

Structure des végétaux

Pour pouvoir prélever les ressources nécessaires à leur survie, leur développement et leur reproduction, les plantes sont composées de deux systèmes :

Racinaire, qui permet de puiser dans le sol, l'eau et les minéraux. Il est formé par les racines.	Caulinaire, qui permet de capter dans l'air, la lumière et le CO ₂ . Il est formé par les tiges et les feuilles.
---	---

Rmq : les deux systèmes ont besoins d'échanger mutuellement leurs ressources.

Les feuilles, les tiges et les racines forment les trois principaux organes des plantes. Ils sont constitués de trois catégories de tissus :

De revêtement	Conducteurs	Fondamentaux
---------------	-------------	--------------

Chaque catégorie de tissus forme un corps continu mais leurs caractéristiques varient en fonction de leur position au sein de la plante.

Les tissus

Les tissus de revêtement

Les tissus de revêtement servent de protection contre l'évaporation et les autres êtres vivants. Ils sont composés d'une couche de cellules serrées appelée épiderme chez les plantes non ligneuses. Elle sécrète au niveau du système caulinaire une couche cireuse appelée cuticule qui limite l'évaporation.

Chez les plantes ligneuses, l'épiderme est progressivement remplacé par une nouvelle couche durant la croissance secondaire appelé périderme.

Rmq : Les poils absorbants des racines sont une extension de l'épiderme.

Trichomes excroissance épidermique des tiges qui peut avoir comme fonction de protéger :

Des insectes et autres prédateurs parfois en sécrétant des liquides (visqueux, toxiques)	De l'évaporation en réfléchissant la lumière
--	--

Les tissus conducteurs

Il existe deux types de tissus conducteurs qui servent au transport des substances chez les plantes, ceux du

Xylème qui transporte l'eau et les nutriments (sève brute)	Phloème qui transporte les glucides (sève élaborée)
--	---

Stèle ensemble des tissus conducteurs.

Les zones d'apparition du xylème et du phloème sont localisées :

Pôle vasculaire (phloème)	Zone criblée (xylème)
---------------------------	-----------------------

Rmq : les vaisseaux de même type se retrouvent localisés dans certaines zones.

Le xylème

Les cellules conductrices de la sève brute sont de forme allongées, tubulaires et mortes. Il en existe de deux types :

- Les trachéides : cellules longues et effilées (avec les extrémités en pointe). La sève circule par des ouvertures latérales appelées ponctuations.
- Les éléments du vaisseau : chaque extrémité se trouve en contact avec les cellules voisines par des perforations.

Les étapes de la mise en place du métaxylème. Ce processus conduit à la mort des cellules.

1. Perforation des parois où le conduit passera.
2. Rigidification de la paroi par des dépôts de lignines
3. Dégradation des organites restants.

Rmq : Seule la paroi secondaire subsiste.

Le phloème

Les cellules conductrices de la sève élaborée sont allongées et étroites. Elles sont appelées cellules du tube criblé.

Tube criblé ensemble des cellules les unes à côté des autres qui forme un tube.

Les étapes de la mise en place de vaisseaux du phloème

1. Division cellulaire qui donne naissance à deux cellules : une petite et une grande.
2. Agrandissement des plasmodesmes pour permettre le passage de la sève élaborée. La nouvelle structure s'appelle crible.
3. Dégradation des organiques de la grande cellule mais conservation de la petite qui se charge de produire les molécules nécessaires à sa survie de sa grande sœur.

Les tissus fondamentaux

Les tissus fondamentaux sont des tissus de remplissage. Certaines parties peuvent être spécialisées notamment dans :

Le stockage	La photosynthèse	Le soutien
-------------	------------------	------------

On trouve principalement trois tissus fondamentaux qui sont :

	Parenchyme	Collenchyme	Sclérenchyme
Type de cellules	Vivantes	Jointives et mortes	Jointives et mortes
Rôle	Transport et stockage	Soutien	Soutien
Paroi	mince composée majoritairement de cellulose Pas complètement soudée	Très souple et épaisse (cellulosique)	Très épaisse, de structure rigide de type bois (lignifié)

Rôles	synthétise et emmagasine les substances produites		
Forme		Allongé	
Exemple	Cell. chlorophyllienne		

Rmq : les cellules ont des structures et différences organisationnelles adaptées aux fonctions particulières qu'elles doivent accomplir.

Méat espace entre les cellules dans le parenchyme.

En fonction de leur position dans la plante :

Moelle, se situe à l'intérieur du cylindre vasculaire.	Cortex, se situe à l'extérieur du cylindre vasculaire.
--	--

Tissus sécréteurs

Les tissus capables de sécréter des substances chez les plantes sont :

Dans la racine, le péricycle	Parties aériennes
	Remplacer au moment de la croissance secondaire par : <ul style="list-style-type: none">• subéro-phéllodermique• libéro-ligneuse

Les racines

Les racines servent :

Fixer la plante au sol	Absorber l'eau et les minéraux	Stocker les glucides (souvent)
------------------------	--------------------------------	--------------------------------

L'absorption est effectuée par des poils absorbants qui se trouvent au niveau des apex (extrémités) des racines. Les poils absorbants sont des extensions cellulaires des cellules épidermiques.

Il existe deux formes principales de système racinaire :

Pivotant qui s'enfonce profondément dans le sol.	Fasciculé qui se répand à la surface du sol.
--	--

Il existe deux types de racines :

Une racine pivotante principale verticale d'où émerge des racines latérales	Racines adventives se développent sur les feuilles ou la tige
---	---

Physionomie longitudinale de la racine

Les racines sont organisées en trois zones (de bas en haut) :

Coiffe	Capuchon de protection de l'apex racinaire Sous le méristème se trouve des cellules gravitropismes qui contribuent à guider le développement de la racine vers le sol.
Zone lisse	Zone d'expansion des cellules
Pilifère	Recouverte de poils absorbants qui sont des extensions des cellules épidermiques.
Subéreuse	Les poils absorbants ont disparu et l'épiderme est recouvert de subérine qui bloque les échanges avec le milieu. C'est également la zone où la racine peut donner naissance à des racines latérales.

Gravitropisme sensible à la gravité.

Physionomie transverse de la racine

La racine se compose d'un cylindre central (appelé stèle) entouré d'un cortex (ou zone corticale).

Le cortex est composé (de l'extérieur vers l'intérieur) :

- Assise pilifère qui produit le rhizoderme.
- Exoderme la couche qui deviendra subérisées
- Parenchyme cortical tissu de remplissage.

La stèle est composée :

- Couche de cellules jointives libéro-subérines qui forme une barrière imperméable qui empêche la circulation des molécules.
- Péricycle
- Xylèmes et phloèmes, on peut y trouver également de la moelle au milieu.

Rmq : lorsque la stèle est plus petite que le cortex on se situe généralement dans une racine.

Les tiges

La tige permet d'élever :

les feuilles vers la lumière	Les organes reproducteurs pour faciliter la reproduction et dispersion des graines
------------------------------	--

Elle forme une structure segmentée et répétitive appelé phytomère. Chaque segment composé :

- d'un nœud
- d'un entre nœud
- de feuilles
- de bourgeons axillaires.

Les vaisseaux sont regroupés dans des faisceaux libéroligneux.

Sous l'épiderme, les tissus sont composés de l'extérieur vers l'intérieur:

- Cortex :
 - Cuticule hydrophobe qui recouvre la tige pour limiter l'évaporation
 - Épiderme.
 - Parenchyme cortical avec des renforcements càd des amas de collenchymes qui renforcent la structure.
- La stèle :

- Un parenchyme médullaire (ou lacune pour les Eudicotylédones) avec des pôles vasculaires répartis en cercle. Ils contiennent les vaisseaux : vers l'extérieur le phloème et l'intérieur le xylème.

Les vaisseaux (pôles vasculaires)

Les faisceaux criblo-vasculaires sont produits à plusieurs endroits autour du parenchyme médullaire dans les pôles vasculaires. Orienté :

- vers l'intérieur le xylème, produit au niveau du pôle vasculaire de façon centrifuge.
- vers l'extérieur le phloème, produit par le pôle criblé de façon centripète.

Centripète (opposition centrifuge) force diriger vers l'intérieur (extérieur).

Chez les Eudicotylédons, les faisceaux sont séparés par le cambium fasciculaire.

Tige modifiés

Il existe des tiges modifiées comme :

- **Stolon** organe de division asexué.
- **Rhizome** organe de réserve avec un diamètre supérieur à 1cm.
- **Tubercule** tige souterraine de réserve.
- **Bulbe** zone de réserve entourée de feuilles mortes.

Les feuilles

Les feuilles sont le principale organe de la photosynthèse de la plante. Le processus requière du CO₂ et libère de l'O₂. Les molécules circulent par des ouvertures appelées ostioles. Elles sont formées par deux cellules, le stomate.

Lorsque la chaleur est trop importante, les stomates se ferment pour limiter l'évaporation.

Les tissus foliaires

Chez les Eucotylédons, le mésophylle est le tissu qui constitue les feuilles. Il est composé de haut en bas :

- Le parenchyme palissadique composé de cellules allongées et jointives pour empêcher l'évaporation.
- Le parenchyme lacuneux composé de cellules espacées pour permettre à l'air de se diffuser. C'est la principale zone d'échanges des gaz.

Le mésophylle est parcouru par un réseau ramifié de tissus conducteurs qui permet :

Le soutien de la feuille	la circulation des nutriments
--------------------------	-------------------------------

Chaque nervure est entourée d'une gaine péri fasciculaire c'est à dire un renforcement de collenchyme et sclérenchyme. Le xylème se trouve en haut et le phloème en bas.

La structure de la feuille

La feuille est formée de trois parties :

- **Limbe** partie large et peu épaisse spécialisée dans la photosynthèse.
- **Pétiole** l'extension qui relie la limbe à la tige.
- **Gaine** point d'ancrage du pétiole à la tige. On y trouve parfois des stipules, des pseudo feuilles.

Organisation des feuilles autour de la tige

L'emplacement des feuilles sur la tige permet d'optimiser la quantité de lumière reçue sur chaque feuille. On distingue trois types de structures :

- Alternée : une seule feuille par nœud.
- Opposée : deux feuilles par nœud séparés par un angle de 180°.
- Verticillée, plus de deux feuilles par nœud.

Phyllotaxie positionnement des feuilles.

Orthostique période foliaire.

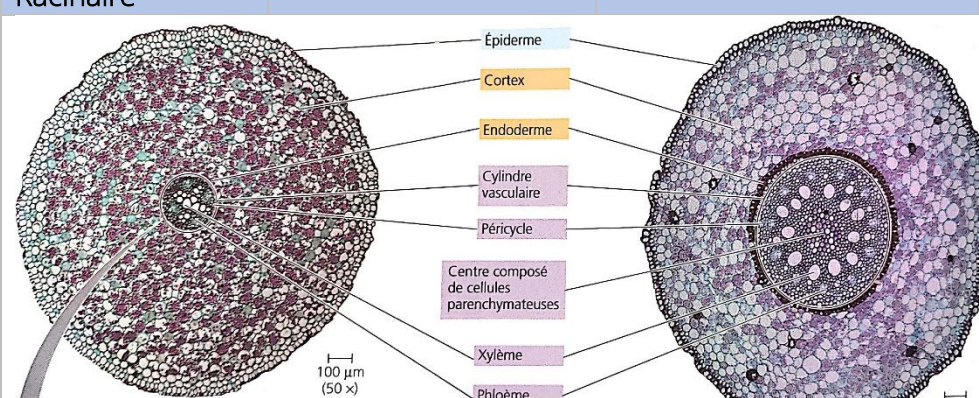
Verticillé organes des plantes insérés au même niveau.

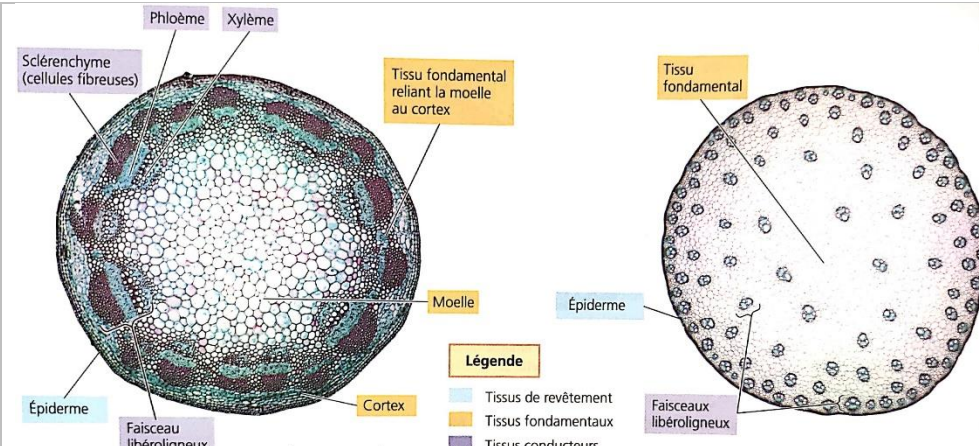
Cotylédon

Les angiospermes se diversifient en plusieurs sous-genres. La majorité des espèces sont soit :

Monocotylédones	Eudicotylédones
-----------------	-----------------

Les différences entre les Eucotylédones et les monocotylédones

	Eucotylédones	Monocotylédones
Racinaire		
		
Racine	Pivotante	Fasciculée avec mort de la racine embryonnaire
Stèles racines	Cylindre vasculaire (regroupé au centre de la racine)	
Endoderme de subérine	Bande de Caspary Forme un cadre	En forme de fer à cheval
Zone d'échanges	Par toutes les cellules	Cellules spécialisées
Parenchyme médullaire		parois subérifiées pour rigidifier la structure et protéger les vaisseaux.
Caulinaire		

		
Faisceaux libéroligneux	Adjacent au cortex	Dispersé
Pôle vasculaire	Un seul cercle	Plusieurs cercles
Feuilles		
Face ventrale (haut)	Parenchyme palissiatique	Parenchyme lacuneux
Face dorsale	Parenchyme lacuneux	Parenchyme lacuneux

Rmq : les stomates ne se trouvent que sur le parenchyme lacuneux.

La croissances chez les végétaux

Les végétaux peuvent croître durant toute leur vie mais tous les organes ne sont pas concernés. Certains ont une croissance définie comme les feuilles.

Les stades de la croissance sont :

Organes embryonnaire	En croissance	mature
La naissance de nouvelles cellules a lieu dans des parties localisées appelées méristèmes. Il en existe de deux types, chacun étant associé à un type de croissance :		
Apicaux associé à un allongement dite croissance primaire	Latéraux (ou axillaire) associé à épaissement dite croissance secondaire	

Rmq : Apex signifie extrémité.

Les cellules produites deviendront :

Cellules initiales (ou souche) continueront à se diviser	Dérivées qui après quelques divisions supplémentaires se spécialiseront
--	---

Les cellules produites par les méristèmes forment un enchainement régulier qui facilitent la mise en place du réseau vasculaire.

Il existe deux types de divisions cellulaires :

Anticlinales division en longueur (latérale).	Péricline division en épaisseur (les unes au dessus des autres).
---	--

Les Végétaux peuvent être classés en fonction de leur durée de leur cycle de vie :

- Annuelle : d'un an ou moins annuelles.
- Bisannuelles : de deux ans avec généralement la production des graines la deuxième années.
- Pérennes (ou vivaces) de plus de deux ans à plusieurs milliers d'années.

Pour aider à maintenir la structure, une partie du parenchyme peut se transformer en sclérenchyme.

De la graine à la plante

Chez les végétaux qui produisent des graines, l'embryon contenu dans le cotylédon ne possèdent pas d'organes. Ils commenceront à apparaître au moment de la germination en fonction de l'environnement

L'embryon se trouve au centre du cotylédon.

	Épigée (haricot)	Hypogée (pois)
Tige	Hypocotyle	Épicotyle
Cotylédons	Sous la première feuille	entre la tige et les racines

Chez les végétaux qui produisent des graines, l'embryon contenu dans le cotylédon ne possèdent pas d'organes. Ils commenceront à apparaître au moment de la germination en fonction de l'environnement pour

Il existe deux types de cotylédons en fonction de la position au moment de la germination :

Épigé il est érigé dans les airs et participe à la photosynthèse	Hypogé il reste sous terre et ne joue qu'un rôle de réserve.
--	--

La croissance végétale débute dans deux zones localisées aux extrémités appelé méristèmes apicaux :

Racinaire	caulinaire
-----------	------------

Elles permettront une elongation verticale de la plante.

Les méristèmes sont des tissus formés par des cellules indifférenciées caractérisés par de très petites vacuoles et un noyau très développé.

Rmq : La différenciation et spécialisation des cellules est également une phase de croissance où la cellule multiplie sa taille initiale de 10 à 100.

Rmq : Chez certaines espèces notamment les espèces ligneuses, une croissance secondaire additionnelle à la première permet un élargissement de la structure.

Les végétaux sont capables de dédifférencier leurs cellules. Cela leur confère une grande flexibilité. Par exemple de pouvoir régénérer des parties après la détérioration causée par exemple par les herbivores.

La croissance primaire

Croissance primaire des racines

La croissance primaire s'effectue à l'extrémité de la racine au niveau de trois zones qui se chevauchent, les zones de :

Division cellulaire (dont fait partie le méristème)	Allongement cellulaire	Différenciation cellulaire
---	------------------------	----------------------------

Rmq : c'est l'allongement cellulaire qui contribue le plus à l'augmentation de la longueur de la racine.

L'extrémité de la racine est munie d'une coiffe qui :

protège le méristème	Produit une substance qui aide la racine à s'enfoncer dans le sol.
----------------------	--

La croissance primaire produit :

L'épiderme	Les tissus fondamentaux	Les tissus conducteurs
------------	-------------------------	------------------------

L'épiderme doit laisser passer l'eau et les minéraux.

Rmq : l'endoderme est considéré comme appartenant aux tissus fondamentaux.

Des racines latérales peuvent émerger du péricycle. Elles devront briser le cortex et l'épiderme.

Les tissus conducteurs sont produits par des cellules vers l'extérieur comme sous l'action d'une force centripète.

Croissance primaire des tiges et des feuilles

La croissance primaire des tiges a lieu au niveau des méristèmes apicaux caulinaire (MAC).

Les couches du MAC :

- Tunica L1 de type assise qui sera responsable de la sécrétion de l'épiderme.
- Tunica L2 de type assise qui générera les primordia et les bourgeons axillaires.
- Corpus L3 qui se donnera le procambium.

Rmq : Les cellules des tunicas subissent uniquement des divisions de type anticline (en longueur latérale).

Le méristème apical caulinaire (MAC) est formé de zones :

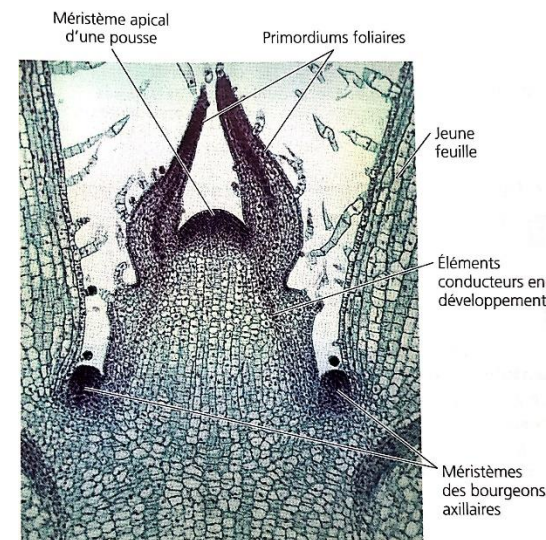
PA

- Centrale au sommet du méristème avec une activité de division cellulaire peu intense.
- Périphérique (appelé anneau initial) activité mitotique importante à l'origine des primordia, des bourgeons et les tissus de l'épiderme.
- Médullaire située au milieu de la tige en dessous de la zone centrale. La division cellulaire est faible et produit des cellules grandes et allongées. Elles deviendront le parenchyme médullaire.

Assise cellulaire couche monostratifiée. Par opposition à couche cellulaire qui contient plusieurs assises.

Primordium (pluriel primordia) ébauche de feuilles.

Les feuilles sont formées par les primordia foliaires :



La croissance en longueur des cellules génère les espaces entre les feuilles et les primordia foliaires.

Les branches poussent à partir des méristèmes des bourgeons axillaires. Leur croissance est initialement inhibée par le méristème apical. Il devient actif lorsque le bourgeon apical :

Est devenu suffisamment espacé par la croissance	A été endommagé	A rencontré un environnement défavorable (ex : abs de lumière)
--	-----------------	--

Dominance apicale inhibition de la croissance des bourgeons axillaires par le bourgeon apical.

Chez les certains monocotylédones, le méristème se situe à la base des tiges et des feuilles. Il est qualifié d'intercalaire et permet à la plante de continuer à pousser lorsque ces parties les plus exposées ont été détruites notamment par les herbivores (exemple : le gazon).

La croissance secondaire

Les méristèmes latéraux sont à l'origine de la croissance secondaire. Ils sont composés de deux structures :

- cambium qui produit des tissus conducteurs supplémentaires dit secondaires : le xylème secondaire (le bois) et le phloème secondaire (le liber).
- phellogène qui fabrique le périderme qui remplace l'épiderme. Il est plus résistant et épais. Il est constitué de cellules imprégnées de cire qui protègent la tige des prédateurs et de la perte d'eau.

La structure de la tige après la croissance secondaire donne de l'intérieur vers l'extérieur :

Duramen Bois du cœur qui ne conduit plus la sève.	Aubier ou bois périphérique contient le xylème	Cambium Couche de cellules en division	Liber contient les phloèmes	Liège couche de protection
---	--	--	-----------------------------	----------------------------

Écorce ensemble des tissus à l'extérieur du cambium càd le liber et le liège. Elle se détache au fur et à mesure que la plante grandie.

Le cambium

Le cambium est un cylindre monocouche de cellules méristémiques qui sépare et produit d'un côté :

la moelle et le xylème	le phloème et le péricycle
------------------------	----------------------------

Les cellules se divisent et ajoutent une rangé de cellules.

Vers l'intérieur du xylème vers l'extérieur du phloème

Certaines cellules vont devenir des longues et allongées perpendiculairement rayon vasculaires qui relient le xylème ou phloème. L'augmentation de circonférence permet d'augmenter le transport pour fournir les minéraux et l'eau nécessaire aux parties aériennes plus nombreuses.

Dans les régions tempérées, la croissance est alternée. Elle s'arrête en hiver et reprend au printemps lorsque les températures se réchauffent.

Dendrochronologie étude des anneaux de croissance des arbres.

Rmq : Au fur et à mesure que l'arbre vieillit les plus anciennes parties du xylème cessent de conduire la sève. Cette région forme le duramen.

Le phellogène

Le phellogène produit deux tissus :

- vers l'intérieur, le phelloderme tissu qui joue un rôle de stockage.
- vers l'extérieur, les cellules sécrètent du suber (appelé également liège) qui protège contre les pertes d'eau au niveau de l'épiderme avant de mourir.

Avec le temps, le phellogène se fend puis tombe avec l'écorce.

On trouve par endroits des fentes horizontales, appelés lenticelles, où les cellules sont moins tassées pour permettre les échanges gazeux.

Rhytidome ensemble des péridermes accumulés.

Les adaptations des plantes à leur environnement

La spéciation des plantes à lieu généralement en trois étapes :

1. Acclimatation la plante à son environnement.
2. Adaptation par la sélection naturelle des caractères les plus avantageux à l'environnement.
3. Spéciation. Les différences conduisent à l'incapacité de fécondation avec l'espèce d'origine.

Écotype phénotype dans un environnement donné.

Acclimatation Plusieurs phénotypes possibles en fonction de l'environnement. Ce phénomène est réversible. On parle de plasticité phénotypique.

Adaptation un seul phénotype, appelé écotype, est sélectionné par les contraintes environnementales

Rmq. Les végétaux font preuve d'une grande plasticité dans leur développement.

Aux milieux aquatiques

Hélophyte (amphibie) une partie de la plante se dresse au-dessus de la surface de l'eau.

Hydrophyte (aquatique) plante qui vit totalement dans l'eau.

Hydrophytes

Les plantes hydrophytes peuvent être immergées ou à feuilles flottantes avec un mode de vie libre ou fixé.

Toutes les plantes ont besoin de respirer par les parties souterraines

Les plantes aquatiques doivent faire face à d'autres contraintes par rapport à celles terrestres.

- Structure moins rigide à cause de la portance de l'eau et
- Port érigé besoin de flotter
- aérénchyme parenchyme modifié qui contient des poches de gaz permettant de flotter.

Sclérite structure de renforcement et de stockage minéral

Par exemple, chez les nénuphars, il existe des différences de structures entre les feuilles jeunes et matures pour faire circuler les gaz dans toute la plante. La partie dorsale de la feuille ne possède pas de stomates. Les échanges gazeux ont lieu directement avec l'eau.

Le cas particulier des mangroves

Les mangroves sont des végétaux hélophytes.

Hélophyte plante qui vit dans des substrats gorgés d'eau comme les marais. Elle peut avoir des racines qui émergent du substrat pour capter l'oxygène appelé pneumatophore.

Milieux oligotrophes

Milieu oligotrophe (par opposition à eutrophe) milieu particulièrement pauvre en éléments nutritifs.

Les plantes carnivores

Les plantes carnivores se nourrissent pour partie d'animaux qu'elles capturent grâce à des pièges qui peuvent être de trois types.

Passif	Piège semi actif	Piège actif
--------	------------------	-------------

La digestion peut se faire par :

Des interactions symbiotiques	Des enzymes sécrétés par la plante
-------------------------------	------------------------------------

Rmq. La digestion passive par symbiose peut avoir lieu notamment grâce à des bactéries ou des animaux.

Plantes symbiotiques

Les Myrmécophytes sont des plantes épiphytes qui ont noué une relation symbiotique avec les fourmis pour compenser le manque d'éléments nutritifs de leur environnement. La forme de leur racine constitue un abri pour les fourmis. La plante récupère les déchets et débris organiques en échange d'une protection et d'un gîte aux fourmis dans une urne avec des racines adventives.

Aux milieux chauds et secs (xérophyte)

Xérophyte plante adaptée aux climats chauds et secs.

Les stratégies principales que les plantes ont mis en place pour répondre aux climats chaud et secs (stress hydrique) sont :

Type de stratégie	Stratégie	Type de plantes
Dormance	Fuite	éphémérophyte
	Évitement	plantes caduques et reviviscentes
Métabolisme actif	Endurance	Sclérophyte (ex : laurier rose)
	Résistance	Malacophyte (plante grasse)

Bloom explosion subite de la végétation.

Plante décidue, caduque ou caducifoliée plante qui perd ses feuilles. Cette stratégie est de type évitement et dormance. Elle est présente à la fois chez des plantes de milieux arides ou soumis au froid et au gel.

Les adaptations des sclérophytes pour survivre en milieu chaud et sec :

Contraintes	Adaptations
Limiter la transpiration	<ul style="list-style-type: none">Les stomates sont enfoncés dans des cavités appelés cryptes sous stomatiques
Maintenir une rigidité même lors d'un déficit hydrique	<ul style="list-style-type: none">Feuille coriaces cuticule et épaisseMicrophyllie réduction de la surface foliaire (relatif au feuille)Feuilles sous forme d'aiguilles et d'écaillés

Sclérophyte :

PA

- Des cellules bulliformes se plasmolysent lorsqu'elles manquent d'eau ce qui conduit la feuille à s'enrouler.
- les conditions environnementales déterminent la profondeur des racines : plus le sol est sec, plus les racines s'enfouiront profondément.

Malacophyte :

- Parenchyme aquifère qui sert au stockage de l'eau. Face abaxiales lisse vers l'extérieur adaxiales sillons

Aphyllie plante qui caractérisée par l'absence de feuille, la photosynthèse a lieu sur la tige.

Aux milieux froids et soumis au gel

Phénologie étude de l'apparition des événements périodiques.

Orophyte plantes dont la répartition se limite aux collines et aux montagnes.

Les trois principales stratégies de survie au gel développées par les végétaux sont :

La prévention	Survie	Survie aux effets secondaires du gels
---------------	--------	---------------------------------------

Hydathodes ouverture qui permettent d'évacuer l'eau.

Exmpele : Concentration de minéraux diminue la température pour

Plantes avec des modes de vie particuliers

Pyrophyte plante adaptée au feu.

Les épiphytes

Épiphyte plante qui pousse sur la partie aérienne d'une autre espèce. L'hôte est appelé phorophyte.

Les épyphytes sont soumises à de nouvelles contraintes qui les ont poussé à adopter de nouveaux modes de vie. Par exemple, les Orchidées épiphytes ont développées:

- **Velamen** couche cellulaire qui recouvre les racines. Elle absorbe l'humidité présente dans l'air à la manière d'une éponge.
- Des racines photosynthétiques.

Les plantes parasites

On distingue deux types de parasitisme chez les plantes :

Obligatoire (holoparasite)	Facultatif (hémiparasite)
----------------------------	---------------------------

Nb : les holoparasites sont des plantes qui ont perdu la capacité de photosynthèse.

Épirhizes plante qui utilise les racines d'une autre espèce.

Les adaptations au stress biotiques

Les plantes ont développé des organes qui leur permettent de se protéger des prédateurs que constituent notamment les animaux :

- **Épine** organe transformé en piquant : tiges, rameaux secondaires... ou feuilles, stipules, ...
- **Aiguillon** Excroissance sous-épidermique dure et pointue sur la tige ou sur les bords des feuilles.
- **Trichome** cellule épidermique allongée en forme de poils pouvant gêner le déplacement des petits insectes herbivores.
- **Poils urticants** cellule épidermique allongée en forme de poils pouvant contenir un ou plusieurs composés toxiques contre les herbivores.

Organisation générale des plantes à fleur

On distingue deux grands moments dans la vie des plantes à fleur caractérisées par la présence ou l'absence de fleurs, les phases :

Végétative (absence)	Reproductives (présence)
----------------------	--------------------------

La floraison

L'apparition des fleurs et des feuilles a lieu sur les méristèmes apicaux caulinaires :

Végétatif (feuille tige et racine)	Reproducteur (fleur)
------------------------------------	----------------------

Le méristème se développe en trois phases :

1. Phase juvénile n'a pas la potentialité de former les organes de reproduction.
2. Phase adulte peut former une fleur lorsque les conditions sont réunies.
3. Phase reproductive méristème floral actif.

. Les plantes déterminent la période de floraison principalement grâce à la photopériode. Elles mesurent la durée de la nuit grâce à des récepteurs appelés phytochromes présent dans leurs feuilles. Le signal est transmis par les vaisseaux du phloème vers les méristèmes.

Phytochromes récepteurs sensibles à la lumière.

Les phytochromes existent sous deux formes :

Pr pour red	Pfr pour far red
-------------	------------------

La floraison peut être contrôlée par d'autres facteurs comme :

Calendrier	Vernalisation
Stade de la vie	Horloge interne
Activation de certains gènes	Hormone

Vernalisation exposition au froid indispensable à la floraison.

Structure de la fleur

La fleur est un organe de reproduction des plantes à fleur. Elle est attachée à la tige, appelé pédoncule, par un réceptacle floral. On trouve parfois sous le pédoncule une petite feuille appelée bractée.

Diagramme florale schéma en coupe transversale de fleur qui a pour but de montrer la structure de la fleur.

Formule florale écriture symbolique de la structure de la fleur.

Périanthe ensemble des pétales et des sépales.

Calice ensemble des sépales.

Corolle ensemble des pétales.

Lorsque les sépales et les pétales sont indifférenciés, on parle de tépales.

Périgone ensemble des tépales.

Les fleurs :

- **Hétérochlamyde** pétales et sépales différents.
- **Homochlamyde** tépales.
- **Haplochlamyde** soit les sépales, soit les pétales.
- **Achlamyde** pas de pétales et pas de sépales.

Pluriloculaire (opposition à uniloculaire) plusieurs ovules par carpelles (un seul).

Vocabulaire

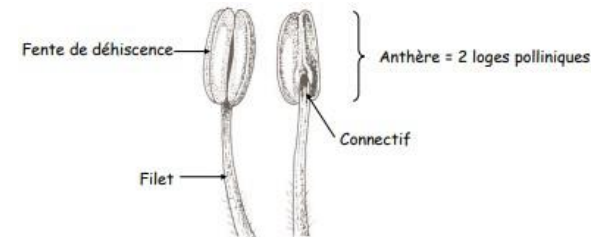
Les types de plantes :

- Hermaphrodite la fleur possède les deux organes sexuelles.
- Monoïque la plante porte des fleurs mâles et femelles séparées.
- Dioïque les fleurs de chaque sexe sont séparées pied.

Symétrie de la fleur (-morphe)	Centrale = Actino-	Axiale = Zygo-
Sépale	Fusionné = gamo-	Libre = dialy-
Pétale		

Éperon corolle ou calice en forme de tube qui contient le nectar.

Androcée (les étamines)



Position des anthères par rapport à la position du connectif :

Nom	Position
Basifixe ou innée	Tout en bas
Médifixe	Milieu bas
Épifixe	Milieu haut
Dorsifixe	Tout en haut

L'orientation des fentes de déhiscences

Extrorses vers l'extérieur	Latérales sur les côtés	Introrses vers l'intérieur
----------------------------	-------------------------	----------------------------

Les étamines peuvent être :

Monadelphes, soudées	Libres	Diadelphes (toutes soudées sauf une)
----------------------	--------	--------------------------------------

Gynécée (le pistil)

Le type de gynécée dépend de la structure des carpelles :

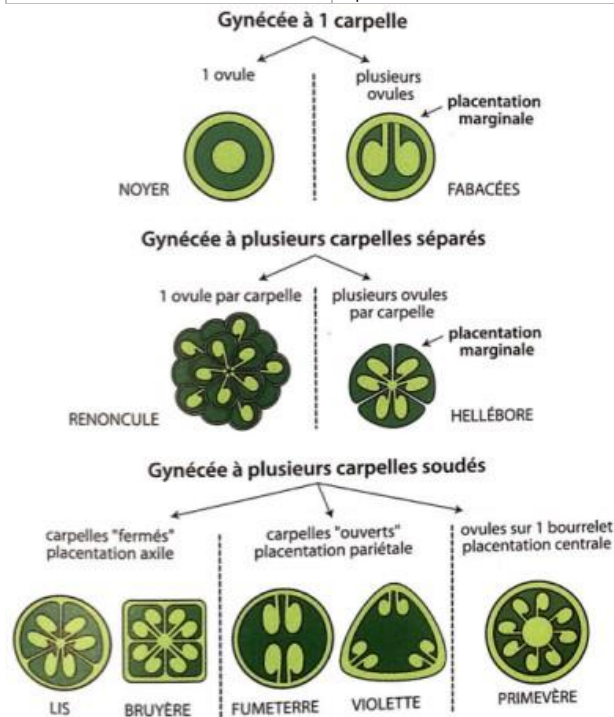
Syncarpe ou coenocarpe (carpelles fusionnés ou soudés partiellement)	Apocarpe (carpelles disjoint)
--	-------------------------------

En fonction de la position où est insérée l'ovaire dans le réceptacle floral, la fleur est dite

Type de fleur	Hypogyne	Périgyne	Hypo-épigyne	Épigyne
Positions de l'ovaire	Au-dessus	Milieu infère non adhérent	Semi infère	Fusionné infère adhérent

Les types de placenta en fonction de leur position :

placenta axil (vers l'intérieur)	(vers	placenta pariétal (paroi coté extérieur)	placenta central (au centre)
----------------------------------	-------	--	------------------------------

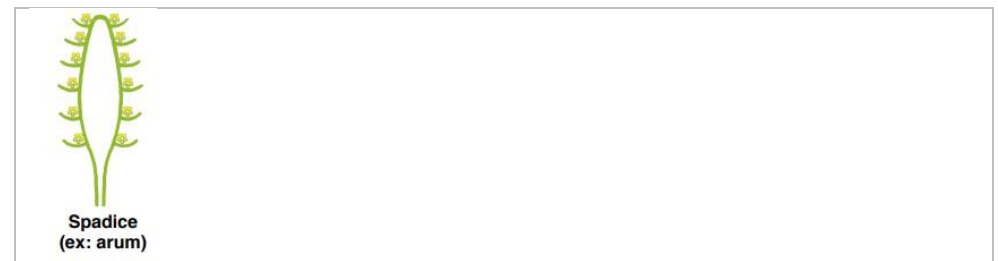
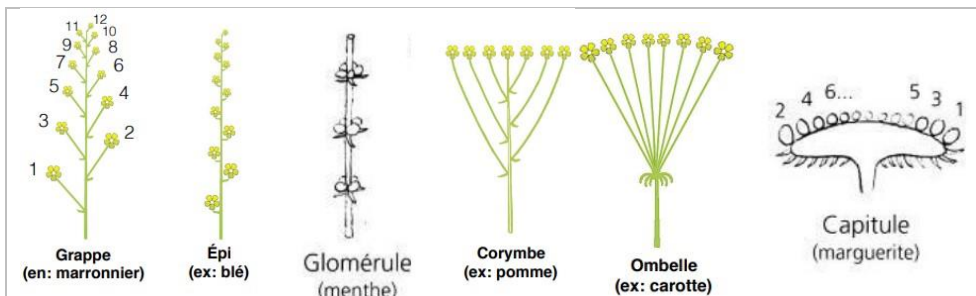


Inflorescence ensemble des fleurs portées sur une tige.

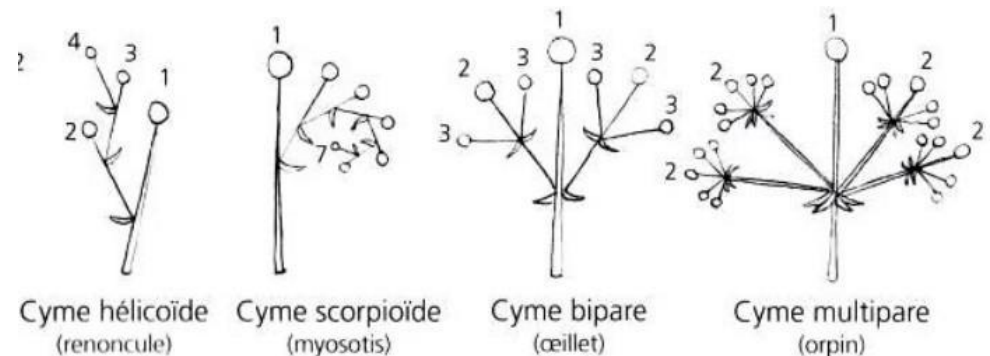
Il existe deux types d'inflorescence en fonction du nombre de fleurs porté :

Défini (grappe)	Indéfini (cymes)
-----------------	------------------

Inflorescence indéfinies : les grappes.



Inflorescence définies : les cymes



Le fruit

L'apparition du fruit a lieu après la fécondation des ovules. Elle doit permettre la dispersion et la protection de la graine :

- L'ovule se transforme en graine : embryone, albumen (réserve nutritive) et tégument (tissu enveloppe) .
- L'ovaire se transforme en péricarpe : endocarpe (noyau, coque de lignine), mésocarpe (chair) et épicarpe (généralement la peau du fruit).

Chez certains fruits, la métamorphose de l'ovaire en péricarpe peu s'accompagner du remplissage de l'espace des ovaires et enserrer les graines. On parle alors de drupe comme pour la pêche (par opposition à akène où la graine est libre comme chez la noisette).

On distingue les fruits en fonction de leur capacité à s'ouvrir et libérer la graine lorsque cette dernière est arrivée à maturité appelée déhiscent (par opposition à indéhiscent).

Diversité des formes et des structures chez les fruits

On qualifie les fruits qui ne sont pas issus de la transformation de l'ovaire de faux-fruit :

- Réceptacle (pomme, fraises)
- Des carpelles (pêche)
- Fusion de plusieurs fleurs (phénomène appelé infrutescence)

La transformation de l'ovaire est de type :

- Akène la graine est libre (elle n'est pas collée au péricarpe) Ex : noisette, artichaut (akène plumeux).
- Drupe si la graine n'est pas libre (coincé par le péricarpe) Ex : pêche

Samare akène muni d'une excroissance en forme d'aile membraneuse formée par le péricarpe. Elle permet la dispersion des graines par le vent.

Piridion réceptacle devenant charnu soudé à l'ovaire (courgette ou pomme).

Les fruits se classent en quatre groupes :

Type de fruits	
Fruit simples	Fruit est issue du développement de d'un seul ovaire: <ul style="list-style-type: none"> • Fruit secs (Akènes, follicules, gousses, capsules et siliques) • Fruits charnus mésocarpe charnu (drupe et baie)
Fruits multiples	Poly-drupes (ex : framboise), polyakènes et poly-follicules
Fruits complexes	Participation du réceptacle floral ou développement du réceptacle floral

Fruits composés	infrutescence : association complexe à partir d'une inflorescence (Ananas, figue)
-----------------	---

Péricarpe paroi du fruit issue de la transformation de la paroi de l'ovaire.

Graine ovule transformé après la fécondation.

Pépin graine entourée d'une gelée résultant de la transformation du tégument.

Gousse un seul carpelle contenant plusieurs ovules.

Drupe Endocarpe devient sclérifié.

Caryopse contenant une seule graine avec péricarpe totalement adhérer a la graine (exemple : le blés, maïs...)

Capsule un seul carpelle avec au moins trois axes de déhiscence.

Fleur deux types en fonction

Spiralé cyclique, les

Isomère hétéromère nombre de carpelles, sépales, bractées identiques (différent, il diminue en allant vers le centre).