

# **Structure et développement de l'appareil végétatif chez les Angiospermes**

## **(Partie III)**

### **Introduction/ définitions**

#### **I) Les tissus constitutifs chez les angiospermes**

#### **II) structure et développement de l'appareil caulinaire**

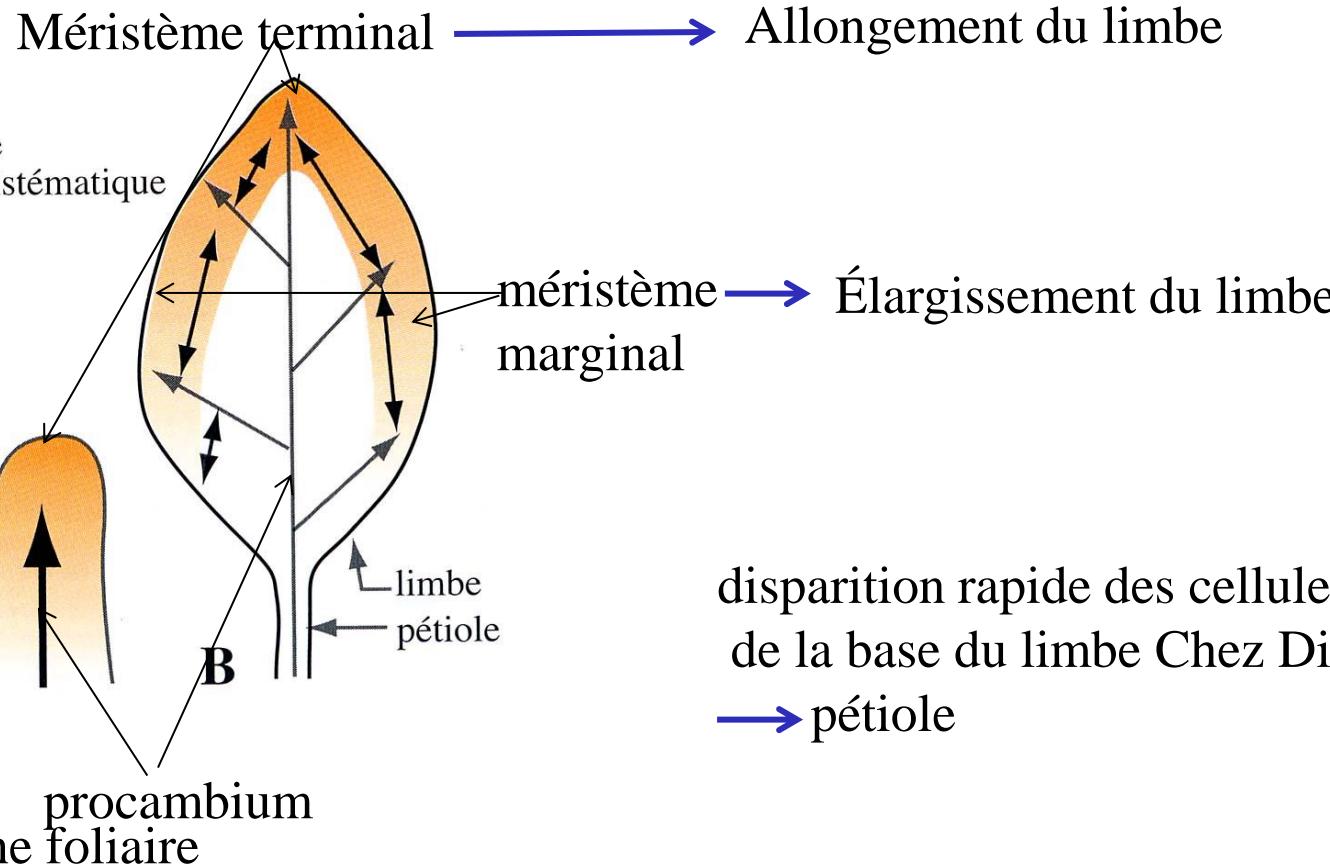
- A) morphologie de la tige feuillée
- B) croissance en longueur et différenciation des structures primaires
  - 1) localisation de la croissance
  - 2) fonctionnement du méristème apical caulinaire
  - 3) formation des structures primaires
    - 3.1) dans les tiges
    - 3.2) dans les feuilles**

- C) croissance en épaisseur: différenciation des tissus secondaires

#### **III) structure et développement des racines**

- A) morphologie
- B) croissance en longueur et différenciation des tissus primaires

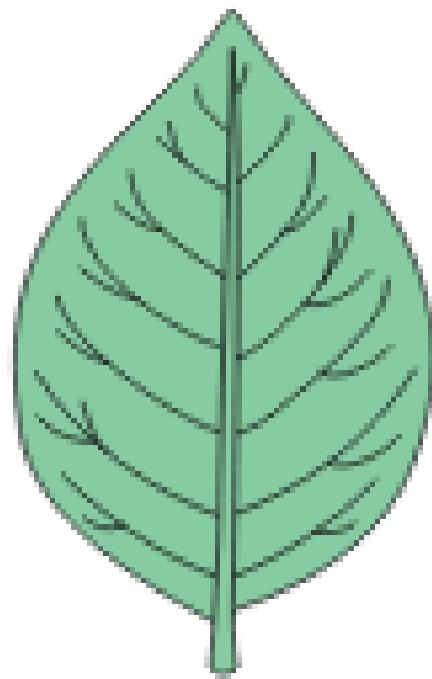
# Feuilles



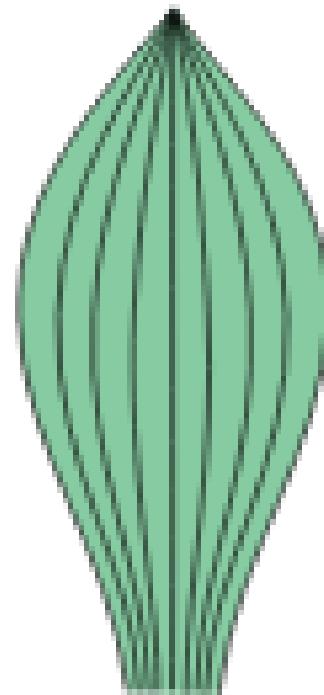
Développement d'une feuille  
(Dicotylédone)

disparition rapide des cellules méristématiques  
de la base du limbe Chez Dicotylédones  
→ pétiole

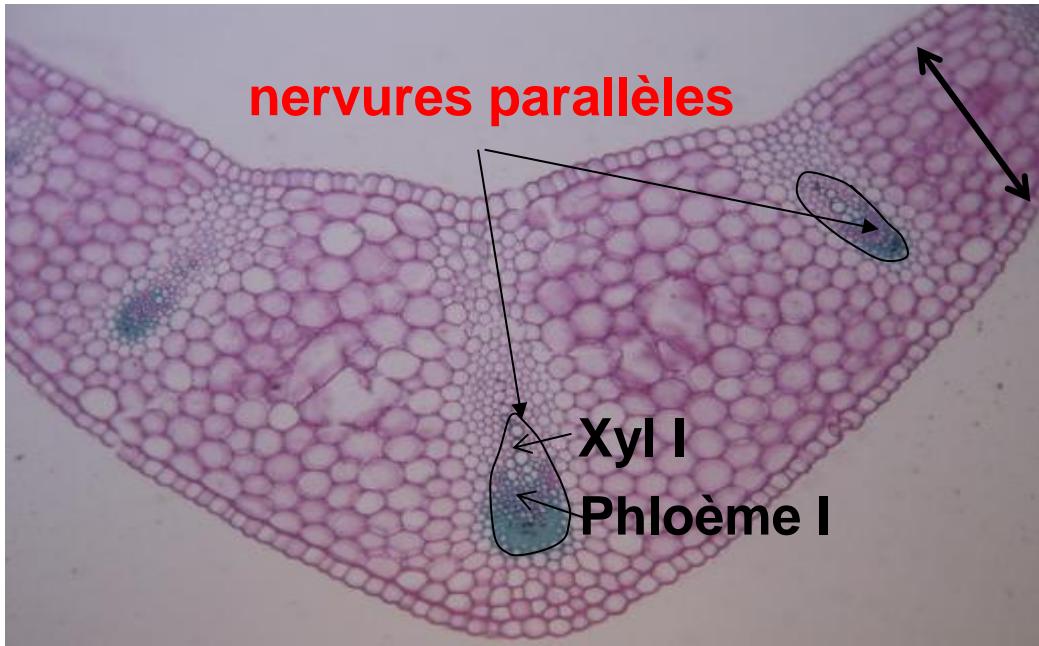
Ramification du procambium (flèches) pour donner  
les nervures avec Phloème xylème superposés  
Nervation pennée Dicotylédones  
Nervation parallèle Monocotylédones



feuille de Dicotylédone  
**nervation pennée**



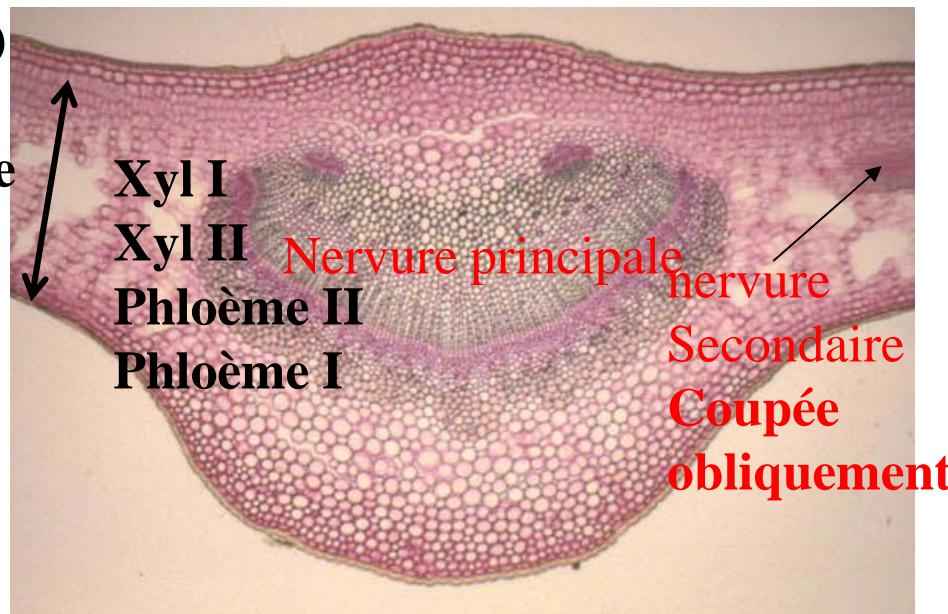
feuille de Monocotylédone  
**nervation parallèle**



Mésophylle formé de parenchyme(s) chlorophyllien(s)

CT limbe feuille muguet (Monocotylédone)

### Anatomie détaillée des feuilles



CT limbe feuille de houx (Dicotylédones)

# **Structure et développement de l'appareil végétatif chez les Angiospermes**

## **Introduction/ définitions**

### **I) Les tissus constitutifs chez les angiospermes**

### **II) structure et développement de l'appareil caulinaire**

A) morphologie de la tige feuillée

B) croissance en longueur et différenciation des structures primaires

1) localisation de la croissance

2) fonctionnement du méristème apical caulinaire

3) formation des structures primaires/tissus conducteurs

    3.1) dans les tiges

    3.2) dans les feuilles

### **C) croissance en épaisseur: différenciation des tissus secondaires chez les Dicotylédones**

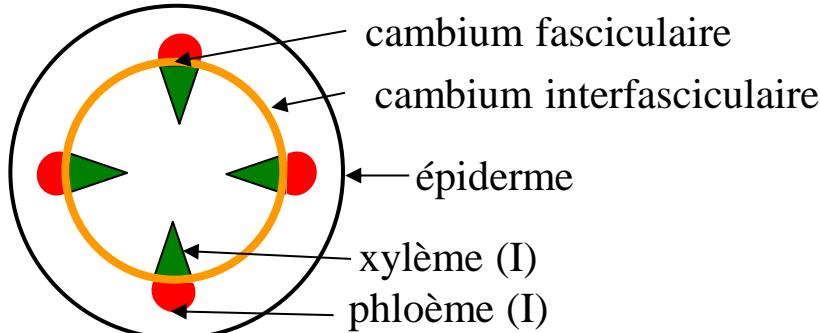
### **III) structure et développement des racines**

A) morphologie

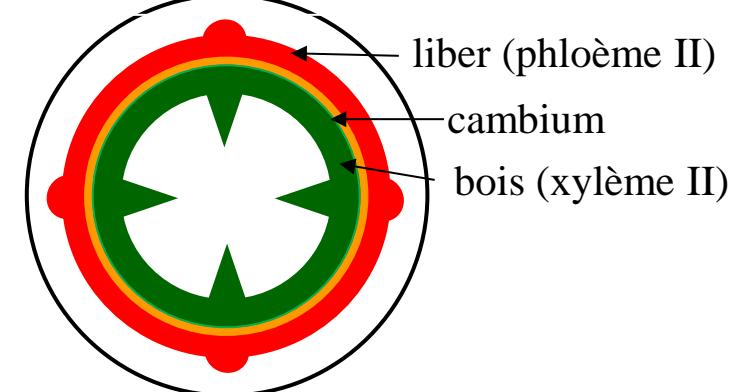
B) croissance en longueur et différenciation des tissus primaires

# Stades successifs de la formation de structures secondaires dans une tige de Dicotylédone (schémas de coupes transversales)

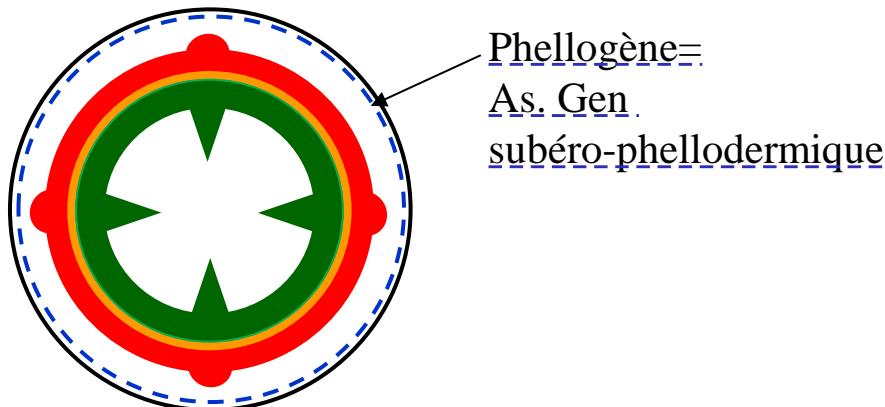
(Le détail des figurés conventionnels utilisés sera vu en TP )



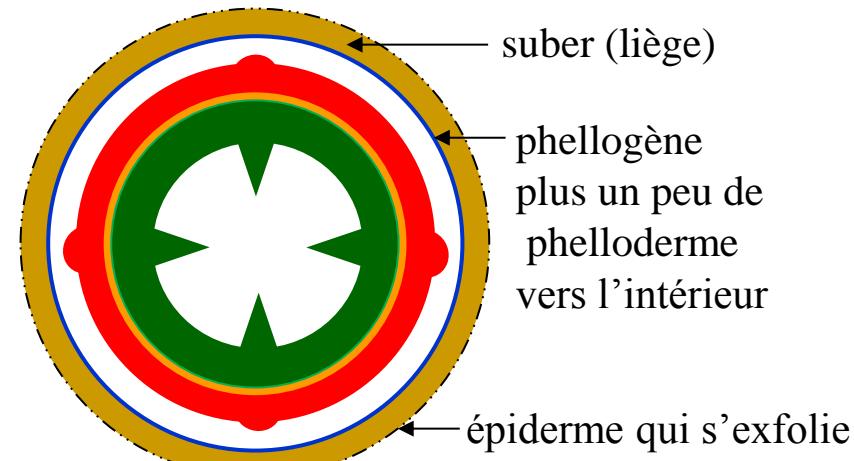
A-Mise en place du cambium (libéro-ligneux) dans la structure primaire



B- fonctionnement du cambium  
→ début d'épaississement



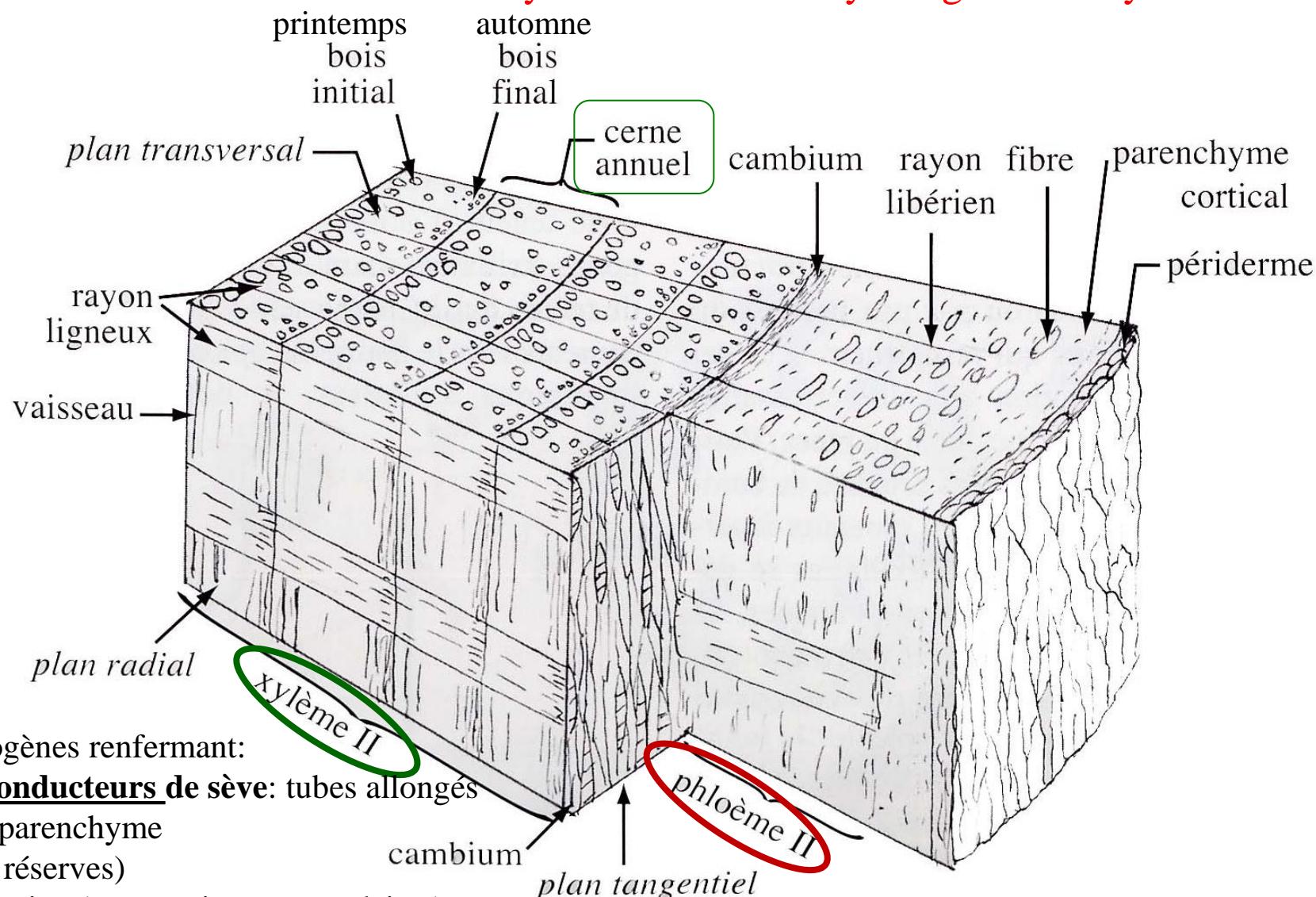
C-Mise en place du phellogène (ici sous l'épiderme)



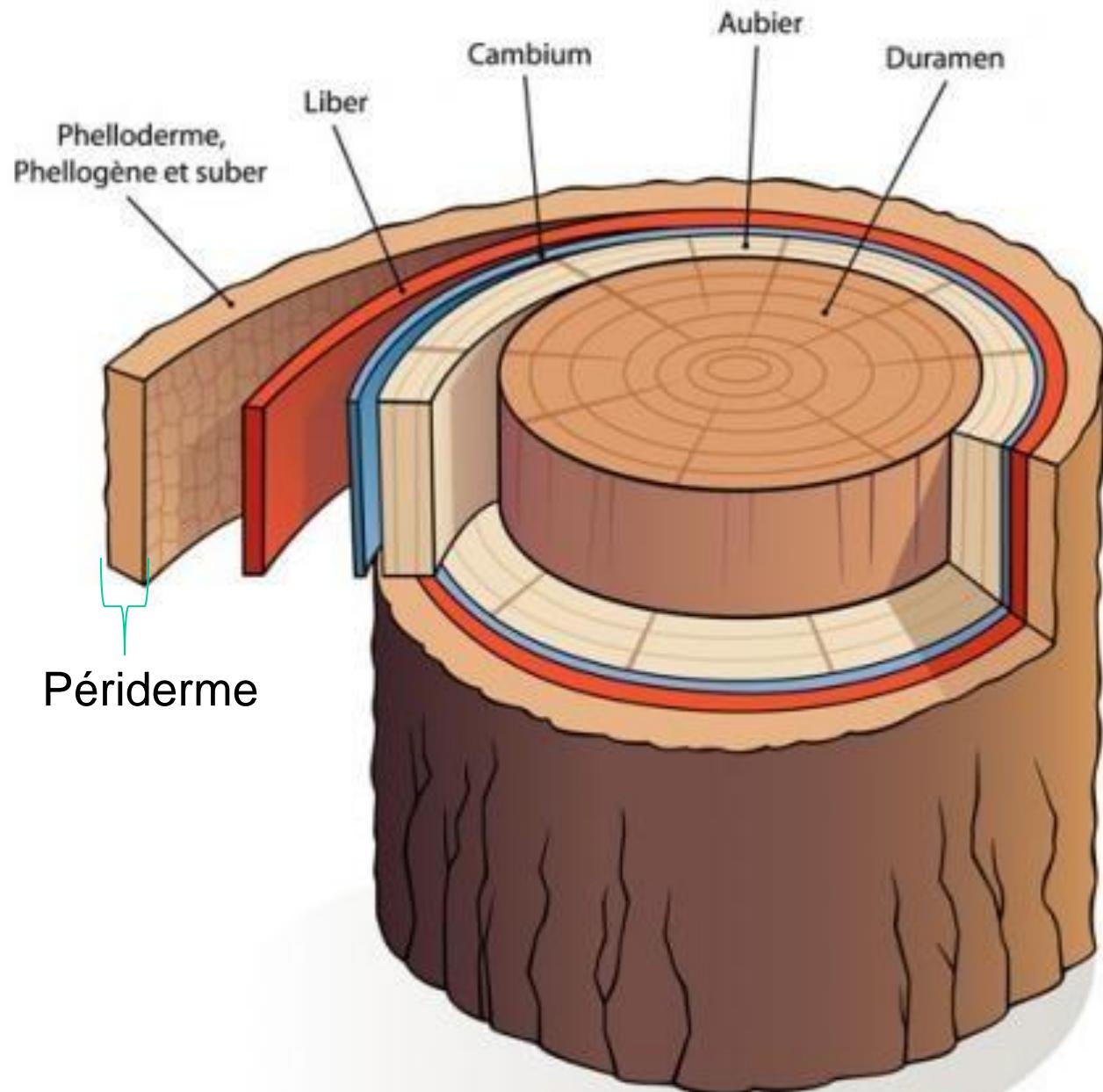
D- Fonctionnement du phellogène (ainsi que du cambium )

# Fonctionnement saisonnier du cambium libéro-ligneux

Rayon médullaire = rayon ligneux + rayon libérien



Bloc diagramme des formations secondaires libéro-ligneuses de tige de Dicotylédone âgée



**Phellogène** durée de vie 1 an, un nouveau se forme chaque année en général

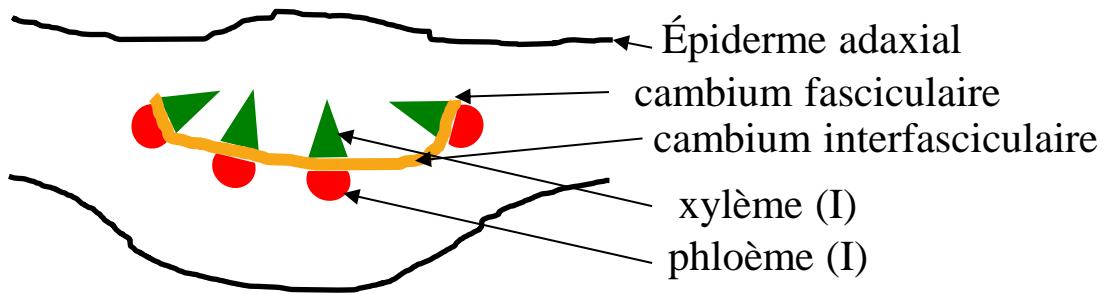
Sauf chez Le chêne liège



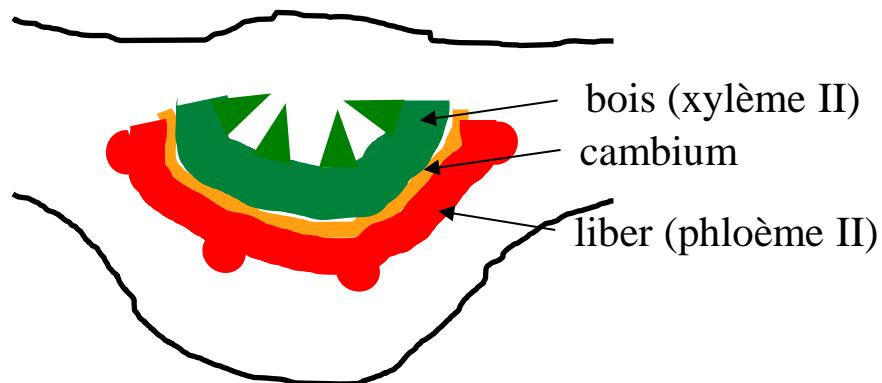
Phellogène fonctionne jusque 10 ans de suite

# Stades successifs de la formation de structures secondaires dans une feuille de Dicotylédone (schémas de coupes transversales)

(Le détail des figurés conventionnels utilisés sera vu en TP )



A-Mise en place du cambium (libéro-ligneux) dans la structure primaire



B- fonctionnement du cambium, épaisseissement

# **Structure et développement de l'appareil végétatif chez les Angiospermes**

## **Introduction/ définitions**

### **I) Les tissus constitutifs chez les angiospermes**

### **II) structure et développement de l'appareil caulinaire**

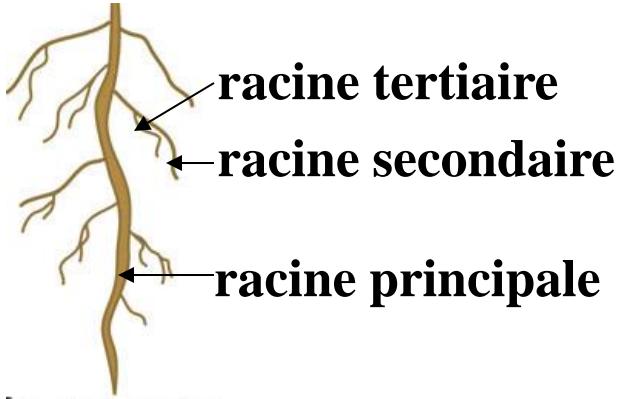
- A) morphologie de la tige feuillée
- B) croissance en longueur et différenciation des structures primaires
  - 1) localisation de la croissance
  - 2) fonctionnement du méristème apical caulinaire
  - 3) formation des structures primaires
    - 3.1) dans les tiges
    - 3.2) dans les feuilles
- C) croissance en épaisseur: différenciation des tissus secondaires

### **III) structure et développement des racines**

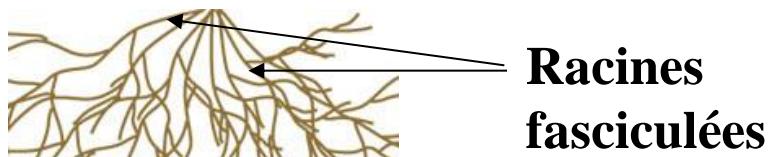
#### **A) morphologie**

- B) croissance en longueur et différenciation des tissus primaires

# Les racines

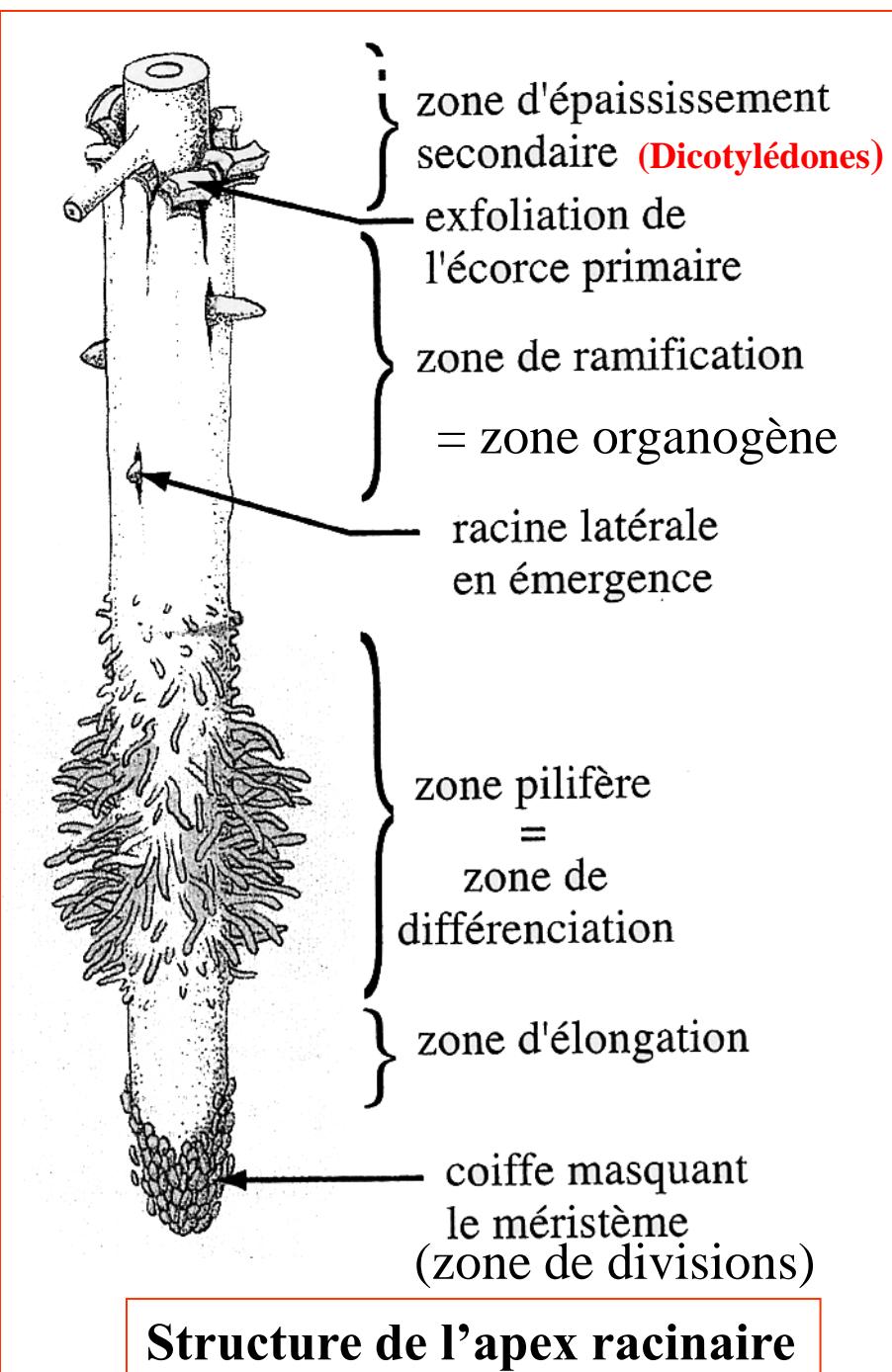


Système pivotant (Dicotylédones)



Système fasciculé (Monocotylédones,  
certaines Dicotylédones)

**Morphologie système racinaire**



**Structure de l'apex racinaire**

# **Structure et développement de l'appareil végétatif chez les Angiospermes**

## **Introduction/ définitions**

### **I) Les tissus constitutifs chez les angiospermes**

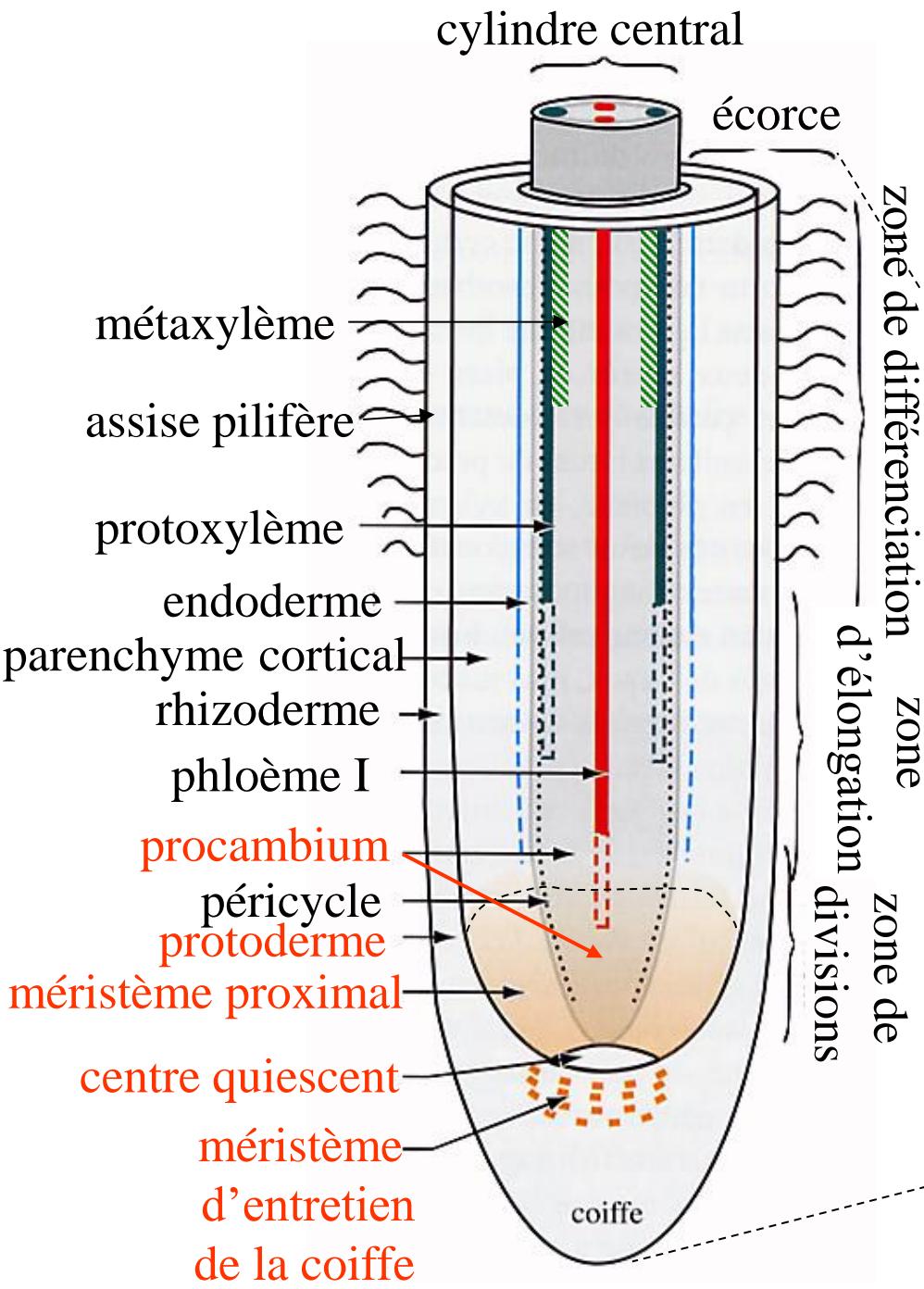
- A) Les méristèmes
- B) les tissus de revêtement
- C) les tissus « fondamentaux »
  - 1) les parenchymes
  - 2) les tissus de soutien
- D) les tissus conducteurs
  - 1) xylème
  - 2) phloème

### **II) structure et développement de l'appareil caulinaire**

- A) morphologie de la tige feuillée
- B) croissance en longueur et différenciation des structures primaires
- C) croissance en épaisseur: différenciation des tissus secondaires

### **III) structure et développement des racines**

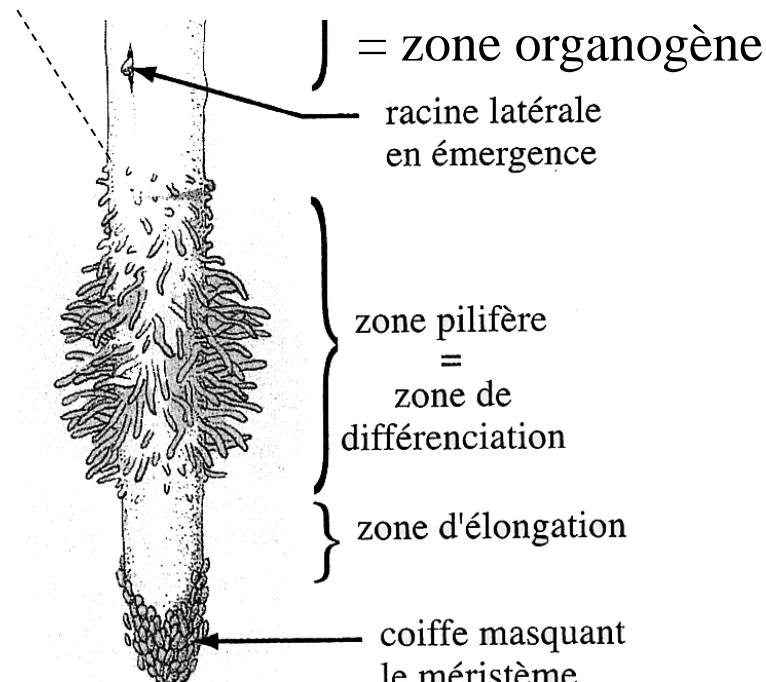
- A) morphologie
- B) croissance en longueur et différenciation des tissus primaires**
  - 1) les territoires de l'extrémité racinaire**
  - 2) mise en place de la structure primaire de la racine /tissus conducteurs
  - 3) formation des racines latérales



## Territoires de l'extrême racinaire

méristème racinaire:

- Méristème proximal donne écorce couche interne donne endoderme
- Procambium donne le cylindre central, la couche externe donne le péricycle
- Protoderme = méristème donnant le rhizoderme



# **Structure et développement de l'appareil végétatif chez les Angiospermes**

## **Introduction/ définitions**

### **I) Les tissus constitutifs chez les angiospermes**

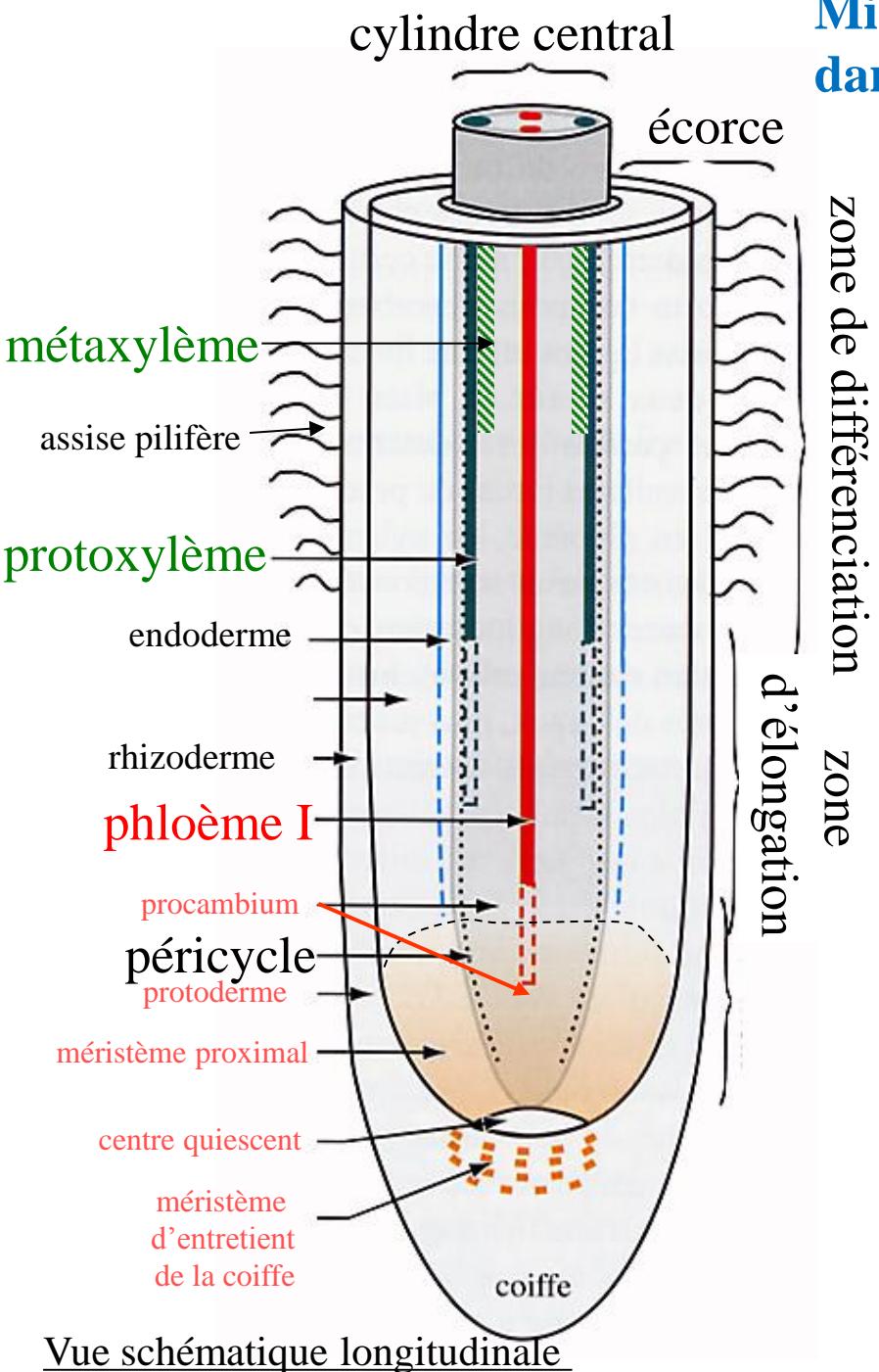
- A) Les méristèmes
- B) les tissus de revêtement
- C) les tissus « fondamentaux »
  - 1) les parenchymes
  - 2) les tissus de soutien
- D) les tissus conducteurs
  - 1) xylème
  - 2) phloème

### **II) structure et développement de l'appareil caulinaire**

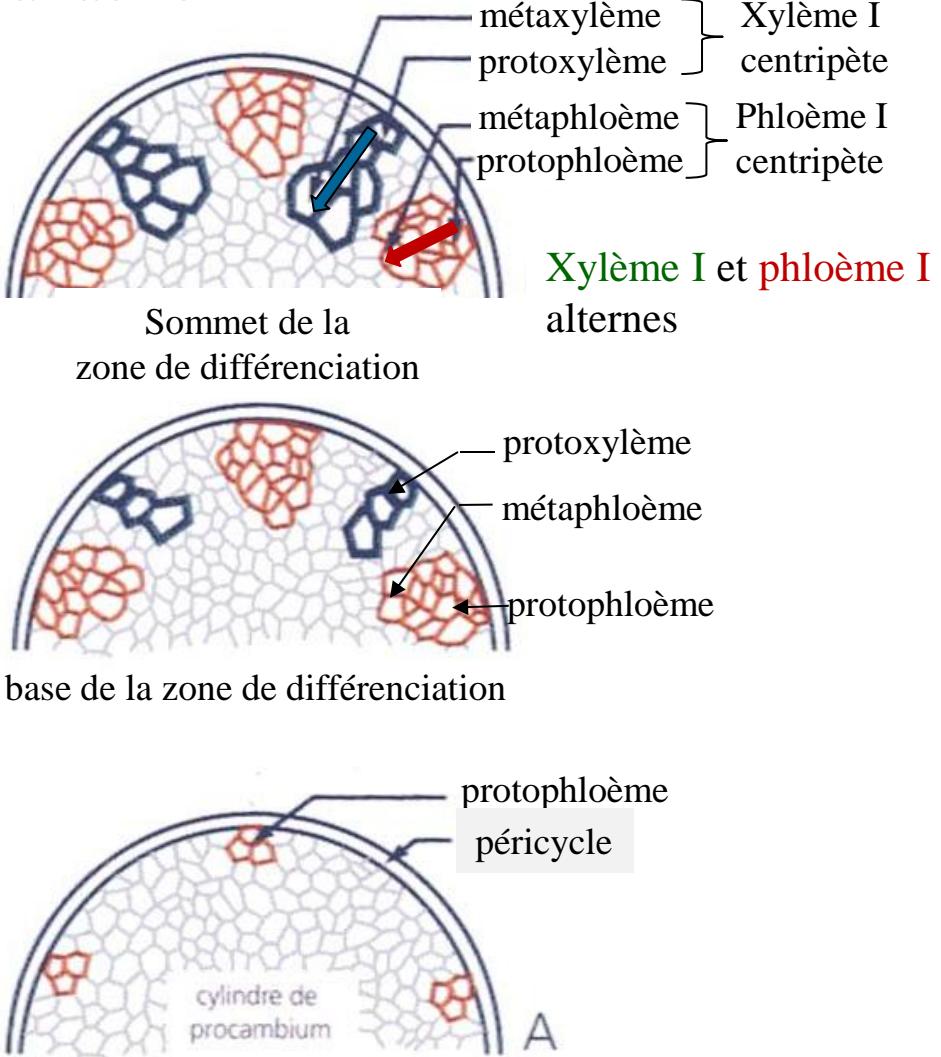
- A) morphologie de la tige feuillée
- B) croissance en longueur et différenciation des structures primaires
- C) croissance en épaisseur: différenciation des tissus secondaires

### **III) structure et développement des racines**

- A) morphologie
  - B) croissance en longueur et différenciation des tissus primaires
    - 1) les territoires de l'extrémité racinaire
- 2) mise en place de la structure primaire de la racine /tissus conducteurs**
- 3) formation des racines latérales

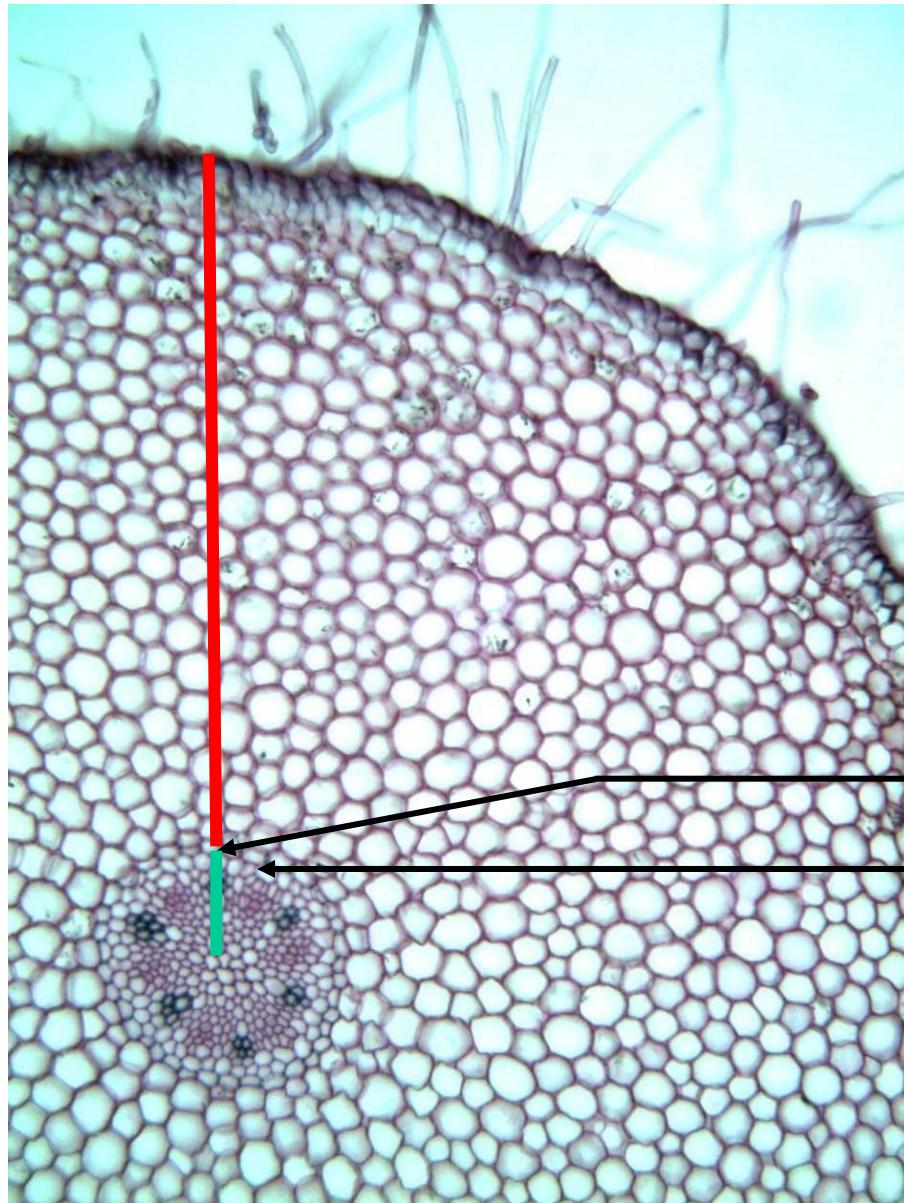


## Mise en place des tissus conducteurs primaires dans la racine



Schémas de demi Coupes transversales du cylindre central

# Racines de Dicotylédones



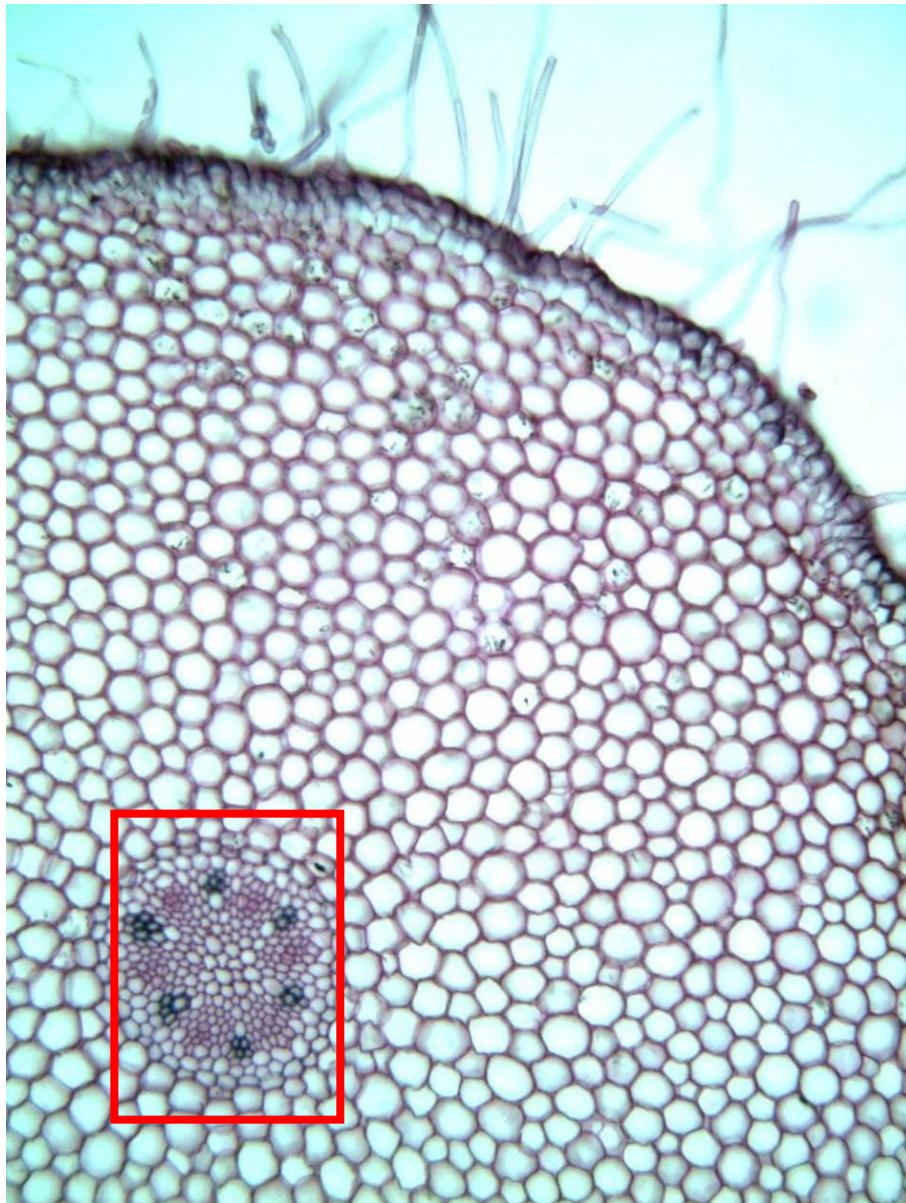
endoderme à cadre de Caspary

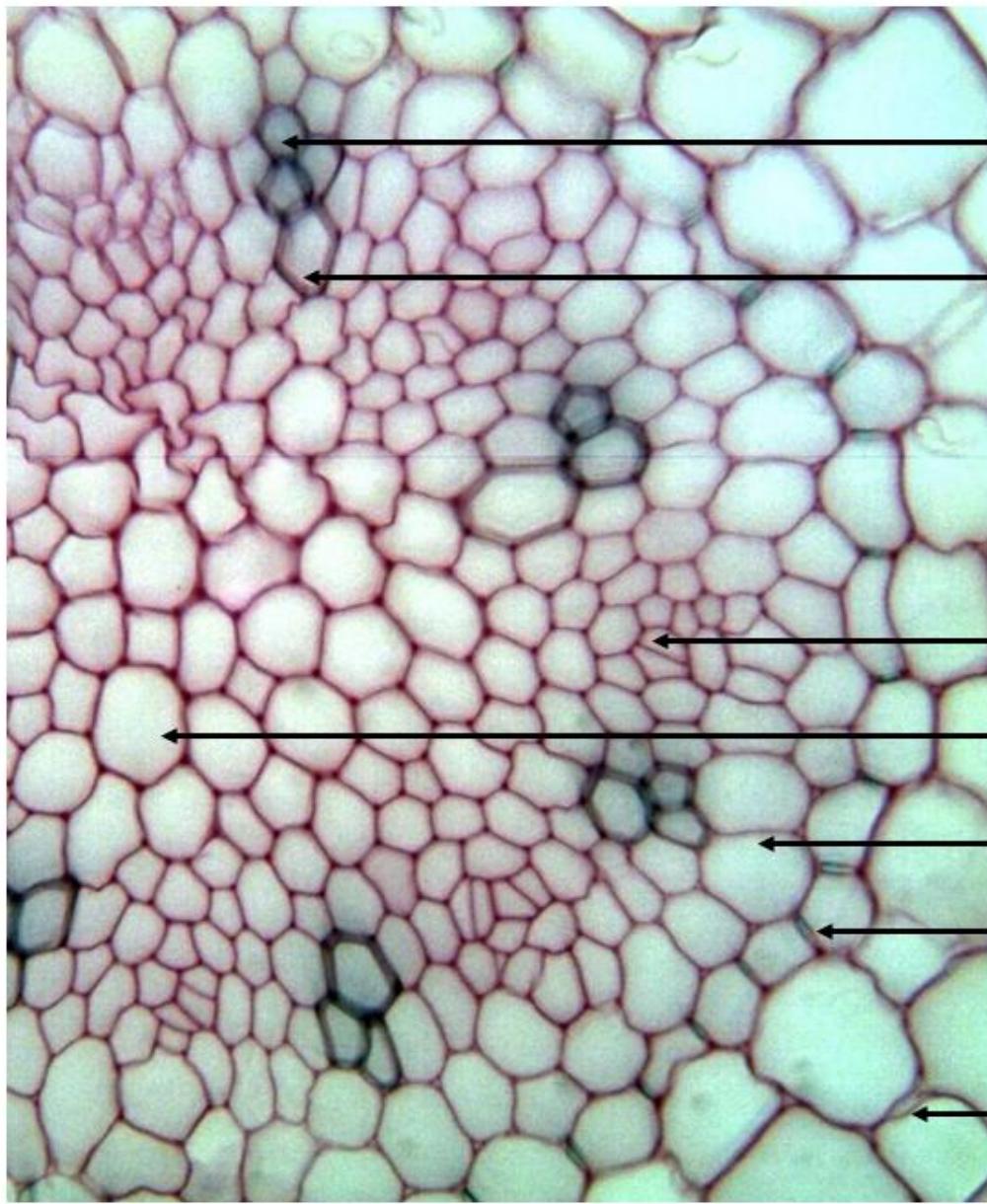
péricycle

Cylindre central

Ecorce

## Racines de Dicotylédones





protoxylème

métaxylème

phloème primaire

parenchyme médullaire

péricycle

**endoderme à  
cadre de Caspary**

parenchyme cortical

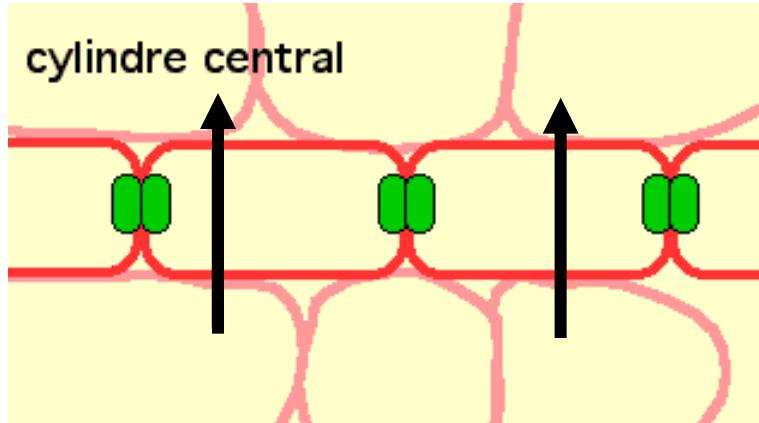
xylème  
primaire  
centripète

cylindre  
central

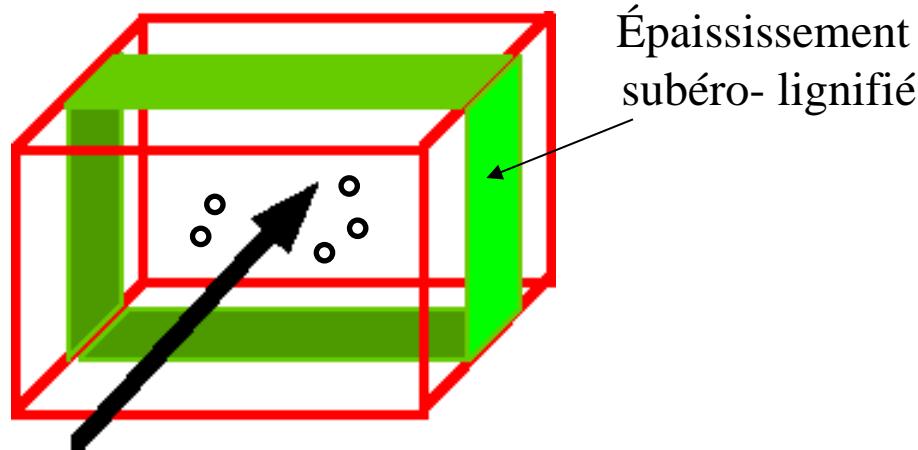
écorce

## Endoderme et passage de l'eau et des sels minéraux vers le xylème

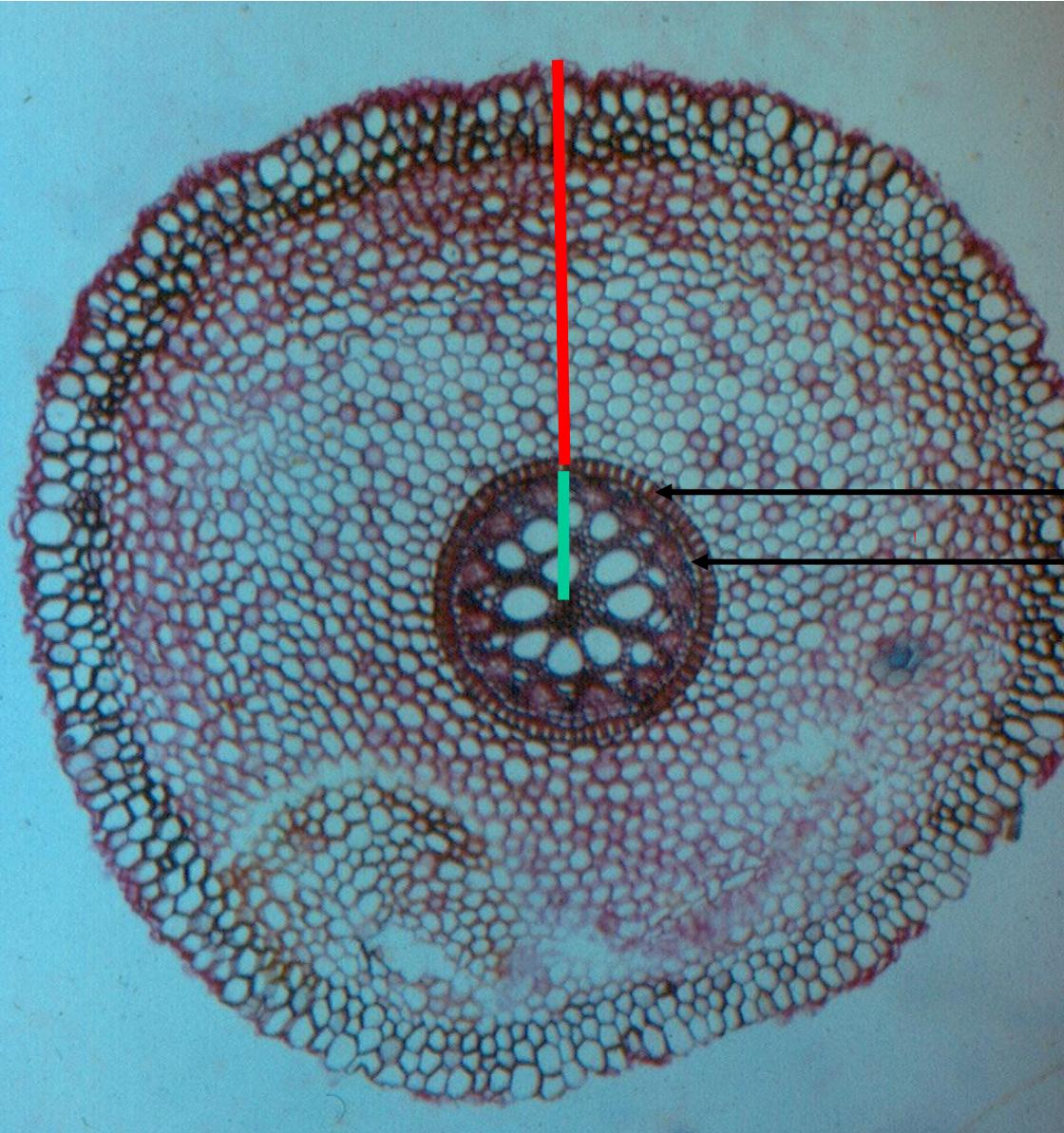
### Cadre de Caspary (Dicotylédones)



Vue en coupe transversale



## Racines de Monocotylédones



endoderme en U

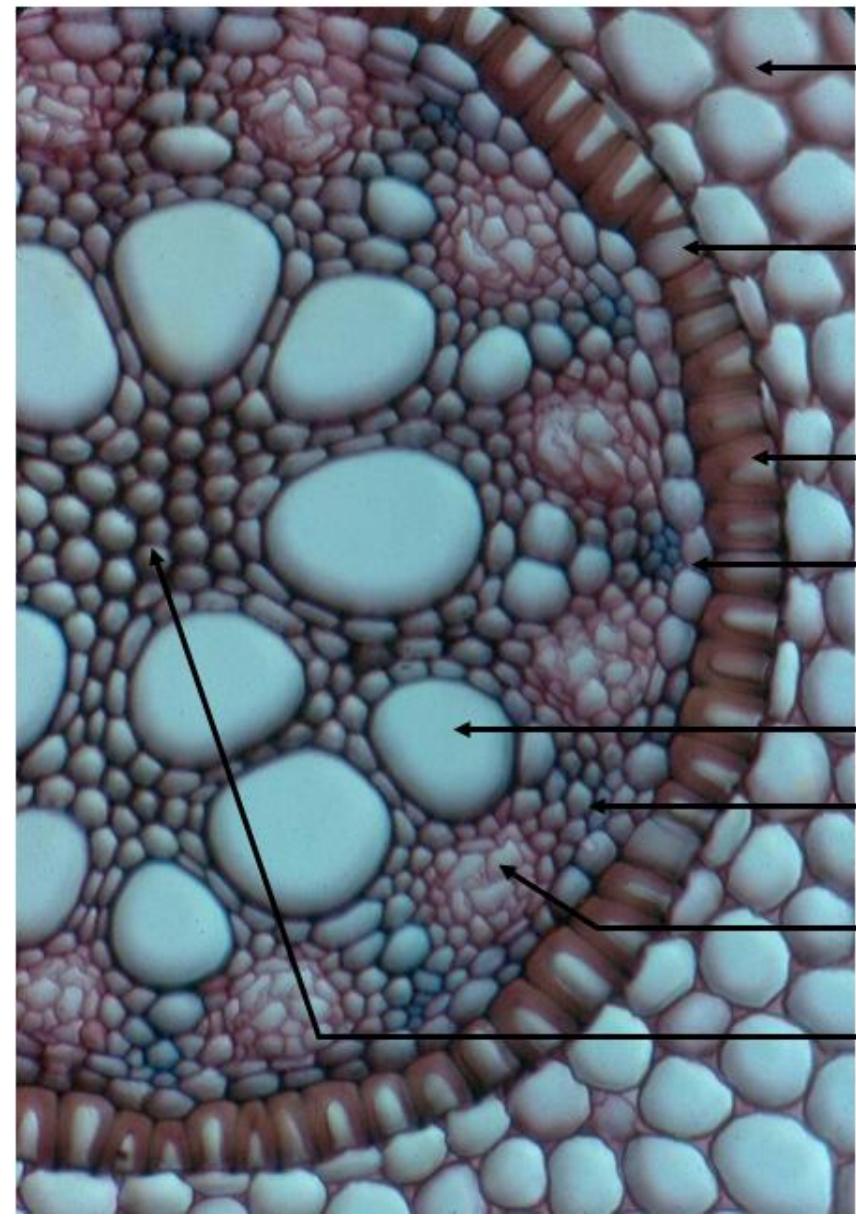
péricycle

— Cylindre central

— Ecorce

## Racines de Monocotylédones





parenchyme cortical

cellule de passage

écorce

endoderme en U

péricycle

métaxylème

protoxylème

phloème primaire

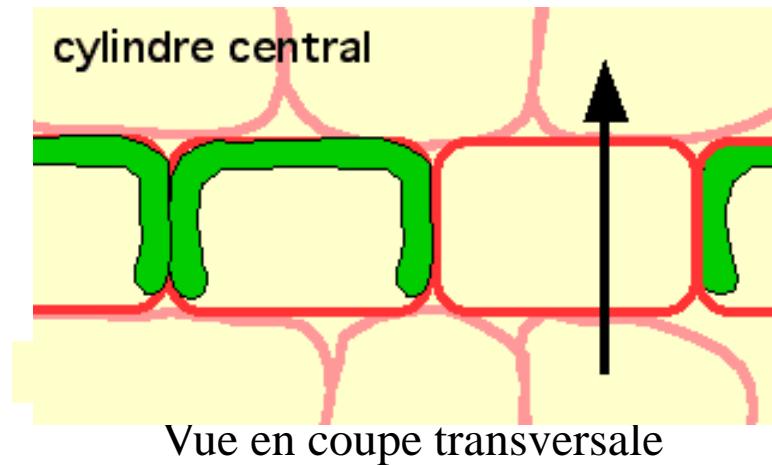
parenchyme médullaire sclérfié  
(= lignifié)

xylème primaire à  
différenciation  
centripète

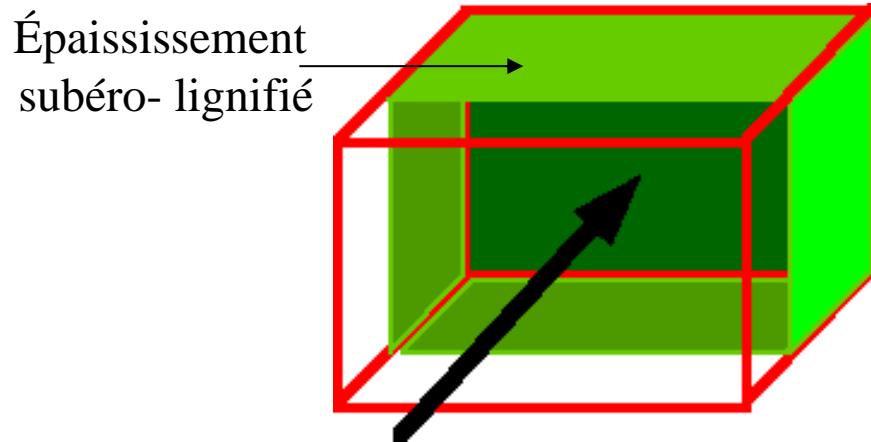
cylindre central

## Endoderme et passage de l'eau et des sels minéraux vers le xylème

### Épaississement en U (Monocotylédones)



Vue en coupe transversale



# **Structure et développement de l'appareil végétatif chez les Angiospermes**

## **Introduction/ définitions**

### **I) Les tissus constitutifs chez les angiospermes**

- A) Les méristèmes
- B) les tissus de revêtement
- C) les tissus « fondamentaux »
  - 1) les parenchymes
  - 2) les tissus de soutien
- D) les tissus conducteurs
  - 1) xylème
  - 2) phloème

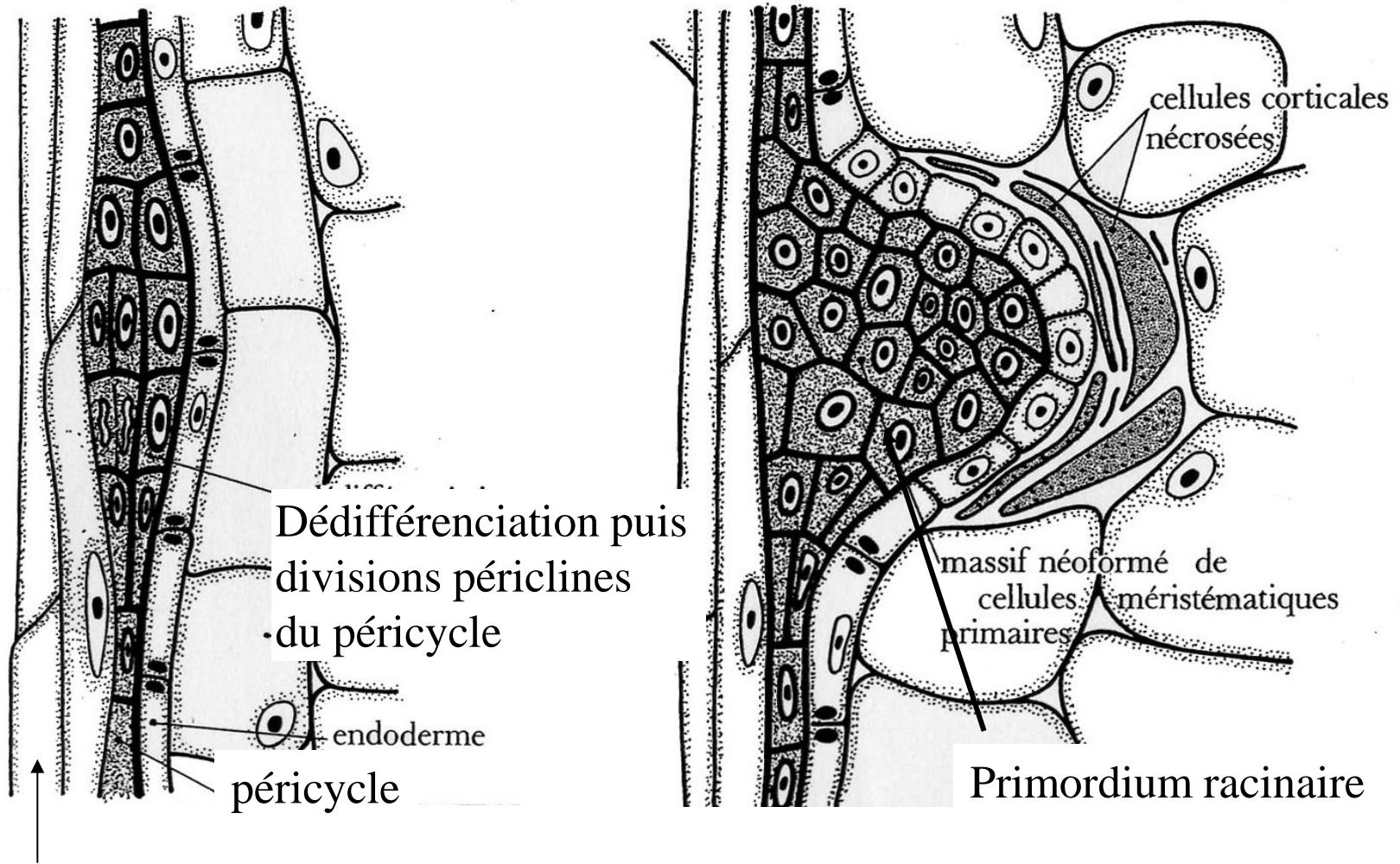
### **II) structure et développement de l'appareil caulinaire**

- A) morphologie de la tige feuillée
- B) croissance en longueur et différenciation des structures primaires
- C) croissance en épaisseur: différenciation des tissus secondaires

### **III) structure et développement des racines**

- A) morphologie
- B) croissance en longueur et différenciation des tissus primaires
  - 1) les territoires de l'extrémité racinaire
  - 2) mise en place de la structure primaire de la racine /tissus conducteurs
- 3) formation des racines latérales**

## Formation d'une racine latérale



Tissus  
conducteurs