androcée
- des carpelles ou pistil qui constituent l'organe femelle ♀ ou gynécée.

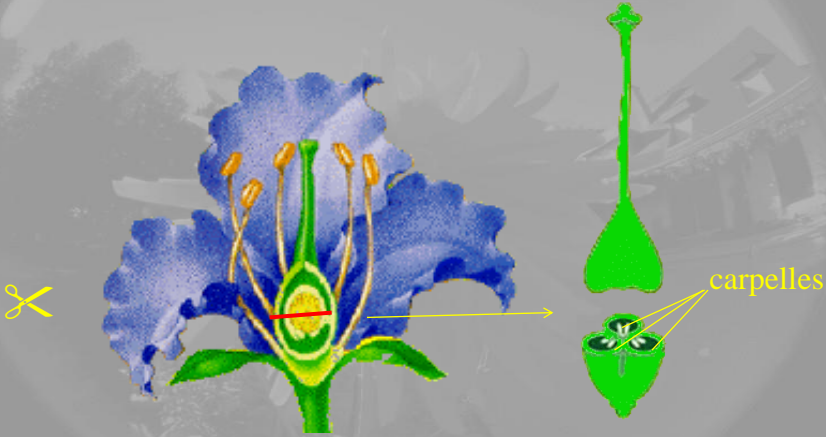


Le calice est composé de : **sépales**
Son rôle est : **Protéger le bourgeon**

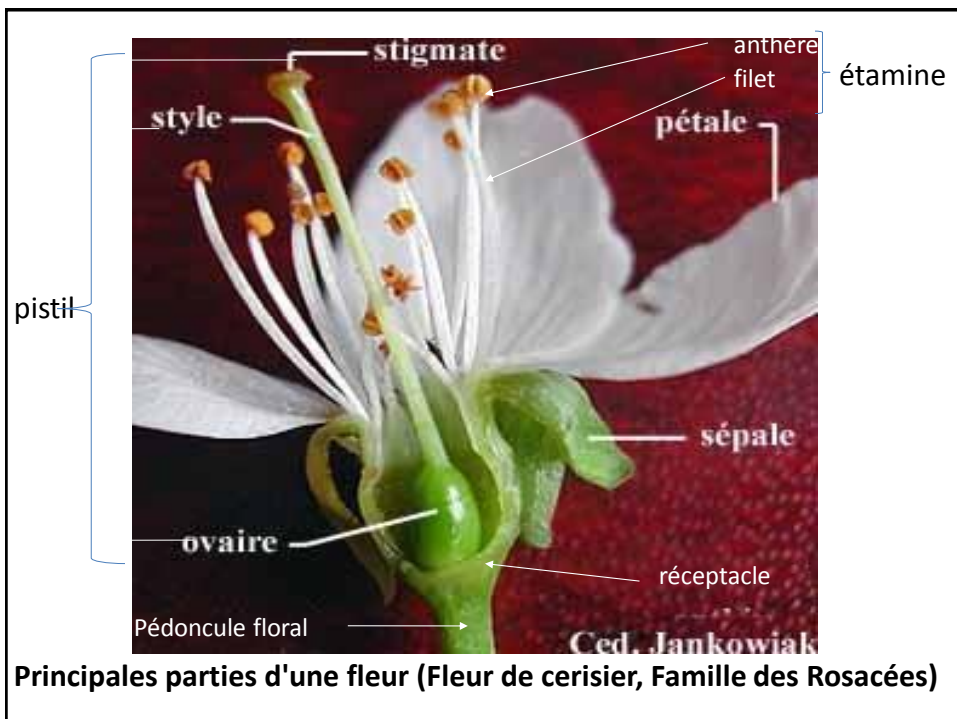
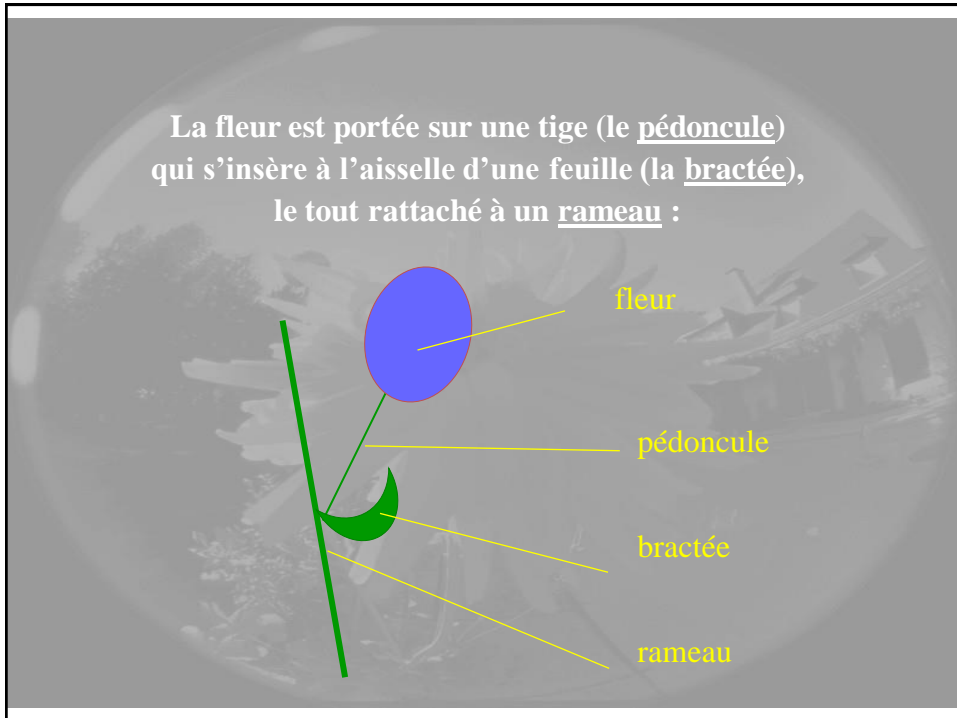



La corolle est composée de : **pétales**
Son rôle est : **Attirer les insectes**

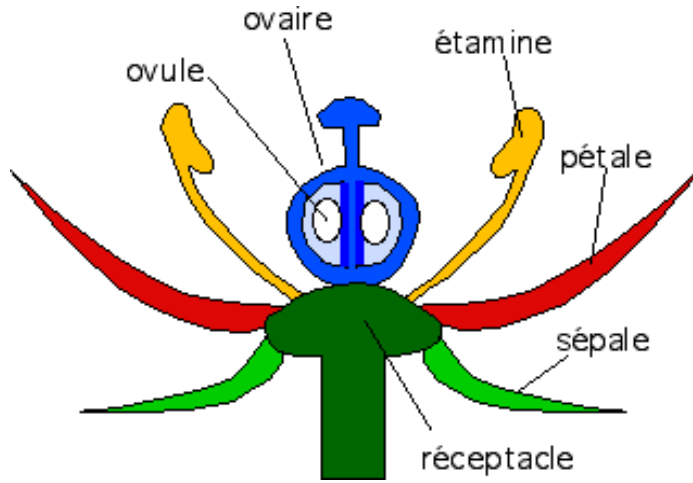
Le pistil est composé de carpelles contenant les ovules :



carpelles

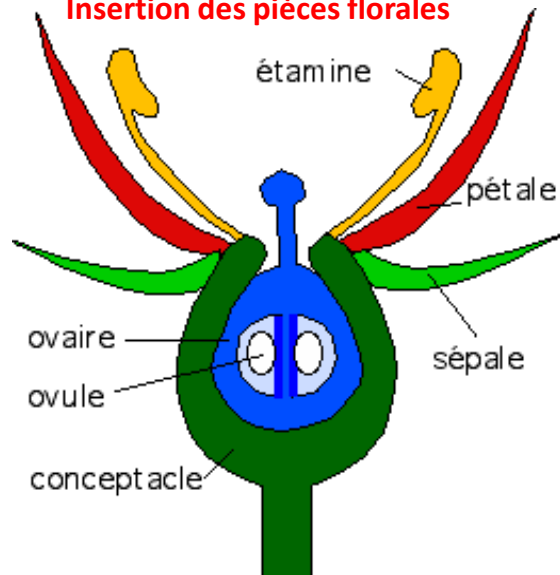


Insertion des pièces florales

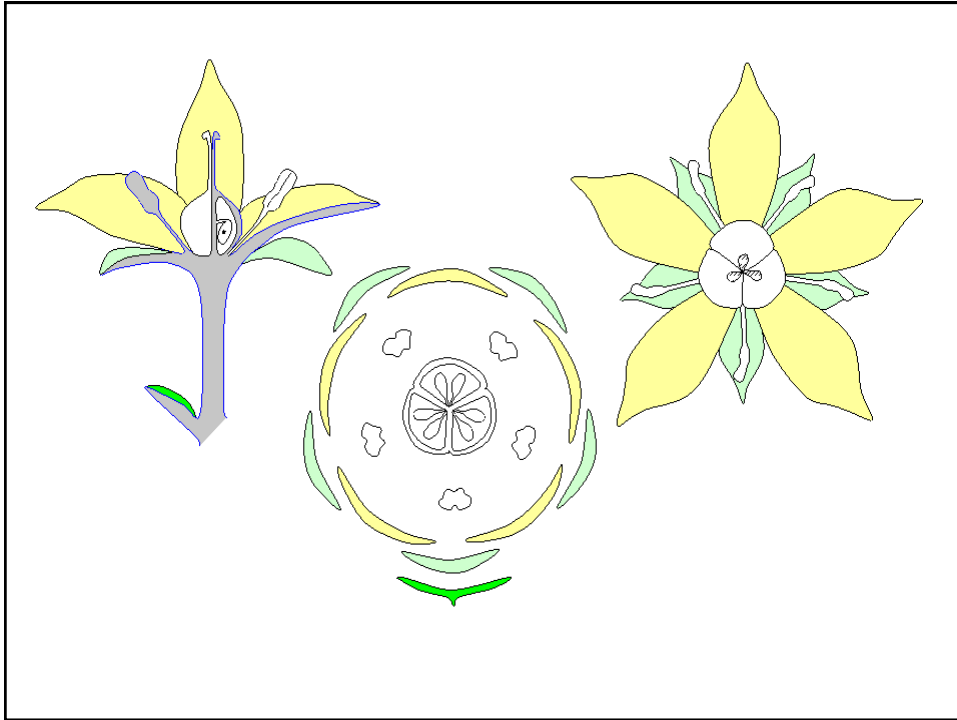


Ovaire supère / fleur hypogyne

Insertion des pièces florales



Ovaire infère / fleur épigyne



Le Maïs (*Zea mays* – Famille des Poacées)
plante monoïque



Inflorescence femelle



Inflorescence mâle



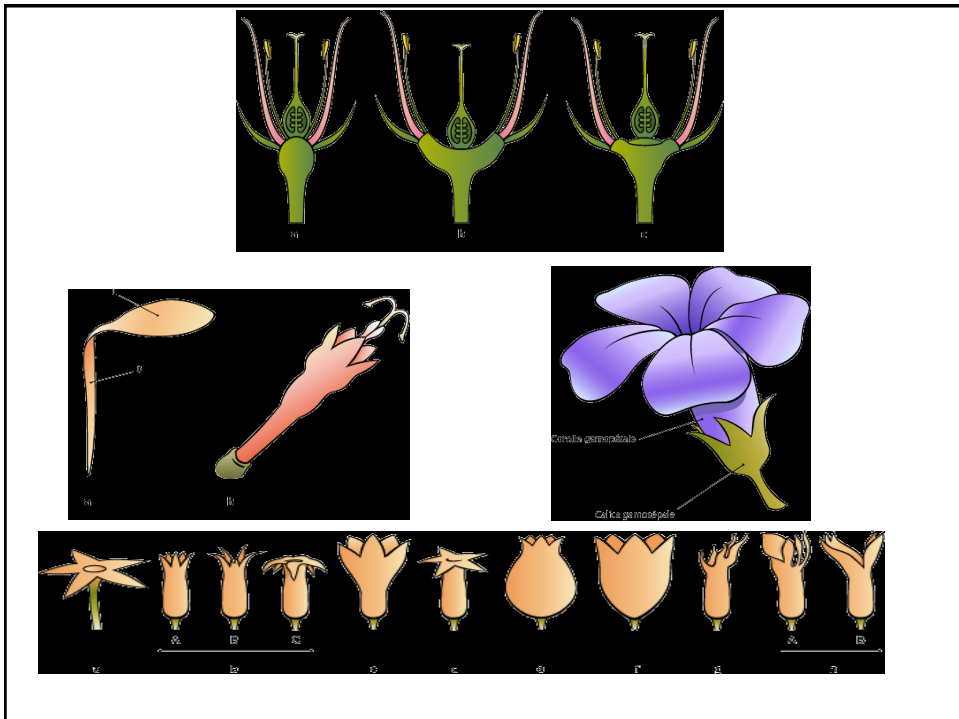
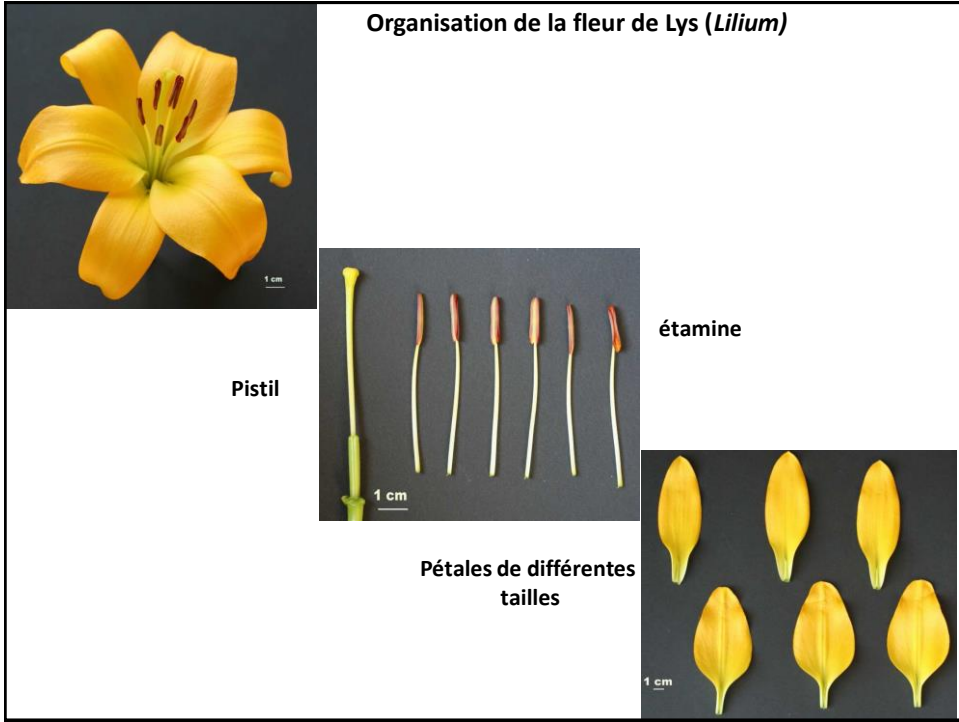
Le lychnis dioïque: une plante dioïque.

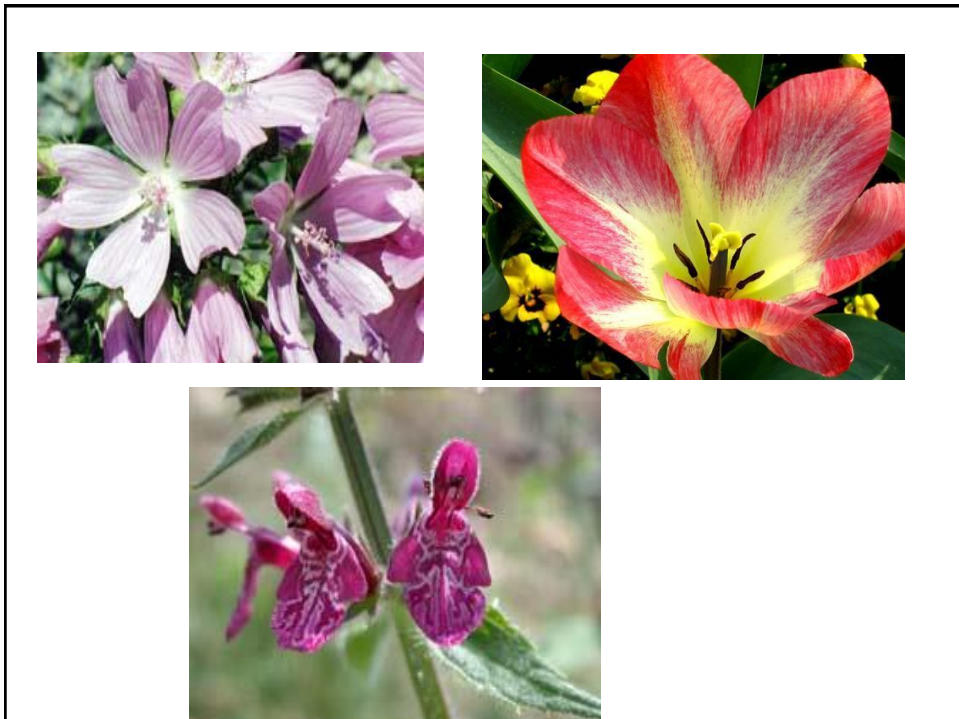
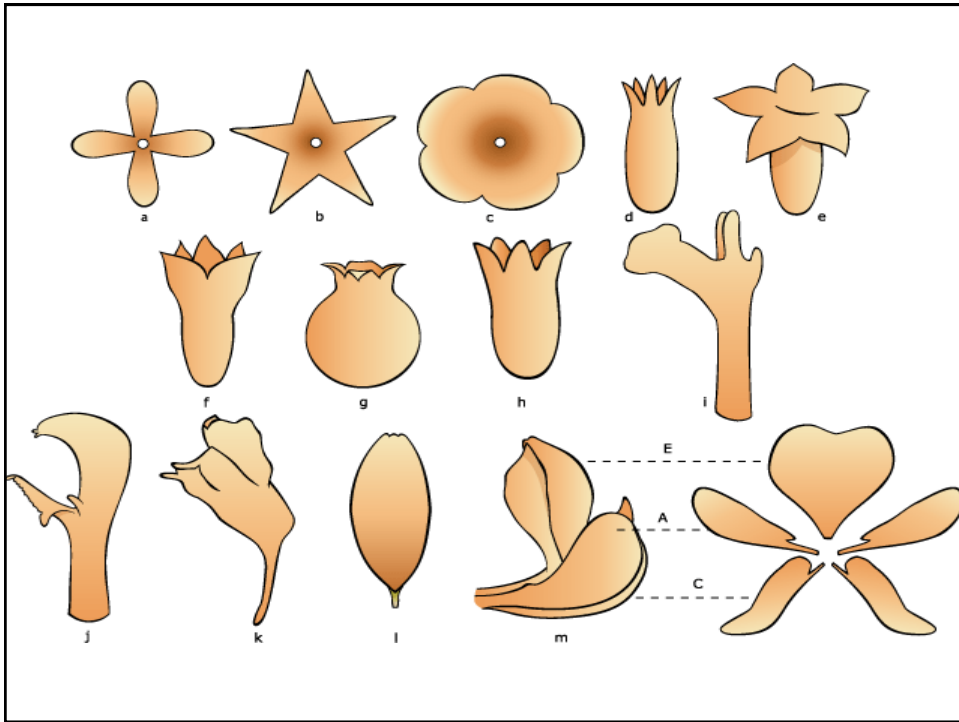
Les plantes monoïques sont des plantes qui possèdent des fleurs mâles et femelles sur un même pied.

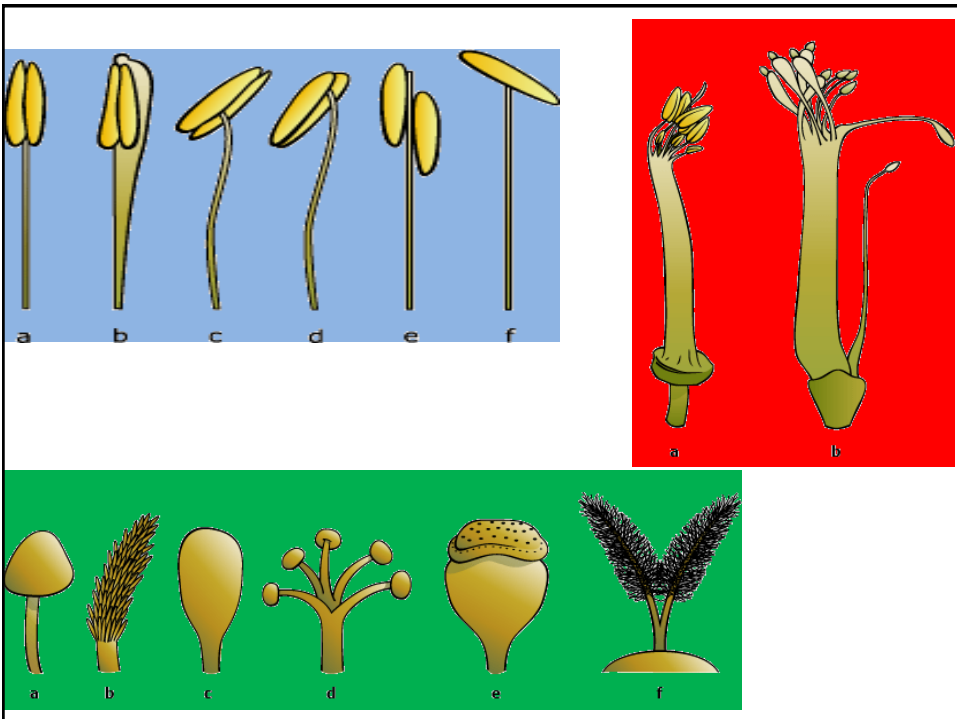
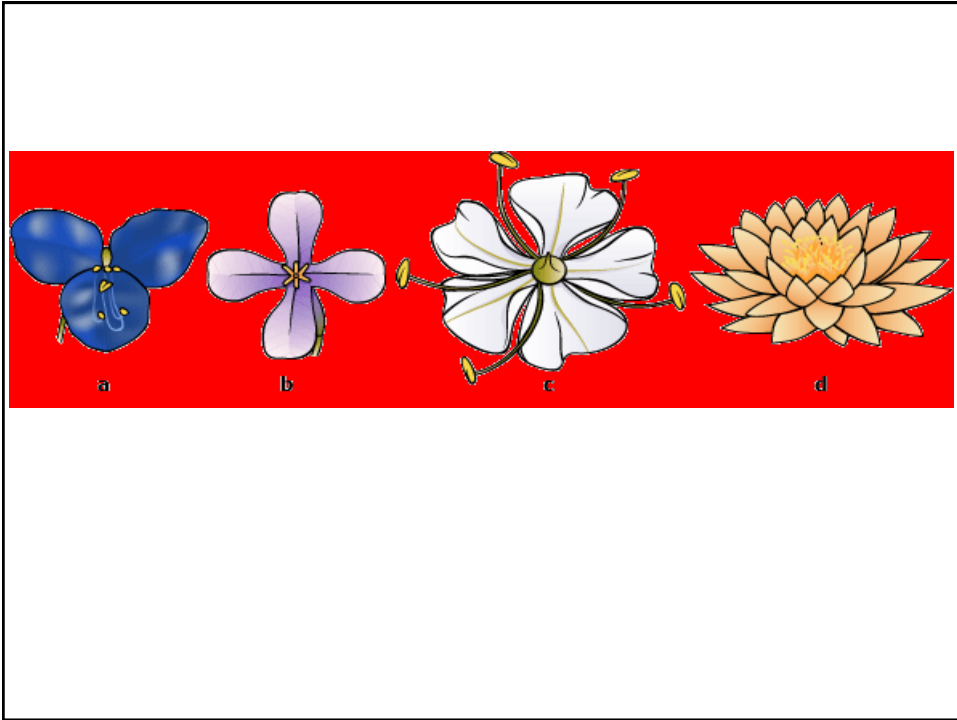
Les plantes dioïques possèdent des fleurs mâles et femelles sur des pieds séparés.

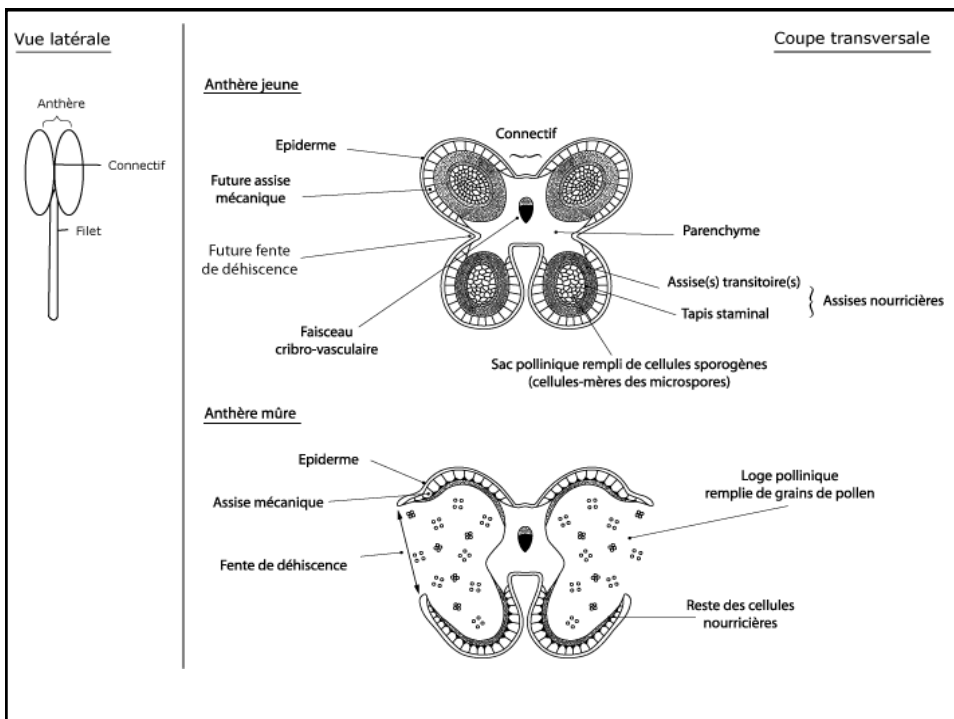
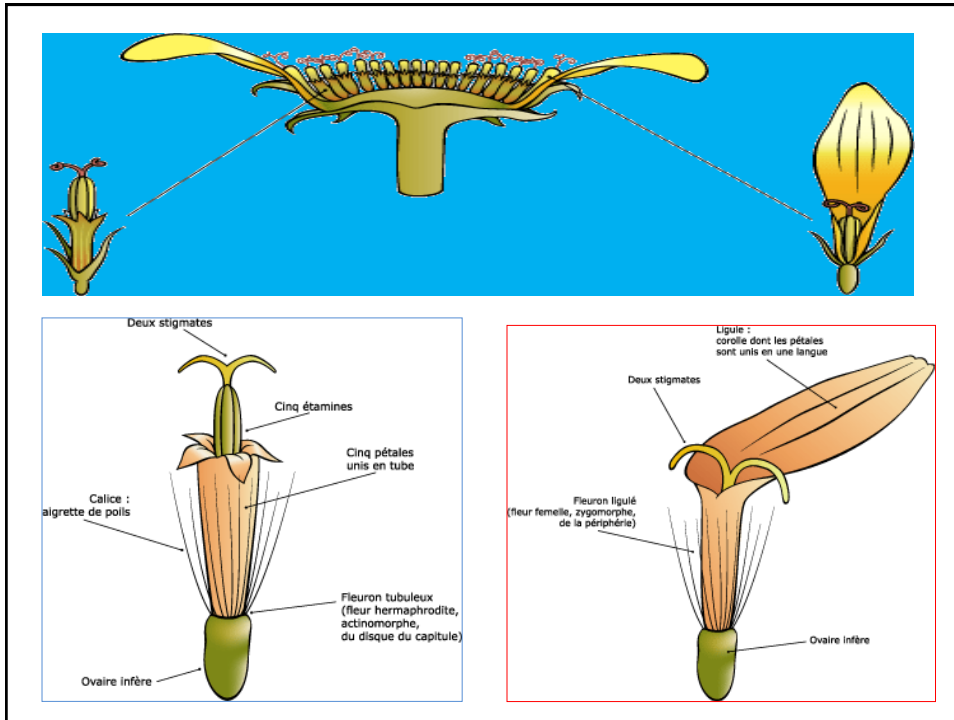


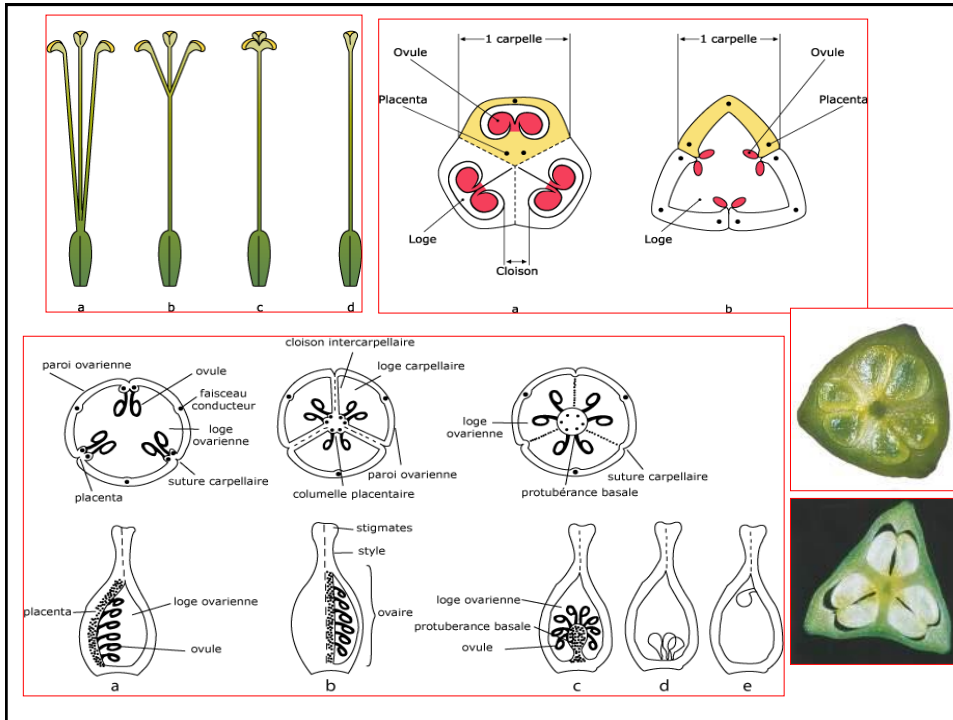
Fleur apétale d'Euphorbe











1. Symétrie de la fleur

Une fleur admet :

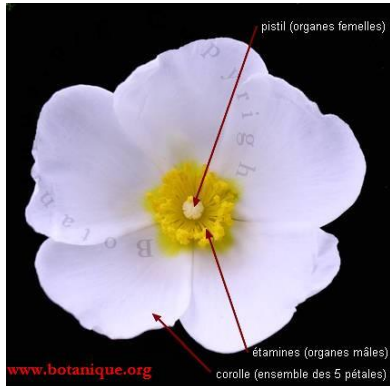
-un axe central de symétrie, elle est alors dite **actinomorphe** ou **régulière**.

-Un plan de symétrie **bilatérale**, elle est dans ce cas dite **zygomorphe** ou **irrégulière**.

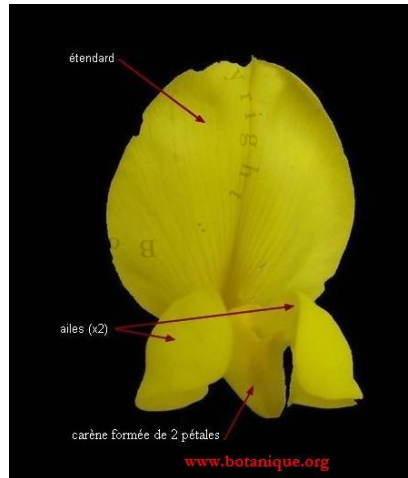
- Certaines fleurs sont **irrégulières** et n'ont pas de plan de **symétrie**, elles sont **asymétriques**.

Symétrie de la fleur

Fleur actinomorphe
Symétrie par rapport à un axe



Fleur zygomorphe
Symétrie par rapport à un plan



2. Formule florale

La formule florale est une expression où chaque verticille est désigné par la première lettre du nom des pièces constitutives précédée de leur nombre. Dans le cas où le nombre est élevé, il est désigné par la lettre n.

Exemple : soit une fleur formée de 5 sépales, 5 pétales, 10 étamines insérées sur deux verticilles et 5 carpelles.

Sa formule s'écrit alors FF: 5S + 5P + (5 + 5)E + 5C.

La formule florale renseigne sur le nombre de pièces florales.

Chez les **Monocotylédones** le nombre de pièces florales est un multiple de trois (la fleur est du type trimère),

par contre chez la plupart des **Dicotylédones** ce nombre est multiple de deux, quatre ou cinq (la fleur est du type : di, tétra ou pentamère).



Fleur zygomorphe



Fleur Actinomorphe

la fleur de Lys (*Lilium*)



La tulipe



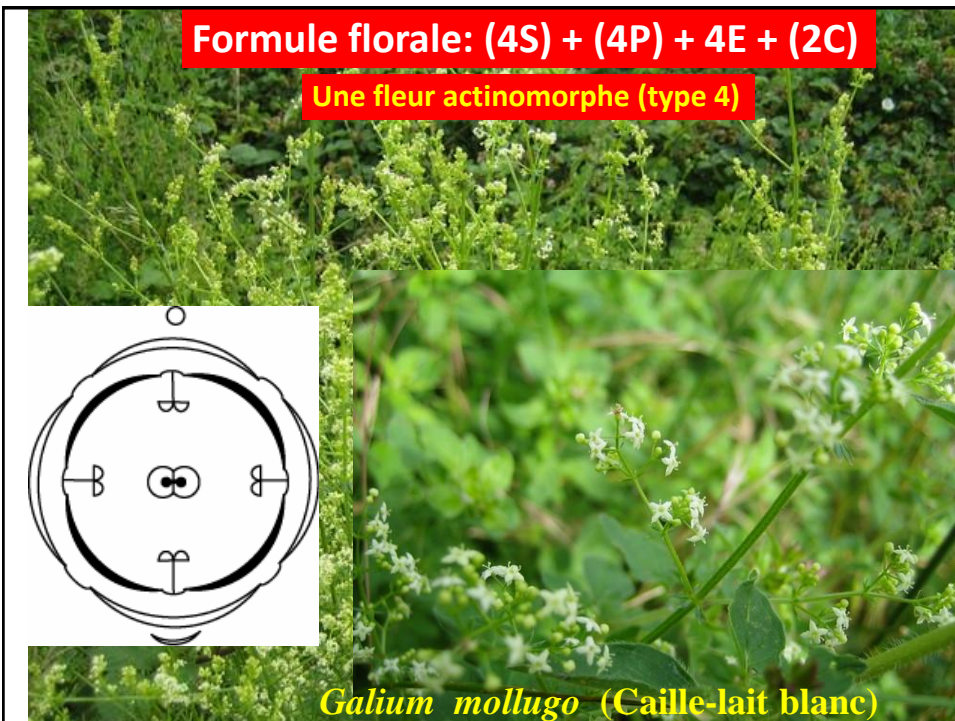
Une fleur actinomorphe (type 3)

Formule florale
 FF: $(3 + 3)\mathbf{T} + (3 + 3)\mathbf{E} + 3\mathbf{C}$.



Une fleur actinomorphe (type 4)

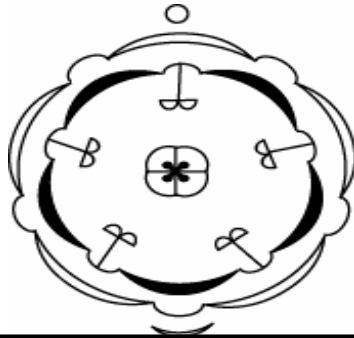
Une fleur actinomorphe (type 5)





Formule florale:
 $(5S) + [(5P) + 5E] + (2C)$

Une fleur actinomorphe (type 5)



3. Diagramme floral

C'est une projection sur le plan des différentes pièces de la fleur supposées coupées transversalement : le périanthe à mi hauteur, les étamines au niveau des anthères et le gynécée au niveau de ou des ovaires.

Conventionnellement cette représentation de la fleur se place entre l'axe portant la fleur et sa bractée (la bractée en bas du diagramme et l'axe en haut de celui-ci).

Les différentes pièces florales sont représentées sur des cercles ou des ellipses suivant que la symétrie est axiale ou bilatérale.

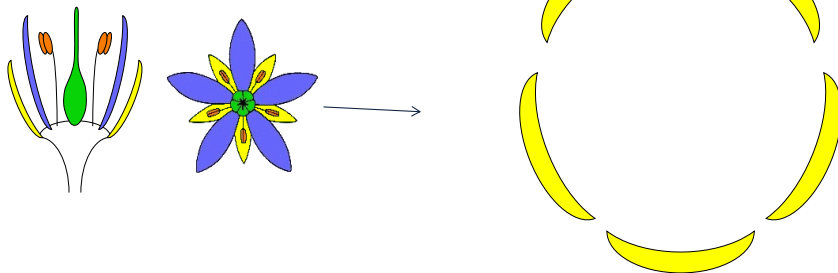
Pour faire un diagramme floral, il faut bien comprendre l'agencement des différentes structures de la fleur.

Les pièces florales sont généralement disposées en couronnes ou verticilles, selon des cercles concentriques

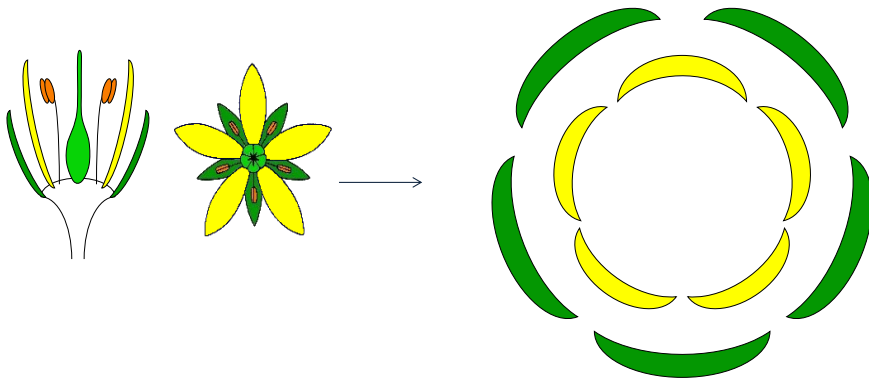
De l'extérieur vers l'intérieur, on rencontre :

1) Le CALICE

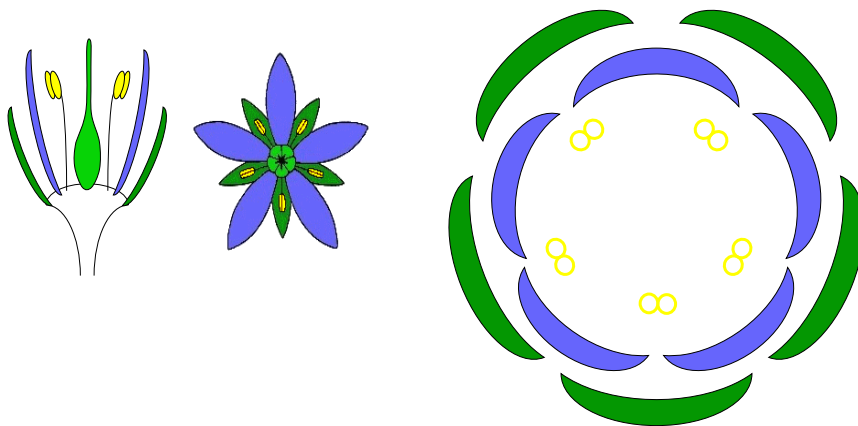
Construction du diagramme



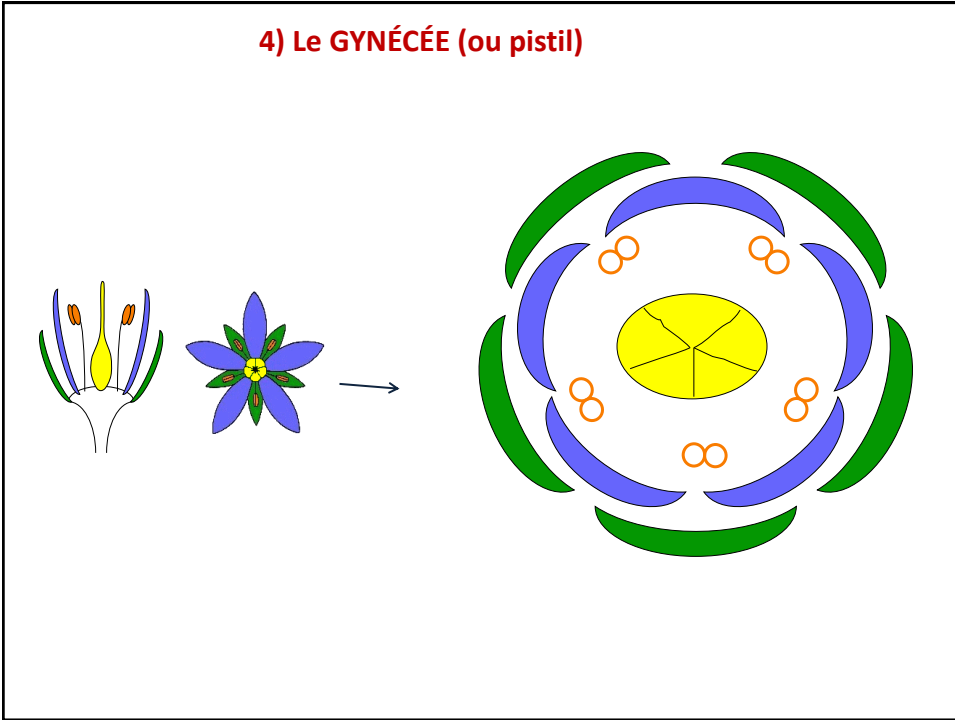
2) La COROLLE



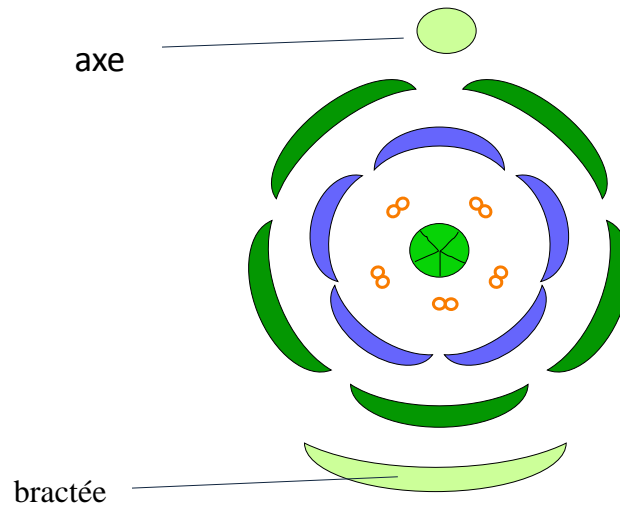
3) L'ANDROCÉE



4) Le GYNÉCÉE (ou pistil)

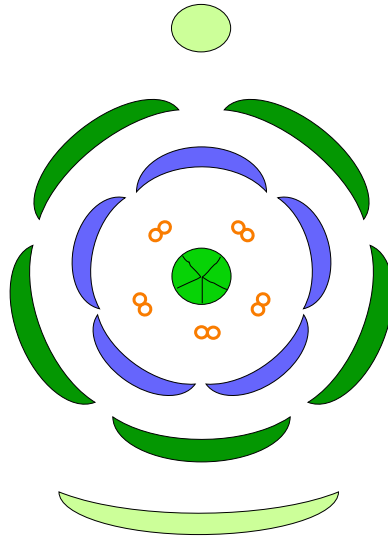


Le diagramme est complété avec la bractée et le rameau :



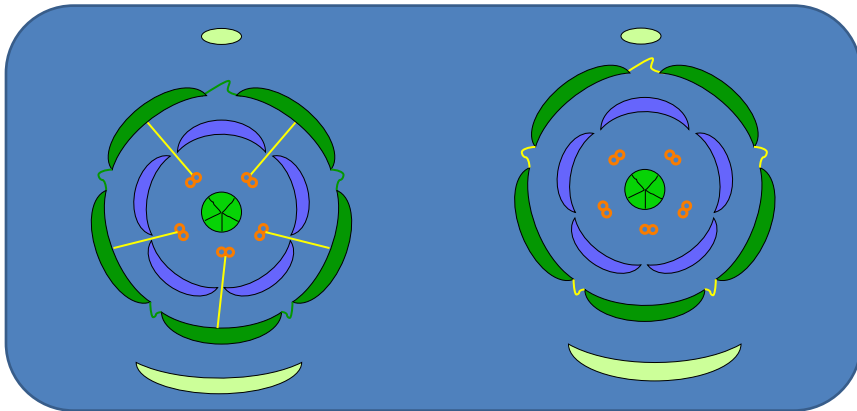
Notez, d'un verticille à l'autre,...

...la constance
du nombre
de pièces
florales (5)



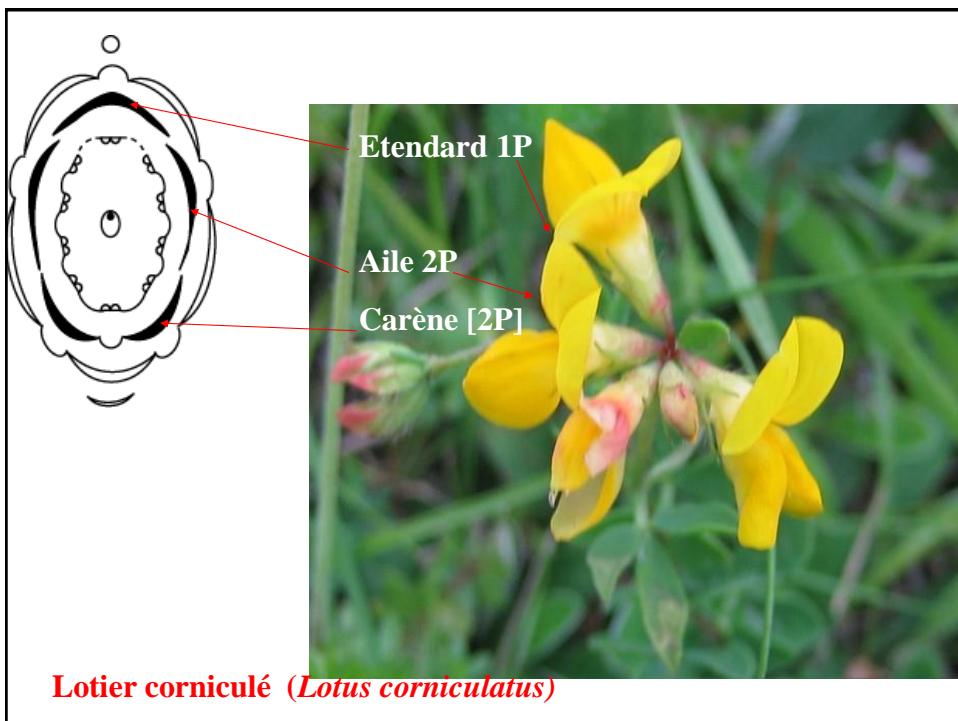
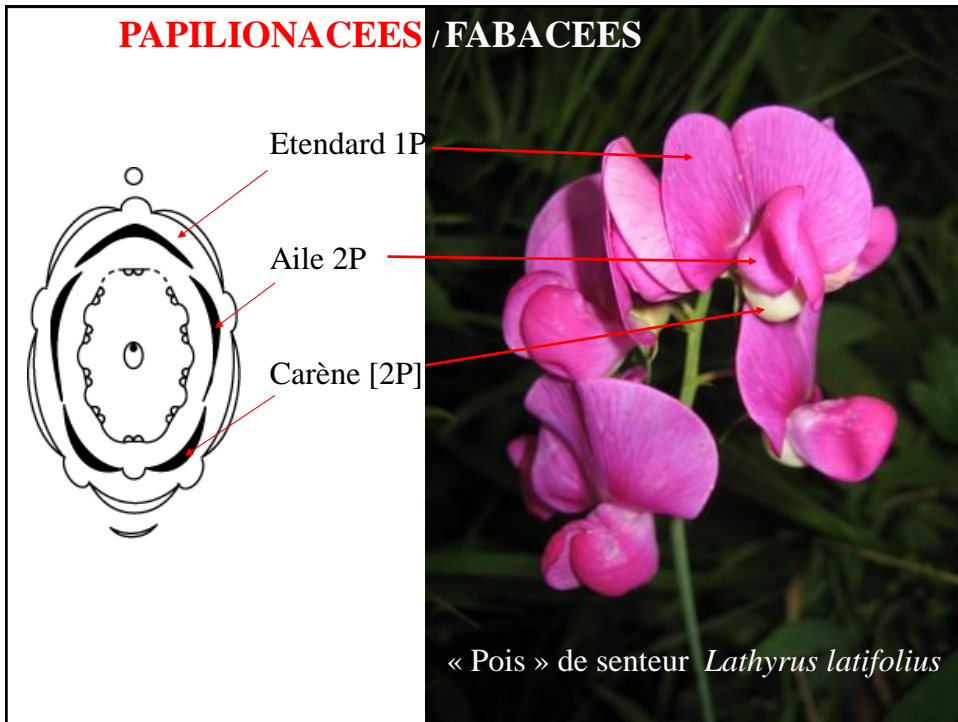
...l'alternance
des pièces
florales

On peut noter aussi des phénomènes de...



fusion entre les
pièces d'un même verticille ou de
verticilles différents

...disparition de
certaines pièces.

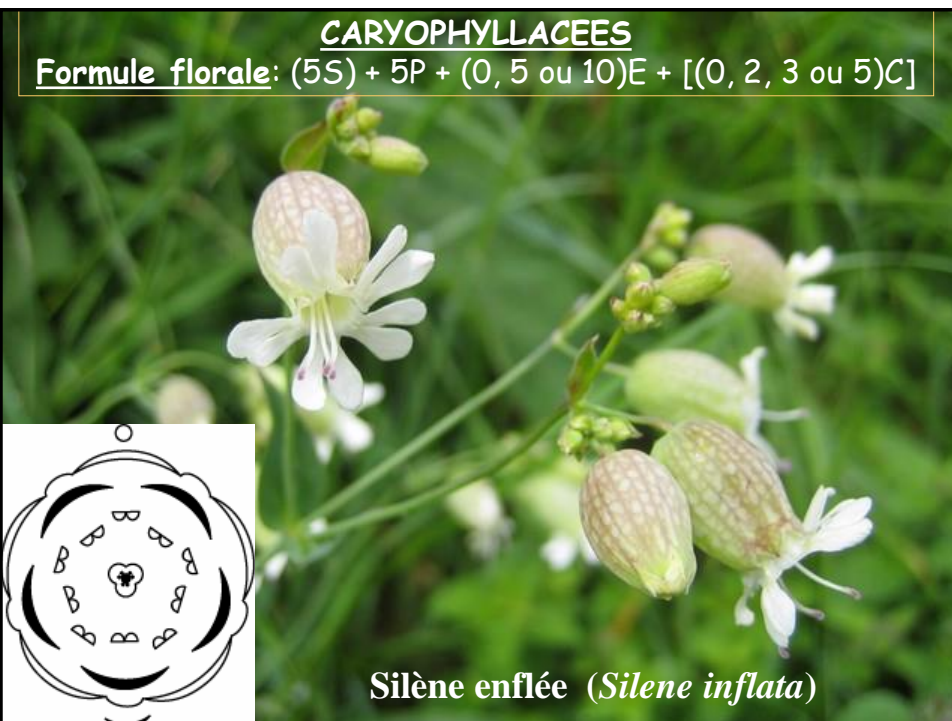
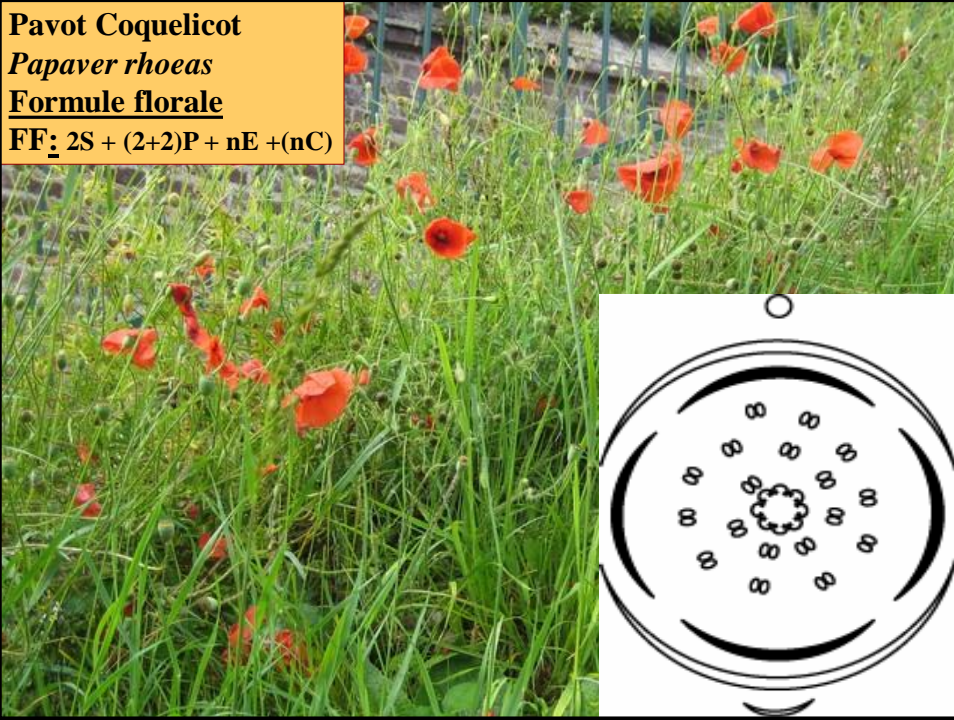


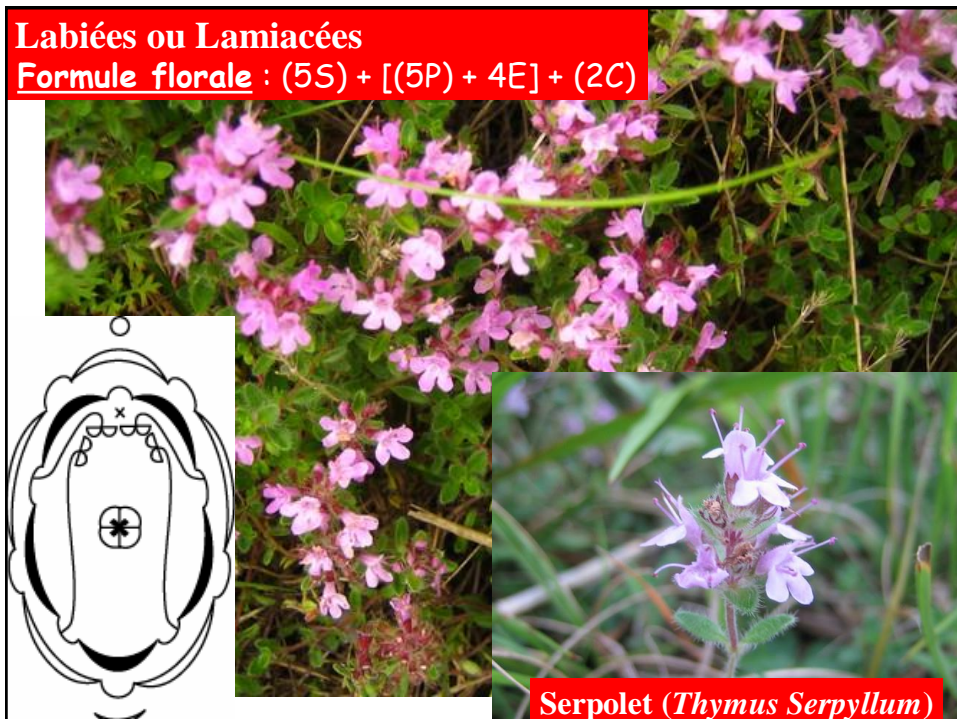
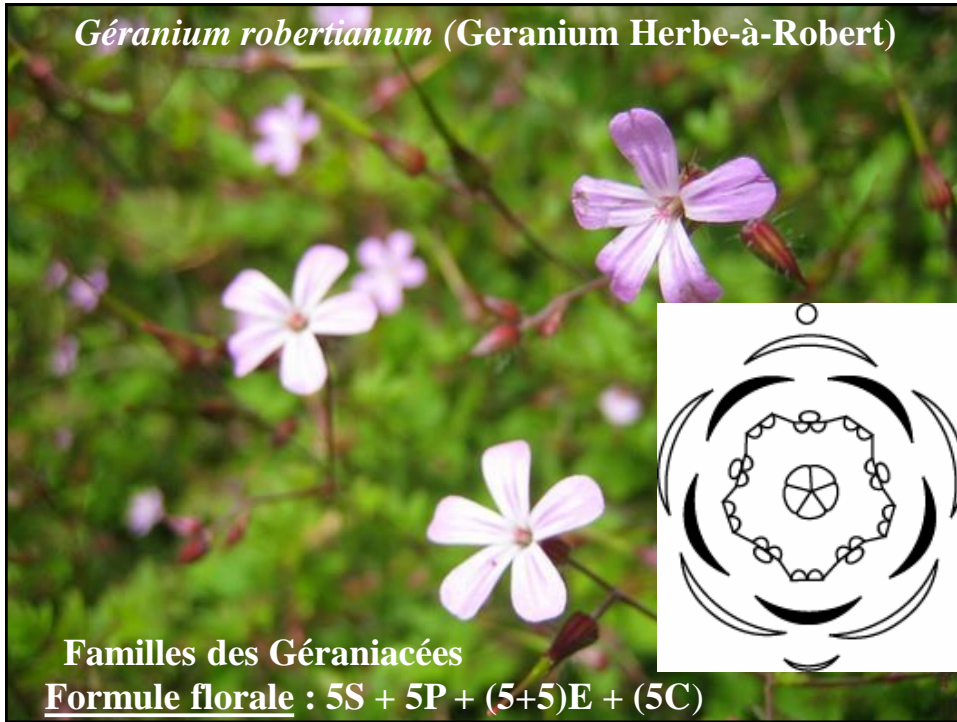
Pavot Coquelicot

Papaver rhoeas

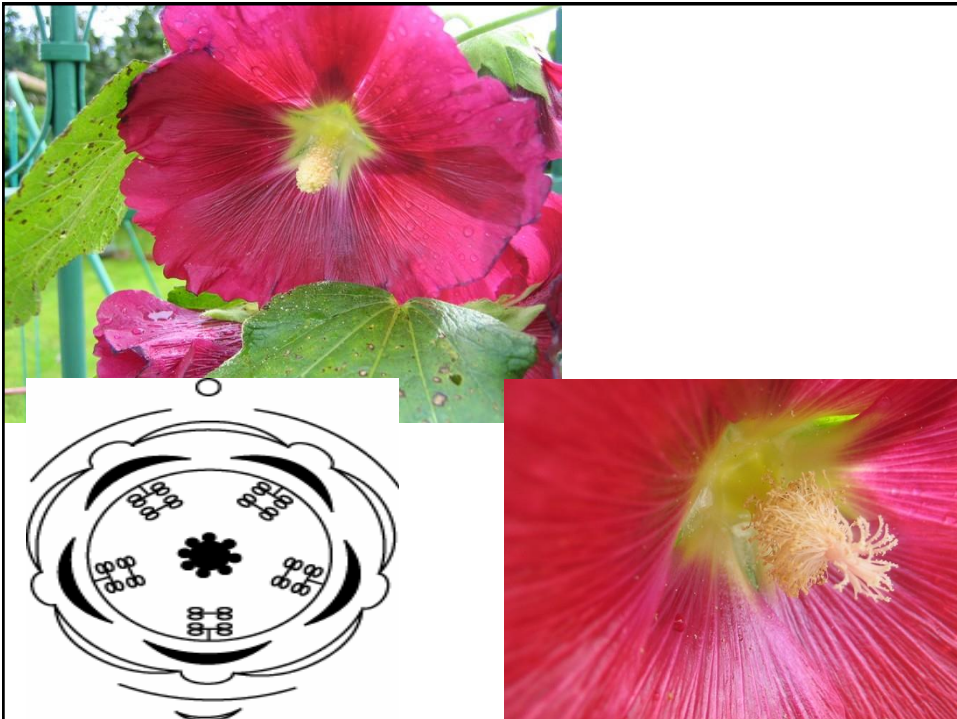
Formule florale

FF: $2S + (2+2)P + nE + (nC)$





Ophrys sp.





Les Inflorescences



Inflorescences simples

Elles sont dites :

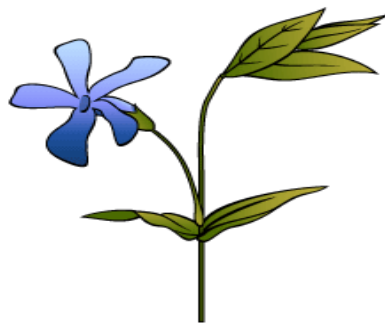
- **indéfinies** (ou monopodiales ou racémeuses) lorsque le bourgeon qui occupe le sommet de l'axe central n'est pas florifère (dans ce cas, la croissance est théoriquement illimitée).
- **définies** (ou sympodiales ou cymeuses) lorsque l'axe principal porte une seule fleur à son extrémité.

Fleur isolée terminale
avec pédoncule



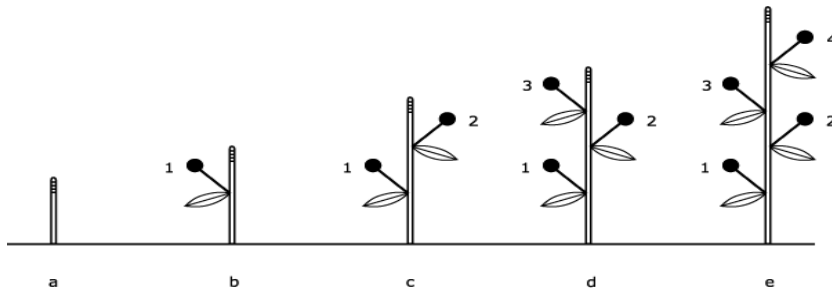
Tulipe sauvage
Tulipa sylvestris
(Tiliaceae)

Fleur isolée latérale
axillaire

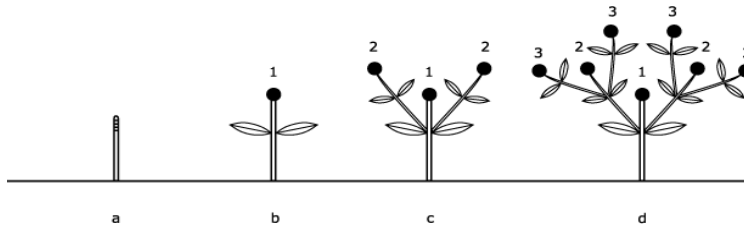


Petite pervenche
Vinca minor
(Apocynaceae)

Fleur isolée

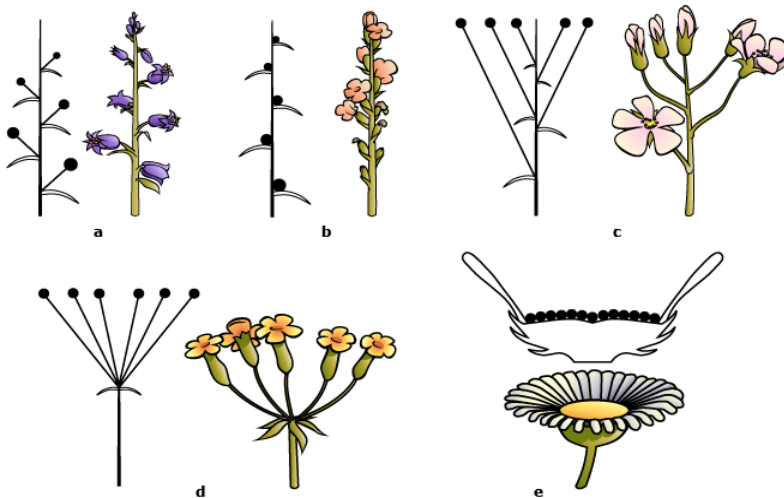


Formation des fleurs dans un racème (croissance indéfinie)

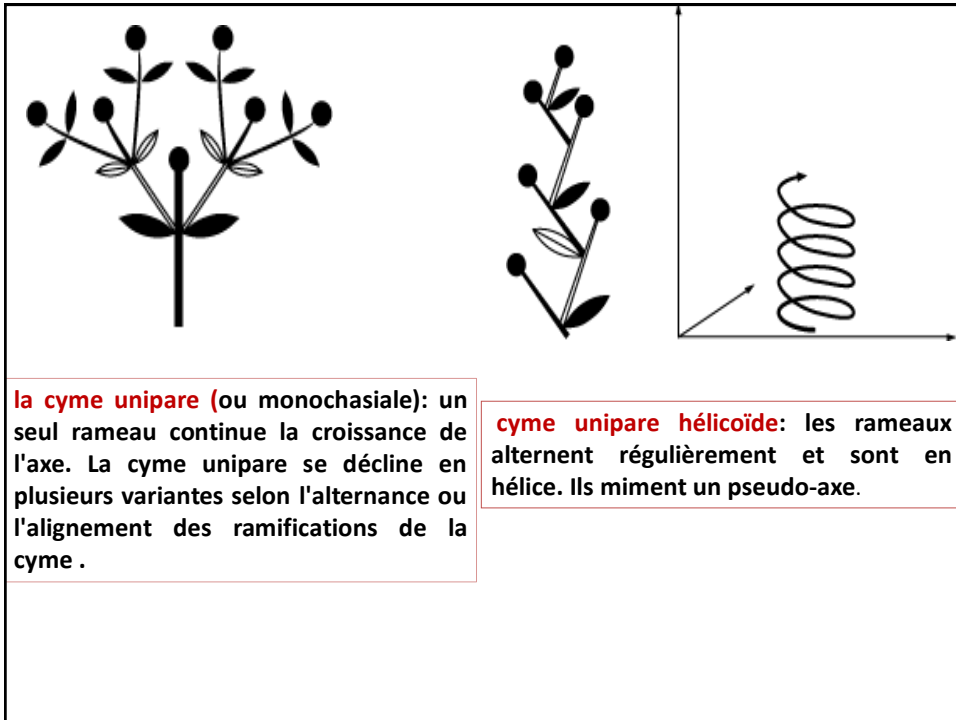


Formation des fleurs dans une cyme (croissance définie)

Inflorescences simples monopodiales (ou racémeuses ou indéfinies)

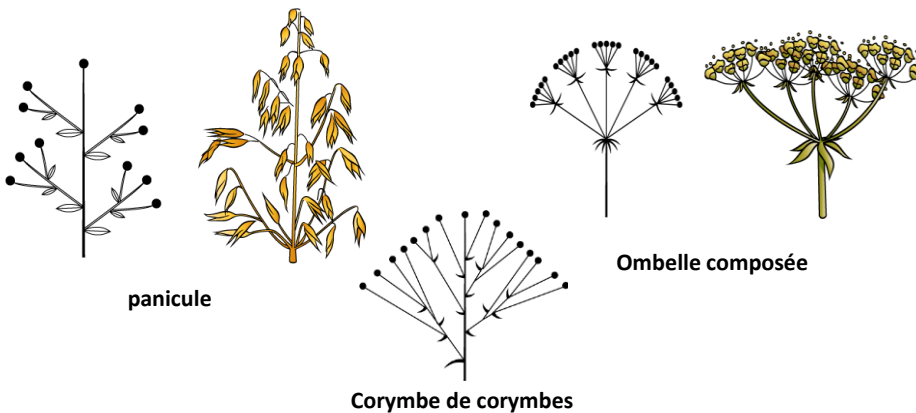


Inflorescences simples monopodiales : a. grappe - b. épi - c. corymbe - d. ombelle - e. capitule



Inflorescences composées

L'axe principal de l'inflorescence porte non pas des fleurs mais des inflorescences secondaires (dites partielles). Ces dernières sont du même type que l'inflorescence principale (inflorescence composées homogènes ou homomorphes ou homotactiques) ou d'un type différent (inflorescences composées mixtes ou hétérotactiques).



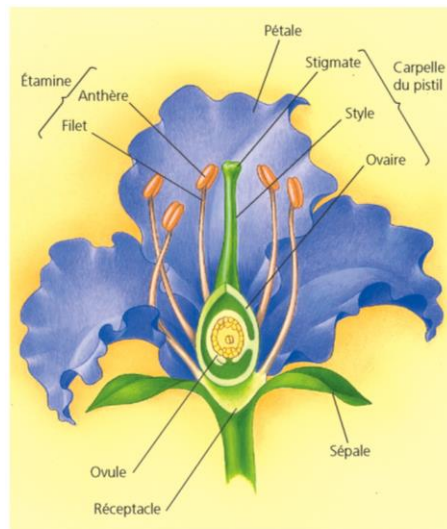


La reproduction chez les Angiospermes

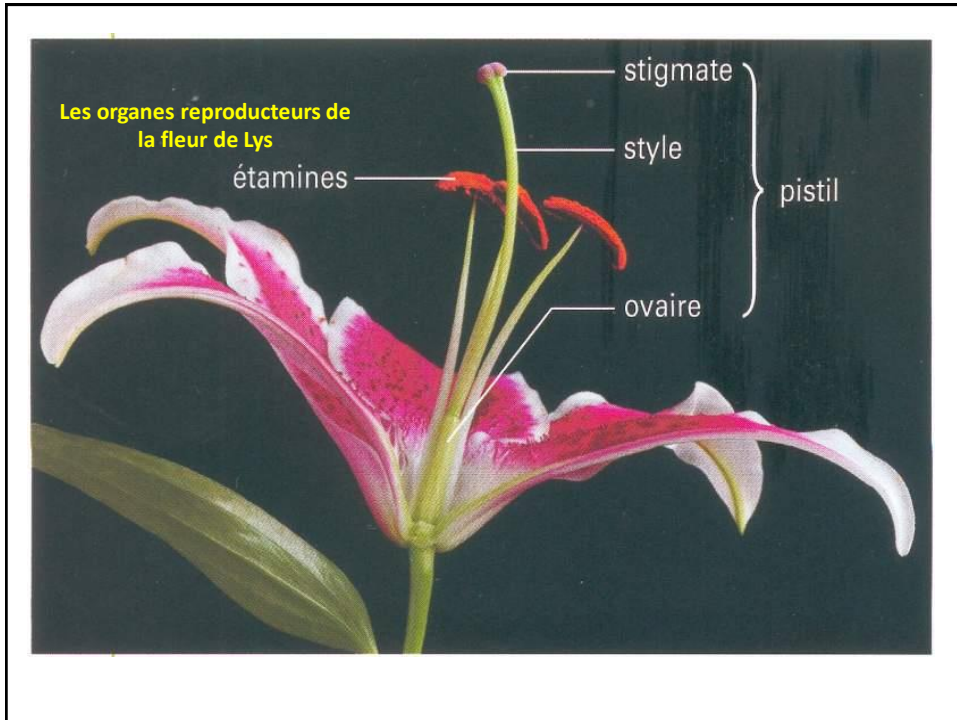


Anatomie de la fleur

- 4 verticilles de feuilles modifiées
 - Sépales
 - Pétales
 - Étamines:
 - anthère
 - filet
 - Pistil:
 - stigmate
 - style
 - ovaire



(a) Parties d'une fleur type.



La pollinisation



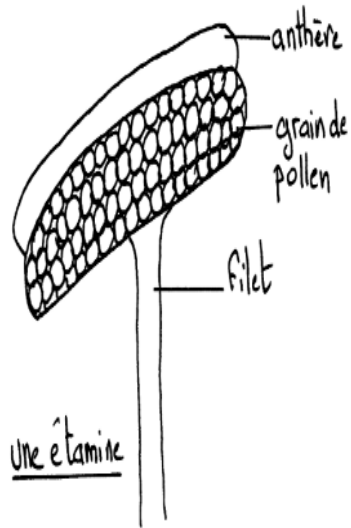
La diversité des insectes, et des animaux en général, qui viennent butiner sur les fleurs est impressionnante : abeilles, bourdons, papillons... pour ne citer que les plus connus



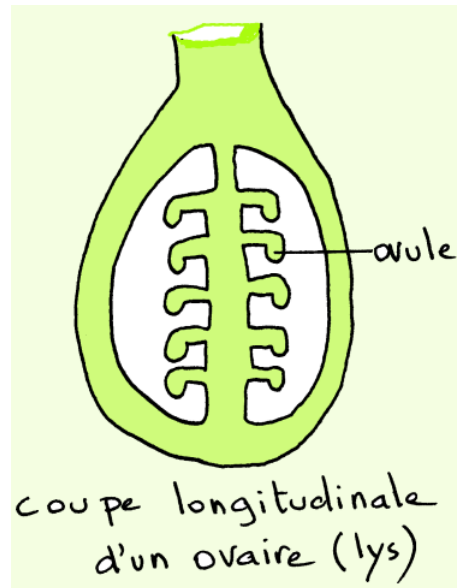
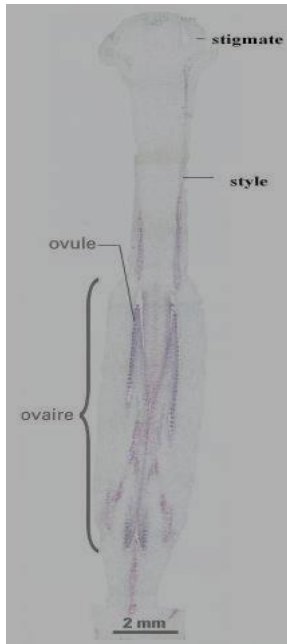
Les organes de reproduction chez les Angiospermes

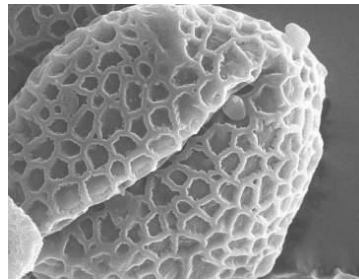
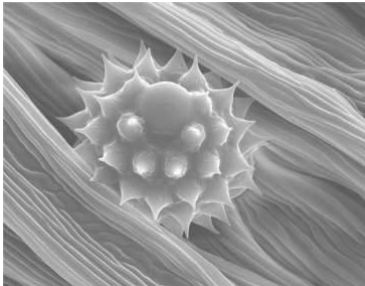
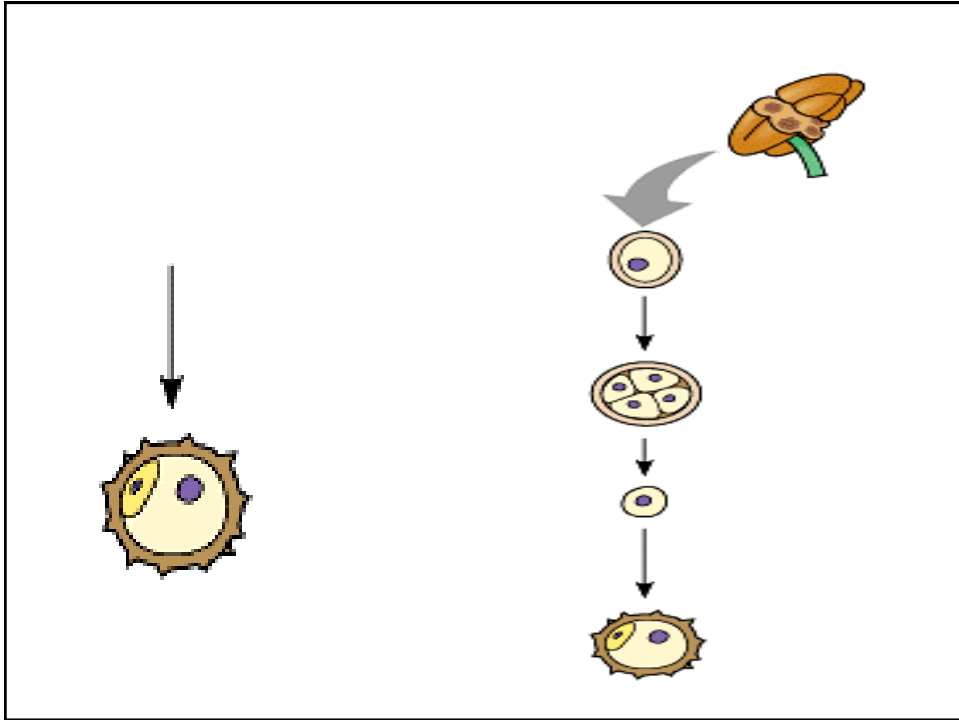


Organes reproducteurs mâles

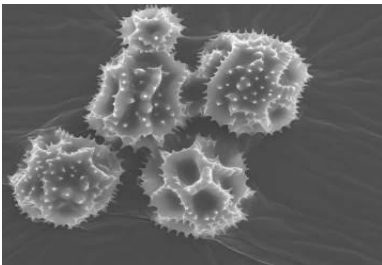


Organes reproducteurs femelles, coupe longitudinale





Pollens divers



Pollens de la fleur de pissenlit

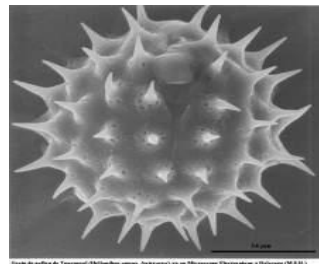
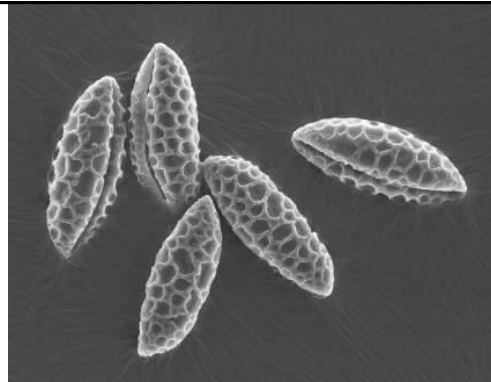


Image de pollen de Tournesol (Helianthus annuus, Asteraceae) en un Microscopie Electronique a Balayage (MEB).
© Copyright: IFR, S.F.R., - C.A.R.E.R. - 1987

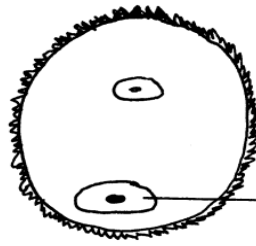
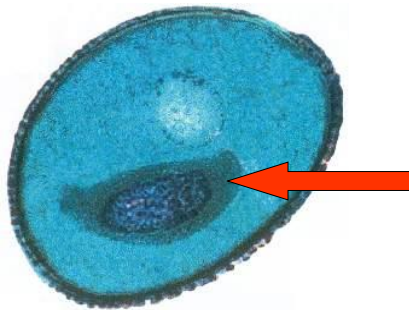
Pollens de la fleur de Tournesol

Pollens du Lys



Hatier

Grain de pollen de Lys



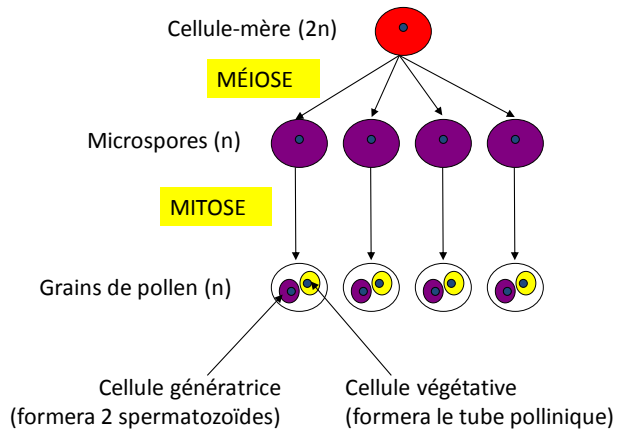
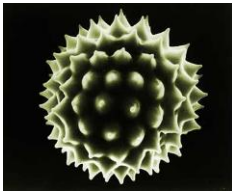
cellule reproductrice mâle =
cellule spermatogène

un grain de pollen

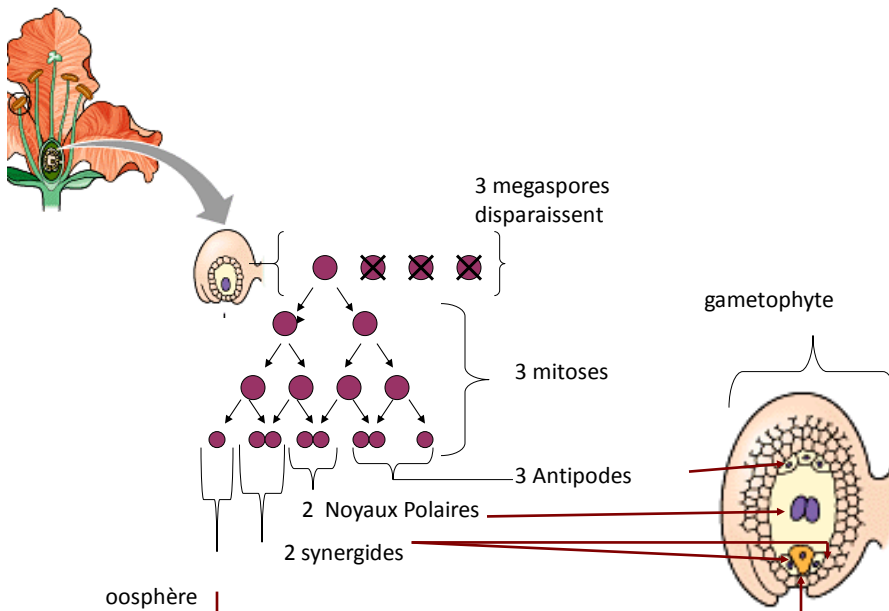
Développement des gamétophytes

- Grain de pollen

- Production dans les sacs polliniques de l'anthère

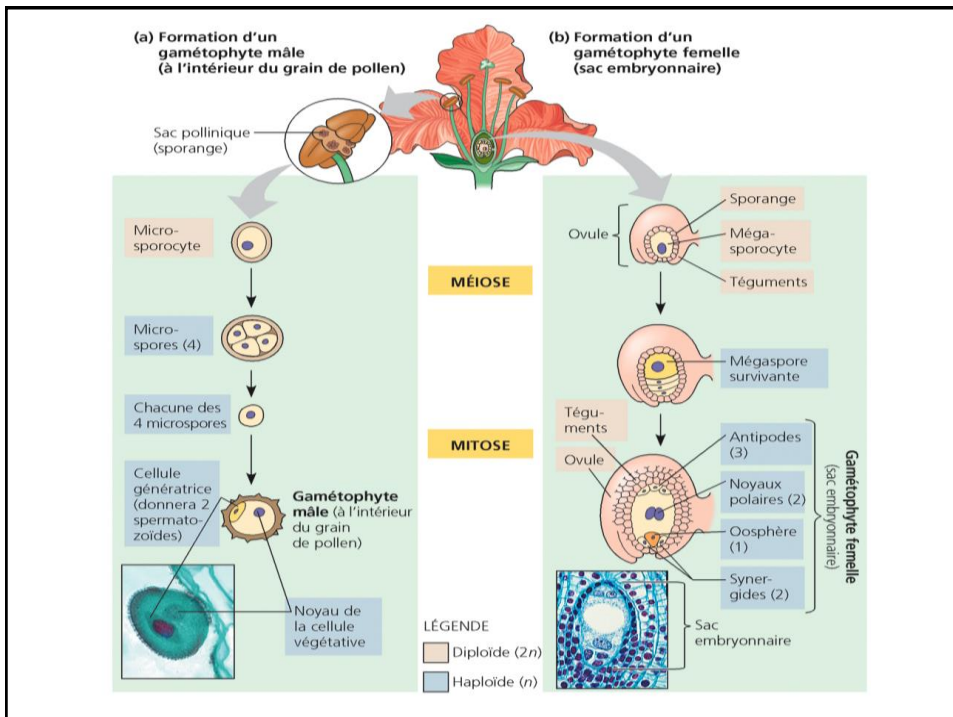
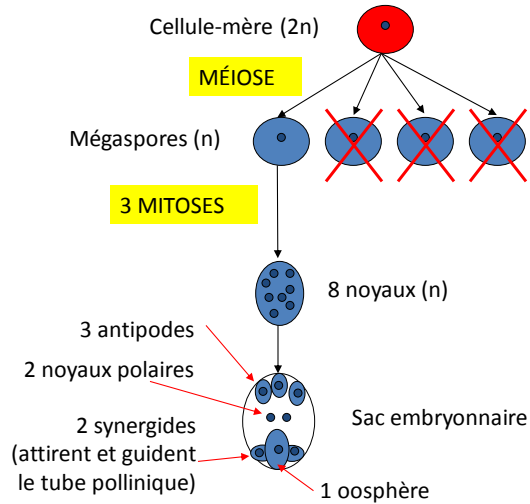


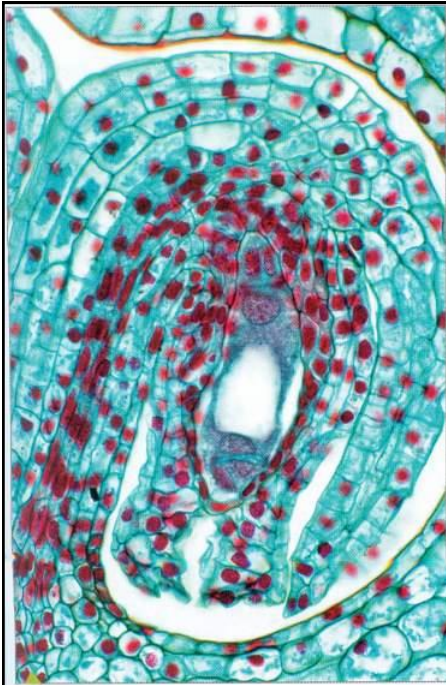
Formation du gamétophyte femelle



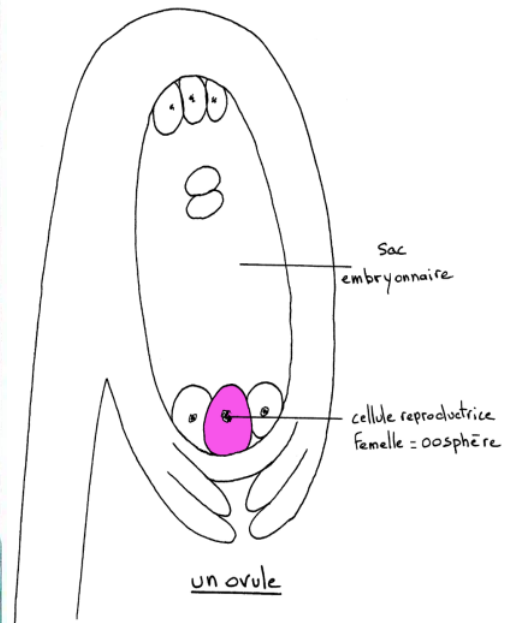
Développement des gamétophytes - Sac embryonnaire

- Production dans l'ovule de l'ovaire



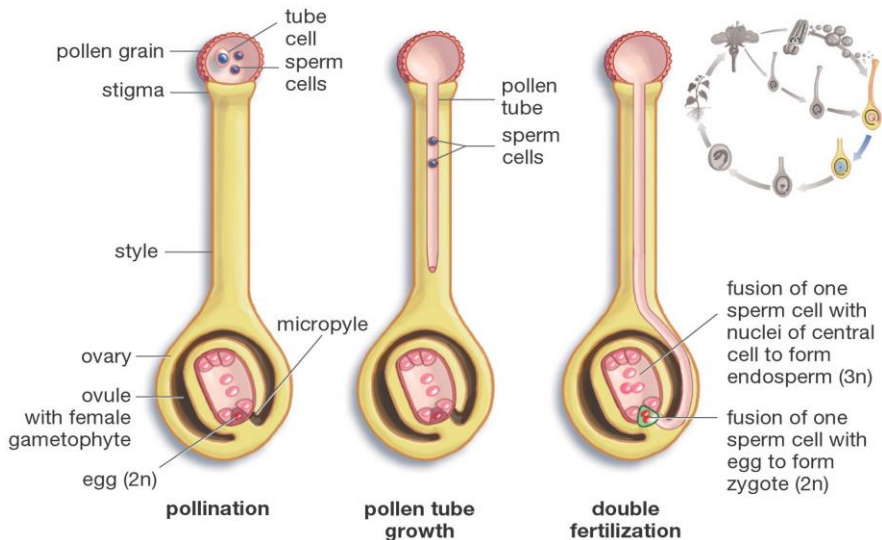


Nathan Coupe dans un ovule mûr de lys (MO x 45).



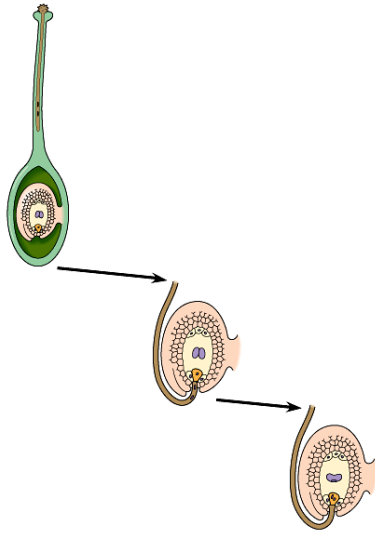
Dessin d'interprétation

Double fécondation



Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

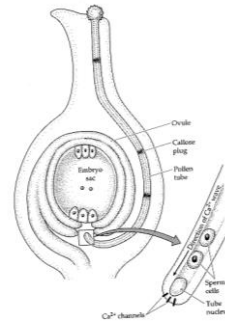
Double Fertilization of ovule



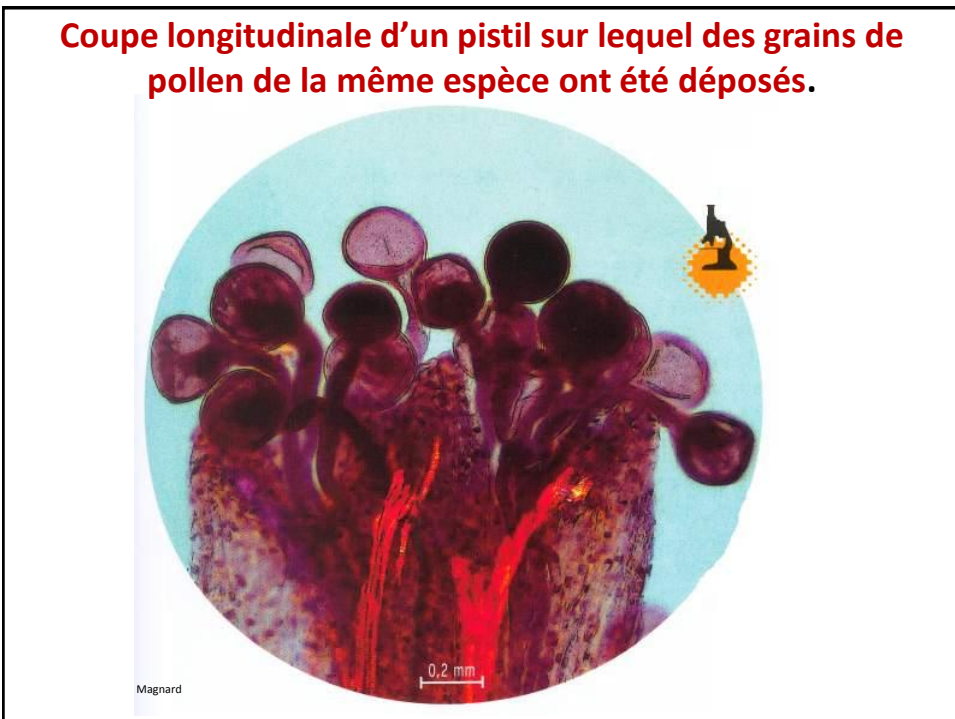
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



Pollen contenant 2 gamètes mâles!



La rencontre des gamètes

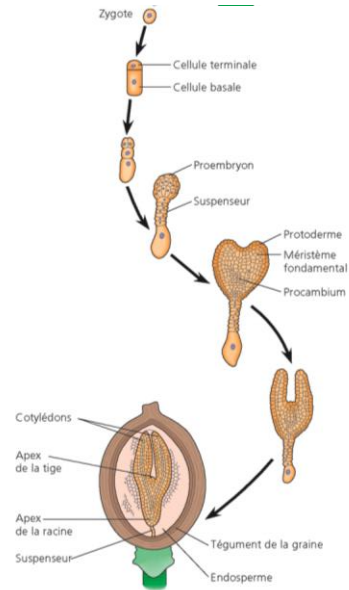




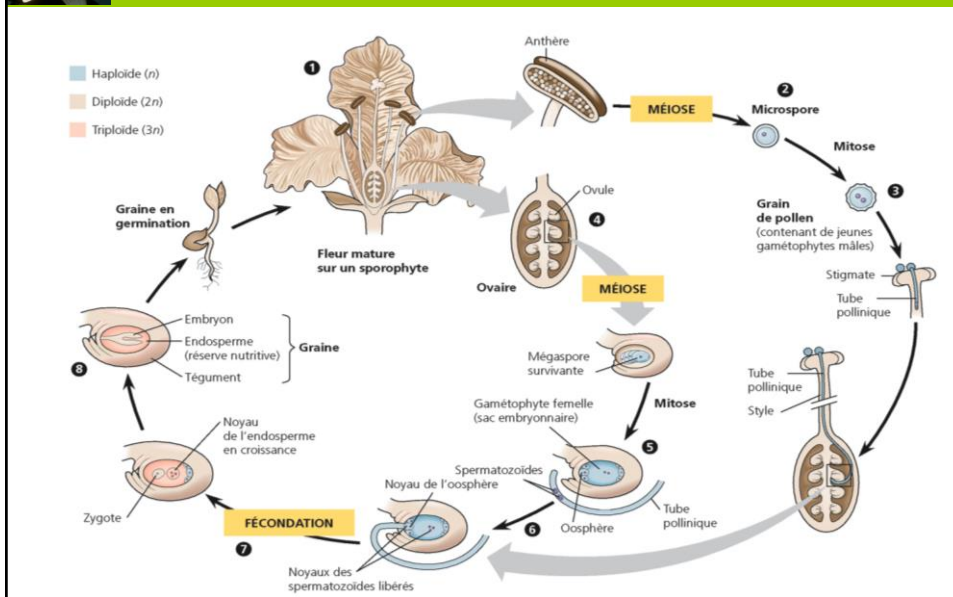
1.6 Reproduction sexuée des Angiospermes

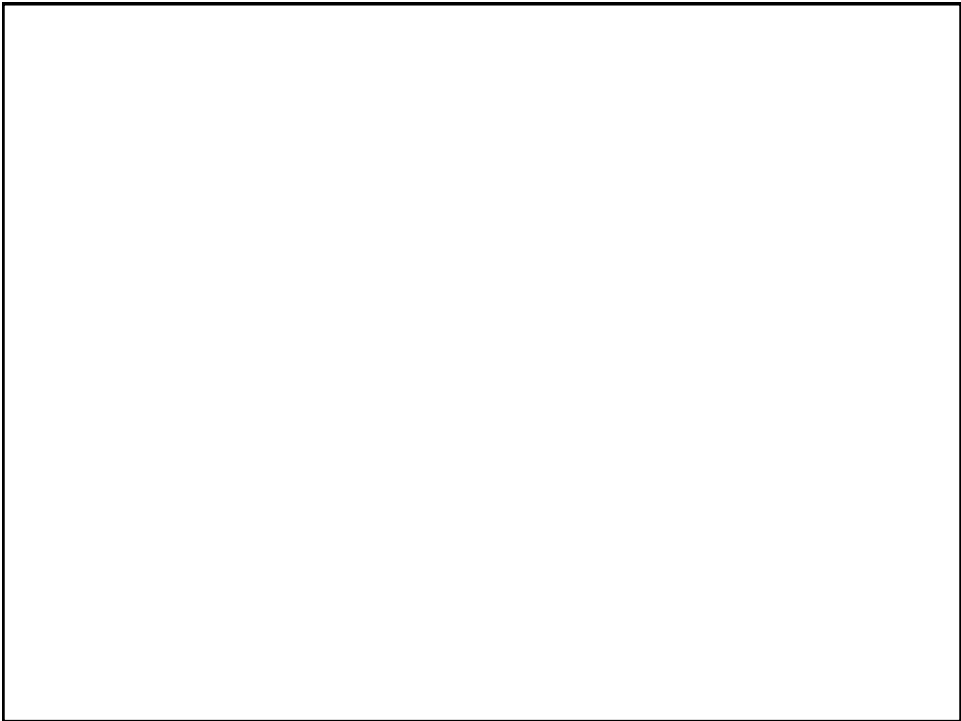
Développement de l'embryon

- La cellule terminale produit l'embryon
- La cellule basale produit le suspenseur:
 - Ancre l'embryon
 - Lui fournit les nutriments provenant de la plante-mère
- Le tégument protège l'embryon
- L'endosperme est une réserve nutritive



1.5 Cycle des Angiospermes



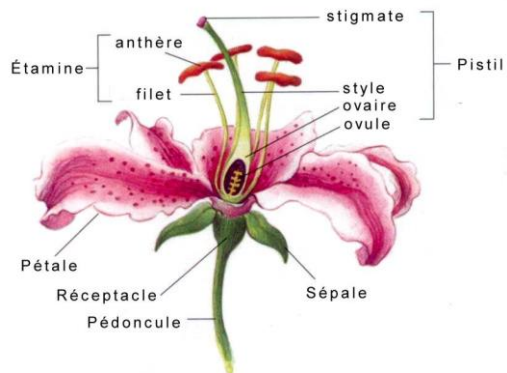


Les fruits



La fleur

Campbell p. 659



Partie femelle = Pistil

- Stigmate
- Style
- Ovaire

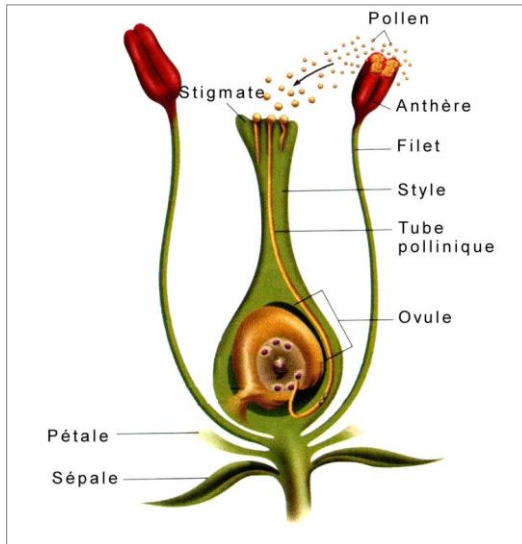


L'ovaire contient un ou plusieurs ovules.

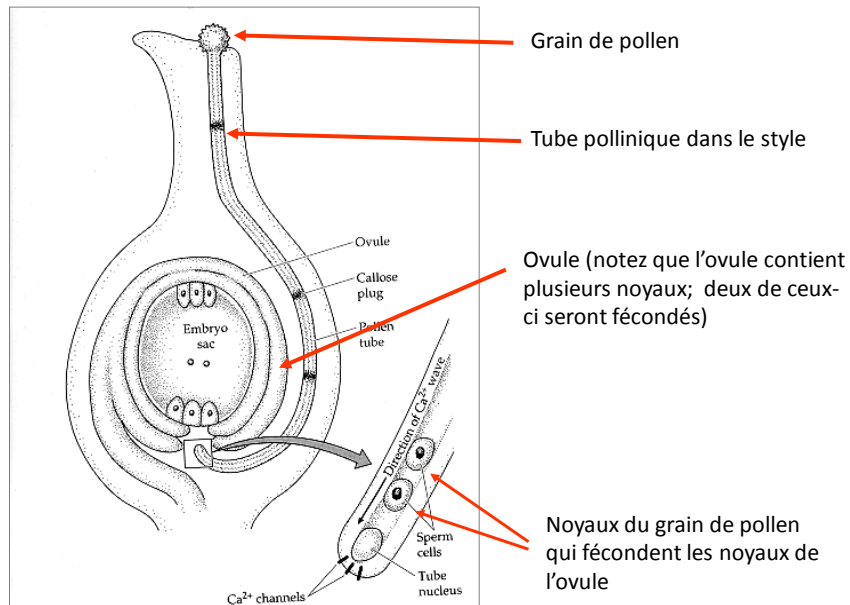
Partie mâle = Étamines

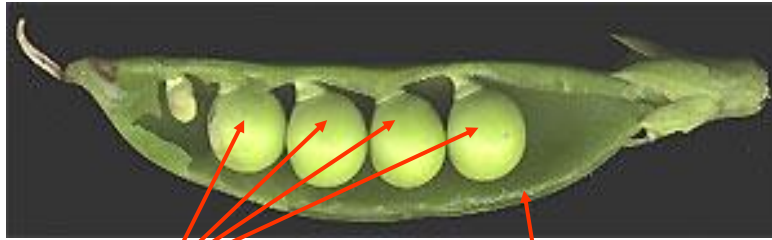
- Anthères : contiennent les grains de pollen
- Filet

Fécondation de l'ovule par le pollen



Le pollen tombe sur le stigmate. Un long tube se forme à partir d'une cellule du grain de pollen. Le tube s'enfonce dans le style jusqu'à l'intérieur de l'ovaire où il rejoint un ovule. Deux noyaux contenus dans le grain de pollen « coulent » dans le tube jusqu'à l'ovule où ils se fusionnent avec les noyaux de celui-ci.





Graines (ovules fécondés)

Péricarpe (paroi de l'ovaire)

Après la fécondation :

Ovule fécondé → **graine** (embryon + réserve de nourriture)

La paroi de l'ovaire forme le **péricarpe** qui enveloppe les graines



Les fruits et les Graines

Chez les plantes **phanérogames spermaphytes**, on donne le nom de fruit (du nom latin *fructus*, en grec, *carpos*) à un organe temporaire qui contient les **graines** ou **ovules**.

Cet organe est une des parties de la **fleur**, qui lui survit et fournit, après le flétrissement de la fleur, un développement qui favorise et assure celui de la graine contenue dans le fruit.



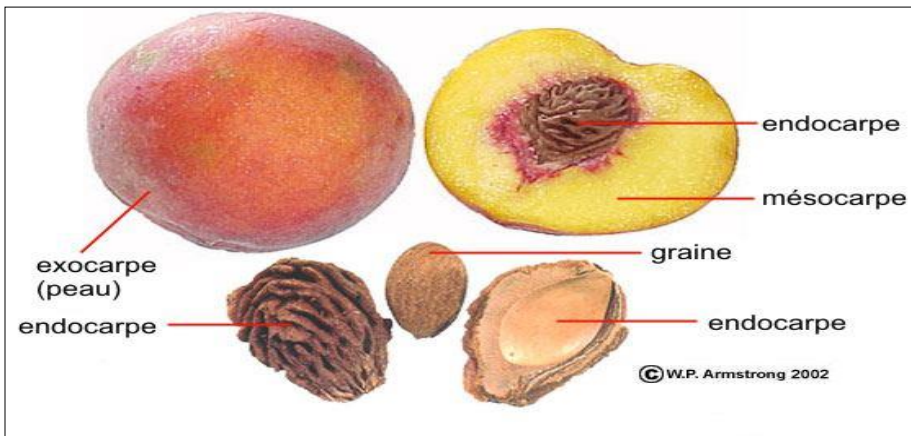
- Le véritable fruit n'existe donc que chez les plantes qui ont des fleurs (phanérogames),
- chez celles qui se reproduisent sans fleurs, appelées **cryptogames**, il existe des organes, comme l'**urne** des **mousses**, comme la **sore** des fougères, qui renferment les corps reproducteurs, et que par analogie on nomme quelquefois les fruits de ces **plantes**.

Les botanistes ont donc conservé au mot fruit son sens habituel en l'appliquant exclusivement à l'organe des plantes phanérogames où la **graine** se développe et devient bonne à germer.

Les fruits résultent de la transformation de l'ovaire ou des ovaires d'une fleur fécondée; ils renferment la ou les graines, provenant de l'évolution de(s) ovule(s).

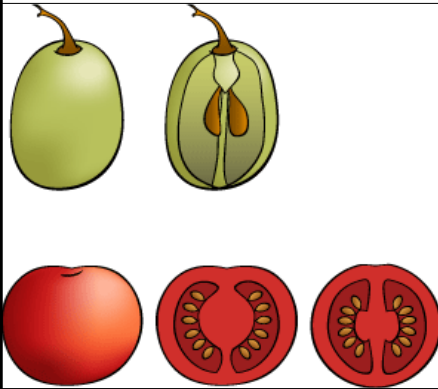
3. Différenciation histologique

- En général, on appelle **péricarpe** (du grec péri, autour et karpos, fruit) la paroi épaisse ou mince, charnue ou sèche qui entoure la ou les **graines**;
- le **péricarpe** peut présenter trois couches qui prennent alors les noms **d'épicarpe, de mésocarpe et d'endocarpe**.



Fruits charnus

On distingue généralement deux types

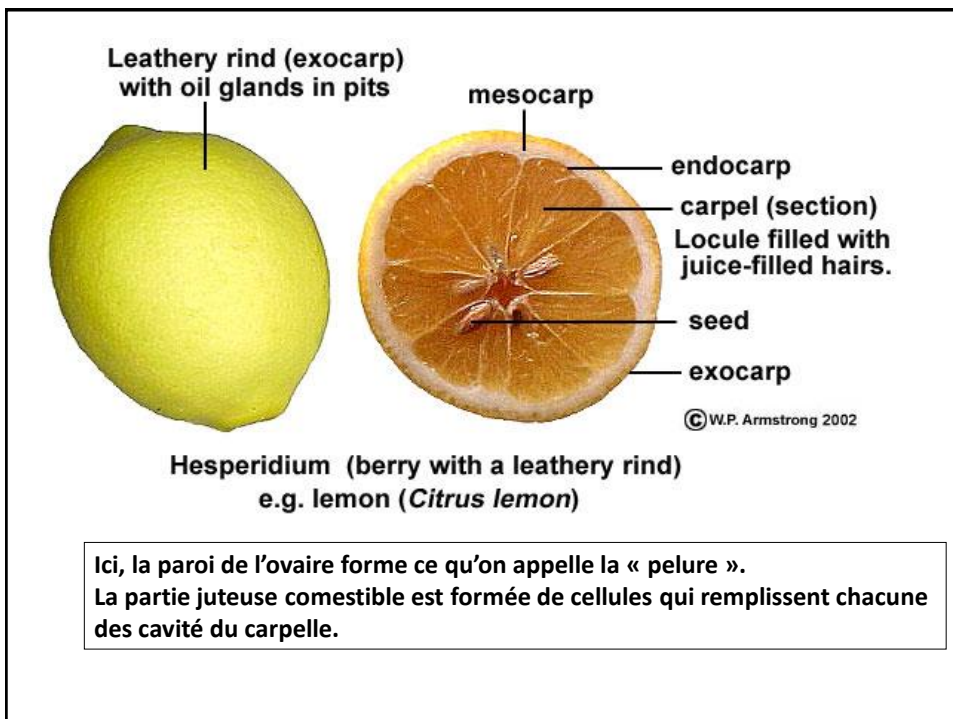


Exemples de baies : raisin (en haut)
et tomate (en bas)

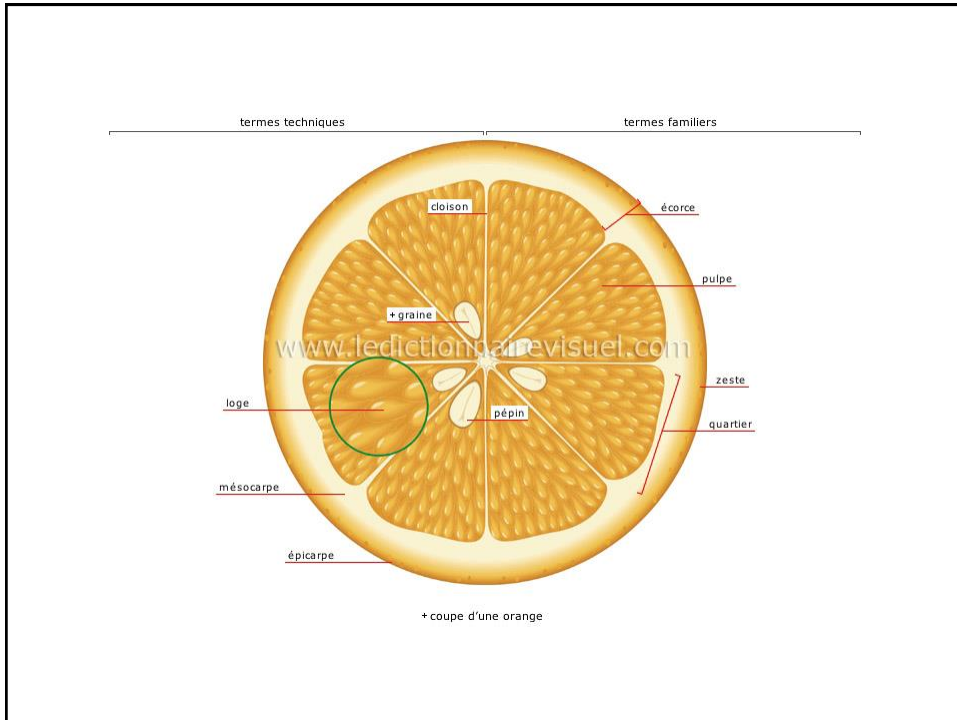
la baie

1- la **baie** ou fruit à pépins est un fruit charnu indéhiscent qui ne possède pas d'endocarpe lignifié.

Il se caractérise par l'exocarpe ordinairement mince et par le mésocarpe et l'endocarpe charnus, ce qui fait que les graines sont libres dans la chair du fruit



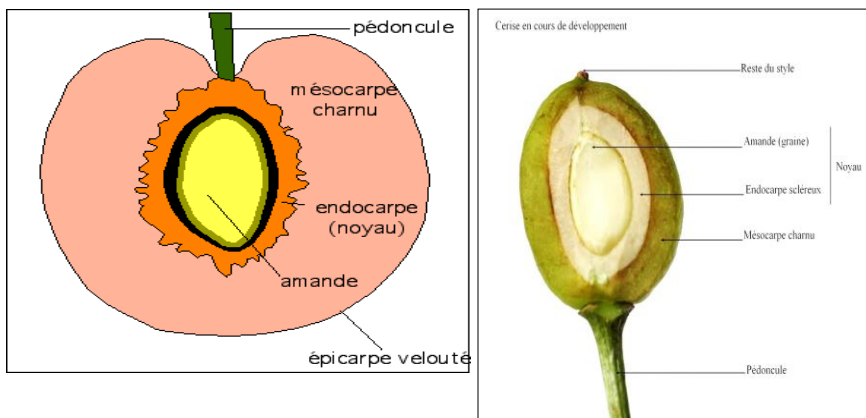
Ici, la paroi de l'ovaire forme ce qu'on appelle la « pelure ».
La partie juteuse comestible est formée de cellules qui remplissent chacune des cavité du carpelle.

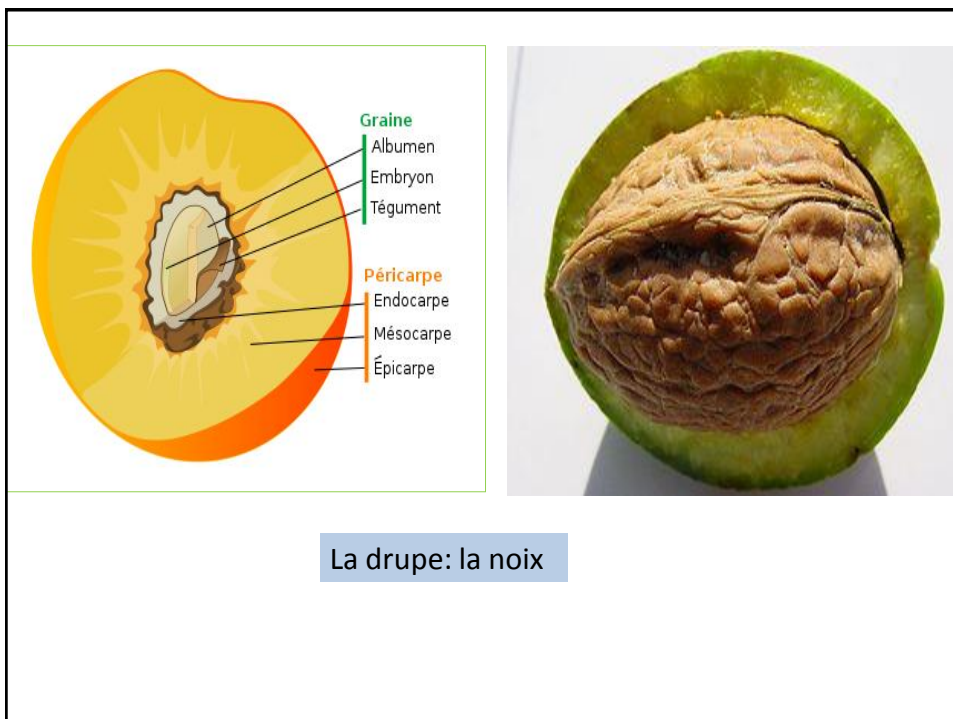
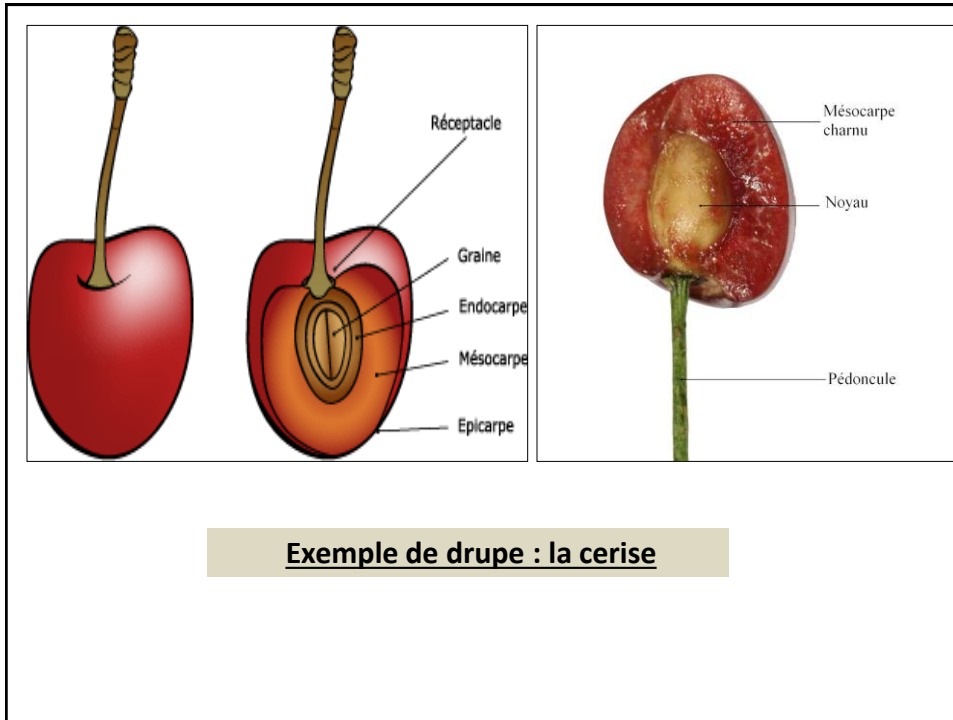


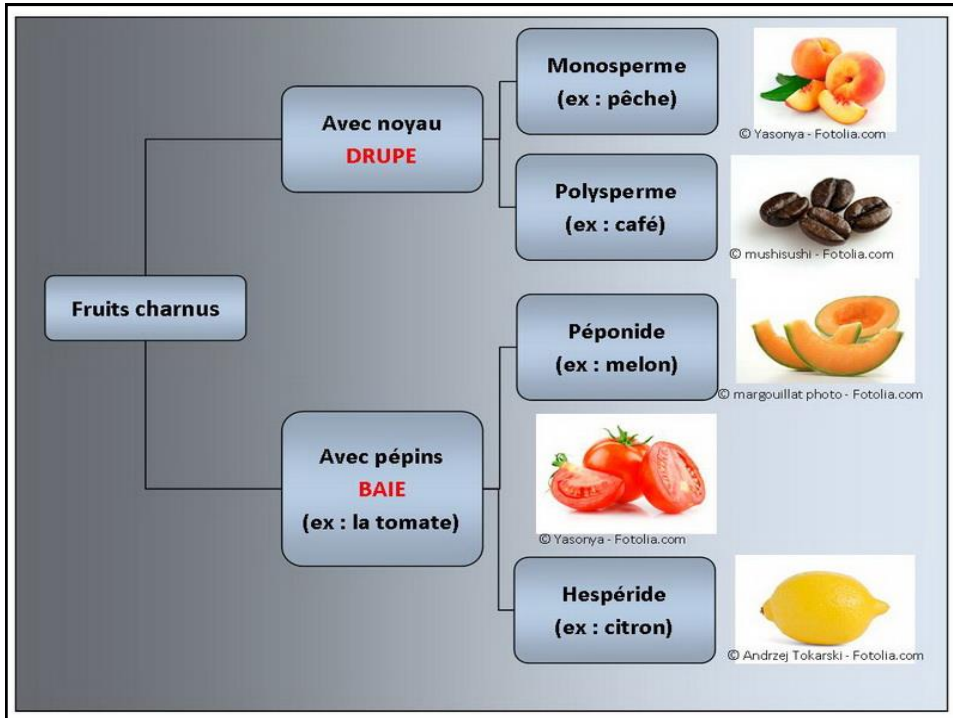
la drupe

2- la drupe ou fruit à "noyau" est un fruit charnu indéhiscent avec un endocarpe lignifié (noyau).

Le fruit à noyau(x) se caractérise donc par un endocarpe sclérifié entourant la ou les graines.







Fruits secs

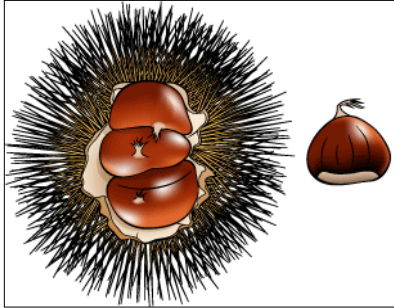
Les fruits secs se scindent en deux catégories :

- les fruits secs **indéhiscents** (qui ne s'ouvrent pas à maturité), généralement monospermes (constitués d'un seul ovaire).
- les fruits secs **déhiscents** (qui s'ouvrent pour libérer les graines), généralement polyspermes (constitués de plusieurs ovaires).

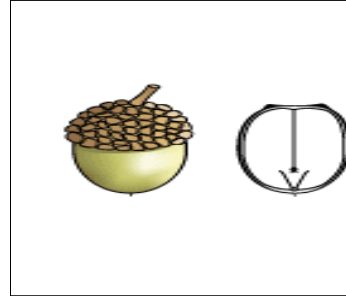


a- Les fruits secs indéhiscent

On les désigne sous le nom général d'**akène**. C'est le cas par exemple pour le fruit du noisetier, du chêne ou des Astéracées.



Fruit du châtaigner



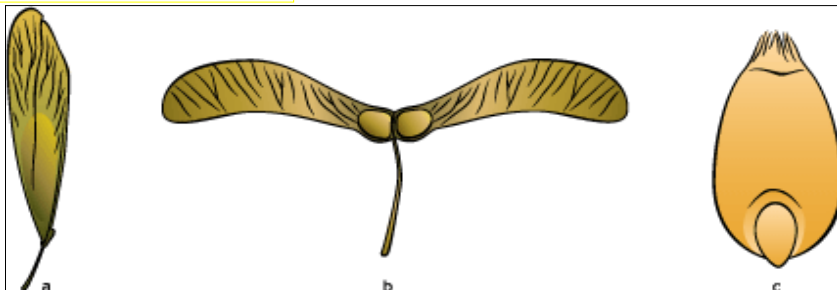
Fruit du chêne

On réserve le nom de **samare** à un akène pourvu d'une aile.

La **disamare (Bisamare)** est pourvue de deux ailes.

Le **caryopse**, quant à lui, spécifique à la famille des Poaceae, est caractérisé par la soudure des téguments de la graine au péricarpe.

Variantes de l'akène



a. samare d'un frêne - b. disamare d'un érable -

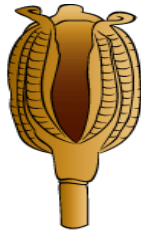
c. caryopse d'un blé

Les fruits secs déhiscents

Ils s'ouvrent à maturité pour libérer les graines.

La déhiscence se réalise le plus souvent longitudinalement par rapport à l'axe du fruit.

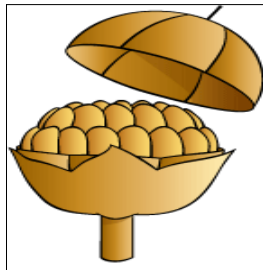
la **capsule**: fruit sec formé à partir d'un ovaire composé de plusieurs carpelles soudés. De structure variable, il correspond à un gynécée coenocarpe supère ou infère. Dans une première catégorie, la déhiscence se réalise par des fentes parallèles à l'axe longitudinal: capsules loculicides, septicides ou septifrages.



Capsule déhiscente de tulipe

Dans une seconde catégorie, la déhiscence se fait par des dents apicales (capsules denticides), par des pores au sommet ou à la base du fruit (capsules poricides), par fente ou par déchirure plus ou moins irrégulière, ou encore par une fente transversale délimitant une sorte de petit couvercle.

On réserve le nom de **pyxide** à ce dernier cas.



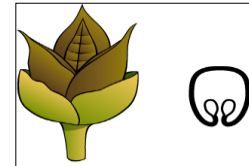
Pyxide de mouron

- la **silique** : fruit à déhiscence septifrage, dérivant d'un ovaire composé de deux carpelles seulement, s'ouvrant en deux valves, avec développement d'une fausse cloison médiane d'origine placentaire (ex.: Brassicaceae)



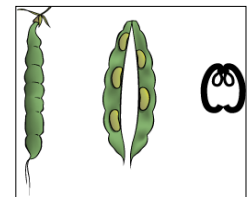
Silique de giroflée

le **follicule** : fruit provenant d'un carpelle unique à déhiscence septicide (une seule ligne de déhiscence en position ventrale)



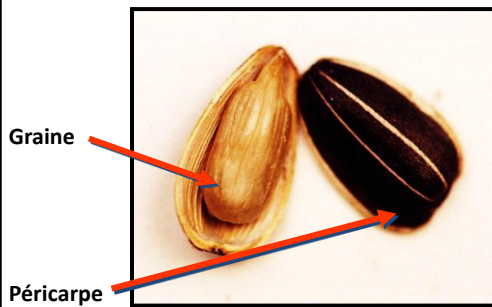
Follicule d'une hellébore






la **gousse** ou **légumen** : fruit provenant également d'un carpelle unique mais à déhiscence septicide et loculicide (deux lignes de déhiscence, l'une ventrale et l'autre dorsale) ; fruit typique des Fabacées ;

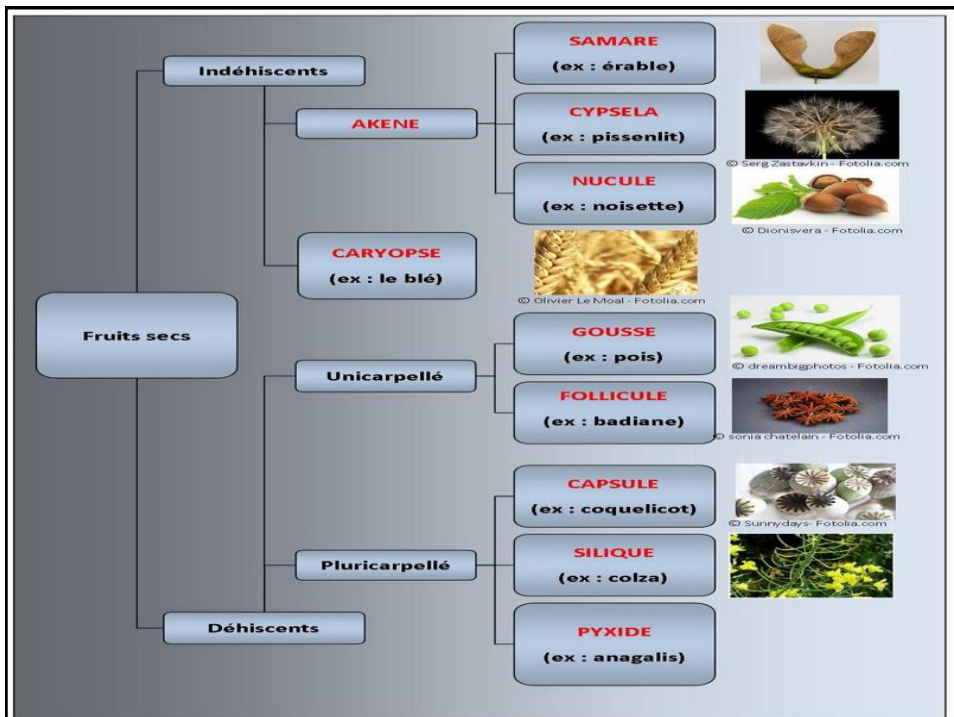


Gousse du haricot

Le fruit n'est pas toujours charnu

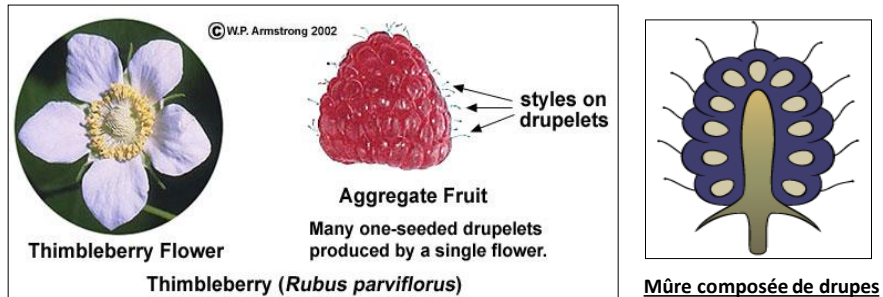


<p>L'Akène (Pissenlit, tournesol)</p>		
	<p>Le disamare (Erable)</p>	
<p>Les capsules (Pavots)</p>		<p>La silique (crucifères) (exemple giroflée)</p>
<p>Fruit sec globuleux type capsule</p>		



6. Fruits multiples

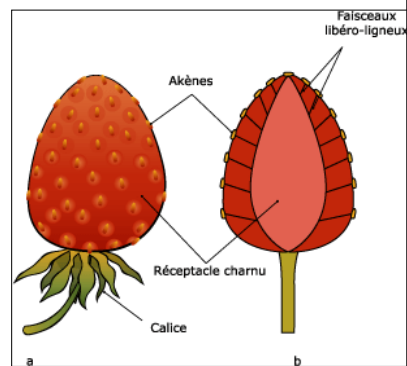
Ils proviennent de fleurs dont le gynécée est composé de plusieurs carpelles indépendants (gynécée polycarpe). Dans ce cas, une seule fleur produit plusieurs fruits. C'est le cas par exemple de la mûre des ronces composée de multiples drupeles.

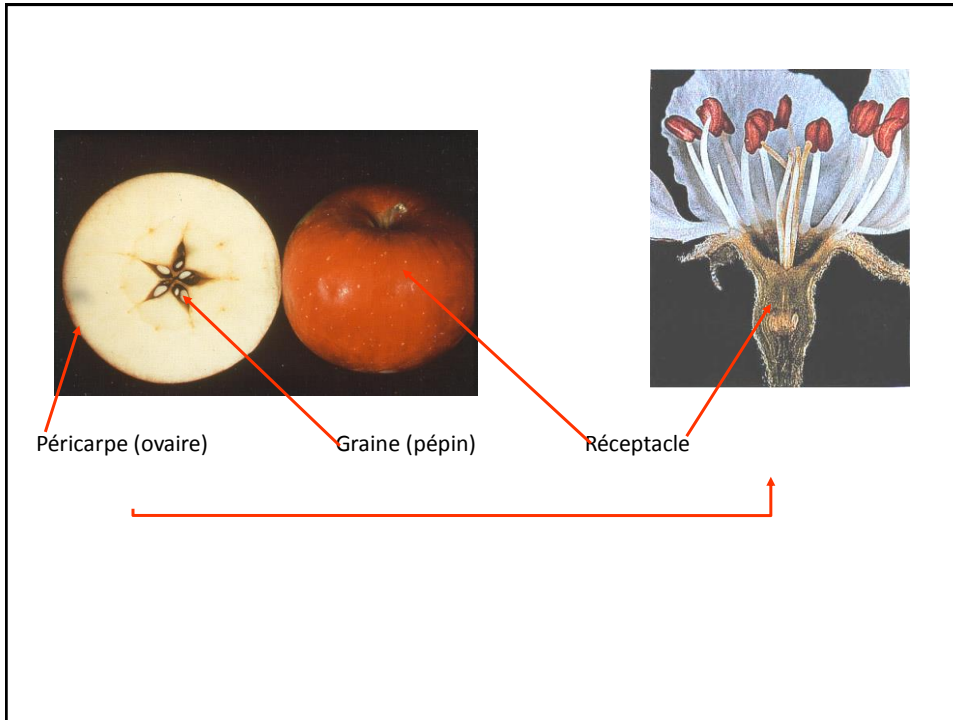


Fruits complexes ou faux fruits

En général, il s'agit de fruits qui ne dérivent pas uniquement du gynécée, mais qui intègrent d'autres parties de la fleur (réceptacle, pièces périnthaires, etc.) et parfois même des fruits formés à partir d'une inflorescence complète (infrutescence).

Ainsi chez la fraise, le réceptacle floral se développe considérablement et produit la partie charnue principale du fruit ; les carpelles se sont transformés en akènes fixés sur ce volumineux réceptacle





Chez la pomme ou la poire, l'ovaire infère est soudé au réceptacle floral. Le fruit comprend un mésocarpe charnu provenant en partie du réceptacle hypertrophié et pour une autre part de la paroi externe des carpelles. L'endocarpe, coriace, s'est constitué à partir de la paroi interne des 5 anciennes loges carpellaires.

