

## Introduction

La morphologie végétale est une partie de la botanique qui observe et décrit la **forme externe** des plantes et de leurs organes aériens ou souterrains : taille, forme, tiges ou troncs, feuilles, fleurs et organes sexuels, fruits, racines, bulbes, tubercules ...etc. Il ne faut pas confondre la morphologie avec l'anatomie qui, elle, s'intéresse à la structure interne des organismes vivants.

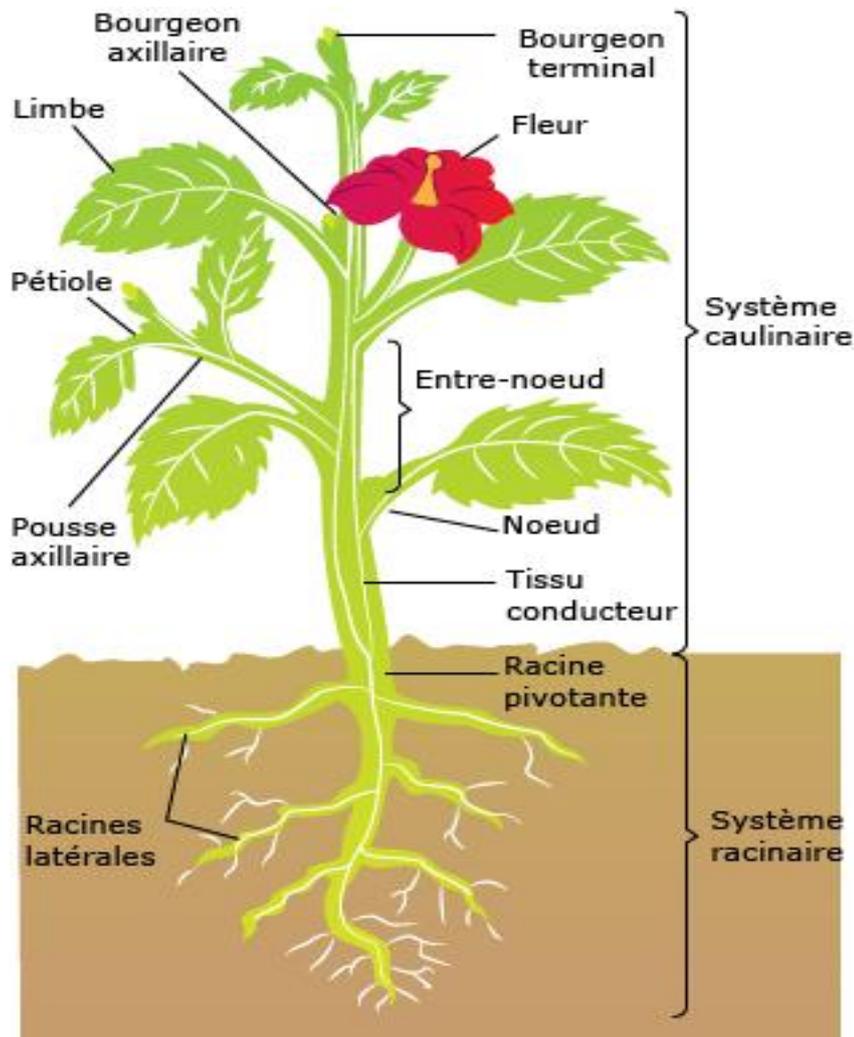


Figure 1 : Morphologie simplifiée d'une plante commune

## 1- La racine

### ➤ Définition

C'est un organe souterrain, non chlorophyllien à ramification endogène, ayant un rôle de fixation et d'absorption des substances minérales dissoutes.

### ➤ Structure de la racine

Dans un système racinaire, De haut en bas on distingue les zones suivantes :

- **Le collet** est la région comprise entre la racine et la tige, il coïncide généralement avec le niveau du sol.

- **La zone de ramification** : aussi appelée zone subéreuse, elle est juste en haut des poils absorbants. C'est l'endroit où apparaissent les nouvelles racines latérales.
- **Les poils absorbants** absorbent l'eau et les minéraux dissous dans le sol.
- **La zone d'élongation** située entre la coiffe et la zone pilifère, est celle où se fait la croissance de la racine. C'est la région du méristème latéral et apical.
- **Zone méristématique** située dans l'extrémité de la racine.
- **La coiffe** est un organe recouvrant complètement le bout de la racine. Elle permet la pénétration de la racine dans le sol et protège les nouveaux tissus sous-jacents.

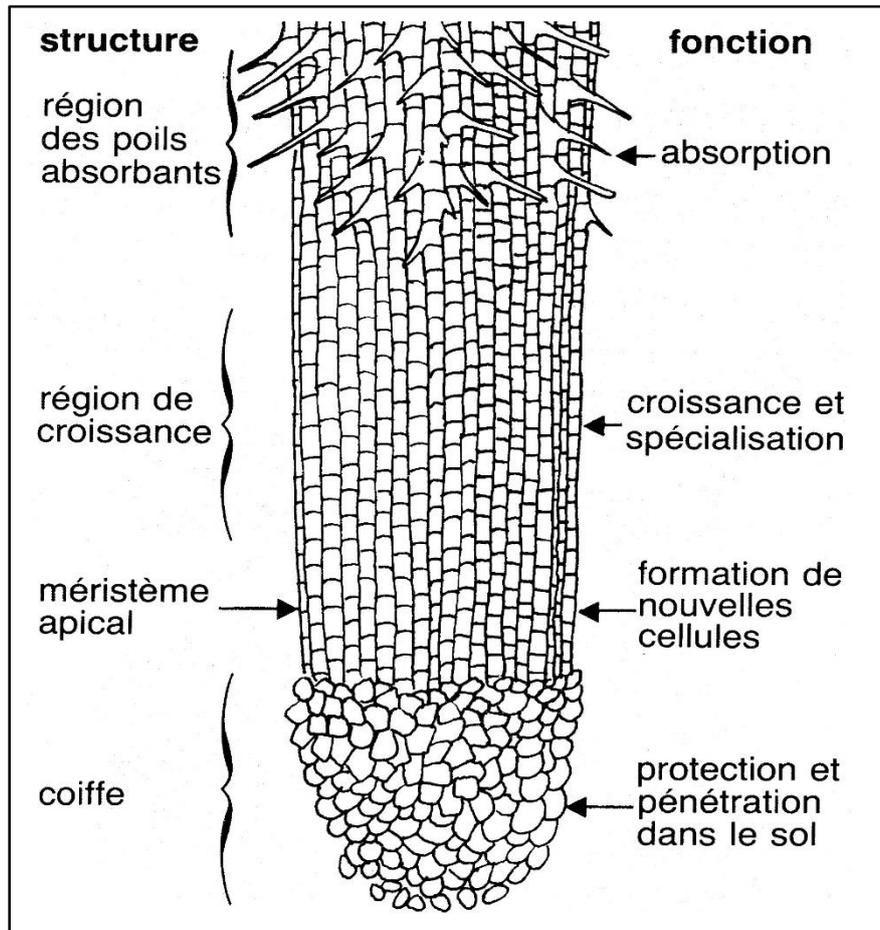
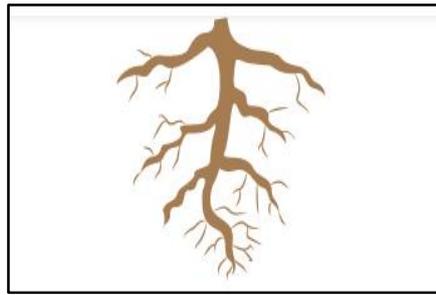


Figure 2 : Structure de la racine

### ➤ Les différents types de racine

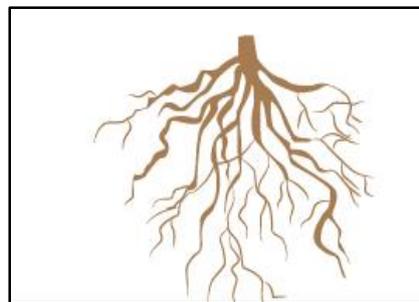
Il existe **3 types de racines** :

- **Les racines pivotantes** : une **large racine verticale** se ramifiant en de **nombreuses racines secondaires** ; permet de fixer solidement la plante au sol et de supporter ainsi l'action du vent, de la gravité ou encore du ruissellement de l'eau.



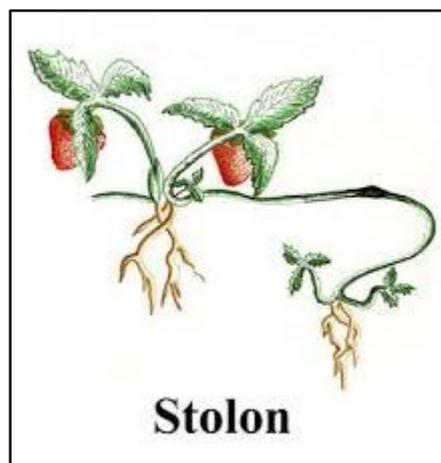
**Figure3** : Racine pivotante

- **Les racines fasciculées** : composées de **plusieurs racines identiques** qui se développent à quelques centimètres de la surface du sol ; permet à la plante une **bonne fixation** dans le sol (protégeant également ce dernier de l'érosion) ; et de disposer d'une grande **surface de contact et d'échange** avec le sol.



**Figure4** : Racine fasciculée

- **Les racines adventives** : Les racines prenant naissance sur une tige (souterraine ou aérienne) tel que les stolons du fraisier. Sert souvent à la multiplication végétative, au bouturage des plantes. La seule différence c'est la provenance.

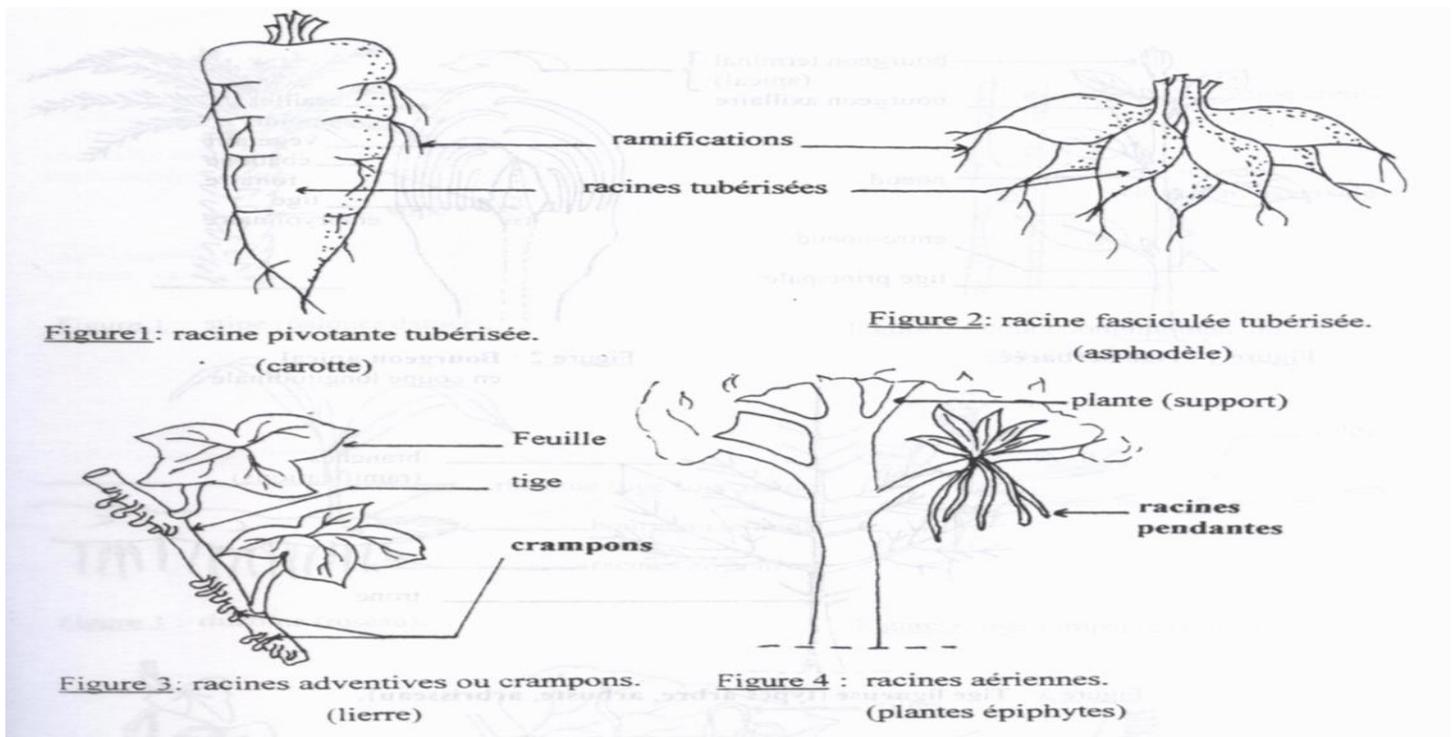


**Figure 5** : Racine adventive

### ➤ Diversité adaptative des racines

L'ancrage dans le sol et l'absorption d'eau et des sels minéraux ne sont pas les seules fonctions des racines. D'autres fonctions adaptatives sont assurées par le système racinaire suites à des modifications plus ou moins importantes de la racine :

- **Les tubercules** racinaires des espèces bisannuelles (exp. carotte, betteraves) sont des racines hypertrophiées par accumulation des réserves permettant la reprise de la vie végétative après la mauvaise saison.
- **Les crampons du Lierre** sont de fines et de nombreuses racine adventives qui lui permettent de s'agripper solidement sur les murs et les arbres
- **Les pneumatophores** de certaines palétuviers sont des excroissances racinaires, émergeant dans l'air par géotropisme négatif ses racines aériennes permettant une absorption d'oxygène atmosphérique en sol inondé donc anoxique.
- **Les échasses** de nombreuses plantes des mangroves sont des racines adventives aériennes permettant de limiter l'enfoncement dans le substrat mouvant. Rôle de support en étayant le tronc de l'arbre.
- **Les contreforts** de certains grands arbres tropicaux sont des hautes racines (aériennes) permettant une stabilisation dans le sol peu profond, naissant sur des rameaux.
- **Racines suçoirs** : observées chez les plantes parasites.
- **Les racines chlorophylliennes** de nombreuses épiphytes comme les orchidées tropicales sont photosynthétiques et recouvertes d'un voile absorbant l'eau de pluie.
- **Racines succulentes** : racines adaptées au stockage de l'eau.



**Figure 6-1 : les types des racines modifiées**

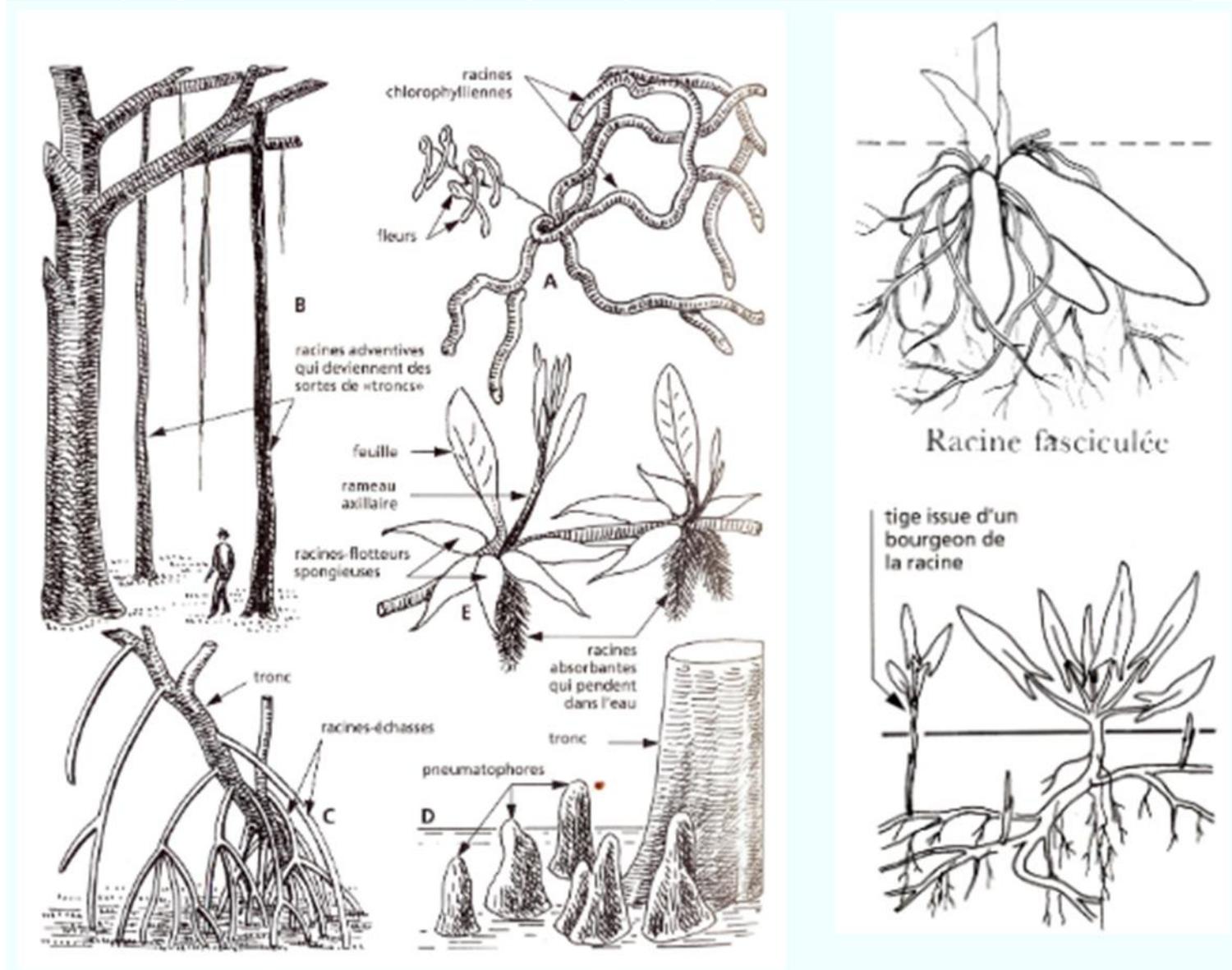
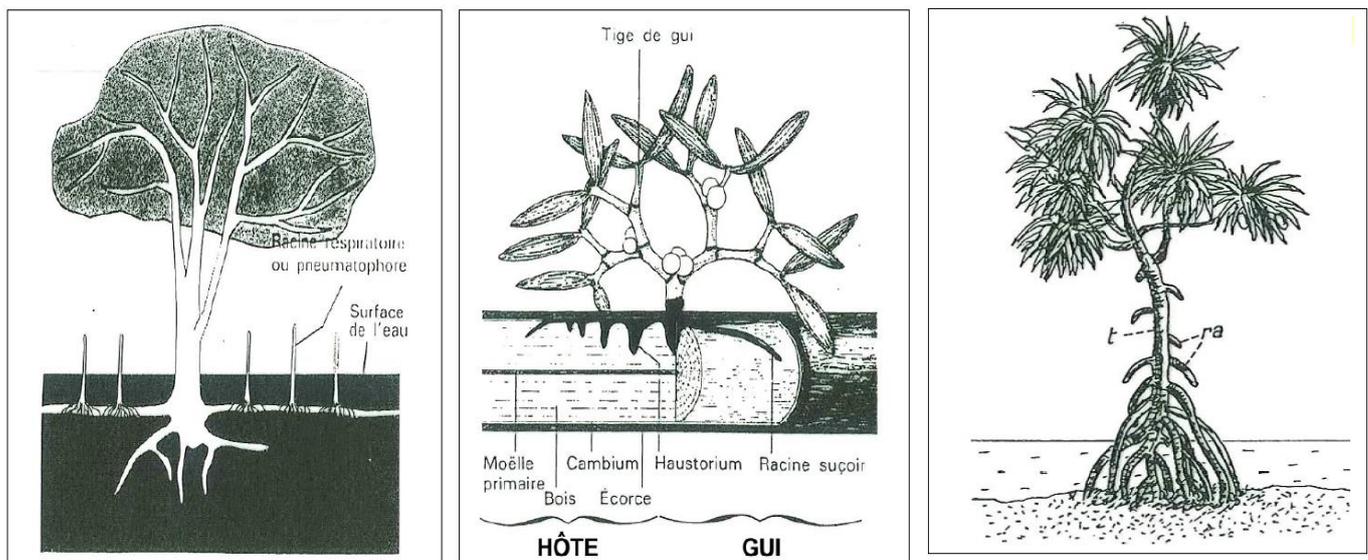


Figure 6-2 : Les types des racines modifiées



Racine pneumatophore

Racines suçoirs

Racines échasses

Figure 6-3 : Les types des racines modifiées

## 2- La tige

### ➤ Définition

C'est un organe composé d'une succession d'entre-nœuds séparés par des nœuds au niveau desquels s'insèrent les feuilles.

### ➤ Organisation de la tige

La tige est la partie généralement aérienne de l'axe de la plante ; c'est elle qui porte les feuilles et les organes reproducteurs (au moment de la reproduction). Elle se trouve dans le prolongement de la racine et la région de raccordement des deux organes constitue le collet.

La présence des feuilles est le caractère le plus important de la tige, tout le long de laquelle elles sont insérées sur des renflements appelés *nœuds*. L'espace compris entre deux consécutifs est un *entre-nœud* ; l'extrémité de la tige est recouverte par le *bourgeon terminal ou caulinaire*, constitué par des ébauches de feuilles et protégeant le méristème apical, tout comme la coiffe protège le méristème apical de la racine ; mais la croissance de la tige se fait grâce à l'activité du bourgeon terminal qui construit simultanément la tige et les feuilles. A l'aisselle de chaque feuille se trouve un bourgeon axillaire dont certains donneront des tiges secondaires ou rameaux terminés également par un bourgeon terminal.

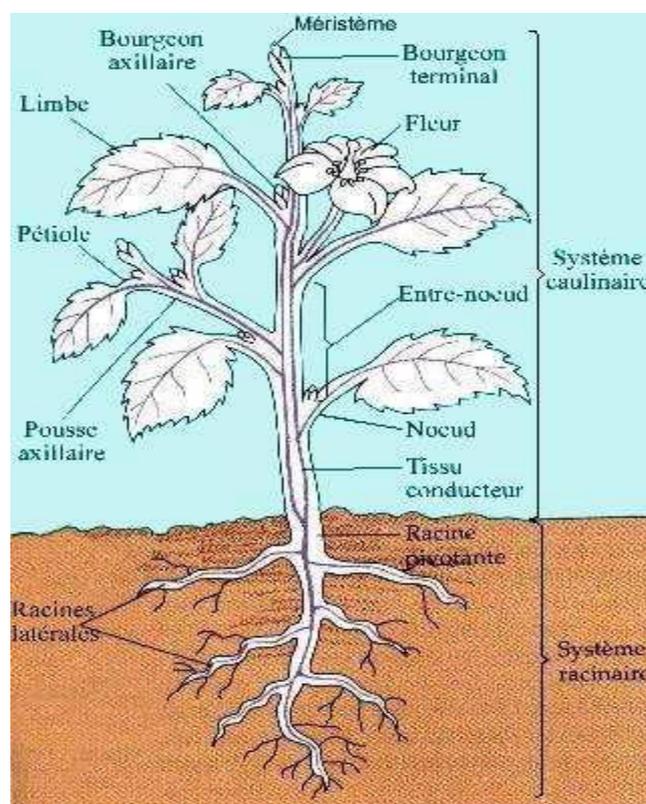


Figure 7 : Organisation d'une plante

## ➤ Les types de la tige

- **Tiges dressées** : cas ordinaire. Se sont celles qui s'élèvent verticalement.
- **Tiges rampantes** : entre noeuds en général assez longs ; sur le sol ou même sous le sol (drageons et stolons).
- **Tiges grimpantes** :
  - **simples** : souvent avec crampons (racines adventives).
  - **volubiles** : la plante s'enroule autour du support.
  - **à vrille(s)** : organe spécialisé dans la fixation ; l'enroulement de la vrille est conditionné par une sensibilité au contact : c'est un haptotropisme ; l'origine de la vrille peut être caulinaire (ex. la Vigne) ou foliaire (vrilles des Légumineuses).
- **Les tiges succulentes** de Cactus ou de certaines Euphorbe stockent de l'eau. Ces réserves en eau sont une adaptation à la sécheresse de leur milieu désertique.
- **Les épines** et de certaines espèces sont des tiges transformées, assurant une défense contre les herbivores

## ➤ Diversité adaptative des tiges

- **Rhizomes** : tiges souterraines, le plus souvent horizontales, à feuilles écailleuses et entre noeuds courts, émettant périodiquement des ramifications aériennes. Ex : gingembre.
- **Tubercules** : tiges souterraines, ce sont des renflements de la tige, et dont les entre noeuds sont plus proche que ceux du rhizome, ex : pomme de terre.
- **Bulbe** : axe court souterrain, à feuilles charnus. ex : oignon.
- **Tiges aquatiques** : elles diffèrent des tiges aériennes par leur structure et peuvent demeurer entièrement ou partiellement submergées
- **Plantes acaules** : qualifient une plante ne possédant aucune tige apparente, dont la tige est si courte, que les feuilles semblent naitre de la racine, les feuilles sont alors disposées en rosette à la base de la plante ex : laitue.

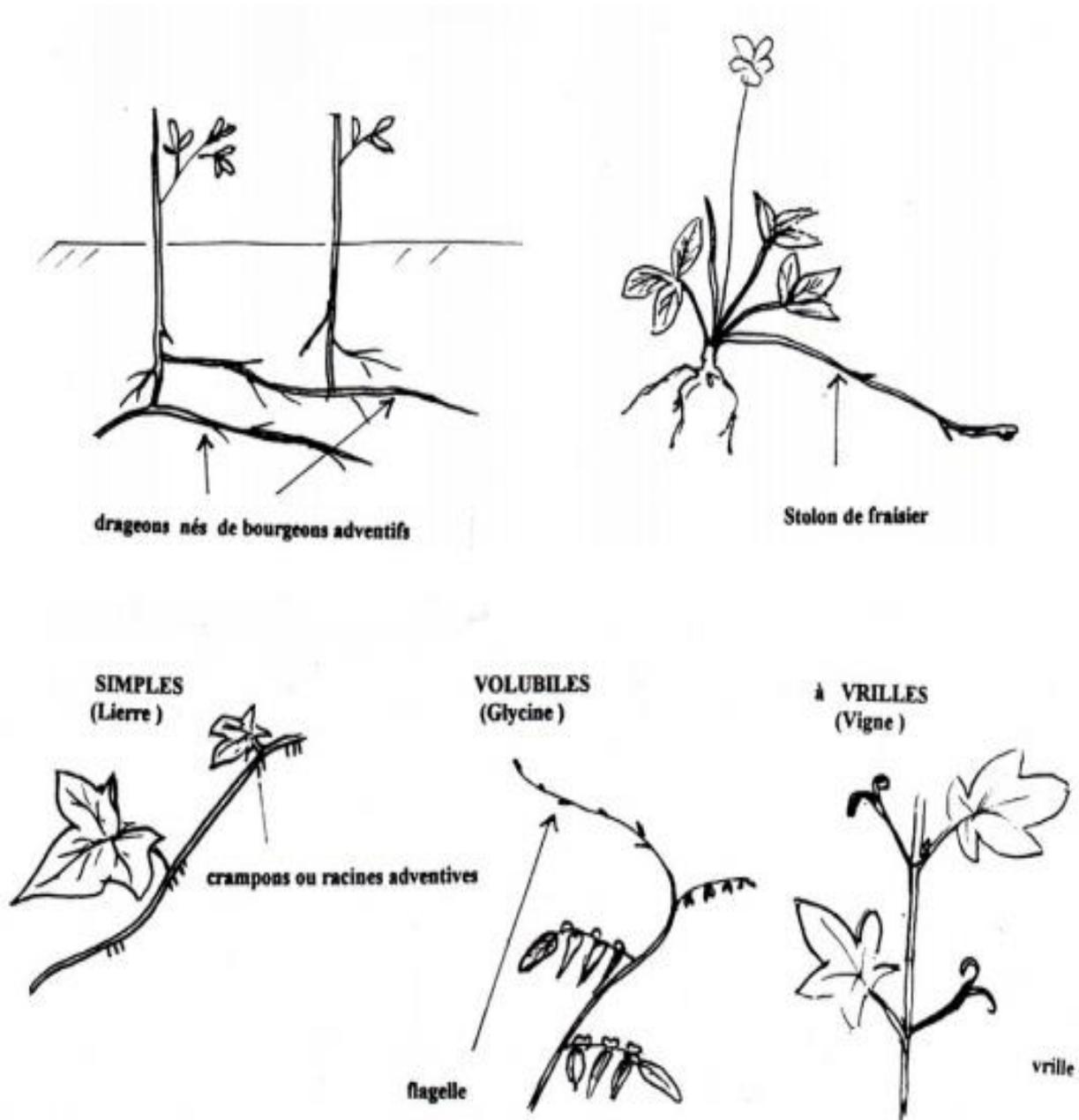


Figure 8-1 : Les types des tiges modifiées

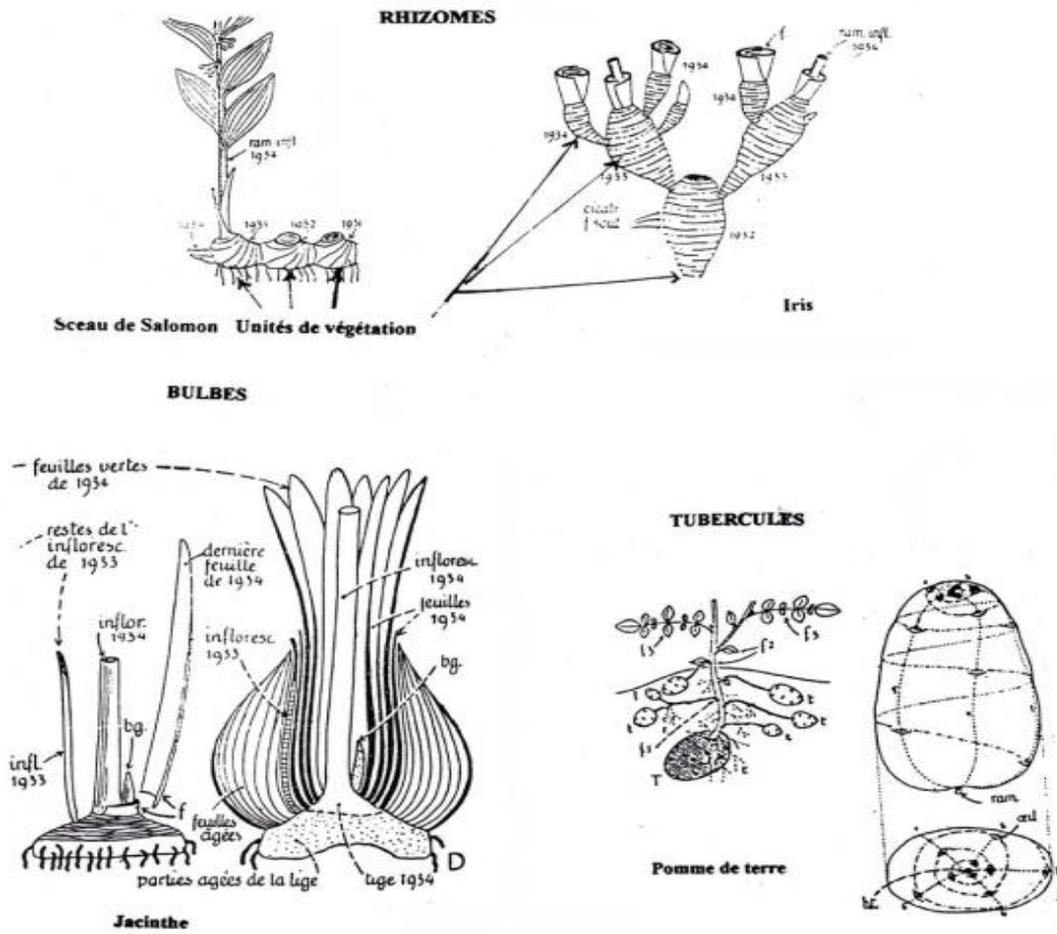


Figure 8-2 : Les types des tiges modifiées

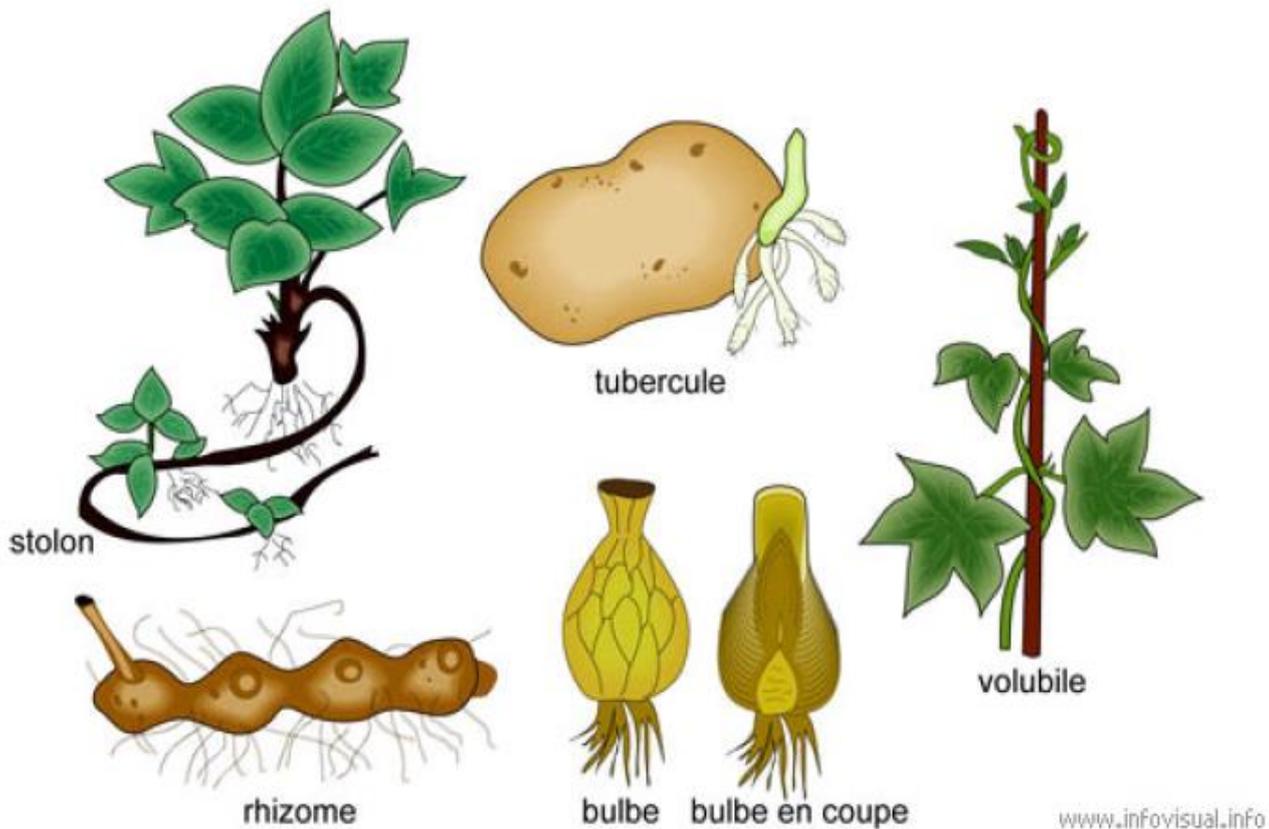


Figure 8-3 : Les types des tiges modifiées

### 3- Les feuilles

#### ➤ Définition

C'est un organe à croissance limitée, à symétrie bilatérale et qui est responsable des échanges gazeuse avec l'atmosphère (assimilation chlorophyllienne et régulation de l'eau).

C'est le principal organe effectuant la photosynthèse et étant en interface avec l'air.

La photosynthèse est un mécanisme biochimique nécessitant, entre autre, de la lumière et permettant la production de matière organique indispensable au métabolisme de la plante.

suivant leur durée de vie, on distingue les plantes à **feuilles caduques** (les **feuilles** ne durent pas plus d'un été) et les plantes à **feuilles persistantes** (les **feuilles** persistent de 2 à 5 ans)

#### ➤ Organisation de la feuille

Les feuilles sont des organes végétatifs, généralement aplatis, portés latéralement par les tiges. Tige et feuilles sont fortement associées ; leur ensemble indissociable constitue la tige feuillée.

La feuille est formée de lame verte, mince, **le limbe** dont une face est tournée vers le sommet de la tige (face supérieure ou ventrale ou interne) et l'autre vers la base de la tige (face inférieure ou dorsale ou externe).

Le limbe est rattaché à la tige par une partie étroite, **le pétiole** qui s'insère au nœud. Le pétiole se prolonge dans la feuille par la nervure principale, d'où partent des nervures secondaires ; L'ensemble constitue la **nervation** dont on connaît plusieurs types (penné, palmé, parallèle, ...). Enfin, le pétiole peut porter à sa base, deux petites lames foliacées qu'on appelle **les stipules** (et qui s'en particulièrement développait chez les rosacées et les légumineuses).

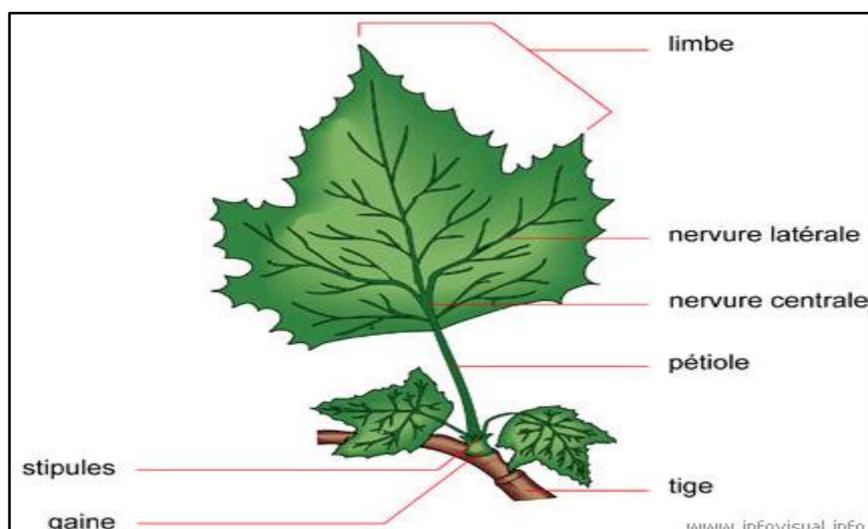


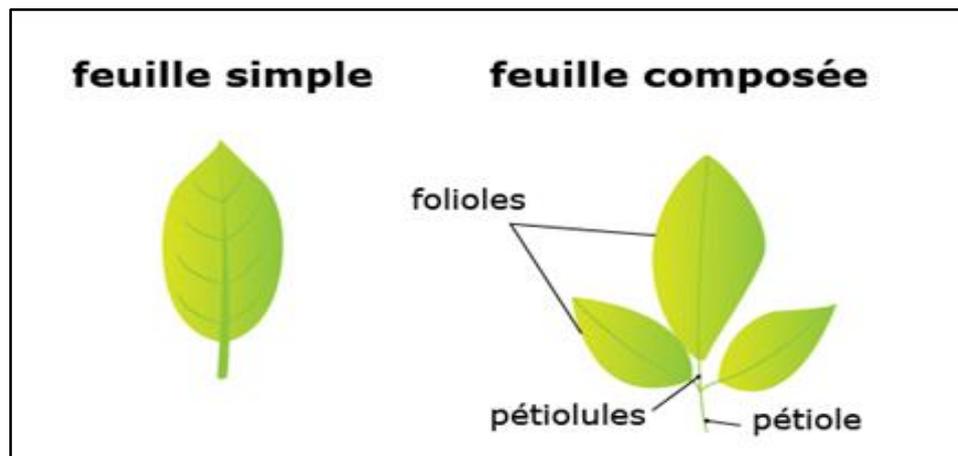
Figure 9 : Structure de la feuille

**Conclusion**

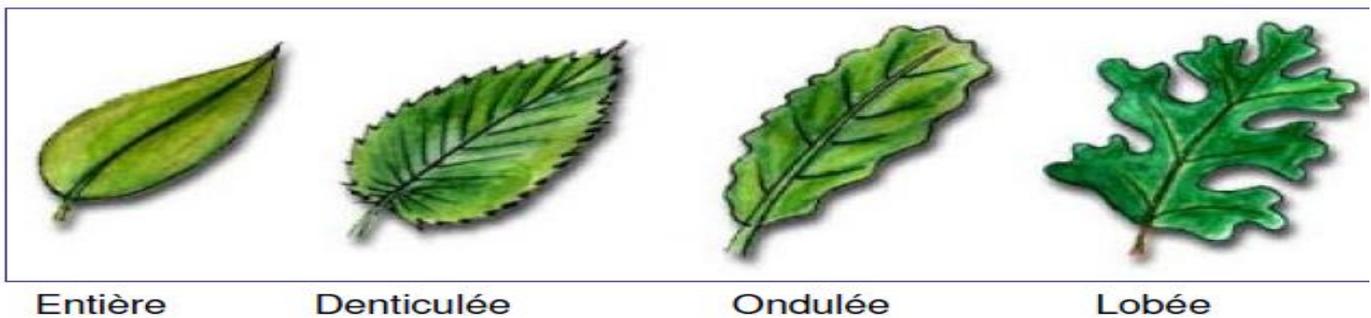
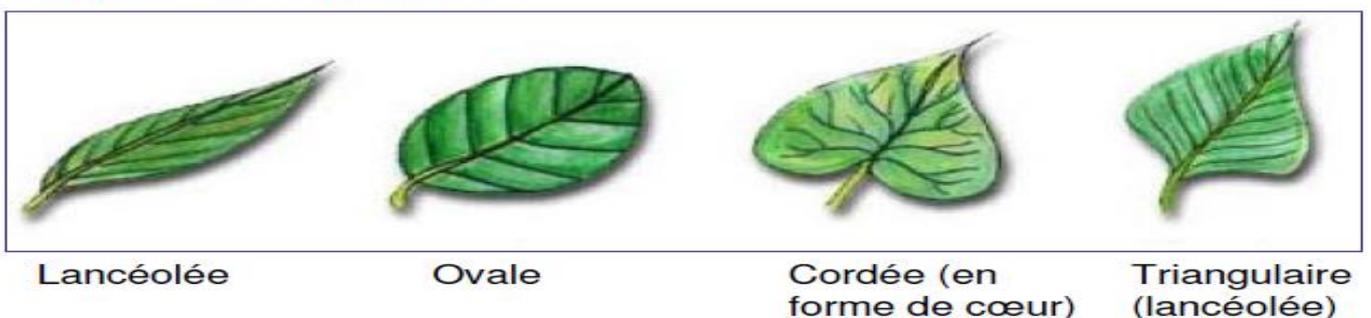
La **feuille** se compose d'un **pétiole** et d'un **limbe** parcouru de **nervures** (= les vaisseaux conducteurs) présentant des formes très variées.

➤ **Classification des feuilles**• **Selon le limbe :**

- Un seul limbe entier caractérise la **feuille simple**. Parfois, le limbe est découpé en plusieurs parties indépendantes, la feuille est alors **composée** de folioles. Les bords du limbe peuvent être entiers, dentés, lobés...etc



**Figure 10 :** Feuille simple et composée

**Marges de feuilles :****Formes de feuilles :**

**Figure 11 :** Les différents marges et formes des feuilles

## FORMES DU LIMBE

www.inFovisual.inFo

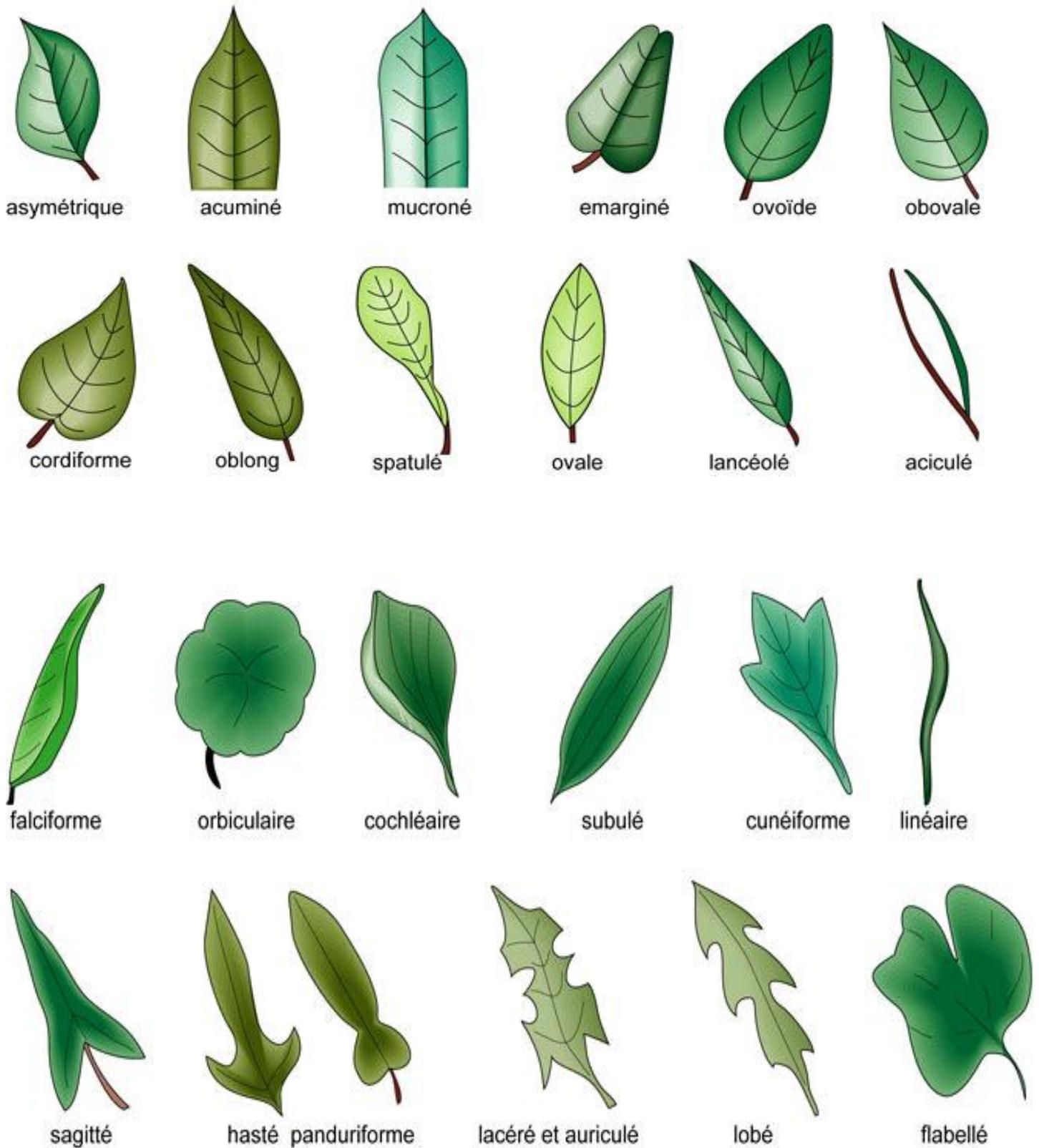


Figure 12 : les différentes formes du limbe

## BORDS DU LIMBE

www.infovisual.info

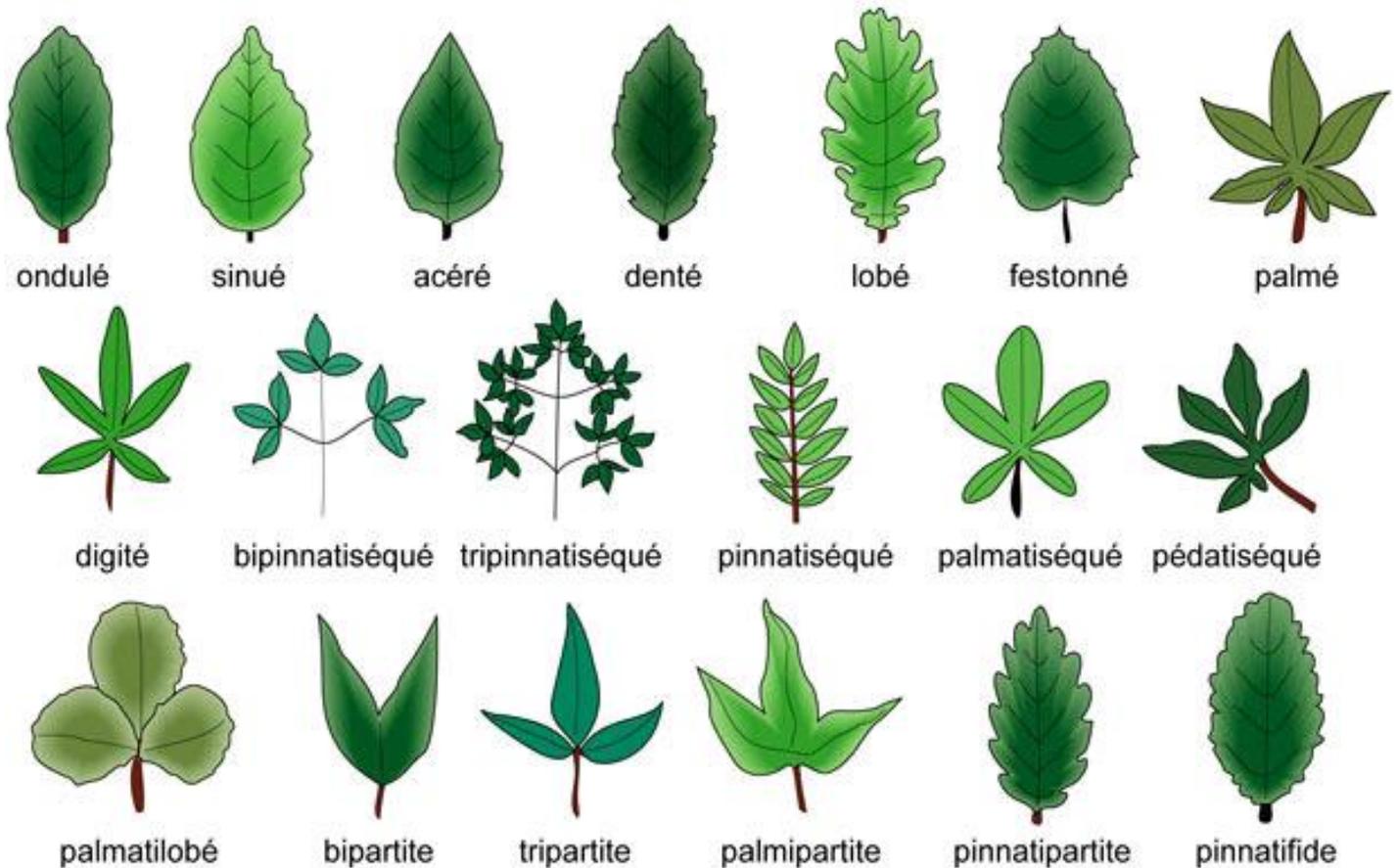


Figure 13 : les différents Bords du limbe

- La **Feuille composée** est constituée de plusieurs folioles c'est-à-dire elle est découpée en plusieurs petites feuilles, on n'observe pas de bourgeons à la base de ces folioles, le bourgeon se trouve à la base du pétiole.

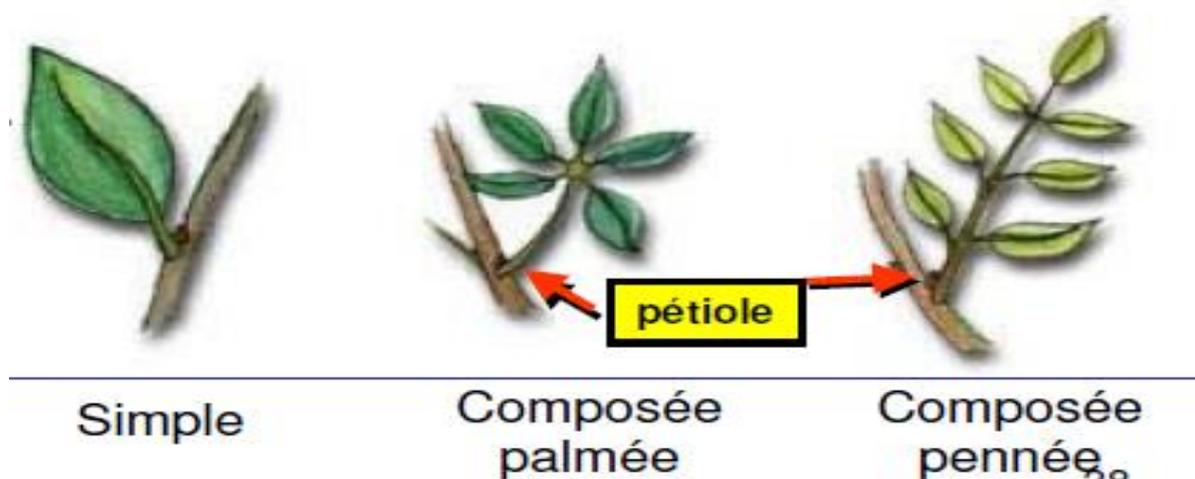


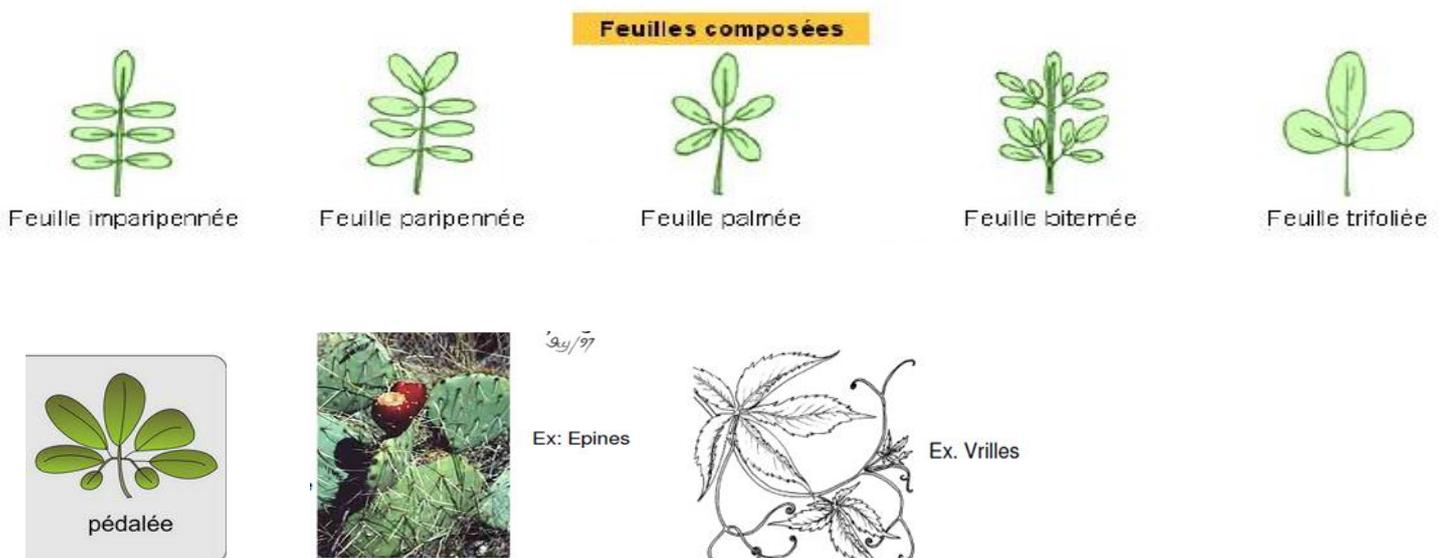
Figure 14 : Feuille simple et composée

On distingue plusieurs types de la feuille composée :

- **Feuilles composées pennées** : Les folioles sont disposées des deux côtés d'un pétiole commun et sur le prolongement du rachis : - **Feuilles composées paripennées** : nombre pair de folioles. - **Feuilles composées imparipennées** : nombre impair de folioles (le rachis se termine par une foliole terminale).
- **Feuilles composées bipennées** : les folioles sont composées de foliolules.
- **Feuilles composées tripennées** : Pennée trois fois (chaque foliole étant elle-même bipennée)
- **Feuilles composées palmées** : Les folioles sont insérées en un même point au sommet du pétiole.
- **Feuille composées trifoliées** : Feuille composée de trois folioles distinctes.
- **Feuilles composées pédalées** : Elles présentent un pétiole qui se divise en trois pétiolules dont les deux latéraux se ramifient à leur tour deux fois, chaque pétiolule se terminant par une foliole

Outre le rôle fondamental dont la photosynthèse, les feuilles sont capables de jouer d'autres rôles grâce à des modifications diverses :

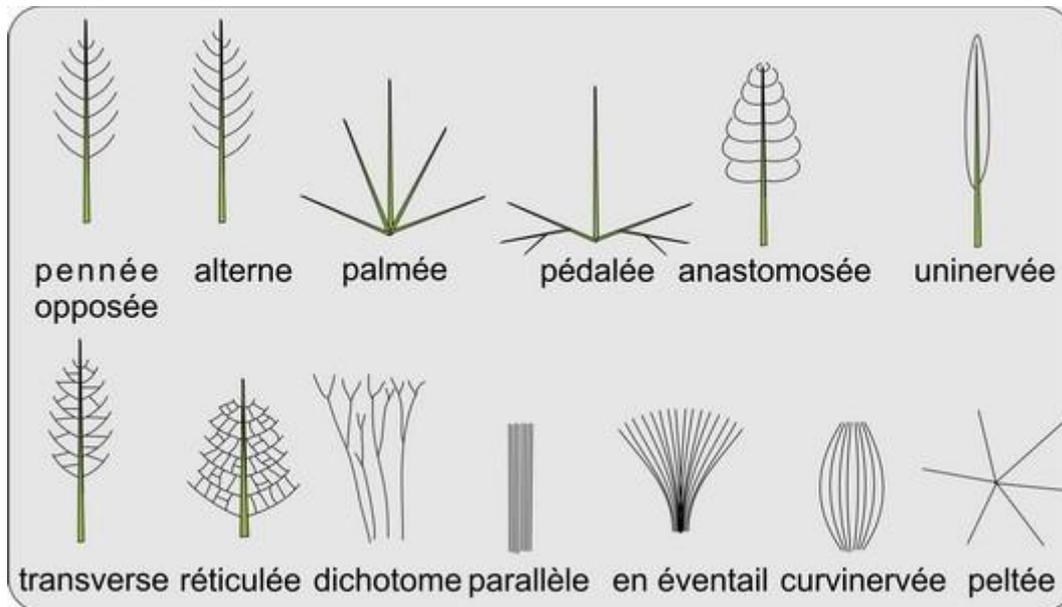
- **Les vrilles** de certaines plantes grimpantes sont des feuilles modifiées (exp. vigne) ou des folioles modifiées (exp poids) permettant la fixation au support.
- **Les bulbes ou les tunique charnues** (exp. l'oignon) sont des feuilles hypertrophiées par accumulation de réserve, celle-ci permettant une reprise de la vie végétative après la mauvaise saison.
- **Les feuilles succulentes** est un nombreuses Crassulacées comme l'Aloès contient des réserves en eau adapté au milieu sec et aride
- **Les piège à insectes** des plantes carnivores proviennent de modification foliaires (exp. mâchoire de la Dioné, poiles adhésives de Droséra, Outre de l'Uticulaire)
- **Les épines** de certaines espèces sont des feuilles (Cactus, Opuntia) transformées assurant une défense contre des herbivores (protection)



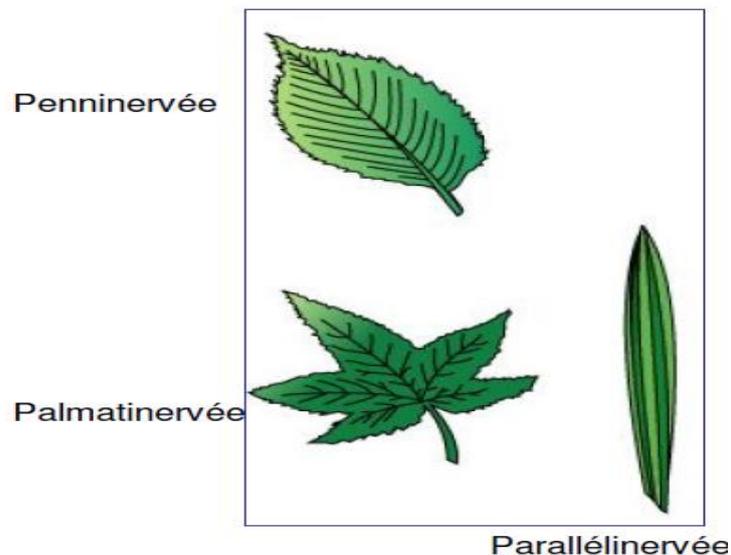
**Figure 15** : Les différents types des feuilles composées

- **Selon les nervures :**

En fonction de la disposition des nervures sur le limbe (appelée *nervation*), on distingue différents types de feuilles :



### Types de nervures :



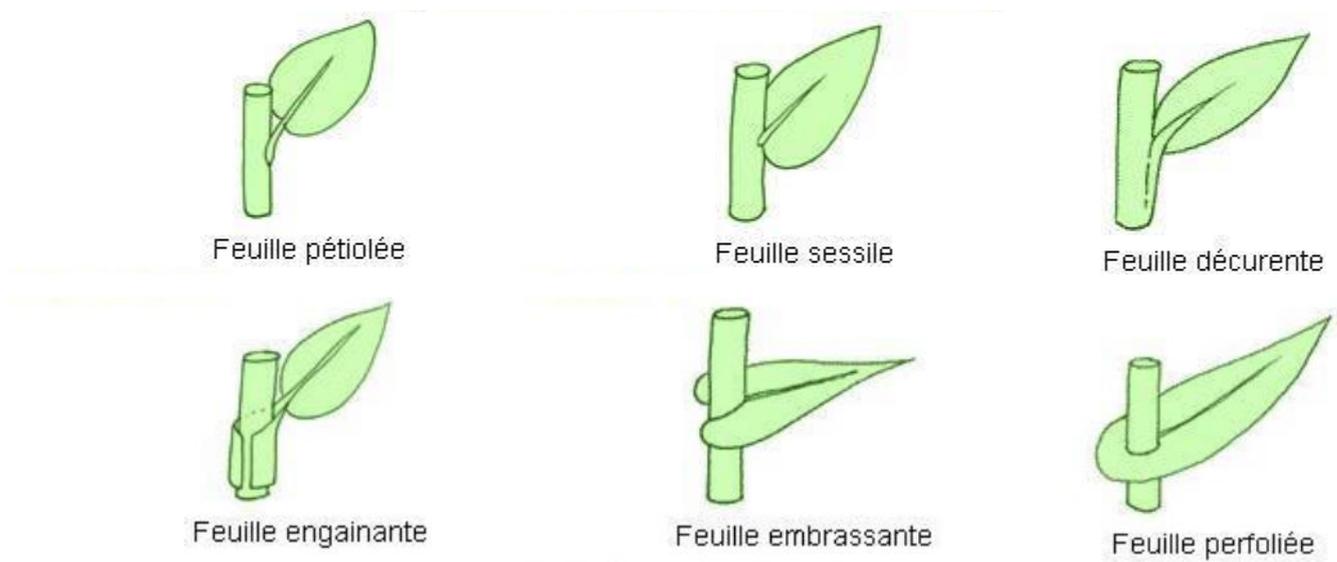
**Figure 16 :** Les différents types de nervation

- **Les feuilles uninerves**, caractérisées par un limbe étroit doté d'une seule nervure ;
- **Les feuilles parrallélinerves**, sessiles, généralement allongées et rubanées ;
- **Les feuilles penninerves (pennées)**, présentant une nervure médiane ou principale séparant le limbe en deux parties et émettant des nervures secondaires ;
- **Les feuilles palmatinerves**, où le pétiole se scinde en un nombre impair de nervures divergentes, la nervure médiane restant souvent prépondérante.

- **Les feuilles pédalées** : présente trois nervures qui rayonnent à partir d'un même point. Sur les deux nervures latérales partent des ramifications toujours orientées vers le bas de la feuille.

### ➤ Le pétiole

Partie rétrécie de la feuille qui unit le limbe à la tige. A sa base se trouve parfois des stipules. Le pétiole est parcouru par les tissus conducteurs qui irriguent le limbe au niveau des nervures. Les feuilles dépourvues de pétioles sont dites **sessiles**. Lorsque le pétiole est élargi jusqu'à remplacer la feuille dans sa fonction on parle de **phylode**. Le pétiole peut être élargi à sa base pour former **une gaine**.



**Figure 17** : Mode d'insertion des feuilles sur la tige

### ➤ La Phyllotaxie

Les feuilles peuvent avoir une position **alternes**, une seule à chaque niveau (cerisier), ou **opposées**, 2 feuilles l'une en face de l'autre (lilas, troène), ou **verticillées** plusieurs feuilles à chaque niveau (catalpa).



**Figure 18** : Différentes dispositions des feuilles sur une plante

**Remarque :**

Certaines plantes ont des feuilles réduites ou absentes : c'est le cas des plantes parasites mais aussi de plantes adaptées à la sécheresse pour limiter la transpiration et la perte d'eau. Dans ce dernier cas, c'est la tige qui est verte et contient la chlorophylle.

**Références Bibliographiques et webographie**

- Michel GROUZIS. 1981. Eléments de morphologie végétale.
- MAYAD El Hassan. 2019. Cours de biologie végétale. Département de Biologie, Faculté de Sciences - Agadir, Université Ibn Zohr (UIZ), B.P 8106, Hay Dakhla, 80000 - Agadir, Morocco.
- Benadjaoud A. 2014. Cours de biologie végétale. Morphologie et anatomie de la racine.
- Livre Anatomie et physiologie végétale, Chapitre 5 rôle et constitution de : racine, tige, feuille, fleur, fruit, graine.
- <http://nico8386.free.fr/cours/BA/BVcoursresume.pdf>
- <https://floranet.pagesperso-orange.fr/def/n.htm#nervure>
- <https://www.jardinsdugue.eu/la-feuille-description-globale/>
- <https://www.maxicours.com/se/cours/organisation-fonctionnelle-d-une-plante/>
- <http://www.lesbeauxjardins.com/cours/botanique/8-Anatomie/index.html>