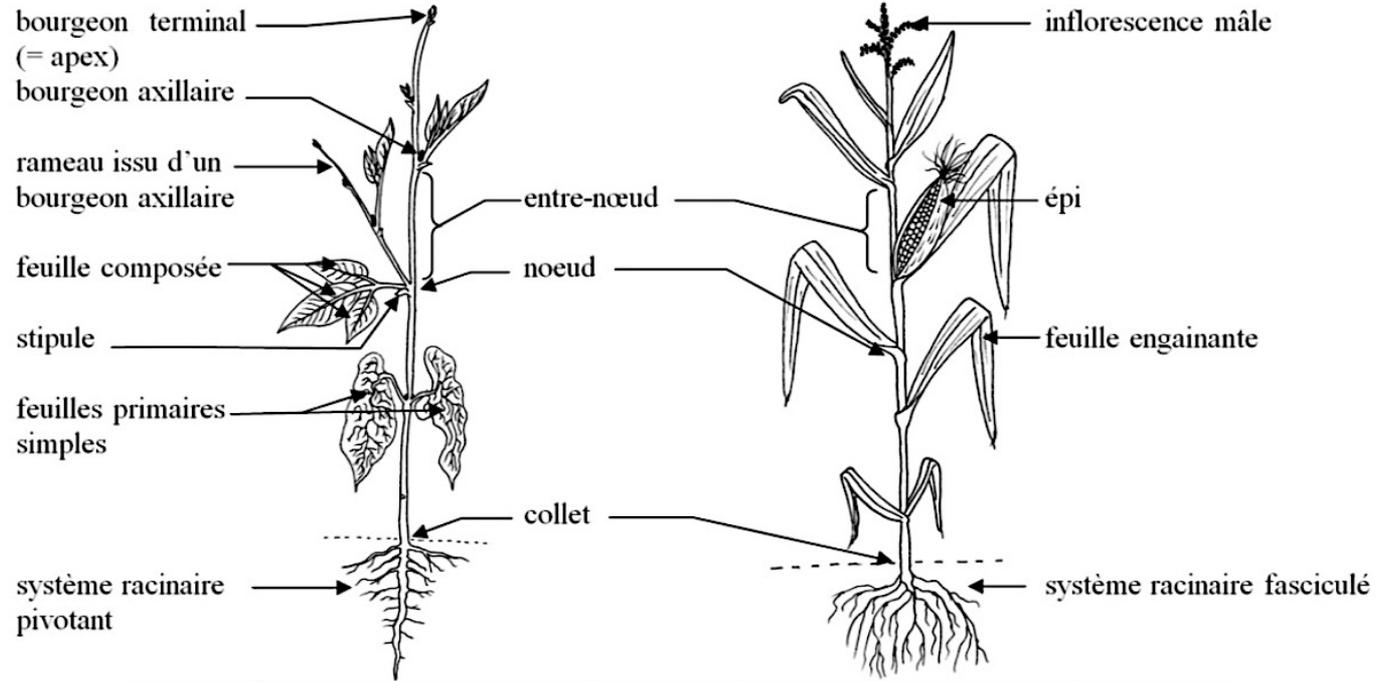


*SVB – Interactions entre les organismes et leur milieu de vie*

**TP – Anatomie et morphologie des  
Angiospermes**

# **1. Les organes d'une Angiosperme Fabacée**

# L'organisation d'une plante Angiosperme



# Herbacée ou ligneuse ?

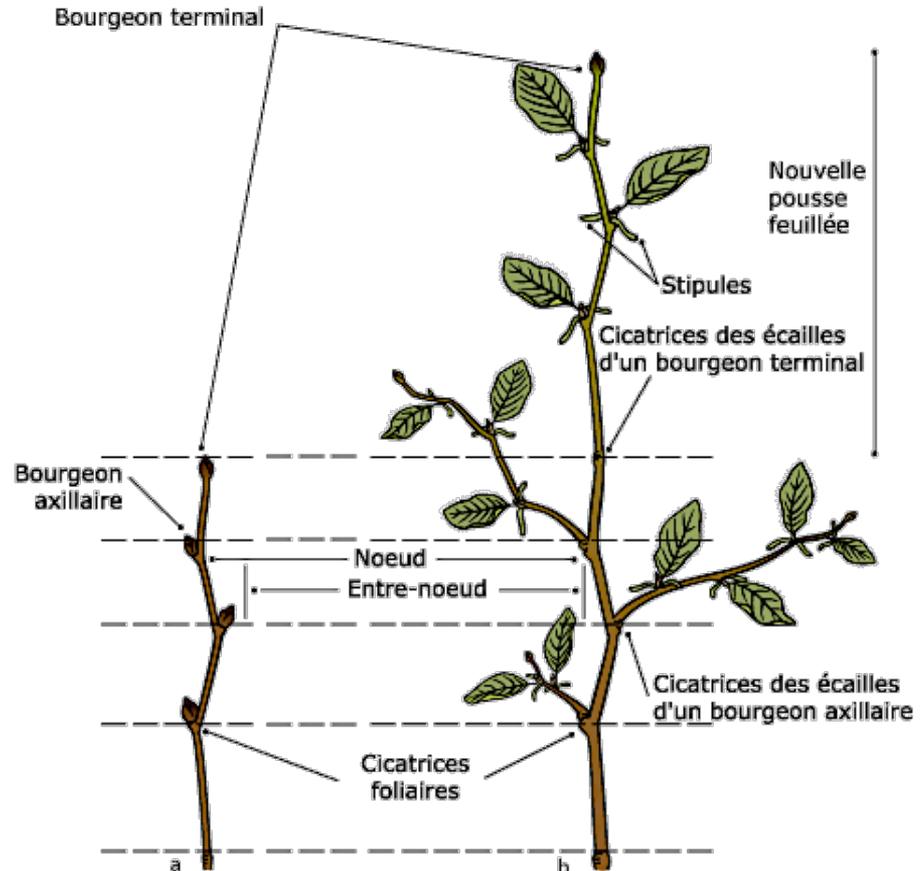
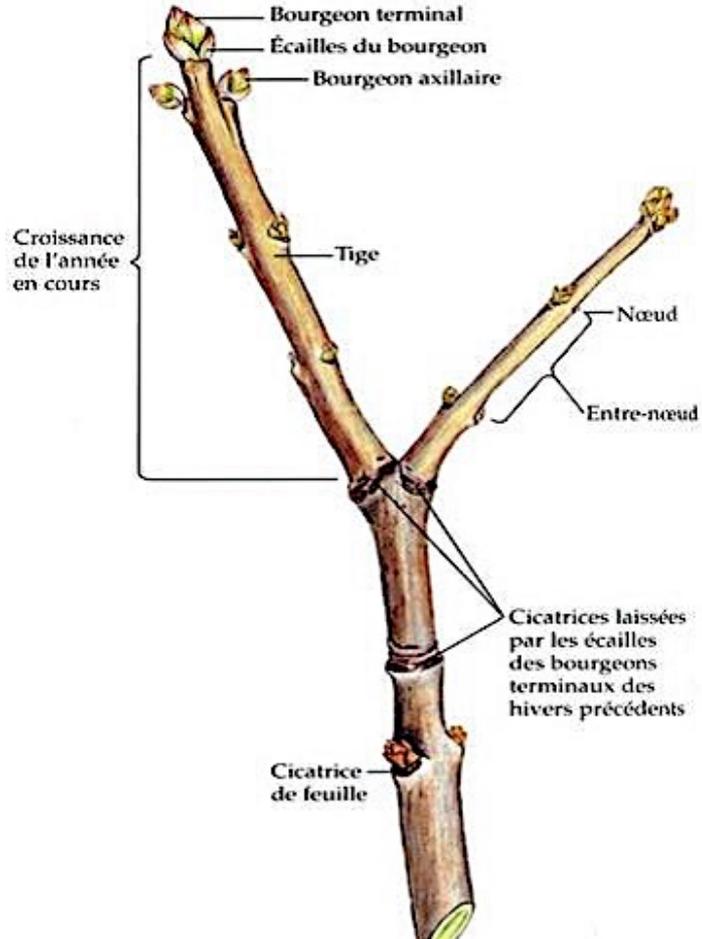
**Plante ligneuse** : présence d'une écorce en surface, avec du liège . La tige et la racine sont rigides et résistantes.

*Exemples : Chêne, Thym, Laurier...*

**Plante herbacée** : tige verte et souple.

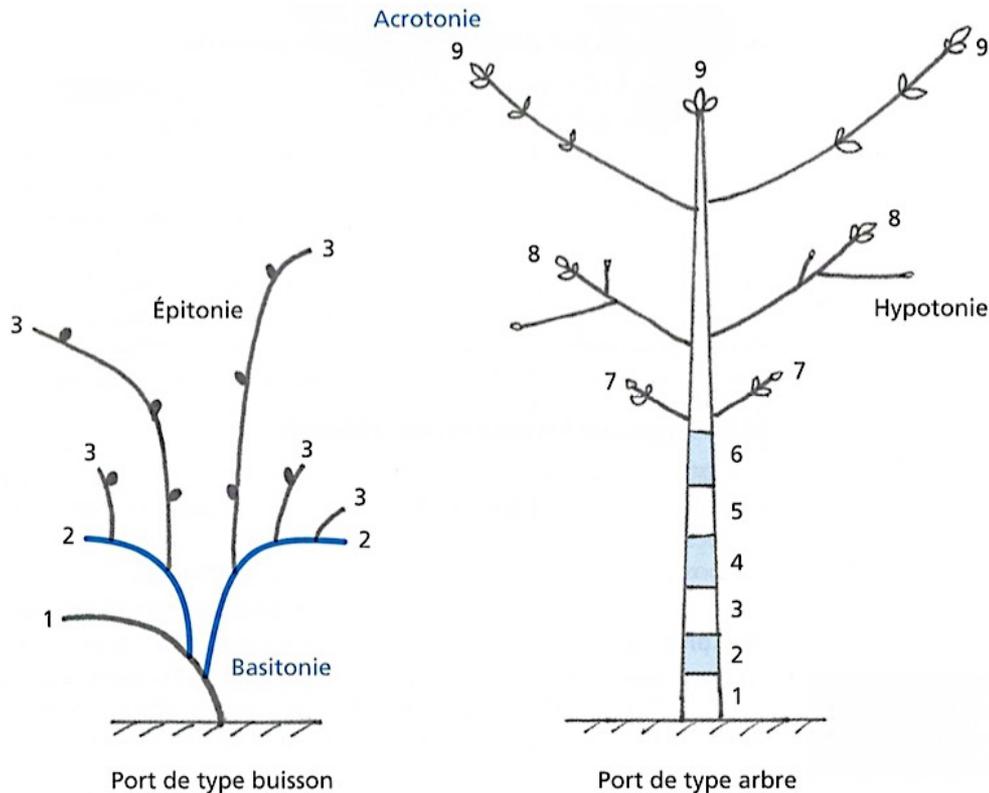
*Exemples : Coquelicot, Tomate, Bambou, Palmier, Trèfle...*

# Bourgeon terminal et bourgeon axillaire

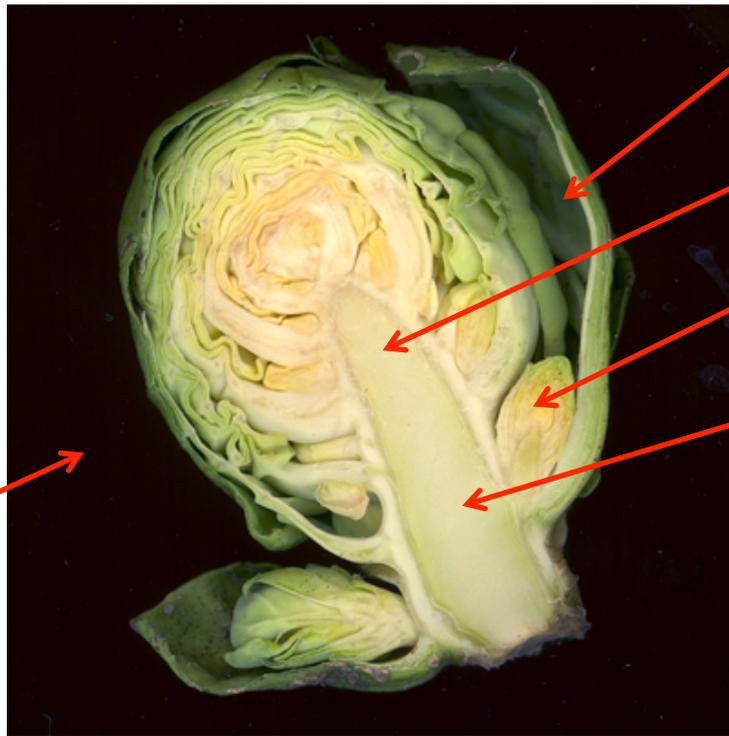


# Port de type arbre ou buisson

Selon le développement des bourgeons axillaires ou terminaux



# Le chou de Bruxelles, un bourgeon axillaire hypertrophié



Feuille

Tige embryonnaire

Bourgeon axillaire

Réserve d'amidon

# Diversité des phyllotaxies



Alterne



Opposé



Opposé  
décussé

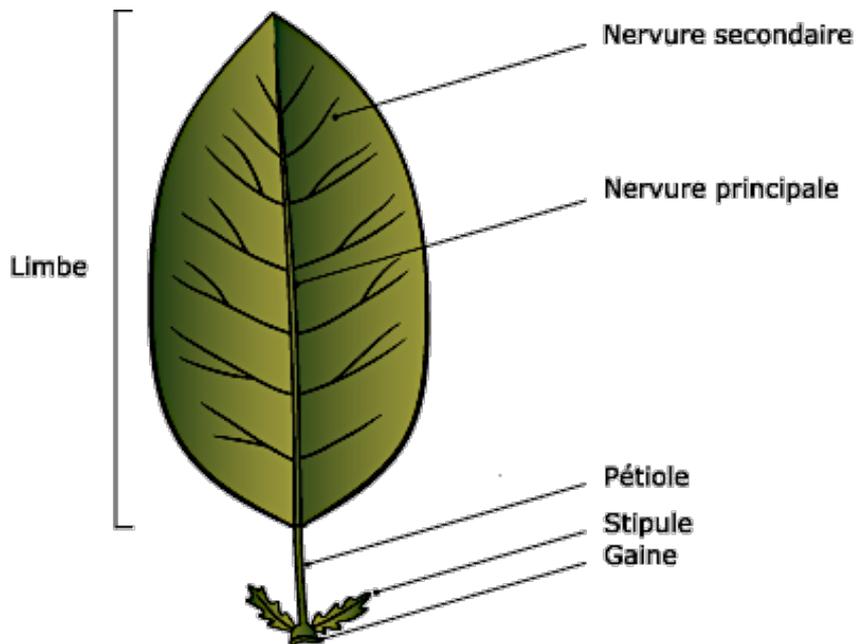


Hélicoïdal



Verticillé

# Diversité des feuilles simples



Lanceolée



Oblongue



Lyrée



Pennée



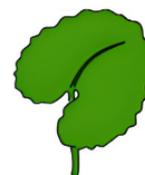
Palmée



Digitée



Spatulée

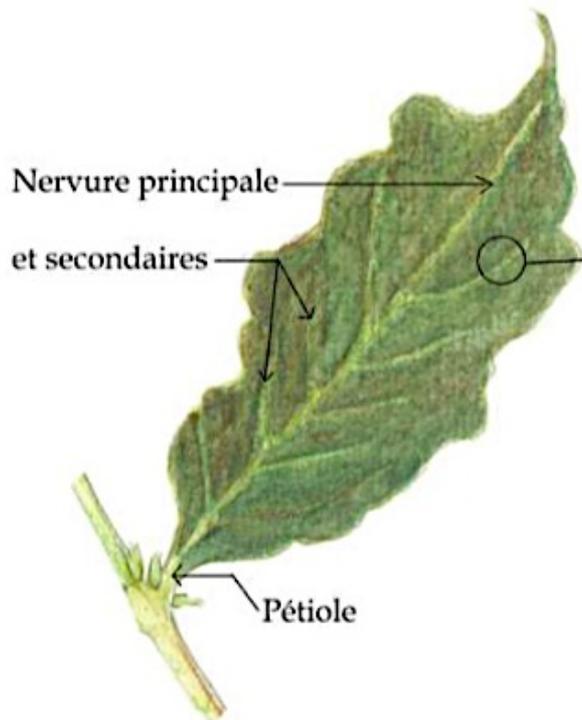


Réniforme

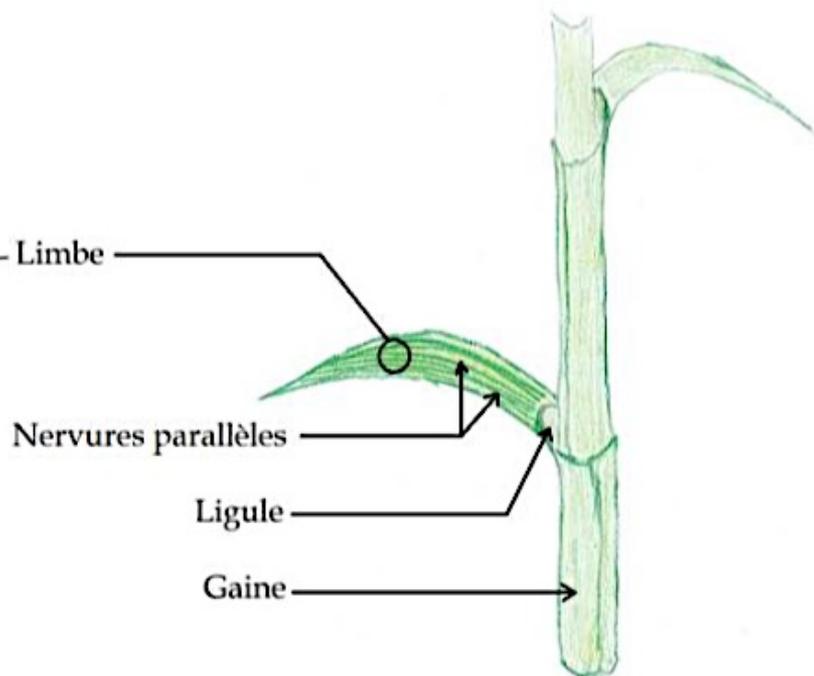


Linéaire

# Feuille avec gaine ou pétiole

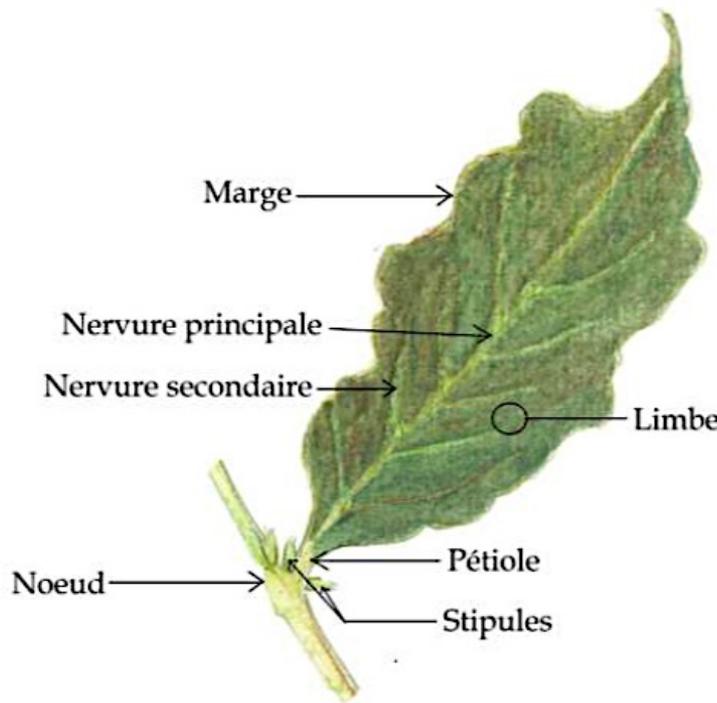


Café

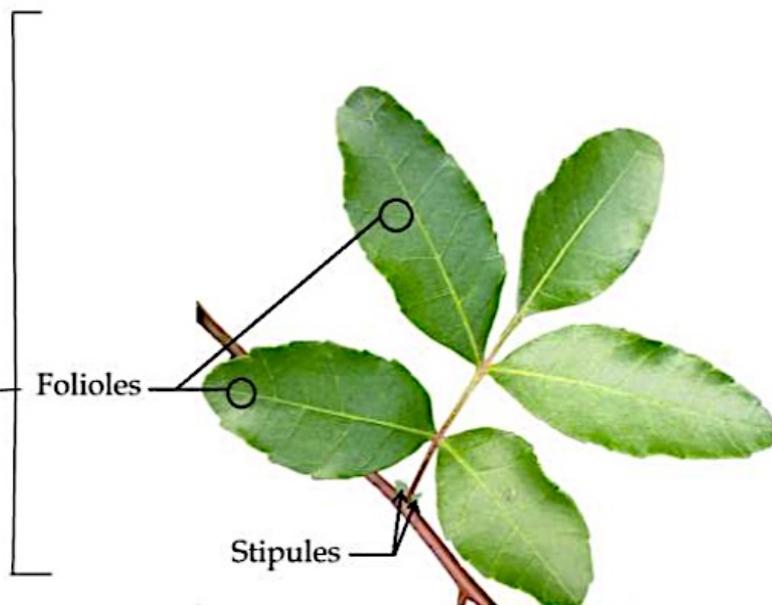


Poacée

# Feuille simple ou composée

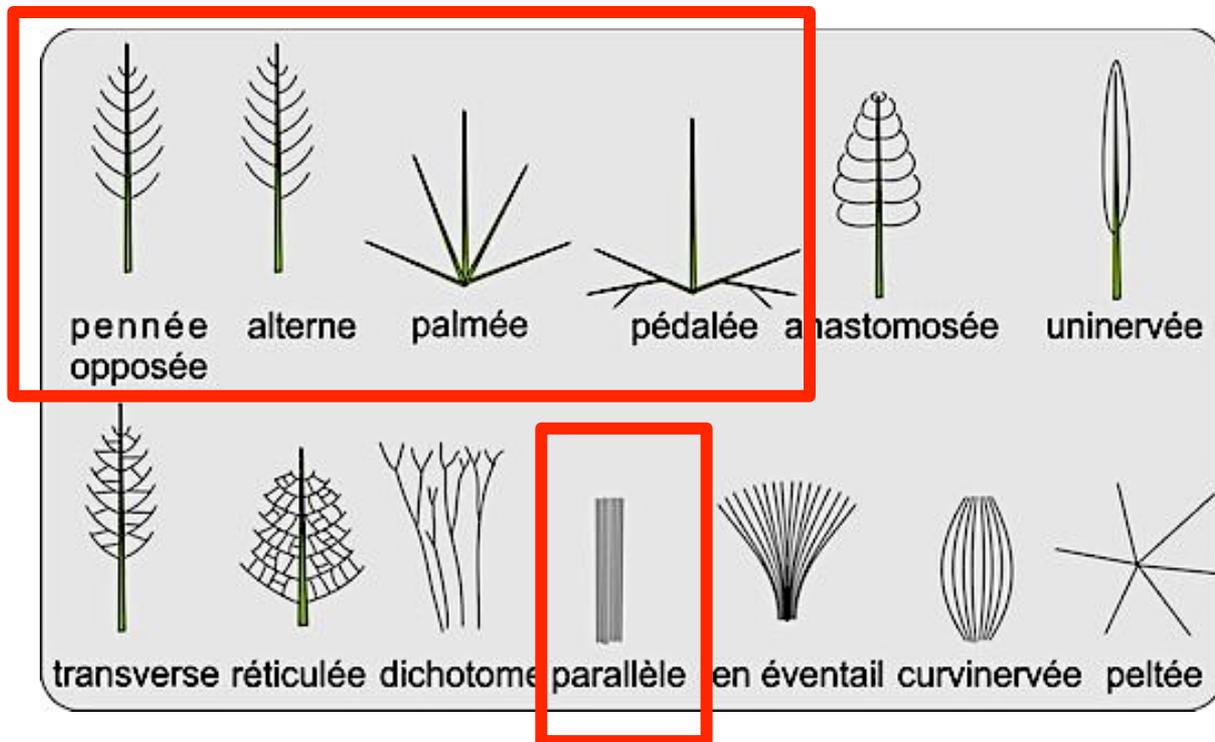


Café

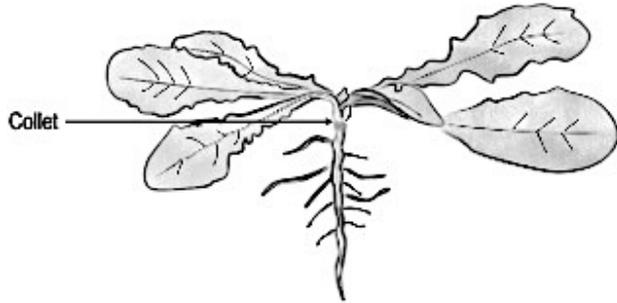


*Schinus*

# Diversité des nervations



# Des tiges particulières



Port en rosette : tige réduite



Rhizome, tige souterraine



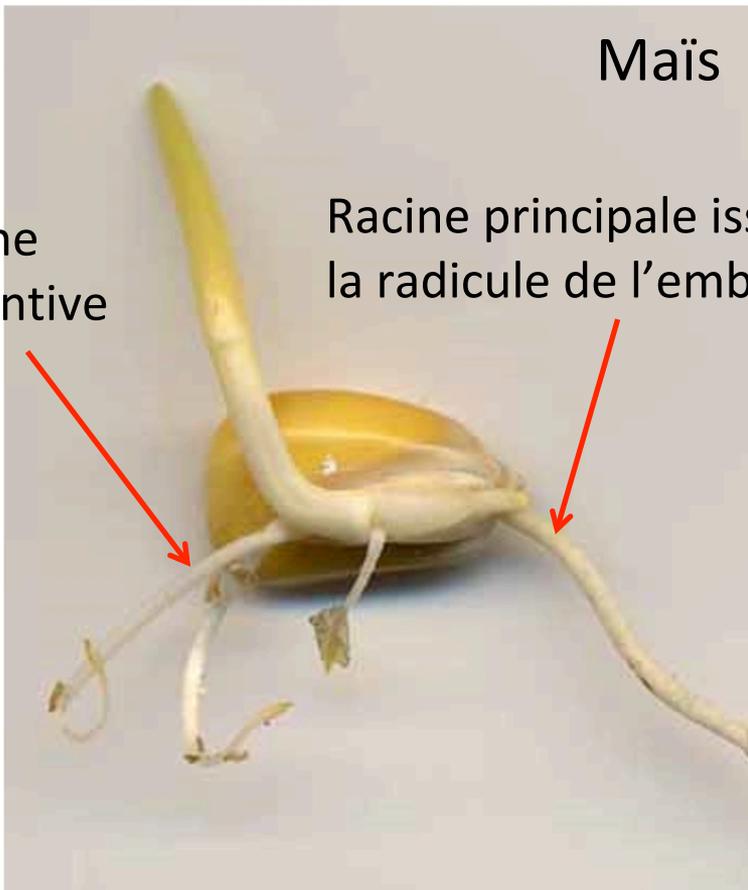
Plateau = tige réduite

# Racine principale – racine adventive

Maïs

Racine  
adventive

Racine principale issue de  
la radicule de l'embryon



Pois

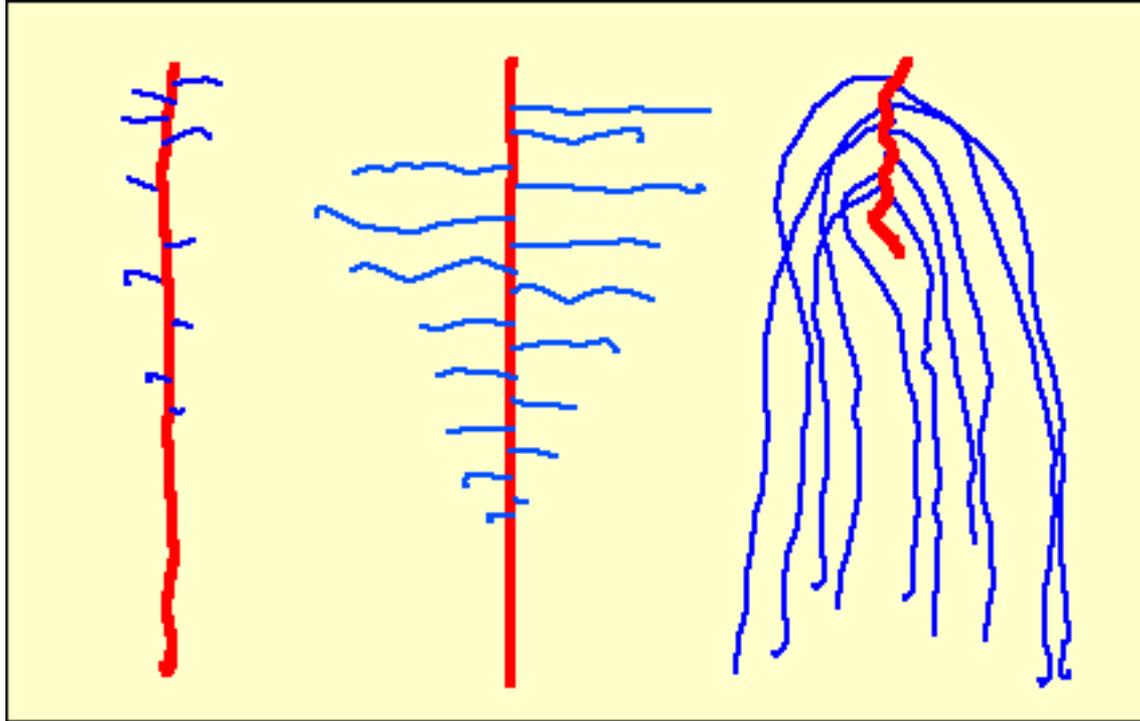
Racines  
secondaires



# Systemes racinaires

Racine principale

Racine latérale



Systemes :

pivotant

mixte

fasciculé

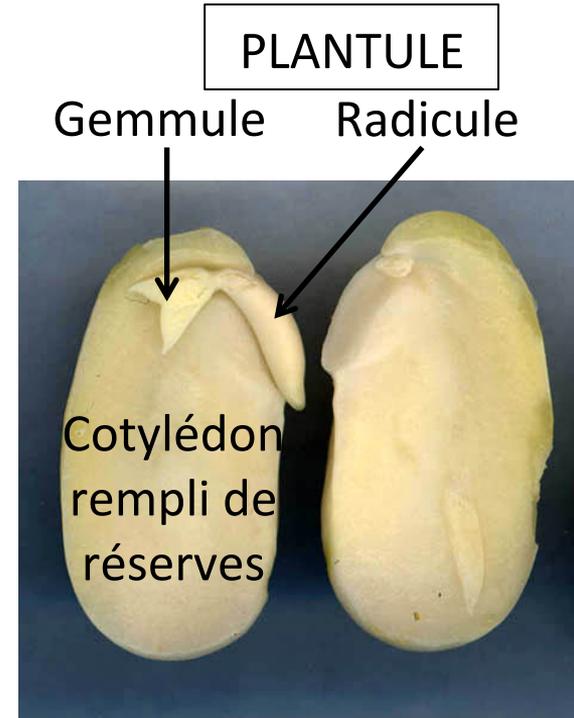
# Un Embryophyte



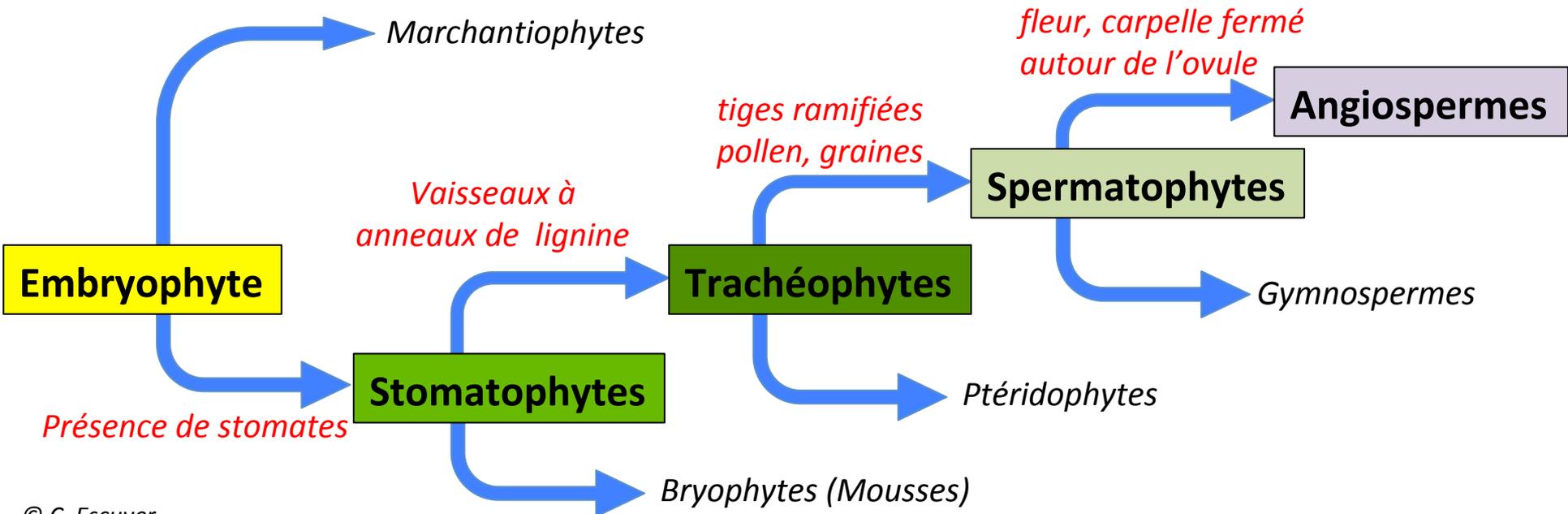
**Organisme pluricellulaire  
chlorophyllien avec un  
cormus**

**Présence d'un embryon  
dans la graine**

Embryon sorti de la graine



# Classification simplifiée des Embryophytes



# Critères

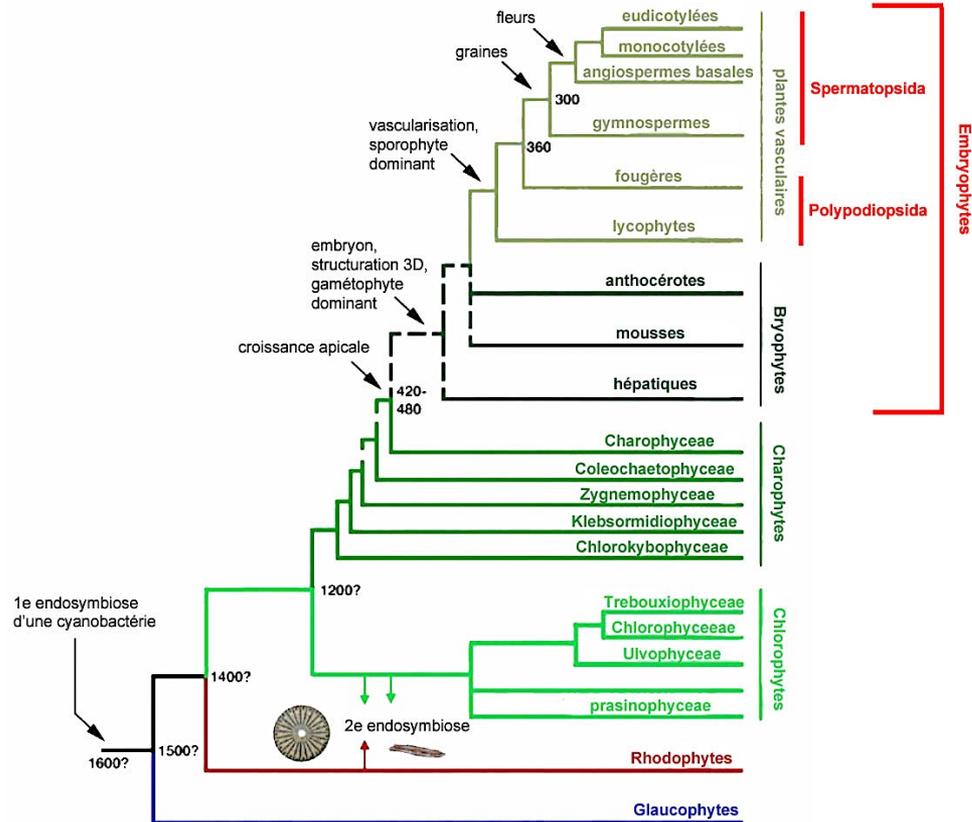
Stomates : **STOMATOPHYTE**

Vaisseaux dont des trachéides à lignine : **TRACHÉOPHYTE**

Tige ramifiée, pollen, graine : **SPERMAPHYTE (PHANÉROGAME)**

Fleur : carpelle fermé autour d'un ovule, donnant un fruit contenant des graines : **ANGIOSPERME**

# Classification plus précise

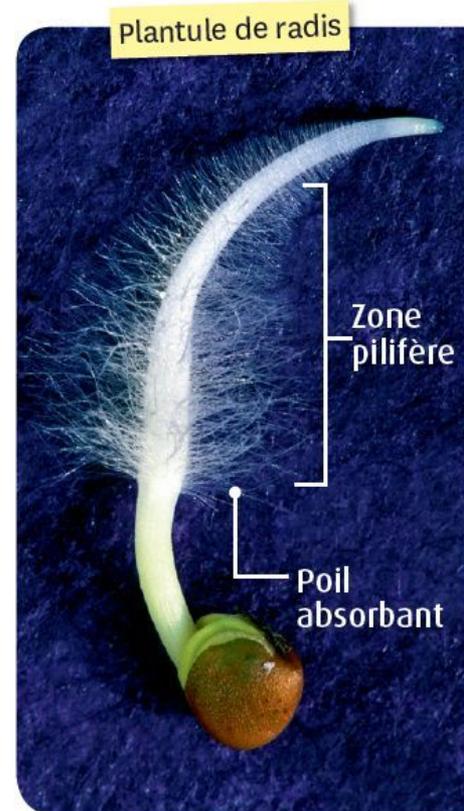
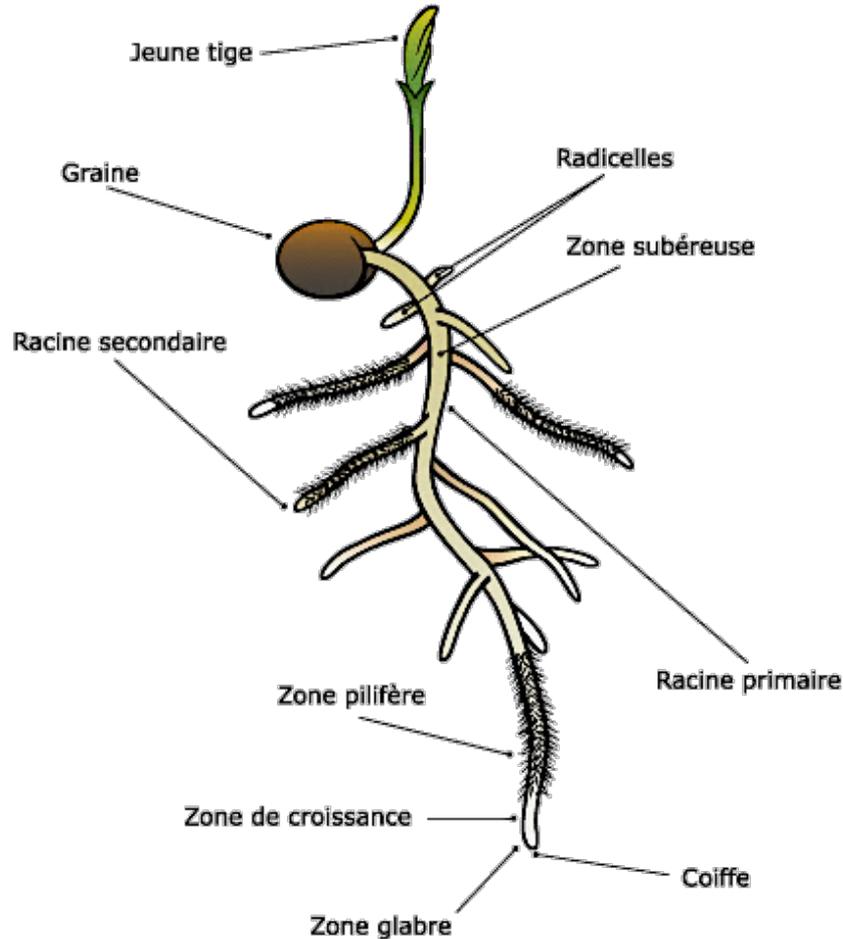


# Monocotylédone ou Dicotylédone ?

Critère	Monocotylédone	Dicotylédone
Herbacée ou ligneuse	Herbacée	Herbacée ou ligneuse
1 ou 2 cotylédons	1	2
Feuilles	Simple, en ruban à nervation parallèle, avec une gaine entourant la tige	Forme et nervation très variées
Fleurs	Sépales et pétales se ressemblant, symétrie souvent de type 3	Formes très variées

## **2. Les racines des Angiospermes**

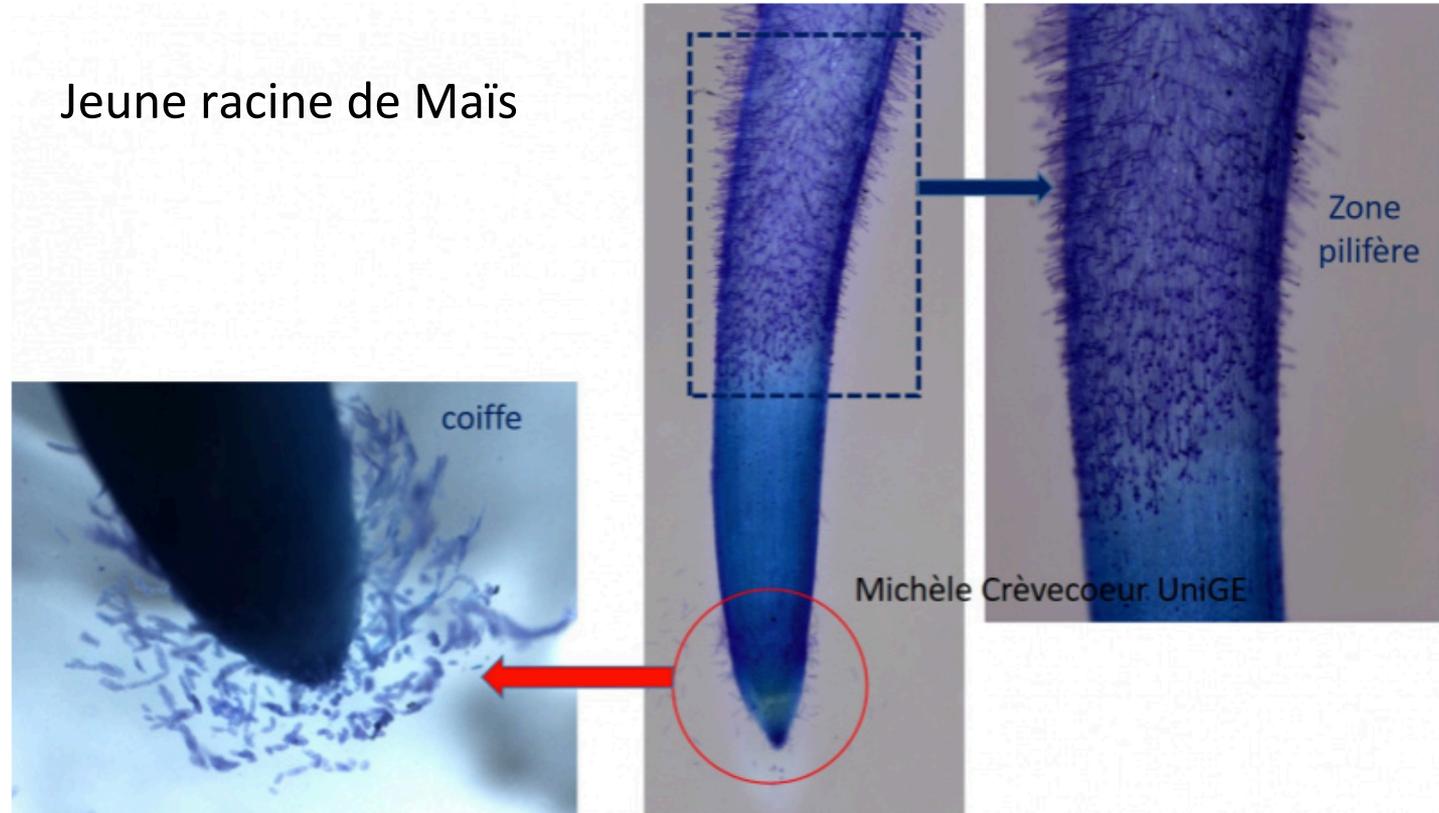
# Les jeunes racines



© Belin Éducation/Humensis, 2020 Manuel SV...  
© Droits réservés

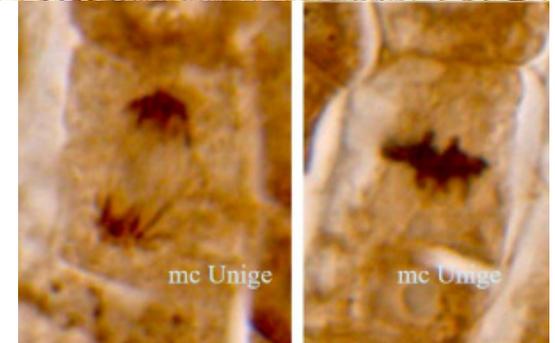
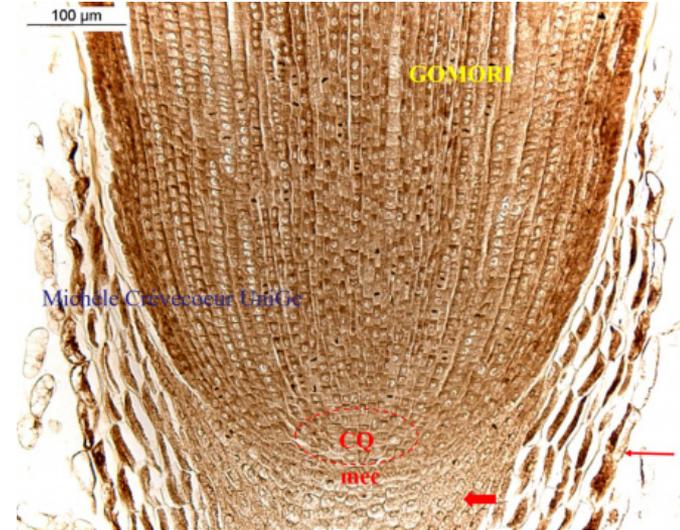
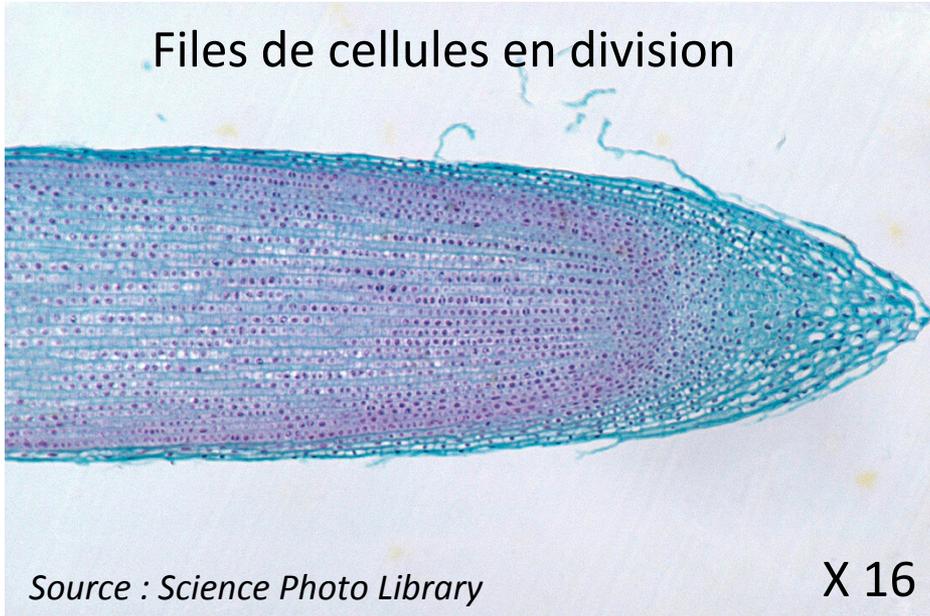
Source : <https://biologievegetale.be>

# La croissance racinaire : l'apex racinaire

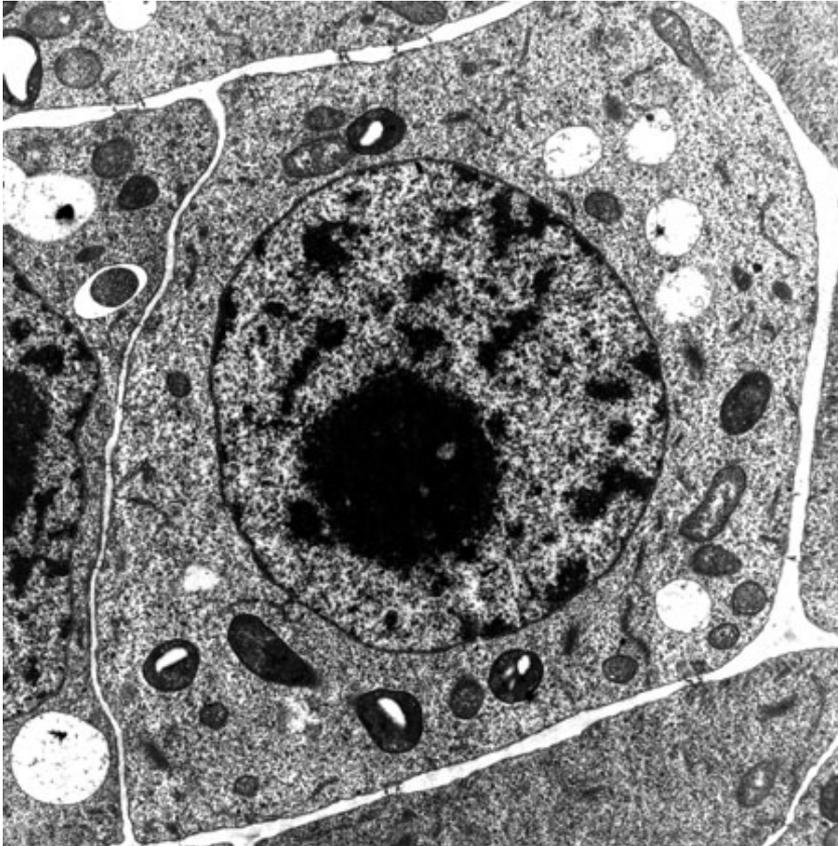


# La croissance racinaire : le méristème apical

Files de cellules en division

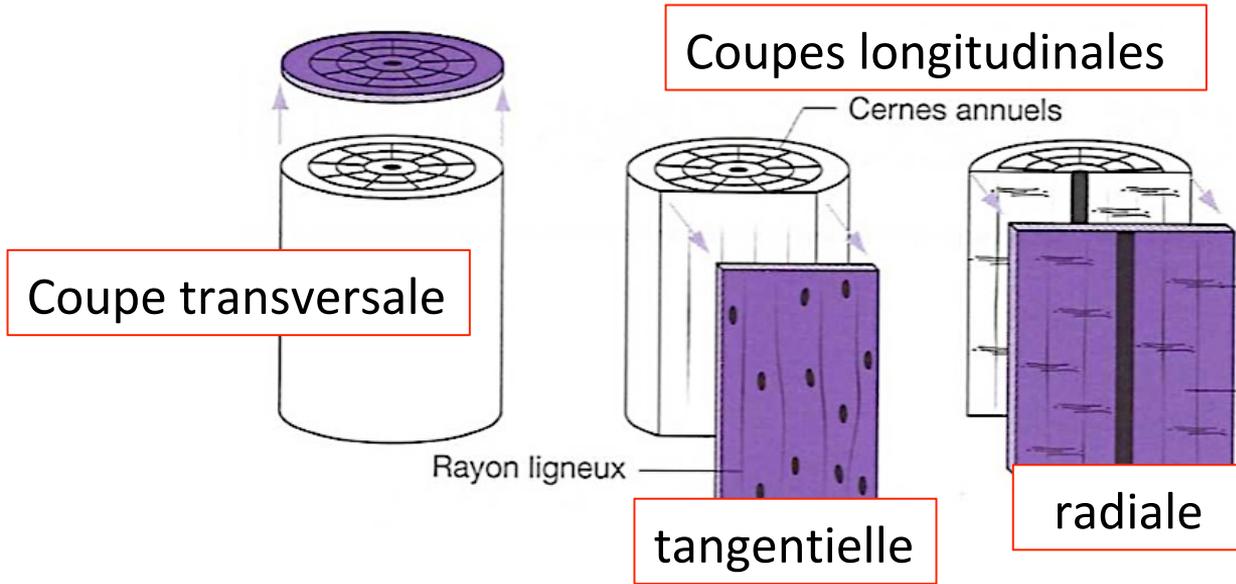


# La croissance racinaire : cellule méristématique



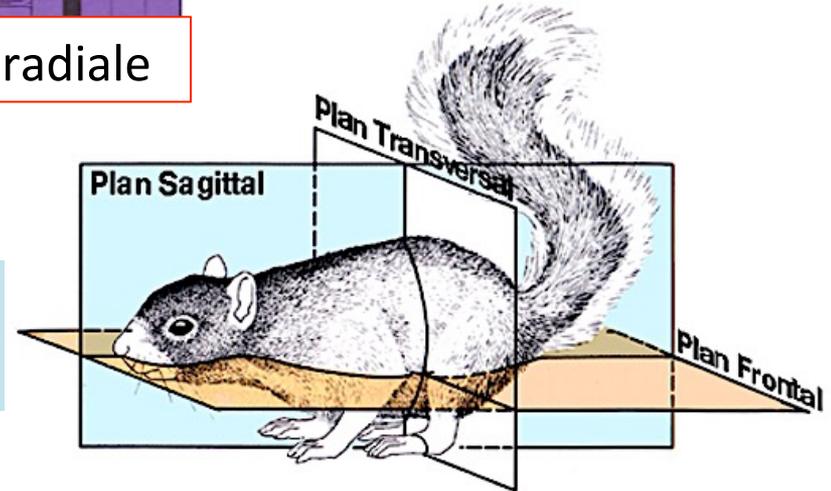
Cellule de 10  $\mu\text{m}$  de côté

# La nomenclature des coupes

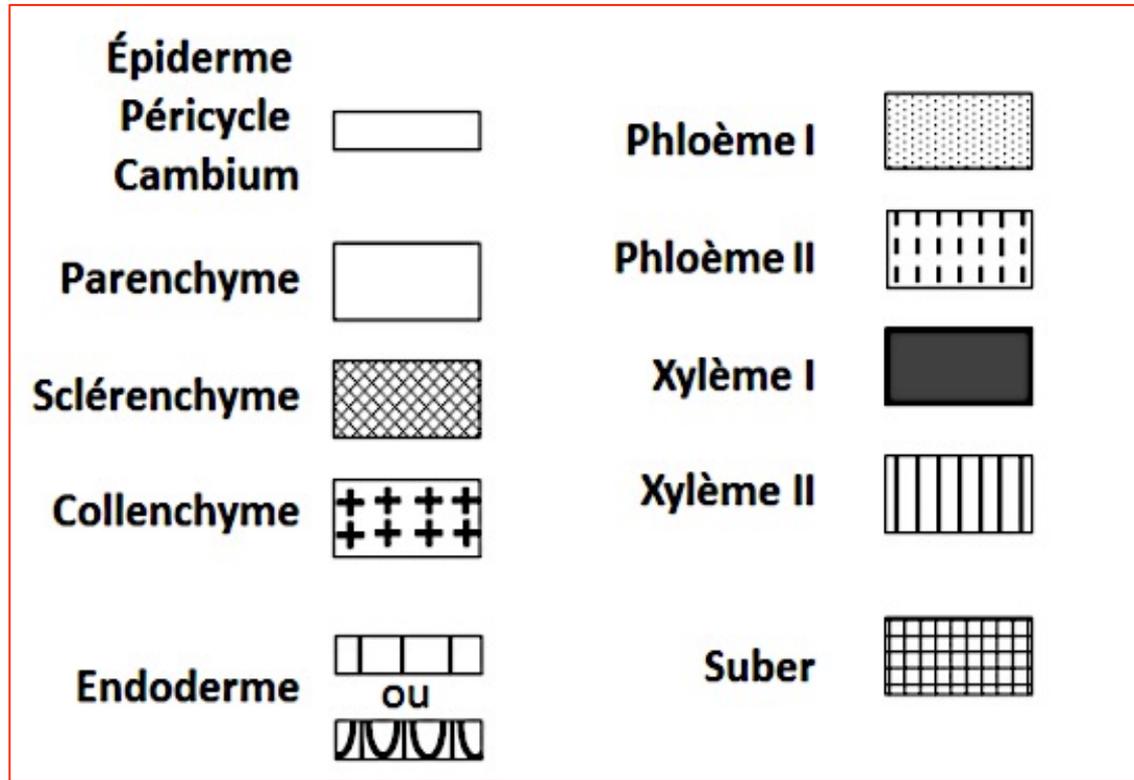


Pour un organe à symétrie radiale

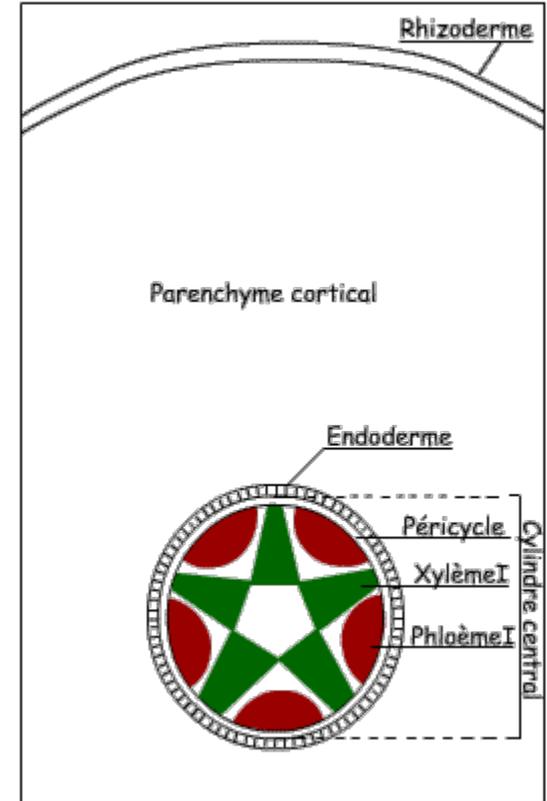
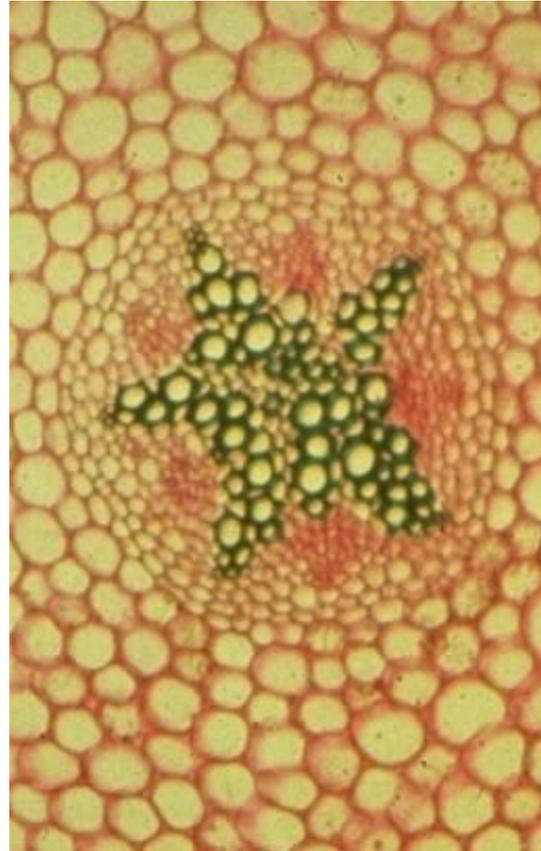
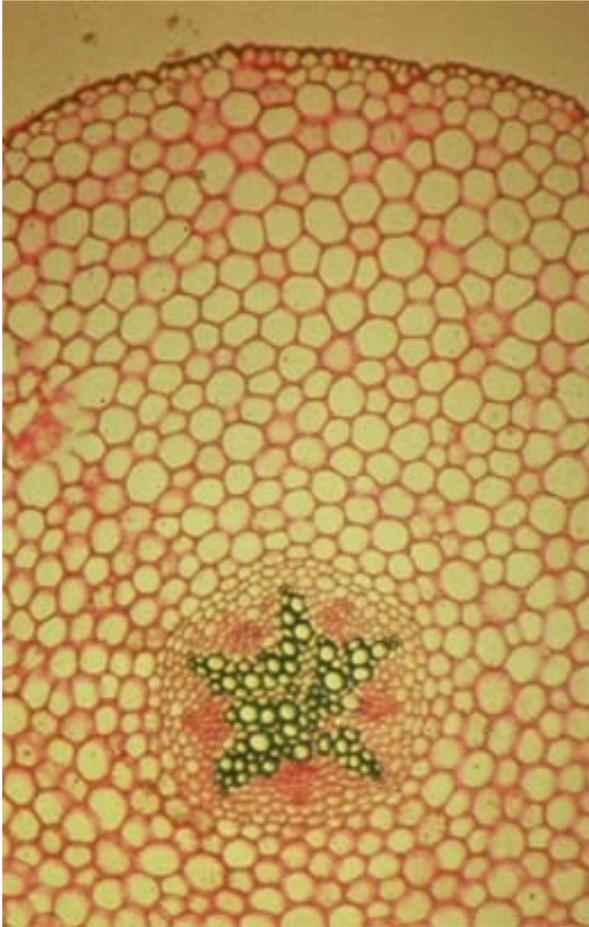
Pour un animal ou organe à symétrie bilatérale



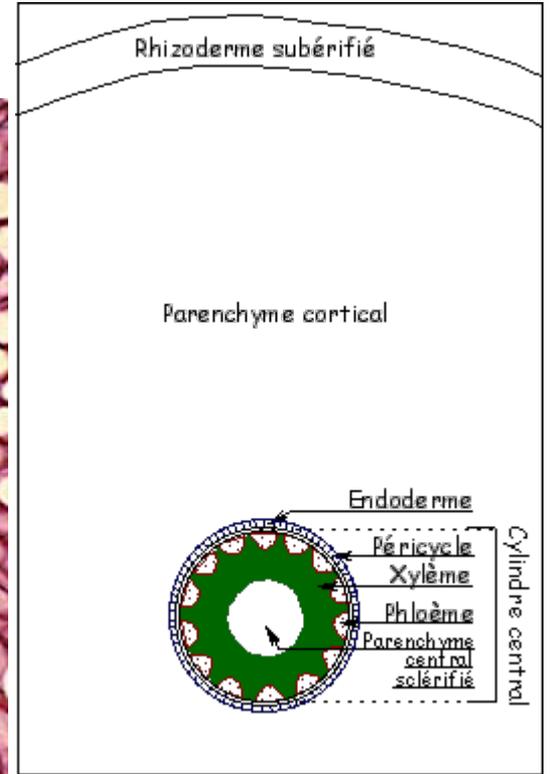
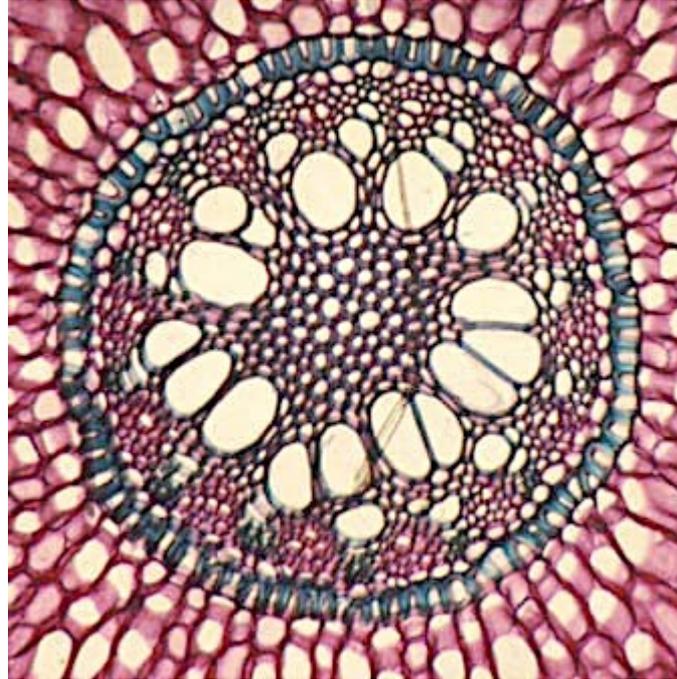
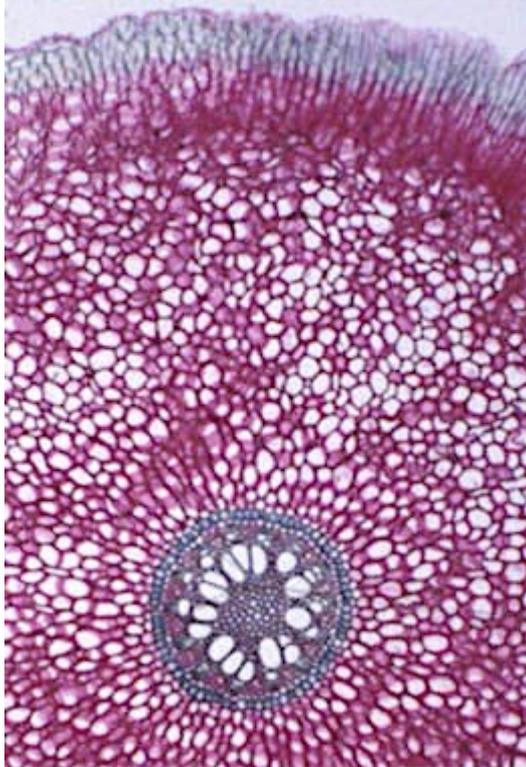
# Figurés conventionnels des tissus végétaux



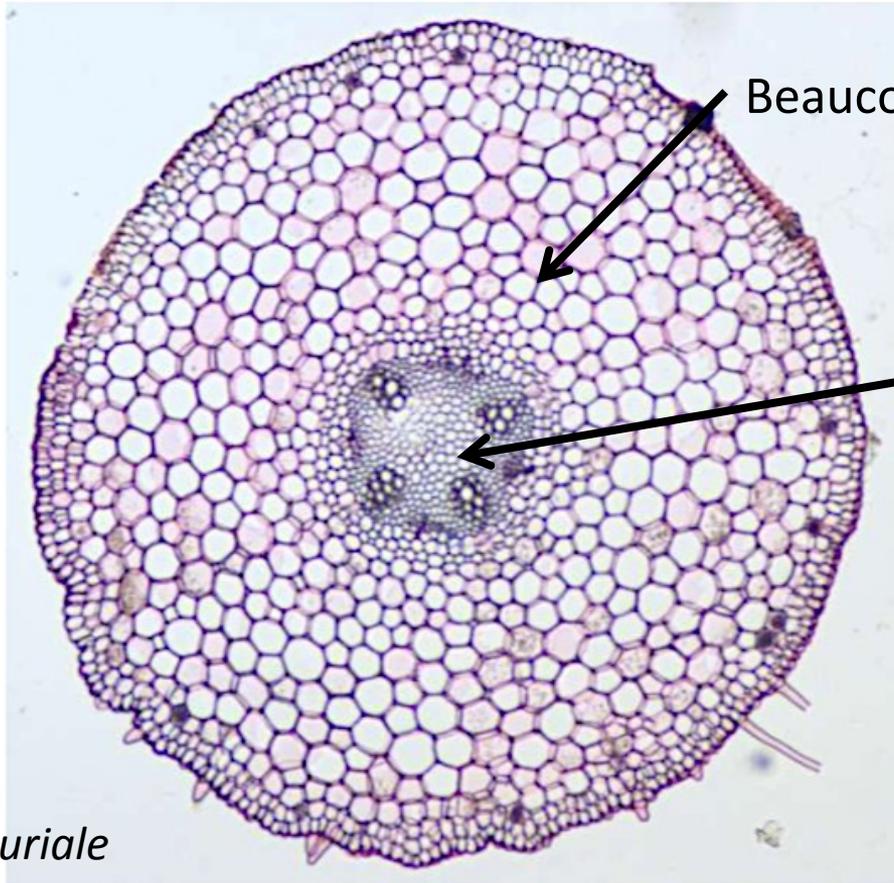
# Coupe de jeune racine d'Hellebore (Renonculacée)



# Coupe de racine d'Iris (Liliacée)



# Les critères de racine : une symétrie axiale

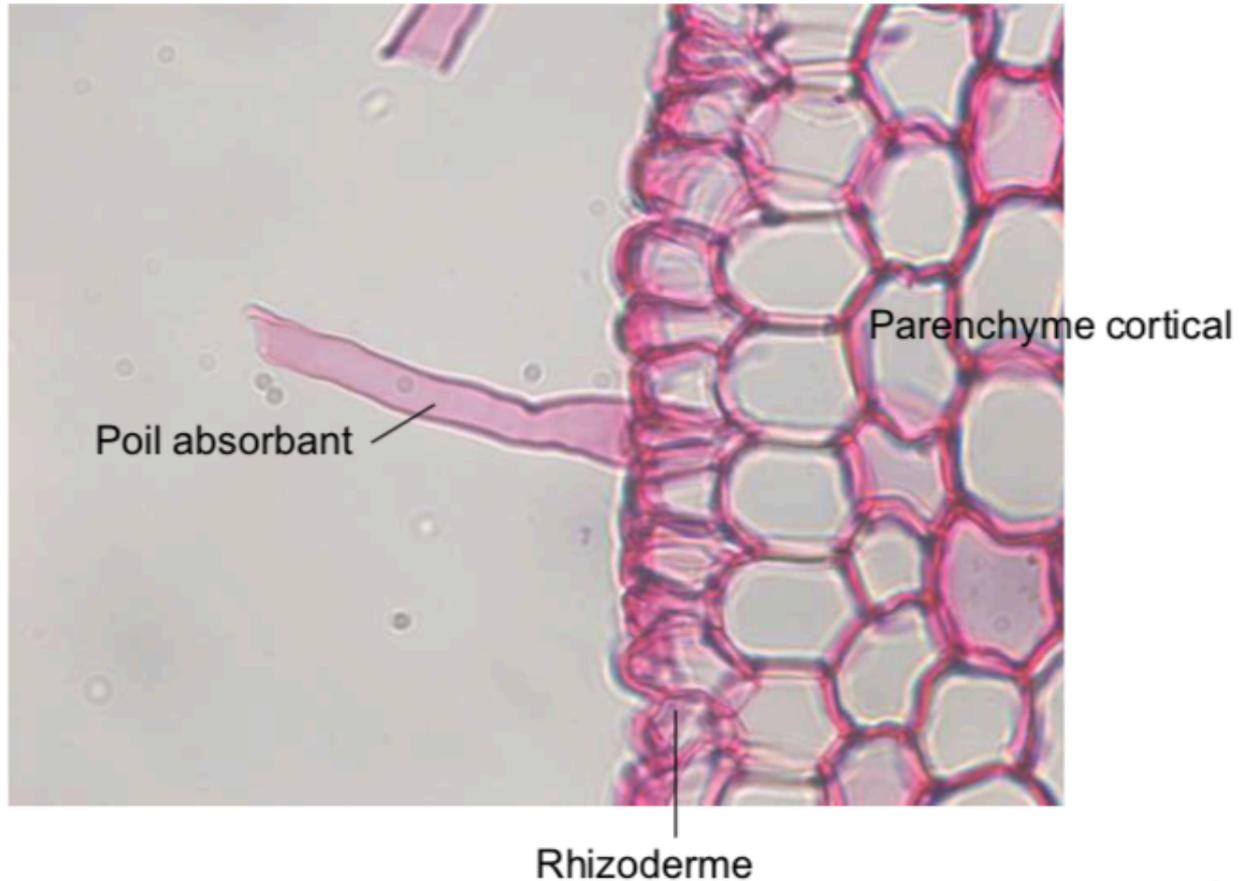


Beaucoup de parenchyme cortical

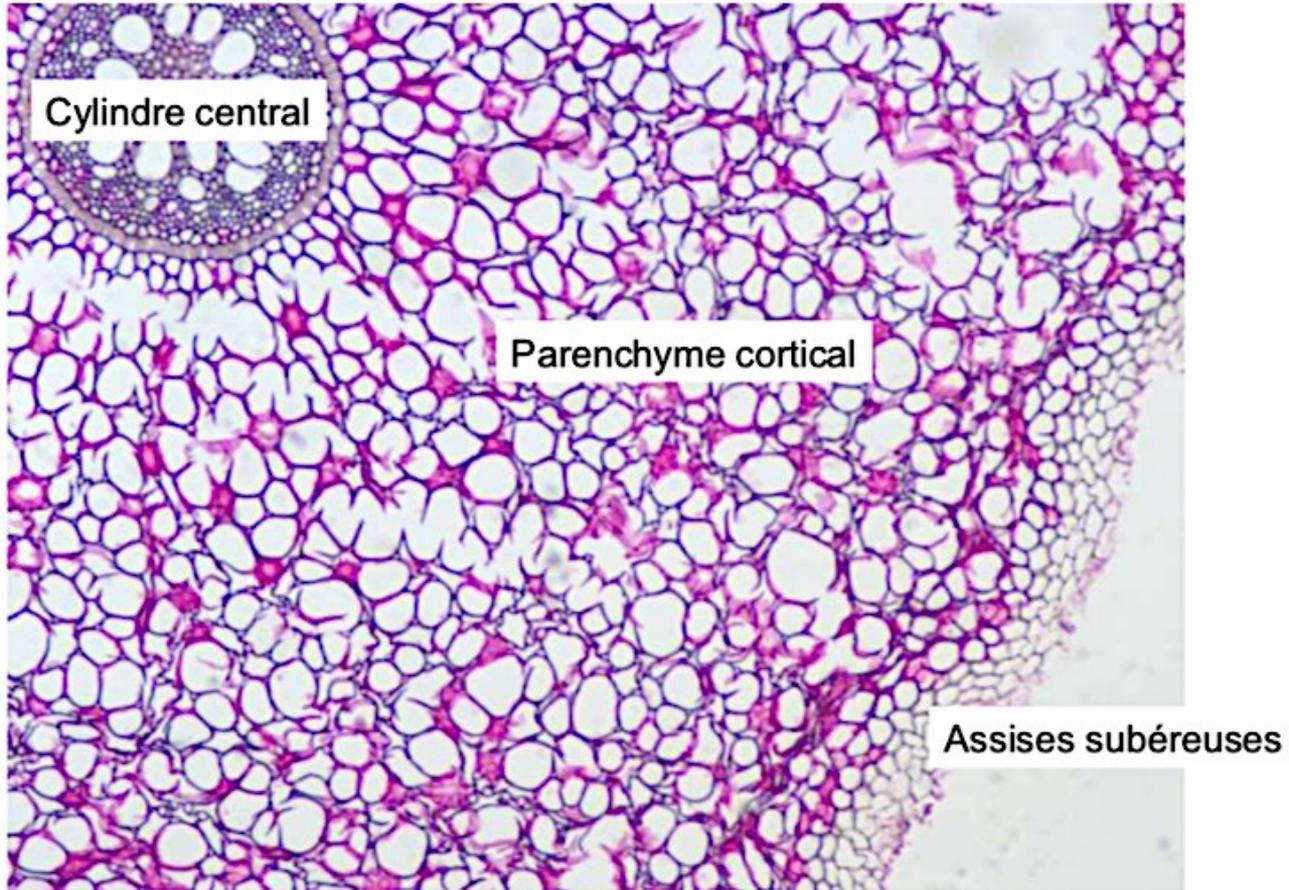
Cylindre central

*Racine de Mercuriale*

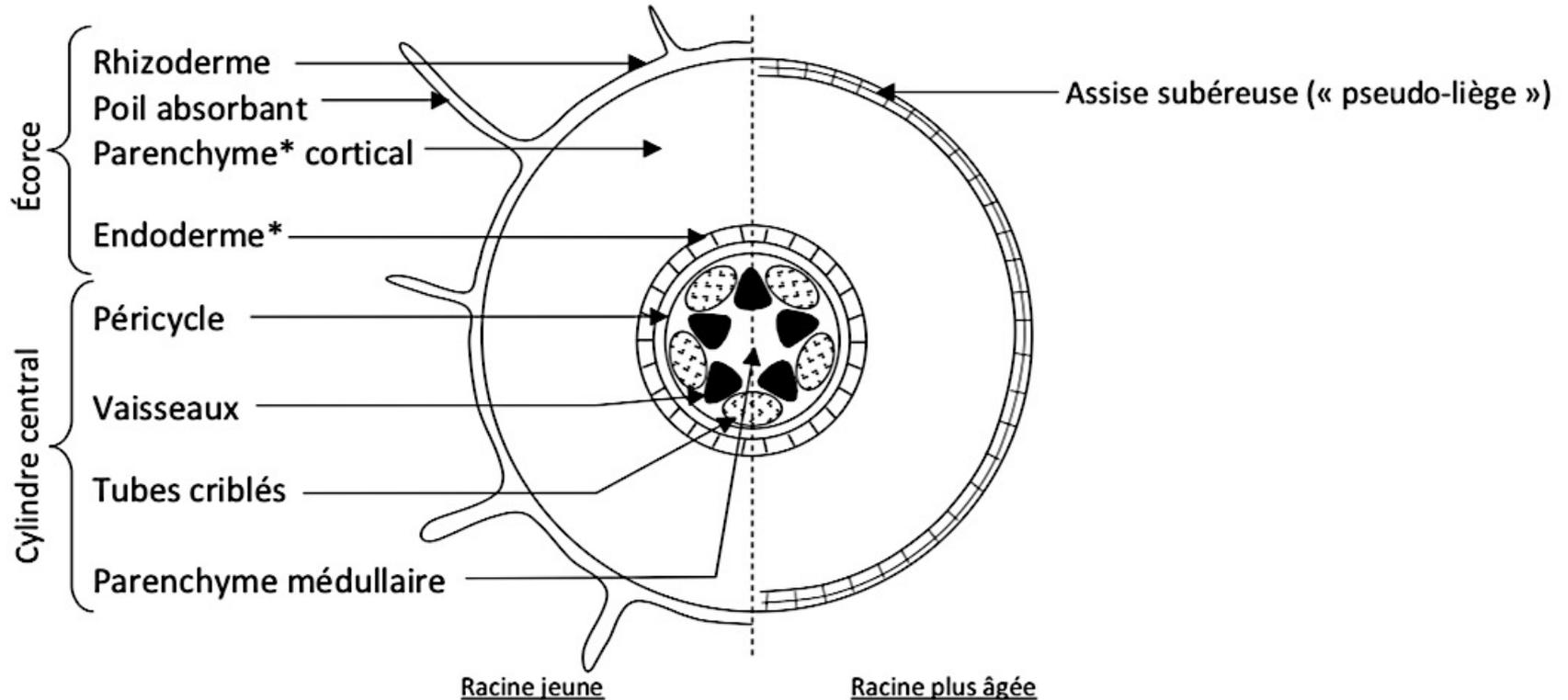
# Les critères de racine : une assise pilifère...



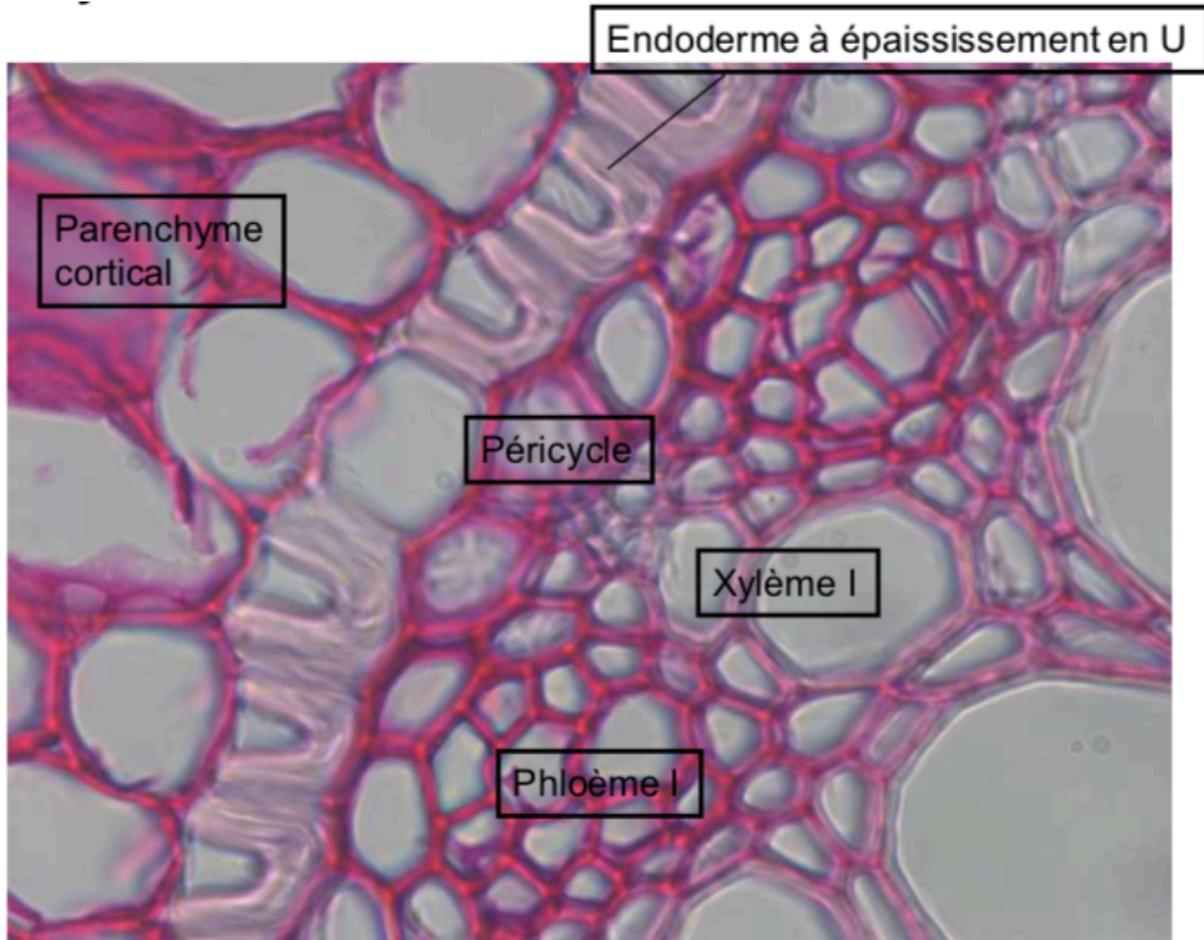
## ... ou une assise subéreuse (ou plusieurs)



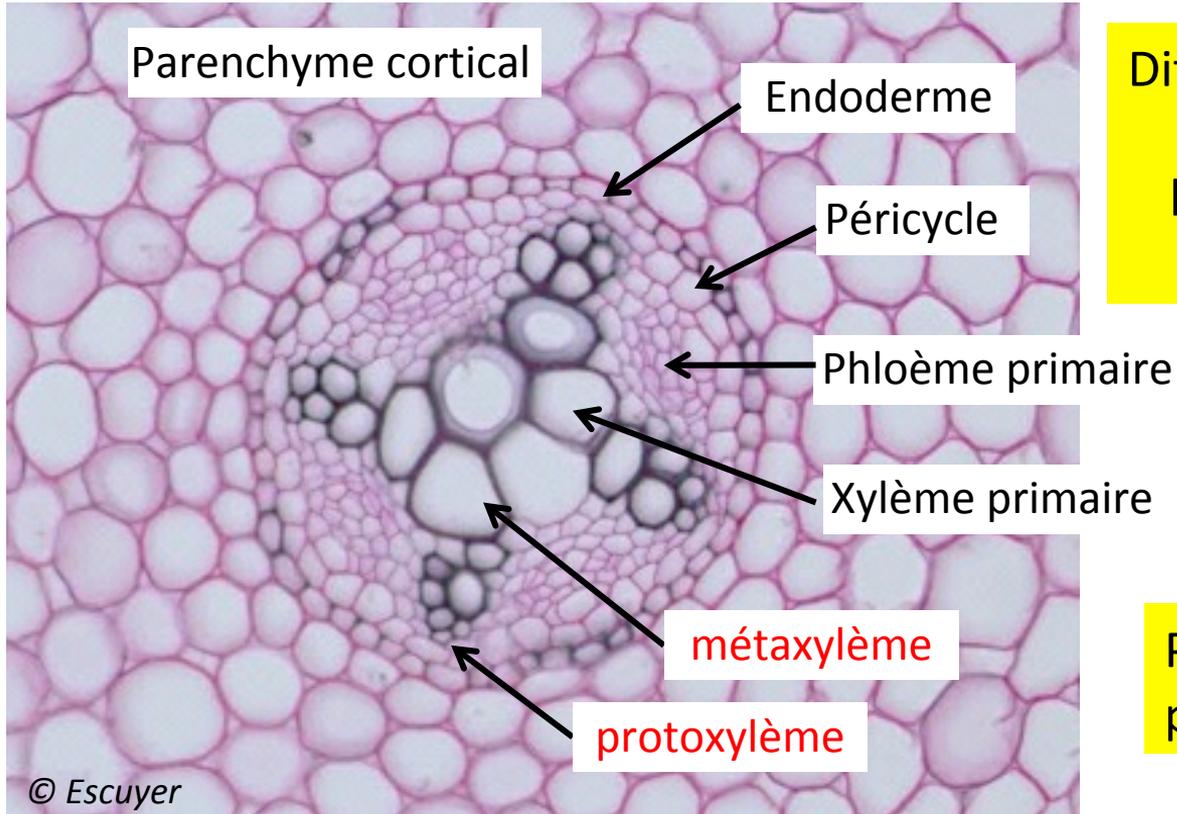
# Assise pilifère ou subéreuse



# Les critères de racine : endoderme et péricycle



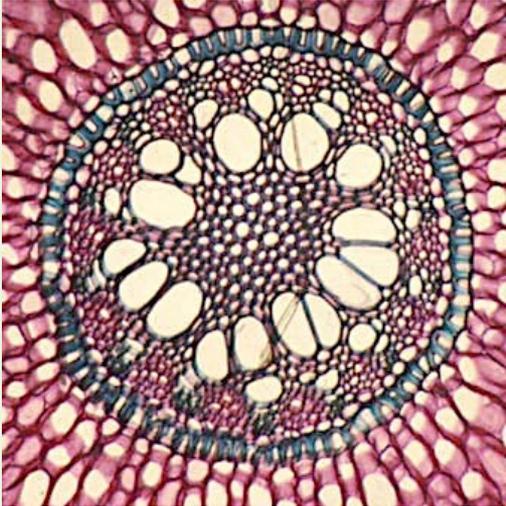
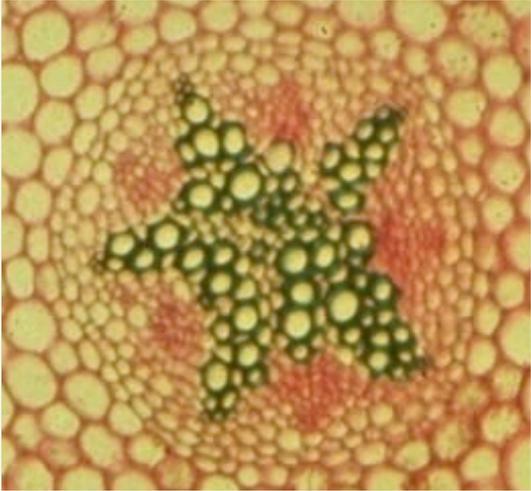
# Les critères de racine : un xylème <sup>laire</sup> centripète



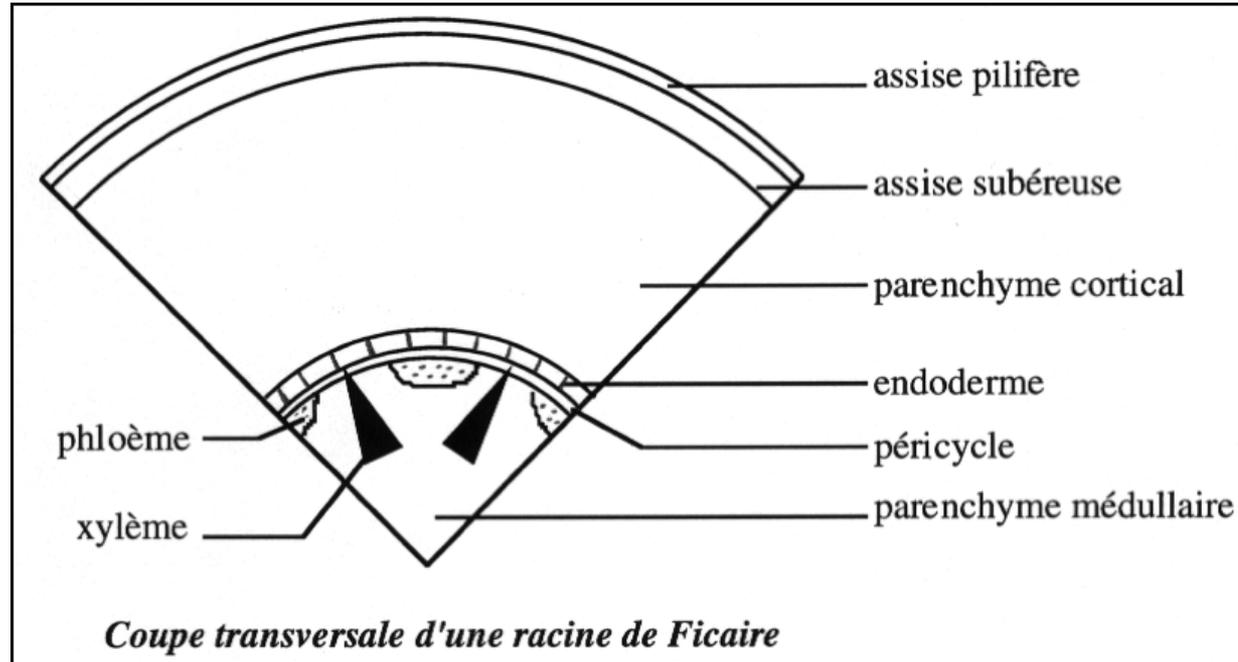
Différenciation du xylème  
de l'extérieur vers  
l'intérieur de la racine  
= **centripète**

Pôles de xylème et de  
phloème sont alternés

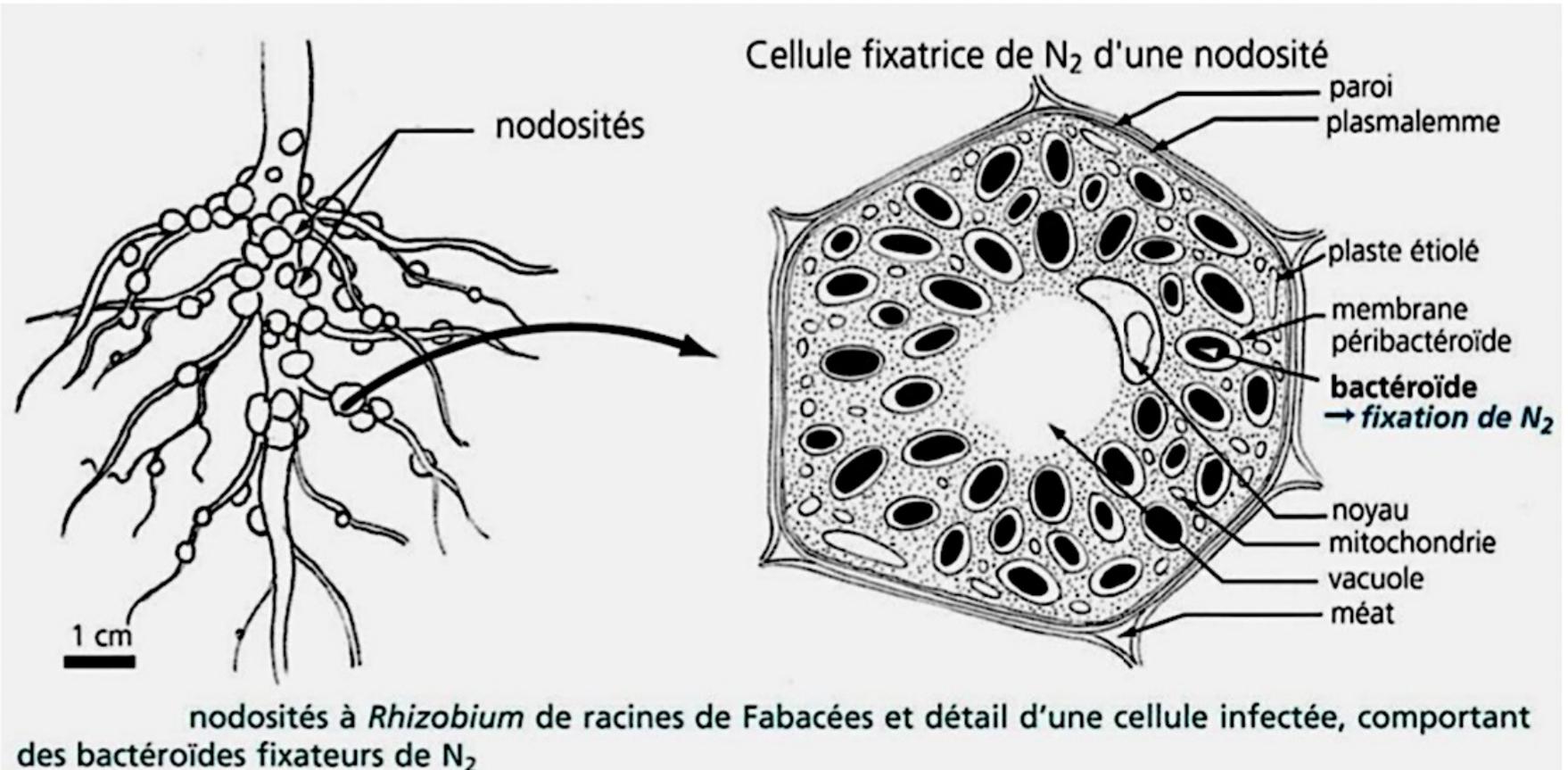
# Monocotylédone ou Dicotylédone ?

	Monocotylédone	Dicotylédone
Paroi des cellules de l'endoderme	Avec épaissement en U	Avec cadre de Caspary
Nombre de pôles ligneux (= nombre de pôles de xylème I)	> 10	> 10
Cylindre central		

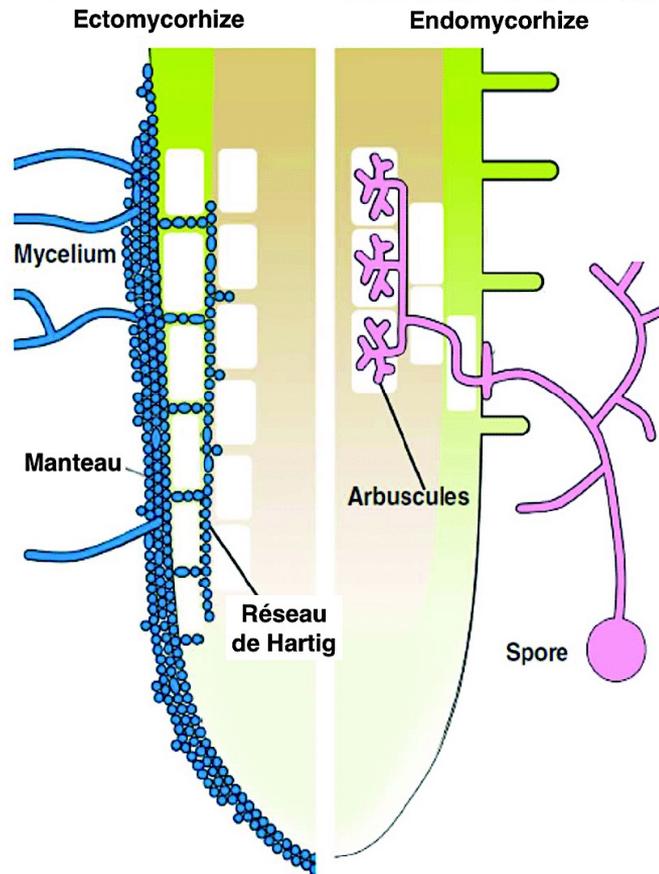
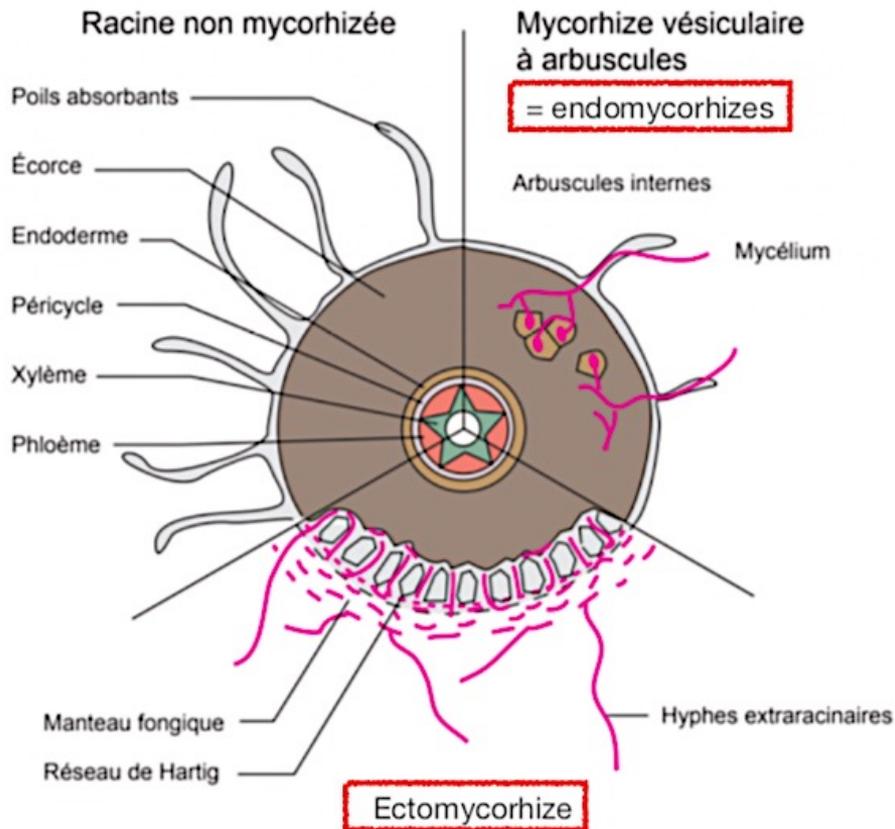
# Un exemple de coupe schématisée



# Les nodosités : une symbiose Rhizobium-Fabacée



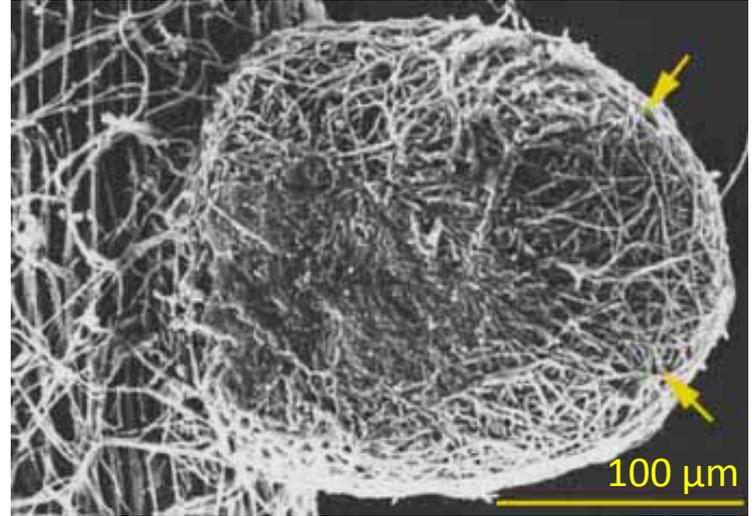
# Ectomycorhize et endomycorhize



# Ectomycorhize : un réseau de surface et entre les cellules



x 12



Ectomycorhize de Pin au MEB

Le manchon mycélien se développe sur des racines courtes

# Le réseau de Hartig : entre les cellules

Hyphe dans les parois

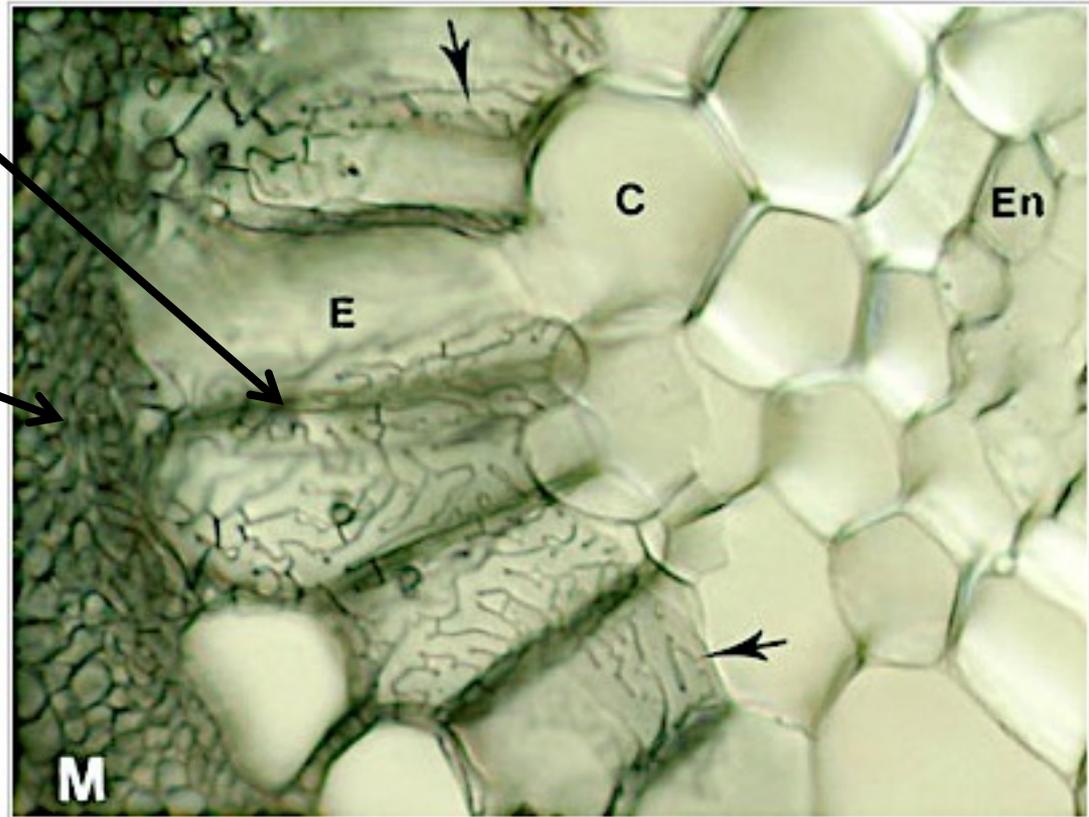
Manchon externe M

E = cellule du rhizoderme

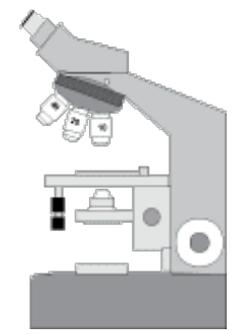
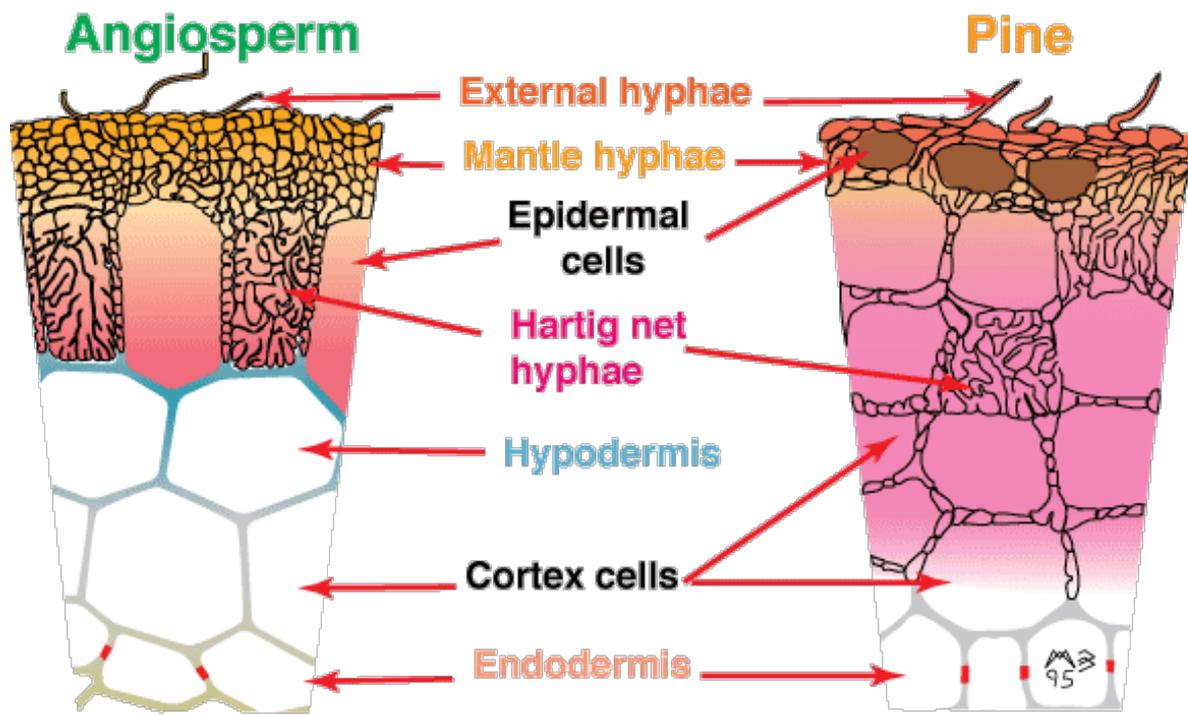
C = parenchyme cortical

En = endoderme

Flèche = hyphe



# Ectomycorrhize : un réseau peu profond chez les Angiospermes

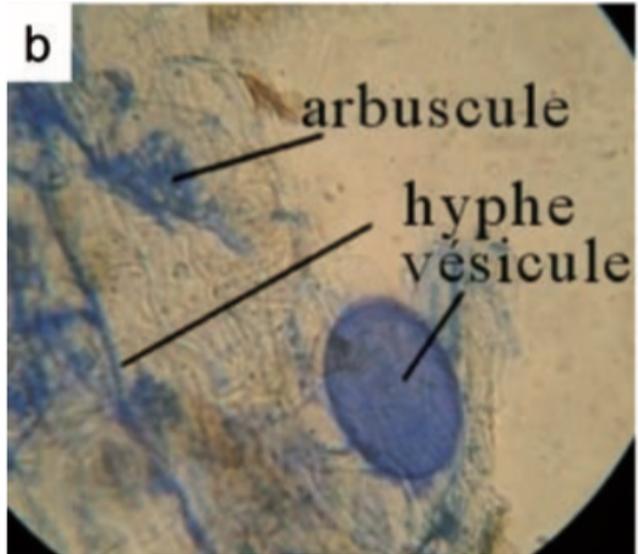


# Endomycorhize

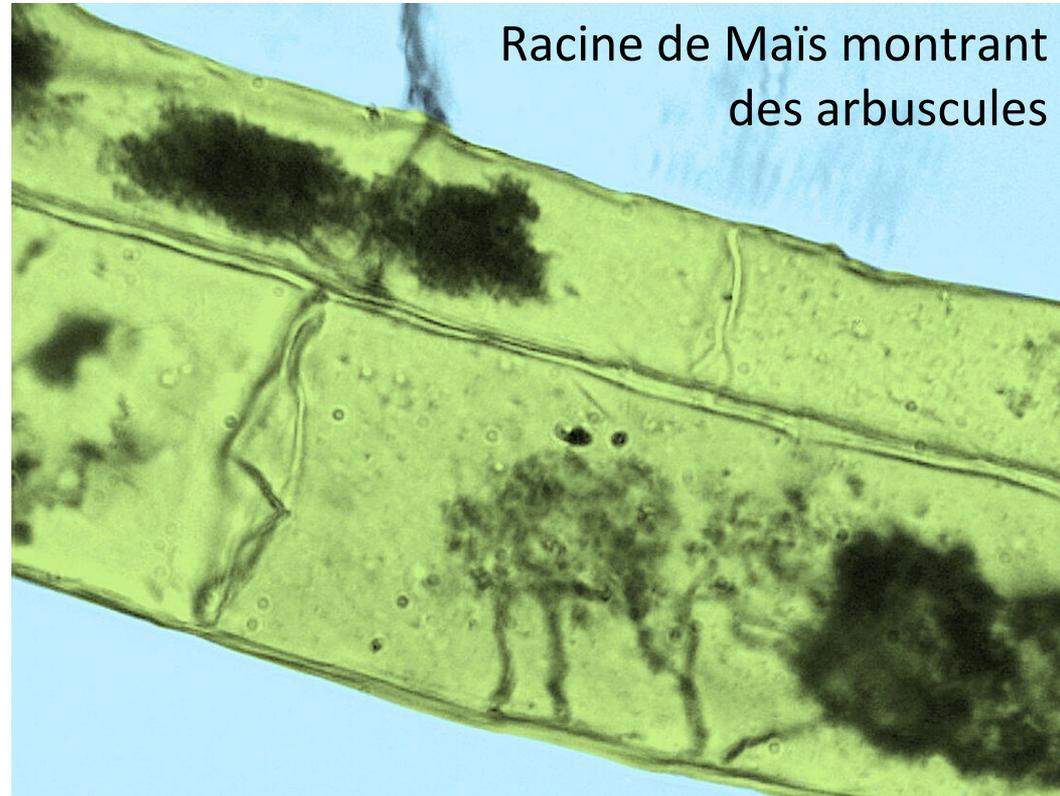


Le filament mycélien (hyphe) est coloré en gris-clair.  
Racine de Ray-grass.

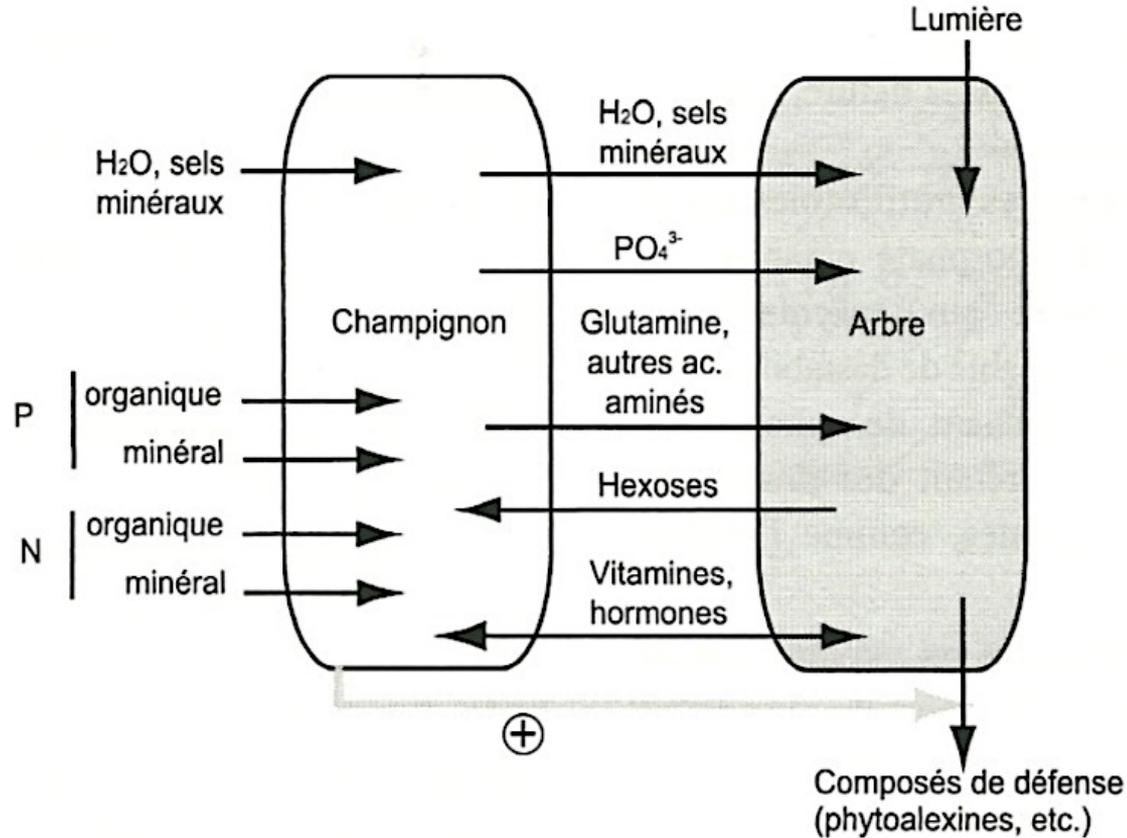
# Arbuscules et vésicules d'endomycorhize



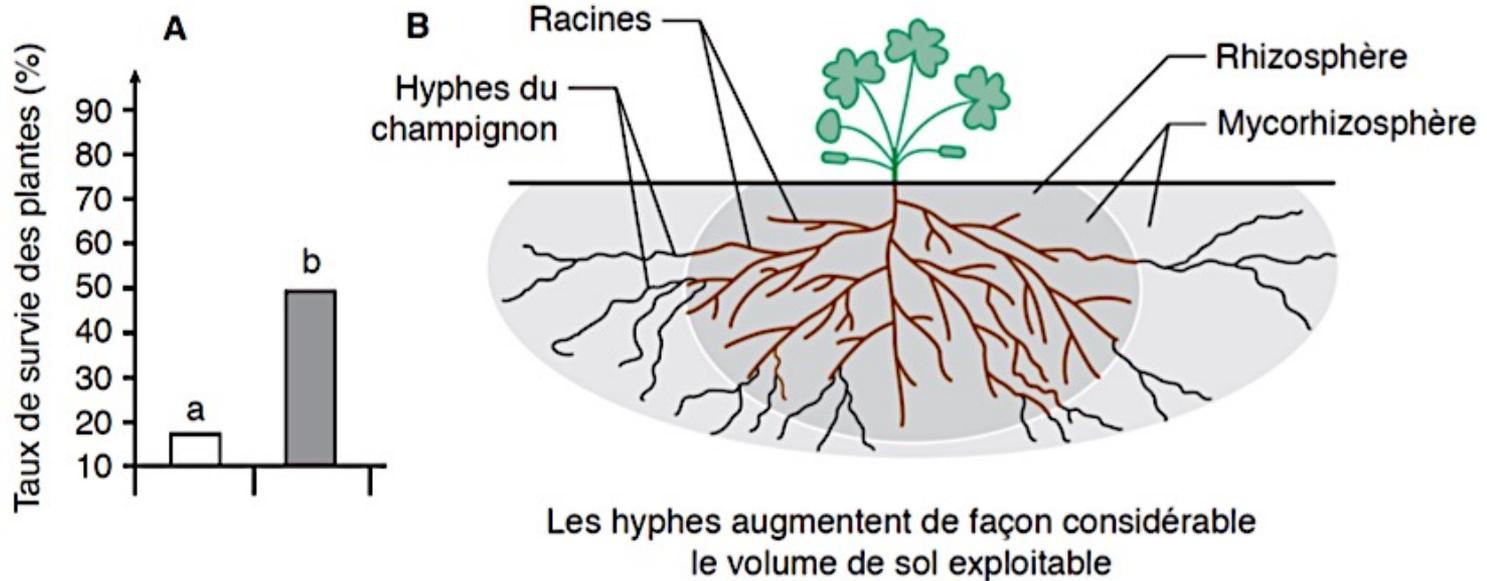
Racine de Fabacée  
montrant des arbuscules  
et des vésicules



# Une association symbiotique

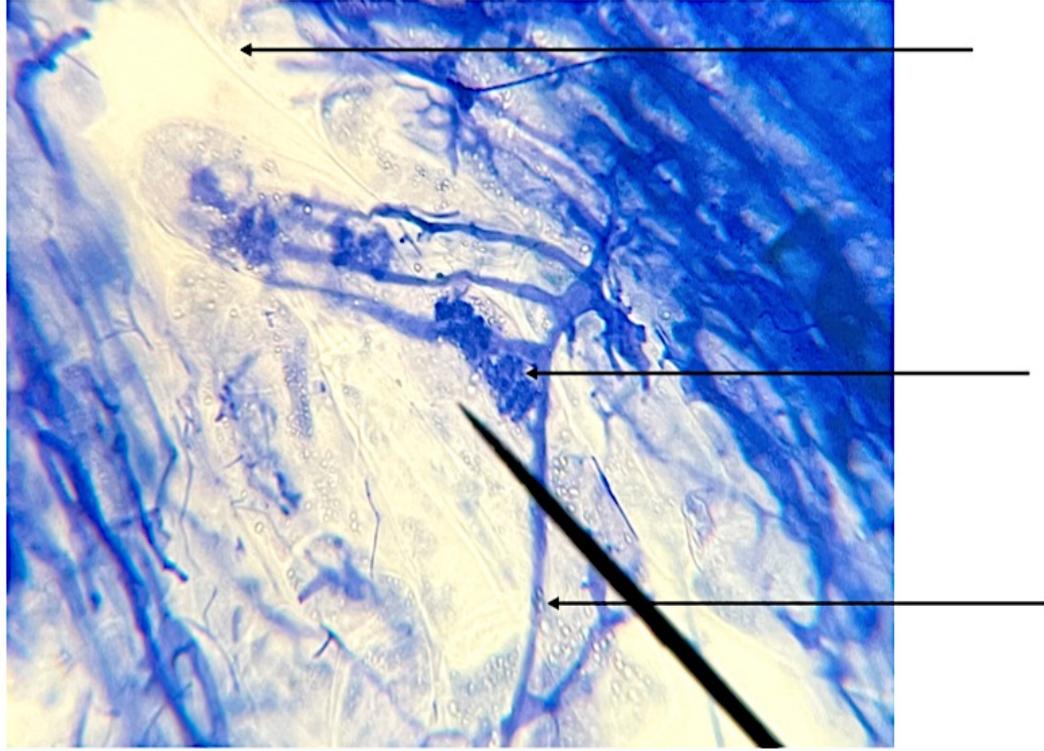


# Un bénéfice pour la plante : l'accès à l'eau du sol



- A. Taux de survie d'individus de *Festuca eskia* soumises à un stress hydrique  
En blanc: Fétuque non mycorhizée; en noir fétuque mycorhizée  
(d'après Gibert A. et Hazard L. (2011) *Journal of Plant Ecology* **4**, 201-208)
- B. Hyphes et augmentation du volume de sol exploré

# Observation de mycorhizes

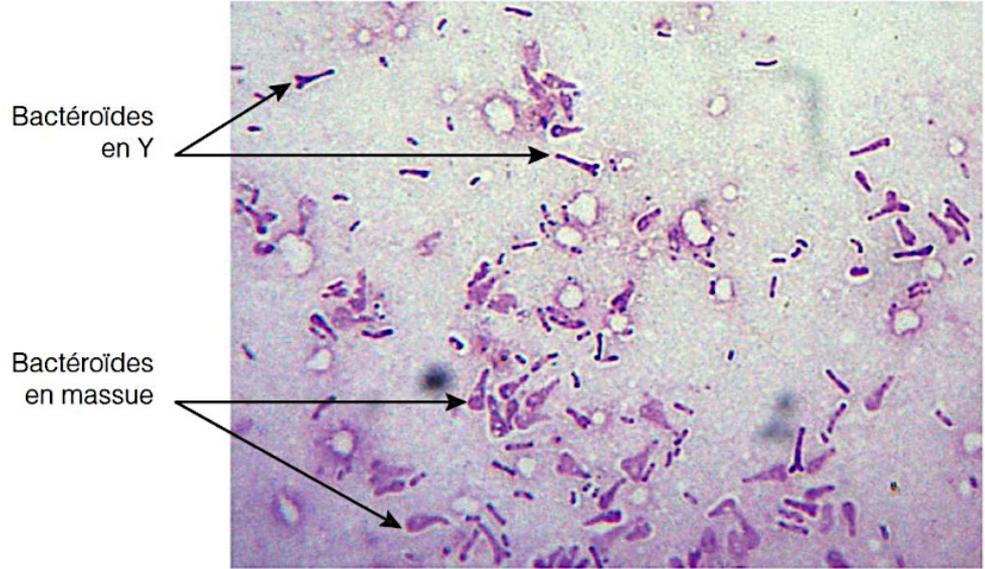


Gobs x400

# Les nodosités



x 10



**Figure**

Bactéries du genre *Rhizobium* colorées par un test de Gram après dissociation d'une nodosité et étalement de son contenu (frottis)

10 µm

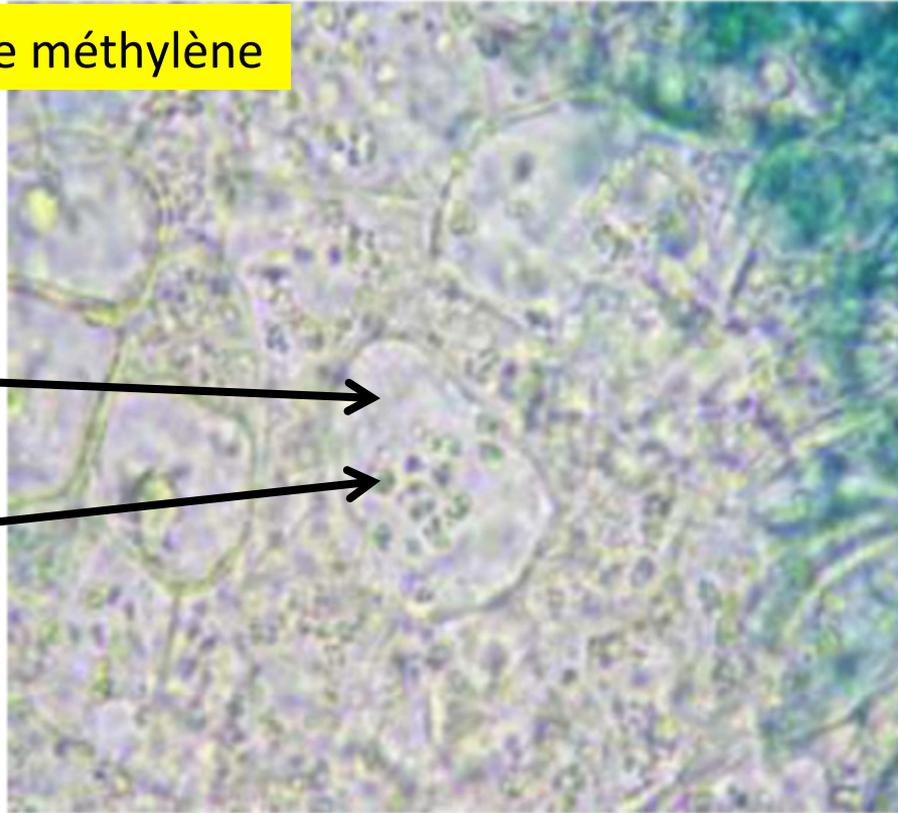
# Coupe dans une nodosité

Coloration au bleu de méthylène

Cellule de parenchyme

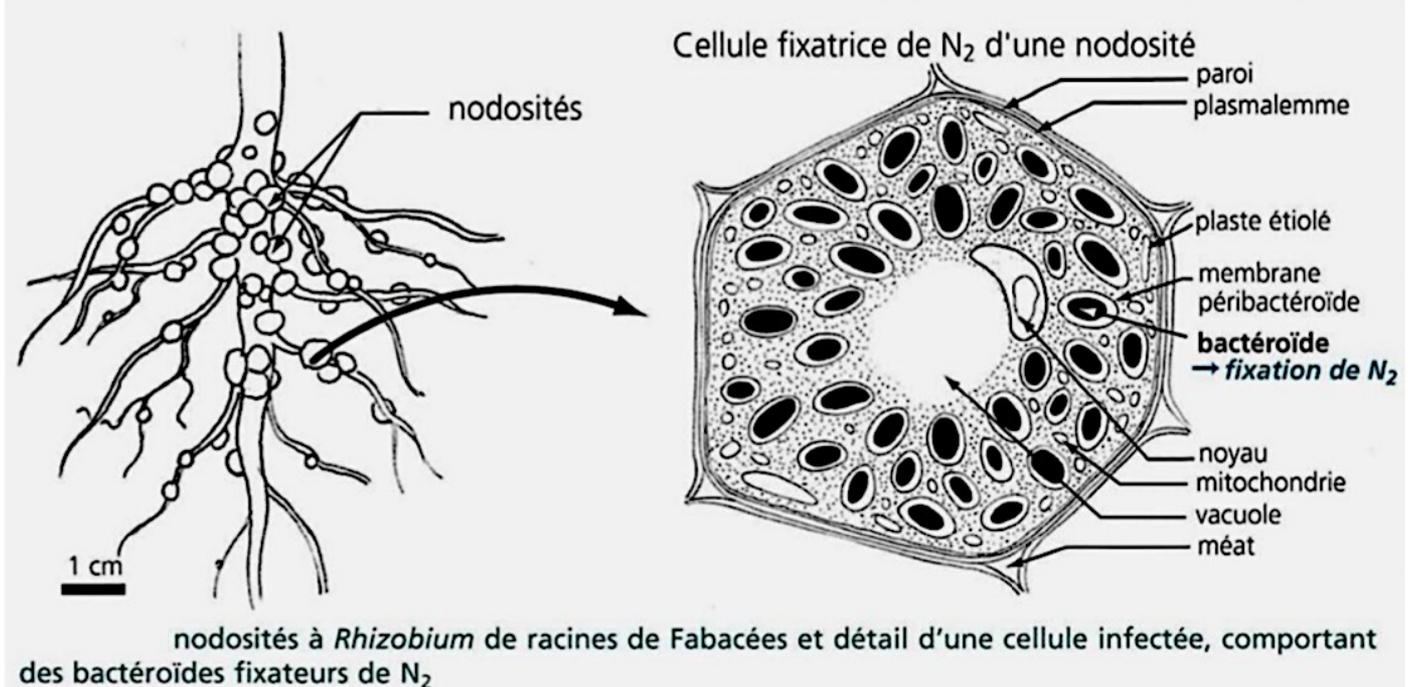


Bactérie *Rhizobium*  
intracellulaire



Détail d'une coupe colorée (MO, x400)

# Les nodosités



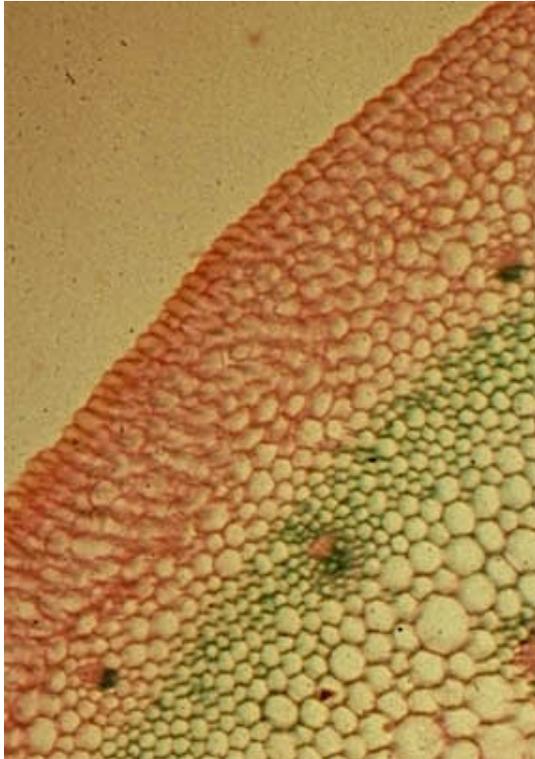
## **3. Les tiges des Angiospermes**

# Les critères de tige : symétrie axiale

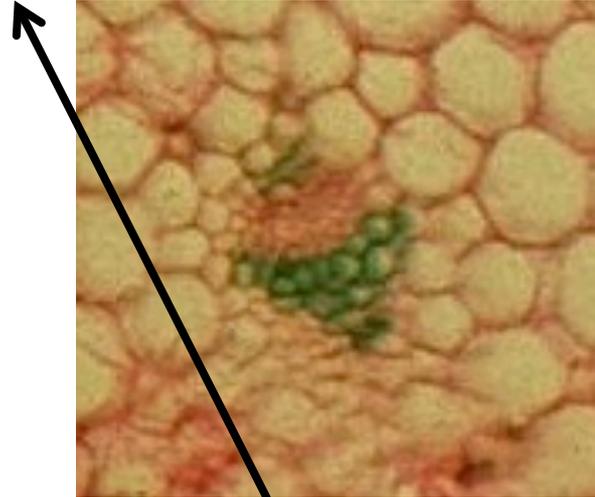


Tige de Sanicule

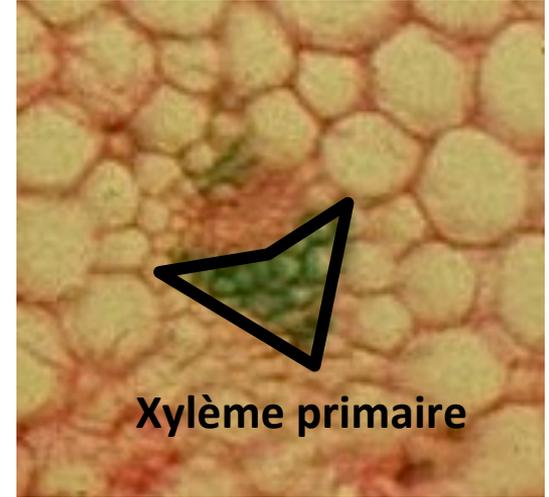
# Les critères de tige : un xylème I centrifuge



épiderme



moelle



Xylème primaire

# Une moelle volumineuse ou creuse

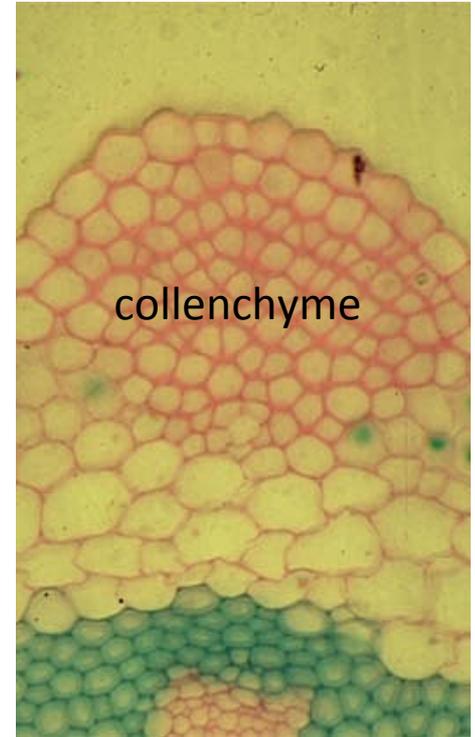
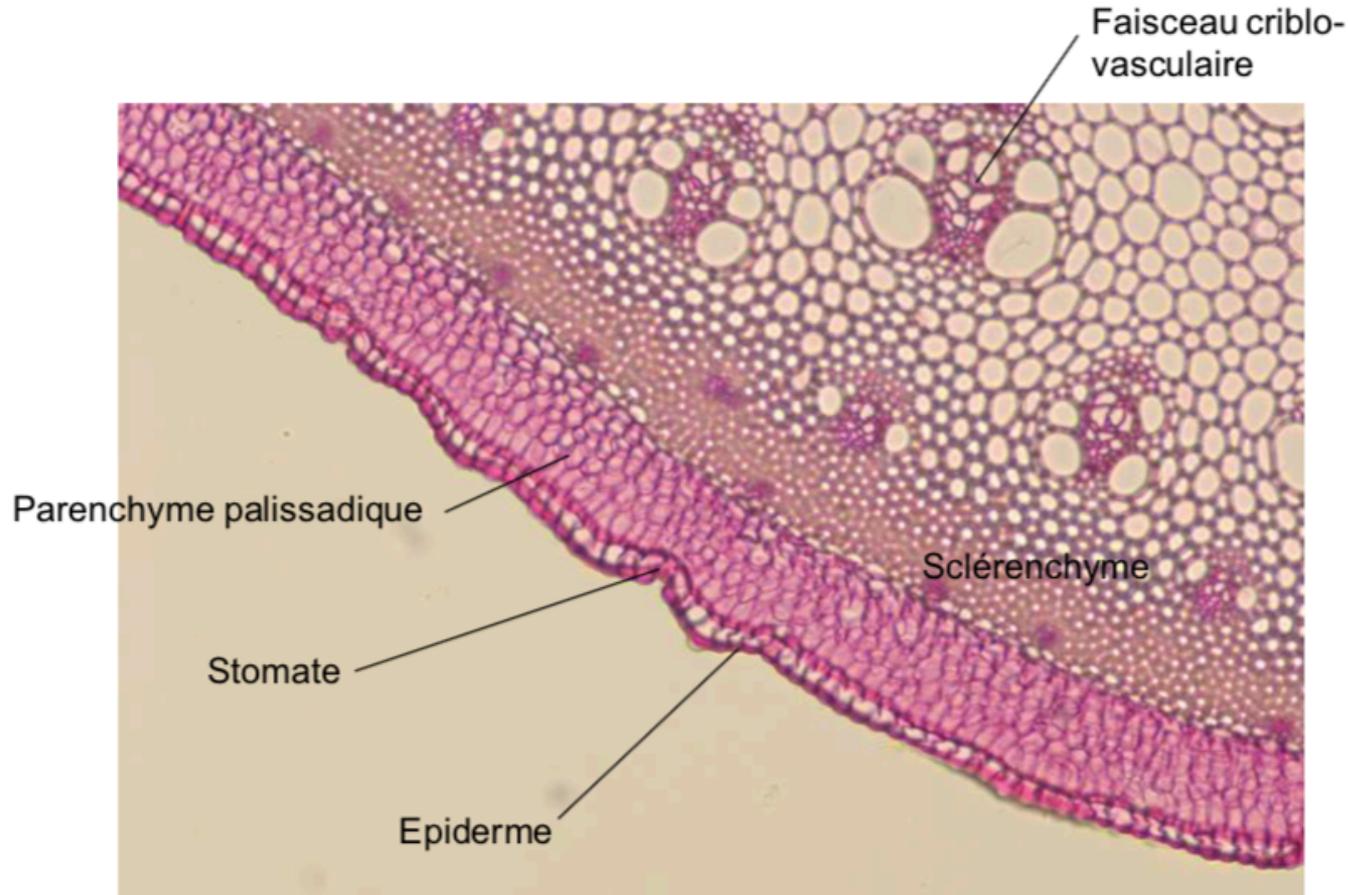


Tige de Poacée (chaume) © Escuyer

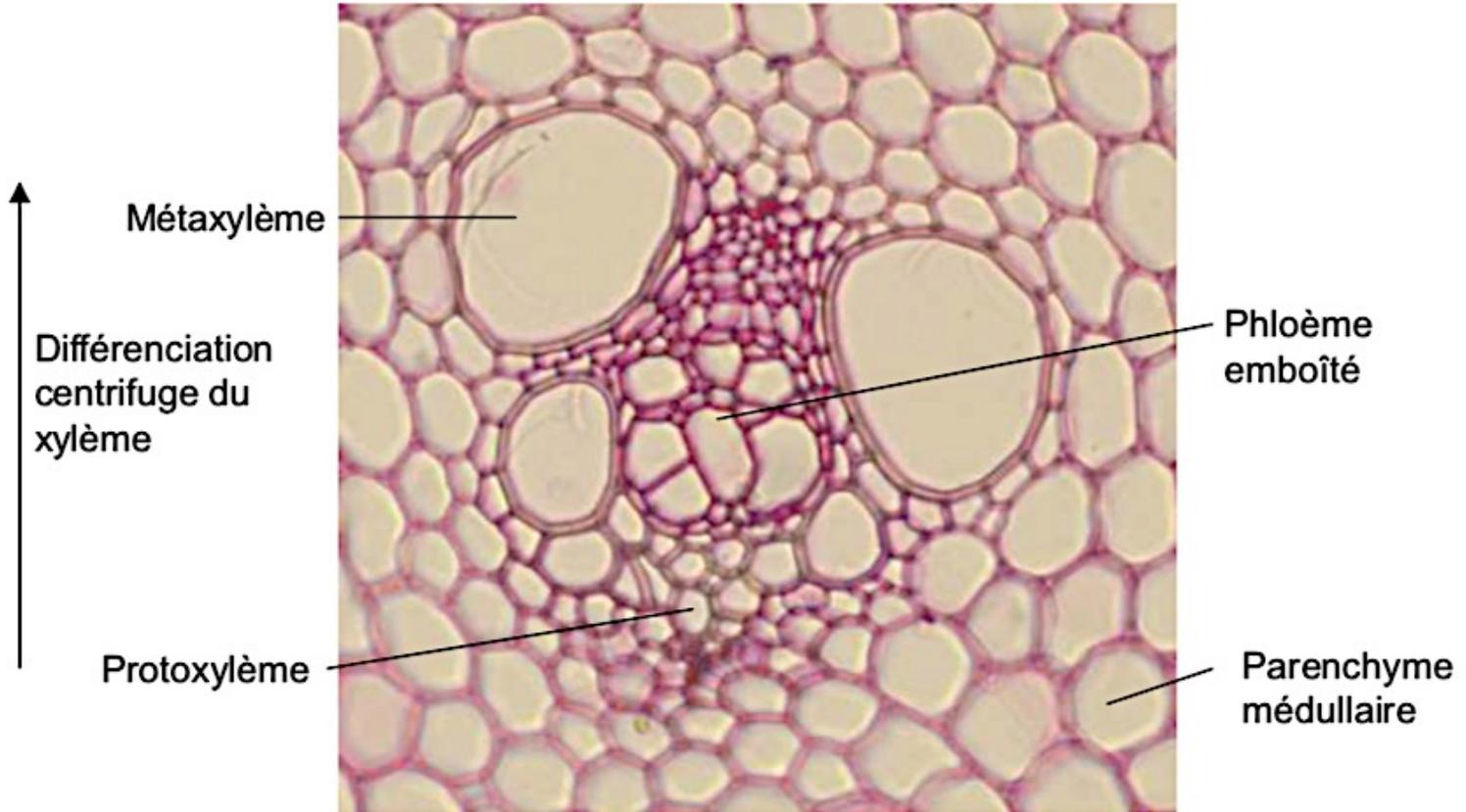


Tige de Sanicule

# Des tissus de soutien



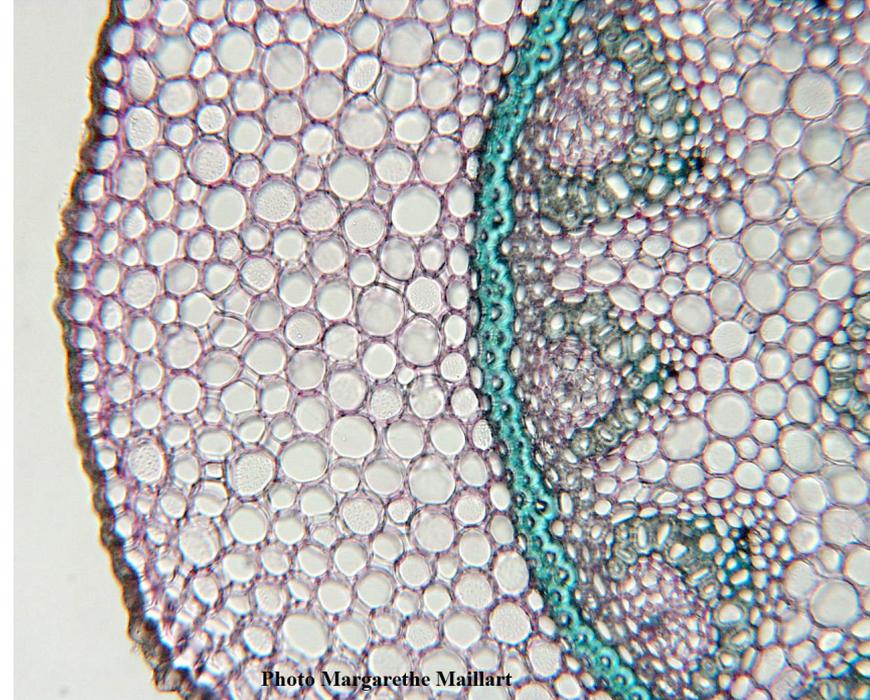
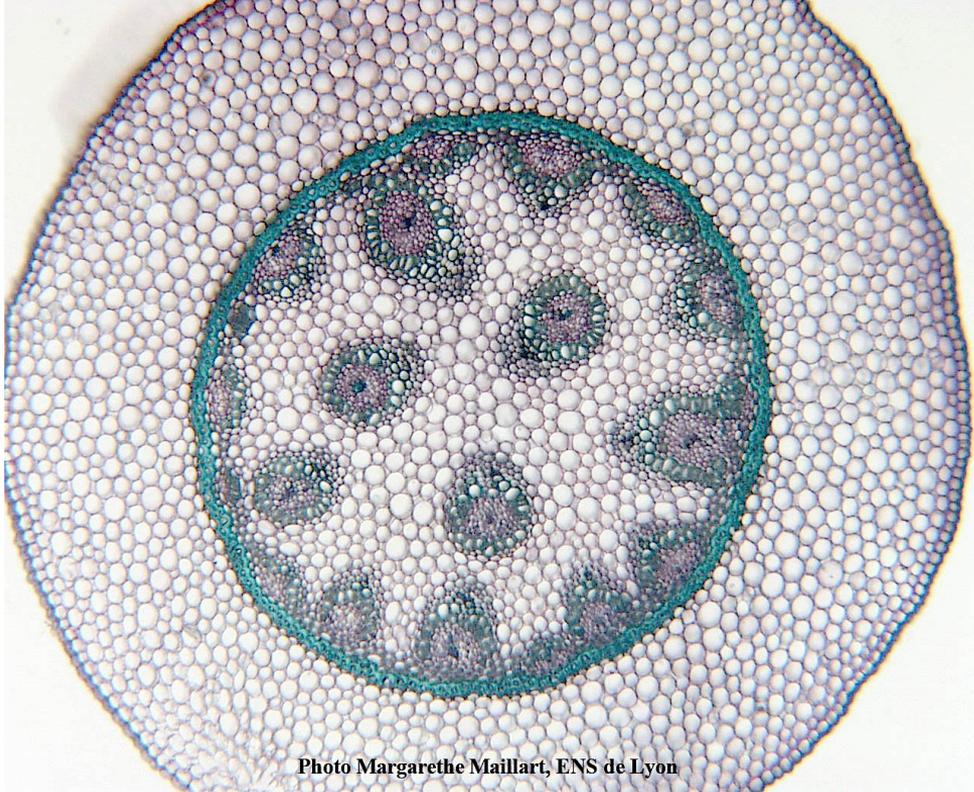
# Xylème et phloème superposés



# Monocotylédone ou Dicotylédone ?

	Monocotylédone	Dicotylédone
Disposition des fcv	polycyclique	Sur un unique cercle
Forme des fcv	Avec xylème I en lunettes	En « cornet de glace »
Faisceau criblo-vasculaire		

# Le rhizome de Muguet



# Le rhizome de Muguet

## Caractères de tige

Critère absolu de reconnaissance = xylème I à différenciation centrifuge

Critères autres : xylème et phloème superposés

## Caractères de racine

Endoderme et « cylindre central »

Volumineux parenchyme cortical

Pas de tissu de soutien

## **4. Les feuilles des Angiospermes**

# Limbes entiers



Lilas  
(entier simple)



Châtaignier  
(entier denté)



Chêne pédonculé  
(entier lobé)

# Limbes composés = découpés



Robinier  
composé



Achillée  
Limbe séqué

# Limbes de Monocotylédone



Blé : feuilles en ruban à nervation parallèle  
Pas de pétiole mais une gaine embrassant la tige



Limbes circulaires de  
Ciboulette

# Nervations

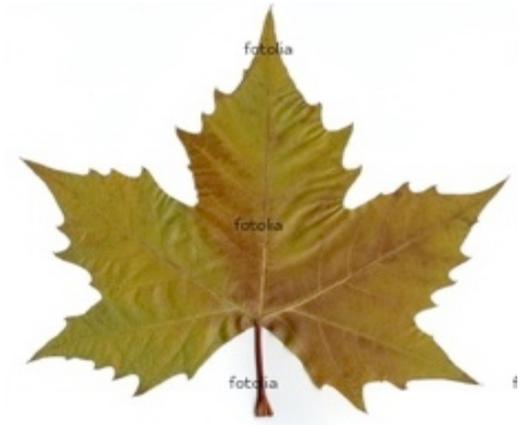


Nervation pennée  
de Hêtre



Nervation palmée  
Erable sycomore

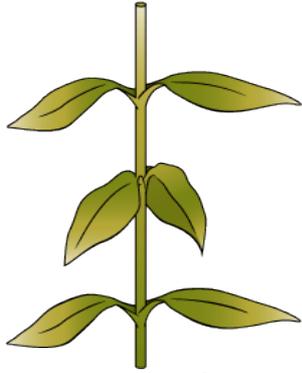
Nervation parallèle  
Cornouiller



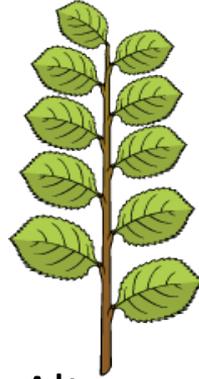
Nervation pédalée  
Platane



# Phyllotaxie



Opposée  
Fusain



Alterne  
Aubépine



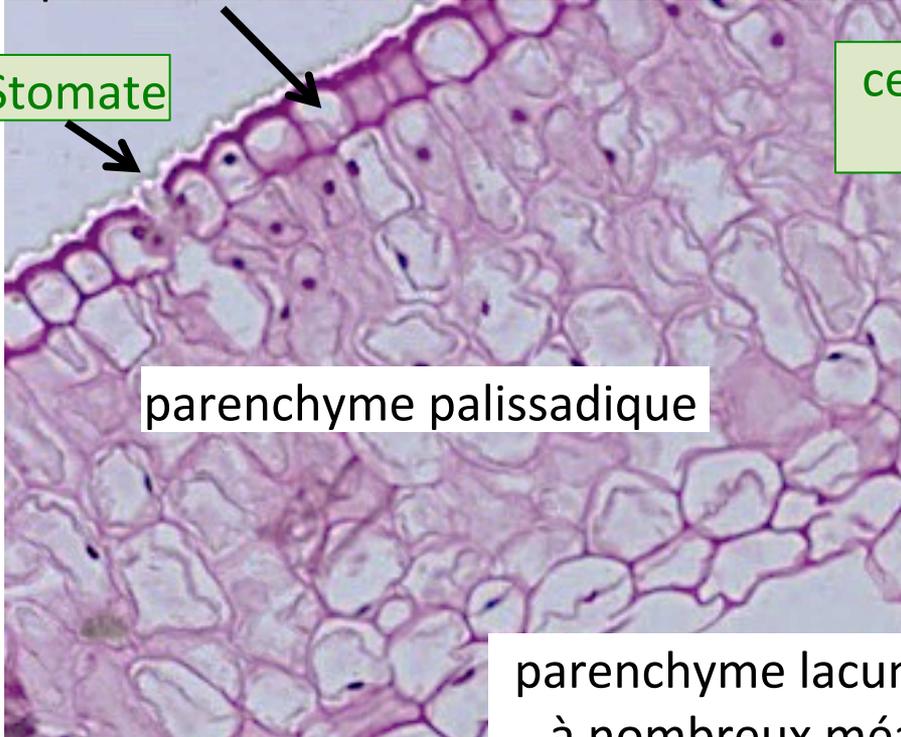
Verticillée  
Gaillet





# Les stomates

Epiderme à cuticule



Stomate

parenchyme palissadique

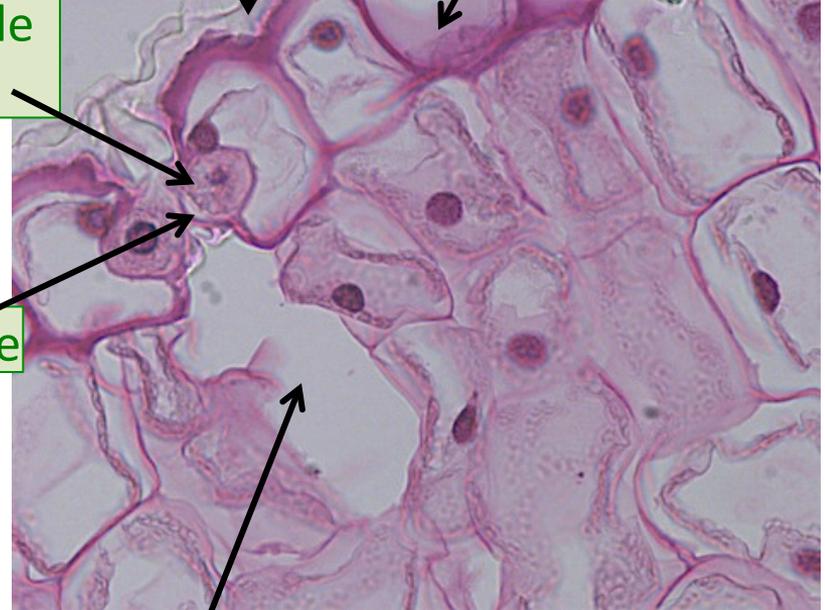
parenchyme lacuneux  
à nombreux méats

cuticule

épiderme

cellule de  
garde

ostiole



chambre sous-  
stomatique

STOMATE

# Coupe de limbe de Houx



© C. Escuyer

Axe de symétrie

# Coupe de limbe de Houx

Parenchyme palissadique

fcv flou

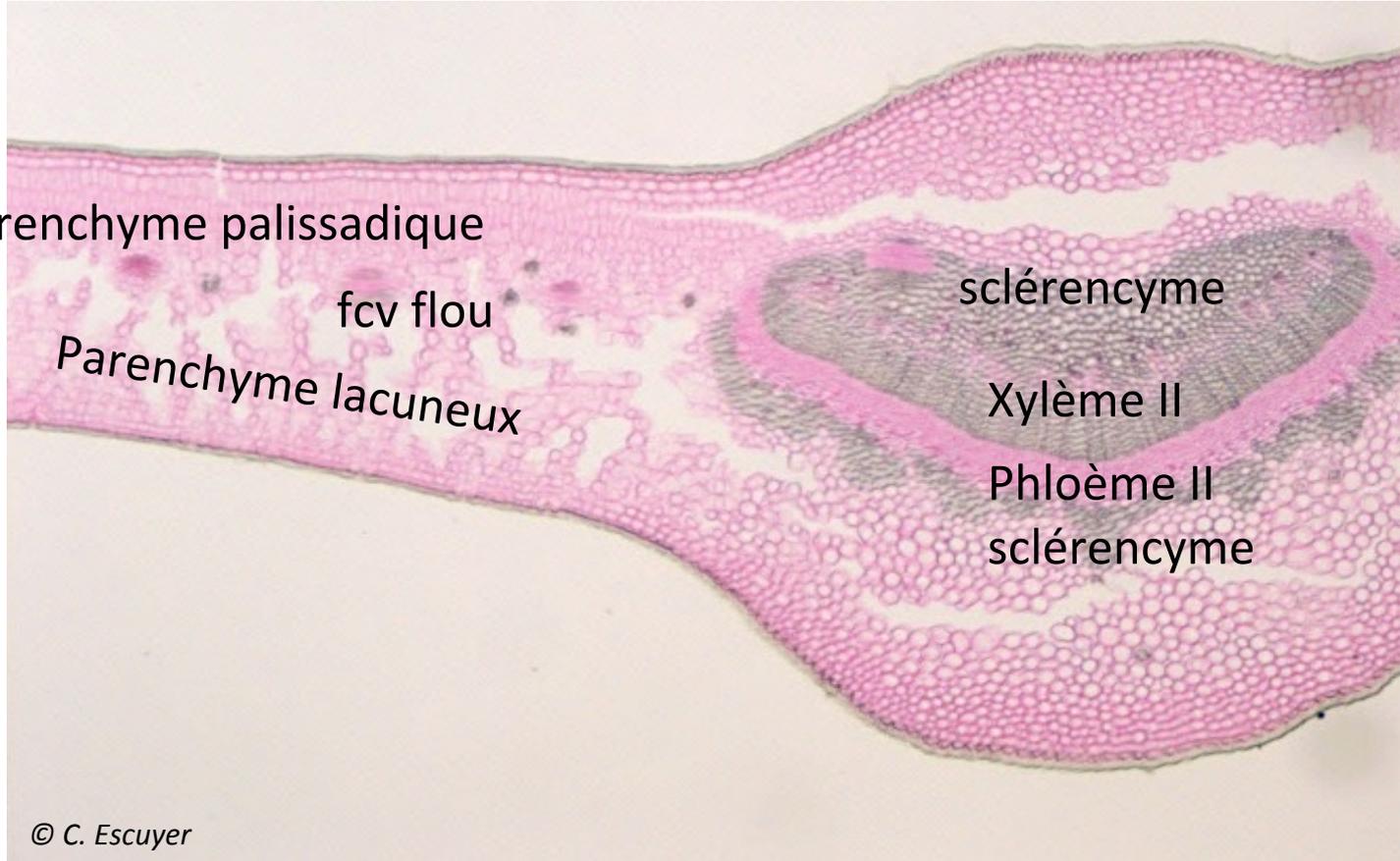
Parenchyme lacuneux

sclérencyme

Xylème II

Phloème II

sclérencyme



# Coupe de limbe de Houx

Épiderme à cuticule épaisse

Face supérieure

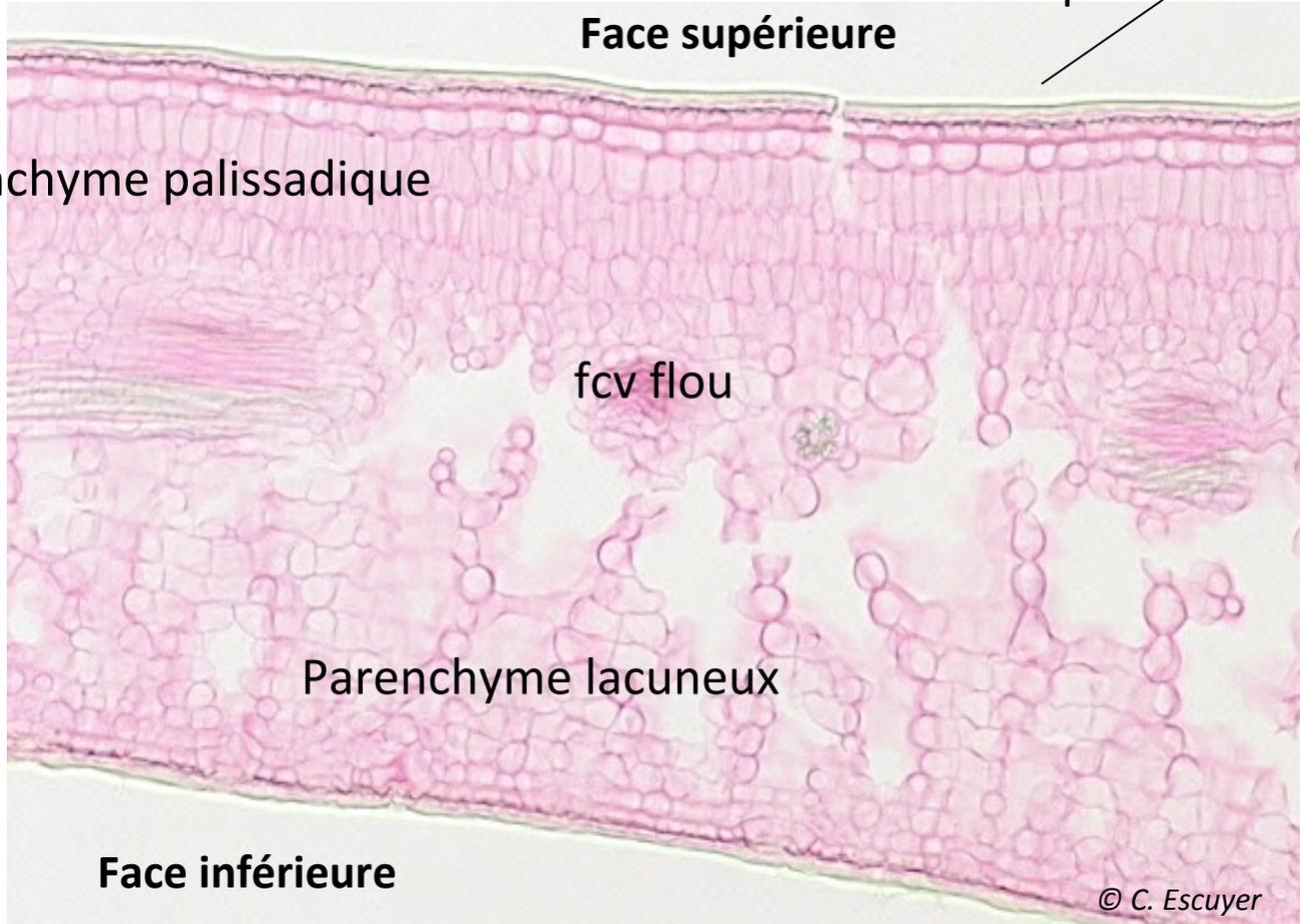
Parenchyme palissadique

fcv flou

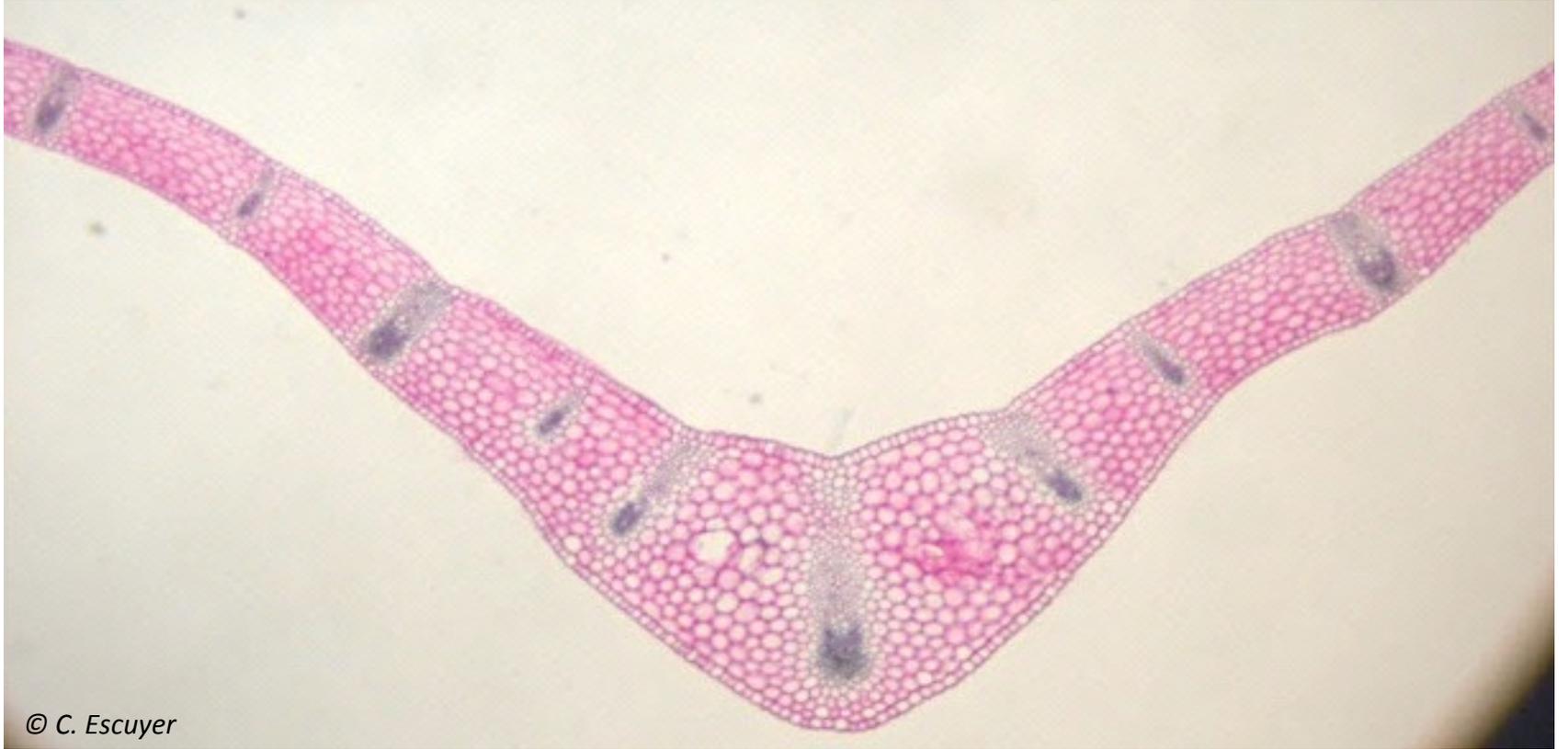
Parenchyme lacuneux

Face inférieure

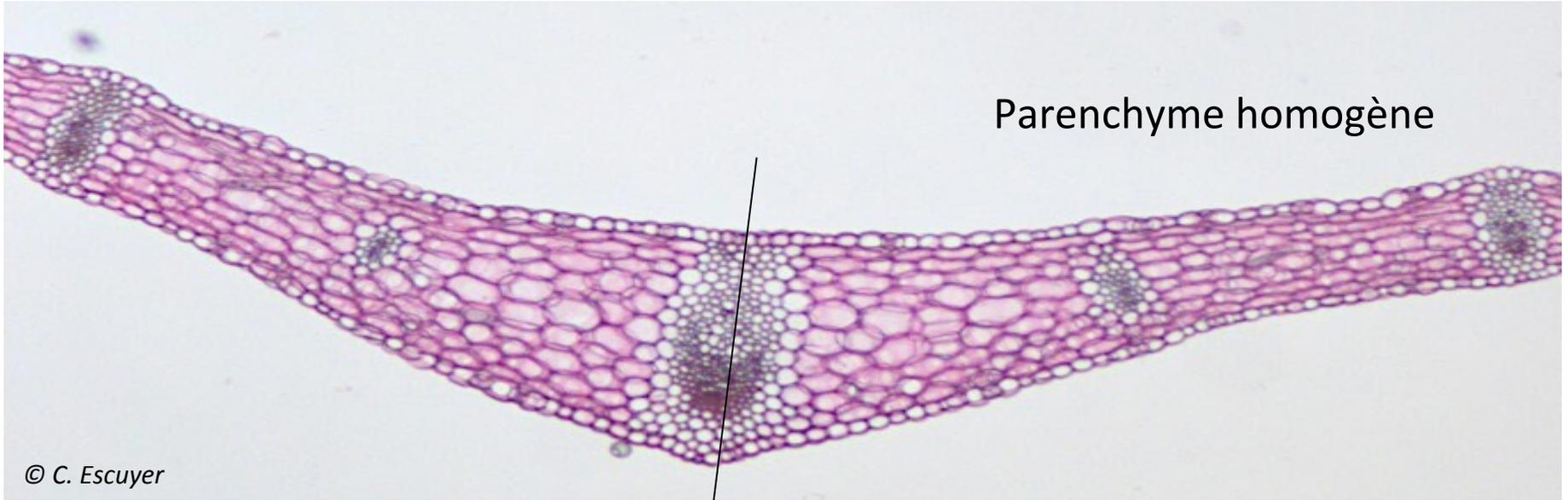
© C. Escuyer



# Limbe de Muguet



# Limbe de Muguet



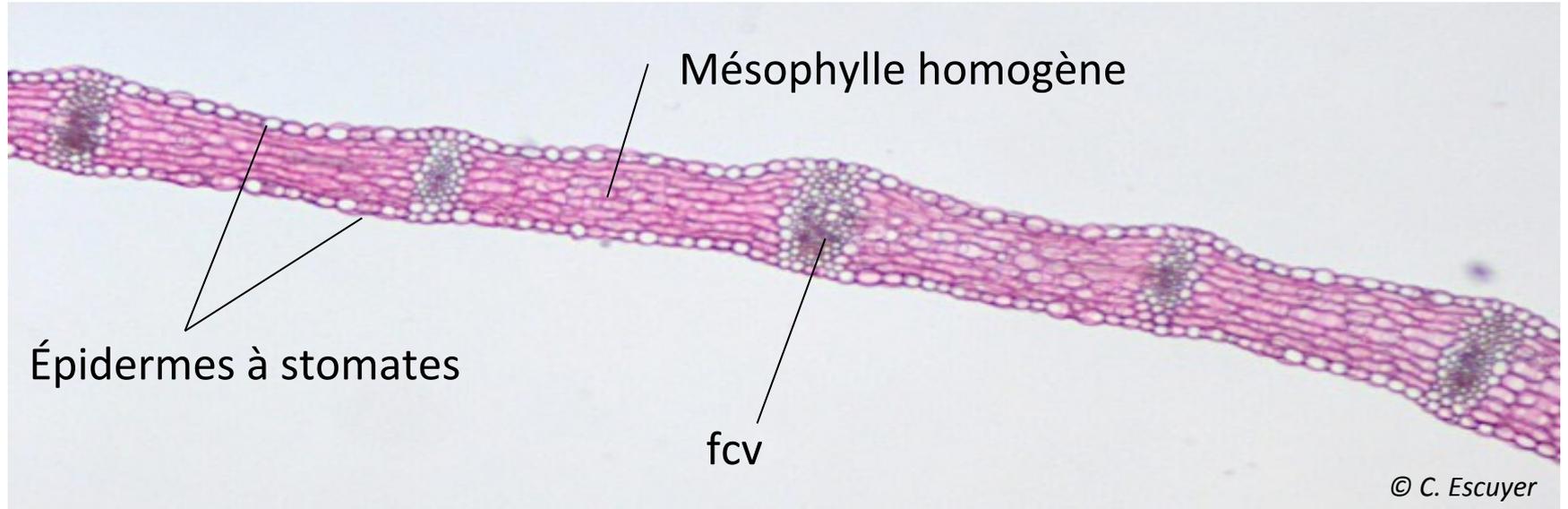
Parenchyme homogène

fcv tous nets

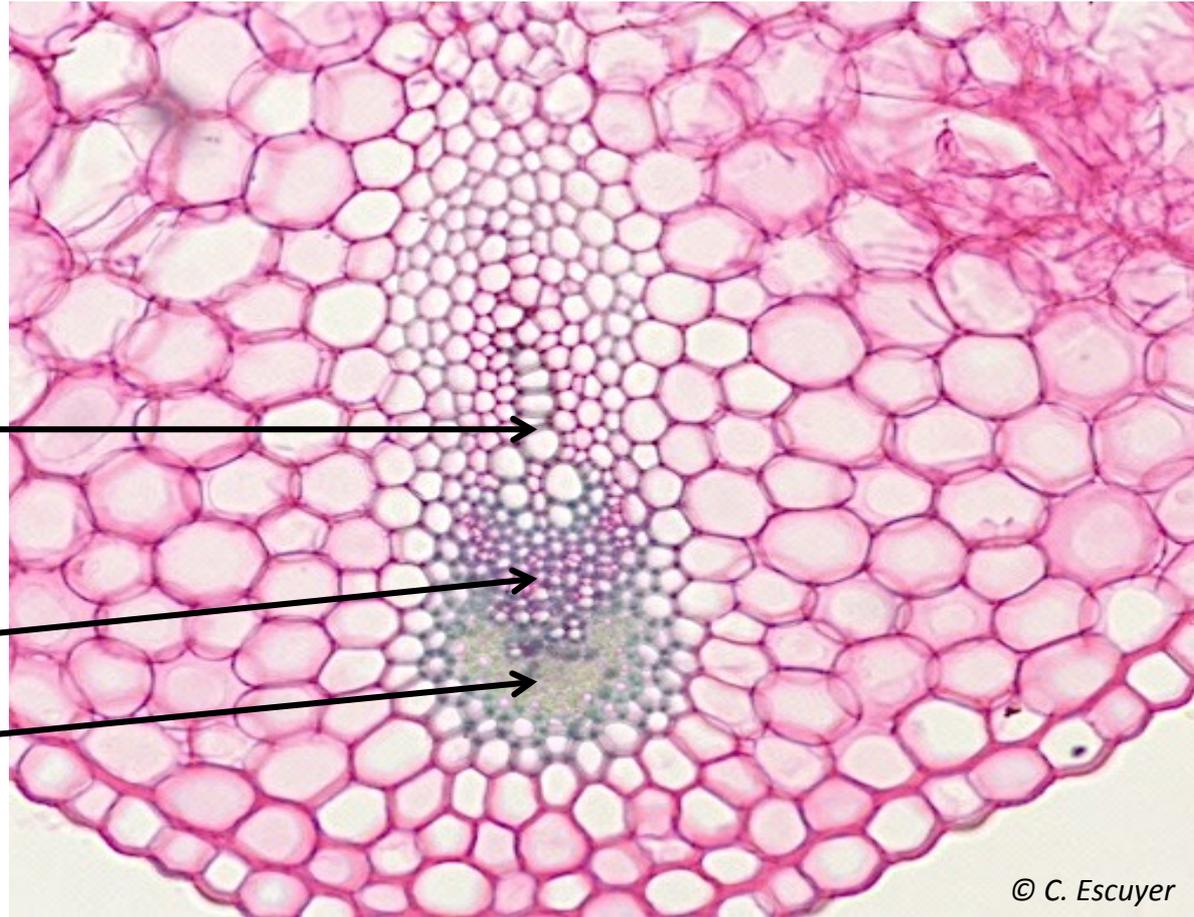
Axe de symétrie

© C. Escuyer

# Limbe de Muguet



# Détail de la nervure principale du limbe de Muguet



Xylème I

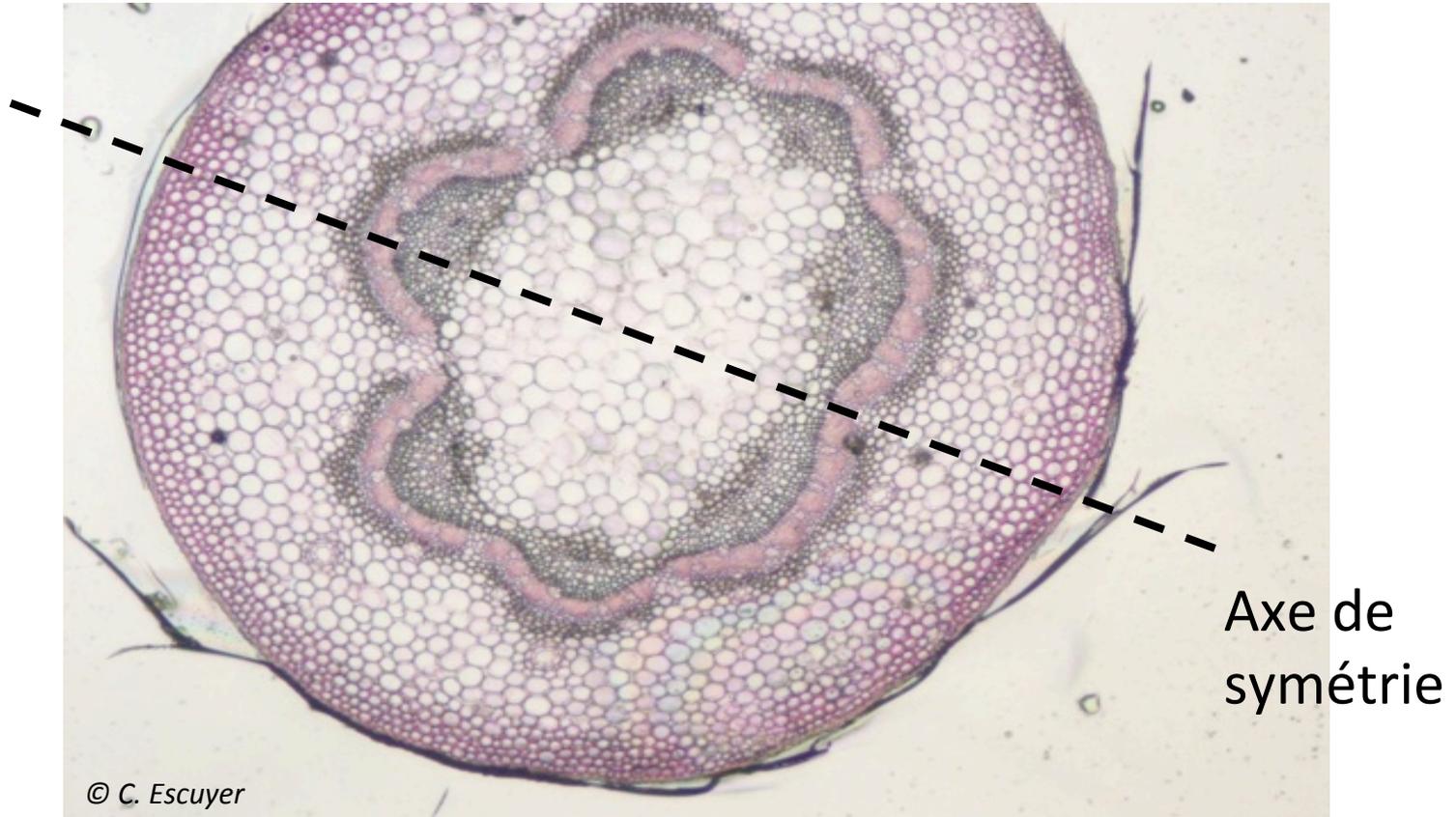
Phloème I

Sclérenchyme

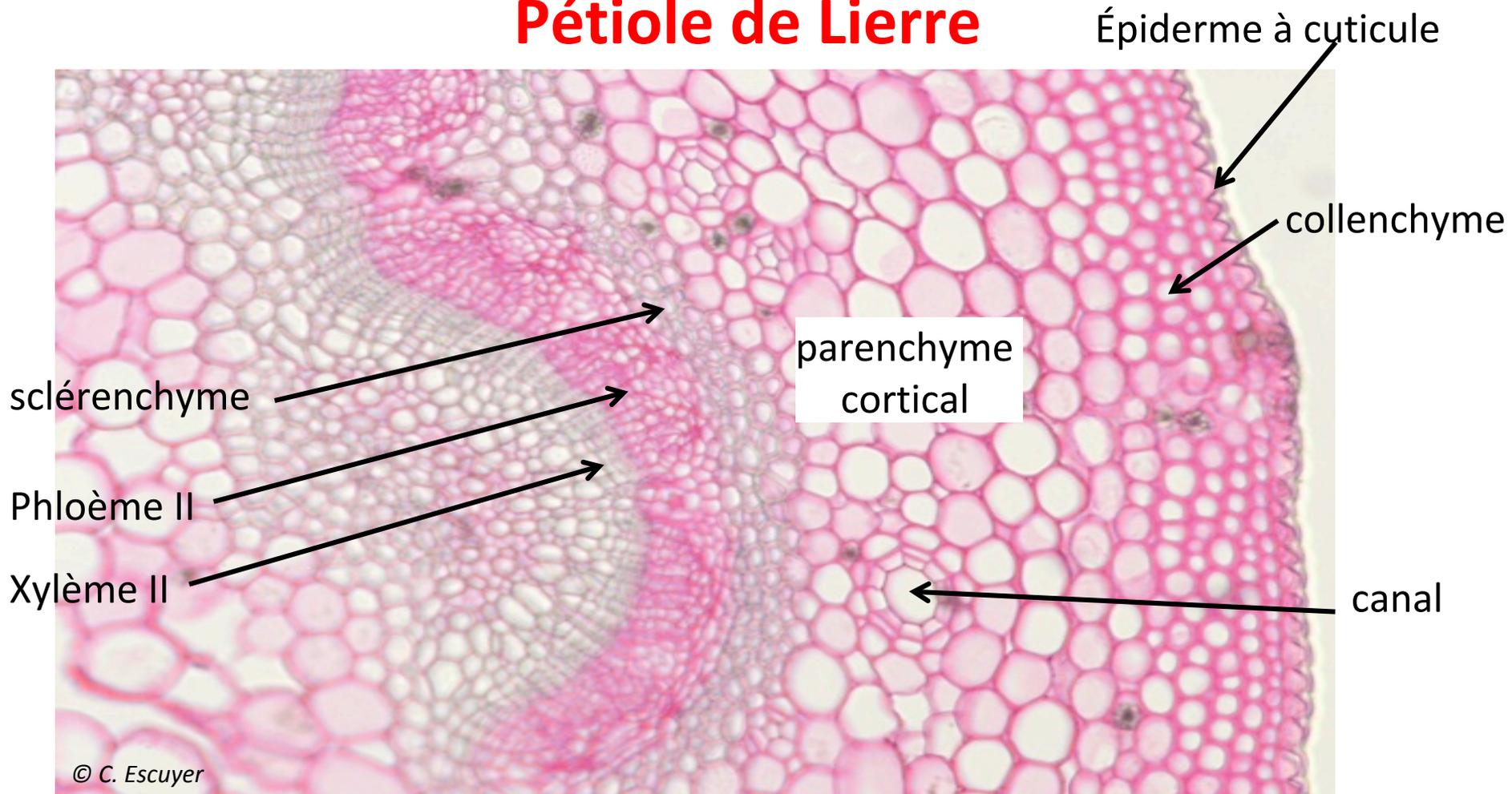
# Pétiole de Lierre



# Une symétrie bilatérale peu évidente



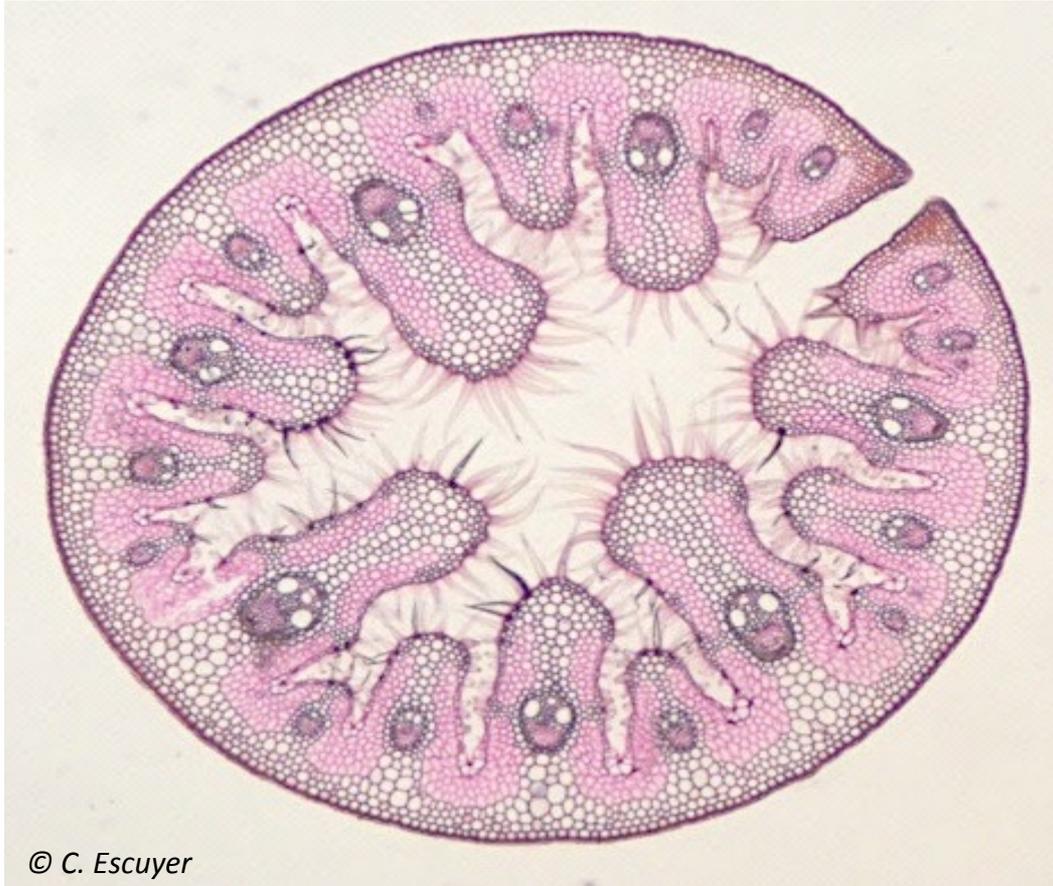
# Pétiole de Lierre



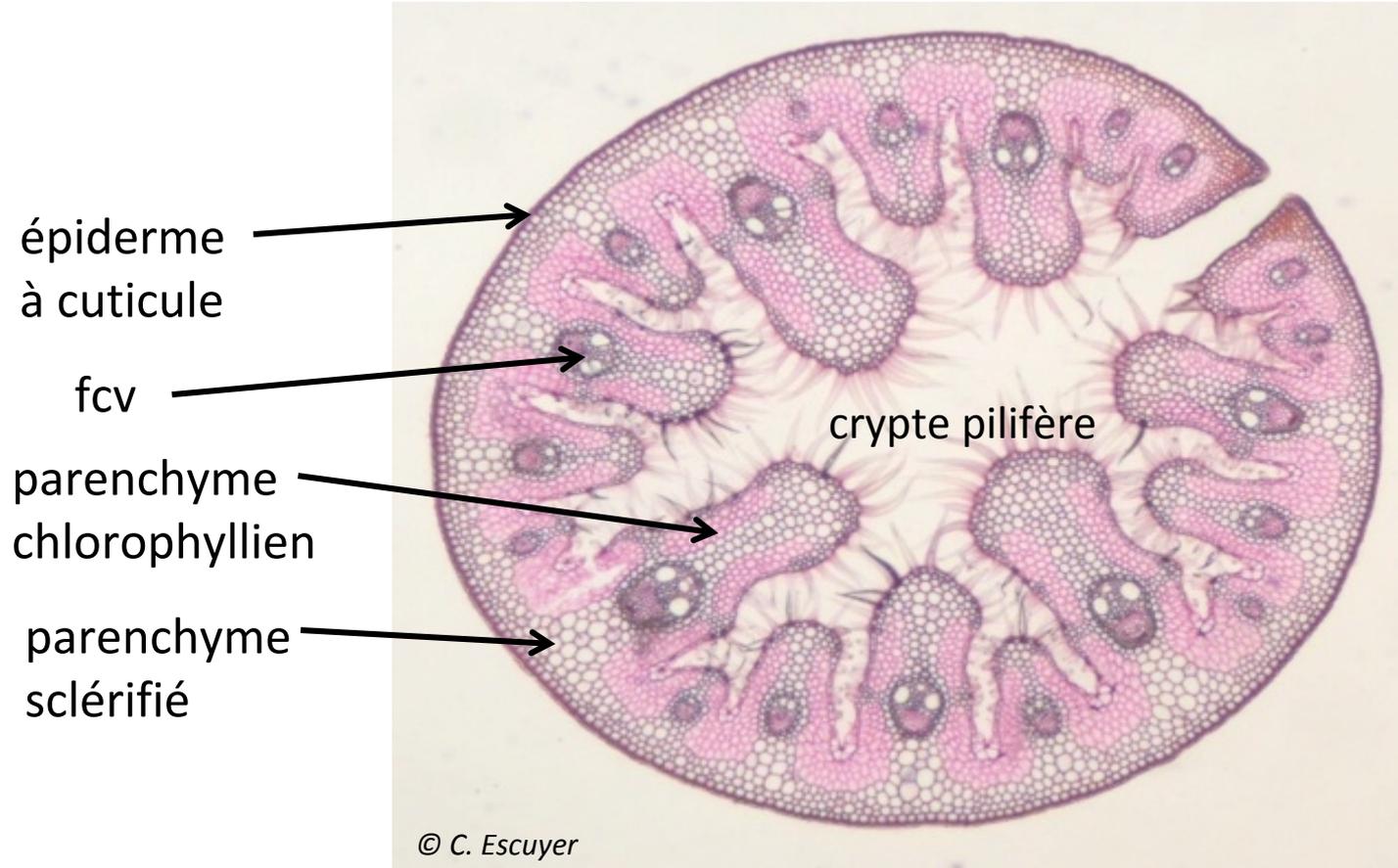
# L' Oyat ou Gourbet



# Coupe de limbe d'Oyat

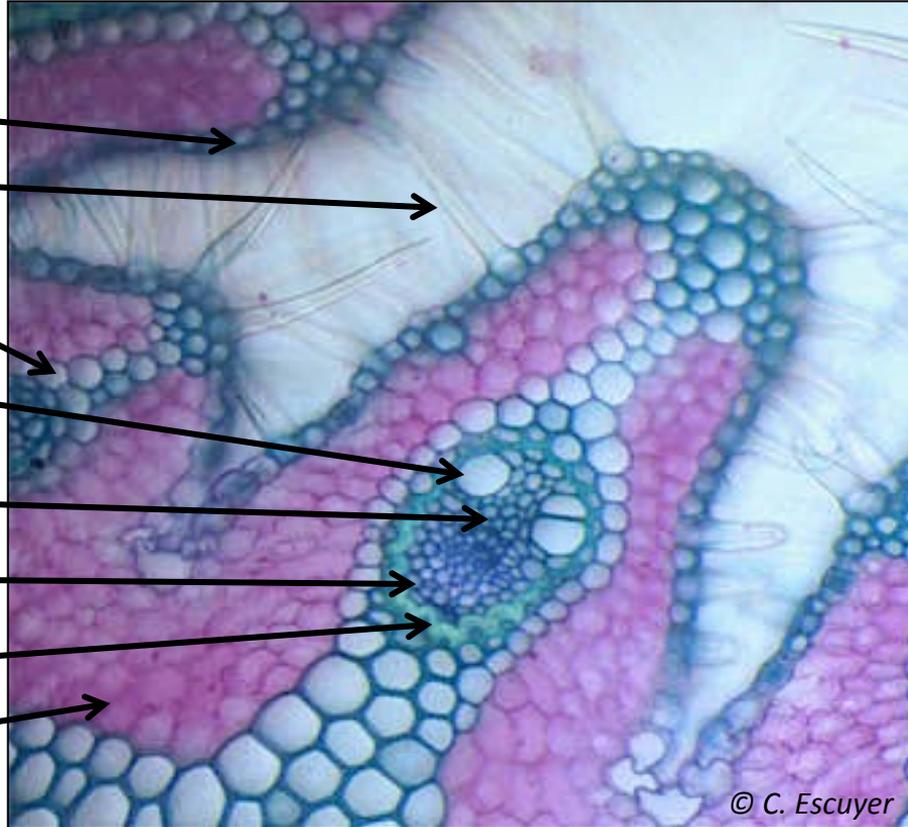


# Coupe de limbe d'Oyat

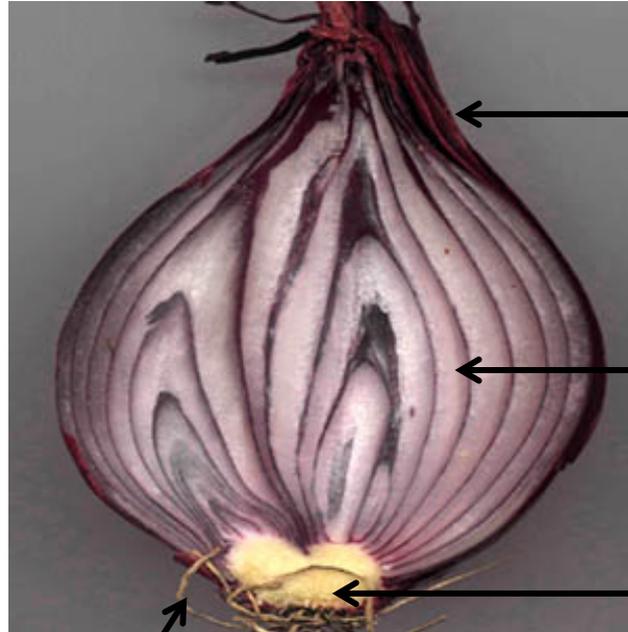


# détail

- épiderme
- poil
- parenchyme sclérifié
- métaxylème à lunettes
- xylème
- phloème
- sclérenchyme
- parenchyme chlorophyllien



# Le bulbe, une réserve dans les feuilles



tunique protectrice

tunique charnue

plateau

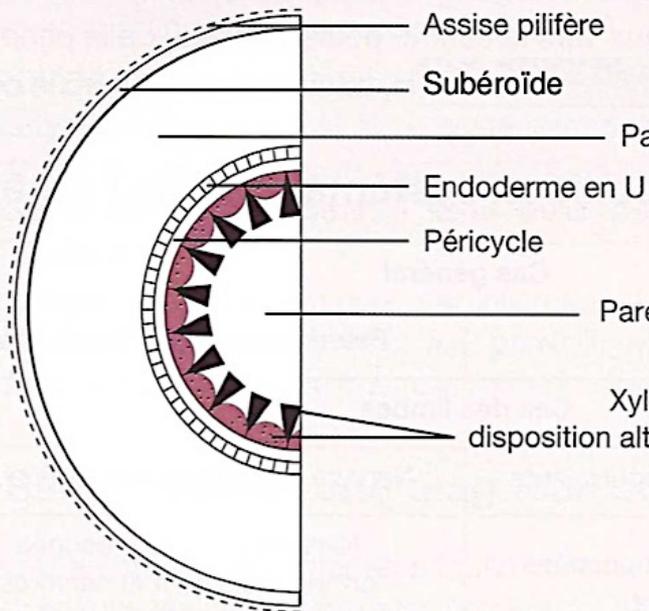
racine adventive

# Bilan

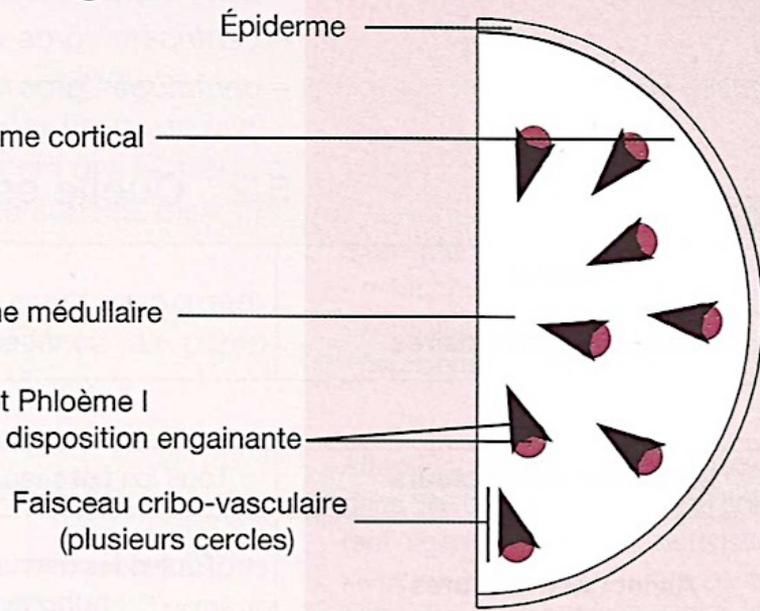
Critères	Observations et conclusions			
Symétrie	Bilatérale		Axiale	
Morphologie	Organe aplati	Organe +/- cylindrique	Organe cylindrique	
Disposition des xylème et phloèmes primaires	Superposés (en faisceaux criblo-vasculaires)		Alternés	Superposés (en faisceaux criblo-vasculaires)
Différenciation du xylème primaire			Centripète	Centrifuge
Parenchyme abondant	Mésophylle chlorophyllien		Cortical	Médullaire
Autres tissus	Épiderme à stomates, tissus de soutien	Beaucoup de tissu de soutien	Endoderme péricycle, assise pilifère ou subéreuse	Tissus de soutien Épiderme à stomates éventuels
Conclusion	LIMBE	PÉTIOLE	RACINE	TIGE

# Bilan

## 1 Structure primaire de racine (Monocotylédone)



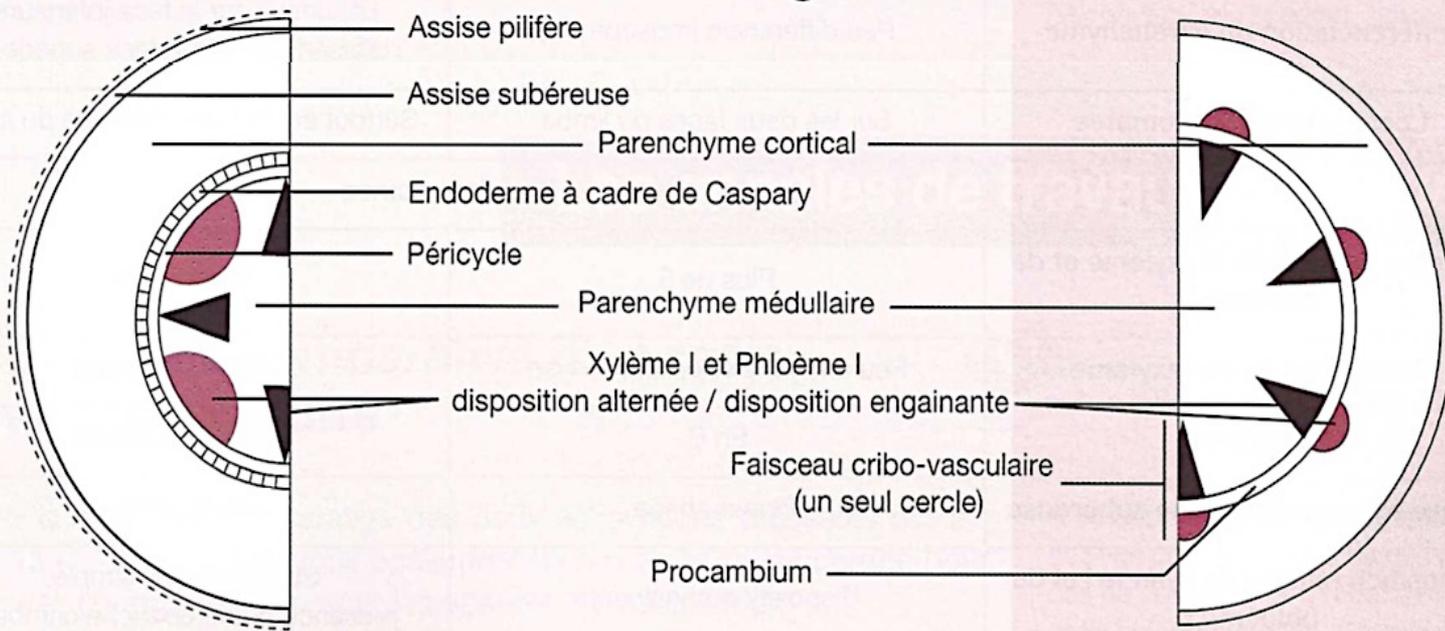
## 2 Structure primaire de tige (Monocotylédone)



# Bilan

## ③ Structure primaire de racine (Dicotylédone)

## ④ Structure primaire de tige (Dicotylédone)



# Bilan

## ③ Structure primaire de racine (Dicotylédone)

## ④ Structure primaire de tige (Dicotylédone)

