

TP2/TD : Morphologie de la tige et de la feuille des Spermaphytes

Généralités :

Les **angiospermes** (plantes à fleurs) forment un ensemble d'environ 300000 espèces de plantes qui sont essentiellement caractérisées par la production des graines à l'intérieur d'un fruit. Les Angiospermes constituent l'un des deux sous-embranchement des spermaphytes (plantes à graines), ils sont divisés en deux sous-classes : les monocotylédones et les dicotylédones.

Les ***gymnospermes*** (**de *Gumnos* = nu, *sperma* = graine**), sont des plantes à graines nues. C'est un groupe d'arbres ou des arbrisseaux très anciens toujours verts caractérisés par *gymnospermes* la présence des cônes. Actuellement, on dénombre environ 700 espèces de. Ils sont représentés par cinq classes, la plus importante est celle des conifères (**les résineux**¹).

LA TIGE

1. DEFINITION

C'est un axe généralement aérien, qui prolonge la racine et porte les bourgeons et les feuilles. La tige se ramifie généralement en branches et rameaux formant l'appareil caulinaire. Elle assure une fonction de soutien de la plante et une fonction de transport des éléments nutritifs entre les racines et les feuilles.

2. LA TIGE CHEZ LES ANGIOSPERMES (Planche 01)

2.1 DIFFERENTS TYPES DE TIGES

2.1.1 Tige herbacée :

La tige herbacée est caractérisée par son diamètre réduit, sa couleur verte et sa souplesse. La tige principale et ses ramifications lorsqu'elles existent ne subissent pas une croissance en épaisseur importante. La tige herbacée peut être :

a. dressée : l'axe principal est dressé verticalement.

b. rampante (ou stolon) c'est une longue tige à diamètre très réduit. Elle s'étale sur le sol, sa croissance est horizontale ex : fraisier

c. grimpante, il s'agit d'une tige très allongée qui se développe en hauteur en se tordant autour d'un support ou en s'appuyant à celui-ci par des vrilles (ex : vigne) ou par des crampons (ex : lierre).

2.1.2 Tige ligneuse :

La tige des plantes ligneuses est caractérisée par son diamètre très important (épais), sa couleur foncée (marron) et sa dureté. La ramification des tiges ligneuses nous permet de distinguer deux principaux types morphologiques :

¹ Un **résineux** : arbre forestier (gymnosperme) riche en matières résineuses, contenues dans les canaux résinifères.

- a. **Type arborescent** : ce port concerne les arbres, arbustes et arbrisseaux. La tige principale appelée tronc est épaisse et présente des ramifications (branches) étalées à partir d'une certaine hauteur, la longueur de cette hauteur varie selon qu'il s'agisse d'un arbre, arbuste ou arbrisseaux
- b. **Type buissonnant** : C'est un ensemble de rameaux ligneux feuillés formant une touffe, il est difficile de distinguer le tronc très court.

2.1.3 Autres types de tiges :

a. **Le stipe** :

C'est un axe cylindrique non ramifié marqué par les cicatrices des bases des feuilles (palmes tombées), son épaisseur n'est pas due à l'installation de tissus ligneux qui sont totalement absents. Les feuilles se développent au sommet de cet axe en couronne au fur et à mesure de sa croissance. Il caractérise les Angiospermes Monocotylédones arborescentes (ex : palmier dattier).

b. **Le chaume** :

C'est une tige creuse, sauf au niveau des nœuds où se trouve une cloison fine appelée diaphragme. Le chaume est une tige grêle (qui caractérise la famille des Graminées), épaisse et résistante pouvant atteindre plusieurs mètres de haut (ex: blé).

c. **Tige souterraine** :

C'est une tige vivant dans le sol, profondément modifiée par le milieu dans lequel elle se trouve. Sa couleur est semblable à celle de la racine, elle porte des bourgeons (terminaux et axillaires), des feuilles non chlorophylliennes en écailles et des racines adventives (*voir les adaptations fonctionnelles*)

2.2 ADAPTATIONS FONCTIONNELLES

Certaines tiges s'adaptent à des milieux différents ou à des fonctions particulières. Nous citons quelques-unes de ces adaptations liées:

a. **À la conduction de la sève** :

Elle est caractérisée par une importance des tissus conducteurs et par une réduction du parenchyme cortical. L'importance des tissus conducteurs apparaît très nettement chez les plantes à tiges **grimpantes** (très longues) et/ou à tiges ligneuses (très épaisses).

b. **À l'assimilation chlorophyllienne**

Les **cladodes** sont des tiges aplaties, ressemblant aux feuilles (ex. petit houx).

c. **À la fonction de réserve**

Certaines tiges souterraines s'hypertrophient et accumulent des substances de réserves, exemples des **rhizomes** de muguet des tubercules de pomme de terre à réserve d'amidon, des tiges sous forme de bulbe et corne

d. **À la sécheresse**

Les plantes **grasses** mettent en réserve de l'eau dans leur parenchyme aquifère. Cette modification des feuilles ou des tiges correspond à une adaptation à la sécheresse, caractéristique des plantes des zones arides. Les tiges (raquettes) se gorgent d'eau et les

feuilles sont en forme d'épines (ex : Cactus) Cette adaptation permet une réduction de l'évapotranspiration et protège l'espèce contre les herbivores.

Remarque : il existe des plantes sans tiges, ce sont des plantes acaules

2.3 DIFFERENTES FORMES ET SURFACES DE LA TIGE

a. Les différentes formes de la tige: Habituellement la tige est arrondie, mais parfois elle peut être de forme très variée : carrée, carrée concave, aplatie ou elliptique, renflée ou noueuse, striée (marquée de lignes parallèles entre elles), cannelée (qui présente des côtes longitudinales régulières, séparées par des sillons) ...

b. les différentes surfaces de la tige : Les caractères de la surface de la tige varient en fonction de l'âge de la tige ou du rameau et de la saison. La couleur est un caractère fort variable. D'autres caractères, comme la pilosité et les excroissances diverses sont d'expression plus stables et peuvent être utilisés pour la détermination de l'espèce. La surface des tiges peut être : glabre, velue ou poilue, laineuse, épineuse, subéreuse

3. LA TIGE CHEZ LES GYMNOSPERMES (Planche 03)

1.1. Types de ramifications

La majorité des gymnospermes possèdent des tiges ligneuses à diamètre très important (épais). Cependant, on peut rencontrer trois types de rameaux :

- a. **Les auxiblastes** : représentent des rameaux longs à développement assez rapide portant des feuilles, des écailles ou d'autres rameaux plus courts (Sapin et Épicéa); se terminent par un ou plusieurs bourgeons et donne chaque année une pousse plus ou moins longue.
- b. **Les mésoblastes** : sont des rameaux axillaires courts de quelques millimètres, ils ont un développement très lent et une croissance limitée ; portent des feuilles très rapprochées (Ex : Ginkgo). Le bourgeon terminal de ce type de rameau est très peu actif.
- c. **Les brachyblastes** : sont des rameaux très courts (nains) et caducs au bout de quelques années. Ils n'ont pas de bourgeons à leurs extrémités, ce qui les sépare nettement du mésoblaste. Ils portent les fascicules de feuilles assimilatrices; à leur base se trouvent des feuilles courtes, écailleuses, et au sommet, de longues feuilles en aiguille (Ex : Pin).

LA FEUILLE :

1. DEFINITION :

La feuille est une expansion latérale de la tige, fixée au niveau d'un nœud. C'est un organe aplati qui est généralement vert. La feuille assure plusieurs fonctions, dont la photosynthèse, la transpiration et la respiration. La durée de vie des feuilles est plus courte que celle de la

ante qui les portes, elle varie d'une plante à une autre ainsi on distingue les plantes à **feuilles caduques**² et à **feuilles persistantes**³.

2. MORPHOLOGIE FOLIAIRE CHEZ LE ANGIOSPERMES (Planche 02):

2.1 Feuille des dicotylédones :

a. Structure de la feuille :

Une feuille typique est constituée d'une base foliaire (point où la feuille s'insère sur la tige), d'un pétiole et des nervures qui maintiennent le limbe.

Les stipules : sont des lames vertes de nature foliacées ou membraneuses disposés en nombre pair au niveau d'insertion du pétiole sur la tige ou au niveau du nœud.

- **Le pétiole** : est un cordon rigide qui relie le limbe à la tige, généralement d'une forme cylindrique ; il peut s'élargir à sa base pour former une gaine. Le pétiole peut être absent chez certaine espèce on parle dans ce cas d'une feuille sessile.
- **Le limbe** : c'est la partie aplatie de la feuille, généralement verte sur laquelle sont réparties des stomates, il possède une face supérieure (ventrale) et une inférieure (dorsale), le limbe est maintenu par des nervures, le pourtour du limbe s'appelle **la marge**.

b. Types de feuilles :

Selon la Forme du limbe on distingue :

- **Feuille simple** : les feuilles simples sont les feuilles dont le limbe n'est pas subdivisé en segments indépendants il peut être entier, denté ou lobé...etc.
- **Feuille composée** : Il est découpé en folioles complètement séparés les uns des autres (en nombre paire ou impaire) elle peut être pennées, palmée ou pédalée...etc.

Selon la nervation du limbe on distingue :

- **Feuille penninerve** : présentant une nervure principale portant des nervures secondaires.
- **Feuille palmatiernerve** : cette nervation ne présente pas de nervure principale mais plusieurs nervures qui divergent de la base du limbe.
- **Feuille uninerve** : caractérisée par un limbe étroit doté d'une seule nervure.

2.2 Feuille des monocotylédones :

Les feuilles des Monocotylédones sont simples et à nervation parallèle. Le pétiole est absent et la base foliaire est devenue très importante et constitue généralement une **gaine** enveloppant soit la tige, soit les feuilles les plus jeunes. Cette gaine peut être fendue si les

² **Les plantes à feuilles caduques** : Les feuilles de la plante tombent durant l'hiver et se renouvellent chaque année.

³ **Les plantes à feuilles persistantes** : les feuilles restent vertes pendant plus qu'une année et qui ne tombent pas en hiver.

deux bords ne se réunissent pas (ex.: Graminées), ou fermée, si ses bords se soudent, la feuille forme alors un véritable cylindre (ex.: Poireau).

2.3 La phyllotaxie :

La **phyllotaxie** est la disposition des feuilles sur la tige, les feuilles s'insèrent de manières différentes au niveau des nœuds pour une même espèce. Il existe trois dispositions:

- a) **Feuilles alternes** : Les feuilles sont disposées à des niveaux différents tout autour du rameau.
- b) **Feuilles opposées** : Les feuilles opposées sont insérées par paire (face à face) sur un même nœud.
- c) **Feuilles verticillées** : Les feuilles sont insérées par plus de deux autour du rameau sur le même nœud.

2.4 Variation adaptative :

Par leur forme et leur organisation, les feuilles sont essentiellement adaptées à certaines fonctions de nutrition, ou de protection. Nous citons quelques exemples :

- **Les vrilles** : sont issues de la transformation totale du limbe permettent au végétal de grimper en s'enroulant autour d'un support pour aller chercher la lumière (ex : petit pois).
- **Les phyllodes** : sont des pétioles aplatis, ressemblant morphologiquement aux feuilles, ils interviennent dans l'assimilation chlorophyllienne à la place des feuilles qui sont très réduites (ex : acacia et palmier).
- **Les écailles** : se trouvent dans les bourgeons les plus externes pour protéger le point végétatif. Ces feuilles modifiées ont deux rôles : elles empêchent la dessiccation et le refroidissement du tissu méristématique.
- **Les feuilles épineuses** : sont des feuilles transformées en partie ou totalement en épines qui empêchent la déshydratation de la plante en saison sèche.
- **Les feuilles charnues** : certaines feuilles s'hypertrophient en accumulant des substances de réserve, exemple réserve de glucides dans **les écailles du bulbe d'ail** ou d'oignon.

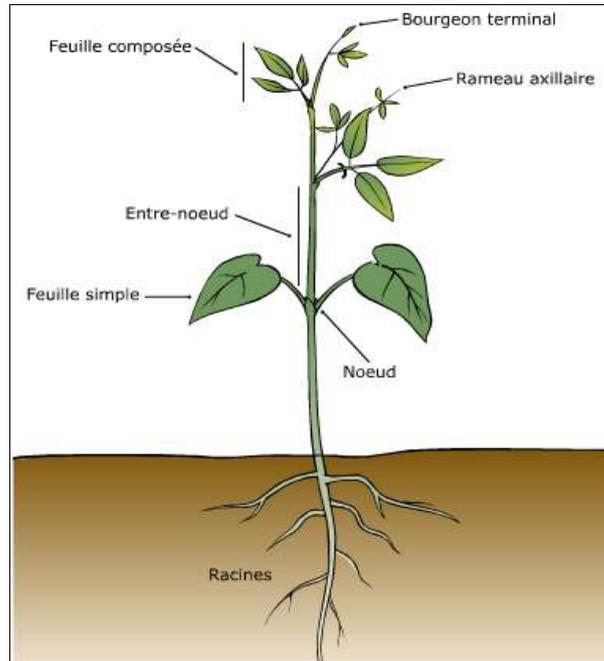
3. MORPHOLOGIE FOLIAIRE CHEZ LE GYMNOSPERMES (Planche 03) :

1.2. Types de feuilles

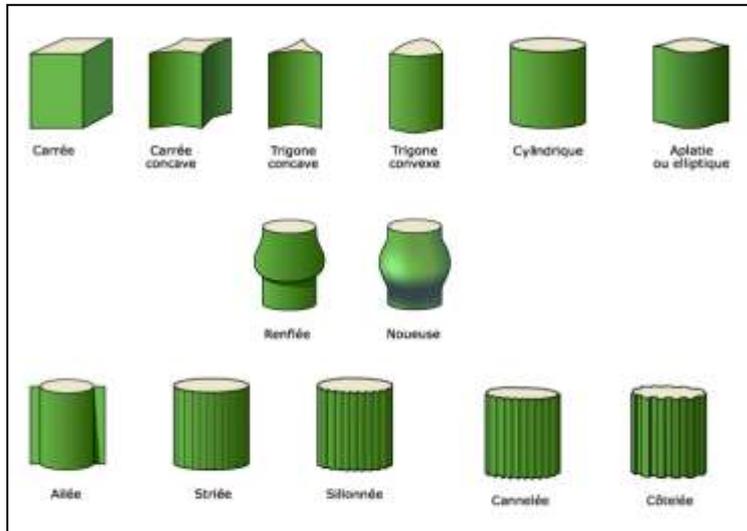
On distingue différents types de feuilles selon les espèces:

- a) Feuilles **pétiolées** en forme **d'éventail**, présentant une nervation dichotomique (ex : Ginkgo), caduques.
- b) Feuilles **pétiolées, ressemblant à des frondes**, avec un grand nombre de folioles (ex : cycas), il n'y a pas de vrai tronc.
- c) **Deux feuilles perpétuelles** du Welwitschia. Elles durent toute la vie de la plante et poussent tout le temps.
- d) **Feuilles** en forme **d'écailles (squamiforme)** recouvrant le rameau, dans ce cas, il y a absence de bourgeon, les écailles protégeant l'axe végétatif. Cet axe peut être rond (ex : Cupressus) ou aplati (ex : Thuya).
- e) **Feuille** en forme **d'aiguilles** des conifères. Les aiguilles se renouvellent continuellement donc l'arbre a toujours des aiguilles tout au long de l'année sauf le mélèze. Ces feuilles peuvent avoir quatre faces, trois faces ou aplaties (deux faces).

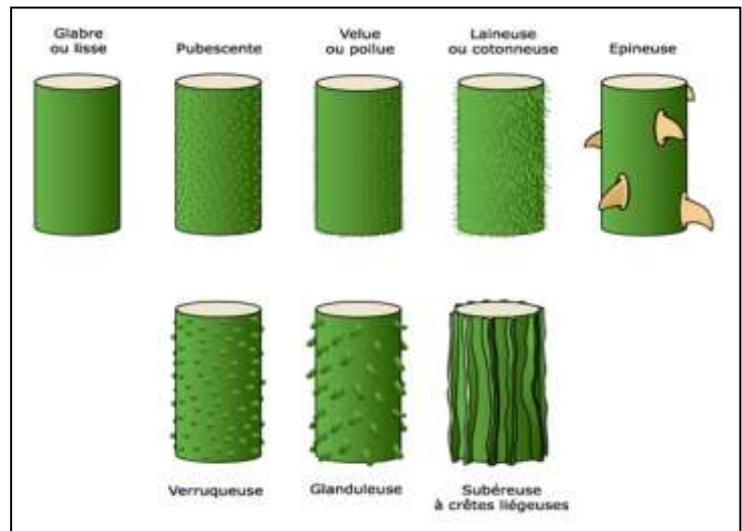
**PLANCHE 01 :
LA TIGE CHEZ LES ANGIOSPERMES**



Organisation d'une plante herbacée.



Différents types de section et de forme de tige



Différents types de Surfaces de la tige

PLANCHE 01 :
LA TIGE CHEZ LES ANGIOSPERMES
Autres types de tiges

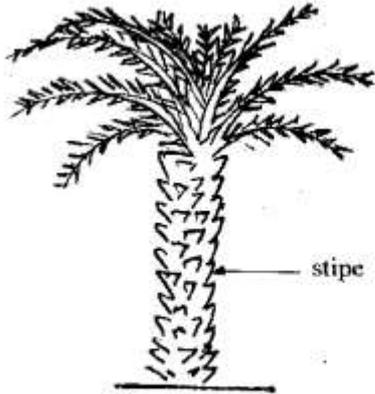


Figure 1 : stipe (palmier dattier).

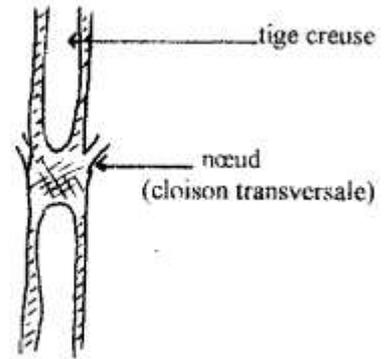


Figure 2 : coupe longitudinale du chaume (blé).

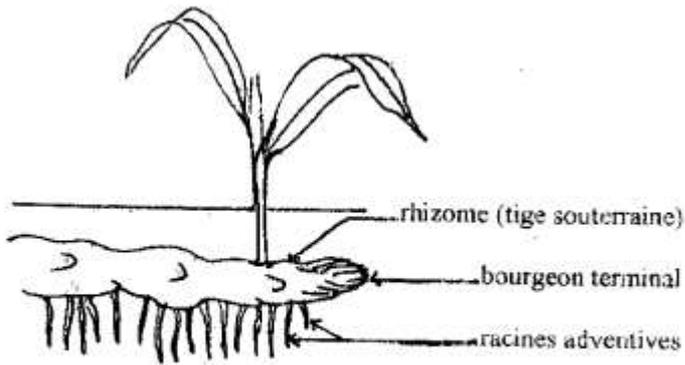


Figure 3 : rhizome (roseau).

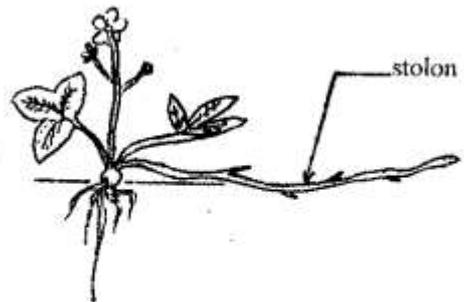
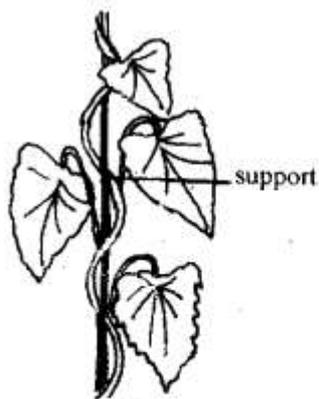
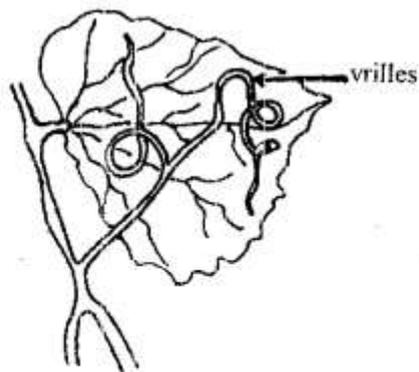


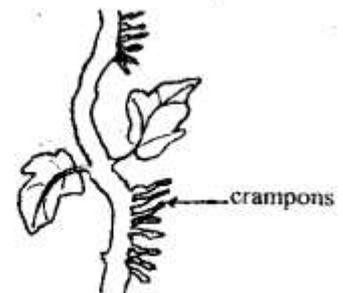
Figure 4 : tige rampante (fraisier).



a - volubile (liseron)



b - à vrilles (vigne)



c - à crampons (lierre)

Figure 5: tiges grimpantes

PLANCHE 01 :
LA TIGE CHEZ LES ANGIOSPERMES
Forme adaptatives

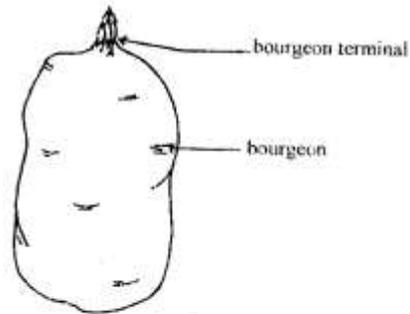


Figure 1 : tubercule (pomme de terre).

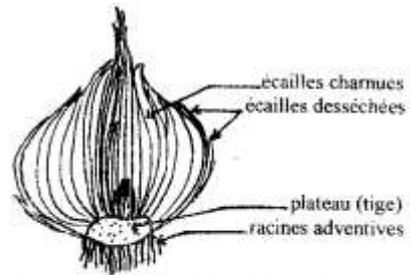


Figure 2: coupe longitudinale d'un bulbe (oignon).

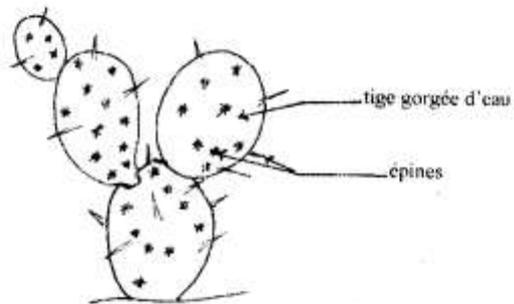


Figure 3 : tige charnue (cactus).

PLANCHE 02

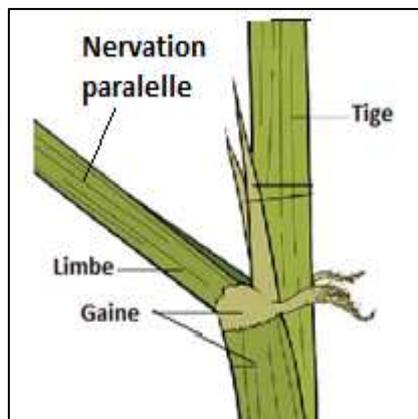
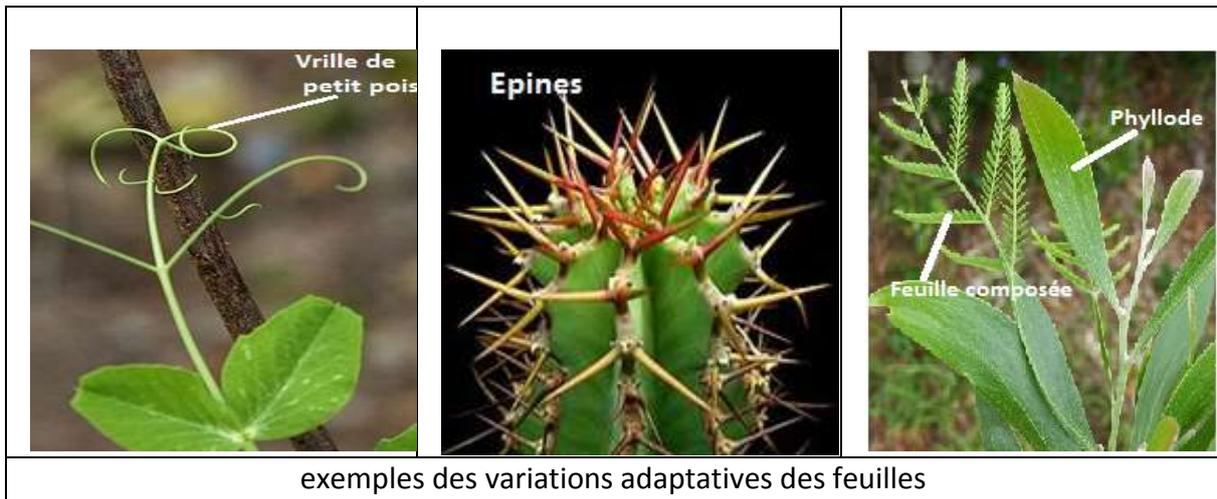
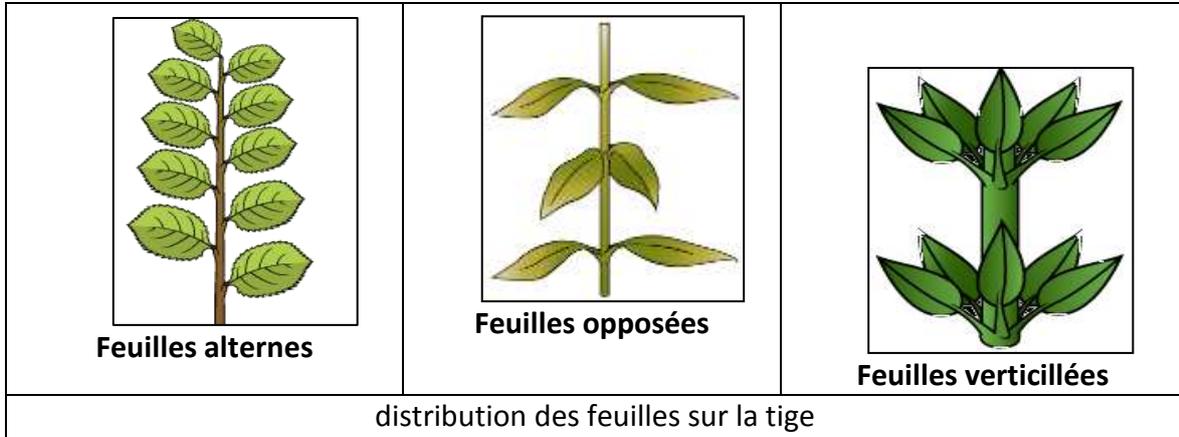
LES FEUILLES DES ANGIOSPERMES

<p>Feuille simple</p>	<p>Feuille simple sessile</p>	<p>feuille composée</p>
<p>morphologie de la feuille (dicotylédone)</p>		

	Feuilles simples	Feuilles composée
<p>Feuilles penninerve</p>	<p>Entière Dentée Lobée</p>	<p>composée-imparipennée composée-paripennée</p>
<p>Feuilles palmatine</p>	<p>sinuée palmatipartite palmatiséquée</p>	<p>composée-trifoliée composée-palmée pédalée</p>
<p>Types de feuilles (dicotylédone)</p>		

PLANCHE 02

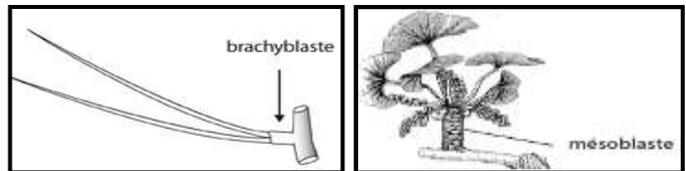
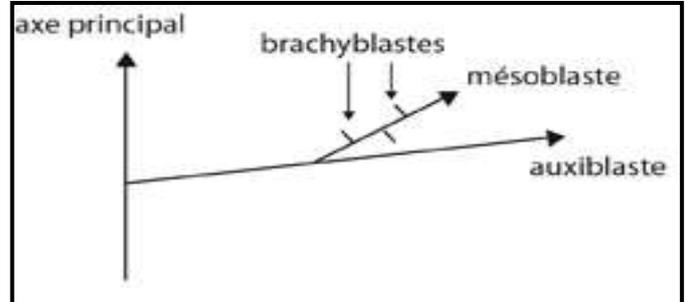
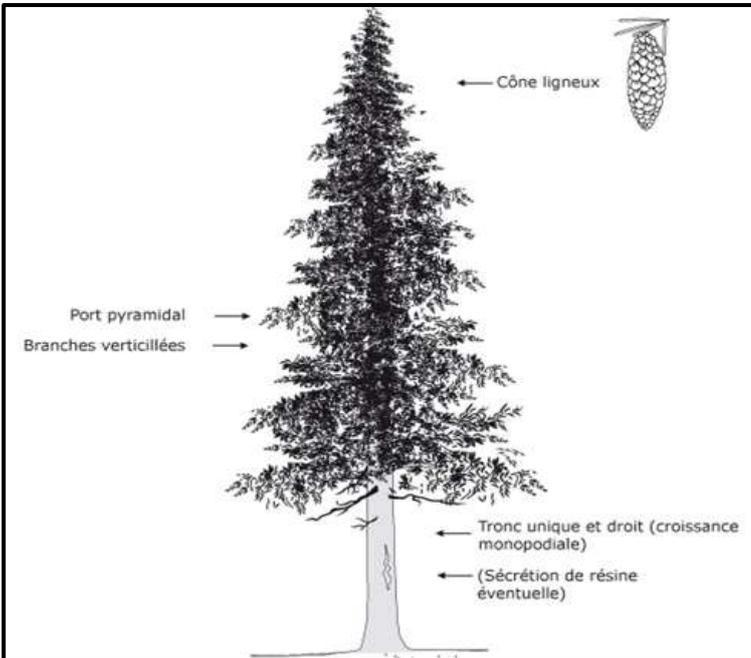
LES FEUILLES DES ANGIOSPERMES



Feuille des monocotylédones

Planche 03

LA TIGE ET LES FEUILLES CHEZ LES GYMNOSPERMES



Types de ramifications

Morphologie d'une gymnosperme

Ginkgo	cycas	Welwitschia
Cupressus	Ecailles aplaties du Thuya	Aiguilles de pin

Types de Feuilles des Gymnospermes