

Cours BV. Dahia Mostefa

La tige (=axe caulinaire)

Tout organe aérien ou souterrain, vert ou incolore, dressé ou rampant ou grimpant, qui porte des feuilles, soit vertes soit réduites à l'état d'épines ou de minces écailles, est une **tige**.

Origine

L'origine de la tige remonte au développement de l'embryon, où elle est représentée par une tigelle formée d'un épicotyle (partie située au dessus des cotylédons), d'une ou plusieurs jeunes feuilles et d'un méristème apical, ou seulement d'un méristème apical.

Différences entre la tige et la racine

La tige diffère de la racine par l'existence de nœuds plus ou moins renflés, séparés par des entre-nœuds, où s'insèrent les bourgeons axillaires et les feuilles, par l'absence de coiffe terminale et par sa structure anatomique.

Fonctions

1. La tige relie entre eux les organes fondamentaux (feuilles et racines) ;
2. Elle assure le transport des constituants entre les racines et les feuilles et inversement ;
3. Elle assure des fonctions mécaniques en servant de support au feuillage, dont l'orientation par rapport à la lumière est optimale.
4. Elle peut accumuler des réserves.
5. Elle peut intervenir dans la multiplication végétative.

La morphologie des tiges

Contrairement au caractère homogène de la racine, la tige est un organe présentant une grande diversité dans sa morphologie externe.

Les tiges aériennes

Les tiges aériennes sont le plus souvent constituées d'un axe dressé portant un bourgeon terminal dont l'**apex** assure la formation continue des nouveaux éléments constituant la tige. La jonction avec la racine s'effectue par le **collet**.

Diversité de l'appareil caulinaire

Le port

Le port de la plante est l'allure générale de son appareil aérien. Il existe 4 types de ports chez les Angiospermes :

Les arbres: plantes à tiges ligneuses rigides et brunes. La plante a un port arborescent et elle peut atteindre des dizaines de mètres et là, la plante possède une tige principale, appelée **tronc**.

Les arbustes: plus petits que les arbres, pouvant atteindre quelques mètres au maximum. Dans ce cas là, le tronc n'existe pas. La tige principale est ramifiée dès sa base.

Les lianes: les lianes sont des plantes à tiges ligneuses, grimpantes sur des plantes ou d'autres supports (mur, poteau). Une liane peut atteindre plusieurs mètres.

Les herbacées: possèdent des tiges vertes, généralement tendres et fragiles, souvent de petites tailles (peuvent atteindre parfois plusieurs mètres de hauteur comme la canne à sucre).

Types de tiges

On trouve dans le monde végétal plusieurs types tiges assurant des fonctions diverses:

Les stolons (rejets), qui sont des tiges rampantes non souterraines à feuilles réduites et produisant à leur extrémité une tige à feuille développée. Ex. le fraisier.

Les tubercules : portion de tiges souterraines qui mettent en réserve des produits de synthèse. Ex. la pomme de terre.

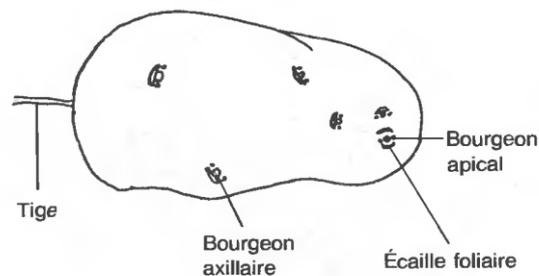


Figure 3.27
Tubercule de Pomme de terre.

Le rhizome : c'est un organe souterrain qui contient des réserves utilisées par la plante pour sa croissance printanière. Ex. Sceau de Salomon.

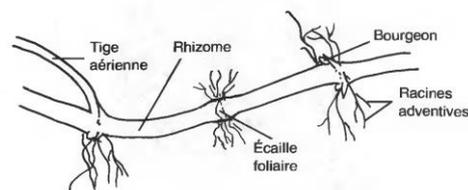


Figure 3.26
Rhizome de Menthe.

Les bulbes: ils sont constitués d'une tige souterraine courte, portant de petites feuilles ou des portions de feuilles. Ils sont gorgés de réserves. Ex. Oignon, Ail.

Les tiges succulentes: comme chez les Cactus et certains Euphorbes qui stockent de l'eau.

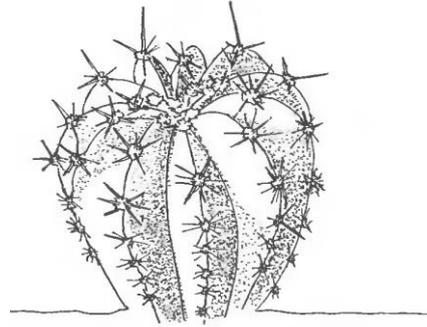


Figure 3.21
Tiges charnues de Cactacées.

Les épines: chez certaines espèces comme l'Aubépine, elles assurent la défense contre les herbivores.

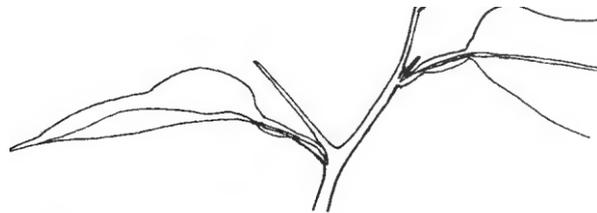
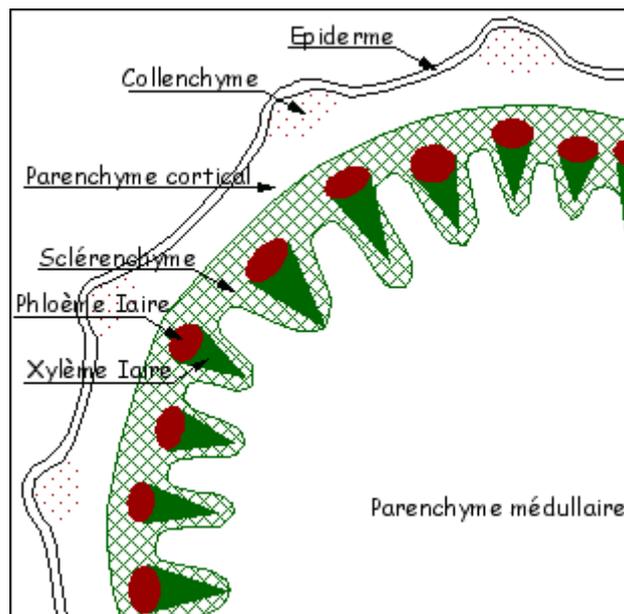


Figure 3.24
Épine de nature caulinaire de Pamplemoussier.

42

Structure interne d'une tige dicotylédone



Sur cette coupe transversale on peut observer de l'extérieur vers l'intérieur:

- un épiderme à stomates à la surface de l'organe,
- un collenchyme disposé en îlots isolés formant des côtes,
- un parenchyme cortical,
- un anneau de sclérenchyme,
- des faisceaux cribro-vasculaires constitués de phloème primaire centripète et de xylème primaire centrifuge superposés,
- un parenchyme médullaire.

De quel organe s'agit-il ?

On observe un épiderme stomatifère, cet organe est donc aérien. On remarque également une symétrie axiale, un parenchyme central important ainsi que la position superposée du xylème primaire centrifuge et du phloème primaire centripète ce qui signifie que cet organe est une **tige**.

Les différences anatomiques entre les Dicotylédones et les Monocotylédones

(A développer en consultant la bibliographie)

Est-ce une monocotylédone ou une Dicotylédone ?

On remarque que les faisceaux cribro-vasculaires sont disposés sur un seul cercle ce qui est caractéristique des Dicotylédones.

Les bourgeons

Un bourgeon est une tige embryonnaire pouvant donner une tige feuillée par croissance. Les bourgeons sont terminaux, axillaires ou adventifs. Il existe 3 types :

1. Les bourgeons terminaux sont situés aux extrémités des tiges.
2. Les bourgeons axillaires sont situés aux aisselles des feuilles.
3. Les bourgeons adventifs naissent dans les tissus profonds de l'écorce.

La feuille

Les feuilles sont des organes fixés sur la tige et sont caractéristiques des végétaux supérieurs.

Fonctions : Les feuilles ont des fonctions multiples qui correspondent à des formes différentes.

Elles assurent en premier lieu la **photosynthèse**, le rejet de vapeur d'eau (**transpiration**) et la **respiration**. De ce fait, les feuilles sont souvent des organes aplatis.

Développement de la feuille

Les ébauches foliaires (primordiums foliaires) apparaissent d'une manière exogène sous la forme de protubérances des couches externes du méristème caulinaire. C'est une bande méristématique située à la base des feuilles (méristème basal) qui assure la néoformation de cellules pour l'allongement de la feuille. La croissance en largeur est assurée par des méristèmes périphériques.

Contrairement à la tige et à la racine, qui présentent une croissance apicale continue, les feuilles atteignent rapidement leur taille définitive.

Cotylédons et feuilles primaires

Les feuilles embryonnaires (cotylédons) sont déterminées dans la plantule contenue dans la graine. Les plantes monocotylédones possèdent un cotylédon (monocotylédones) et les plantes dicotylédones possèdent deux (dicotylédones). La plupart des gymnospermes en possèdent plusieurs.

Chez certaines plantes, les cotylédons restent sous terre à la germination, enfermés dans la graine (**germination hypogée**). Ils ne sont pas visibles sur la tige aérienne ; ils constituent des organes de réserve souterrains riches en lipides et / ou en glucides de réserve qui seront utilisés pour l'alimentation de la plantule jusqu'à ce que celle-ci soit capable d'avoir une activité photosynthétique, c'est-à-dire après l'élaboration des feuilles. Dans le cas de la **germination épigée**, les cotylédons sont portés au dessus de la surface du sol.

Les feuilles primaires (encore appelées **cataphylles**) sont de petits organes en forme d'écailles, souvent dépourvus de pigments (ils sont alors brunâtres). Les écailles des bourgeons qui servent d'enveloppe protectrice aux bourgeons dérivent des feuilles primaires.

Phyllotaxie (= ordre des feuilles)

- D'une espèce à l'autre, les feuilles ne sont pas toujours insérées de la même manière au niveau des nœuds. Elles sont dites :
- Alternes ou isolées, quand elles sont fixées isolément sur chaque nœud ;
- Opposées, si les deux feuilles d'un même nœud sont en face l'une de l'autre ;
- Verticillées, quand chaque nœud en porte plus de deux. On appelle alors verticille la couronne foliaire ainsi constituée.

Les feuilles des Dicotylédones

Une feuille de Dicotylédone montre une lame verte, mince, le **limbe**, dont une des faces (la face supérieure ou ventrale) est tournée vers le sommet de la tige et l'autre (la face inférieure ou dorsale) vers la base de la tige. Le limbe est rattaché à la tige par une partie étroite, le **pétiole** qui s'élargit en formant une **gaine**, avant de s'insérer sur la tige. La gaine porte, de part et d'autre du pétiole, deux petites lames foliacées, qui sont les **stipules**.

Le limbe est parcouru par une nervure principale, prolongeant le pétiole, et d'où partent des nervures secondaires

La variation des différentes parties de la feuille.

a-Le limbe et les folioles

La forme du limbe : La variation du limbe est infinie.

On distingue des feuilles simples par opposition aux feuilles composées. Les premières sont constituées d'une lame mince et unique, parcourue des nervures, le limbe et d'un pétiole étroit s'élargissant en une gaine basale porteuse de deux stipules latérales. Chez les secondes, on observe plusieurs limbes élémentaires ou folioles pourvues ou non de stipelles.

La disposition des folioles :

Les feuilles composées peuvent être :

Pennées. Les folioles sont insérées latéralement par paires sur le prolongement du pétiole ou rachis, éventuellement par l'intermédiaire de pétiolules de chacun desquels peut se trouver une petite stipelle. Quand il existe une foliole à l'extrémité distale du rachis, cas le plus fréquent, la feuille est dite imparipennée (par opposition à paripennée si, la foliole terminale étant absente, le nombre des folioles est pair).

Bipennées. Le rachis porte des paires de rachis secondaires sur lesquels les folioles sont insérées.

Tripennées. Chez ces feuilles pennées d'ordre 3, les rachis secondaires ne portent que des paires de rachis tertiaires, ces derniers étant garnis de folioles.

Palmées. Les folioles sont toutes insérées à l'extrémité distale du pétiole (absence de rachis).

Remarque : la symétrie bilatérale de la feuille est une loi générale, et les bourgeon axillaires sont toujours absents dans les folioles.

La nervation. Les feuilles des Trachéophytes sont, la plupart du temps, pluri nervées. On distingue trois principaux types de nervation suivant la disposition des nervures les plus développées :

Nervation parallèle : cas de la majorité des Monocotylédones avec quelques exceptions. En revanche, les Dicotylédones à nervation parallèle sont rares. En effet, les Dicotylédones relèvent tout particulièrement de deux types suivants ;

Nervation pennée : La nervure principale partage le limbe en deux parties approximativement égales, et les nervures secondaires sont disposées comme les pennes d'une plume ;

Nervation palmée : plusieurs nervures divergent de la zone de raccord pétiole-limbe.

b-Le pétiole

Inexistant si la feuille est **sessile**. Il est rarement différencié chez les Monocotylédones.

La gaine et ses dépendances

La gaine. Elle est de grande taille d'une manière générale chez les Monocotylédones et tout particulièrement dans deux familles : Graminées et Cypéracées.

Les stipules. Au nombre de deux, mais les stipules ne sont pas toujours présentes, même lorsqu'elles existent, il peut être difficile de les observer quand elles sont rapidement caduques.

La ligule. Le plus souvent latérales chez les Dicotylédones, les stipules des Monocotylédones sont, en général, situées entre le pétiole et la tige. La ligule des Graminées qui occupe la même position résulte de leur soudure.

Les feuilles des Monocotylédones

Elle présente un limbe entier, allongé, à nervation parallèle, et venant de se fixer directement sur la tige par une gaine qui embrasse plus ou moins complètement cette tige selon les feuilles.

La plupart des feuilles des Monocotylédones ont un aspect commun assez caractéristiques. Elles sont presque toujours entières, à nervation parallèle, et elles présentent généralement une gaine très développée.

Les feuilles des Gymnospermes

Il existe une forme typique des Gymnospermes : la forme en aiguilles. Chaque feuille insérée sur un segment foliaire, parcourue par une nervure et se terminant par une pointe aigüe. Sur la feuille sont localisés des stomates. Les Pins, les Sapins, le Cèdre sont des exemples.

La feuille, une surface d'échanges avec l'environnement

Une feuille présentée typiquement un **pétiole** soutenant un **limbe**. Elle se distingue de la tige par sa symétrie bilatérale. Sa face supérieure ou **adaxiale** est tournée vers la tige, à l'opposé de sa face inférieure ou **abaxiale**.

Le pétiole permet de maintenir et d'orienter le limbe à la lumière, sa forme et son anatomie varient beaucoup selon les espèces. Chez les dicotylédones, le limbe est orienté perpendiculairement à la lumière.

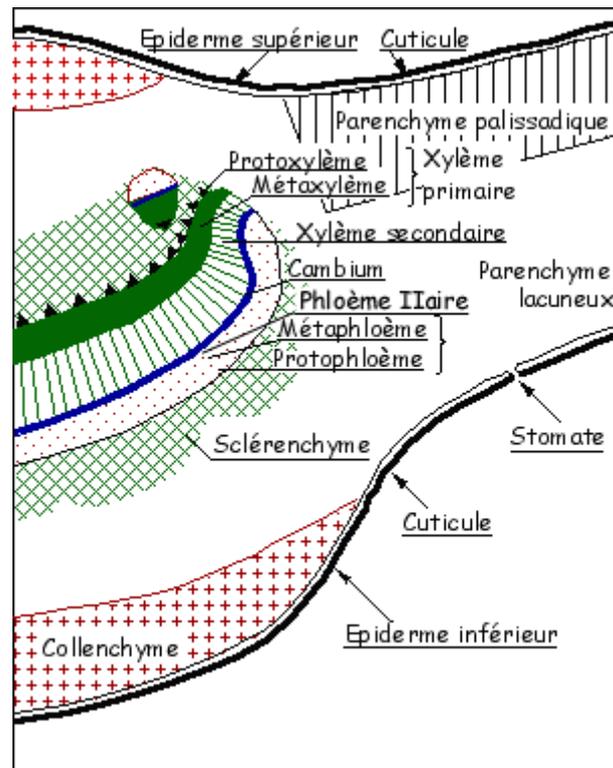
Quelques types foliaires particuliers

1. **Les écailles des bourgeons** : Certaines sont équivalentes à des feuilles complète (ou seulement à un pétiole), les autres à une gaine et (ou) à des stipules.
2. **Les feuilles épineuses et les feuilles épinés** : Une feuille peut être en partie épineuse ou même totalement transformée en une épine.
3. **Les feuilles-vrilles** : La feuille est impliquée en partie ou en totalité dans la réalisation de la vrille.
4. **Les phyllodes** : Le phyllode est un pétiole aplati. La feuille des Monocotylédones serait, au moins dans certains cas, de nature phyllodique. Quant aux Acacias, ils montrent les passages de la feuille adulte au phyllode par disparition des folioles et des rachis.
5. **Les bulbes** : un bulbe feuillé est constitué d'un rhizome orthotrope encore plus contracté. Les écailles sont de nature foliaire (Oignon, ail...).
6. **Les feuilles des plantes carnivores** : C'est essentiellement la feuille qui joue, en tout ou partie, le rôle de piège. Elles possèdent des glandes émettant des substances mucilagineuses visqueuses qui ((collent)) l'insecte à son support, l'empêchant ainsi de se dégager, et des glandes digestives libérant des enzymes impliquées dans la digestion des proies.
7. **Les feuilles succulentes** : comme chez les Agaves.
8. **Cas particulier des plantes aphyllés (privées de feuilles)** : feuilles discrètes soudées à la tige ou réduites à de minuscules écailles ou à des gaines sans limbe. Parfois les feuilles sont carrément supprimées.

Structure interne des feuilles

Feuille Dicotylédone

Coupe transversale d'une nervure d'un limbe de Houx (Dicotylédone).



Sur cette coupe on observe de l'extérieur vers l'intérieur:

- 2 épidermes, l'épiderme inférieur et l'épiderme supérieur, bordés d'une épaisse cuticule (seul l'épiderme inférieur porte les stomates),
- un parenchyme non homogène, le mésophylle, composé d'un parenchyme palissadique à la face ventrale et d'un parenchyme lacuneux à la face dorsale,
- un collenchyme,
- un sclérenchyme,
- un système vasculaire composé de phloème I et II et de xylème I et II de part et d'autre du cambium.

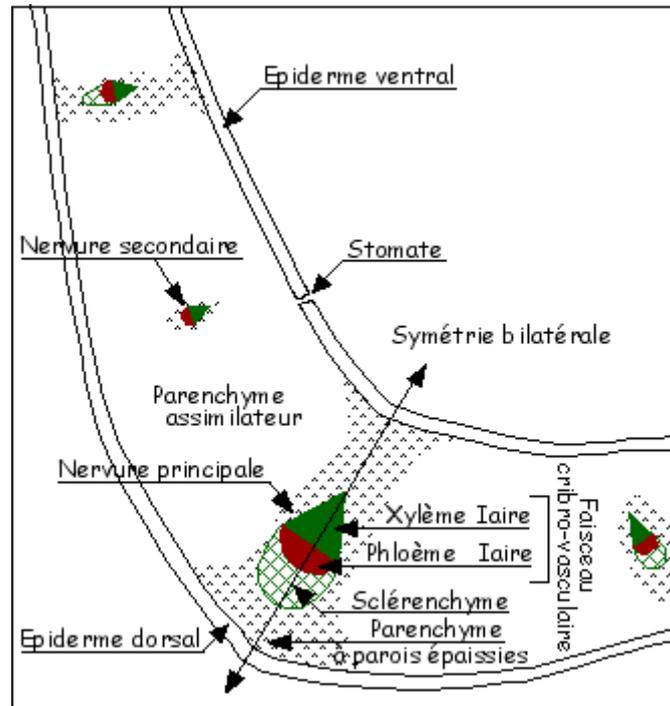
Quel est cet organe ?

On observe un épiderme, c'est donc un organe aérien. On remarque également une symétrie bilatérale et une forme aplatie. Cet organe est donc un limbe de feuille.

Est-ce une Monocotylédone ou une Dicotylédone ?

Le mésophylle est hétérogène et la nervure médiane est très saillante. C'est une Dicotylédone

Feuille Monocotylédone (Muguet)



Coupe transversale d'un limbe de Muguet

Sur cette coupe on observe de l'extérieur vers l'intérieur :

- un épiderme à la surface de l'organe (les jeunes feuilles possèdent une cuticule plus ou moins épaisse non visible sur cette coupe),
- un parenchyme homogène, le mésophylle,
- un système vasculaire, qui correspond aux nervures, composé de xylème primaire ventral et de phloème primaire dorsal,
- un sclérenchyme coiffant et protégeant les tissus conducteurs,
- un parenchyme à parois cellulodiques qui entoure la nervure.

De quel organe s'agit-il ?

On observe un épiderme, cet organe est donc aérien. On remarque une forme aplatie, une symétrie bilatérale et les faisceaux cribro-vasculaires sont de tailles inégales, le faisceau axial étant plus grand, c'est un limbe de **feuille**.

Est-ce une Monocotylédone ou une Dicotylédone ?

Le mésophylle est homogène, la nervure médiane est peu saillante, les nervures latérales sont parallèles. C'est donc une Monocotylédone.

Comparaison entre la feuille Dicotylédone et Monocotylédone

(A développer en consultant la bibliographie)

