

TP N°01 : ETUDE MORPHOLOGIQUE DES ANGIOSPERMES

INTRODUCTION

Les angiospermes (**angios** : récipient fermé ; **sperma** : graine), sont des cormophytes (Plantes à tige), l'ovule est situé à l'intérieur d'un organe clos qu'on appelle **ovaire**, la graine se formera à l'intérieur du fruit. Ils présentent deux classes principales :

- Les monocotylédones (Monocots)
- Les Dicotylédones (Dicots)

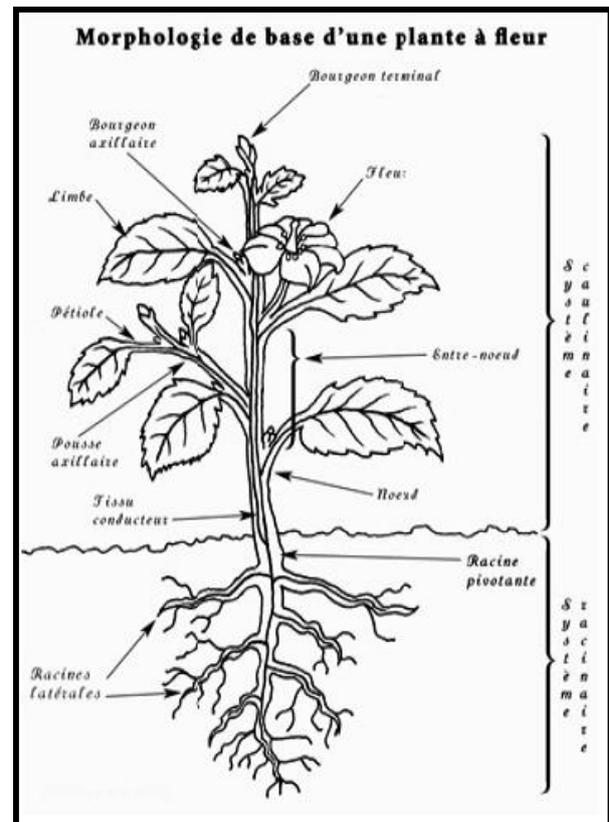
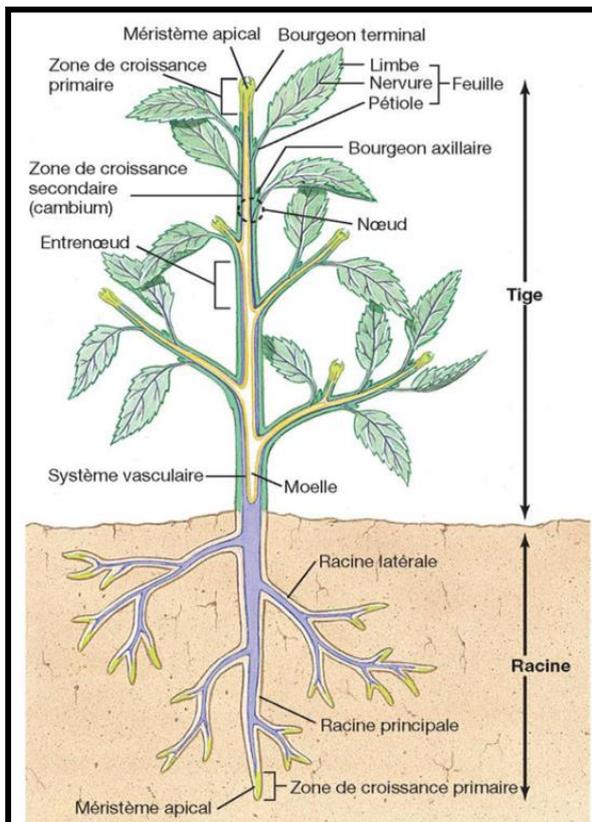
OBJECTIF : L'objectif des travaux pratiques du cours d'élément de biologie végétale est d'illustrer le cours théorique et mise en évidence les caractéristiques morphologiques des différentes parties des angiospermes.

MATERIELS ET METHODES

- ✓ Planches des types et formes de chaque organe « racine, tige, feuille, et fleur », espèces de l'herbier, tige ligneuse entreposées au laboratoire, espèces fraîchement récoltées comme échantillons, photos et des diapos.

ORGANISATION D'UNE PLANTE

L'appareil végétatif c'est l'ensemble des organes d'une plante qui assurent sa croissance. Il s'oppose à l'appareil reproducteur et il s'adapte aux conditions extérieures. Il est constitué de différents membres « Racine, Tige, Feuille et fleur ». Chacun de ces membres est formé à partir de bourgeons où sont situés des méristèmes et est constitué de différents tissus.



ORGANISATION GENERALE D'UNE ANGIOSPERME

LA RACINE : Organe souterrain le plus souvent, dépourvu de chlorophylle, assurant les rôles suivants: Fixation de la plante au substrat, absorption de l'eau et des matières nutritives, mise en réserve (parfois).

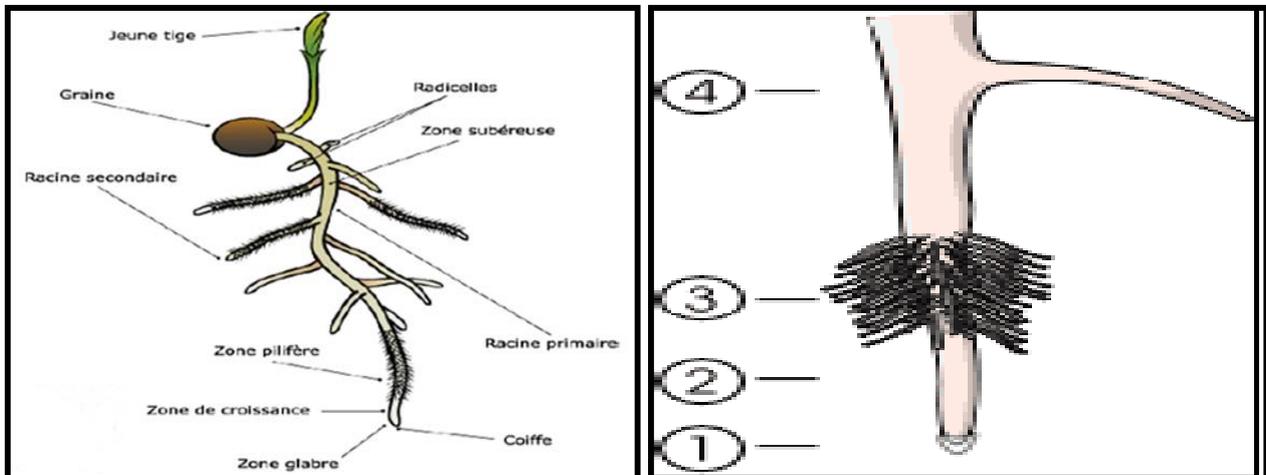
On peut définir 4 parties dans une racine :

La coiffe (1) : termine et protège la racine. C'est elle qui permet la pénétration dans le sol.

La zone d'accroissement (2) : située derrière la coiffe, elle est responsable de la multiplication cellulaire.

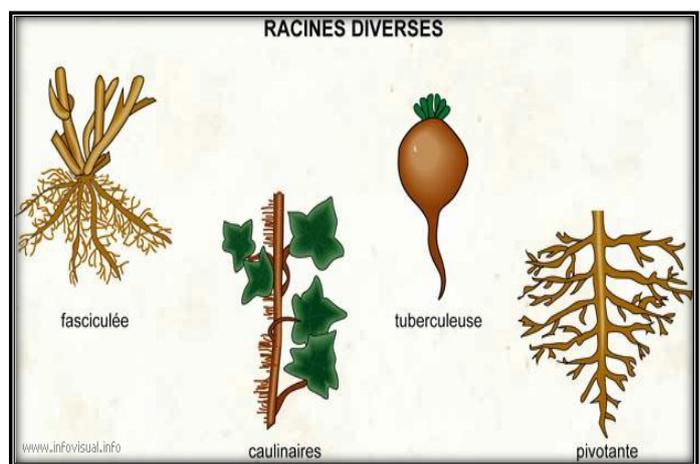
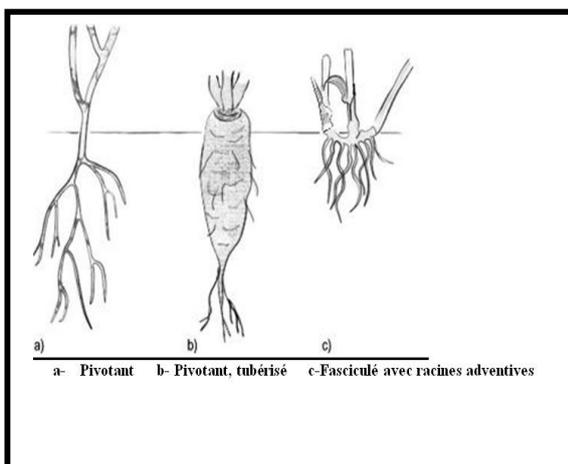
La zone pilifère (3) : émet des poils absorbants. Ce sont eux qui permettent l'absorption de l'eau et des sels minéraux.

La zone subéreuse (4) : correspond à la partie la plus âgée de la racine; elle porte les racines secondaires ou radicelles.



Types de racines : On distingue plusieurs types de racines selon l'écologie de la plante :

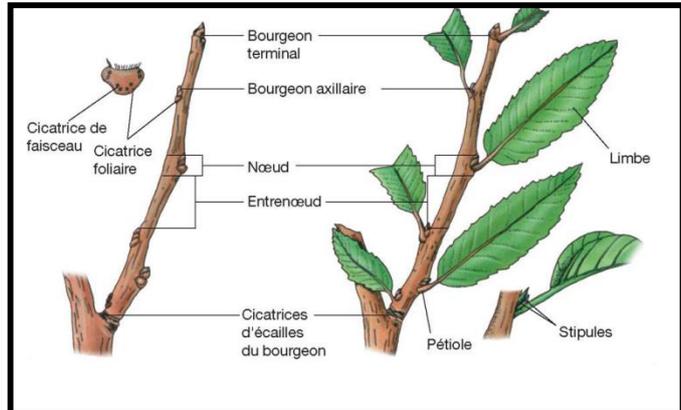
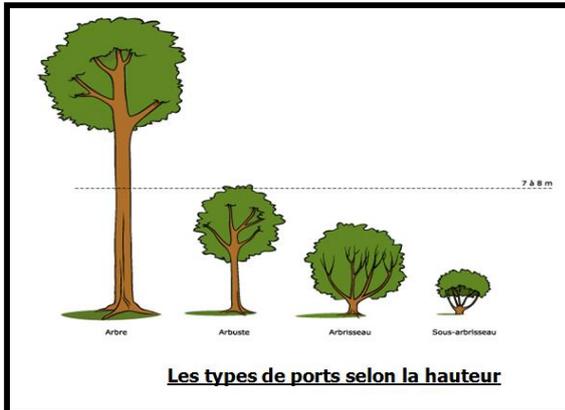
- **Racine pivotante :** la racine va chercher l'eau en profondeur. Ce sont principalement les arbres et les plantes de régions sèches qui possèdent ce système.
- **Racine fasciculée :** les racines courent sous la surface du sol.
- **Racine adventive :** racine prenant naissance sur une tige (souterraine ou aérienne) tel que les stolons du fraisier. Sert souvent à la multiplication végétative, au bouturage des plantes.
- **Racine traçante :** racine qui s'étend horizontalement, elle peut donner des tiges adventives ou drageons.



d'insertion des feuilles) et entre-nœuds (feuilles), Herbacée ou ligneuse (arbres, arbustes, et arbrisseaux), Plantes herbacées

annuelles (ex. coquelicot), bisannuelles ou vivaces, Plantes ligneuses toujours vivaces. Ceux-ci assurent :

- La distribution de l'eau et des sels minéraux indispensables à l'alimentation de la plante.
- Et dirigent, les produits de la photosynthèse (sève élaborée) vers les organes de réserve.



Types de tige : La tige peut être :

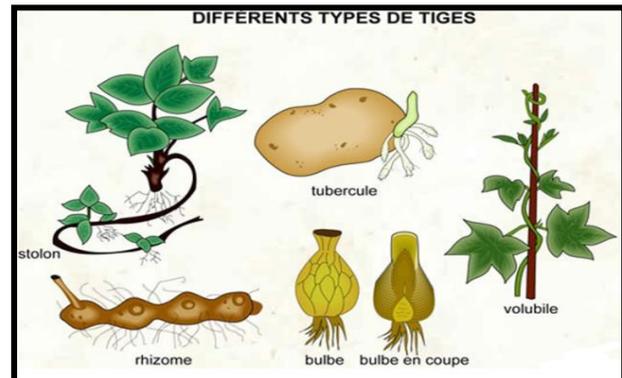
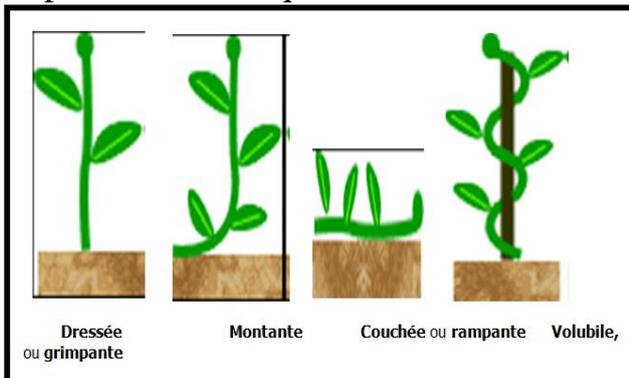
Dressée : la tige est suffisamment robuste pour se développer à la verticale.

Montante : concerne souvent des plantes dont la souche est vivace et robuste mais dont les tiges aériennes sont grêles et herbacées.

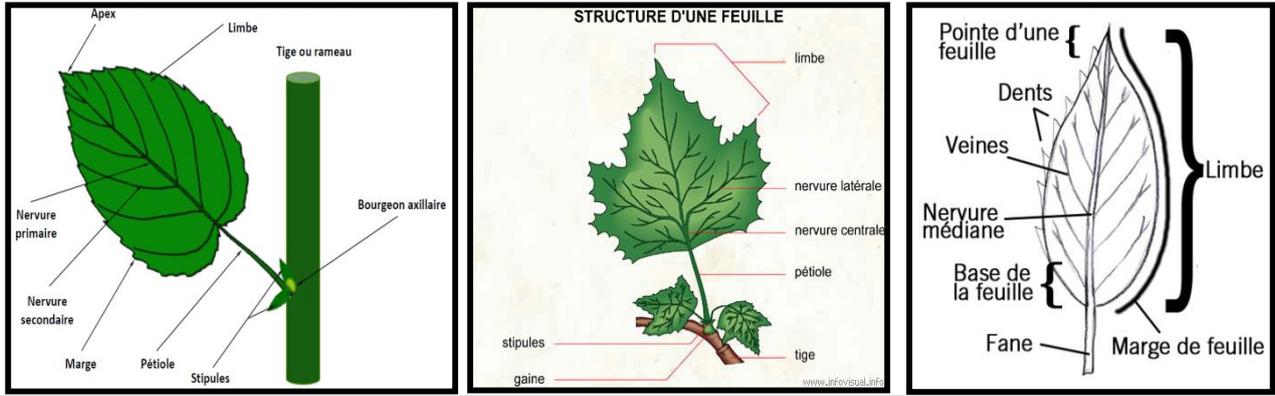
Couchée ou rampante : les tiges sont étalées au sol et ne montent pas ou peu. On parle également de plantes **prostrées**.

Volubile : entoure un support pour y prendre appui.

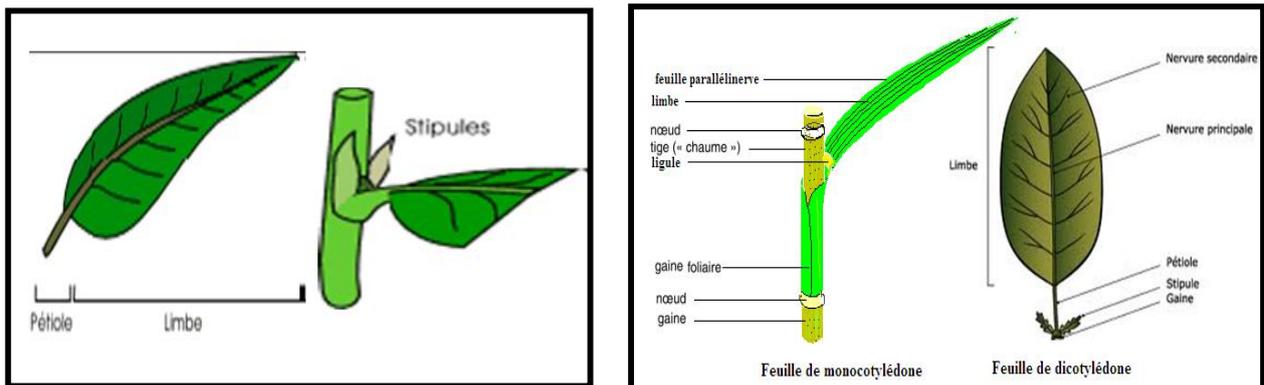
Grimpante : se fixe sur un support par des crampons qui sont des racines adventives ou par des vrilles, qui sont des feuilles transformées.



LA FEUILLE : Organe aérien très important dans la nutrition de la plante. C'est en effet le lieu de la photosynthèse qui aboutit à des composés organiques (sucres, protéines) formant la sève, utilisée par le végétal pour alimenter ses cellules. Elle comprenant 3 parties : Le limbe, le pétiole : reliant limbe et tige et la gaine: dilatation du pétiole, embrassant plus ou moins la tige au niveau d'un nœud.



Sa partie principale, le limbe, est aplatie afin d'augmenter la collecte de la lumière. Les feuilles présentent également des adaptations à d'autres fonctions: elles forment des écailles protectrices des bourgeons...etc. Elles tombent au bout de quelques années chez les arbres caducs.



Les feuilles sont disposées de diverses façons sur la tige :

Deux feuilles situées sur un même nœud et disposées à 180 ° sont dites **opposées**

Des feuilles sont dites **alternes** lorsqu'une seule feuille apparaît à chaque nœud et qu'elles s'orientent différemment en alternance Lorsque trois feuilles ou plus s'attachent à un nœud, on qualifie cette disposition de **verticillée**.

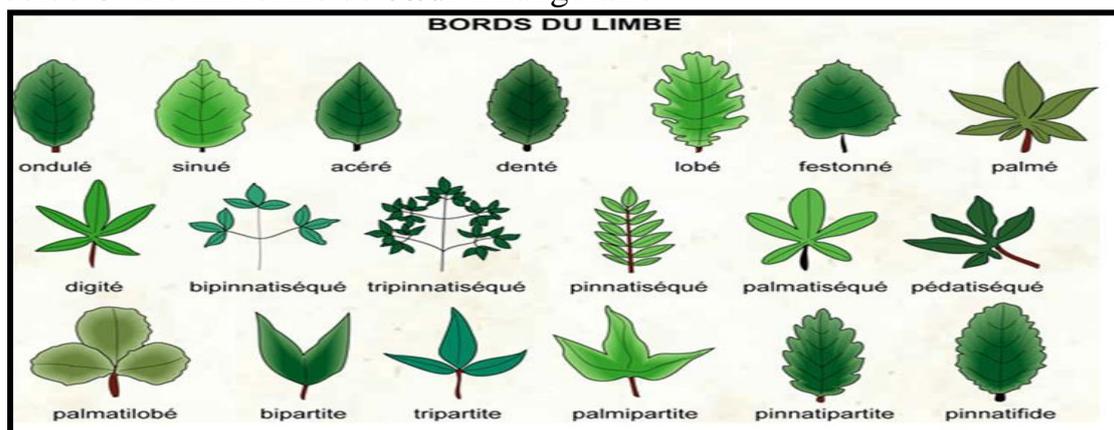
Les feuilles peuvent être simples ou composées

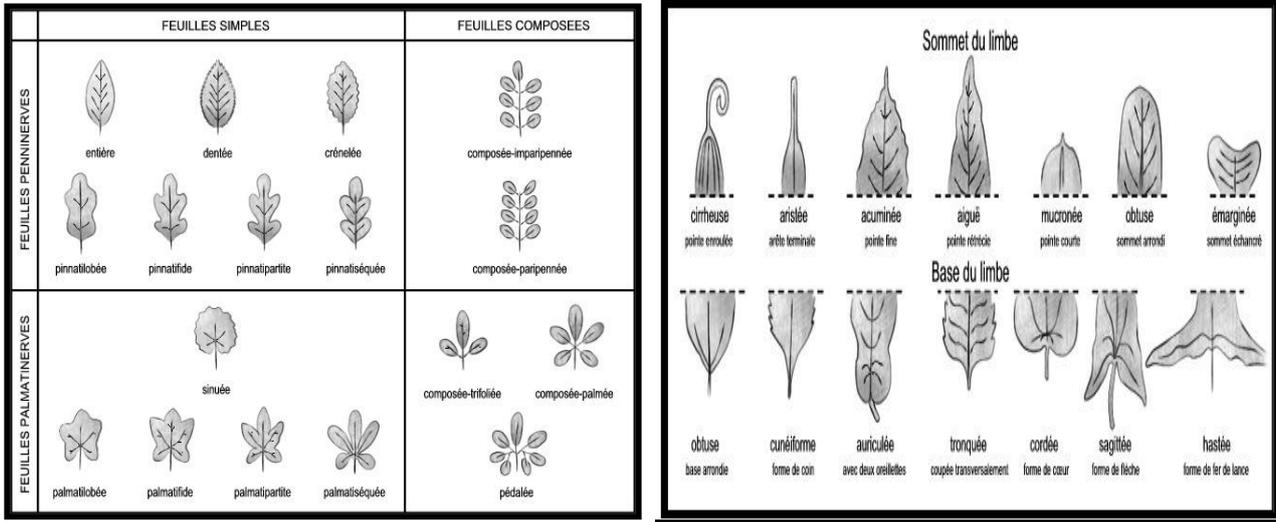
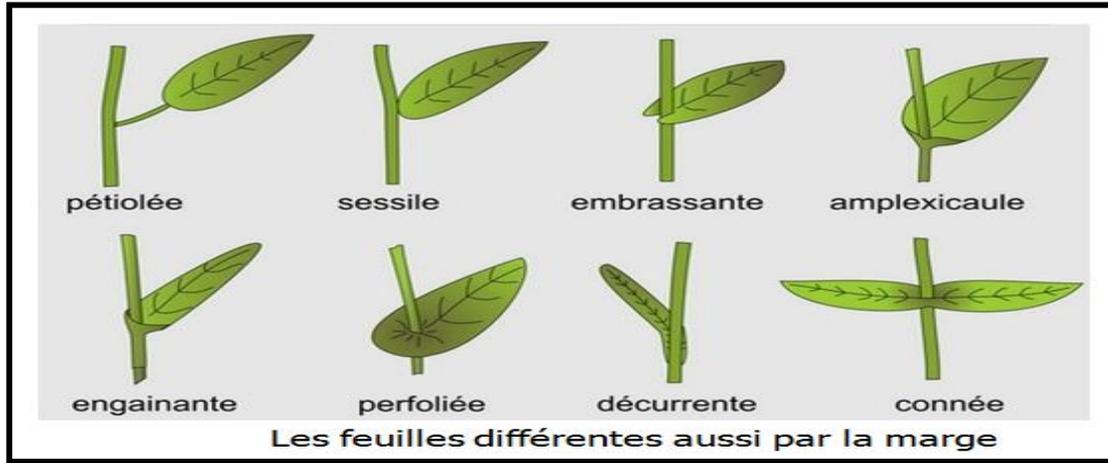
Une **feuille simple** possède un seul limbe continu, à l'extrémité d'un pétiole non ramifié, à la base duquel se trouve un bourgeon axillaire.

Une **feuille composée** possède plusieurs folioles et on ne trouve pas de bourgeons à la base des folioles, le bourgeon axillaire se trouvant lui à la base du pétiole. Feuille simple Feuille composée en éventail Feuille composée pennée

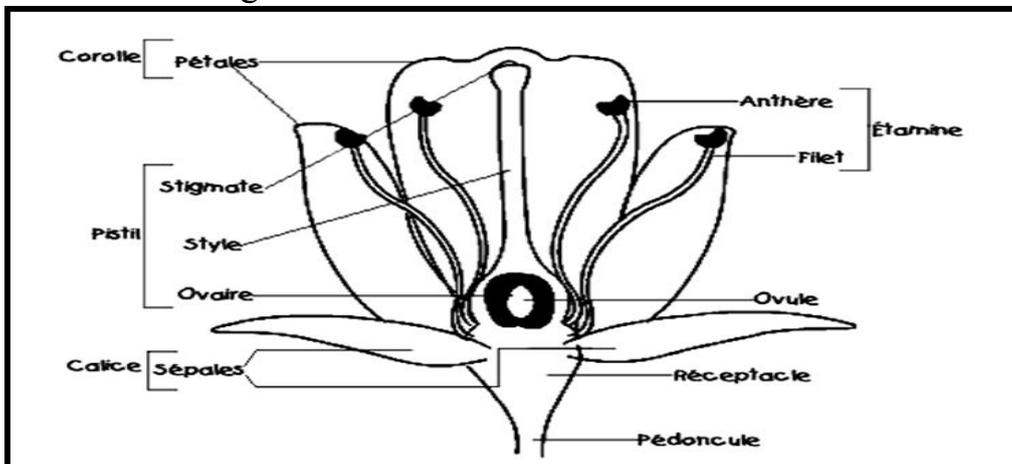
Les feuilles diffèrent par la forme :

Lancéolée Ovale En forme de cœur Triangulaire



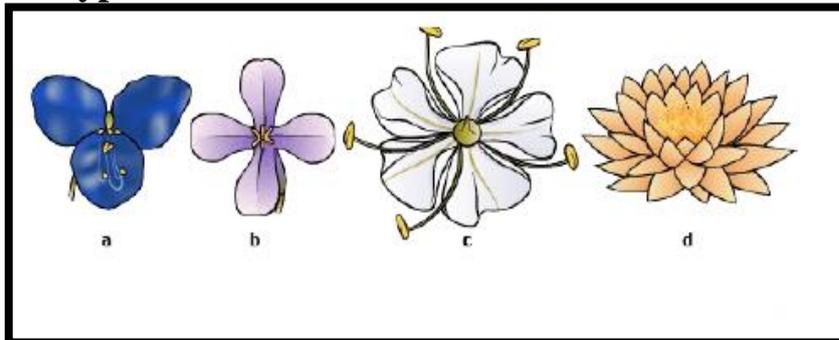


LA FLEUR : C'est un axe court à croissance limitée qui provient du développement d'un bourgeon floral terminal ou latéral axile par une feuille qui constitue sa bractée. La fleur caractérise les Phanérogames ou Spermaphytes, elle est apparente chez les Angiospermes. On distingue de l'extérieur vers l'intérieur :

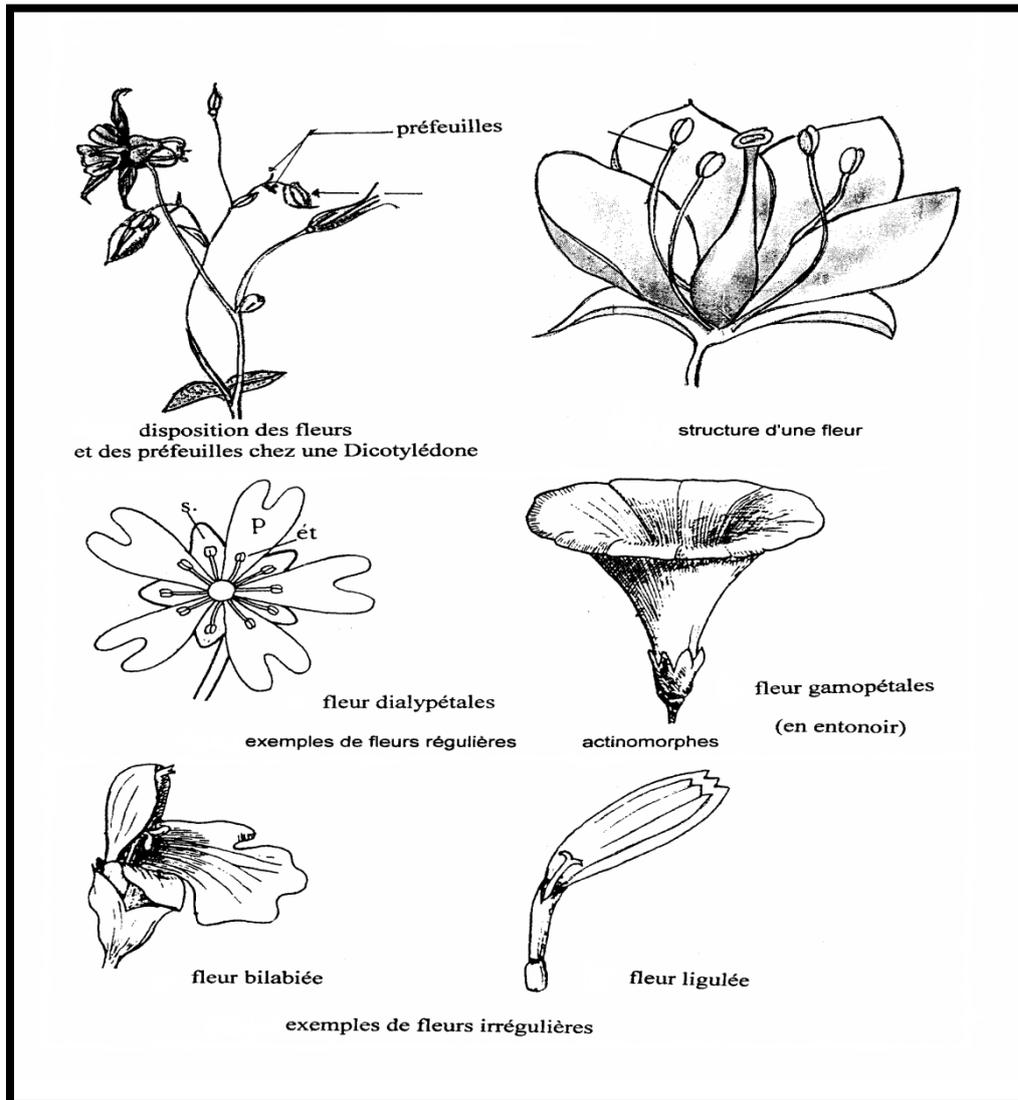


- 1- **le calice** : Formé de pièces généralement verdâtres appelées sépales.
- 2- **la corolle** : Formée de pièces en général colorées : les **pétales**.
- 3- **l'androcée** est l'appareil reproducteur mâle de la fleur. Il est formé par des étamines.
- 4- **Le gynécée** est l'appareil femelle de la fleur. Il est formé de carpelles qui sont des feuilles repliées longitudinalement, et renferment un ou plusieurs ovules.

Les types de fleurs



- a- Trimère
- b- Tétramère
- c- Pentamère
- d- Polymère



TRAVAIL A FAIRE

- Observation des différentes formes des feuilles, racines, tiges, fleurs à partir de l'herbier.
- Schéma de quelque type de feuilles.
- Observation et déterminations de trois types de tige.
- Schéma de quelque type de racines.
- Observation et détermination des différentes parties d'une fleur.
- Après observation et identification, décrire et caractériser morphologiquement les types proposés de chaque espèce en quelques lignes.

TP N°02 : ETUDE MORPHOLOGIQUE DES GYMNOSPERMES

Actuellement les **gymnospermes** sont essentiellement représentées par les **Conifères** (5 000 espèces environ).

(**Gymnos**: nu – **Sperma**:graine) dans lesquelles les ovules et les graines elles-mêmes sont "nues" (Non-entourés d'enveloppes closes). Ils ne possèdent pas d'ovaires, se sont des végétaux qui portent des cônes.

Les organes sexuels sont groupés dans des cônes unisexués soit mâle soit femelle mais généralement par un même pied dite. (Espèce monoïque). Tous ces conifères sont **ligneux** ; ce sont des arbres (**Pins, Cèdres, Séquoias**), ou des arbustes (**Genévriers**). Se sont des plantes ligneuses à feuilles réduites à aiguilles ou écailles, très résistants à la sécheresse et au froid.

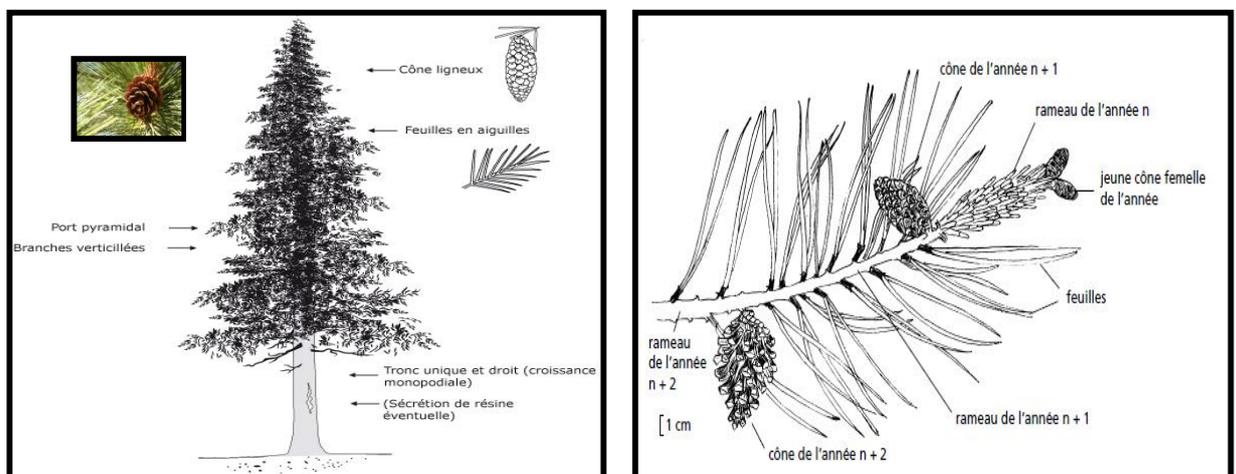
MATERIELS ET METHODES

- ✓ Planches des types et formes de chaque organe,
- ✓ Espèces de l'herbier,
- ✓ Tige ligneuse entreposées au laboratoire,
- ✓ Echantillons fraîchement récoltés,
- ✓ Photos et des diapos.

CARACTERISTIQUES DES GYMNOSPERMES

Les gymnospermes sont des plantes faisant partie du sous-embranchement des phanérogames, comprenant des plantes ligneuses arbres ou arbustes dont le port en cône est très caractéristique. Arbres ou arbrisseaux toujours verts. Le plus souvent résineux (exceptions: Taxus).

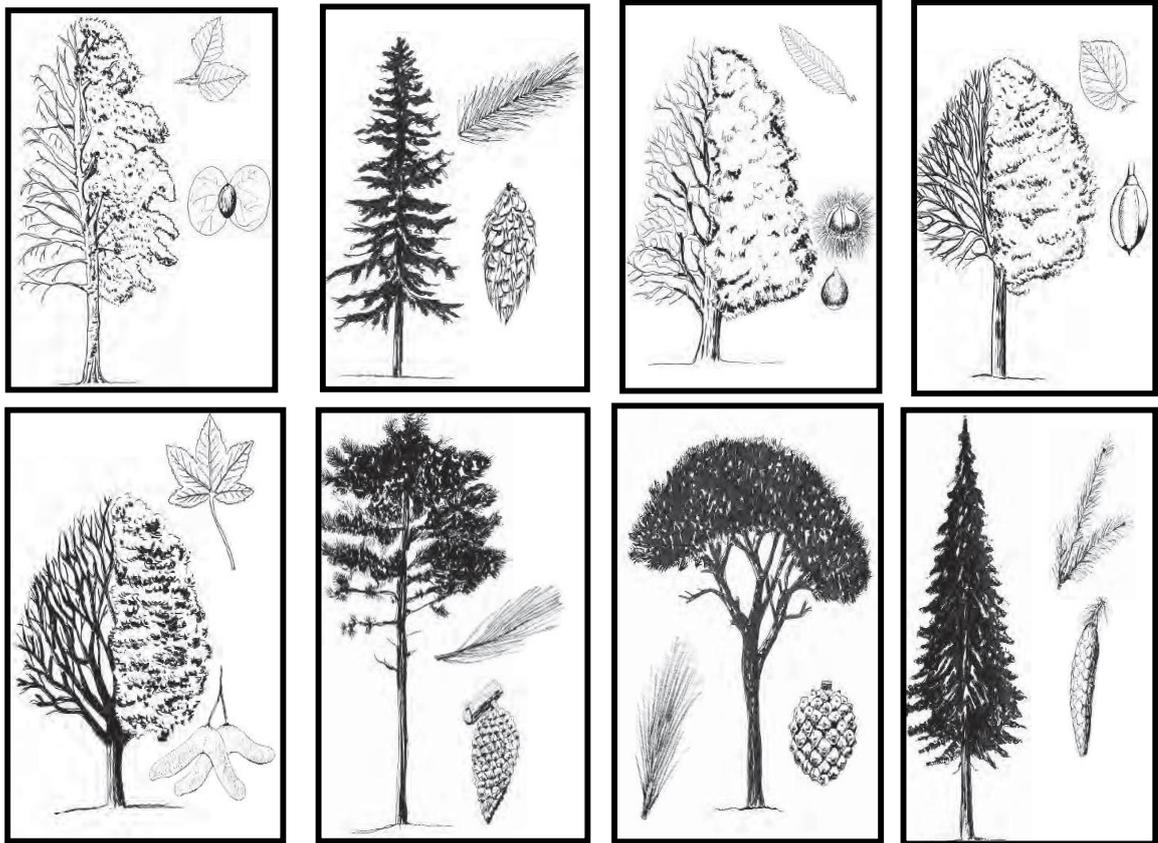
ORGANISATION GENERALE D'UNE ANGIOSPERME



RECONNAÎTRE LES GRANDS TYPES D'ARBRES DES GYMNOSPERMES

Les pins comme les autres conifères, sapins, épicéas, mélèzes, cèdres mais aussi ifs et genévriers sont des arbres pouvant atteindre une grande taille. Ces illustrations représentent pour chaque arbre, sa silhouette en hiver et en été, sa feuille et son fruit.

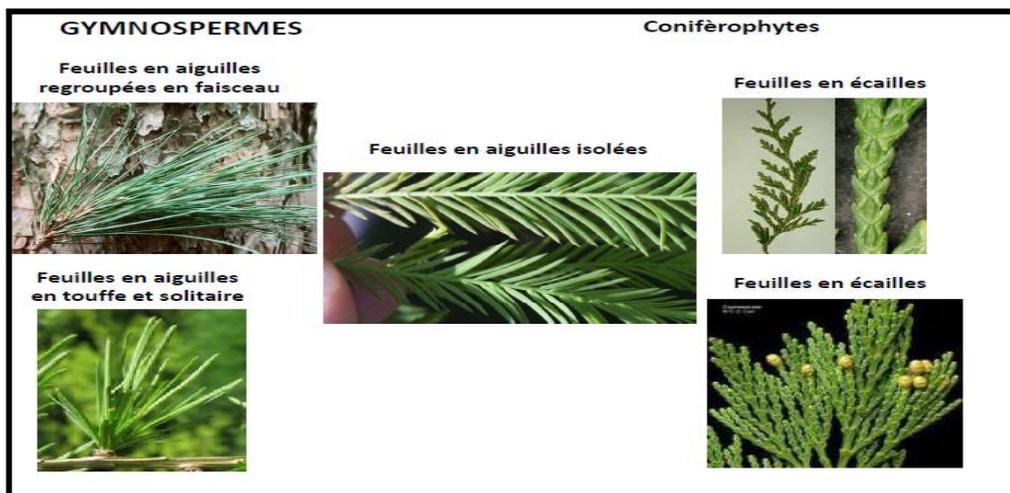
Les résineux ont la particularité de sécréter de la résine, une substance visqueuse utilisée dans la fabrication de nombreux produits.



Les cônes ont un aspect caractéristique d'où le nom de conifères (du latin cône fère je porte).

FEUILLE

Leurs **feuilles** sont petites, soit en forme d'écaillés et plus ou moins appliquées sur la tige comme chez les cyprès, soit en forme d'aiguilles comme chez les sapins, disposée sur deux rangs opposés (Taxacées), deux feuilles opposées, verticillées ou étroitement imbriquées, aciculaires (Cupressacées), et feuilles alternes, toujours aciculaires (Pinacées).



Types de feuille

Elles sont également très résistantes à la sécheresse, ainsi qu'au gel et elles assimilent le gaz carbonique jusqu'à des températures basses.

FLEUR

Leurs fleurs apérianthée (Démuni totalement de périanthe), ne possédant pas de périanthe, de fleurs autour du pistil et des étamines unisexuées sauf chez Taxus. Les espèces sont monoïques ou dioïques.

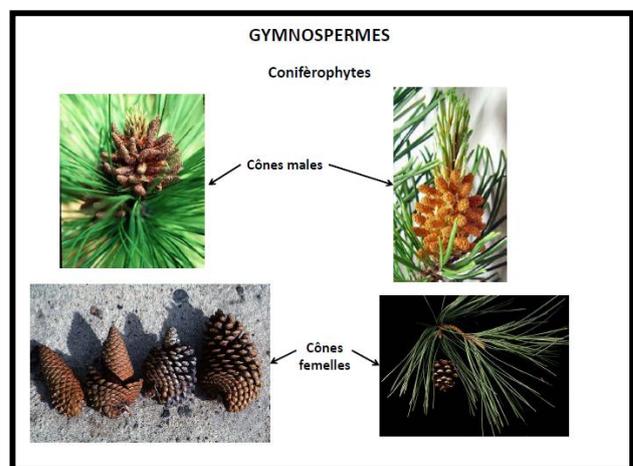
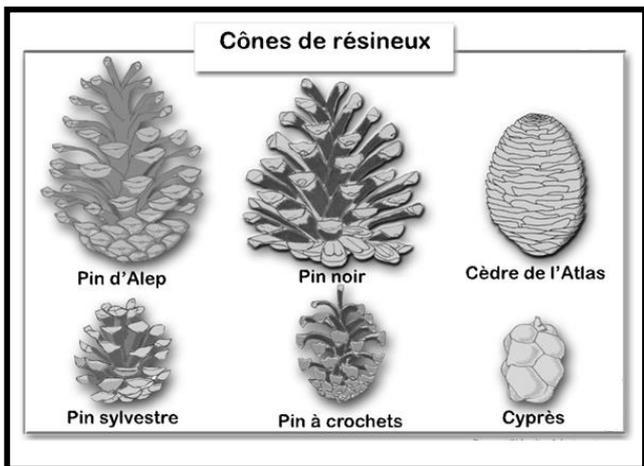
Les espèces sont monoïques ou dioïques. Les fleurs, qu'elles soient mâles ou femelles, sont disposées en chatons unisexués, qu'elles soient mâles ou femelles.

FRUIT

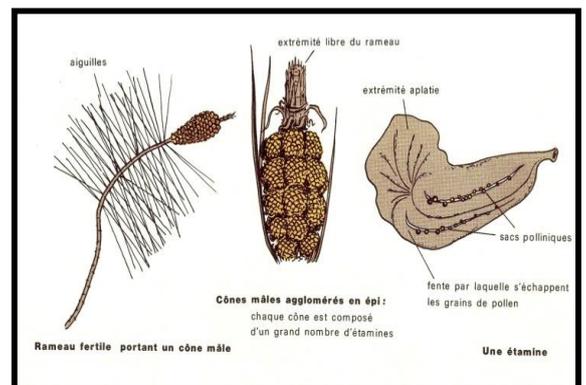
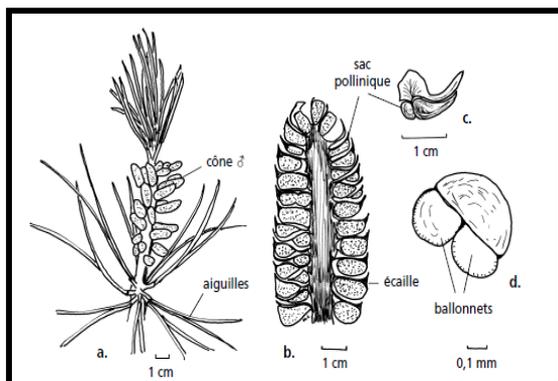
Leur fruit est soit un véritable cône à écailles plus ou moins nombreuses, soit un galbule ou cône dont les bractées accrescentes sont charnues et donnent à l'ensemble un aspect baccien, soit un fruit très spécial constitué par une graine ovoïde entourée par une sorte de coupe verte, puis rouge (Aricle), l'ensemble étant bacciforme, cas du *Tetraclinis articulata*.

LE CONE

Les cônes femelles et mâles des gymnospermes :



FEMELLES



MALES

ORGANE SEXUEL

Leurs **organes sexuels** sont groupés en cônes unisexués soit mâles, soit femelles mais généralement portés par un même pied appelé espèce monoïque.

Cônes de pin pignon. À gauche, cônes mûrs, fermé puis ouvert ; remarquez la disposition hélicoïdale des écailles (carpelles) ; vue apicale montrant la libération des graines, les pignes, à coque ligneuse et aile caduque.



Développement de cône

Graines nues

TRAVAIL A FAIRE

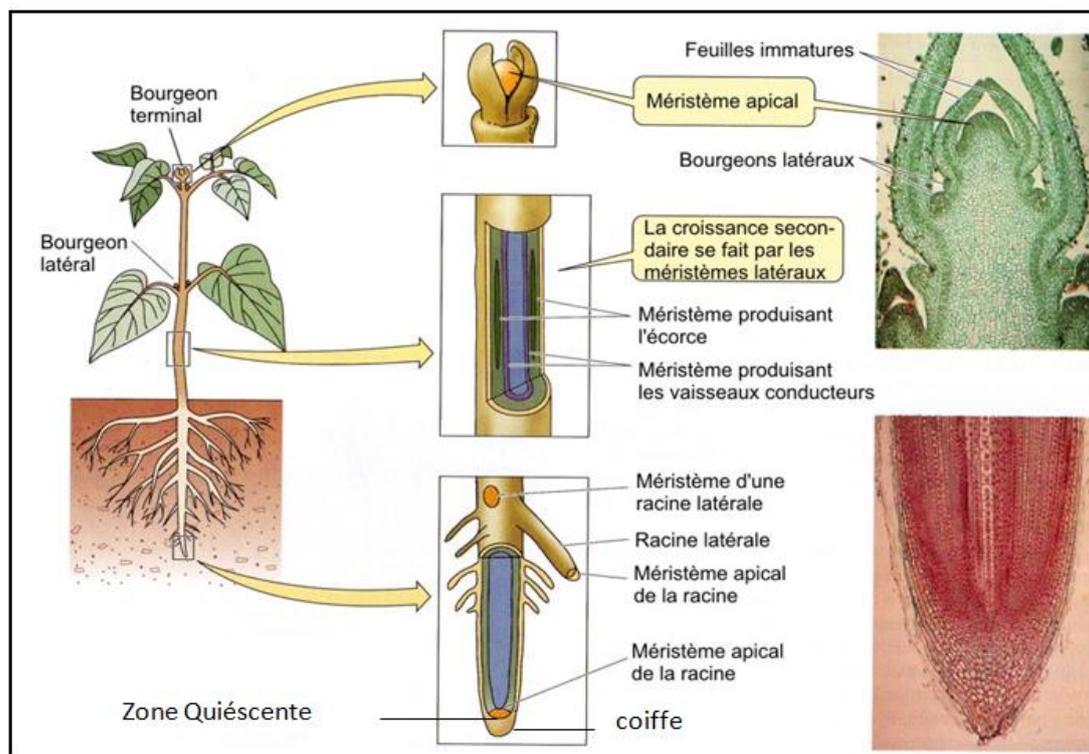
- Schéma d'un rameau de pin d'Alep.
- Observation et description de quelques formes des feuilles des gymnospermes à partir de l'herbier.
- Schéma de deux types de feuilles (écaille et aiguille).
- Observation et déterminations de quelques types de tige exposée au laboratoire d'anatomie.
- Schéma d'un cône d'une espèce type gymnosperme.

TP 3 : MERISTEMES PRIMAIRES RACINAIRES ET CAULINAIRES

Les **méristèmes** sont formés de cellules embryonnaires indifférenciées, responsables de la croissance des plantes en longueur et en épaisseur.

On reconnaît deux grands types de méristèmes :

- **Méristème apical** : Responsable de la croissance primaire = croissance en longueur localisés dans les bourgeons et à l'extrémité des racines
- **Méristème latéral** : responsable de la croissance secondaire = croissance en épaisseur situés à la périphérie des tiges et racines



MATERIELS ET METHODES

- ✓ Echantillons fraîchement récoltés,
- ✓ Bourgeons et racines,
- ✓ Lames à rasoir,
- ✓ Lame et lamelle,
- ✓ Microscope binoculaire,
- ✓ Photos et des diapos.

Travail à faire :

- Observation et schéma d'un bourgeon terminal
- Coupe longitudinale d'un bourgeon terminal
- Schéma de la racine

TP 4 : LA DOUBLE COLORATION

INTRODUCTION

Le terme « histologie » signifie « Discours sur les tissus ». Il recouvre la description des caractères particuliers qui font que certains « groupes » de cellules sont bien distincts par rapport à d'autres « groupes ». Le terme dérive du Grec « Histo » signifiant « tissu » et « logos » signifiant « Science ».

L'étude microscopique des organes permet de connaître l'organisation et les structures internes des plantes primaires et secondaires, des différents organes, ainsi que leurs modifications ou adaptations.

On appelle plan ligneux d'une essence, le groupement et la nature des différents éléments constitutifs de son bois ; vaisseaux, rayons ligneux, fibres, parenchymes dont l'agencement reste constant pour une espèce donnée, permettant de caractériser les espèces ligneuses.

LA METHODE

Un grand nombre de méthodes ont été mises au point, lesquelles permettent de connaître les tissus végétaux. Le problème reste au niveau de la confection des coupes transversales de différentes parties de la plante et le contrôle de la qualité des coupes concernant leur épaisseur ainsi que leur déformation lors de la coupe.

La qualité de l'observation microscopique dépend de leur nature. Plus la coupe est mince, plus elle est bonne pour la coloration.

Dans toute démarche d'ordre histologique, quatre étapes se succèdent :

- ✓ Le choix du matériel à étudier ;
- ✓ La technique permettant de visualiser les structures ou les phénomènes que l'on veut étudier ;
- ✓ La production d'images de ces structures ou de ces phénomènes, par des moyens optiques et l'interprétation de ces images ;
- ✓ Les méthodes utilisées en histologie varient selon l'échantillon à étudier et les objectifs de l'examen.

MATERIELS ET SOLUTIONS

- ✓ Rameaux, feuilles, tiges et racines : Échantillons végétaux à étudier ;
- ✓ Lames de rasoir neuves ;
- ✓ Boîtes de pétri, verrerie et quelques petits verres de montre vides ou capsules propres (quatre au minimum) ;
- ✓ Une bande de papier filtre ou une bande de tissu filtre ;
- ✓ Un tamis pour filtrer les coupes fines ;
- ✓ Eau de javel ;
- ✓ Une pince fine et un chiffon ;

- ✓ Eau distillée (Rinçage) ;
- ✓ Acide acétique à 1% (Fixateur) ;
- ✓ Vert d'iode, carmin aluné ou vert de Méthyle et rouge Congo (Colorants) ;
- ✓ Lames (porte-objets) ;
- ✓ Lames (couvre-objets) ou lamelles ;
- ✓ Un microscope optique à grossissement multiple, photo-microscope et appareil photo numérique ;
- ✓ Le vernis à ongles ou la glycérine pour la conservation des coupes fines obtenues ;
- ✓ Microscope optique à grossissement multiple ;
- ✓ Micromètre pour effectuer les mesures histométriques et appareil photo numérique ;
- ✓ Toutes les activités histologiques ont en commun l'action d'observer et d'interpréter ce qui est vu.

LA DOUBLE COLORATION

Parmi les techniques de coloration, une seule reste plus utilisées. Elle permet de réaliser la différenciation de certains tissus qui est la technique dite de double coloration au vert de méthyle - rouge Congo. Elle comprend les différentes étapes et les temps suivants :

Nous trempions les coupes dans un verre de montre, contenant de l'eau de Javel, et ce durant 10 à 20 minutes pour détruire le contenu cellulaire et blanchir les membranes. Nous rinçons les coupes à l'eau distillée pour éliminer l'eau de Javel.

Acide acétique à 1 % pendant 5 à 10 minutes pour éliminer les traces d'eau de Javel et fixer les autres colorants.

Vert d'Iode pendant une minute au maximum pour les tissus lignifiés. Nous rinçons les coupes avec de l'eau distillée pour éliminer l'excès de colorant.

Carmin aluné pendant 10 à 15 minutes puis rincer à l'eau distillée.

Pour le montage, on utilise la technique du montage entre lame et lamelle dans une goutte d'eau distillée en raison de sa simplicité et la disponibilité des produits et l'observation au microscope les meilleures coupes obtenues pour la fixation avec la résine synthétique.

TRAVAIL A FAIRE :

- Réalisation des coupes histologiques des organes fraîches (Racine, Tige et feuille) d'une espèce choisie
- La coloration de ces coupes
- Observation microscopique des différents tissus de ces organes
- Fixation et conservation

TP N°5: PARENCHYMES (CHLOROPHYLLIEN–RESERVE– AERIFERE – AQUIFERE)**Les tissus fondamentaux, Parenchymes ou de soutien et de remplissage**

- ✓ Tissus peu différenciés issus des méristèmes
- ✓ Ils sont composés par des cellules vivantes à rôle très différents.
- ✓ Ces cellules ont des cloisons minces.
- ✓ Au niveau des feuilles, le parenchyme est chlorophyllien, les cellules contiennent des chloroplastes qui permettent de faire la photosynthèse.
- ✓ Ce parenchyme est aussi appelé = **le chlorenchyme**.

Au niveau de sa structure, le parenchyme est divisé en deux :

→ Le parenchyme palissadique (longues cellules formant une barrière)

→ Le parenchyme lacuneux (espace libre pour stocker les gaz)

→ Le parenchyme de réserve qui se trouve plutôt dans les tiges et les racines. Ces cellules sont grosses et rondes et permettent de stocker de l'amidon, des protéines, des huiles...etc.

Du point de vu fonction :

a/parenchymes chlorophylliens : Formés de cellules riches en chloroplastes assure la photosynthèse. Se situe dans les régions externes des tiges et limbe des feuilles

b/ parenchymes de réserves : Dans les organes souterraines racines ou tiges souterraines rhizome, tubercules ; dans les graines ; et dans la moelle. Réserve les lipides, protides et glucides

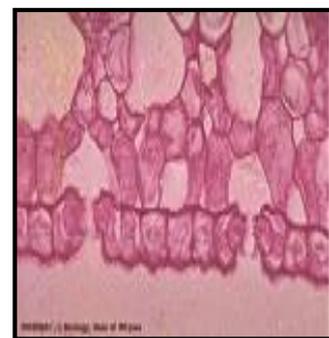
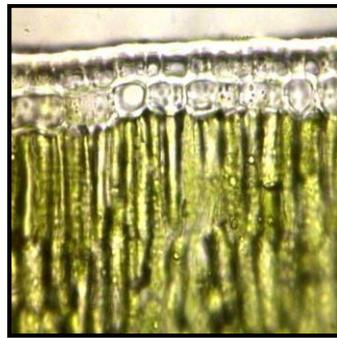
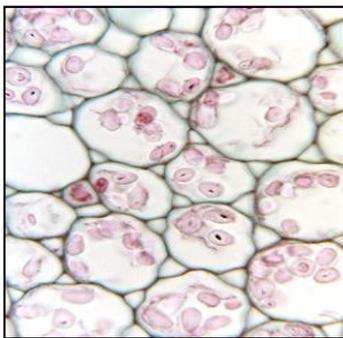
c/ parenchymes aquifères et aérifères : Eau plantes xériques, ou grasses ; air plantes aquatiques

Du point de vu forme

a/parenchyme palissadique

b/parenchyme à méats

c/parenchyme lacuneux

***Localisation des différents Parenchymes***

Les parenchymes sont des tissus peu différenciés qui sont le siège des fonctions élaboratrices de la plante (photosynthèse et stockage des réserves).

Les cellules parenchymateuses sont en général isodiamétriques ou allongées, plus ou moins arrondies dans les angles.

Les espaces qu'elles délimitent alors entre elles sont appelés méats ou lacunes selon leur taille.

- Parenchyme chlorophylliens ou assimilateurs, palissadique ou lacuneux (Dicotylédones)

- Parenchymes de réserve

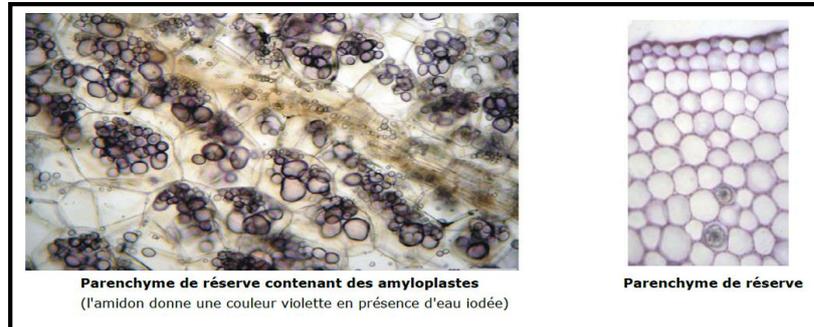
- Rôle dans la mise en réserve de matériaux élaborés par les cellules chlorophylliennes,

Dr BARKA FATIHA

Année universitaire 2019/2020

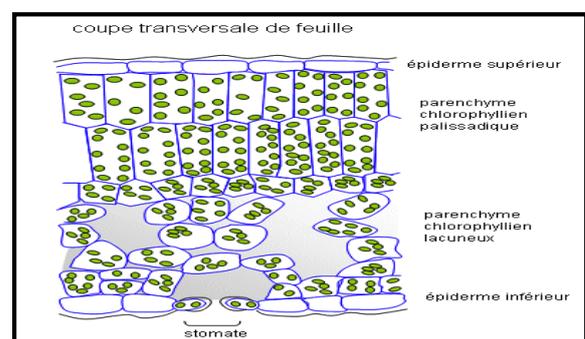
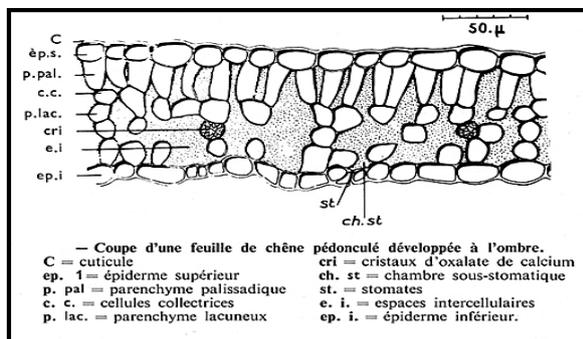
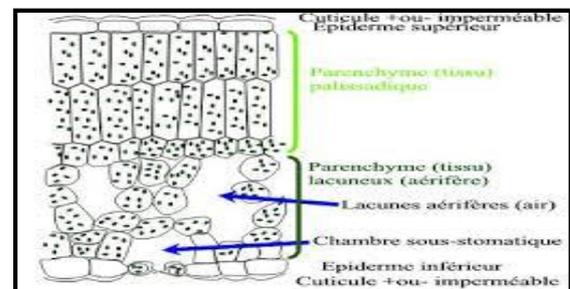
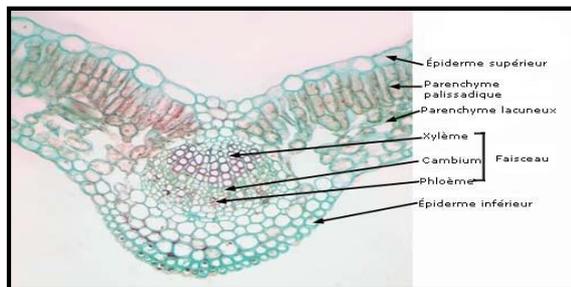
- Présents dans de nombreux organes tels que les racines, les tiges souterraines (ou Rhizomes), les tubercules, les tiges aériennes, les fruits et les graines.
- Parenchyme aquifère, qui contient de l'eau chez les plantes succulentes
- Parenchyme aérifère qui contient de l'air chez les plantes aquatiques.

Dans les organes âgés, souvent le parenchyme devient sclérifié par lignification des parois de cellules parenchymateuses dans des organes dont la croissance est achevée.



Les feuilles

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 nécessaires 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.



Coupes transversales de la feuille

Travail à faire

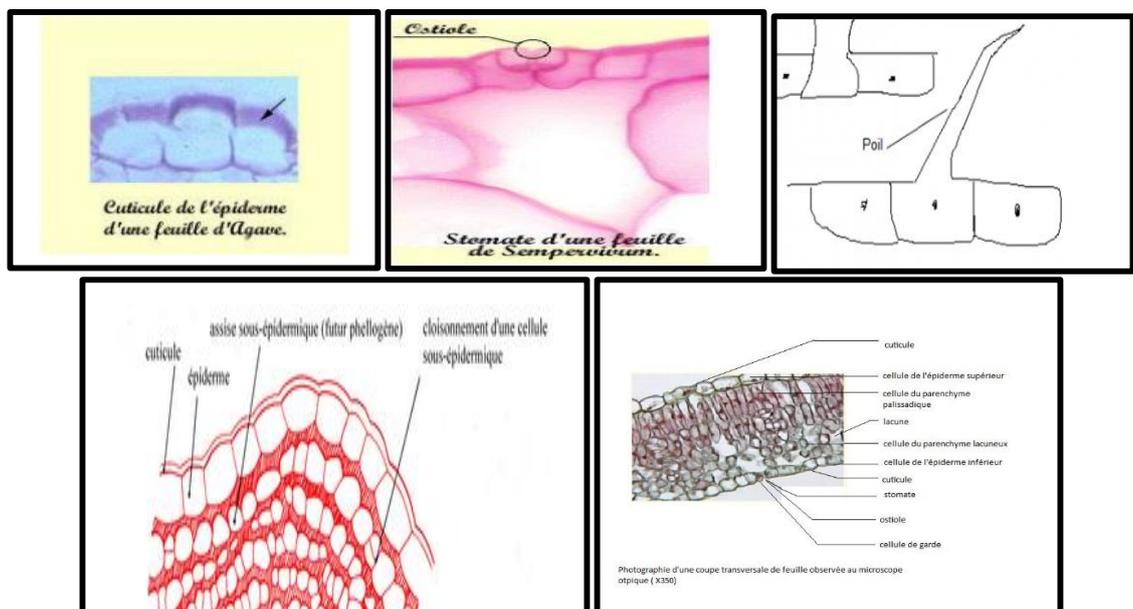
- Observations des coupes histologiques réalisées de la feuille de l'Iris sous le microscope.
- Reconnaître les différents tissus qui présentent les parenchymes.
- Schéma des tissus des parenchymes observés.

TP N°6 : LES TISSUS PROTECTEURS, DE REVETEMENT ET DE SOUTIEN (L'EPIDERME, COLLENCHYME ET SCLERENCHYME)

INTRODUCTION

L'épiderme est une assise continue de cellules qui recouvre les organes aériens et les protège contre la dessiccation et les agressions extérieures tout en permettant de réguler les échanges gazeux avec l'atmosphère. C'est un tissu vivant constitué d'une assise unique de cellules de revêtement jointives, de cellules stomatiques et parfois de poils.

- 1- **Cellules épidermiques:** Ce sont des cellules jointives vivantes sans chloroplastes. Elles assurent la protection contre la déshydratation excessive. Elles sont toujours étroitement juxtaposées, peuvent être en une seule couche de cellules (épiderme simple) ou plusieurs couches (E.composé)
- 2- **Stomates:** Ils permettent les échanges gazeux entre la plante et l'atmosphère (O, CO, vapeur d'eau...etc.). Un stomate est essentiellement constitué par une ouverture, ou ostiole, délimitée par deux cellules réniforme appelée cellules stomatiques de garde s'ouvrant sur une chambre sous-stomatiques et généralement pourvues de chloroplastes.
- 3- **Poils :** Chez certaines espèces, les cellules épidermiques portent des poils qui donnent un touché chevelu sur la surface des feuilles ou des tiges. Ces poils sont uni ou pluricellulaires.

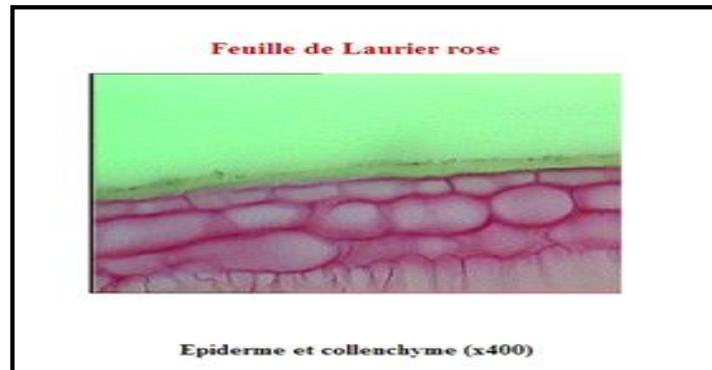


Les tissus de soutien assurent souplesse et rigidité aux organes de la plante. Le collenchyme se forme dans les organes jeunes tandis que le sclérenchyme se rencontre dans les organes dont l'allongement est achevé.

Le collenchyme se forme dans les organes jeunes en croissance, aériens essentiellement.

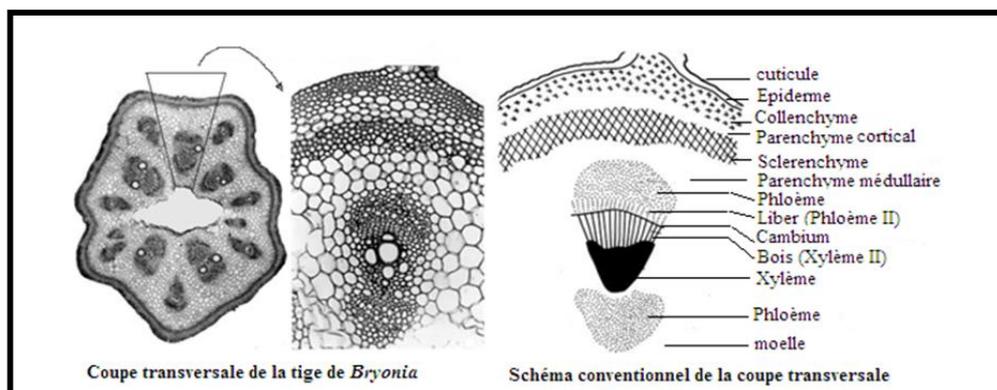
C'est un tissu vivant dont les parois sont épaissies par un dépôt de cellulose, ce qui confère à la plante une grande résistance à la flexion et à la traction, une élasticité et une certaine souplesse.

Il est généralement situé en anneaux ou en îlots sous l'épiderme des tiges et des pétioles, ou encore accolé à des vaisseaux conducteurs dans les pétioles ou les limbes des feuilles.



Le sclérenchyme est le tissu de soutien des organes dont l'allongement est achevé. C'est un tissu constitué de cellules mortes dont les parois sont épaissies par un dépôt de lignine qui confère dureté et rigidité à la plante.

Situation des tissus de soutien par rapport aux autres tissus



MATERIELS

- ✓ Lames des coupes histologiques réalisées dans le TP N°09 par la technique de la double coloration
- ✓ Lames préparées dans le labo
- ✓ Un microscope optique à grossissement multiple et appareil photo numérique.

TRAVAIL A FAIRE :

- Observation microscopique des différents tissus protecteurs.
- Schéma classique d'un tissu de revêtement
- Schéma d'une coupe transversale du pétiole d'une feuille de *Ficus sp.*
- Schéma des poils de protection d'*Inula viscosa*