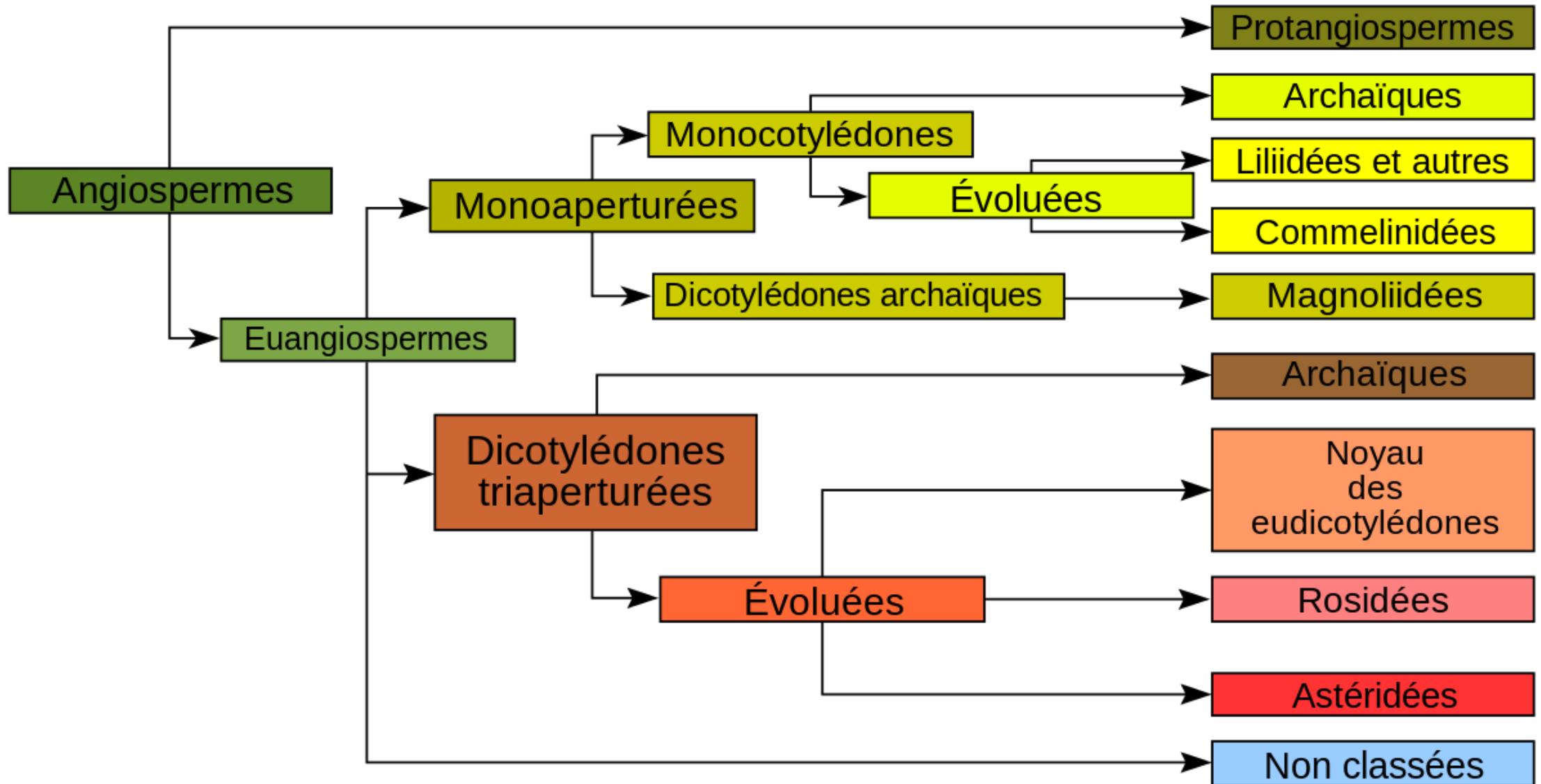


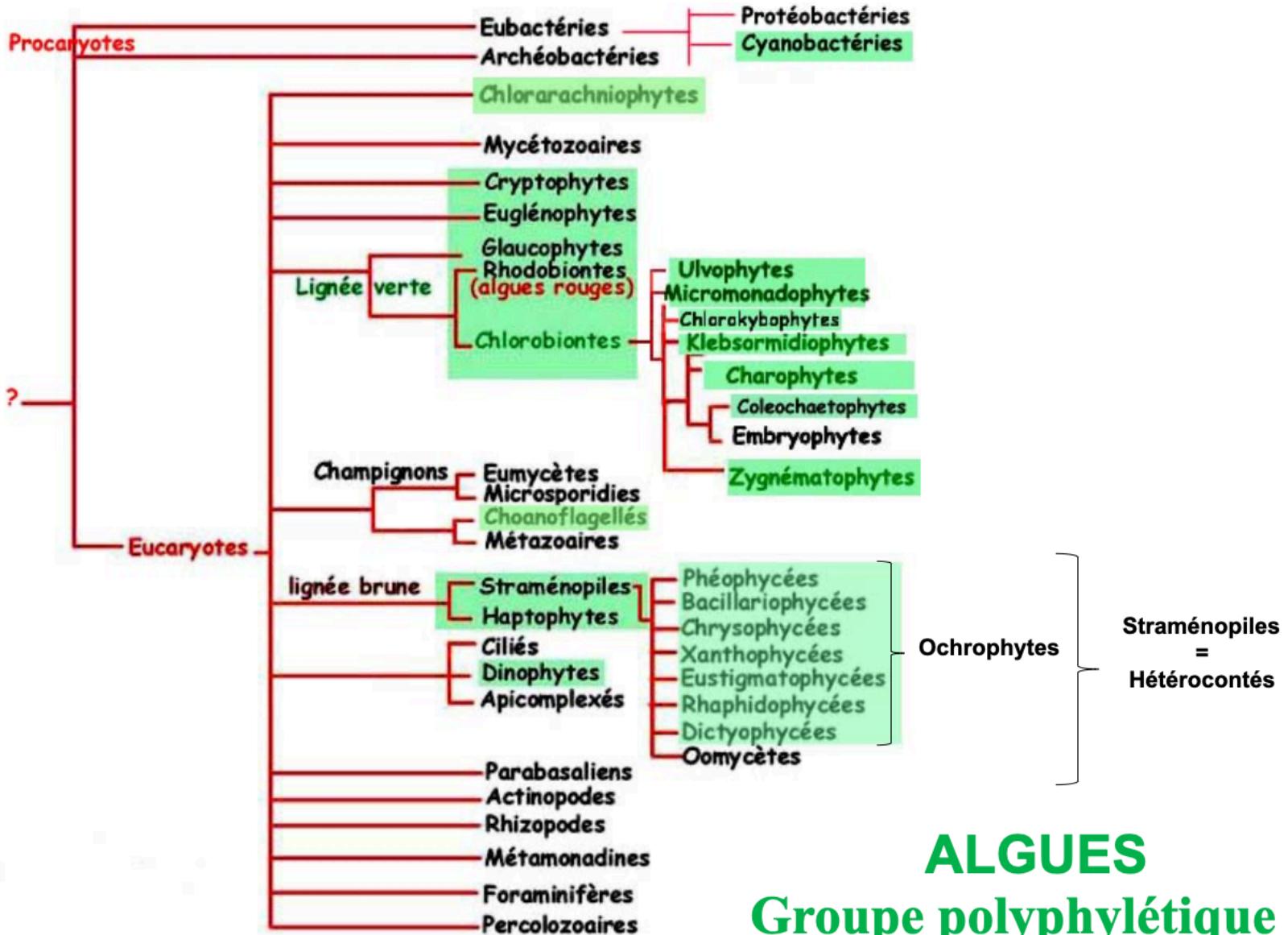
L'organisation fonctionnelle des plantes à fleur



T spécialité chapitre 7

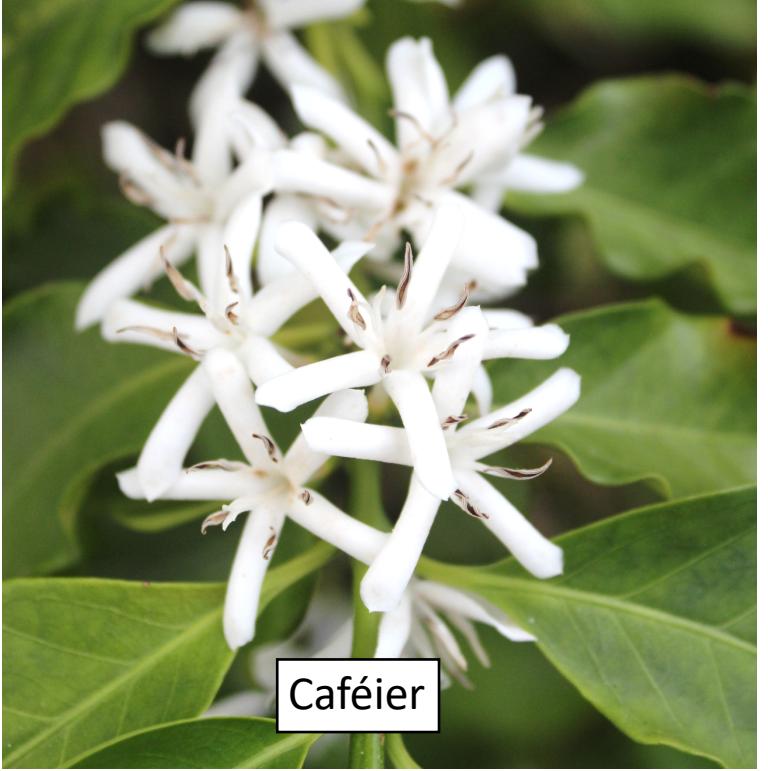


ANGIOSPERME : Groupe monophylétique



ALGUES

Groupe polyphylétique



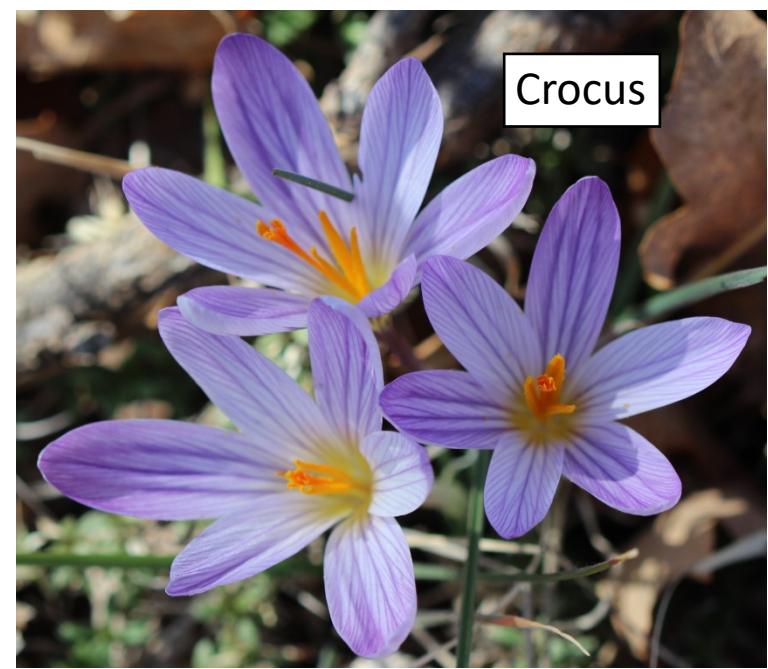
Caféier



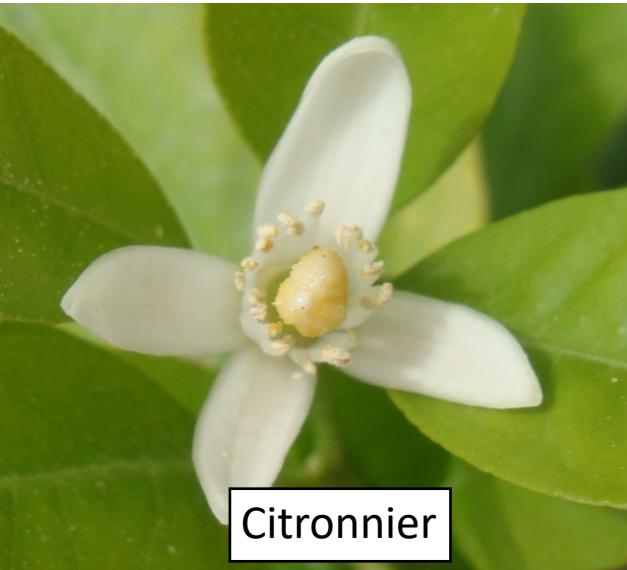
Joubarbe



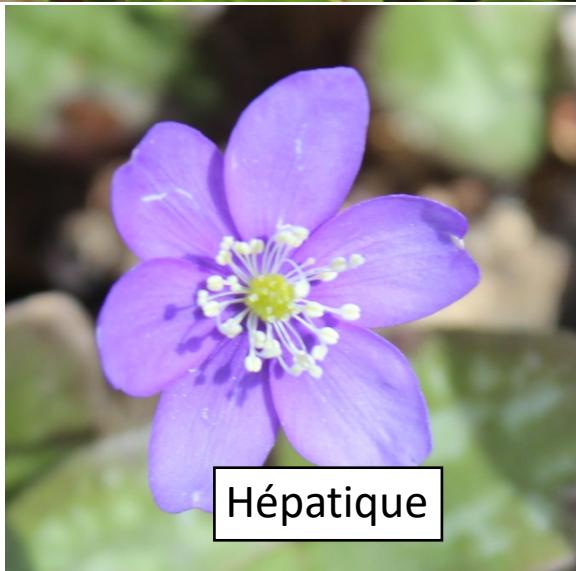
Câprier



Crocus



Citronnier



Hépatique

© photos P.Baly



Fleurs femelles et fleurs mâles
de châtaignier (*Castanea
sativa*) en forêt de
Montmorency (Val d'Oise)

© P.Baly



Plan du chapitre

I) Description de l'appareil végétatif d'une Angiosperme

- A) Morphologie d'une plante à fleur
- B) Une vie fixée entre sol et air

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

- A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau
- B) Les feuilles, des organes spécialisés dans les échanges gazeux et la collecte de lumière

III) Les faisceaux cribro-vasculaires, un système conducteur entre organes

- A) Un double réseau circulatoire
- B) Les moteurs de la circulation des sèves

IV) Croissance et recherche de ressources

- A) Méristèmes et zones de croissance
- B) Mise en évidence de tropismes
- C) Intervention de phytohormones

Plan du chapitre

I) Description de l'appareil végétatif d'une Angiosperme

A) Morphologie d'une plante à fleur

B) Une vie fixée entre sol et air

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

B) Les feuilles, des organes spécialisés dans les échanges gazeux et la collecte de lumière

III) Les faisceaux cribro-vasculaires, un système conducteur entre organes

A) Un double réseau circulatoire

B) Les moteurs de la circulation des sèves

IV) Croissance et recherche de ressources

A) Méristèmes et zones de croissance

B) Mise en évidence de tropismes

C) Intervention de phytohormones

I) Description de l'appareil végétatif d'une Angiosperme

A) Morphologie d'une plante à fleur

L'appareil végétatif d'un plantain majeur (*Plantago major*)



I) Description de l'appareil végétatif d'une Angiosperme

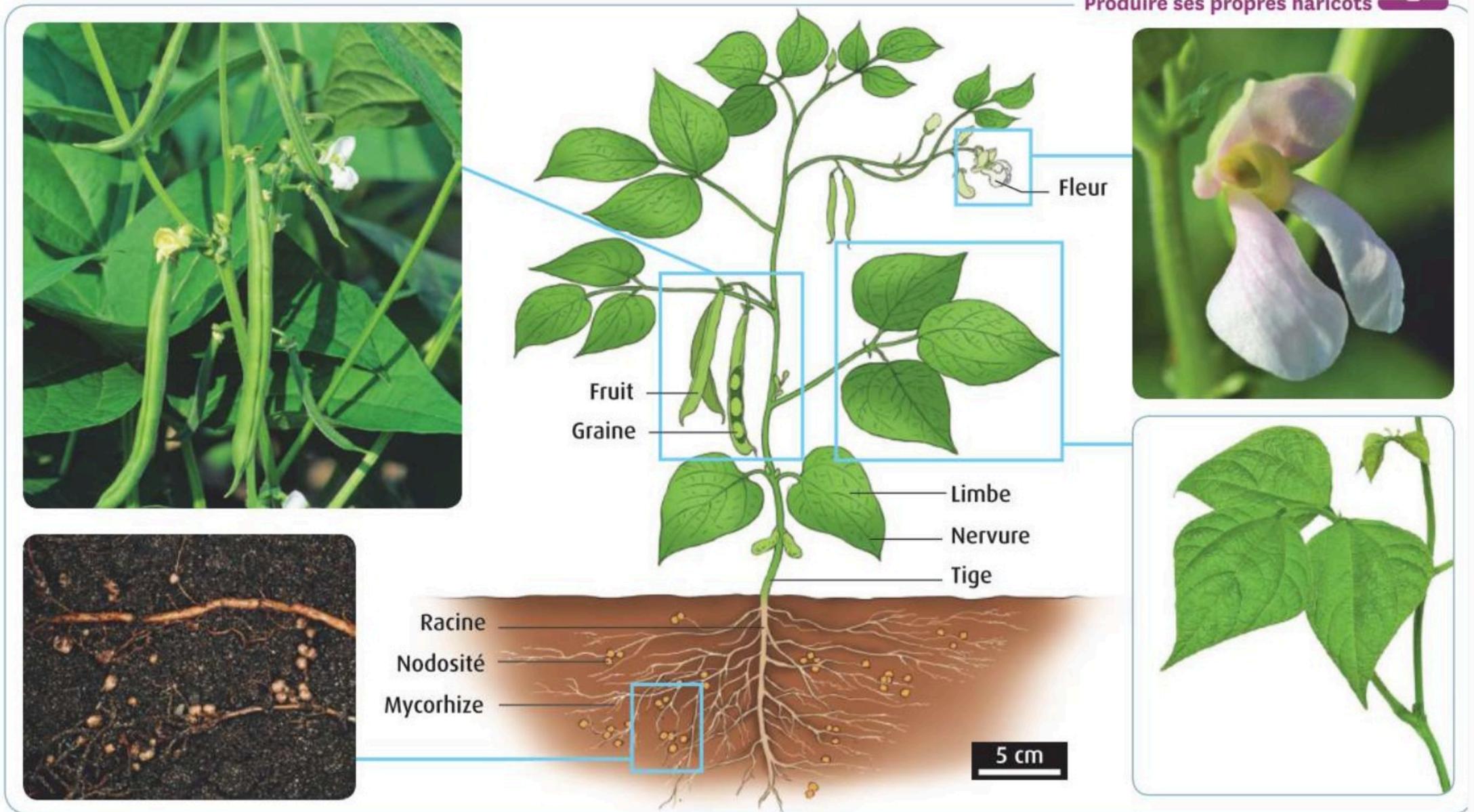
A) Morphologie d'une plante à fleur



Organisation d'une
Angiosperme : la mercuriale
annelle (*Mercurialis annua*)

I) Description de l'appareil végétatif d'une Angiosperme

A) Morphologie d'une plante à fleur



I) Description de l'appareil végétatif d'une Angiosperme

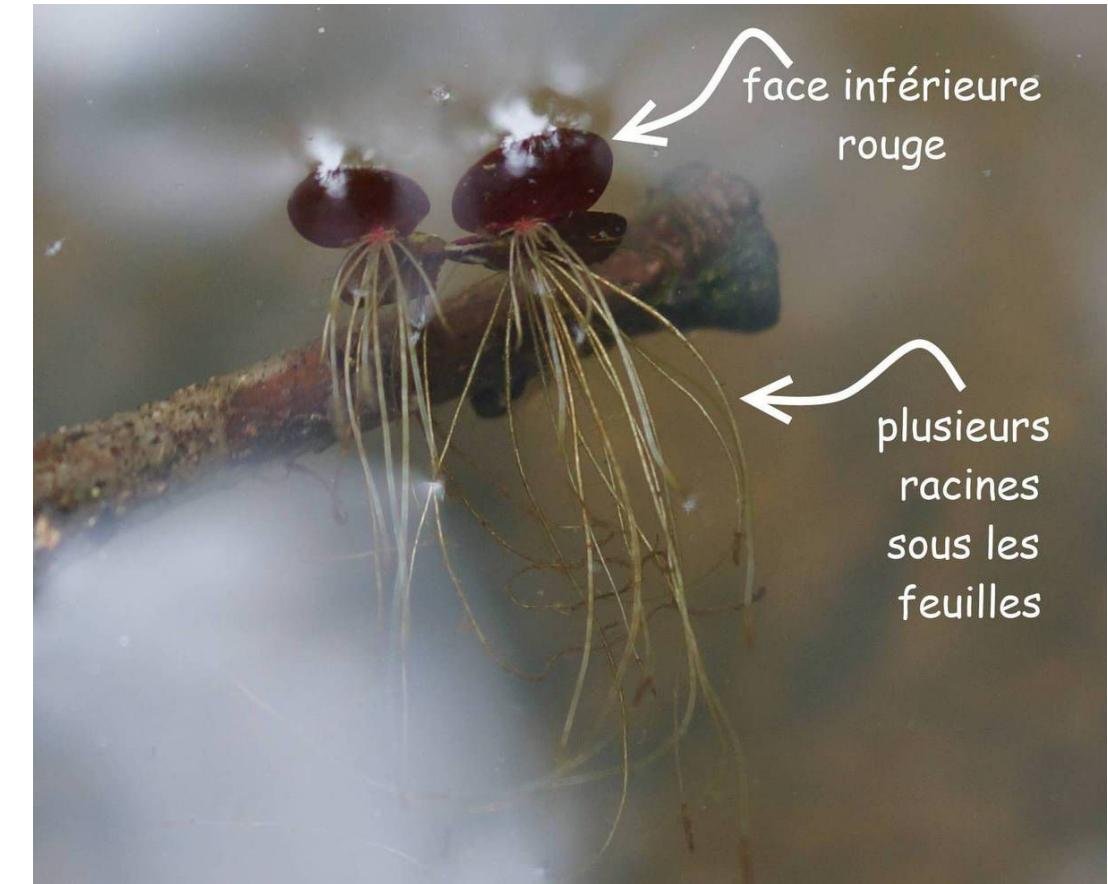
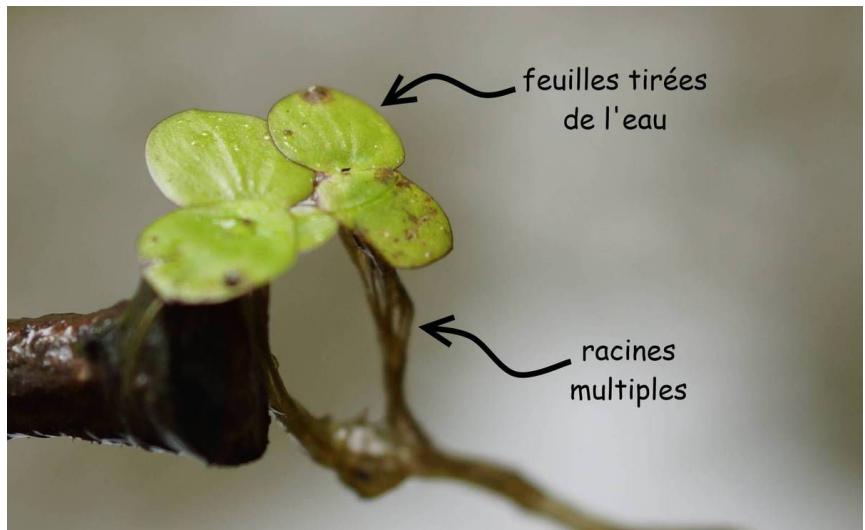
A) Morphologie d'une plante à fleur

Plantes épiphyte : *Tillandsia sp* - Mexique



I) Description de l'appareil végétatif d'une Angiosperme

A) Morphologie d'une plante à fleur



Lentilles d'eau sans tige : *Lemnaceae*

Plan du chapitre

I) Description de l'appareil végétatif d'une Angiosperme

A) Morphologie d'une plante à fleur

B) Une vie fixée entre sol et air

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

B) Les feuilles, des organes spécialisés dans les échanges gazeux et la collecte de lumière

III) Les faisceaux cribro-vasculaires, un système conducteur entre organes

A) Un double réseau circulatoire

B) Les moteurs de la circulation des sèves

IV) Croissance et recherche de ressources

A) Méristèmes et zones de croissance

B) Mise en évidence de tropismes

C) Intervention de phytohormones

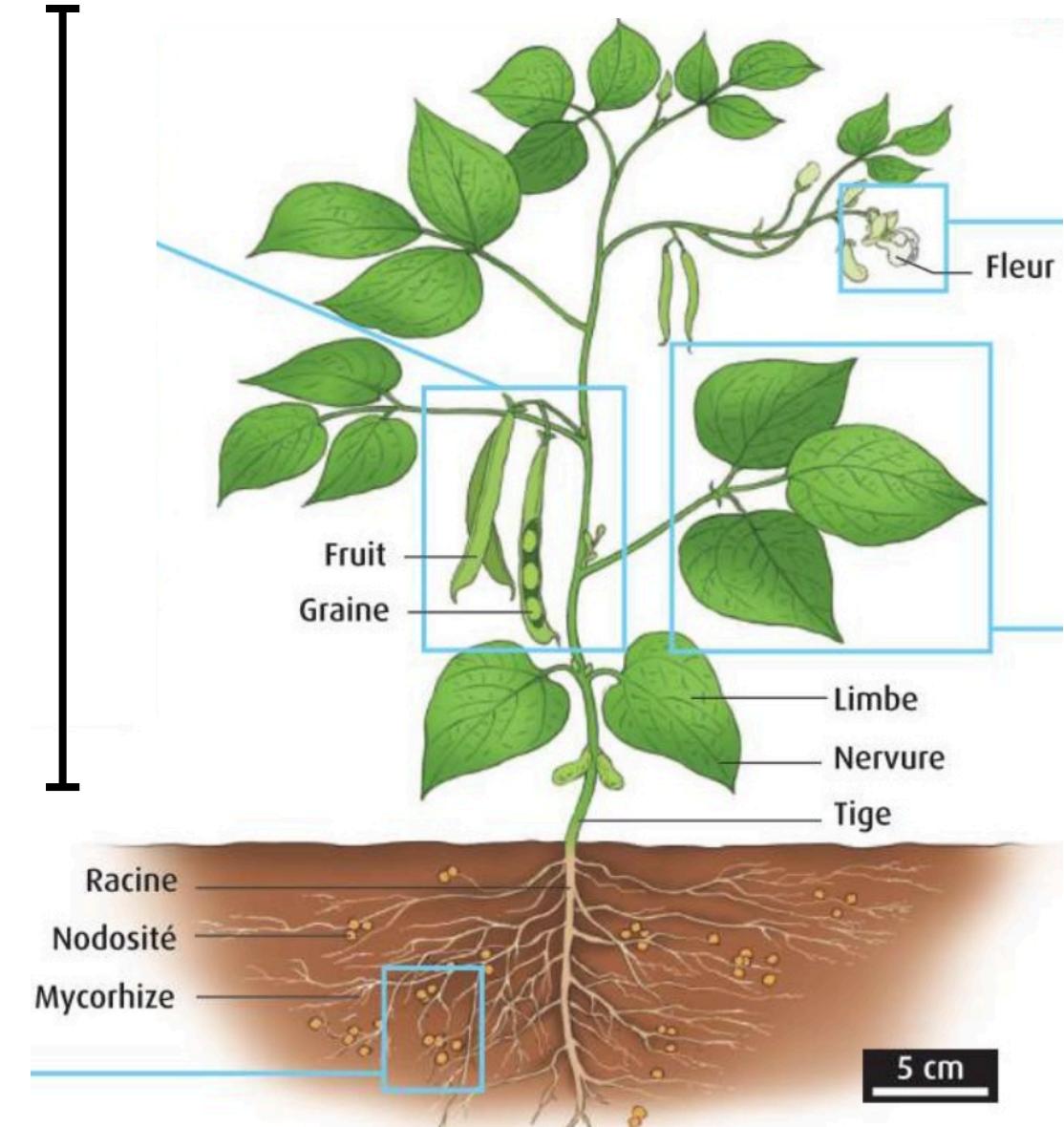
I) Description de l'appareil végétatif d'une Angiosperme

B) Une vie fixé entre le sol et l'air

Vie fixé entre le sol et l'air

Lumière + gaz

Eau + sels minéraux



Plan du chapitre

I) Description de l'appareil végétatif d'une Angiosperme

- A) Morphologie d'une plante à fleur
- B) Une vie fixée entre sol et air

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

- A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau
- B) Les feuilles, des organes spécialisés dans les échanges gazeux et la collecte de lumière

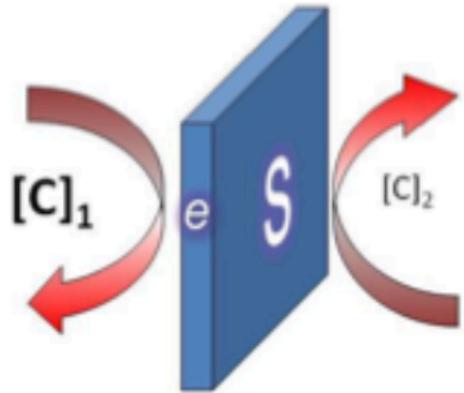
III) Les faisceaux cribro-vasculaires, un système conducteur entre organes

- A) Un double réseau circulatoire
- B) Les moteurs de la circulation des sèves

IV) Croissance et recherche de ressources

- A) Méristèmes et zones de croissance
- B) Mise en évidence de tropismes
- C) Intervention de phytohormones

La loi de Fick : deux possibilités



$$Vx = \frac{S \cdot \Delta C}{e} \cdot K$$

Fig.131

Vx : flux de matière d'une molécule X

ΔC : différence de concentration de la molécule considéré de part et d'autre de la surface d'échange

S et **e** : respectivement, surface et épaisseur de l'échangeur

K : coefficient de diffusion (*fonction de la température, de la substance considérée, et du milieu → augmente si la surface est humidifiée*)

$$\frac{\Delta m}{\Delta t} = -D.S. \frac{\Delta C}{\Delta x}$$

Avec

$$F = \text{flux de matière} = \frac{\Delta m}{\Delta t} = \text{quantité}$$

de matière qui traverse la section S

pendant un temps Δt (en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)

D = coefficient de diffusion (en $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$)

$$G = \frac{\Delta C}{\Delta x} = \text{gradient de concentration.}$$

Plan du chapitre

I) Description de l'appareil végétatif d'une Angiosperme

- A) Morphologie d'une plante à fleur
- B) Une vie fixée entre sol et air

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

- A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau
- B) Les feuilles, des organes spécialisés dans les échanges gazeux et la collecte de lumière

III) Les faisceaux cribro-vasculaires, un système conducteur entre organes

- A) Un double réseau circulatoire
- B) Les moteurs de la circulation des sèves

IV) Croissance et recherche de ressources

- A) Méristèmes et zones de croissance
- B) Mise en évidence de tropismes
- C) Intervention de phytohormones

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

1) Le système racinaire



Conifères déracinés, Alpes-Maritimes

© P.Baly

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

1) Le système racinaire

Système racinaire de type fasciculé.....ou pivotant



<https://www.rustica.fr/legumes-et-potager/fiche-culture-poireau,554.html>



© P.Baly

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

2) La recherche des ressources du sol

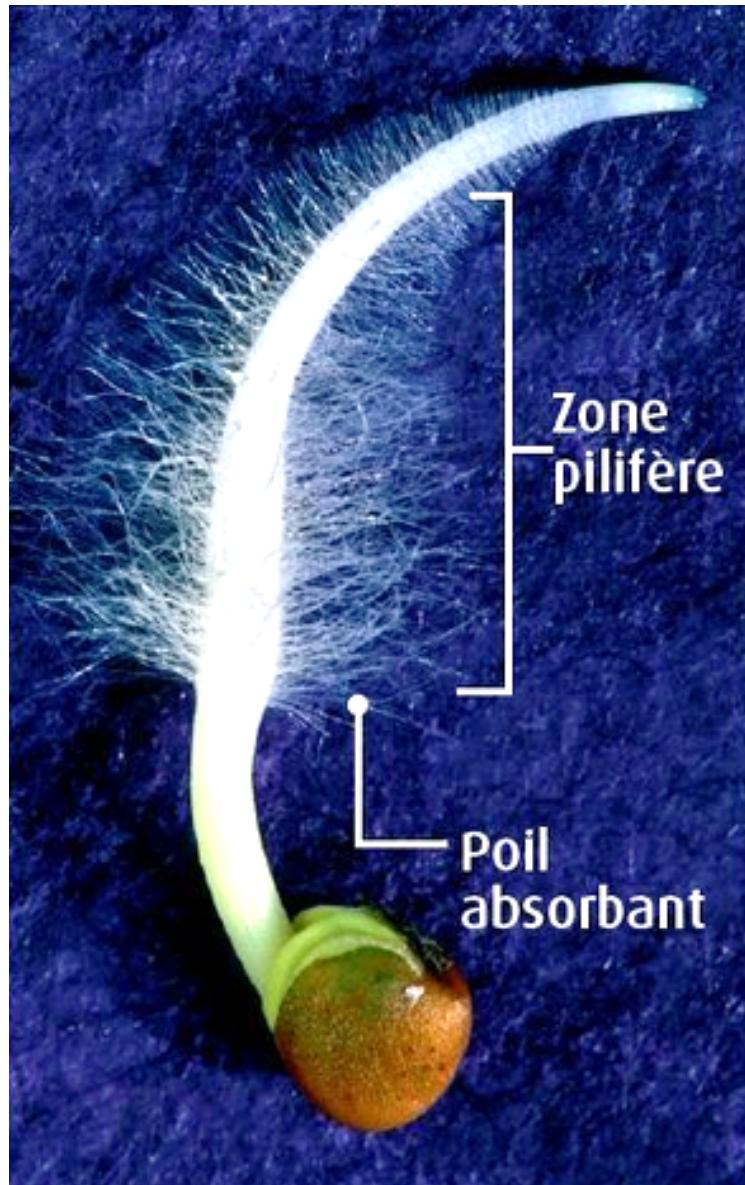
Premières étapes de la germination d'un haricot



II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

2) La recherche des ressources du sol



Plantule de radis montrant les poils absorbants

- **Azote**, sous forme de nitrates (NO_3^-) —> acides aminés (protéines : enzymes, protéines membranaires,...)
- **Potassium** (K^+) : indispensable pour maintenir une pression osmotique dans les cellules —> favoriser l'entrée de l'eau dans la plante au niveau des racines (et au niveau des stomates aussi) ;
- **Phosphore** (PO_4^{3-}) permet la synthèse des acides nucléiques (ADN, ARN, ATP et dérivés).

D'autres ions sont aussi nécessaires, comme Fe^{2+} (enzymes, cytochromes, pigments), Mg^{2+} (synthèse de la chlorophylle), Ca^{2+} (renforcement des parois),...

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

2) La recherche des ressources du sol



Coupe transversale de racine d'Iris

On distingue l'épiderme (coloré en rouge) et les poils absorbants.

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

2) La recherche des ressources du sol



Photo © L.LAFFITTE

À la recherche de
mycorhizes dans un
sol forestier...



[https://www.estrepublicain.fr/edition-de-verdun/
2019/10/24/141-coulemelles-poussent-en-une-nuit](https://www.estrepublicain.fr/edition-de-verdun/2019/10/24/141-coulemelles-poussent-en-une-nuit)

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

2) La recherche des ressources du sol

Mycorhizes vues à l'oeil nu

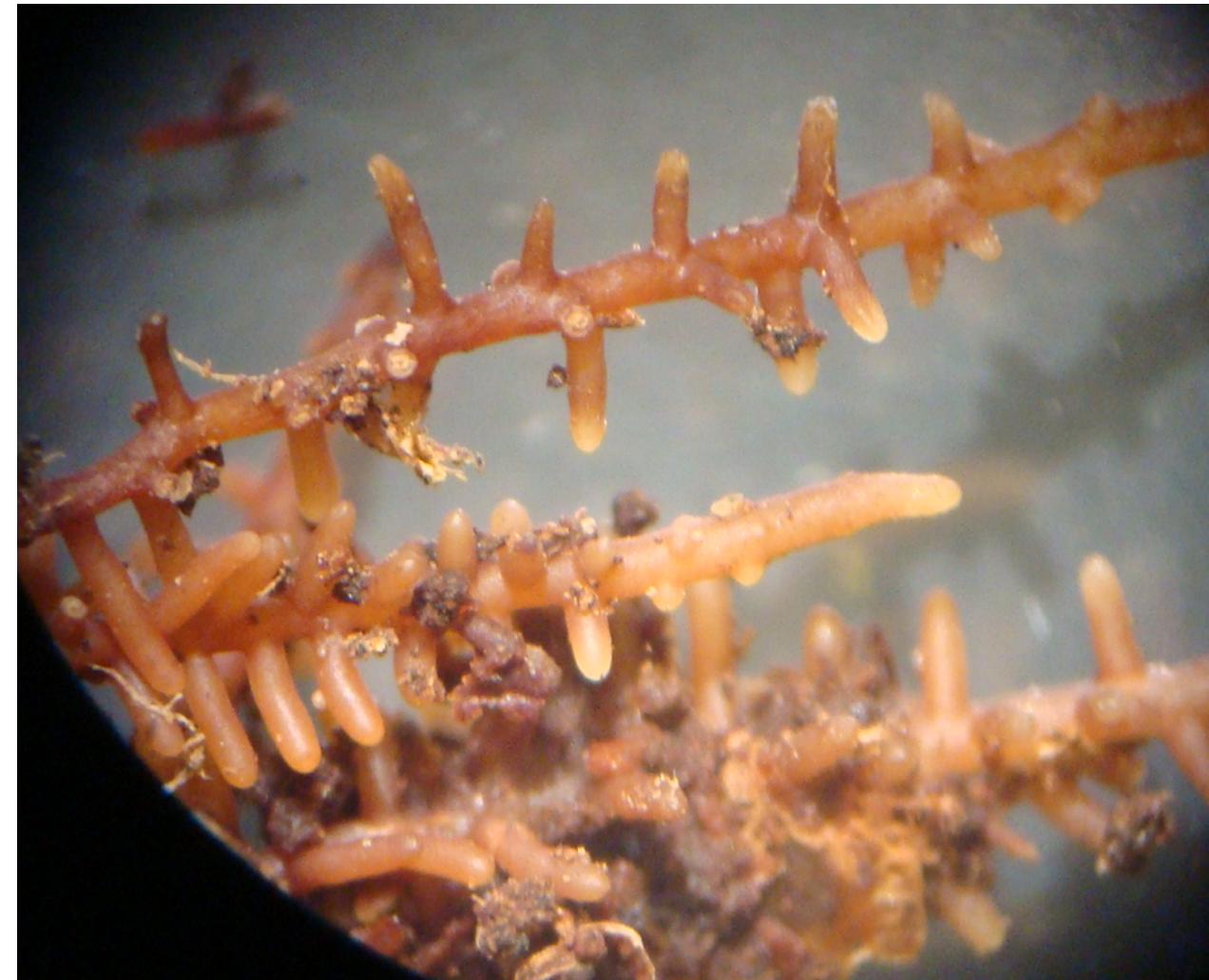


Photos © P.Baly

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

2) La recherche des ressources du sol



Photos © P.Baly

Mycorhizes vues à la loupe binoculaire



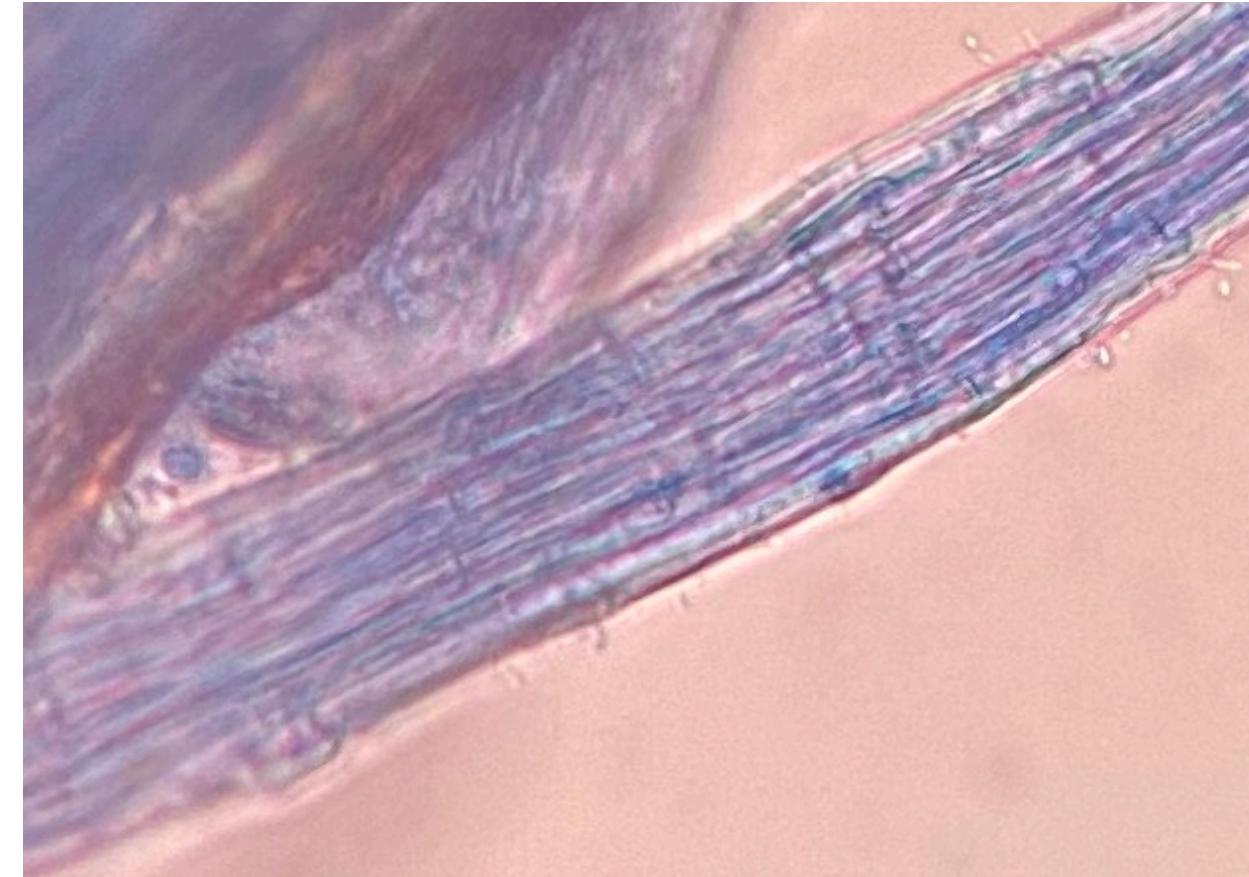
II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

2) La recherche des ressources du sol



Photos © L.LAFFITTE

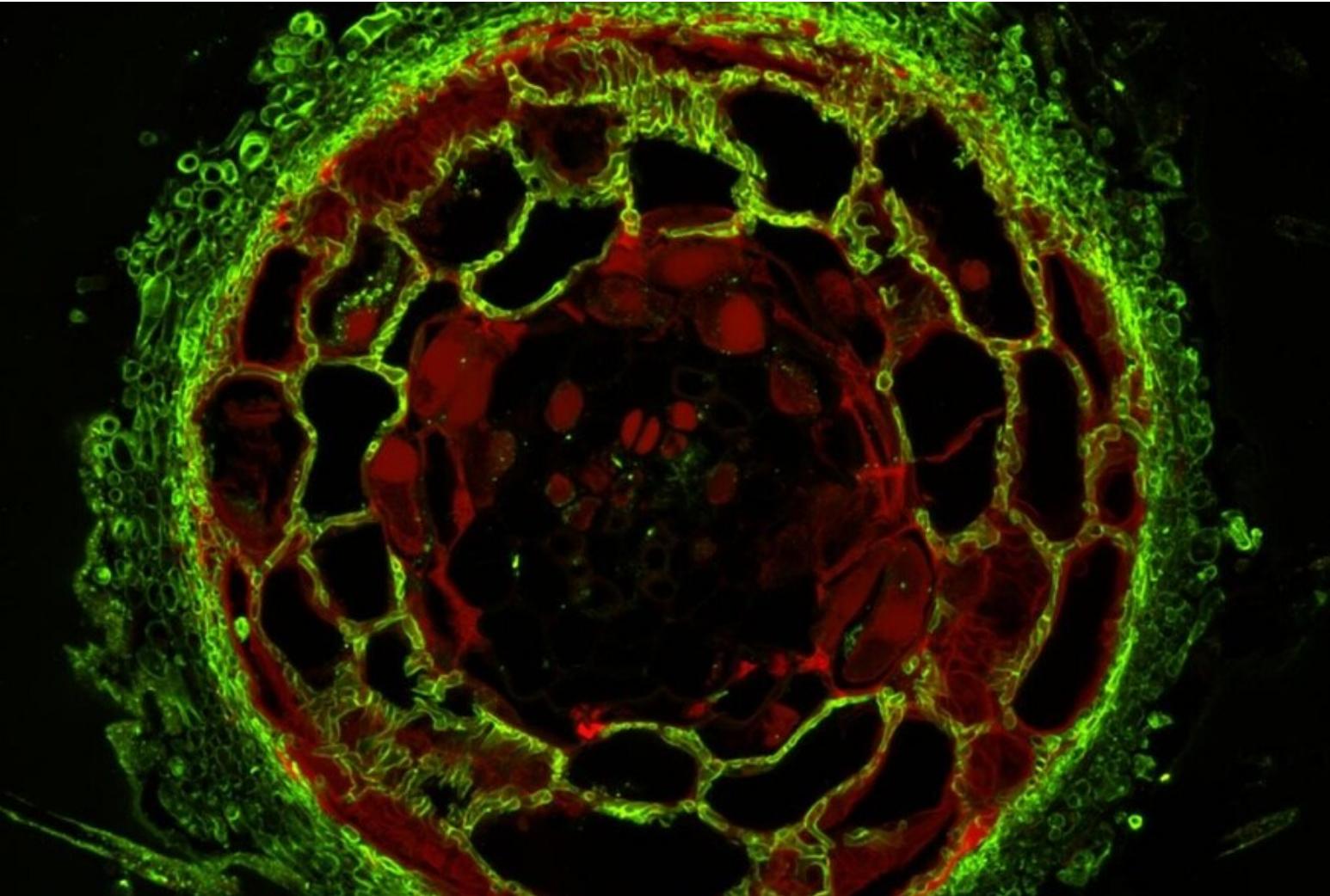


Mycorhizes vues à la loupe binoculaire

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

2) La recherche des ressources du sol



Coupe transversale dans le champignon mycorhizien *Cenococcum geophilum* sur un pin.

Le champignon (en vert) forme un manteau autour des extrémités de racines et pénètre entre les cellules de l'écorce des racines (noir). C'est là que s'effectuent les échanges de nutriments.

Maira de Freitas Pereira/INRA/WSL

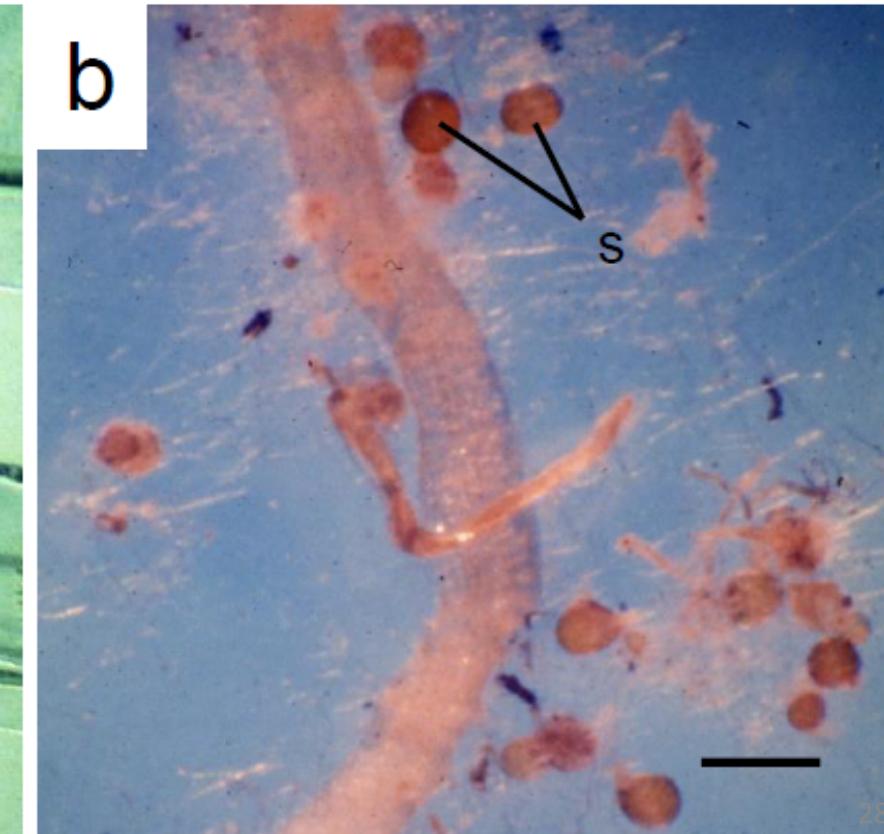
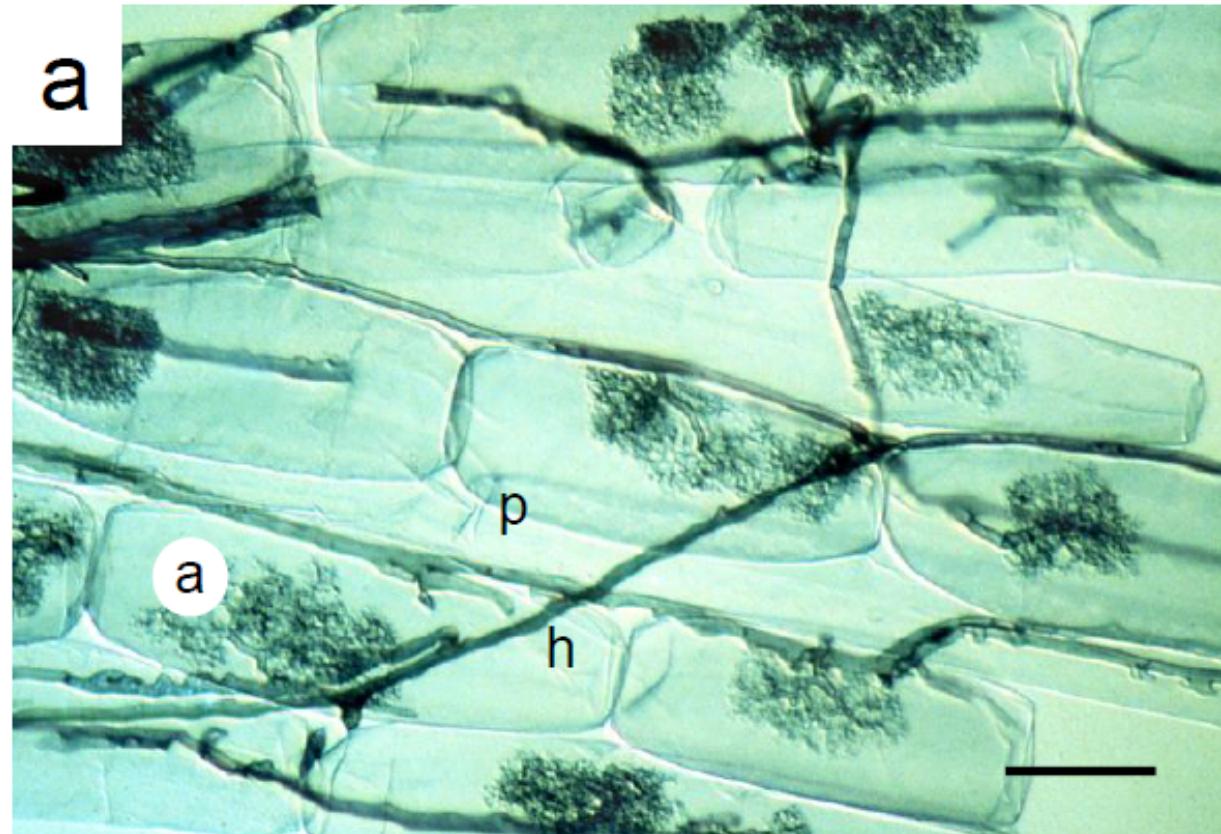
II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

2) La recherche des ressources du sol

Endomycorhizes à arbuscules.

- (a) hyphes intraracinaires [h] et arbuscules [a], on distingue la paroi [p] des cellules racinaires d'Ail © L. Peterson (barres : 50 µm) ;
- (b) racine de Carotte (*Daucus carota*, croissant dans la gélose) avec hyphes extra-racinaires et sporocystes [s] (barre : 1 mm) © J. Dexheimer



II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

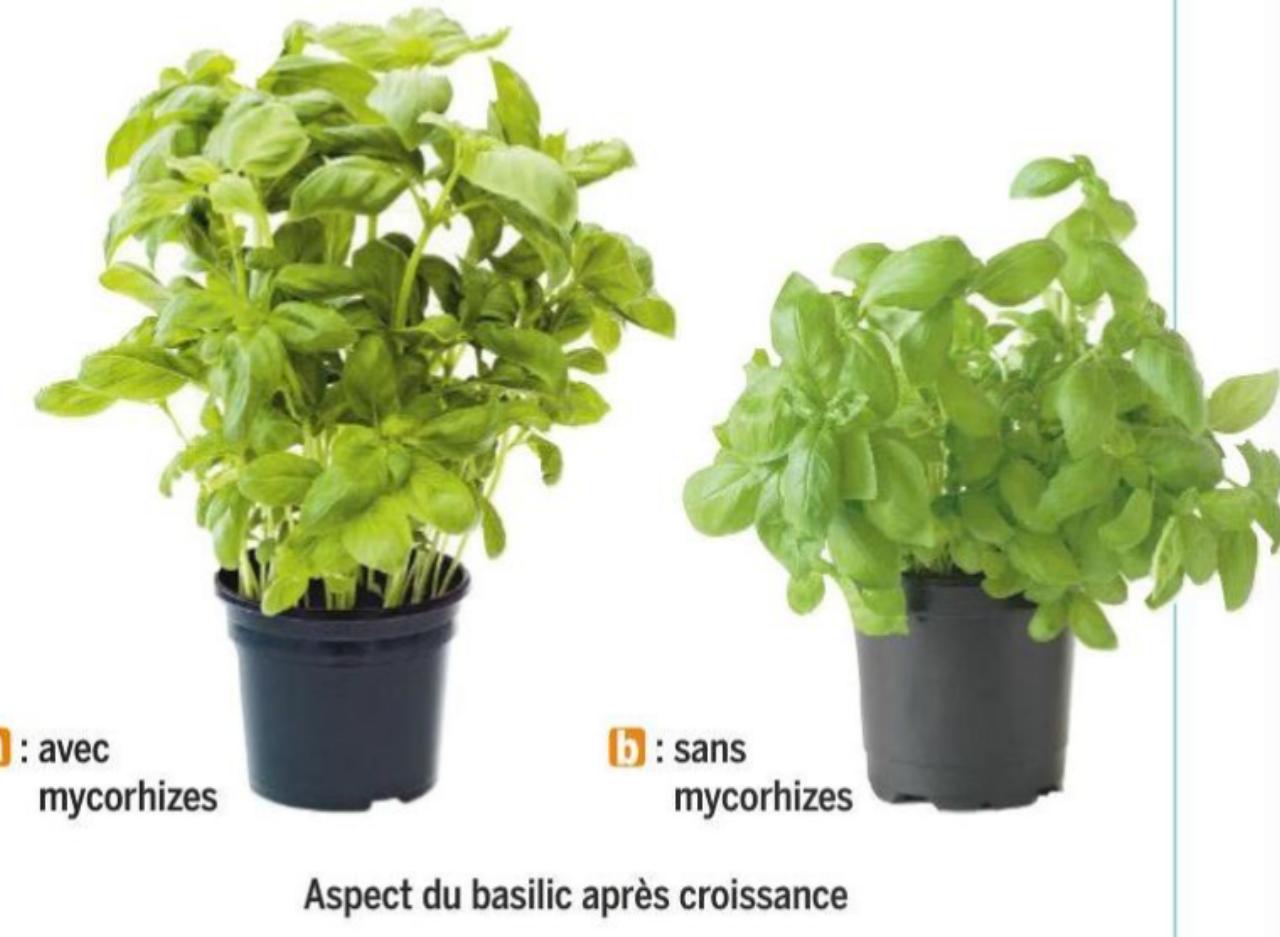
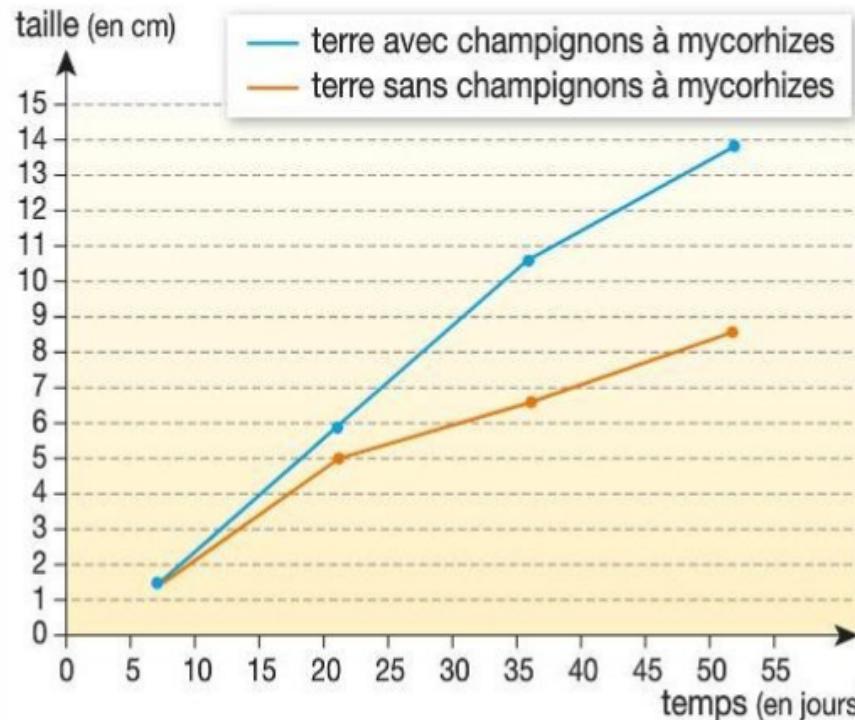
A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

2) La recherche des ressources du sol

Effets de la mycorhization sur la croissance du Basilic

RÉSULTATS

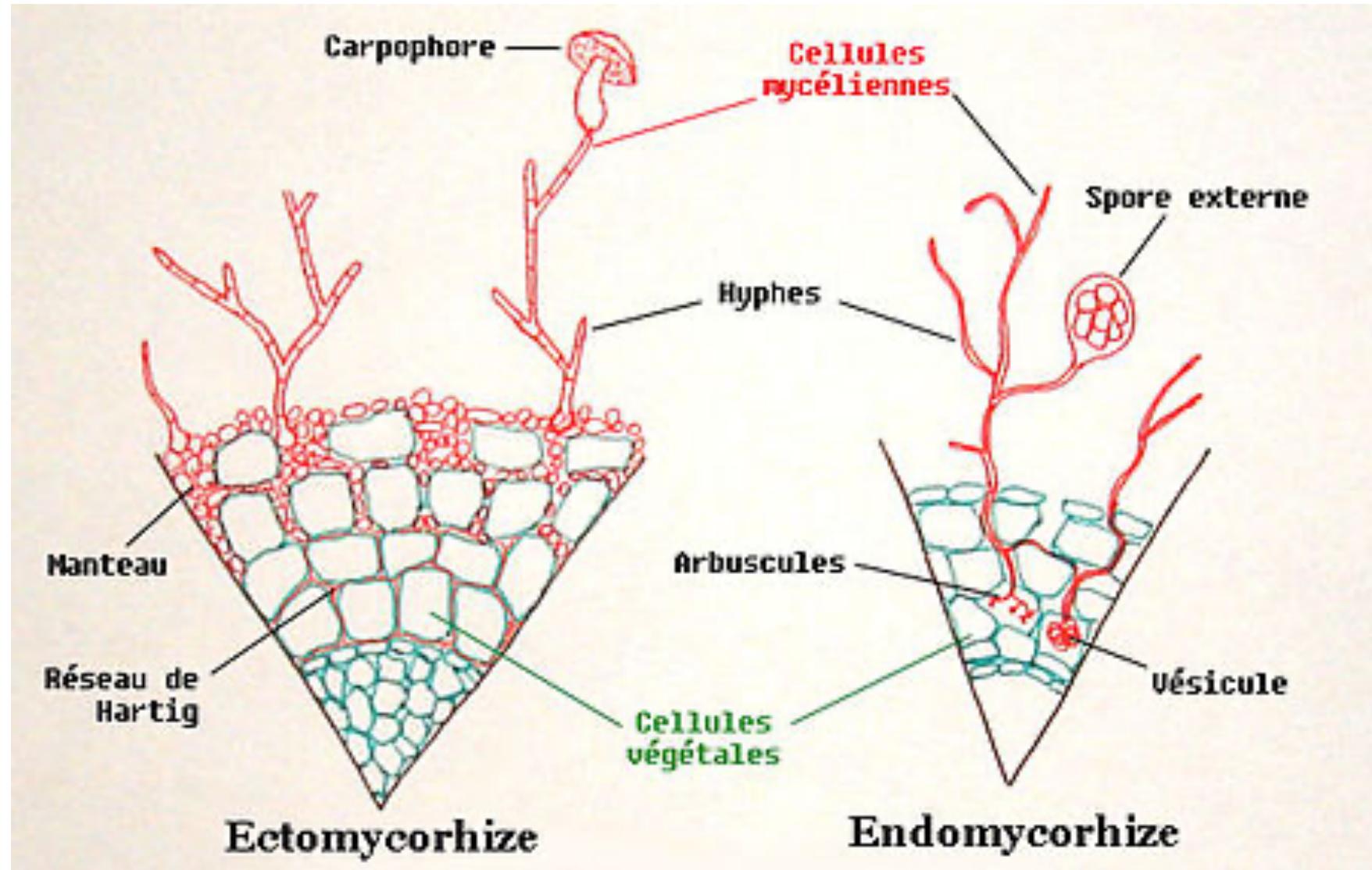
Croissance du basilic avec et sans mycorhizes



II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

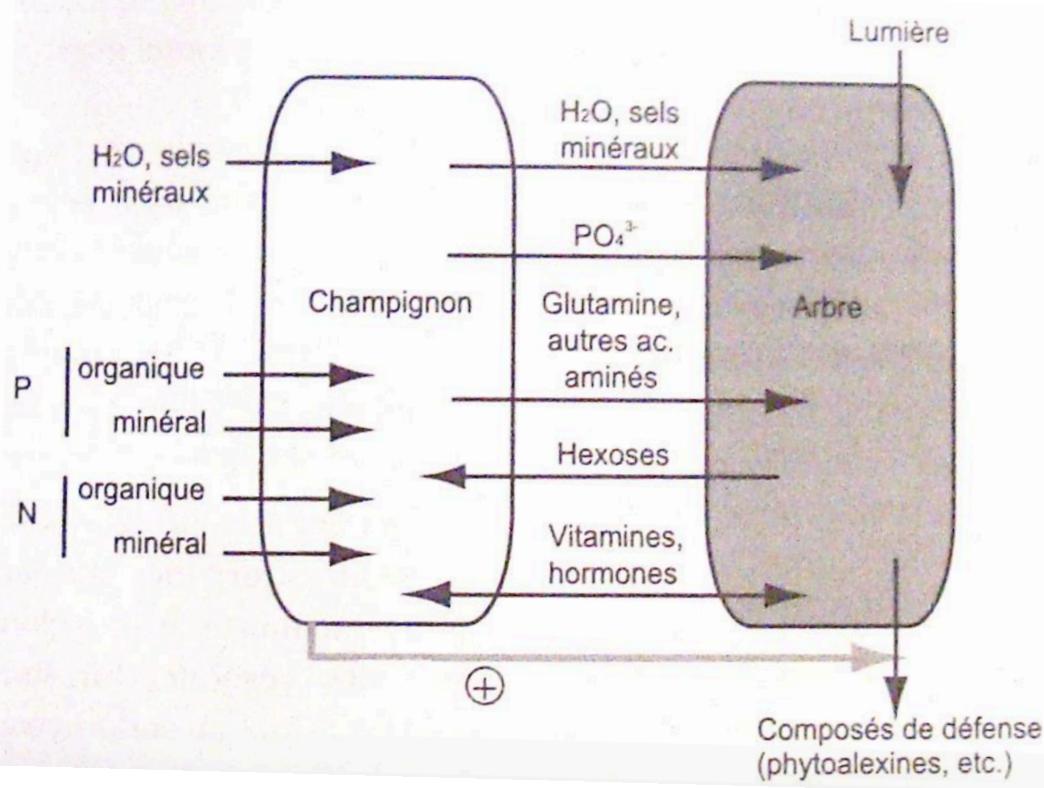
2) La recherche des ressources du sol



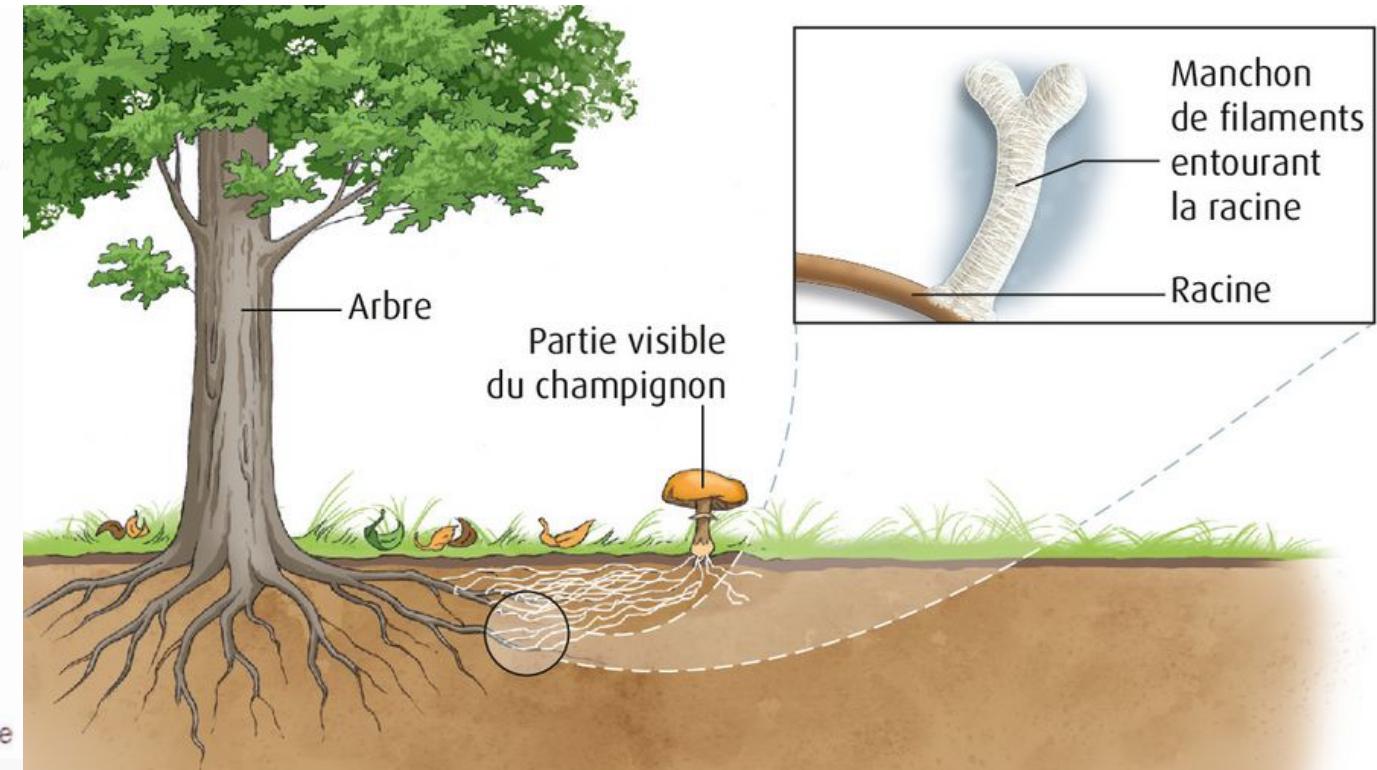
II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

2) La recherche des ressources du sol



D'après *La symbiose*, M.-A. Sélosse, Vuibert, 2000

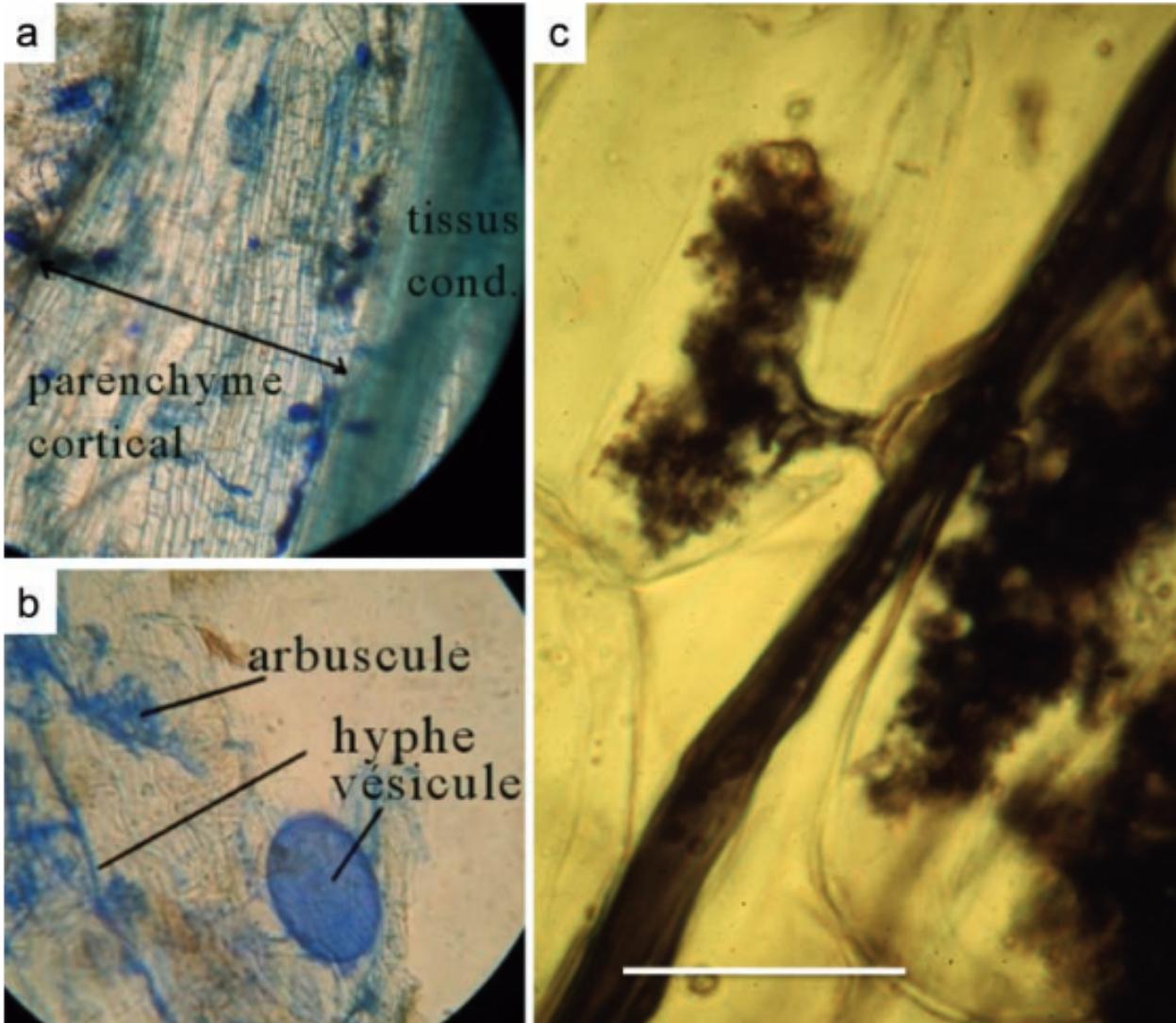


D'après *Manuel de SVT, Terminale Spécialité SVT*, Belin, 2020

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

2) La recherche des ressources du sol



Résultat standard de la coloration
d'endomycorhizes

- a) vue d'ensemble ;
- b) détail avec arbuscules et vésicule ;
- c) très bonne vue de détail d'un arbuscule dans une cellule végétale.

La barre mesurant 50 µm.

(cliché c : J. Dexheimer, Université de Lorraine)

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

2) La recherche des ressources du sol

Comparaison des longueurs des réseaux racinaires et mycorhiziens sur des plants de concombre.

Des chercheurs ont évalué les longueurs respectives de filaments de champignons et de racines sur les mêmes pieds de concombre.

	Longueur totale en centimètres, par gramme de sol sec	Diamètre moyen (en µm)
Racines de plants de concombre	24	100
Filaments des champignons mycorhiziens associés aux racines	2708	2,6

D'après Manuel de Terminale spécialité SVT, Belin, 2020

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

2) La recherche des ressources du sol



Photo © P.Baly

Racines d'un mimosa des quatre saisons (*Acacia retinodes*), arbre de la famille des Fabacées, montrant des **nodosités**
(petites boules visibles sur les racines)

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

2) La recherche des ressources du sol

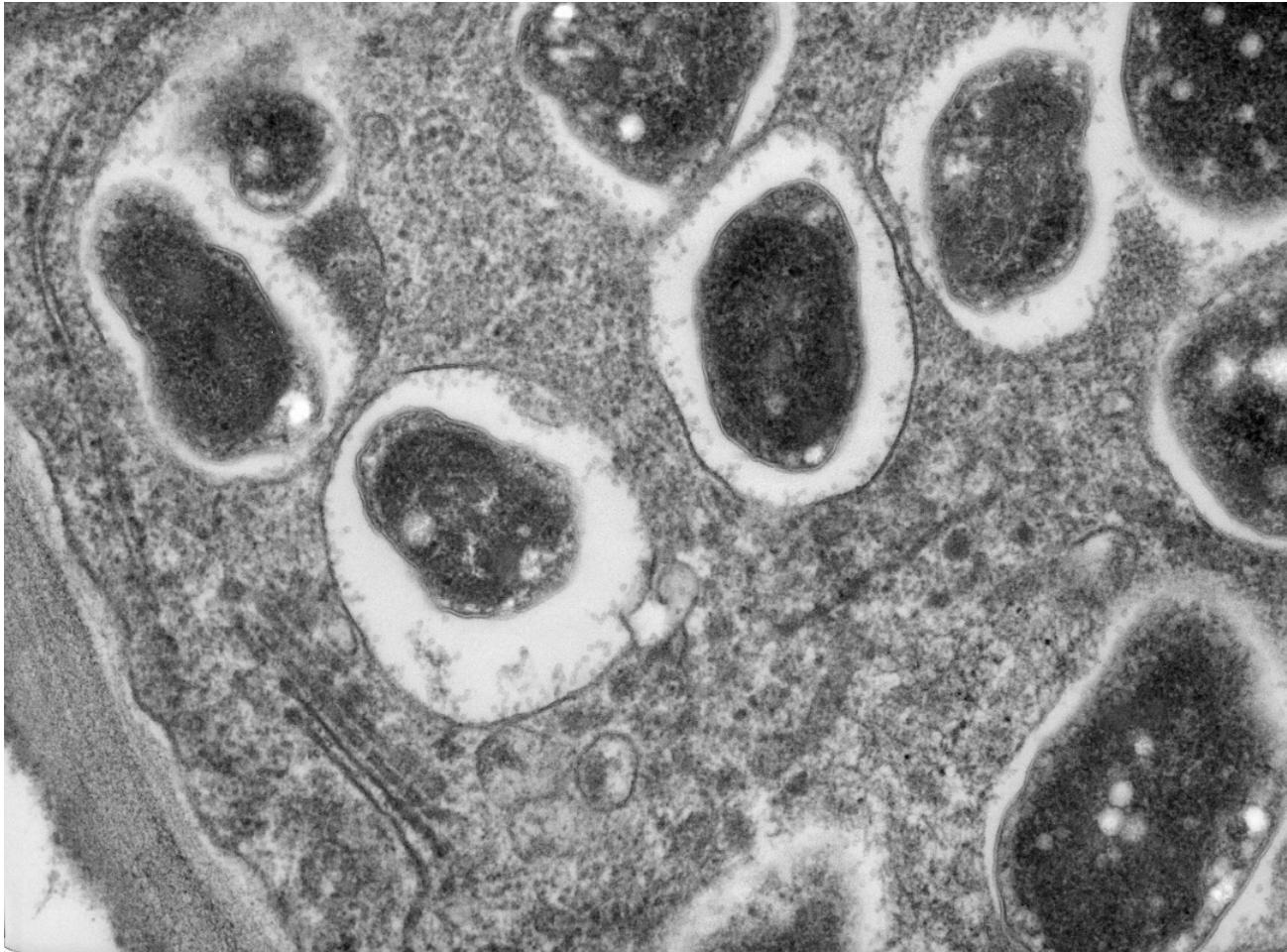


Détail de la photo
précédente.

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

2) La recherche des ressources du sol

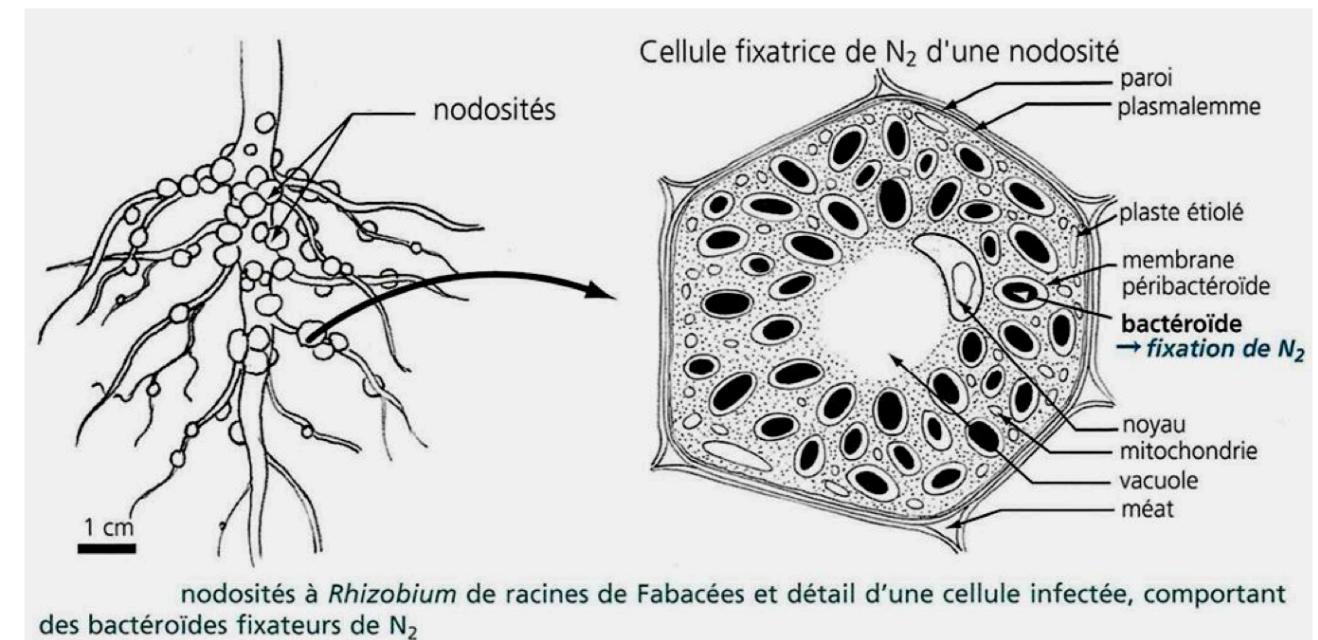
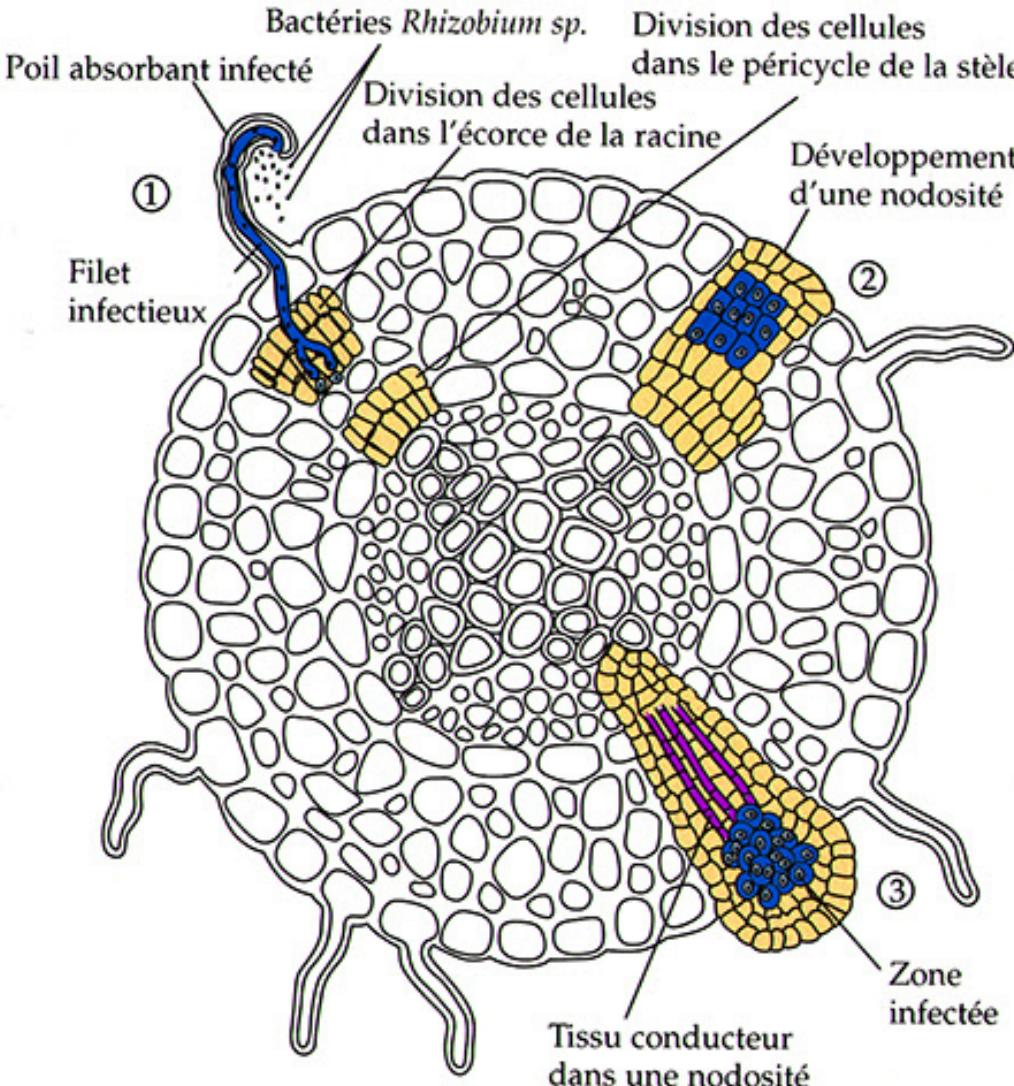


Vue au MET d'une section transversale d'un nodule racinaire bactérien endophyte dans une racine de soja (*Glycine max*). La bactérie *Bradyrhizobium japonicum* a colonisé l'intérieur des racines de cette plante de la famille des Fabacées et y a établi une symbiose fixatrice d'azote. Cette image montre le REG, le dictyosome et la paroi cellulaire.

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

2) La recherche des ressources du sol

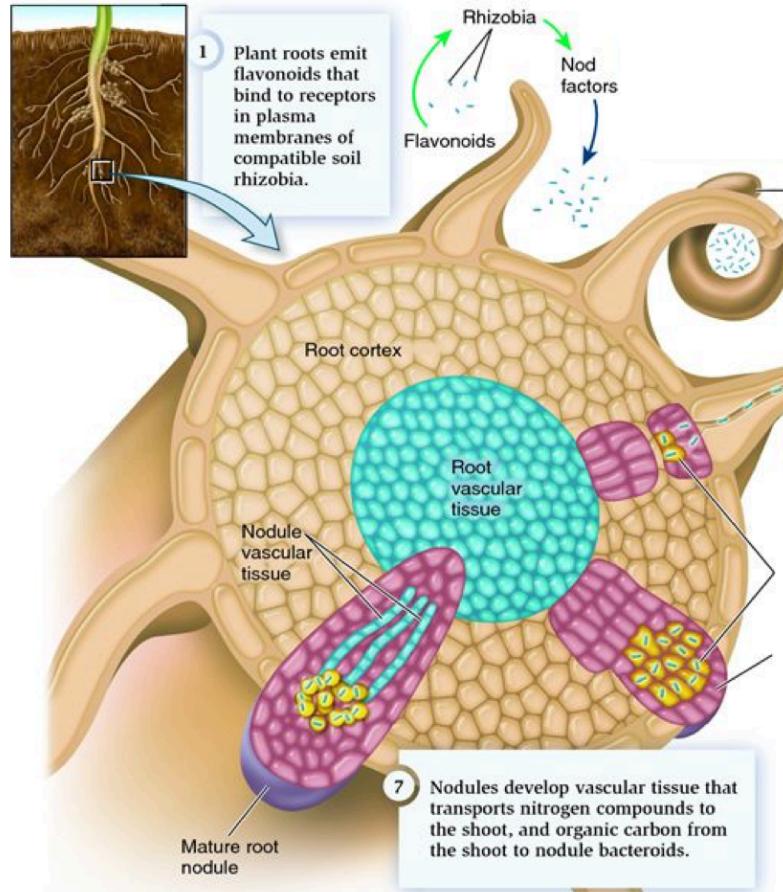


D'après MEYER et al. (2008)

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

2) La recherche des ressources du sol



1- excrétion dans le sol de **flavonoïdes racinaires détectés par certains rhizobiums (**spécificité**)**

2- en réponse, excrétion de **facteurs Nod par les **Rhizobiums réceptifs** spécifiquement détectés par la plante**

3- infection via les poils absorbants : cordon débouchant dans le cortex

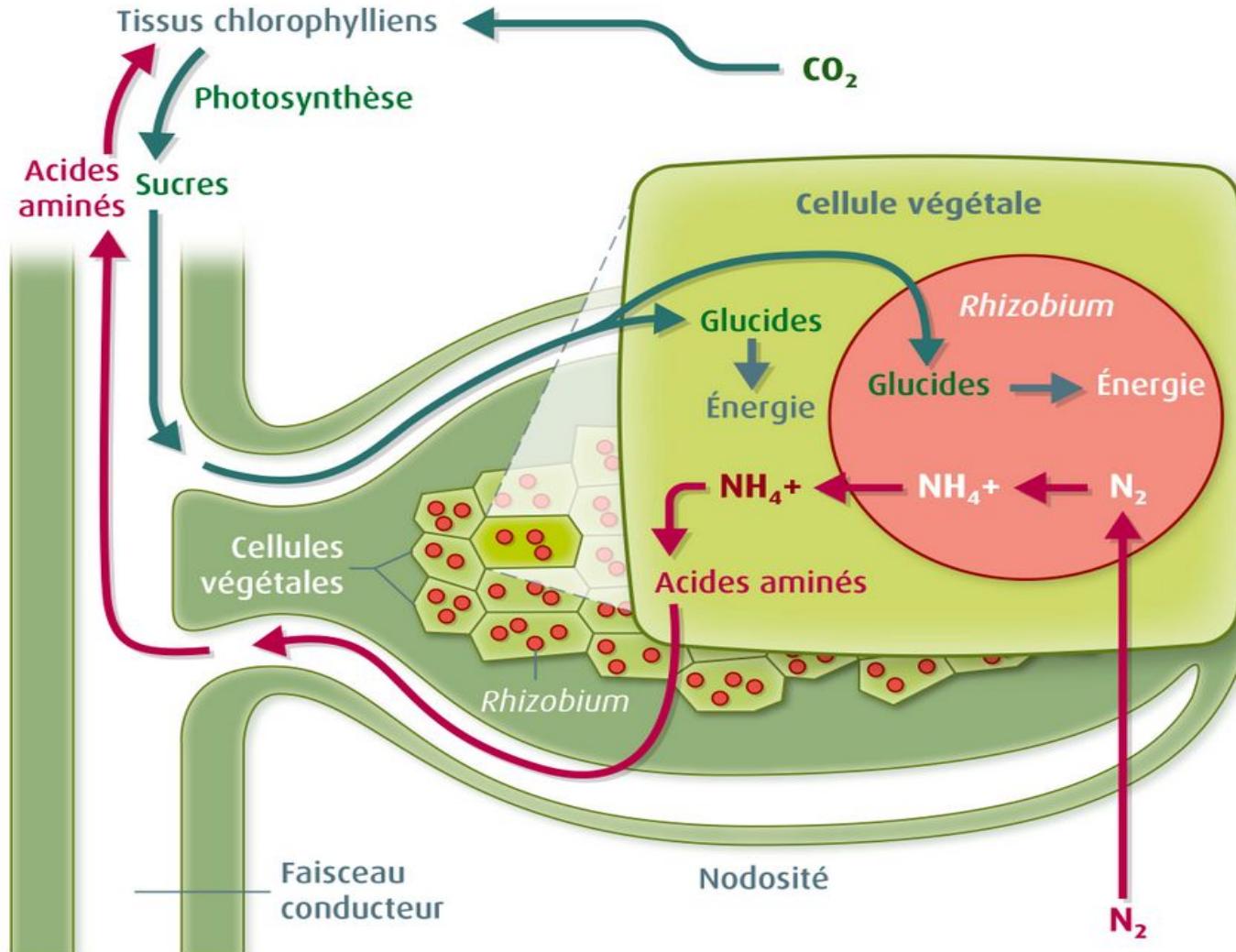
4- organogenèse des nodosités (prolifération cellulaire)

5- prolifération intracellulaire des Rhizobiums et production de l'enzyme **nitrogénase qui assure la fixation d'azote**

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau

2) La recherche des ressources du sol



Échanges métaboliques au sein d'une nodosité

Plan du chapitre

I) Description de l'appareil végétatif d'une Angiosperme

- A) Morphologie d'une plante à fleur
- B) Une vie fixée entre sol et air

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

- A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau
- B) Les feuilles, des organes spécialisés dans les échanges gazeux et la collecte de lumière

III) Les faisceaux cribro-vasculaires, un système conducteur entre organes

- A) Un double réseau circulatoire
- B) Les moteurs de la circulation des sèves

IV) Croissance et recherche de ressources

- A) Méristèmes et zones de croissance
- B) Mise en évidence de tropismes
- C) Intervention de phytohormones

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

B) Les feuilles, des organes spécialisés dans les échanges gazeux et la collecte de lumière

1) La collecte de la lumière



Feuille de chataignier
(*Castanea sativa* L.)

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

B) Les feuilles, des organes spécialisés dans les échanges gazeux et la collecte de lumière

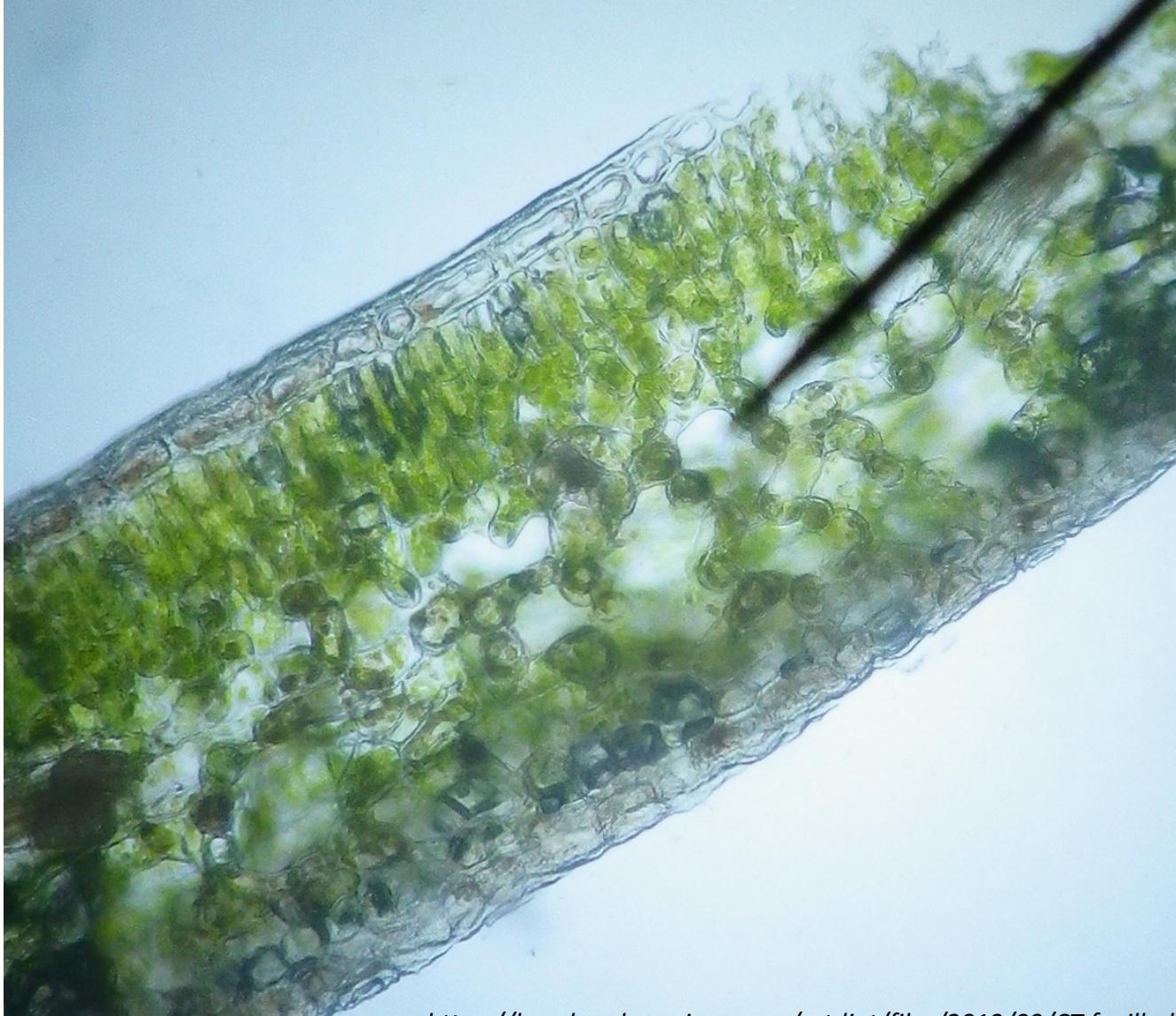
1) La collecte de la lumière



II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

B) Les feuilles, des organes spécialisés dans les échanges gazeux et la collecte de lumière

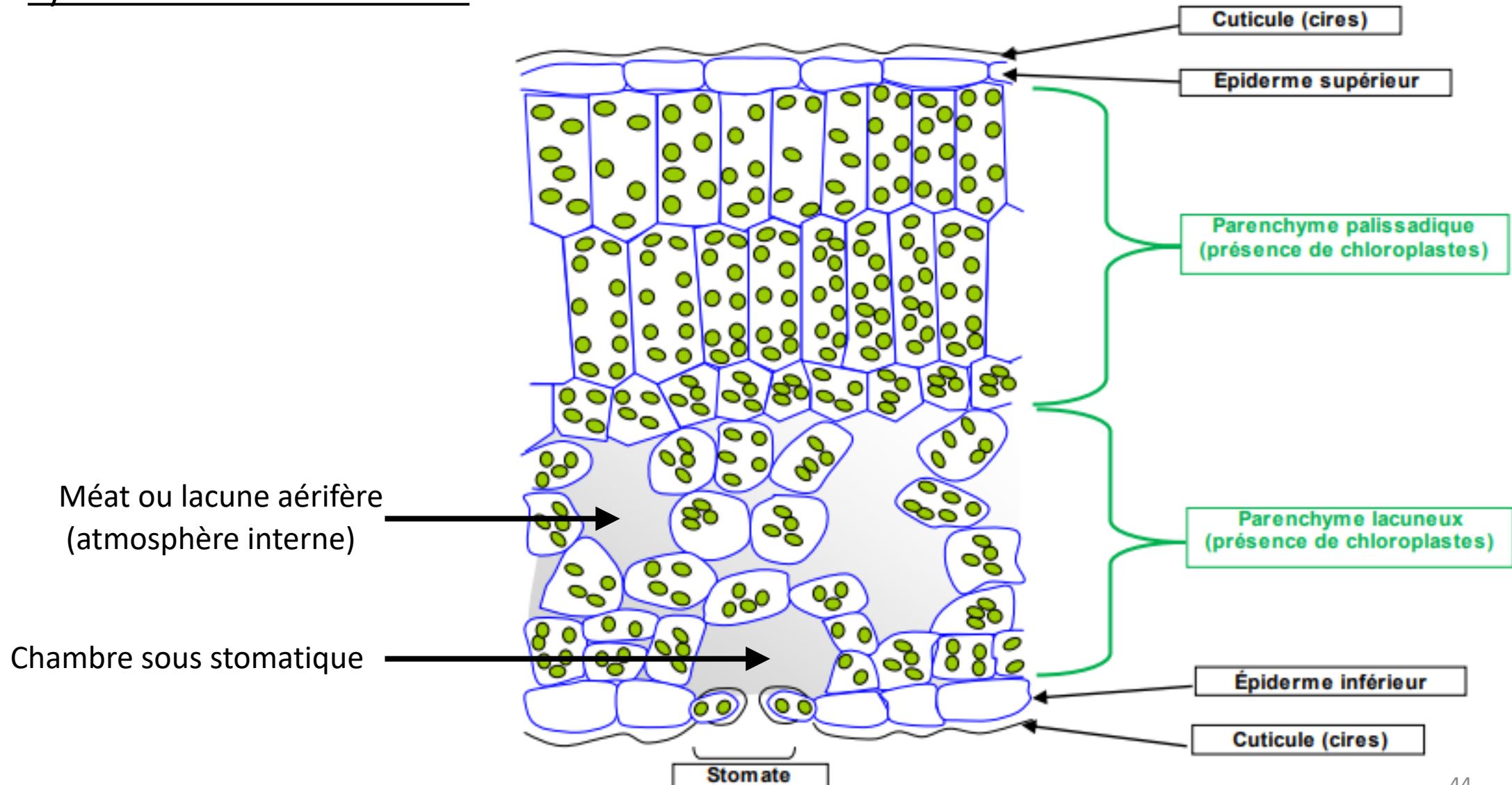
1) La collecte de la lumière



II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

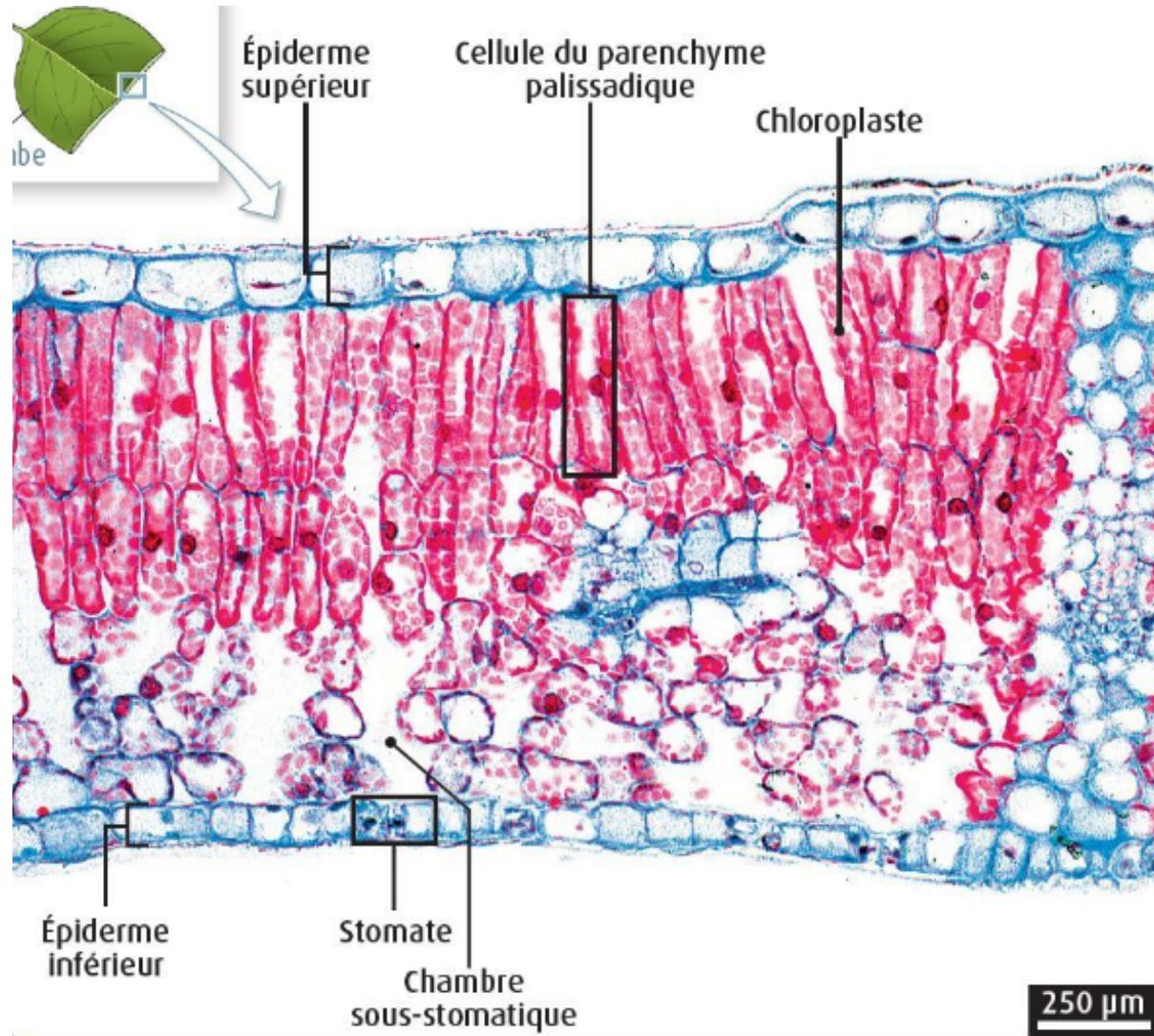
B) Les feuilles, des organes spécialisés dans les échanges gazeux et la collecte de lumière

1) La collecte de la lumière



II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

B) Les feuilles, des organes spécialisés dans les échanges gazeux et la collecte de lumière

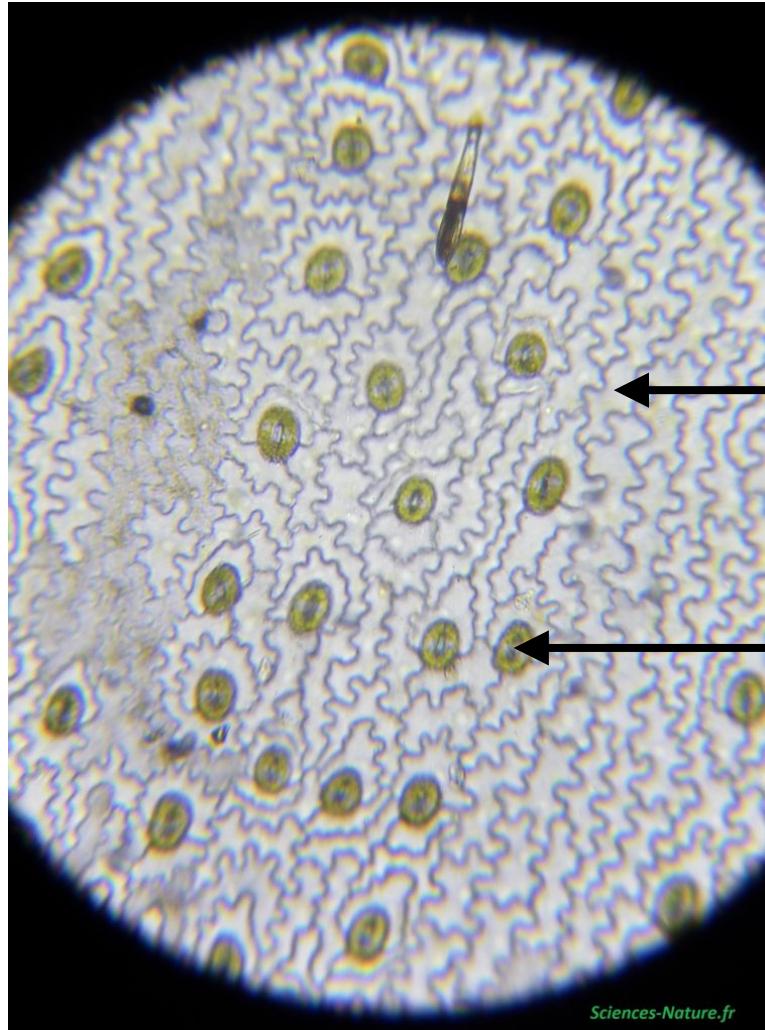


Coupe transversale de feuille de lilas (au MO) colorée artificiellement.

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

B) Les feuilles, des organes spécialisés dans les échanges gazeux et la collecte de lumière

2) Les stomates, des structures contrôlant les échanges gazeux



Cellule de
l'épiderme
inférieur

Stomate



Observation microscopique de l'épiderme inférieur d'une feuille

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

B) Les feuilles, des organes spécialisés dans les échanges gazeux et la collecte de lumière

2) Les stomates, des structures contrôlant les échanges gazeux

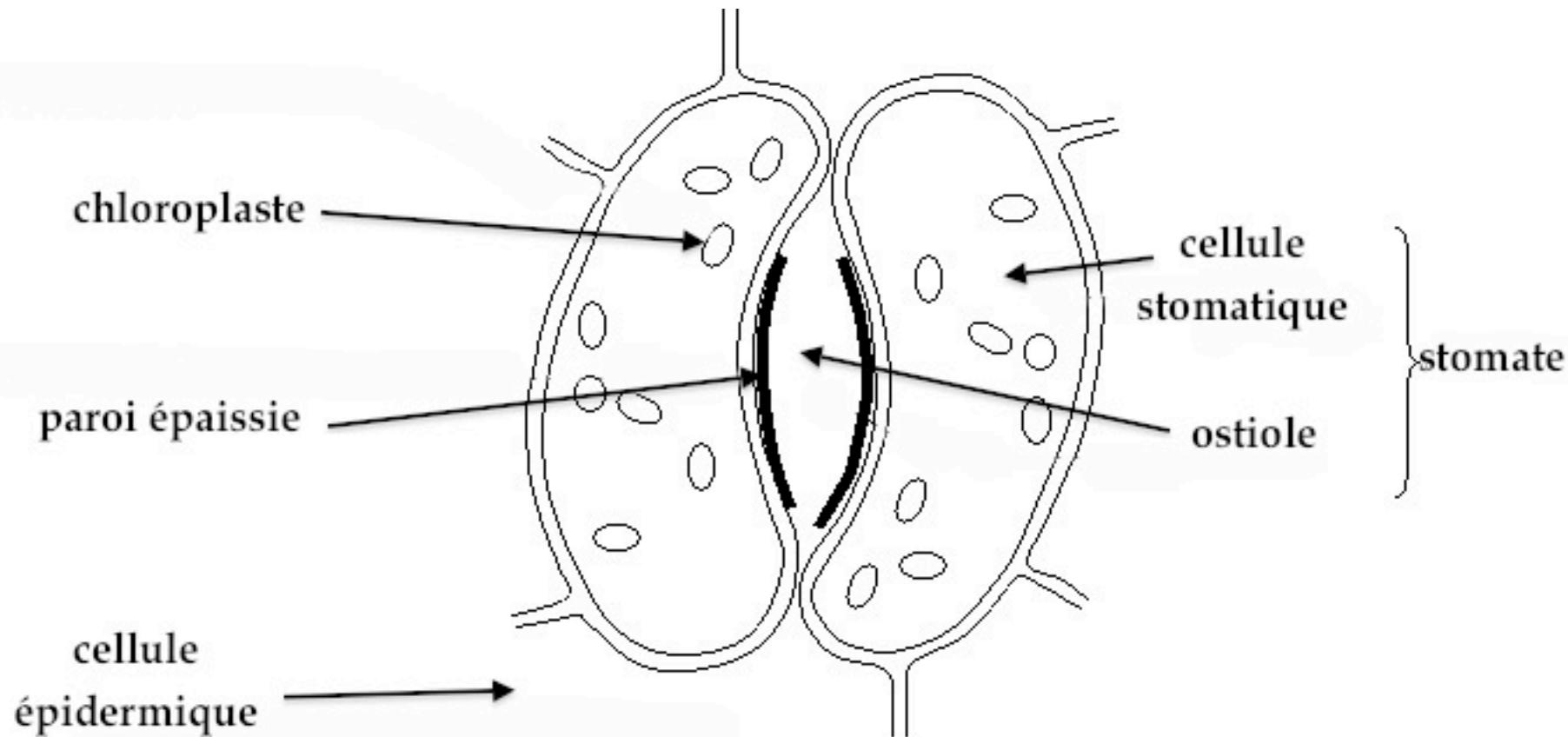
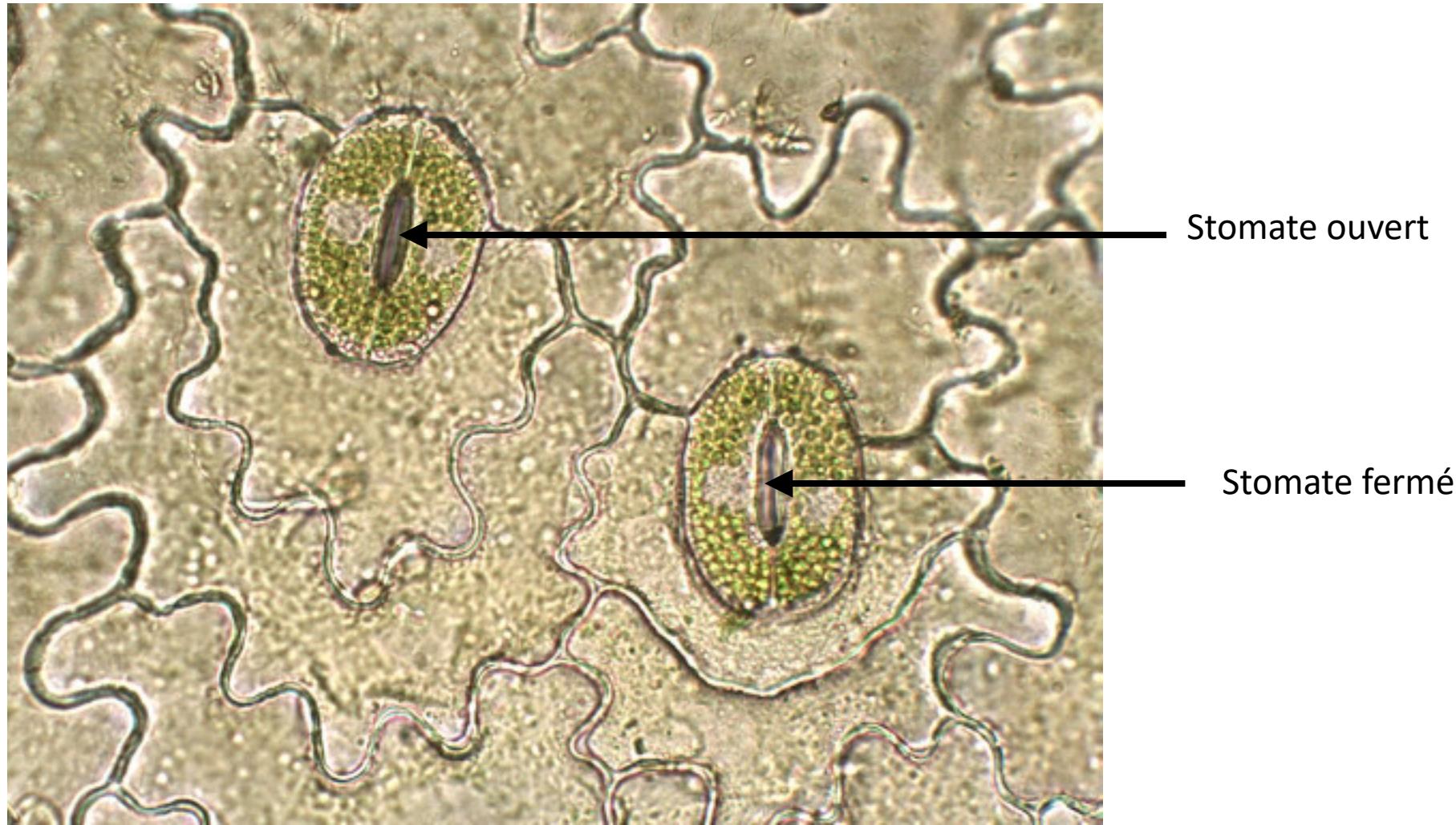


Schéma légendé d'un stomate et ses constituants

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

B) Les feuilles, des organes spécialisés dans les échanges gazeux et la collecte de lumière

2) Les stomates, des structures contrôlant les échanges gazeux



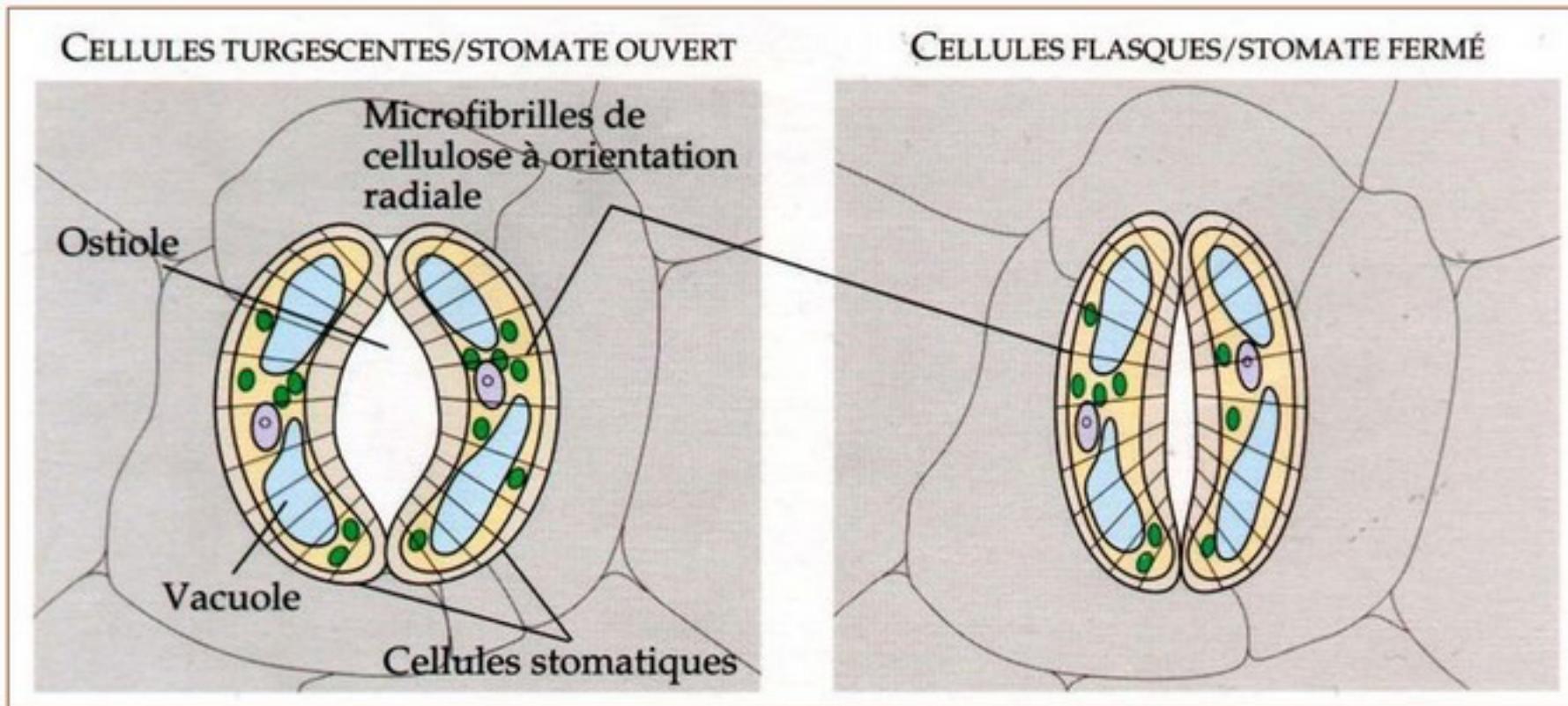
Observation microscopique de l'épiderme inférieur d'une feuille

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

B) Les feuilles, des organes spécialisés dans les échanges gazeux et la collecte de lumière

2) Les stomates, des structures contrôlant les échanges gazeux

Mécanisme d'ouverture et de fermeture des stomates



Vacuoles turgescentes

Vacuoles en plasmolyse

Plan du chapitre

I) Description de l'appareil végétatif d'une Angiosperme

- A) Morphologie d'une plante à fleur
- B) Une vie fixée entre sol et air

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

- A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau
- B) Les feuilles, des organes spécialisés dans les échanges gazeux et la collecte de lumière

III) Les faisceaux cribro-vasculaires, un système conducteur entre organes

- A) Un double réseau circulatoire
- B) Les moteurs de la circulation des sèves

IV) Croissance et recherche de ressources

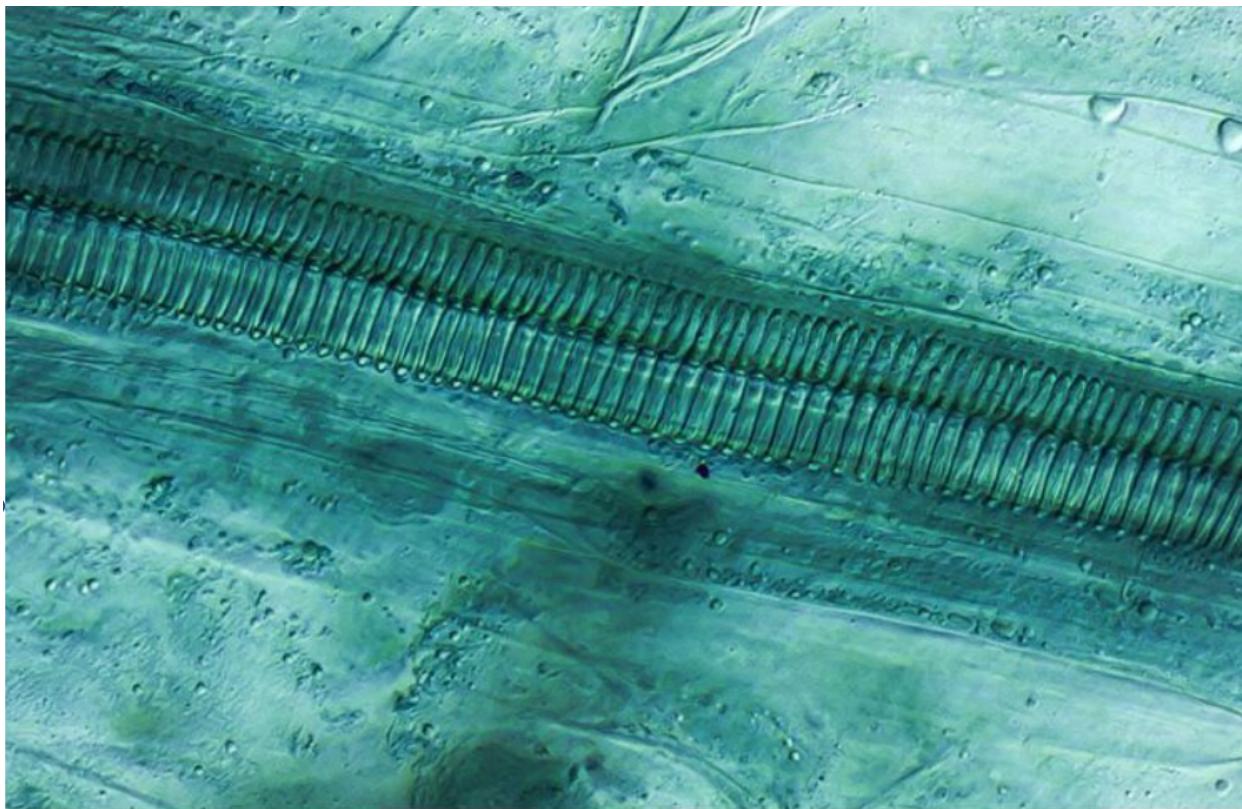
- A) Méristèmes et zones de croissance
- B) Mise en évidence de tropismes
- C) Intervention de phytohormones

III) Les faisceaux cribro-vasculaires, un système conducteur entre organes

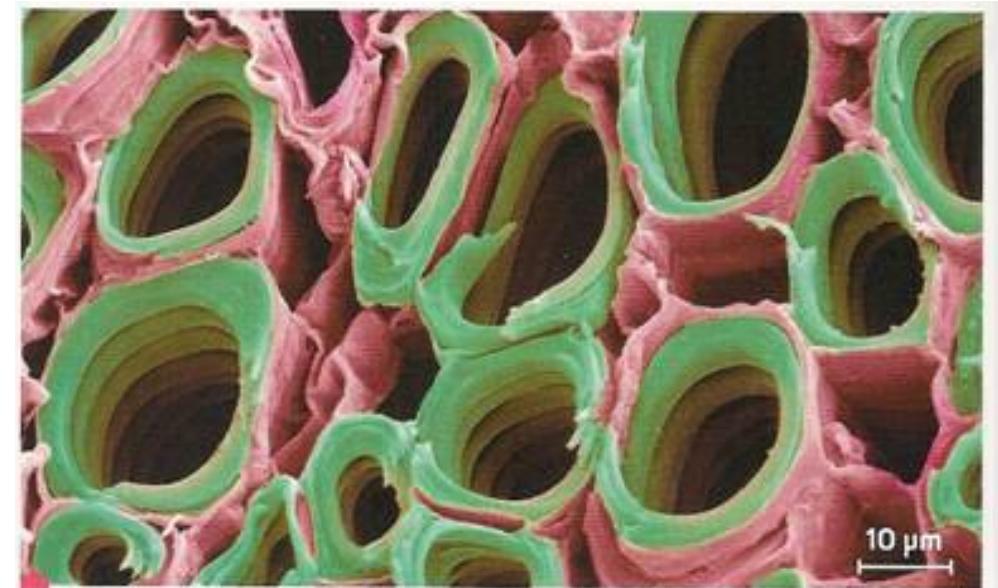
A) Un double réseau circulatoire

Vaisseaux du xylème

en M.O.

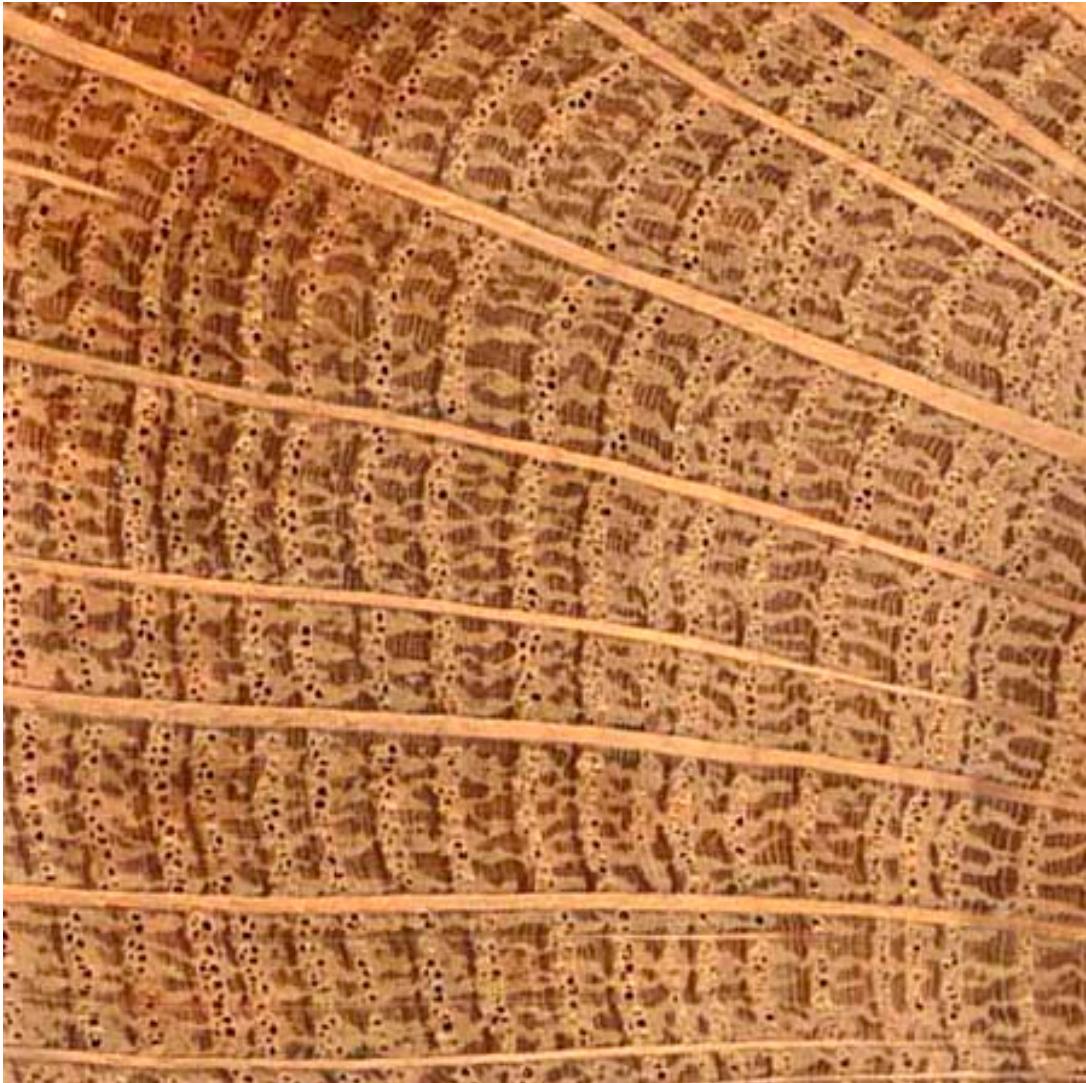


en M.E.B. colorisé



III) Les faisceaux cribro-vasculaires, un système conducteur entre organes

A) Un double réseau circulatoire



Section transversale de bois de chêne

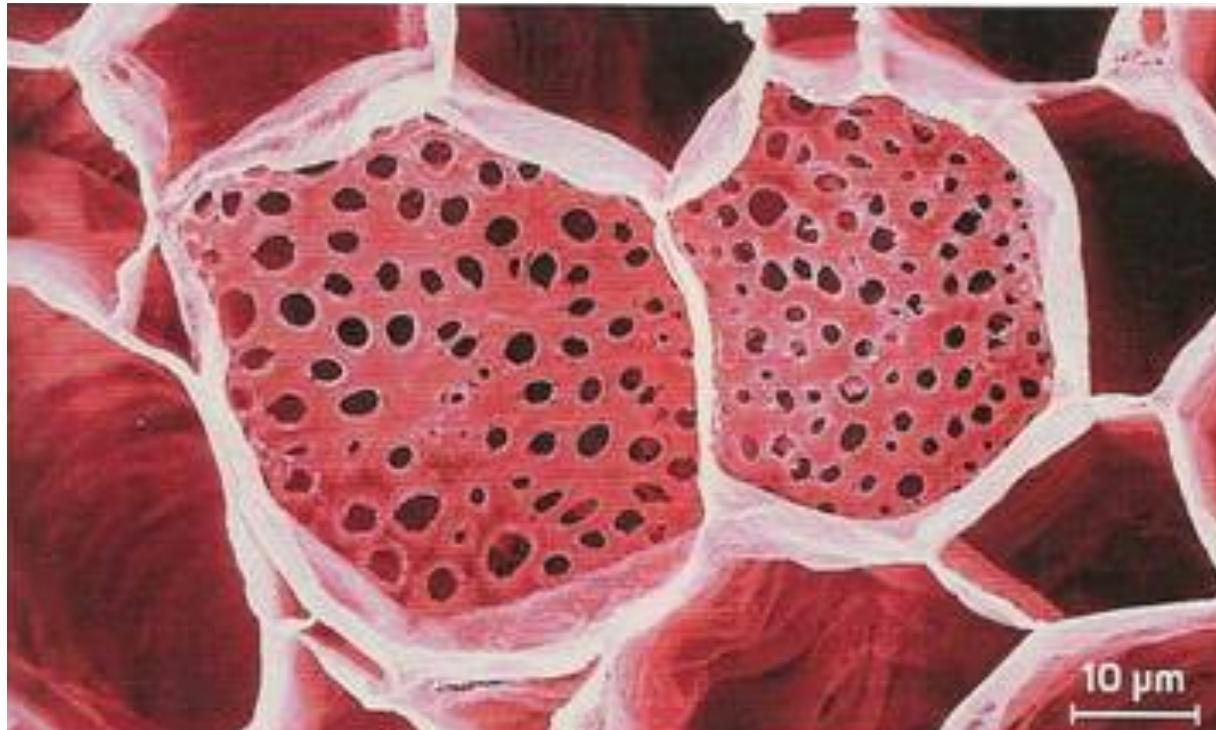
On distingue nettement les rayons et les cernes. Ces derniers sont constitués d'une alternance de zones poreuses (gros vaisseaux, bois de printemps) et de zones plus compactes (bois d'été).

III) Les faisceaux cribro-vasculaires, un système conducteur entre organes

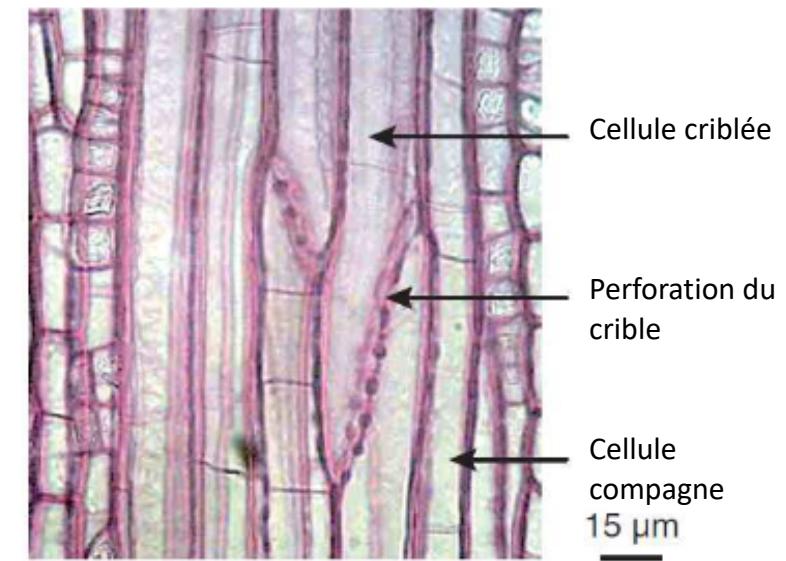
A) Un double réseau circulatoire

Tubes criblés du phloème

Les vaisseaux conducteurs du phloème sont constitués des cellules vivantes aux parois riches en **cellulose**, superposées les unes sur les autres dont les cloisons transversales sont percées de pores et constituant un crible.



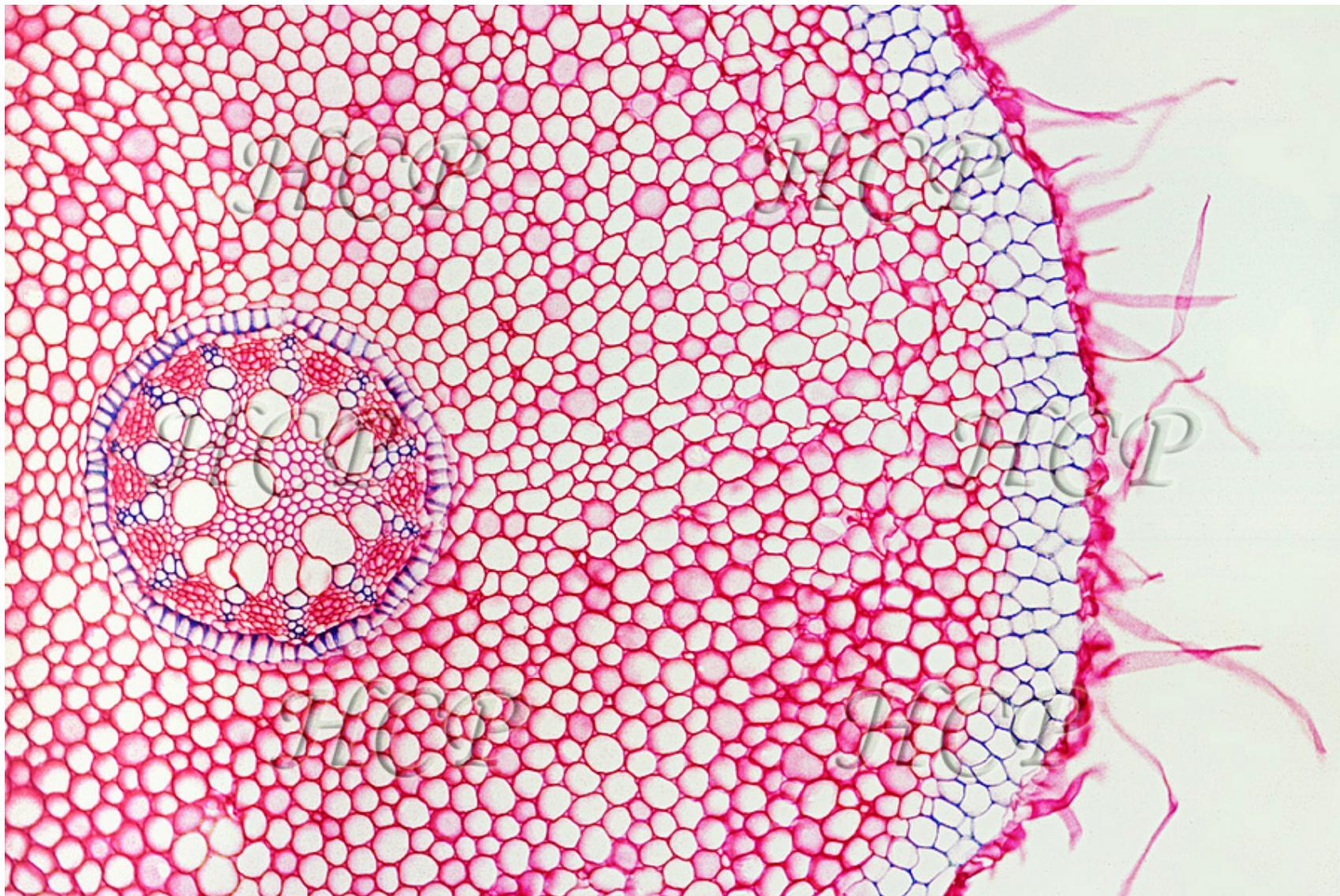
D'après Manuel de SVT, Ts, Belin, 2012



D'après Biologie, BCPST 1, Ellipses, 2014

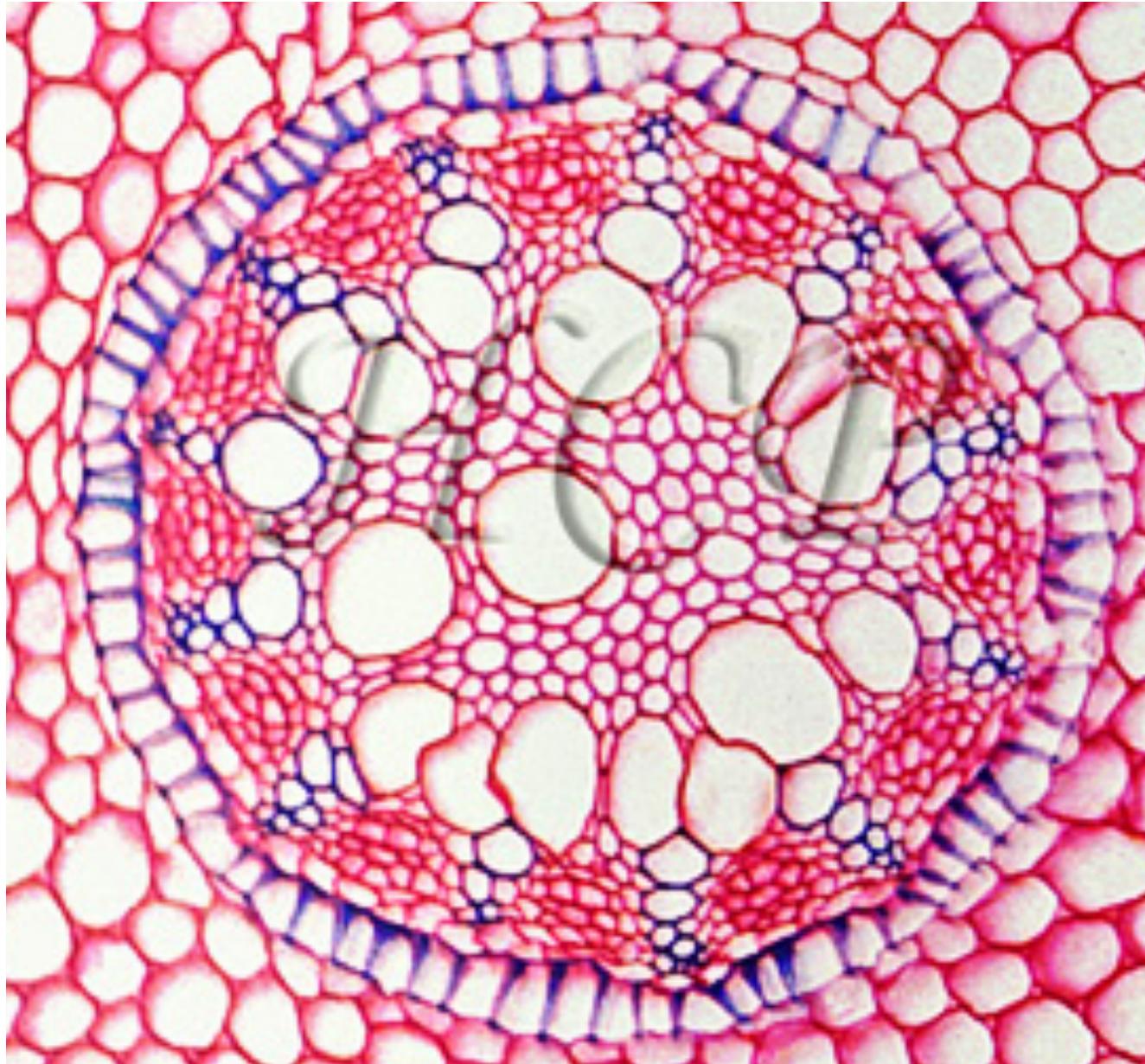
III) Les faisceaux cribro-vasculaires, un système conducteur entre organes

A) Un double réseau circulatoire



III) Les faisceaux cribro-vasculaires, un système conducteur entre organes

A) Un double réseau circulatoire



Plan du chapitre

I) Description de l'appareil végétatif d'une Angiosperme

- A) Morphologie d'une plante à fleur
- B) Une vie fixée entre sol et air

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

- A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau
- B) Les feuilles, des organes spécialisés dans les échanges gazeux et la collecte de lumière

III) Les faisceaux cribro-vasculaires, un système conducteur entre organes

- A) Un double réseau circulatoire
- B) Les moteurs de la circulation des sèves

IV) Croissance et recherche de ressources

- A) Méristèmes et zones de croissance
- B) Mise en évidence de tropismes
- C) Intervention de phytohormones

III) Les faisceaux cribro-vasculaires, un système conducteur entre organes

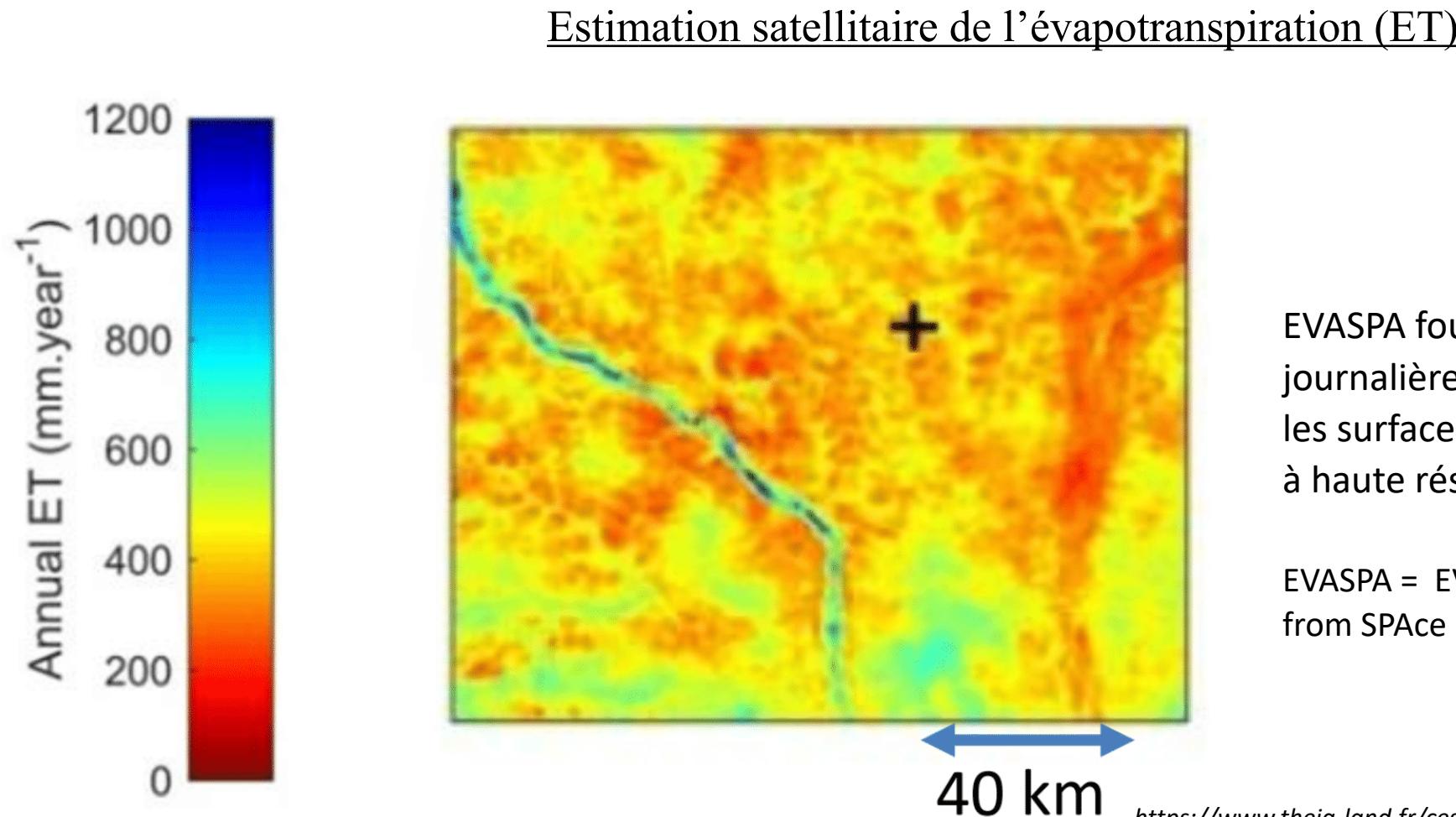
B) Les moteurs de la circulation des sèves



<https://www.gammvert.fr/conseils/glossaire-jardinage/evapotranspiration>

III) Les faisceaux cribro-vasculaires, un système conducteur entre organes

B) Les moteurs de la circulation des sèves

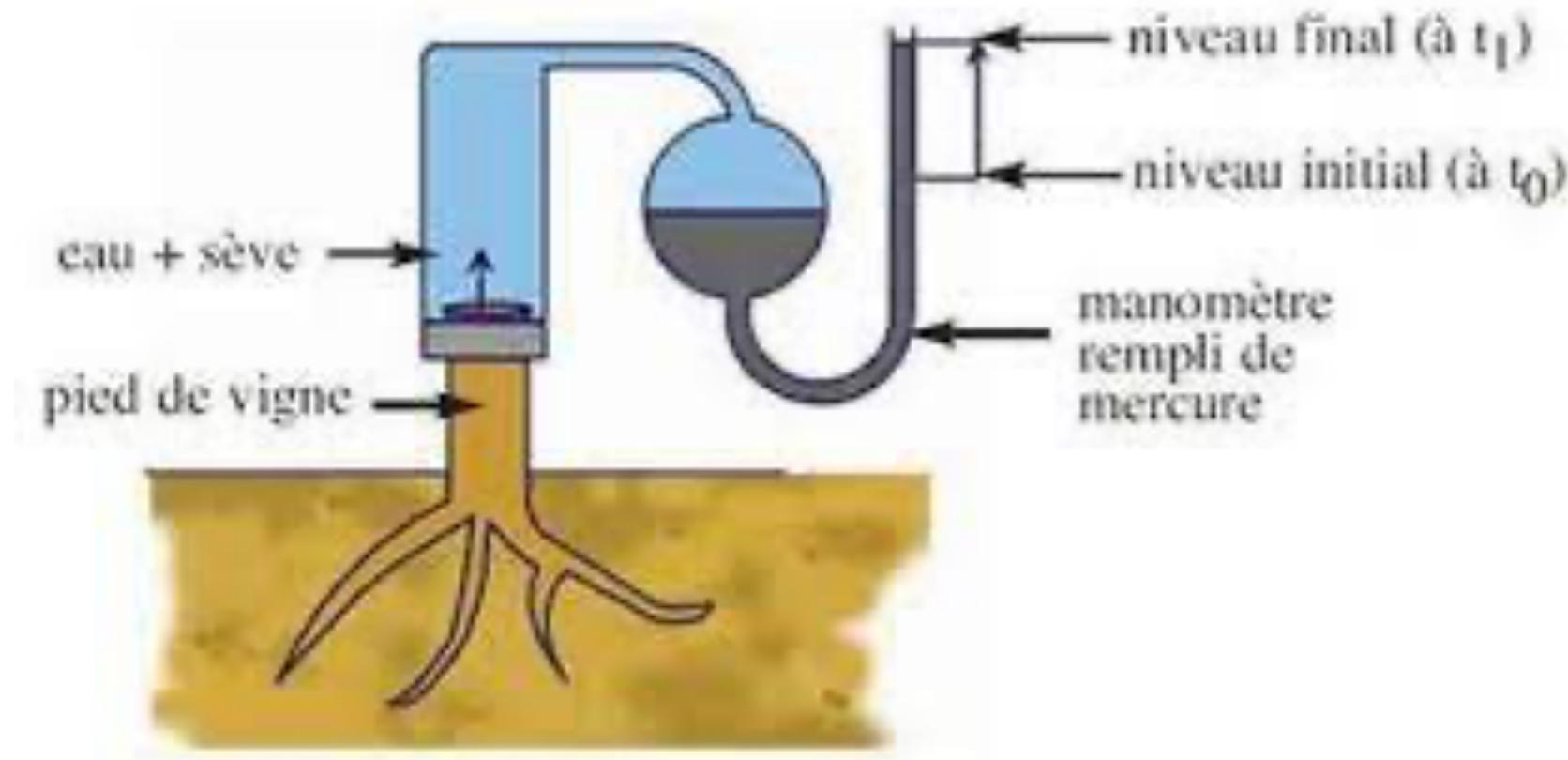


EVASPA fournit des séries temporelles journalières de l'évapotranspiration, sur les surfaces agricoles irriguées ou non, à haute résolution (inférieure à 100 m).

EVASPA = EVapotranspiration Assessment from SPace

III) Les faisceaux cribro-vasculaires, un système conducteur entre organes

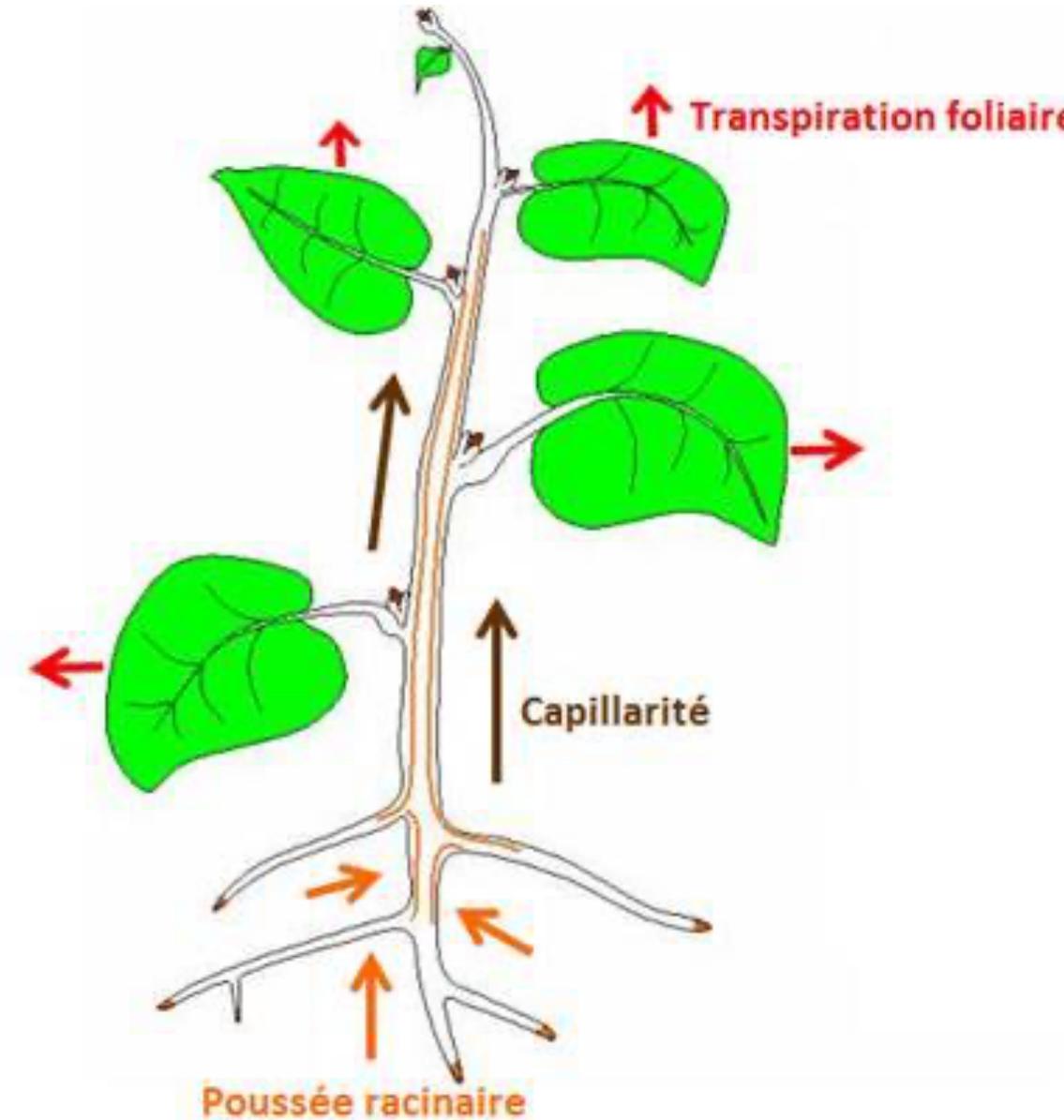
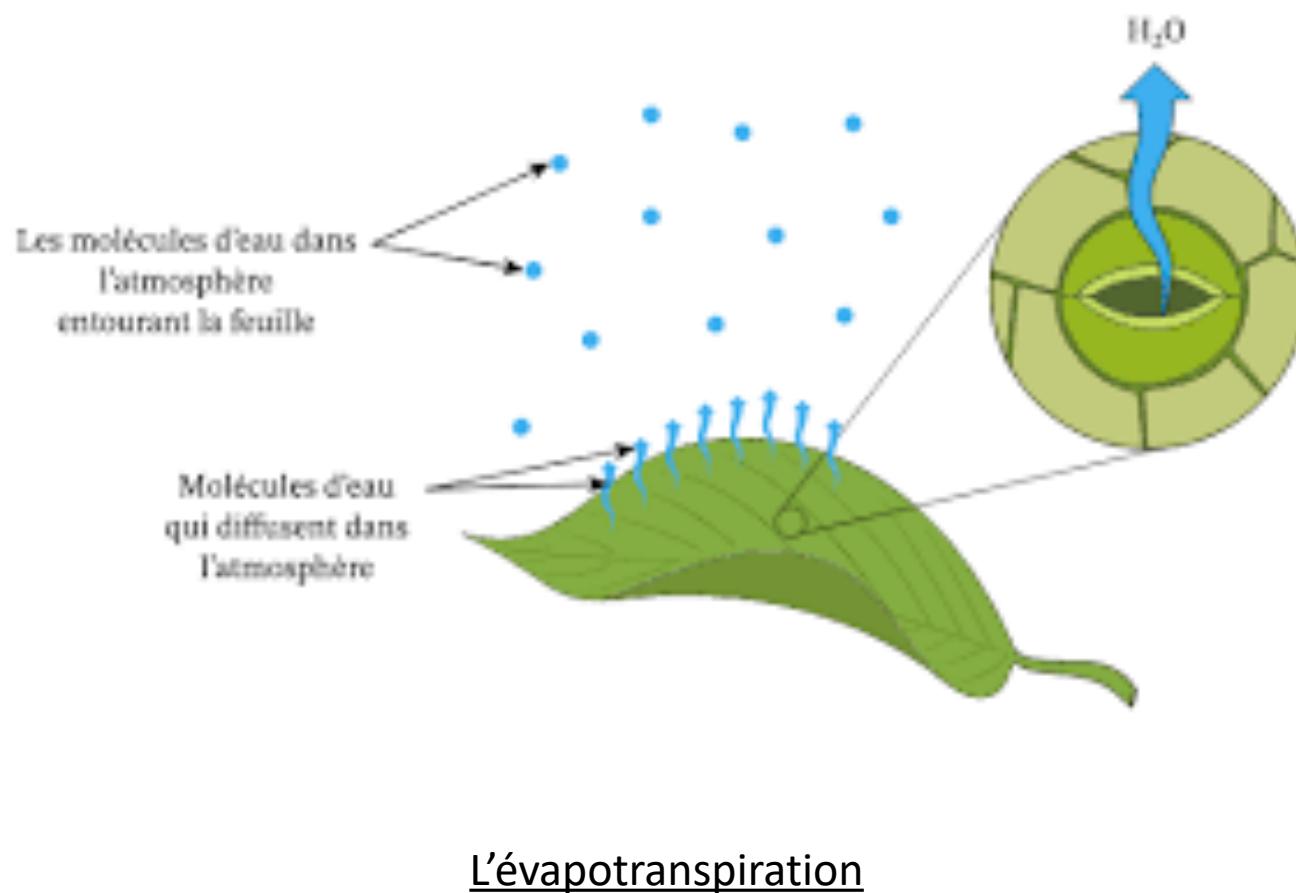
B) Les moteurs de la circulation des sèves



Expérience montrant la poussée racinaire

III) Les faisceaux cribro-vasculaires, un système conducteur entre organes

B) Les moteurs de la circulation des sèves



Plan du chapitre

I) Description de l'appareil végétatif d'une Angiosperme

- A) Morphologie d'une plante à fleur
- B) Une vie fixée entre sol et air

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

- A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau
- B) Les feuilles, des organes spécialisés dans les échanges gazeux et la collecte de lumière

III) Les faisceaux cribro-vasculaires, un système conducteur entre organes

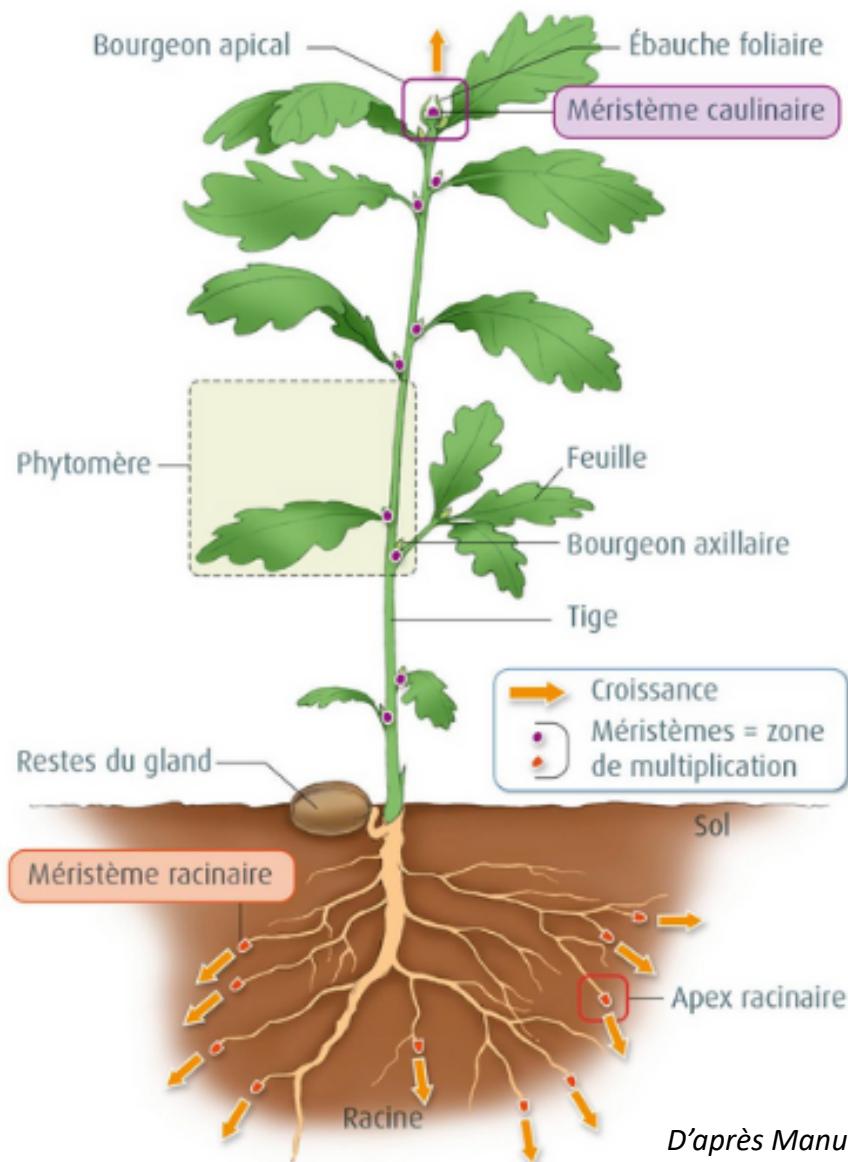
- A) Un double réseau circulatoire
- B) Les moteurs de la circulation des sèves

IV) Croissance et recherche de ressources

- A) Méristèmes et zones de croissance
- B) Mise en évidence de tropismes
- C) Intervention de phytohormones

IV) Croissance et recherche de ressources

A) Méristèmes et zones de croissance

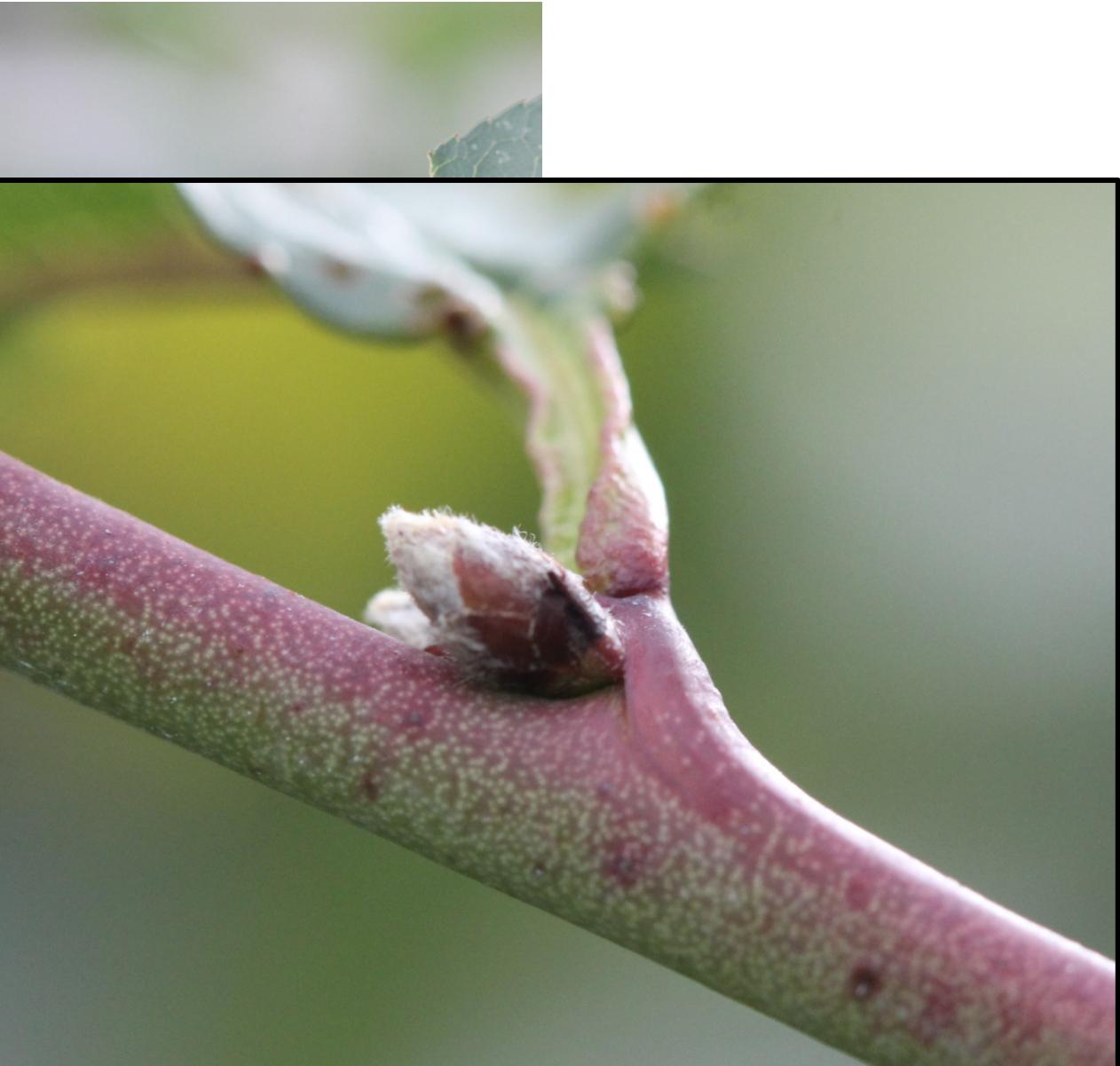


Localisation schématique des zones de multiplication cellulaire et de croissance sur un jeune plant de chêne.

La croissance d'une plante se réalise au niveau des **apex*** caulinaires (**bourgeons**, terminal ou axillaire) ou racinaires par multiplication cellulaire, élongation et différenciation. La zone de mitoses, le **méristème***, permet de former des amas de cellules qui se différencient ensuite en organes (= organogenèse).

IV) Croissance et recherche de ressources

A) Méristèmes et zones de croissance



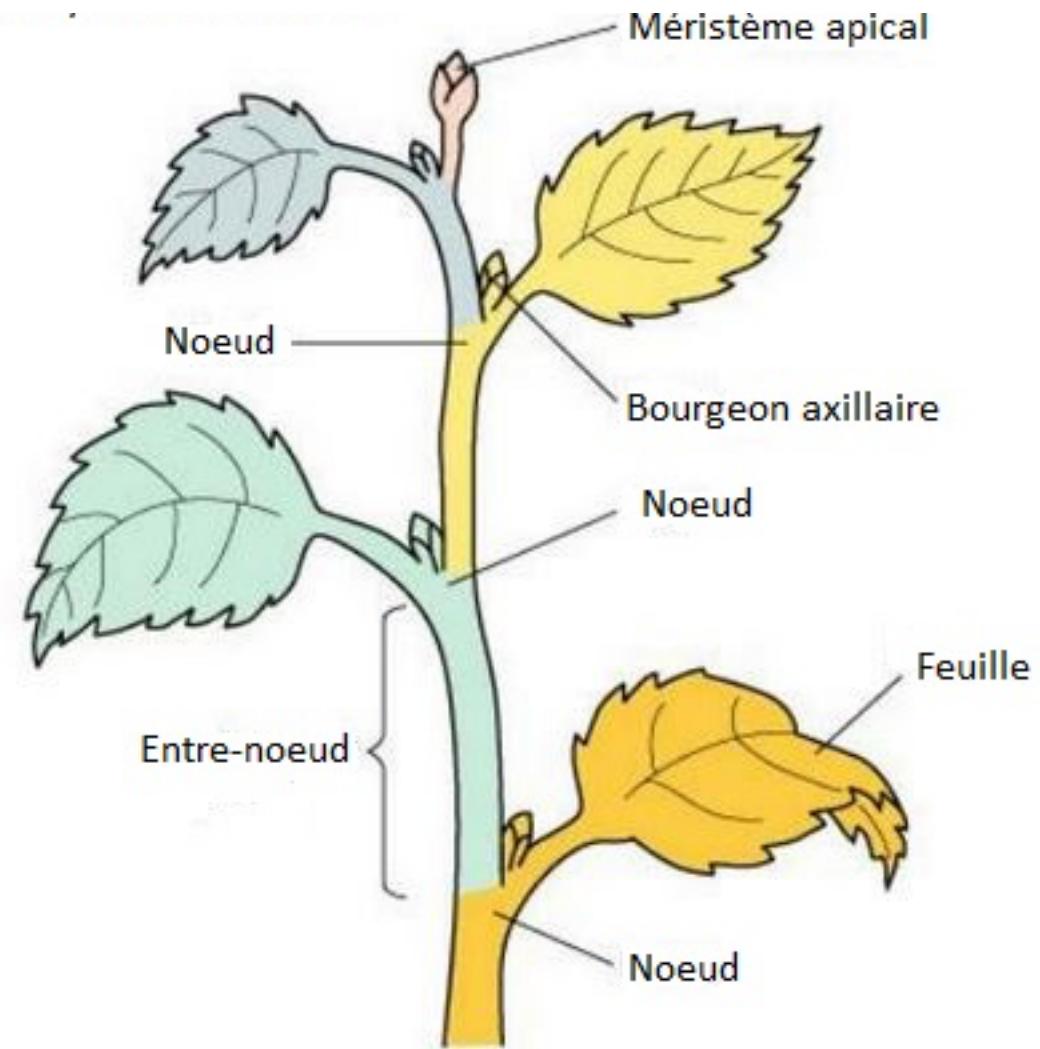
Position des bourgeons axillaires sur un pêcher

IV) Croissance et recherche de ressources

A) Méristèmes et zones de croissance

Au niveau des tiges, les méristèmes mettent en place des structures répétitives, les **phytomères***, constitués chacun :

- d'un nœud à partir duquel se développe une feuille,
- d'un entrenœud, c'est-à-dire d'un segment de la tige compris entre deux nœuds successifs
- et d'un bourgeon axillaire situé à la base de la feuille.

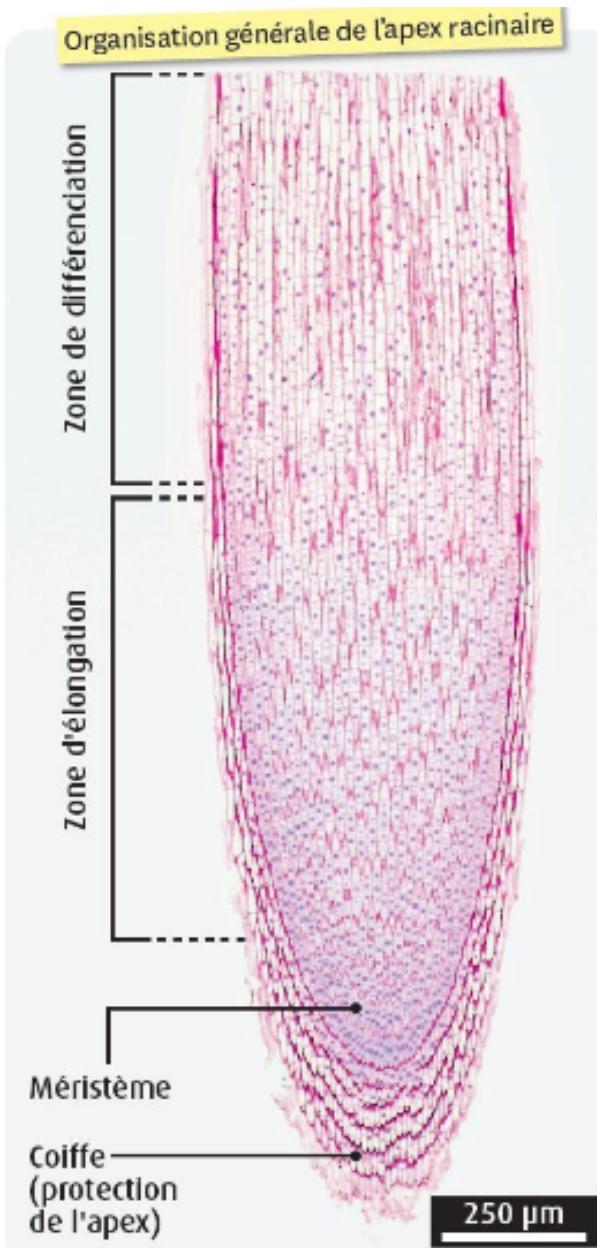


Structures répétitives de la tige : les phytomères

IV) Croissance et recherche de ressources

A) Méristèmes et zones de croissance

D'après Manuel de Terminale spécialité SVT, Belin, 2020

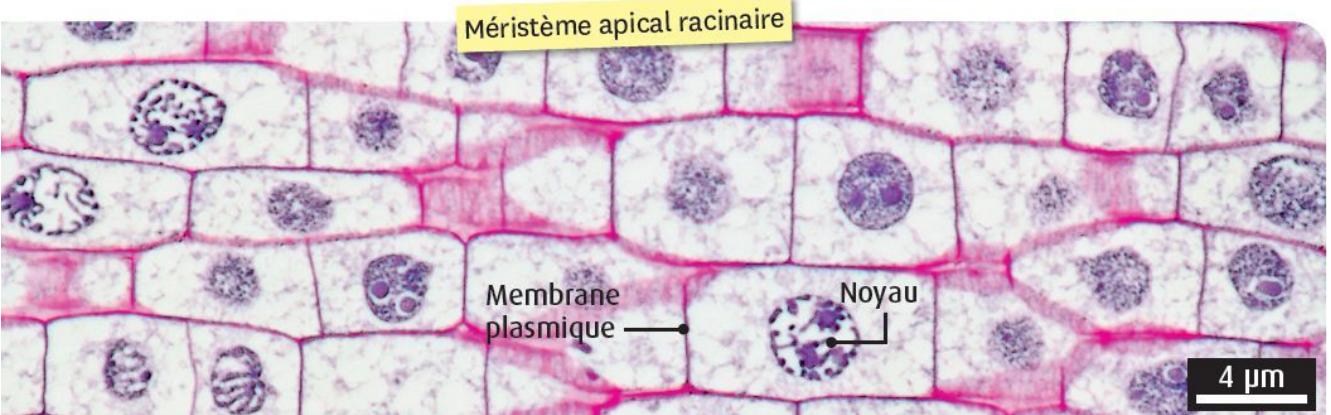
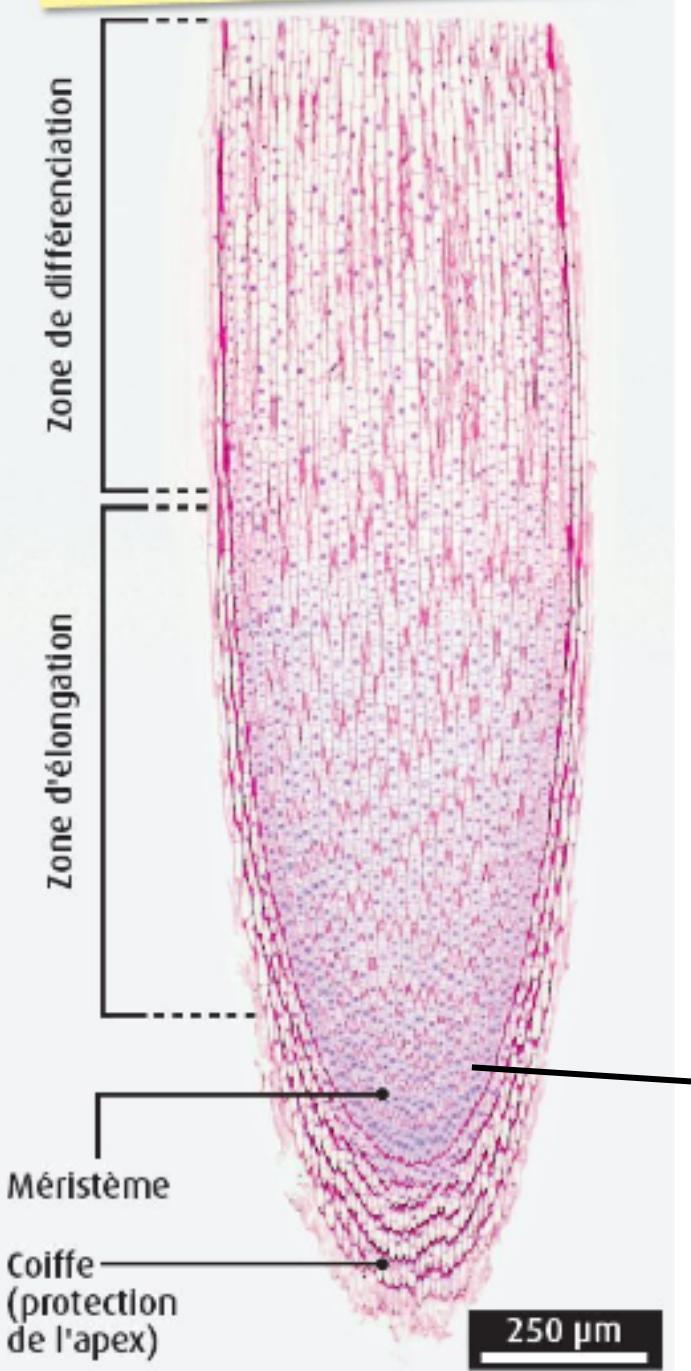


Apex d'une racine de blé observée au microscope optique.

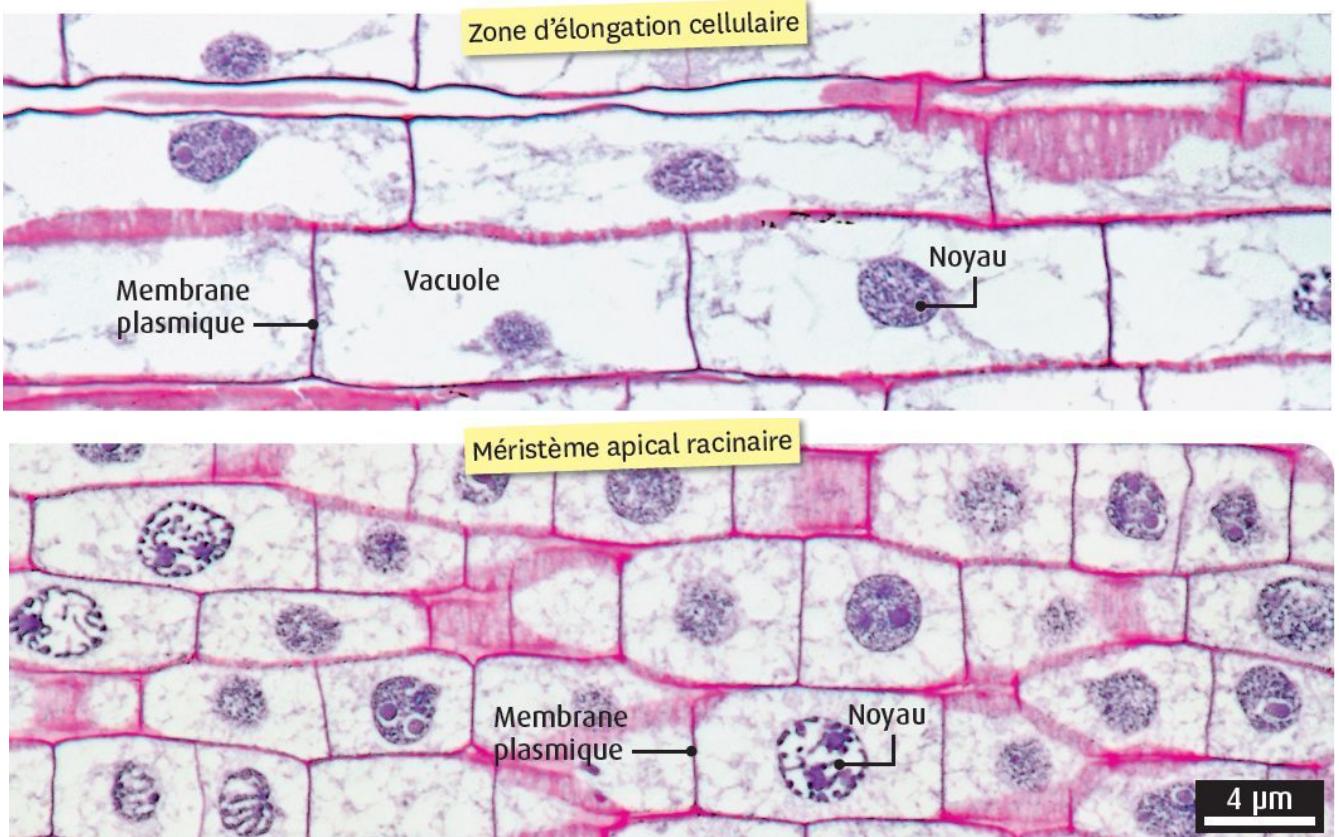
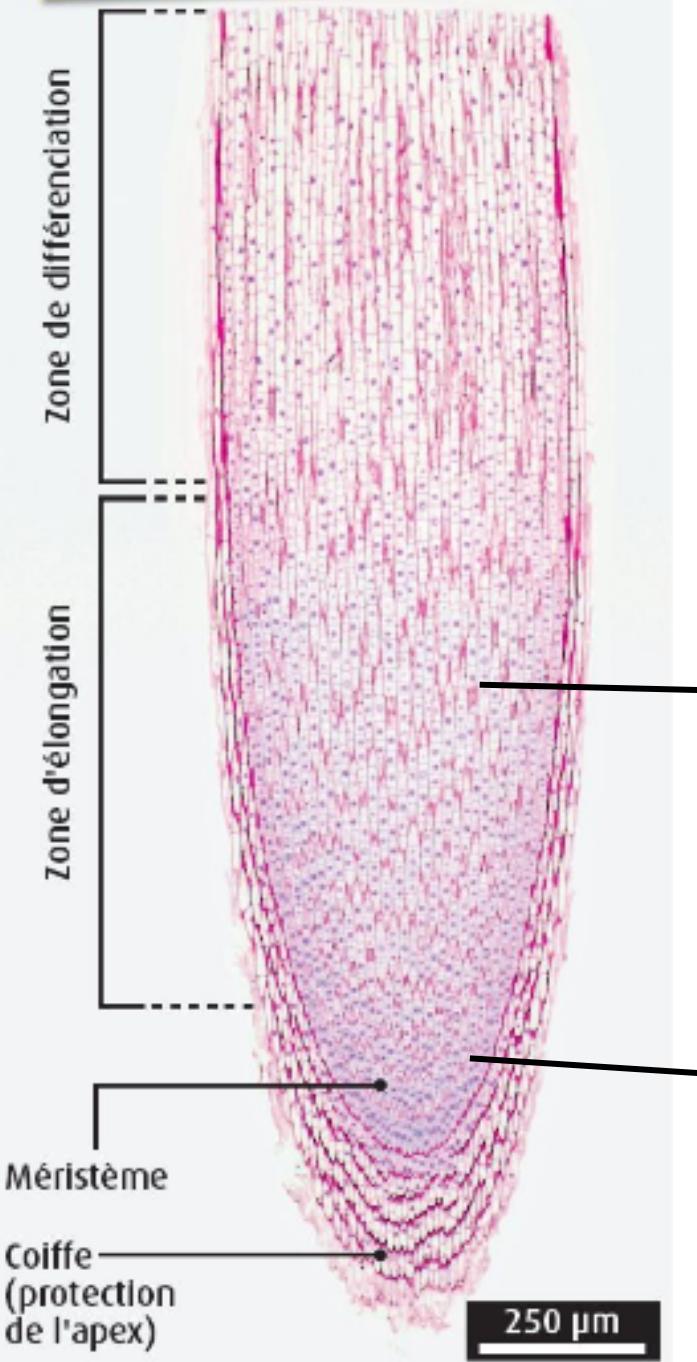
À l'extrémité (ou apex) des racines, on observe une zone d'intense division cellulaire où les cellules sont indifférencierées. Cette zone est appelée **méristème**.

Dans la zone d'elongation, les cellules croissent en longueur et dans la zone de différenciation, elles commencent à acquérir des caractères de cellules spécifiques aux tissus racinaires

Organisation générale de l'apex racinaire



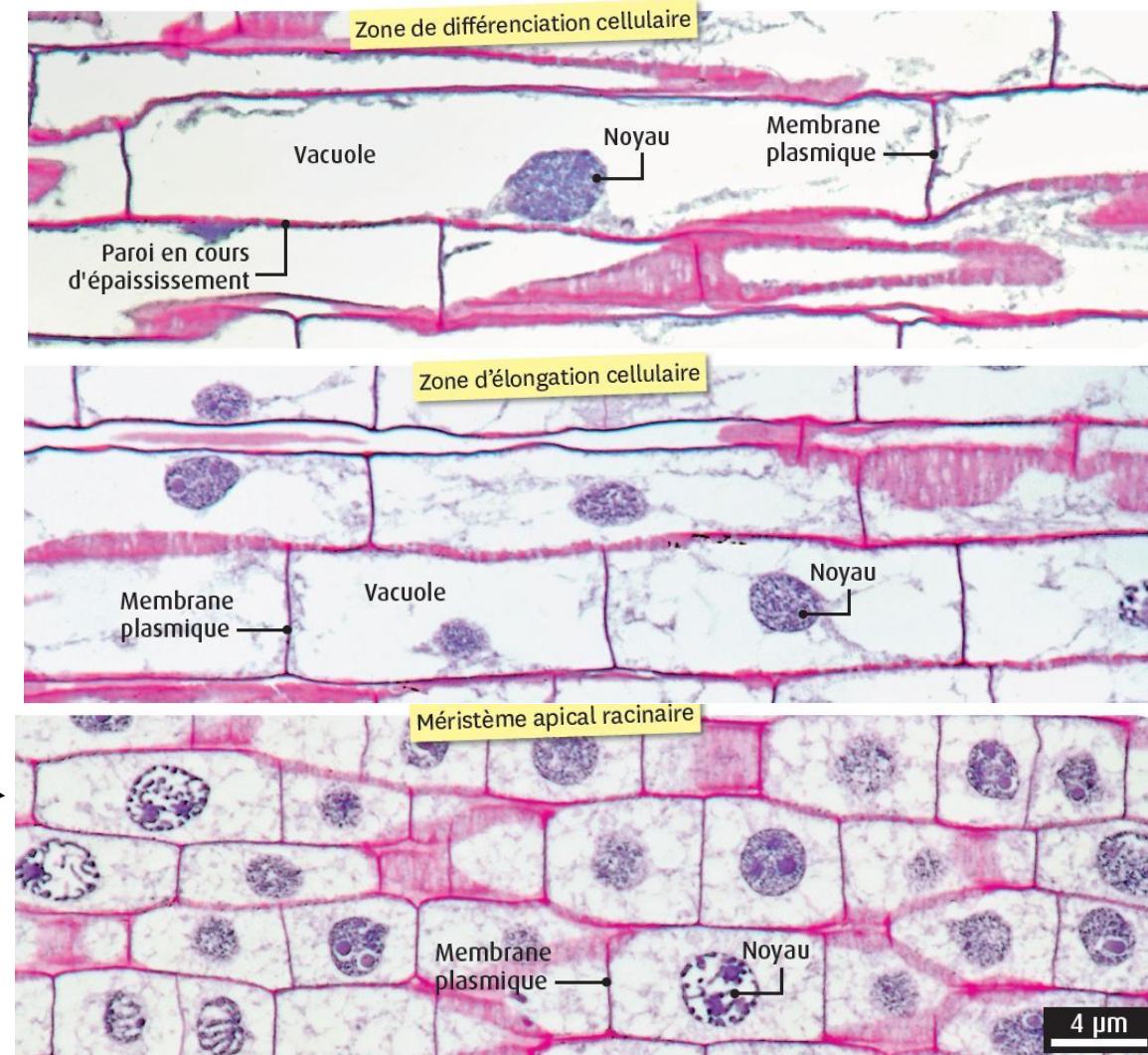
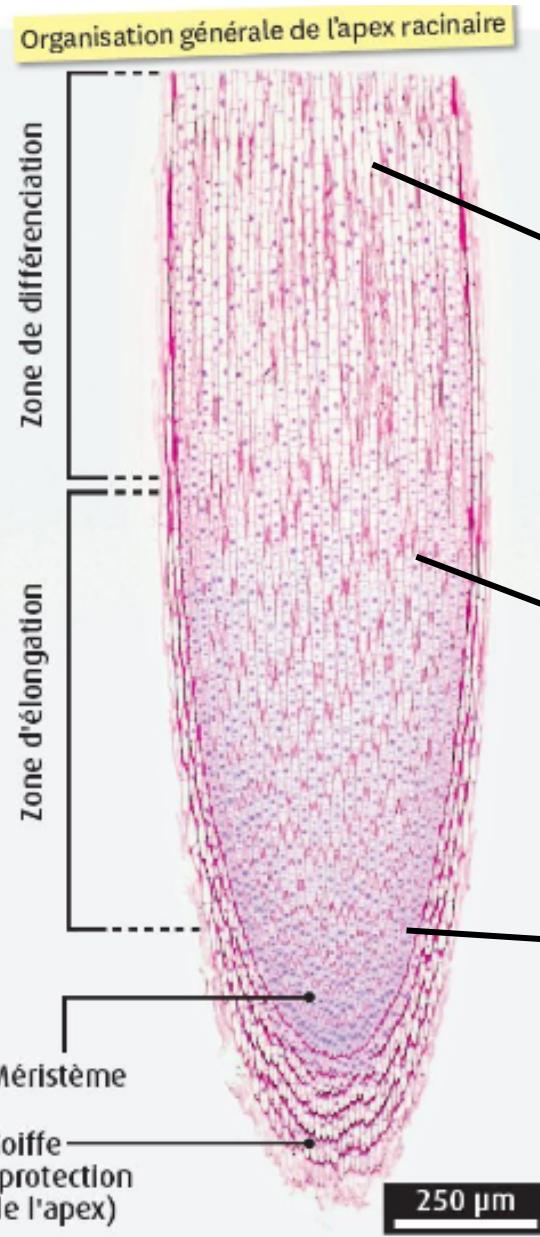
Organisation générale de l'apex racinaire



IV) Croissance et recherche de ressources

A) Méristèmes et zones de croissance

D'après Manuel de Terminale spécialité SVT, Belin, 2020



Elongation cellulaire

Multiplication cellulaire

Plan du chapitre

I) Description de l'appareil végétatif d'une Angiosperme

- A) Morphologie d'une plante à fleur
- B) Une vie fixée entre sol et air

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

- A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau
- B) Les feuilles, des organes spécialisés dans les échanges gazeux et la collecte de lumière

III) Les faisceaux cribro-vasculaires, un système conducteur entre organes

- A) Un double réseau circulatoire
- B) Les moteurs de la circulation des sèves

IV) Croissance et recherche de ressources

- A) Méristèmes et zones de croissance
- B) Mise en évidence de tropismes
- C) Intervention de phytohormones

IV) Croissance et recherche de ressources

B) Mise en évidence de tropismes

Les expériences de germinations de blé ou de maïs montrent que la croissance des racines et des tiges est orientée en fonction de facteurs externes, ce sont les **tropismes***. Les racines poussent selon un gravitropisme positif, c'est-à-dire vers le sol, dans le sens de la gravité, et les tiges subissent un phototropisme positif, vers la lumière. (Pages 206-207)



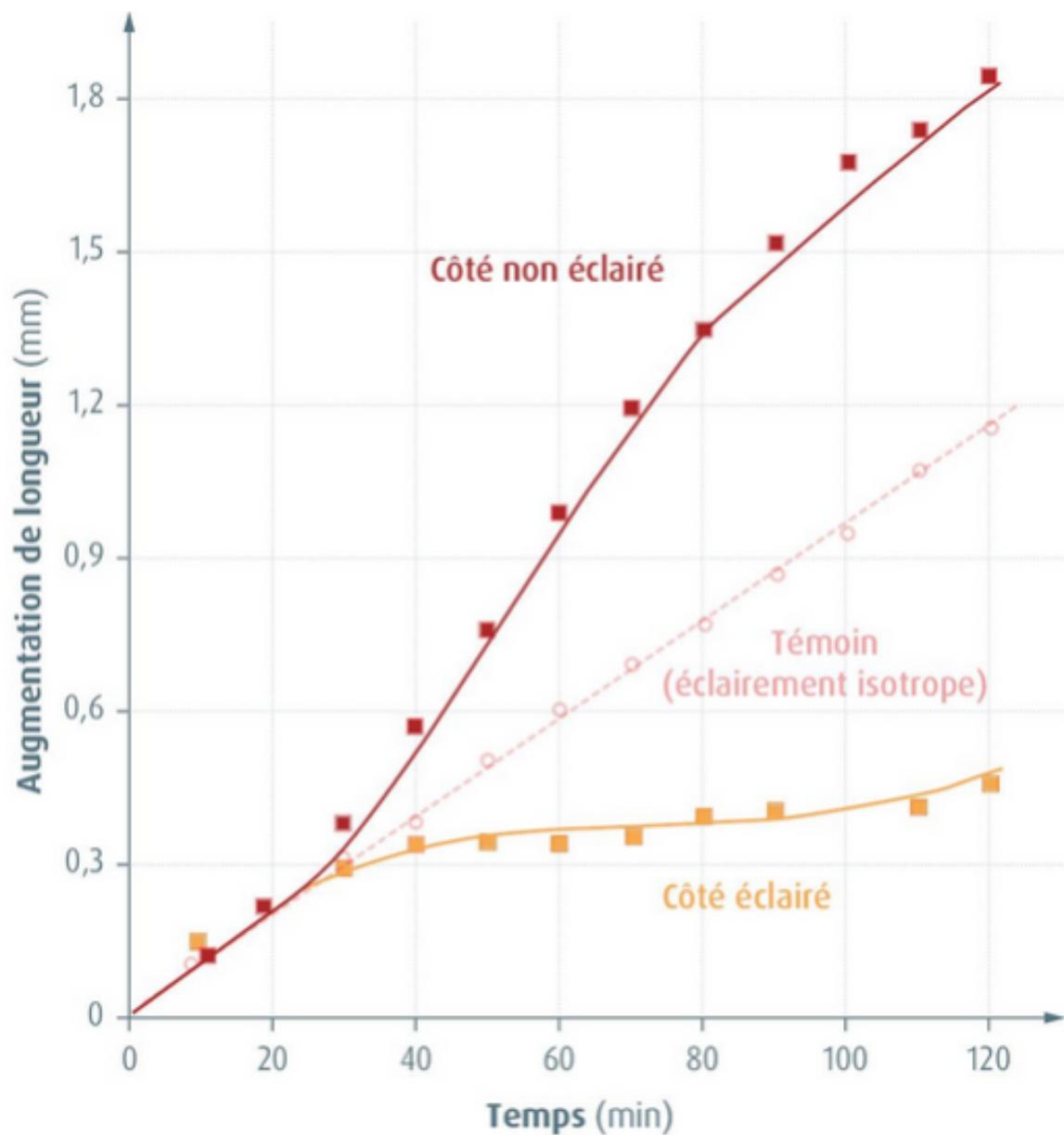
Jeunes germinations de blé après 4 jours de croissance dans des conditions d'éclairage différentes

IV) Croissance et recherche de ressources

B) Mise en évidence de tropismes

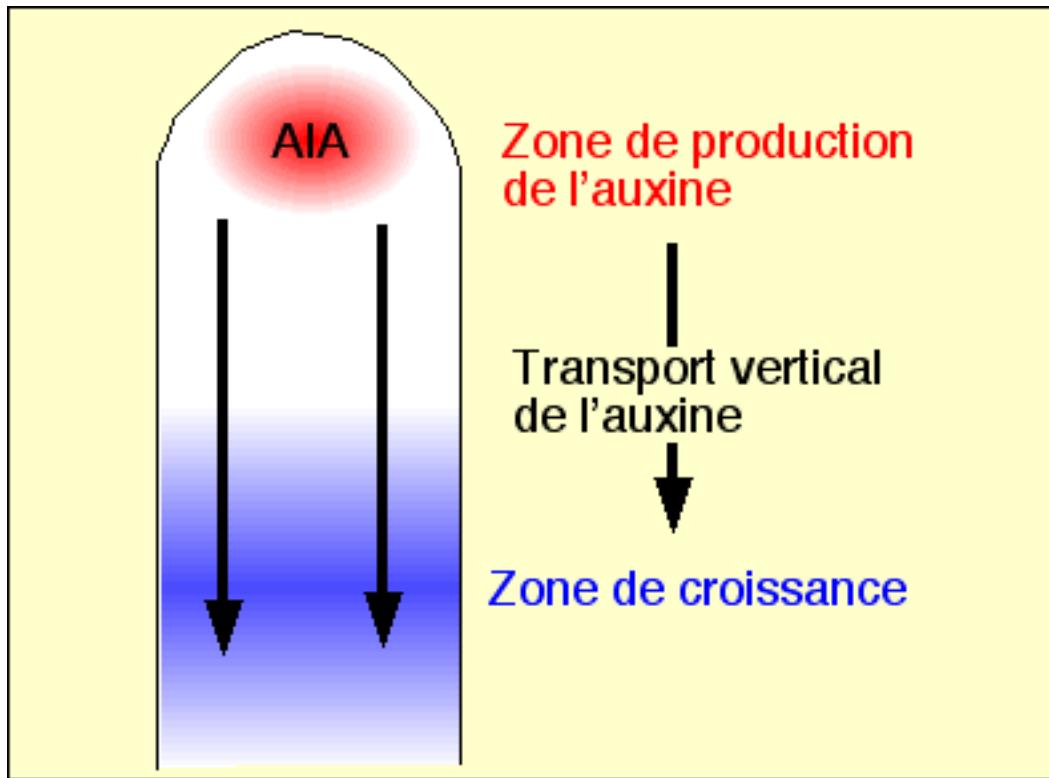
Mesure de croissance des faces éclairées et non éclairées d'un coléoptile

Des coléoptiles d'avoine sont éclairés unilatéralement pendant 30 secondes. Les coléoptiles témoins sont soumis à un éclairement isotrope. On mesure l'allongement des faces éclairée et non éclairée du coléoptile pendant 2 heures.



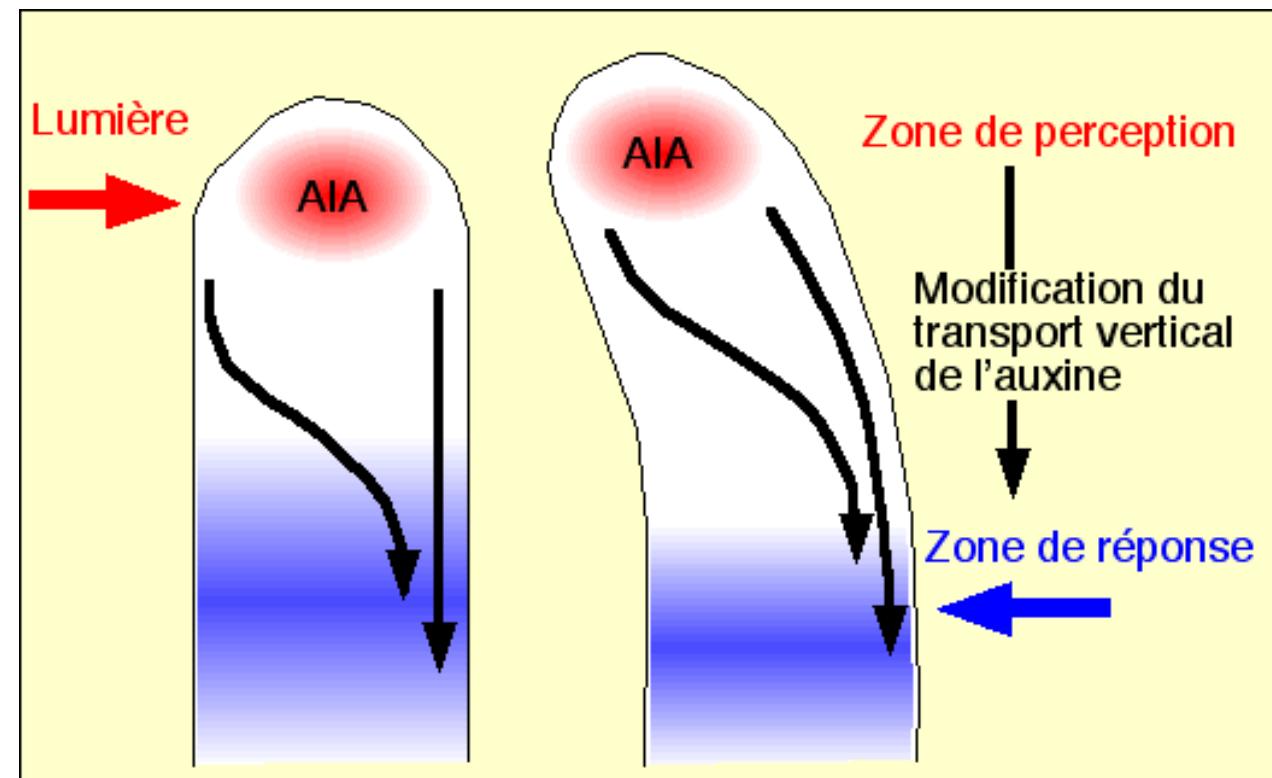
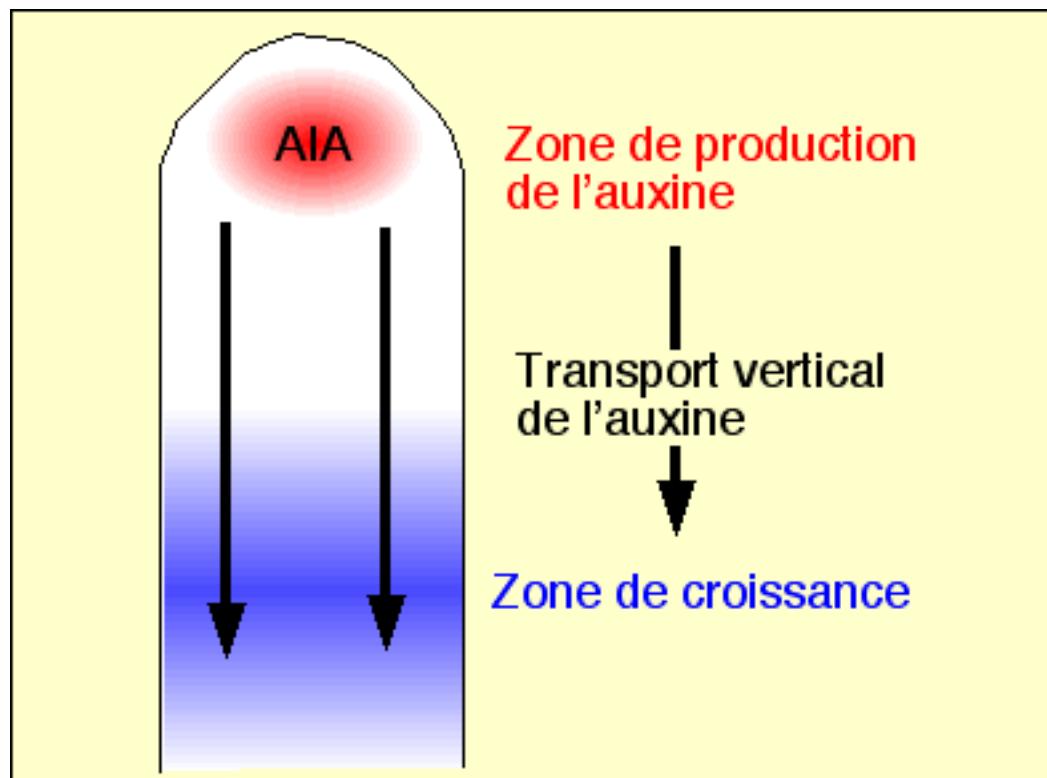
IV) Croissance et recherche de ressources

B) Mise en évidence de tropismes



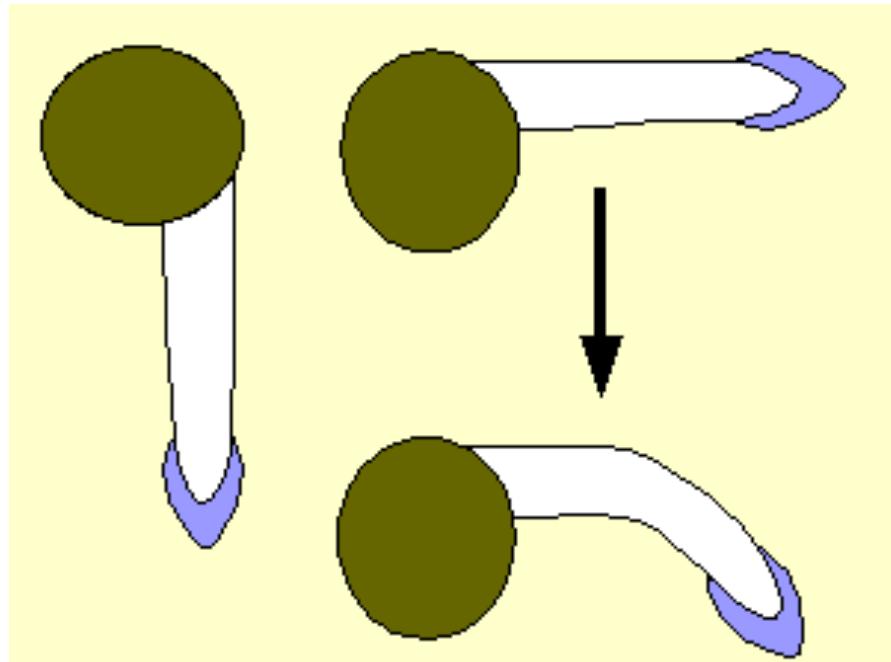
IV) Croissance et recherche de ressources

B) Mise en évidence de tropismes



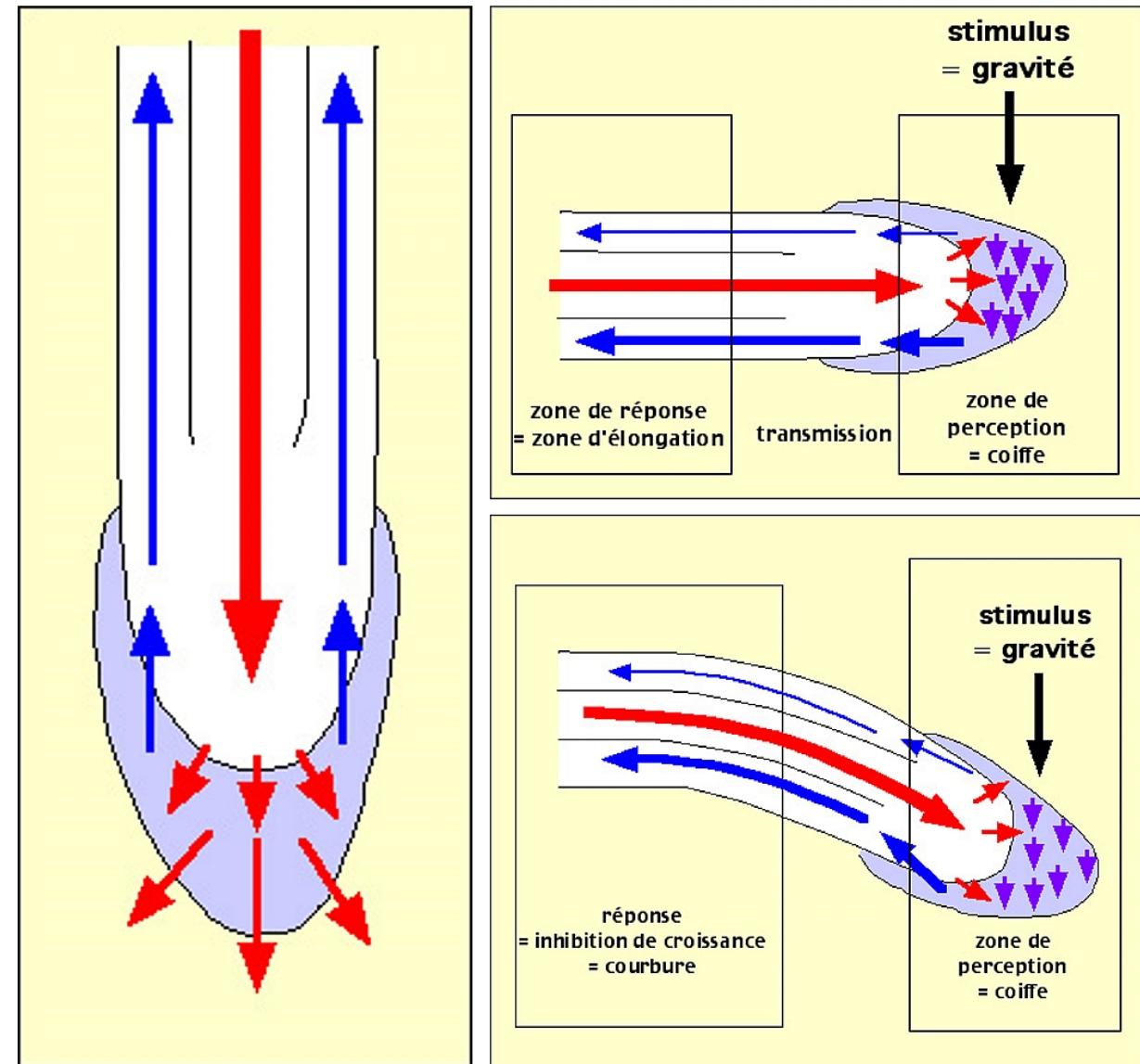
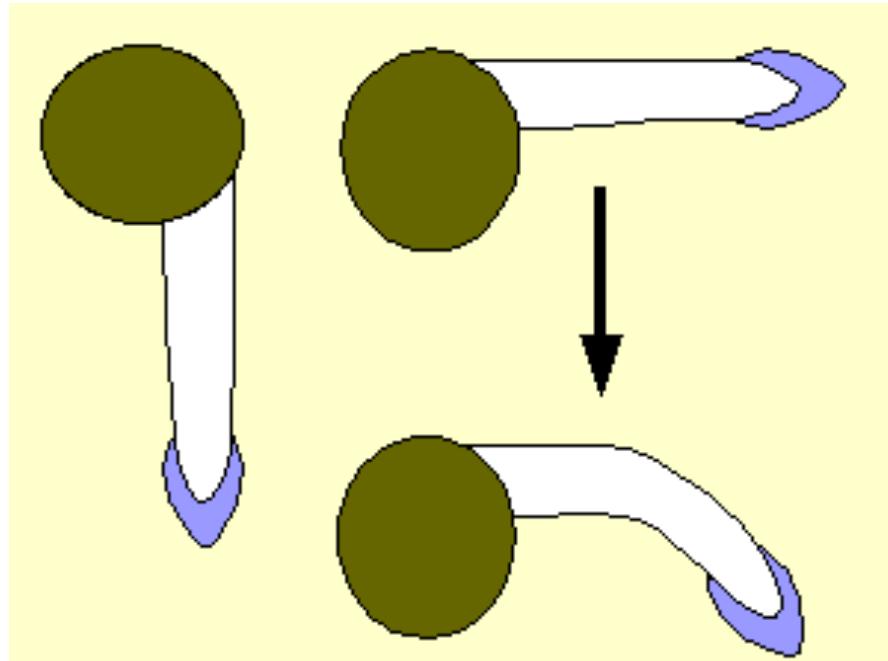
IV) Croissance et recherche de ressources

B) Mise en évidence de tropismes



IV) Croissance et recherche de ressources

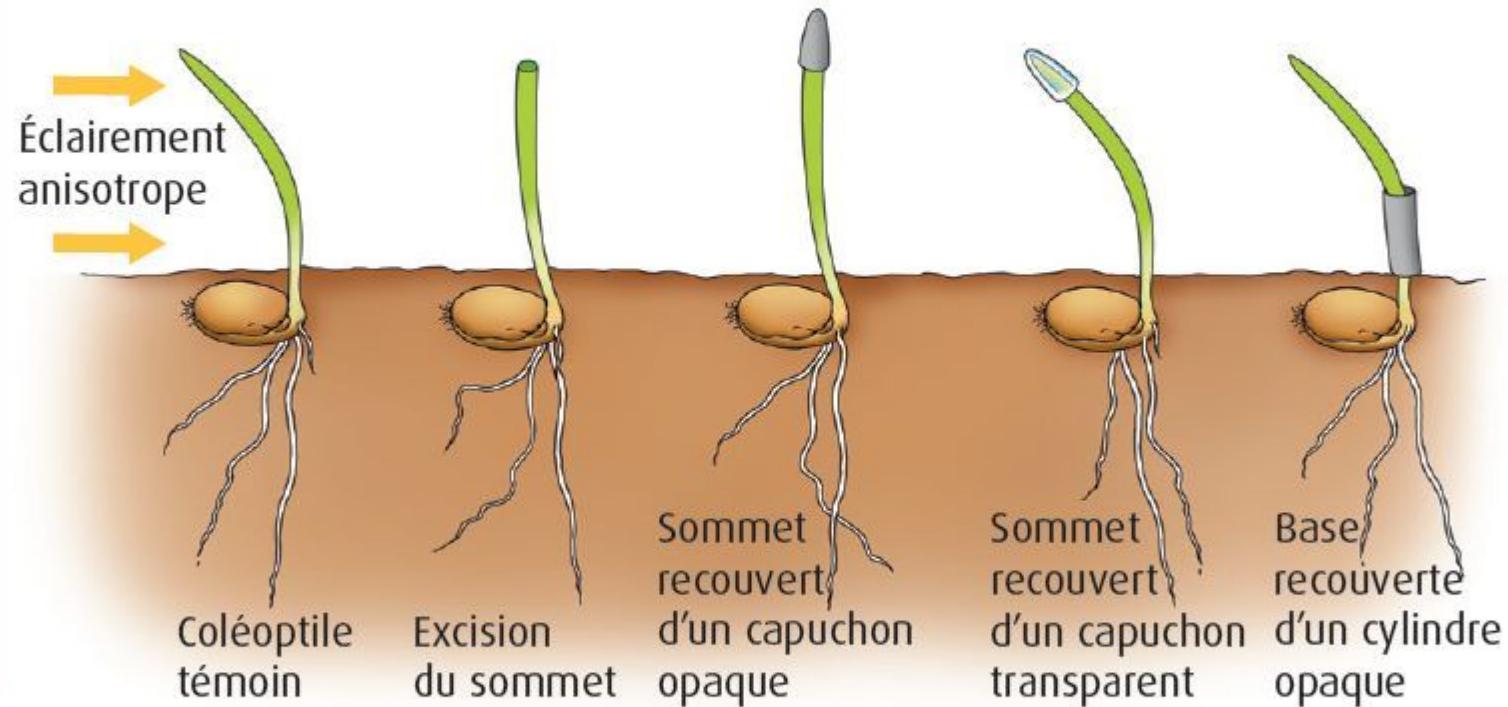
B) Mise en évidence de tropismes



IV) Croissance et recherche de ressources

B) Mise en évidence de tropismes

Expériences historiques sur la croissance orientée des coléoptiles de céréales
(Darwin, 1880)

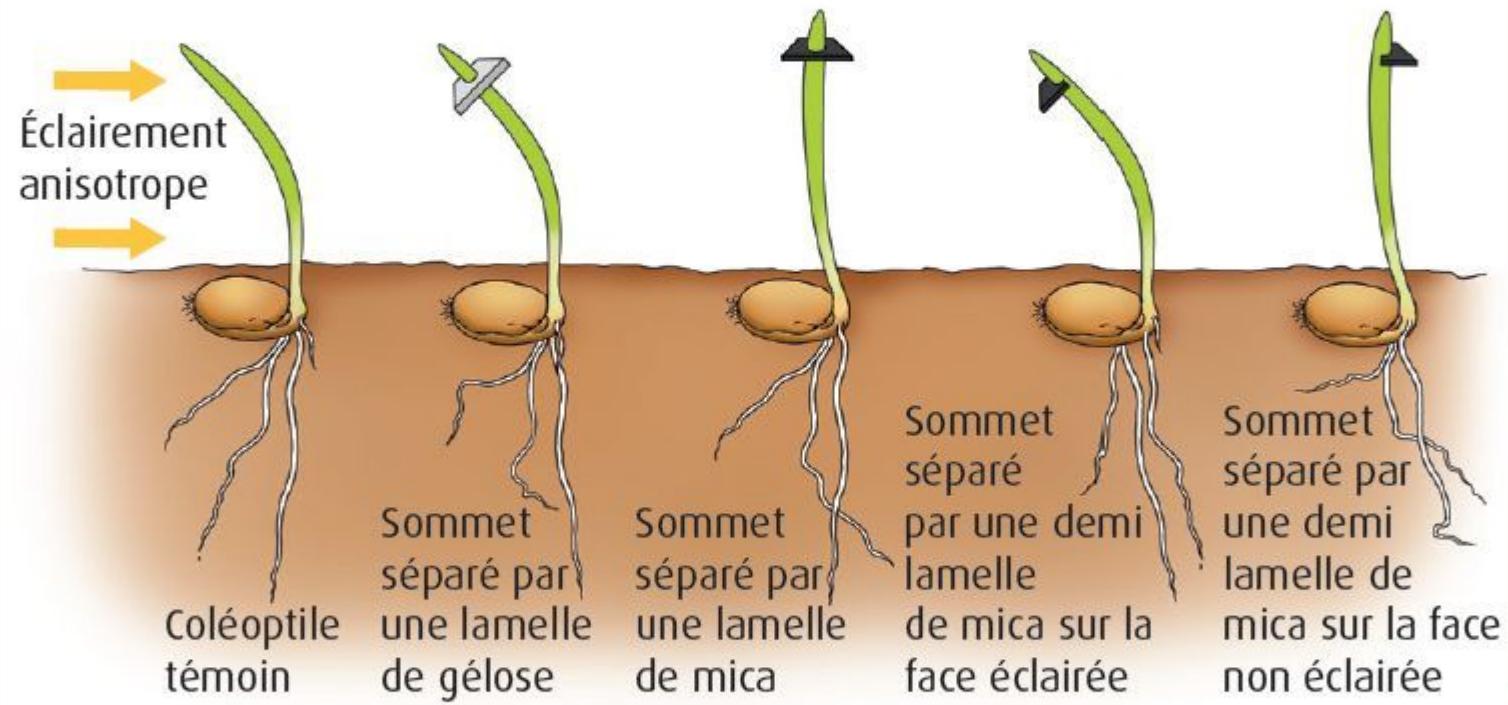


Le mica est un mineraï silicaté imperméable ; la gélose est une substance gélatineuse perméable et hydrophile.

IV) Croissance et recherche de ressources

B) Mise en évidence de tropismes

Expériences historiques sur la croissance orientée des coléoptiles de céréales
(Boysen-Jensen, 1913)



Plan du chapitre

I) Description de l'appareil végétatif d'une Angiosperme

- A) Morphologie d'une plante à fleur
- B) Une vie fixée entre sol et air

II) Les surfaces d'échange des Angiospermes

- A) Les racines, des organes spécialisés dans le prélèvement des sels minéraux et l'absorption de l'eau
- B) Les feuilles, des organes spécialisés dans les échanges gazeux et la collecte de lumière

III) Les faisceaux cribro-vasculaires, un système conducteur entre organes

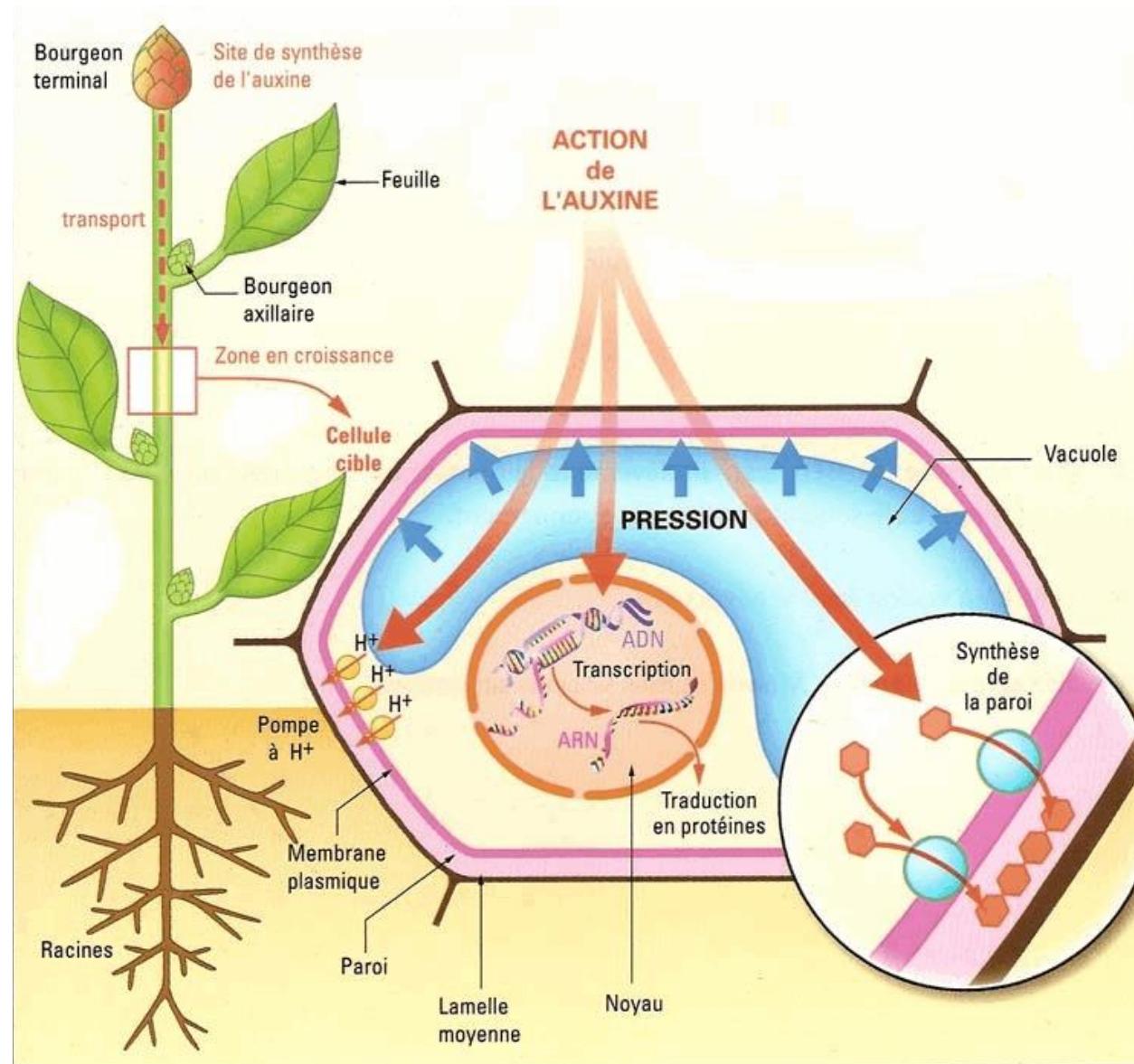
- A) Un double réseau circulatoire
- B) Les moteurs de la circulation des sèves

IV) Croissance et recherche de ressources

- A) Méristèmes et zones de croissance
- B) Mise en évidence de tropismes
- C) Intervention de phytohormones

IV) Croissance et recherche de ressources

C) Intervention de phytohormones



D'après Manuel de SVT, 1^{ère} S, Belin, 2001

IV) Croissance et recherche de ressources

C) Intervention de phytohormones

Quelques propriétés des phytohormones les plus courantes

Famille de molécules	Auxines	Cytokinines	Gibbérellines	Éthylène	Acide abscissique
Quelques propriétés	<ul style="list-style-type: none"> - stimulation de la croissance, de l'elongation cellulaire ; - messager des réponses géotropiques et phototropiques ; - stimulation de rhizogène adventive; - ... 	<ul style="list-style-type: none"> - stimulation de la division cellulaire, - grandissement des cellules foliaires ; - inhibition de la sénescence des feuilles ; -... 	<ul style="list-style-type: none"> - elongation des entrenœuds, - levée de dormance des graines et des bourgeons, - ... 	<ul style="list-style-type: none"> - perturbation de l'elongation cellulaire, - accélération de la sénescence foliaire et de la maturation des fruits, - stimulation de l'abscission. 	<ul style="list-style-type: none"> - effet inhibiteur général de la croissance cellulaire, - régulation de l'abscission des feuilles, des fleurs et des fruits, - régulation du fonctionnement des stomates en situation de stress.

Conclusion :

Les Angiospermes possèdent une organisation générale commune, avec des organes caractéristiques : feuilles, tiges et racines. Ceux-ci permettent la **vie fixée à l'interface sol/atmosphère** dans un milieu variable au cours du temps.

Une plante développe des surfaces d'échanges de grande dimension avec l'atmosphère (échanges de gaz, capture de la lumière) et avec le sol (échange d'eau et d'ions), souvent renforcées par l'association avec des champignons (mycorhizes). Des systèmes conducteurs permettent les circulations de matières dans la plante, notamment entre systèmes aérien et souterrain.

Le développement d'une plante est permis par l'activité de méristèmes, au niveau des apex, qui conduisent à former de nouvelles cellules qui s'allongent et se différencient en tissus et en organes, selon l'influence d'hormones végétales influencée par l'environnement.

Mots-clés : organisation générale d'une Angiosperme (tige, racine, feuille), stomates, vaisseaux conducteurs, xylème, phloème, méristème, tropisme, phytohormone, organogenèse, phytomère, auxine.

Réalisation d'un schéma bilan :

- Que placer sur le schéma ?
- Codes couleurs ?
- Côtés : aspect descriptif d'un côté, fonctionnel de l'autre...
- ...