

De la plante sauvage à la plante domestiquée

Chapitre 4 : Organisation fonctionnelle des plantes à fleurs .

Les plantes à fleurs sont constituées d'un appareil végétatif comprenant des racines ancrées dans le sol et des tiges feuillées se développant en milieu aérien. Des innovations évolutives ont permis aux végétaux terrestres de s'adapter à ces contraintes de la vie fixée , les organes de la plante fixée lui permettent de se développer dans ces deux milieux très différents .

Quelles sont les caractéristiques des plantes à fleurs en relation avec leur mode de vie fixée ?

I Les échanges externes et internes de matière.

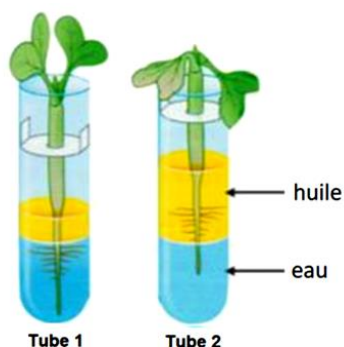
- En vivant à l'interface du sol et de l'air, les plantes possèdent un **appareil végétatif** composé de **racines**, de **tiges** de **feuilles** qui leur permettent de **profiter des ressources disponibles** dans ces deux milieux.
- Une plante est un organisme **autotrophe** . Grâce à l'énergie lumineuse , une plante réalise la **photosynthèse** : Elle synthétise sa propre **matière organique carbonée** à partir du CO₂ atmosphérique et des substances minérales (eau et ions) puisées dans le milieu .

Problématique : Comment la plante réalise-t-elle des échanges de matière avec son environnement et au sein de son organisme ?

A/ Des échanges avec le milieu optimisés par de vastes surfaces d'échanges (TD + TP)

1. L'absorption de l' eau et des sels minéraux

- Le **système racinaire** très développé permet un maximum de contact avec le sol.



Argument : Expérience de Rosène qui met en évidence le lieu d'absorption de l'eau au niveau des poils absorbants .

Tube 1 : seule la zone pilifère et l'extrémité de la racine est placée dans l'eau. Le reste de la racine est dans l'huile.

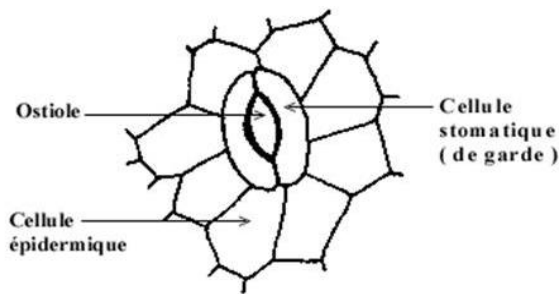
Tube 2 : seule l'extrémité de la racine est placée dans l'eau

La seule plante qui survit c'est celle du tube 1. Si elle survit c'est que le prélèvement d'eau s'est produit.

- L'extrémité des racines est couverte de **poils absorbants**, cellules allongées qui plongent dans le sol et y prélèvent l'eau et les sels minéraux qui sont indispensables à la réalisation de la photosynthèse . Ils permettent d'**augmenter la surface de contact de la racine avec le sol** de 1,5 à 20 fois.
Rq : La densité et la longueur des poils absorbants ,ainsi que la ramification des racines peuvent augmenter en cas de carence minérale dans le sol .
- Cependant, la majorité des plantes n'ont très rapidement plus besoin de leurs poils absorbants car elles se font **mycorhizer** par des champignons du sol avec qui elles vivent ensuite en symbiose. Ainsi leurs besoins nutritifs sont couverts bien plus efficacement car le réseau couvre une grande surface de sol et est plus efficace pour y absorber la solution ionique. La plante offre en échange au champignon des sucres issus de la photosynthèse.

2. L'absorption du CO₂

Arguments : On réalise une empreinte de feuille ou une observation de la face inférieure, on observe :



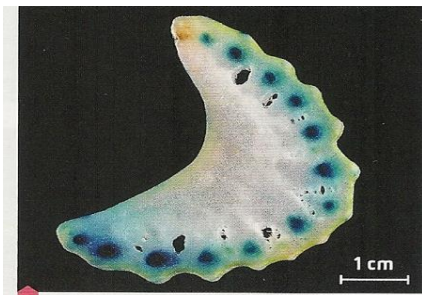
Stomate de face inférieure d'une feuille de Vigne

➤ Sur la face inférieure des feuilles, des petits orifices, les **stomates** s'ouvrent et **permettent les échanges gazeux** (entrée de CO₂ et rejet de O₂)

➤ Les stomates ne s'ouvrent qu'à la lumière et si la température n'est pas excessive, limitant les pertes en eau.

B/ La circulation de matière dans la plante à fleur

Comment les ressources sont-elles transportées dans la plante



Argument : Expérience de mise en évidence d'une circulation d'une sève brute ascendante .
On place une tige de céleri dans une éprouvette contenant de l'eau colorée puis on réalise une coupe transversale .
On observe la circulation de matière dans des tissus conducteurs .

- Un réseau de tissus conducteurs circulant dans toute la plante, depuis les racines jusqu'aux nervures des feuilles, permet les échanges entre la partie aérienne et la partie souterraine :
- L'eau et les sels minéraux, prélevés au niveau des racines, forment la sève brute, puis remontent et sont distribués dans la plante par les vaisseaux du xylème.
 - Les matières organiques, synthétisées dans les feuilles lors de la photosynthèse, forment la sève élaborée, avant de migrer dans l'ensemble de la plante par le phloème.

Ainsi, malgré leur mode de vie fixée rendant impossible tout déplacement vers des environnements plus riches, les plantes parviennent à prélever des quantités importantes d'éléments nutritifs (eau, ions et lumière). En effet, les plantes disposent de grandes surfaces d'échanges (feuilles et racines). La communication entre ces organes, indispensable au bon fonctionnement de la plante, est assurée par un double système de tissus conducteurs (xylème et phloème).

II Le développement d'une plante

A – Des zones spécialisées dans la croissance de la plante.

1) Des zones particulières, les **méristèmes**.

Ces zones sont le siège d'intenses divisions cellulaires (ou **mitoses**). Les cellules sont de petite taille, non allongées et **indifférenciées**, susceptibles de donner naissance à n'importe quel type cellulaire. Elles sont à l'origine de la croissance **indéfinie** des plantes.

2) La croissance en longueur des racines.

Au niveau de l'extrémité des racines, on trouve le **méristème racinaire**.

Un peu plus loin de l'extrémité, les cellules subissent une **élongation**.

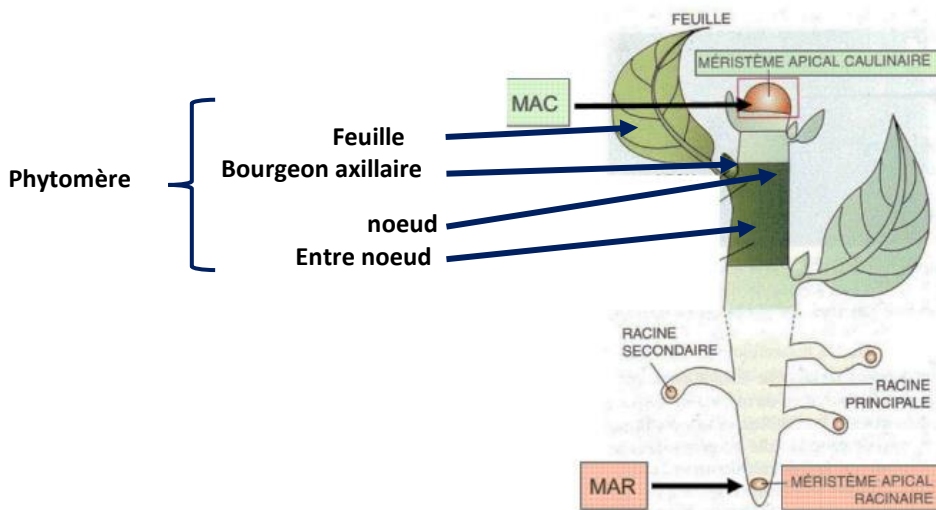
Enfin, encore plus loin de l'extrémité, elles acquièrent une **différenciation**. Par exemple, les cellules de la périphérie se transforment en poils absorbants ...

3) La croissance en longueur des organes aériens.

Chaque **bourgeon** est une tige feuillée miniature, constituée :

- D'un **méristème apical** ;
- D'unités morphologiques répétitives, les **phytomères**, comprenant chacune un entre-nœud et un nœud porteur d'une ou plusieurs ébauches de feuilles.

Le développement consiste en une **élongation** des entre-nœuds, une augmentation de la taille des feuilles, suivie d'une **différenciation** des tissus (formation des vaisseaux conducteurs).



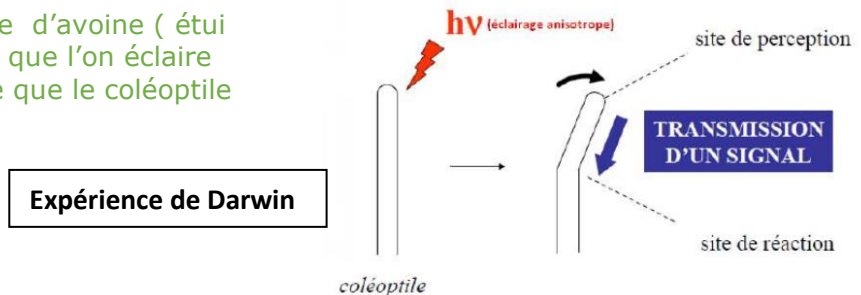
B – Une organogenèse sous influence.

- Le développement de la plante n'est pas identique selon le milieu dans lequel elle est. Il est largement influencé par l'environnement.

Argument : expérience réalisée en classe de graines de lentilles germées dans bloc de gélose qui est tourné de 90 degrés , les racines suivent la gravité = gravitropisme

- C'est Darwin qui a été le premier à mettre en évidence la présence de signaux chez les végétaux (ce qu'on nommera plus tard hormone »)

Travaux menés sur le coléoptile d'avoine (étui qui contient la première feuille) que l'on éclaire que d'un seul côté . On observe que le coléoptile pousse du côté de la lumière.



Expérience de Darwin

<https://www.studocu.com/>

- Soumises à un éclairage latéral, les tiges se courbent en direction de la source lumineuse. Ce **phototropisme** résulte de la migration latérale de **l'auxine** vers les cellules les moins éclairées, dont l'élongation sera de ce fait plus forte.
- D'autres hormones existent , comme les cytokinines qui sont produites par les racines.

Conclusion : Quelles sont les caractéristiques des plantes à fleurs en relation avec leur mode de vie fixée ?

Les plantes à fleurs sont fixées dans le sol, elles ne peuvent pas se déplacer .

Des innovations évolutives permettent aux végétaux terrestres de s'adapter à ces contraintes de la vie fixée :

- Elles sont constituées d'un **appareil végétatif** comprenant des **racines** et des **tiges feuillées** , elle se développent dans ces 2 milieux grâce à de **très grandes surfaces d'échanges** .
- Elles possèdent des structures pour **se développer** (**méristèmes**)
- La formation de ses organes est sous contrôle (sensibles aux hormones et aux conditions du milieu) pour pouvoir se développer

Mots clés : Poil absorbant / Mycorhize / Stomate / Xylème / Phloème / Sève brute / Sève élaborée / Méristème / Phytomère / Hormone végétale / Tropisme