



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
UNIVERSITE BADJI MOKHTAR ANNABA
FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT de TRONC COMMUN SNV
1^{ère} Année LMD



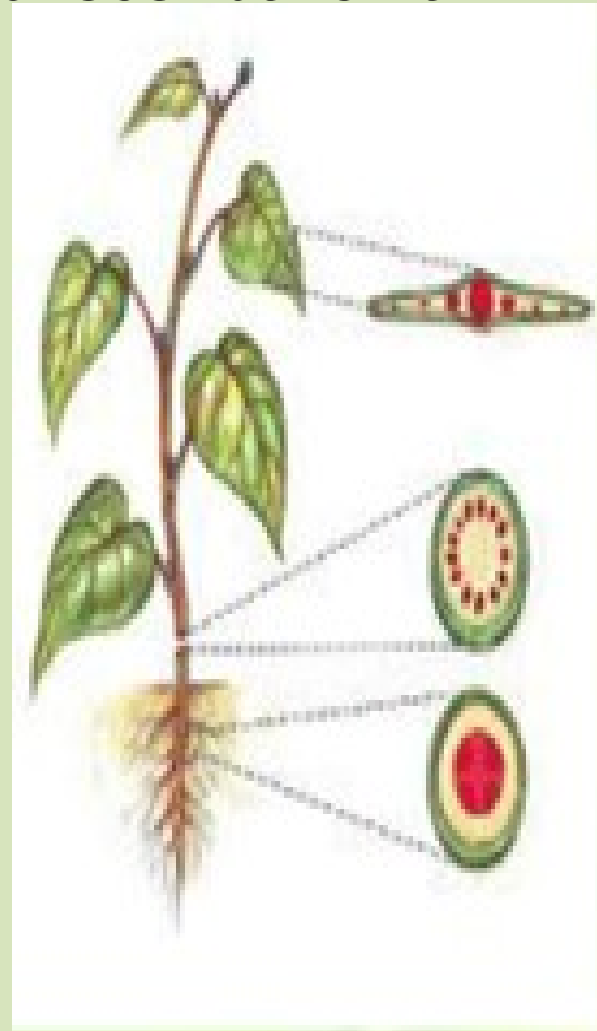
Cours n°3 de Biologie Végétale
Partie.I. Histologie végétale

Chargée de cours: HASSAINE

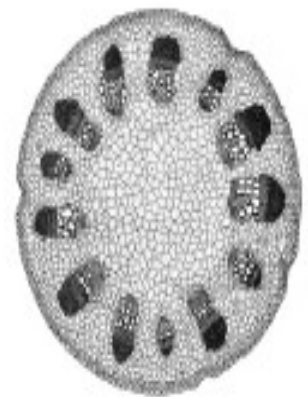
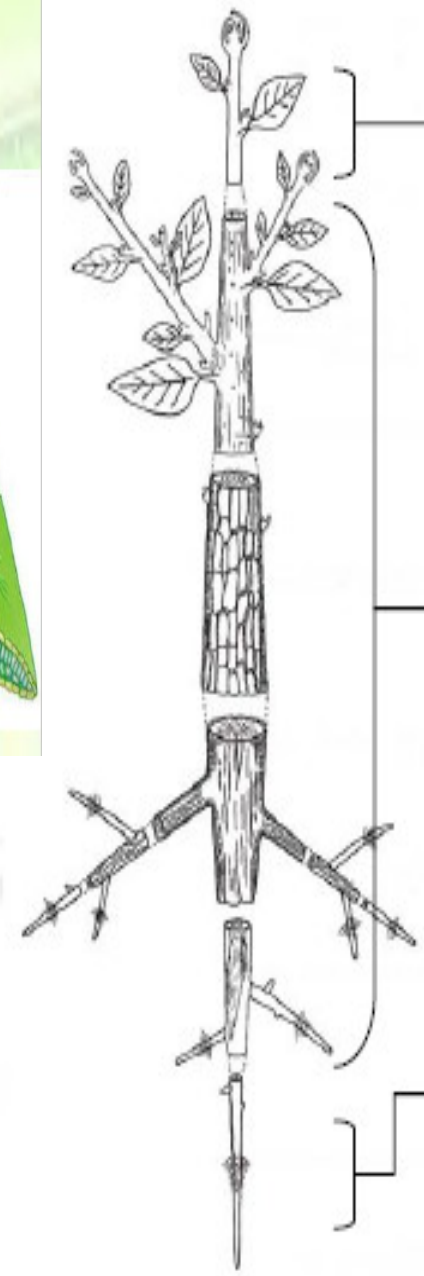
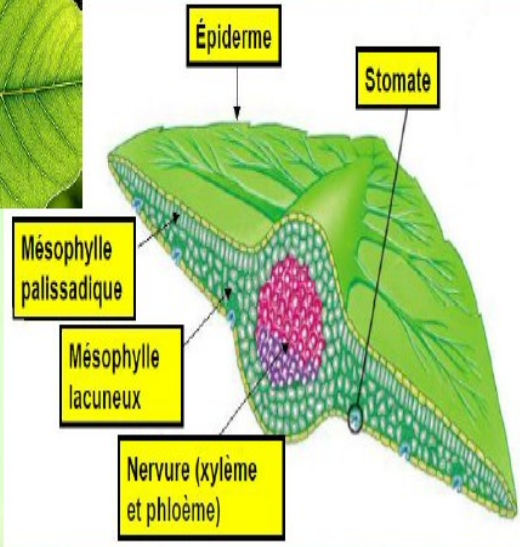
2019/2020

1. Tissus conducteurs (Vasculaires)

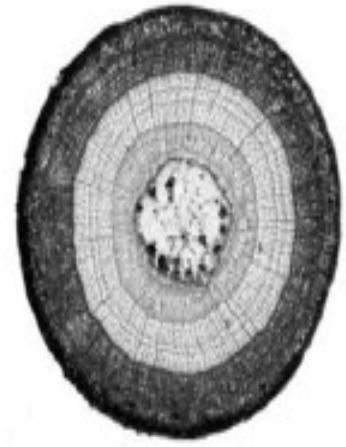
- ❖ Tissus d'origine **méristématique**; **spécialisés** dans la conduction (circulation) de la sève.
- ❖ On les rencontre dans tout les organes des plantes vasculaires: dans le cylindre centrale des **racines** et des **tiges**, au niveau des **nervures des feuilles** et même dans les **organes reproducteurs** (étamines, ovaire).
- ❖ Ils sont soit d'origine **primaire** ou **secondaire**



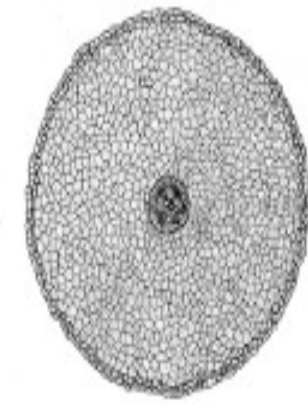
Localisation dans la feuille



Tige en structure primaire

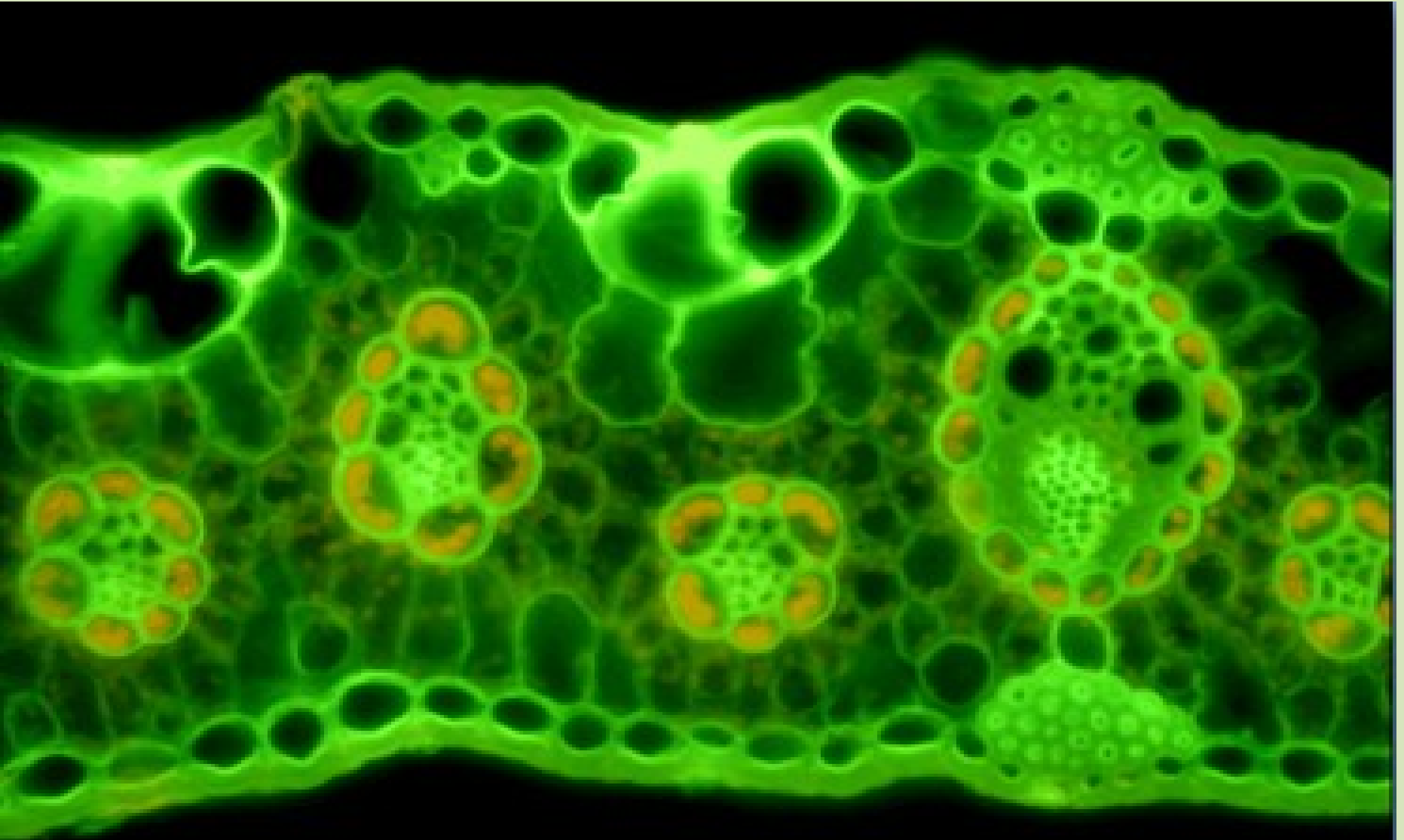


Tige ou racine en structure secondaire



Racine en structure primaire

1. Tissus conducteurs primaires

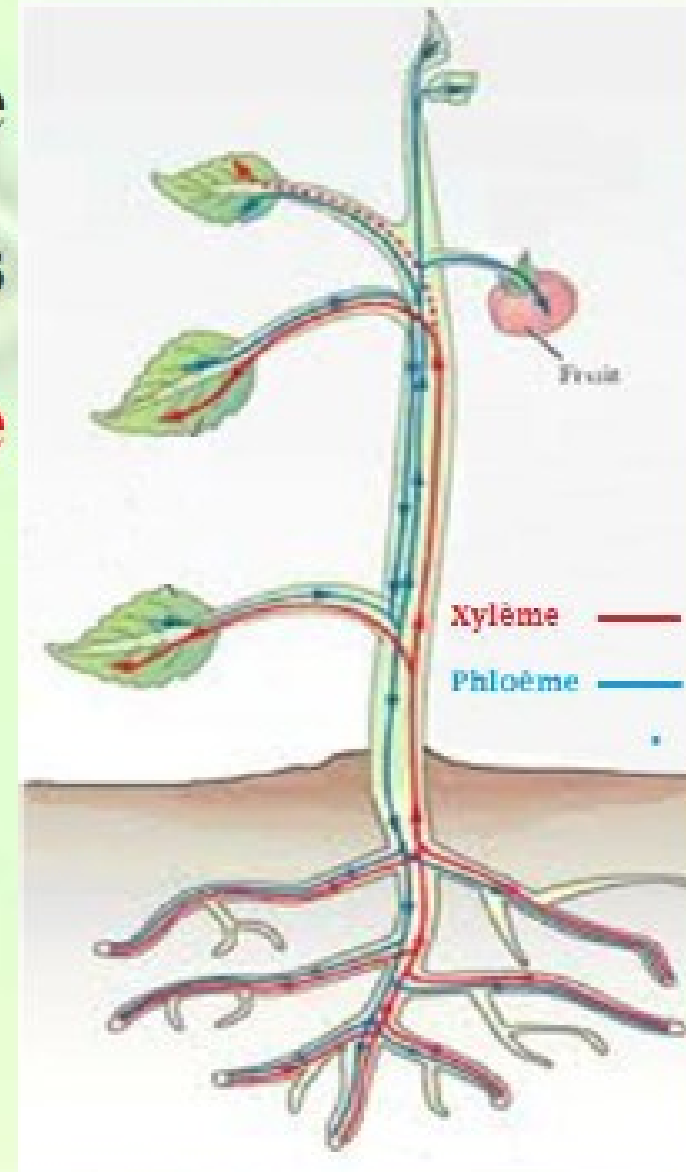


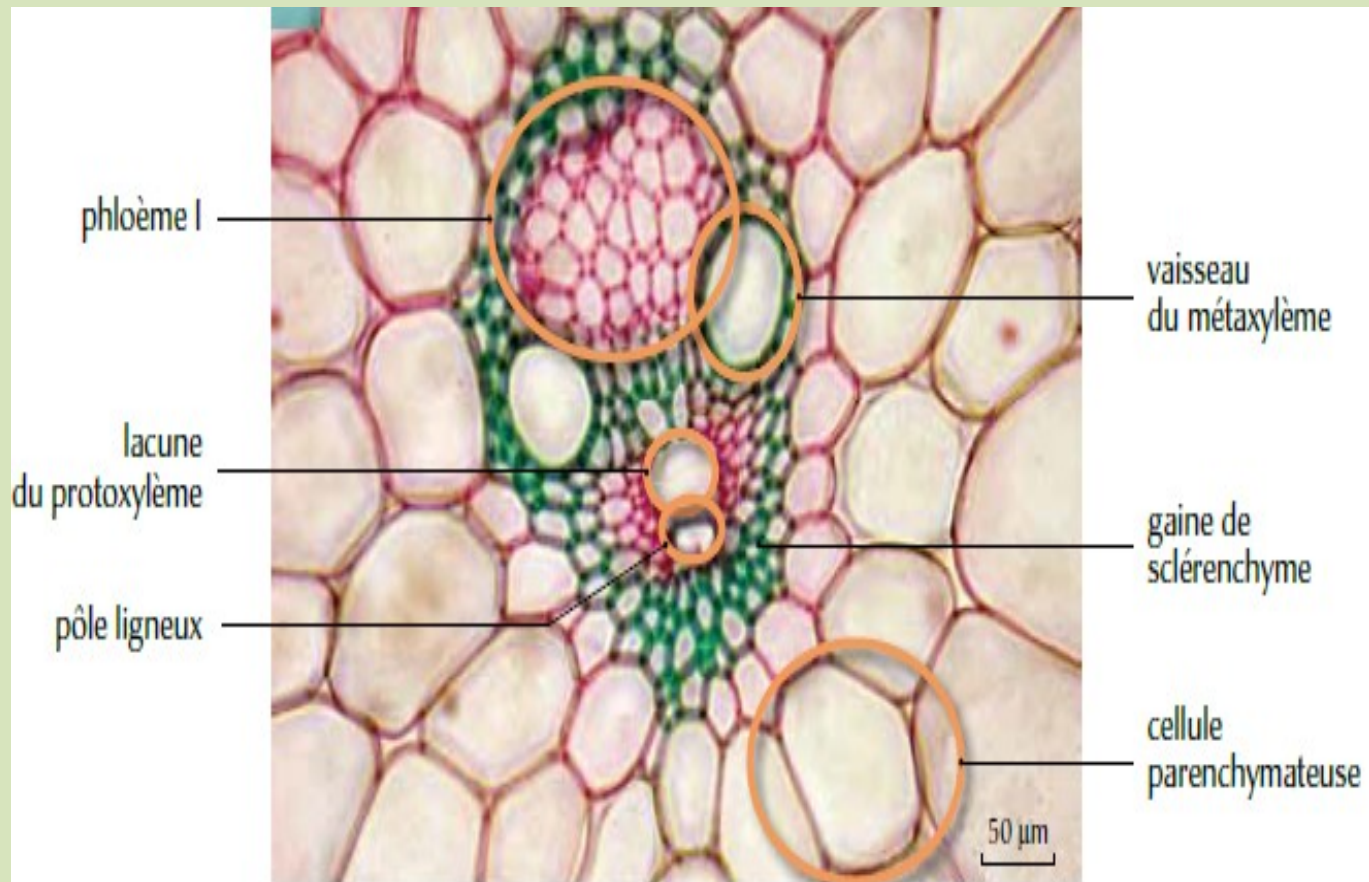
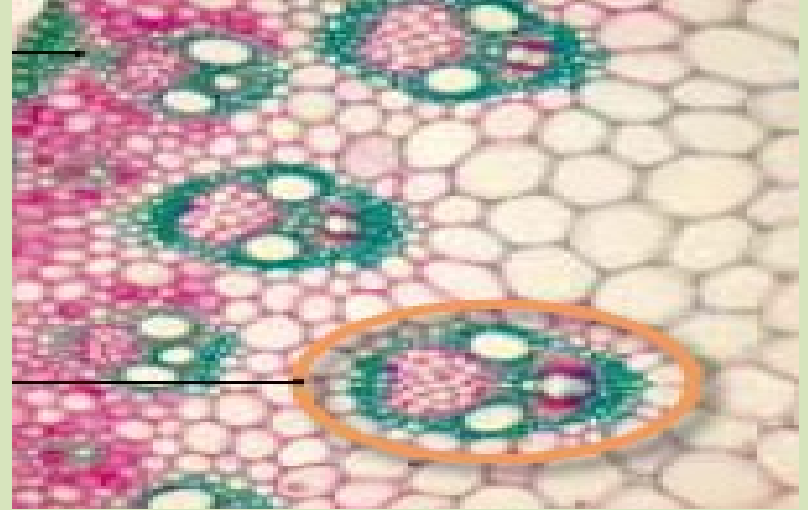
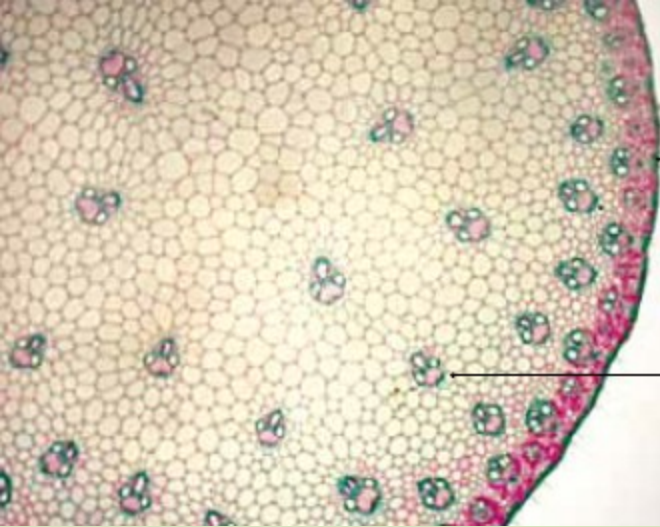
Les tissus conducteurs primaires

formés par le méristème primaire, ils caractérisent les organes jeunes ou en cours de croissance.

On distingue deux sortes:

le xylème et le phloème.





- **le xylème** ou **tissu ligneux** sert à la conduction de la sève brute ou sève ascendante, liquide contenant l'eau et les sels minéraux puisés dans le sol par les racines et acheminé vers les feuilles où s'effectue la photosynthèse.

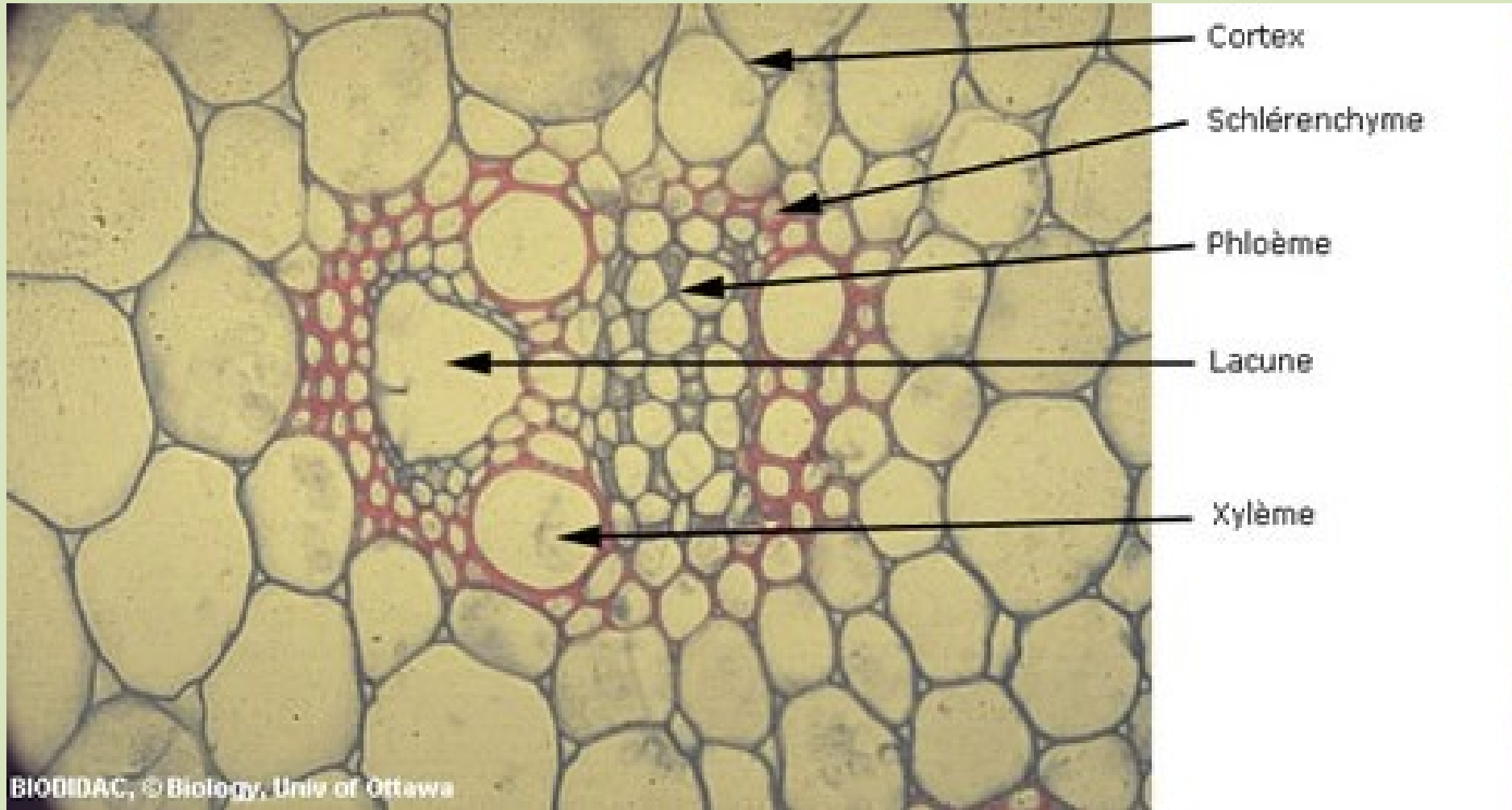
- **le phloème** ou **tissu criblé** sert à la conduction de la sève élaborée ou sève descendante, solution de substances organiques riches en glucides, des feuilles vers les autres organes.

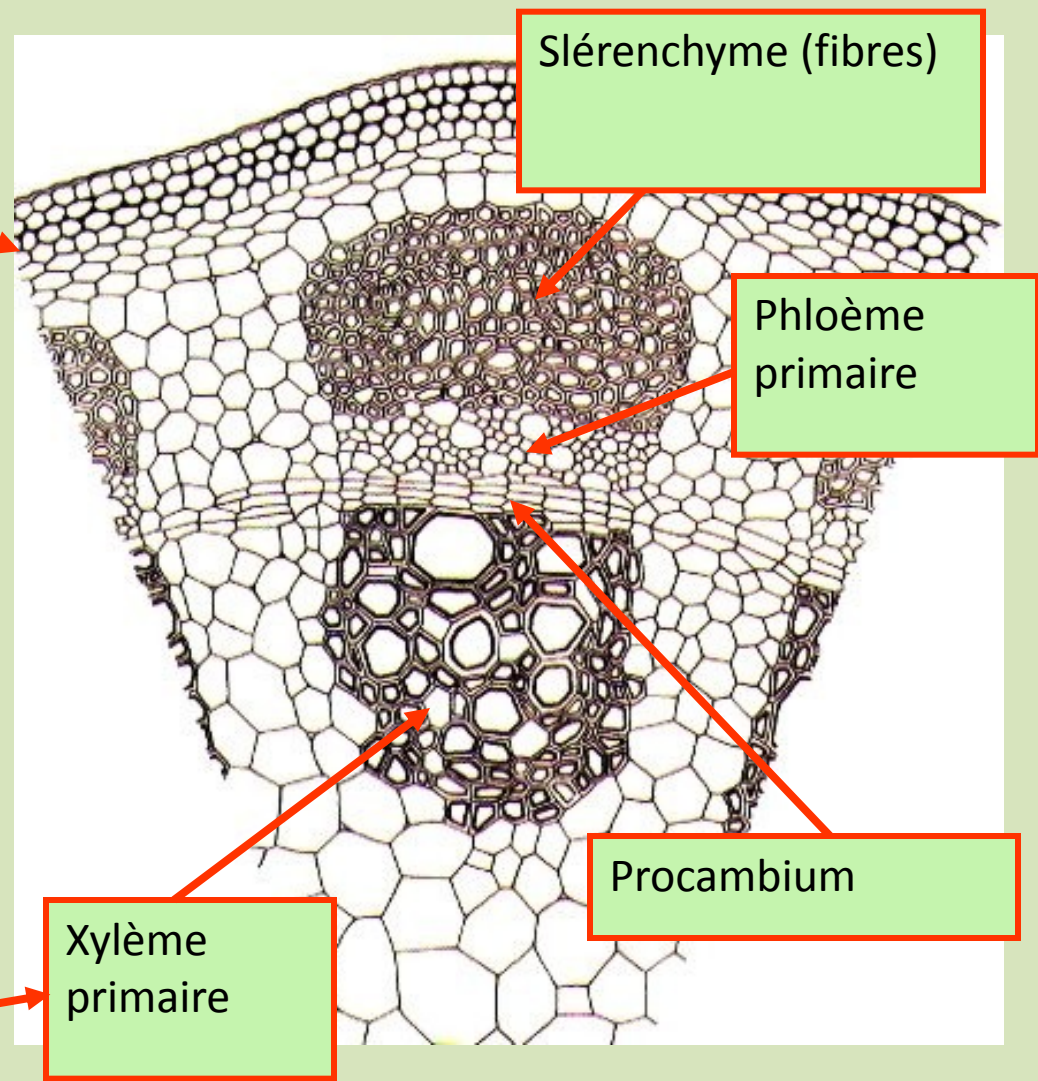
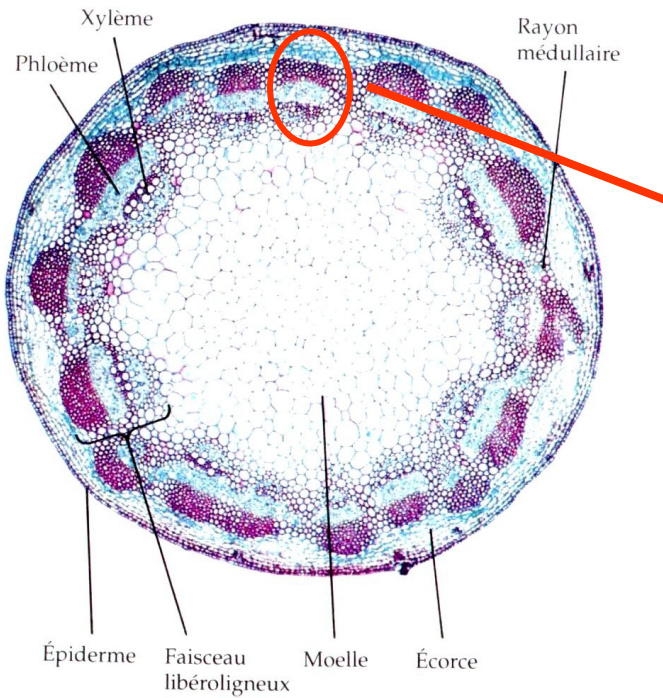
Dans les structures primaires, ces deux tissus sont associés dans une **unité** qu'on appelle **faisceau vasculaire** ou **faisceau criblo-vasculaire**.

➤ Dans les racines, faisceaux du xylème et faisceaux du phloème **alternent**.

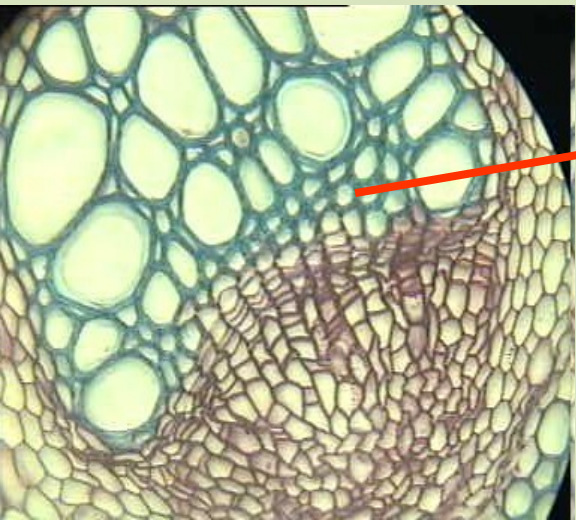
➤ Dans les tiges, ils sont **superposés** (ceux du phloème étant les plus externes) en faisceaux indépendants.

Faisceau d'une jeune tige de Monocotylédone en coupe transversale (400X)





Faisceau libéroligneux



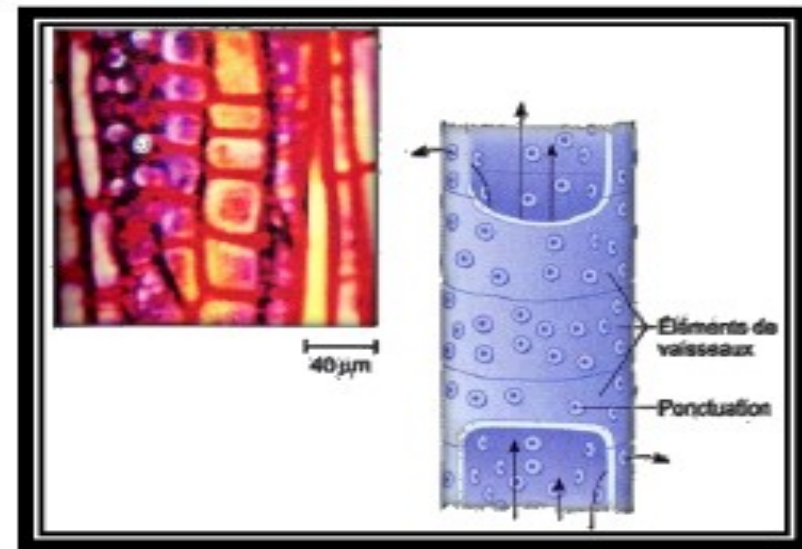
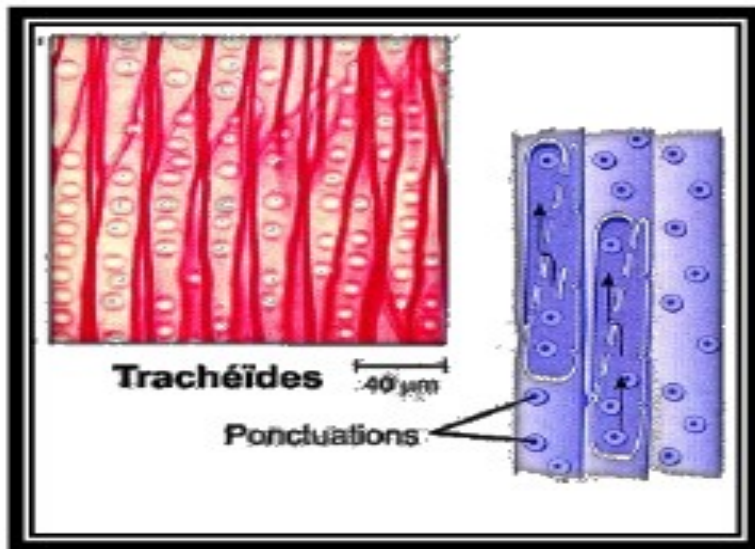
Le xylème primaire et le phloème primaire se forment à partir de la différenciation de cellules du procambium.

1.1. Le Xylème laire: (du grec xylos : bois).

Le xylème constitue le **bois** des plantes ligneuses. Il est constitué de cellules vivantes ou mortes très allongées présentant des paroi épaisses par des dépôts de lignine. C'est un tissu complexe dans lequel on distingue les éléments conducteurs caractéristiques auxquels sont associés des éléments non conducteurs

A/ Les éléments conducteurs: il y a deux types:

- ✓ des **trachéides (vaisseaux imparfaits)**=des éléments primitifs;
- ✓ des **vaisseaux ligneux (trachées)** des éléments évolués



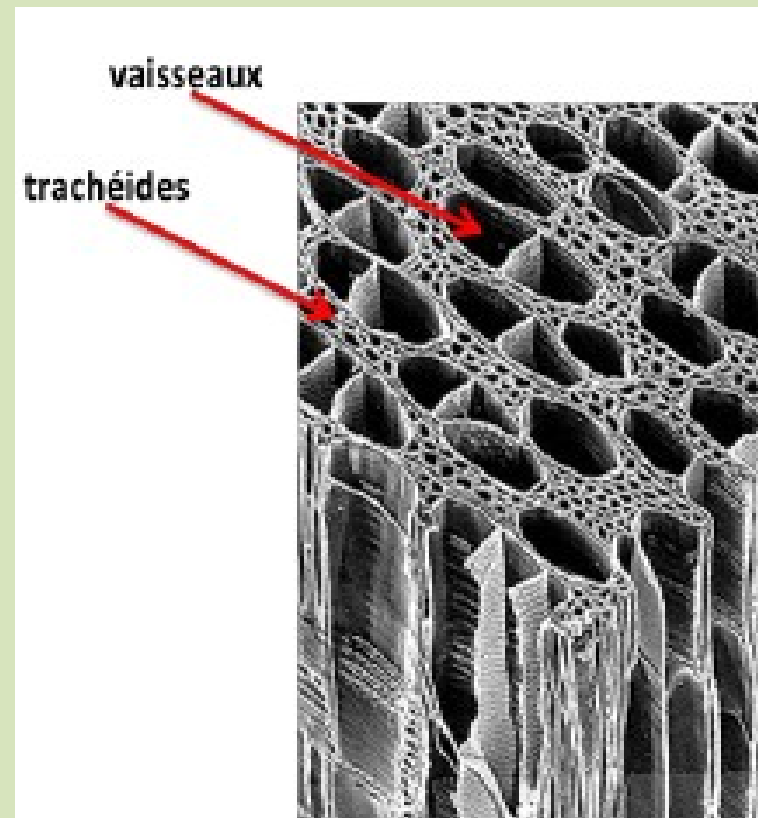
A.1. Les trachéides

Ce sont des éléments (ou unités) séparés constitués de cellules allongées longitudinalement disposées bout à bout. Leurs extrémités sont effilées en biseau. Leurs parois sont lignifiées et relativement épaisses. Ces trachéides communiquent entre elles et avec les cellules du parenchyme voisin par des ponctuations et selon la forme de ces ponctuations on distingue deux types de trachéides:

❖ ***Les trachéides à ponctuations aréolées***

❖ ***Les trachéides à ponctuations scalariformes***

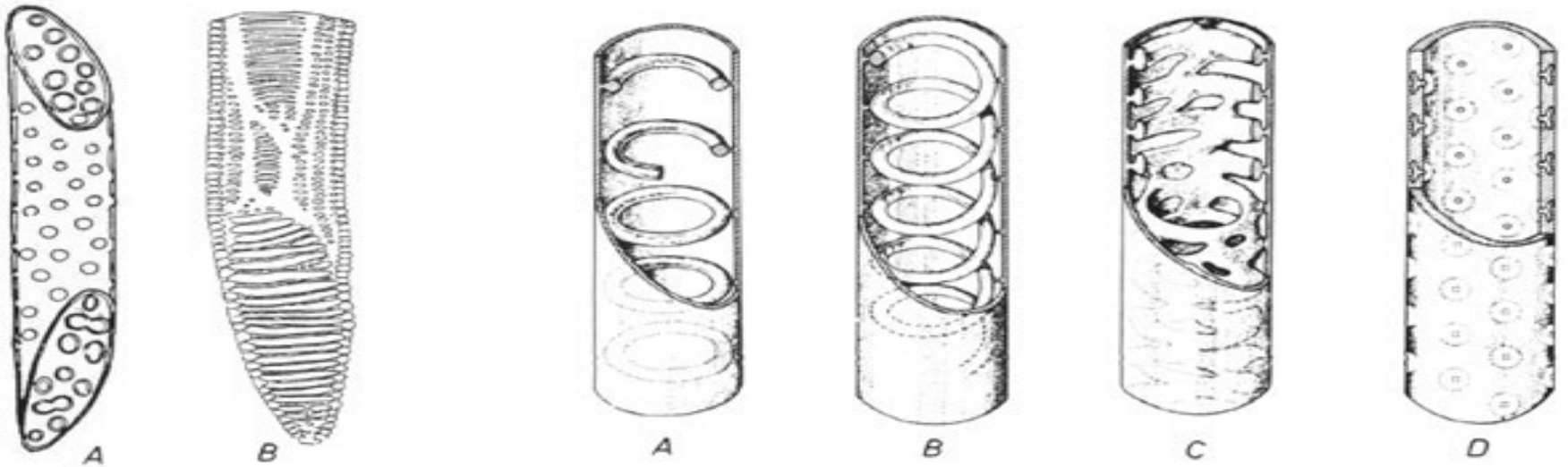
Il faut noter qu'en plus de leur rôle dans la conduction, les trachéides jouent aussi un rôle de soutien (à cause de leur paroi épaisse et lignifiée = rigidité).



A.2. Les vaisseaux ligneux (trachées)

Ce sont des tubes constitués d'une file de cellules mortes (en fin de différenciation) qui présentent du côté intérieur (lumière des tubes) des épaissements lignifiés (paroi II) de disposition variée. C'est ainsi que l'on distingue:

des **vaisseaux annelés**, des **vaisseaux spiralés**
des **vaisseaux rayés**, des **vaisseaux réticulés**;
vaisseaux ponctués



trachéide aréolée (A) et extrémité d'un trachéide scalariforme (B) et divers types de vaisseaux : A annelé, B spiralé, C réticulé et D ponctué

B/ Les éléments non conducteurs

B.1. *Les fibres:*

Ce sont des cellules mortes allongées, fusiformes à parois lignifiées épaisses et qui assurent un rôle de soutien. Ce sont généralement des fibres de sclérenchymes.

B.2. *Les cellules parenchymateuses:*

C'est le parenchyme ligneux (parenchyme associé au xylème). Ce sont des cellules vivantes dont les parois peuvent se lignifier. Elles accumulent les réserves et contrôlent le pH de la sève brute.

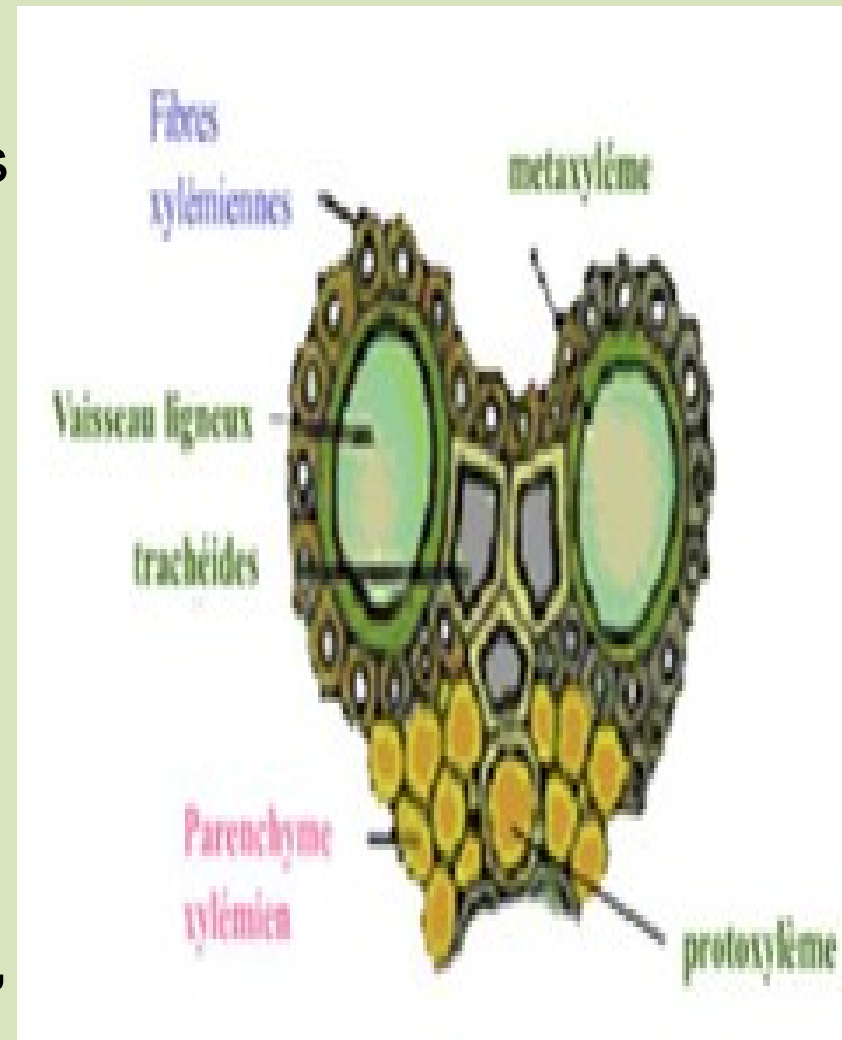
C. Organisation du Xylème

* Protoxylème:

Il correspond aux premiers éléments conducteurs formés. Il est constitué par les vaisseaux annelés et spiralés et par les trachéides de petit calibre.

* Métaxylème:

Il se forme après le protoxylème. Il est constitué de trachéides scalariformes chez les ptéridophytes, trachéides à ponctuations aréolées chez les gymnospermes et de vaisseaux parfaits chez les angiospermes.



LE XYLÈME

éléments conducteurs
(éléments morts)

cellules parenchymateuses
(éléments vivants)

fibres ligneuses
(éléments morts)

trachéides

- cellules allongées, aux extrémités effilées en biseau,
- nombreuses ponctuations.

vaisseaux

- longs tubes constitués par l'assemblage de cellules courtes à parois terminales perforées,
- paroi lignifiée. Selon le dessin de la lignification on distingue les vaisseaux : **annelés, spiralés, rayés, réticulés, ponctués.**

- plusieurs catégories : de réserve, sécrétrices ainsi que les cellules parenchymateuses dites "de contact" qui bordent les vaisseaux.

- cellules allongées, étroites, aux extrémités effilées,
- paroi lignifiée très épaisse, lumière réduite,
- petit nombre de ponctuations et de petit calibre,
- on en distingue plusieurs sortes.

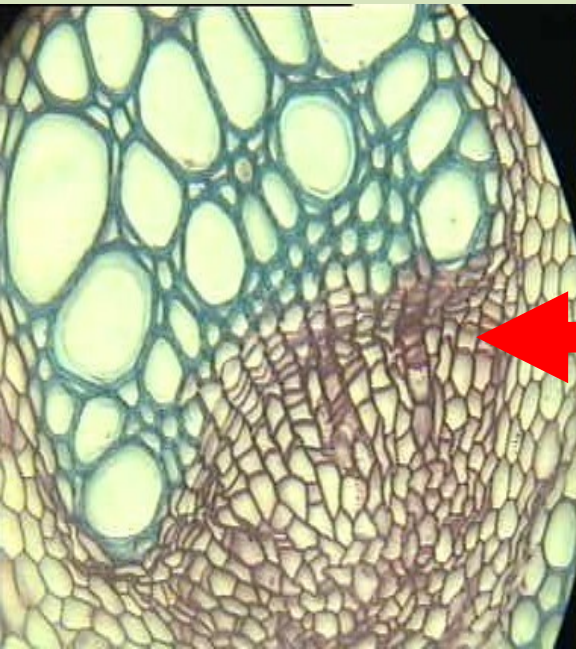
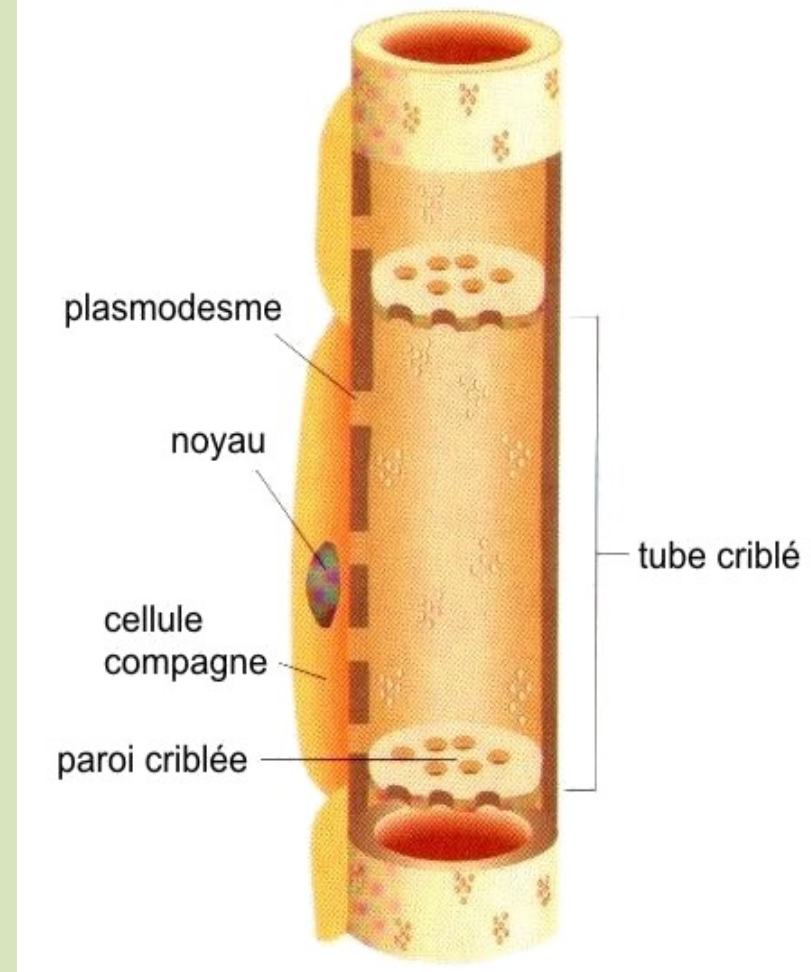
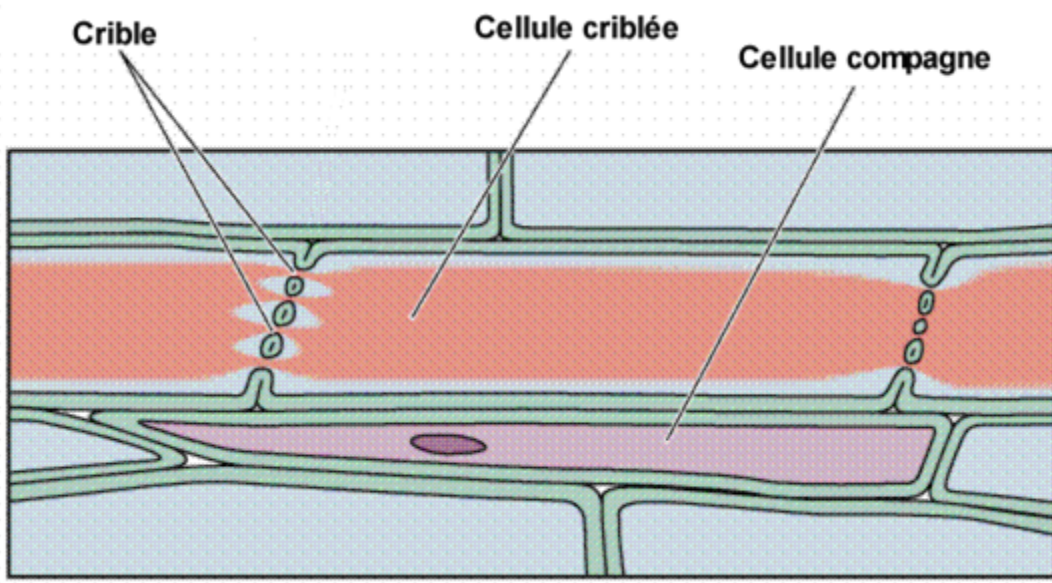
1.2. Le Phloème laire (tissu criblé)

Il est constitué par les **éléments conducteurs** proprement dits: **tubes criblés**, des **cellules compagnes**; et des **éléments non conducteur** qui sont des **fibres** et des **cellules parenchymateuses** (parenchyme phloémien)

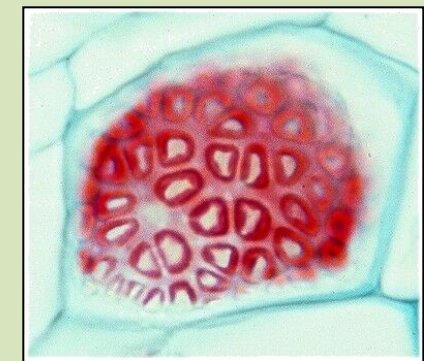
A. Les cellules et tubes criblés

Un tube criblé est constitué d'une file de cellules vivantes, allongées dépourvues de noyau et à paroi pecto-cellulosique mince. Ces cellules possèdent des parois transversales perforées (cribles), et ont une durée de vie très limitée (éphémères).

Comme dans le cas du xylème, il y a un protophloème et un métaphloème mais qui ne se distinguent que par leur ordre d'apparition (le protophloème apparaît le premier, et les éléments du métaphloème par la suite).



Phloème



B. Éléments non conducteurs

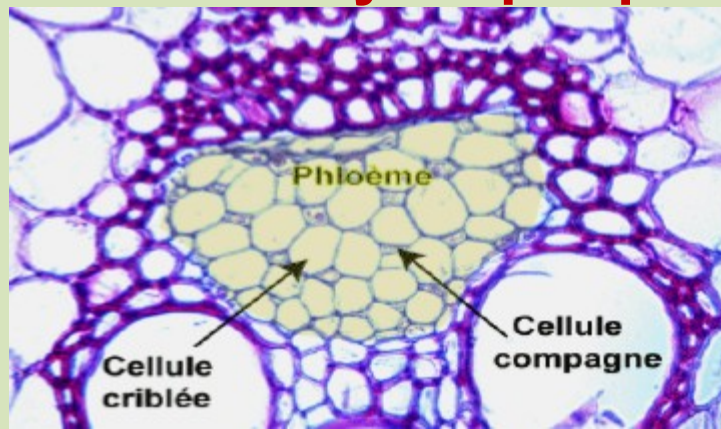
B.1. Les cellules de contact: on note

B.1.1. Les cellules albumineuses, compagnes ou cellules de Strasburger, caractérisent le phloème des Gymnospermes

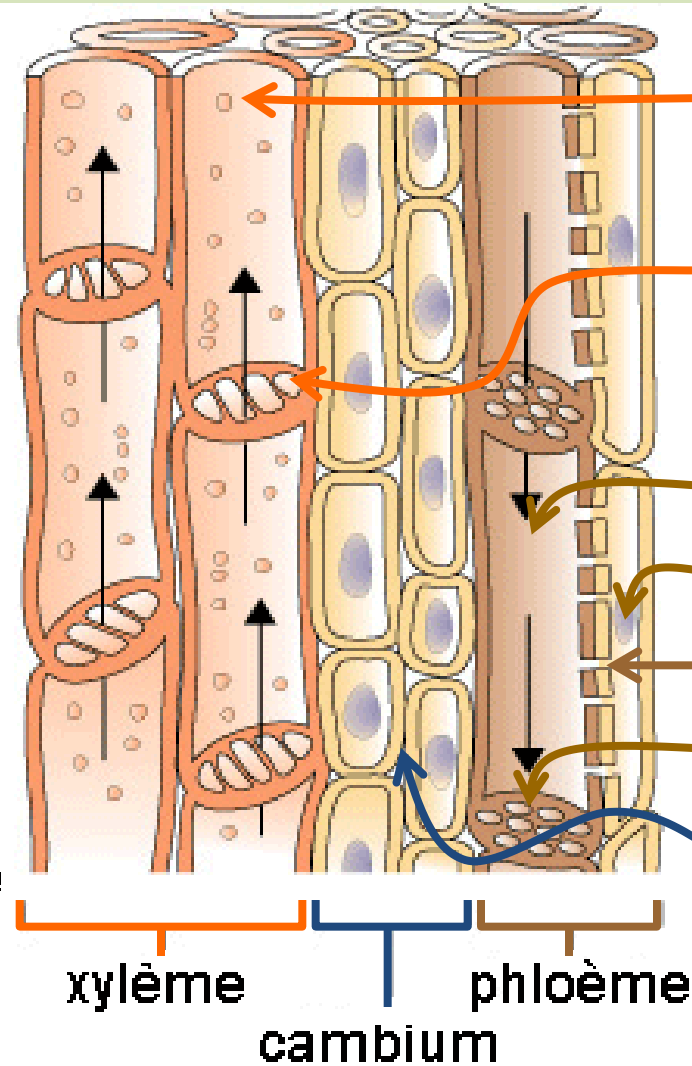
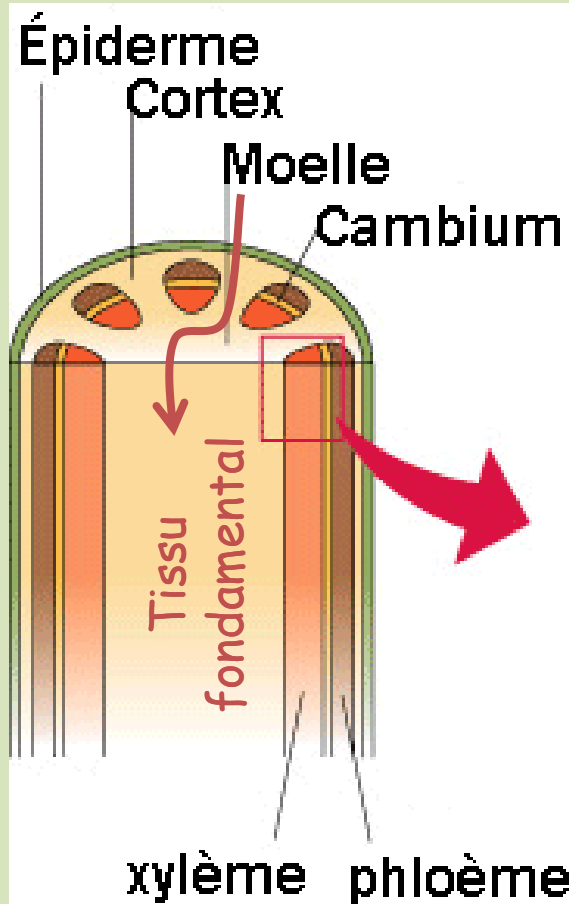
B.1.2. Les cellules compagnes: sont des cellules vivantes qui accompagnent les cellules criblées. Lorsque la cellule criblée meurt, la cellule compagne se divise longitudinalement et une des 2 cellules issues de cette division va se différencier en une cellule criblée. Elles caractérisent le phloème des Angiospermes et maintiennent en vie les cellules criblées.

B.2. Le parenchyme phloémien (réserves)

B.3. Les fibres de sclérenchyme périphloémien (soutien)



Xylème vs phloème



Xylème (tissu mort) :
Trachéides (fusiformes)

Éléments de vaisseaux
Ponctuations

Phloème (tissu vivant) :
¢ criblées
¢ compagnes

Plasmodesmes
Cribles

Cambium = Méristème :
produit du xylème et
du phloème dans la
croissance 2°

Tige

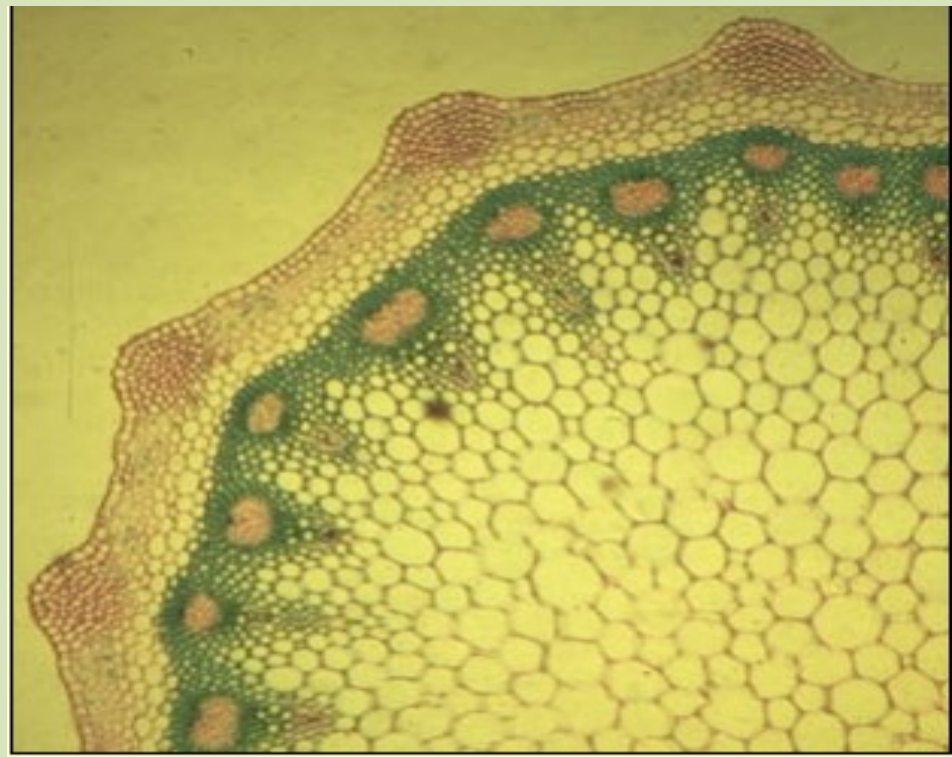
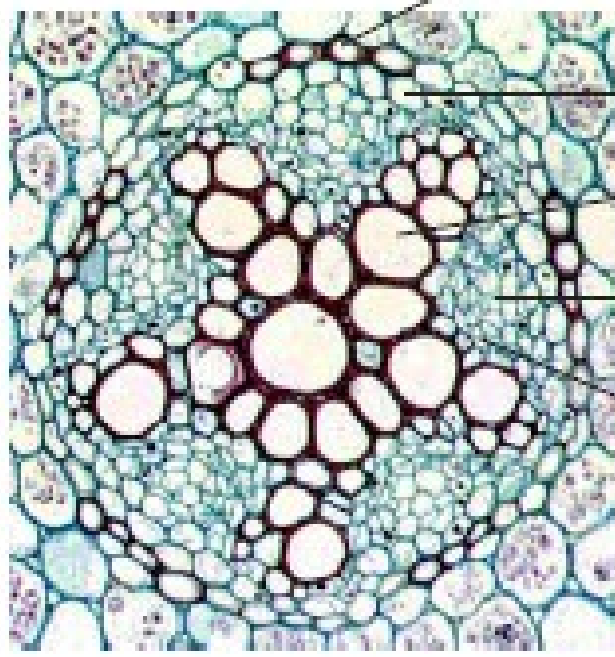
Endoderme

Péricycle

Xylème

Phloème

Parenchyme

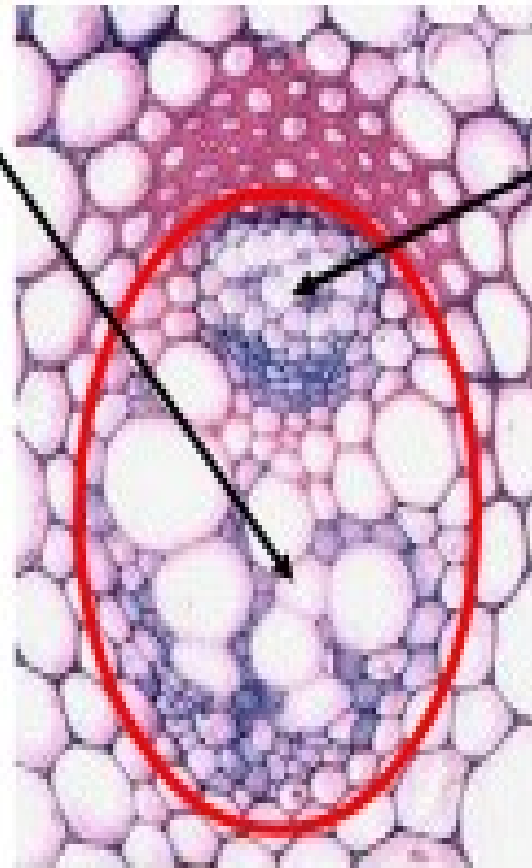


LE PHLOÈME

éléments conducteurs (<i>tissu vivant</i>)	<ul style="list-style-type: none">- cellules allongées disposées en file communiquant entre elles par des pores qui interrompent la paroi cellulosique,- pas de noyau ni de vacuole.
cellules compagnes	<ul style="list-style-type: none">- bordent les tubes criblés.
cellules parenchymateuses	<ul style="list-style-type: none">- de réserve, sécrétrices.
fibres	<ul style="list-style-type: none">- cellules à paroi épaisse, lignifiées ou cellulosiques.

- XYLEME I

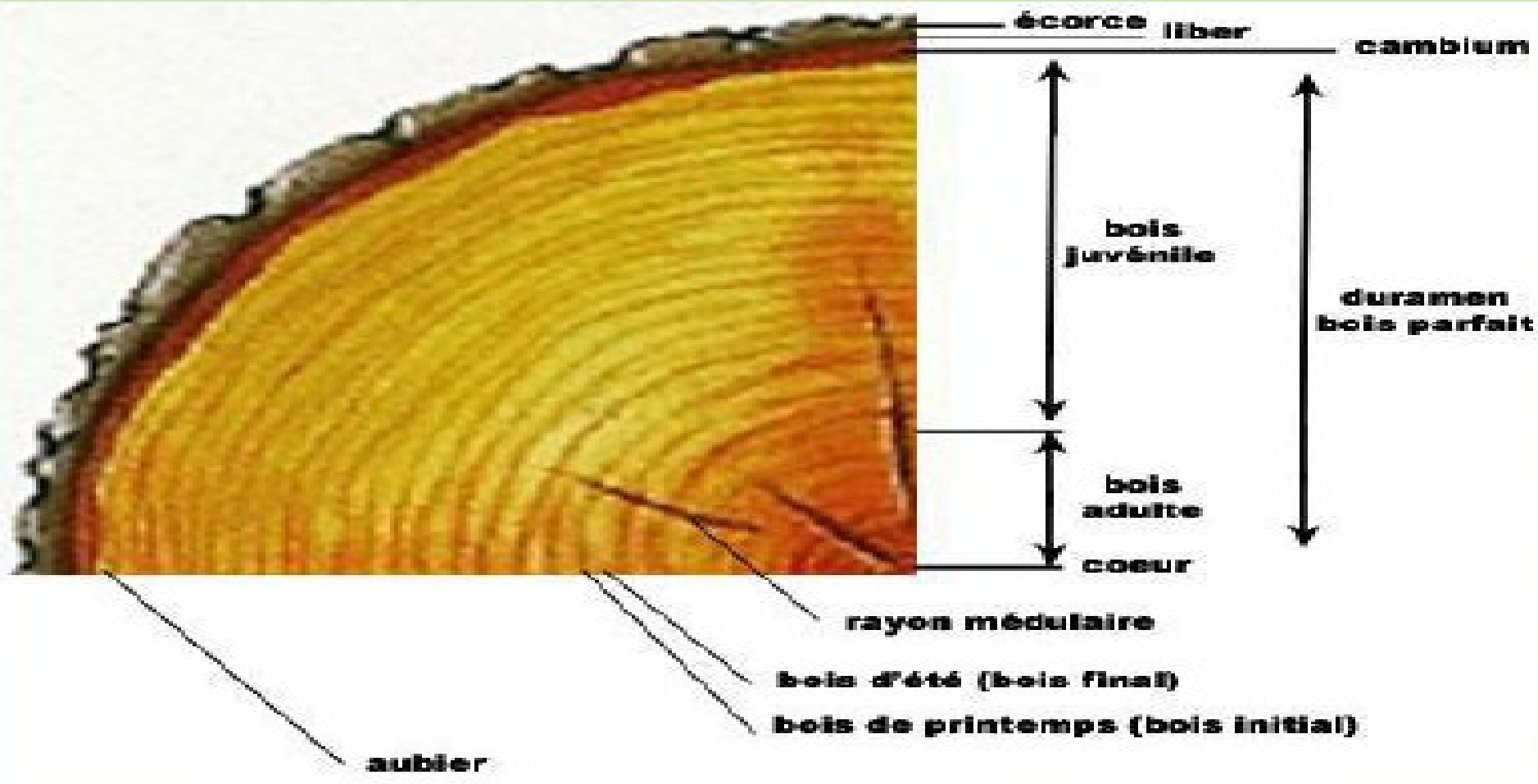
- Trachéides
- Vaisseaux ligneux
- Parenchyme xylémien
- Fibres de soutien



- PHLOEME I

- Tubes criblés
- Cellules compagnes
- Parenchyme phloémien
- Fibres de soutien

2. Tissus conducteurs secondaires

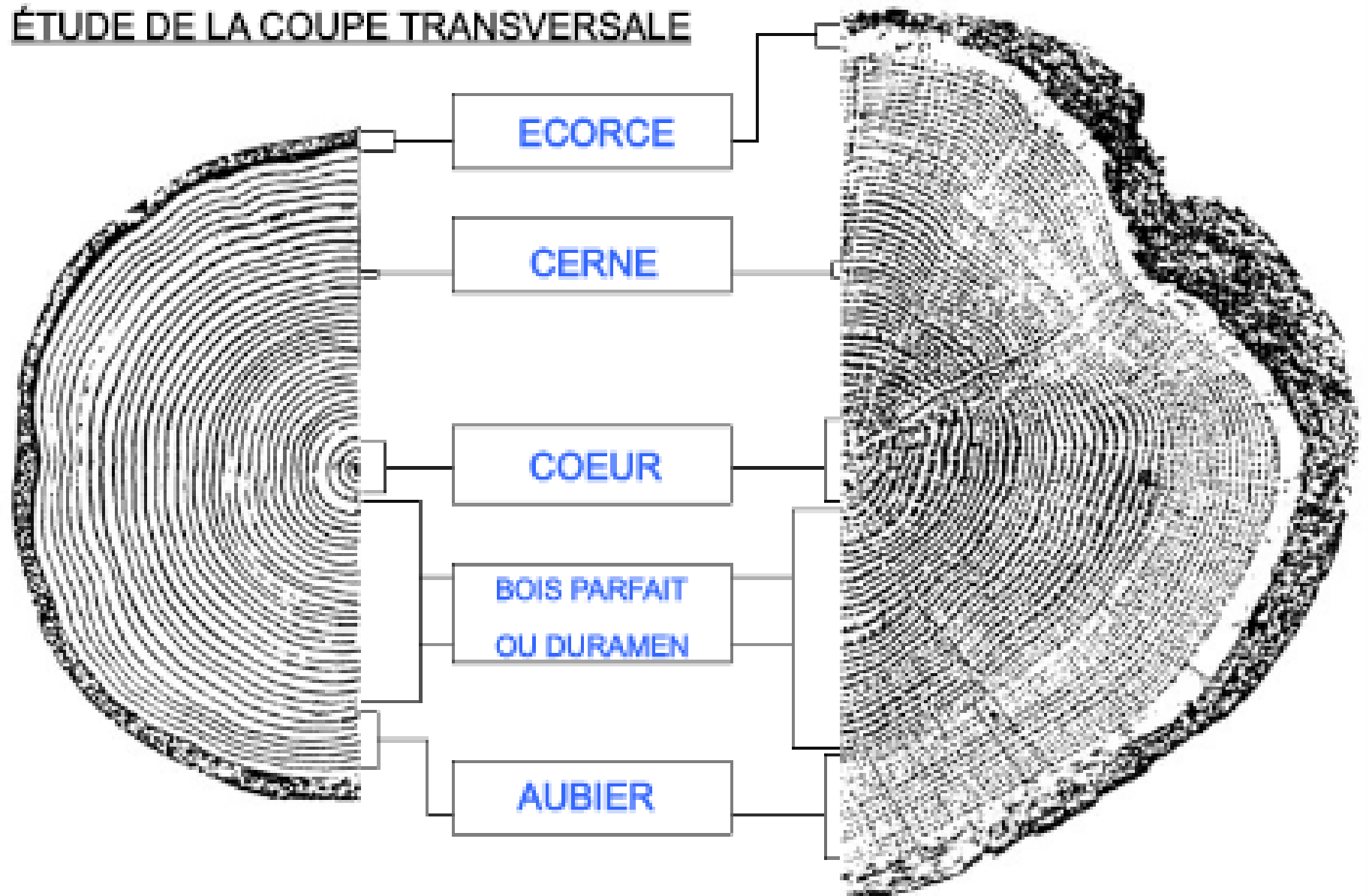


Le duramen est la partie centrale du tronc d'un arbre formée de cellules mortes non fonctionnelles.

Par opposition, l'aubier est la partie périphérique formée de cellules vivantes ou mortes mais fonctionnelles.

STRUCTURE DU BOIS

ÉTUDE DE LA COUPE TRANSVERSALE



Le liber dirigé vers l'extérieur.

Le bois dirigé vers l'intérieur.

Ils sont situés en profondeur dans les organes (dans le cylindre central) comme les tissus conducteurs primaires.

- Le liber s'ajoute au phloème qui est repoussé vers la périphérie.
- Le bois s'ajoute au xylème qui est repoussé en profondeur.

Dans les tiges ligneuses (tronc, branches), le développement important du "bois" entraîne l'écrasement et même la disparition des tissus conducteurs primaires (phloème et xylème).

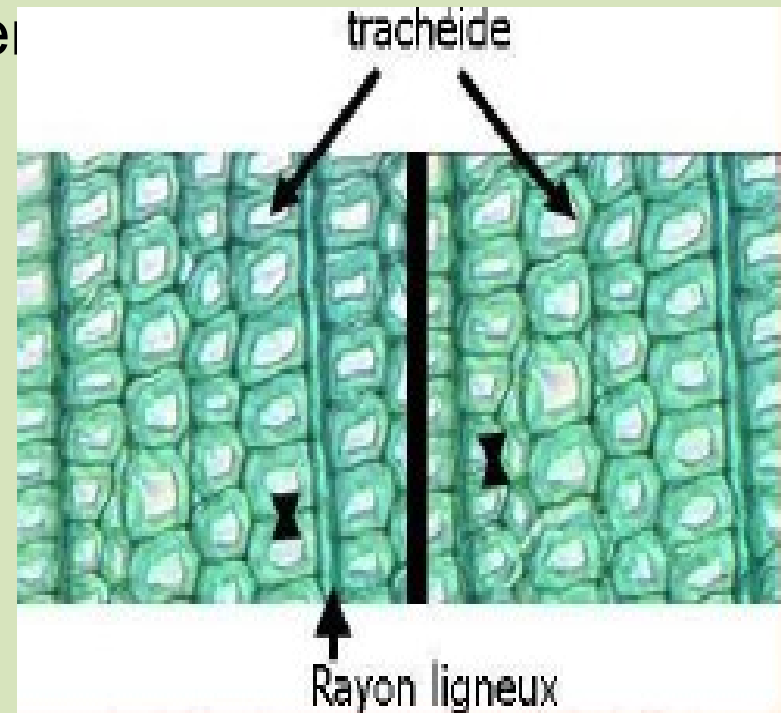
1. Le Bois

C'est un tissu vasculaire secondaire ou tissu ligneux secondaire ou même xylème secondaire. Il conduit **la sève brute** dans les organes âgés, et est constitué de :

A. Éléments conducteurs:

A.1 Trachéides aréolées qui sont les seules éléments conducteurs du bois des Gymnospermes. Elles sont produites par division péricline (tangentielle) des initiales fusiformes du cambium et font partie du système vertical des Gymnospermes.

A.2. Vaisseaux rayés, réticulés et Ponctués. Ils sont produites par division péricline (tangentielle) des initiales fusiformes du cambium et font partie du système vertical du bois hétéroxylé des Angiospermes dicotylédones.

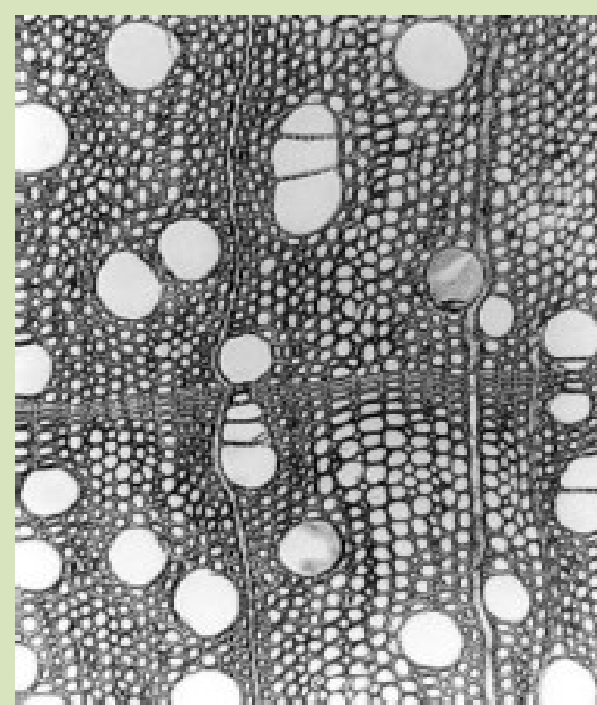


B. Éléments non conducteurs:

1. Parenchyme ligneux vertical: c'est un parenchyme de réserve dont les paroi secondaire sont lignifiées. Il est obtenu par division péricline des initiales fusiformes du cambium et fait partie du système vertical du bois **des Angiospermes dicotylédones**.

2. Parenchyme ligneux horizontal: peut avoir des parois pectocellulosiques (parois secondaires lignifiées) . Il est obtenu par division péricline des initiales radiales du cambium et forme les rayons ligneux (système horizontal du bois). Ils sont **unisériés** chez les Gymnospermes et **unisériés et/ou plurisériés** chez les Angyospermes dicotylédones.

3. Fibres ligneuses: ce sont des fibres de sclérenchymes d'origine secondaire qui proviennent des divisions périclines des initiales fusiformes. Par leur paroi lignifiée, ils assurent un rôle de soutien dans le bois des **des Angiospermes** dicotylédones et souvent absentes à très rares chez les **Gymnospermes**.



Parenchyme ligneux vertical

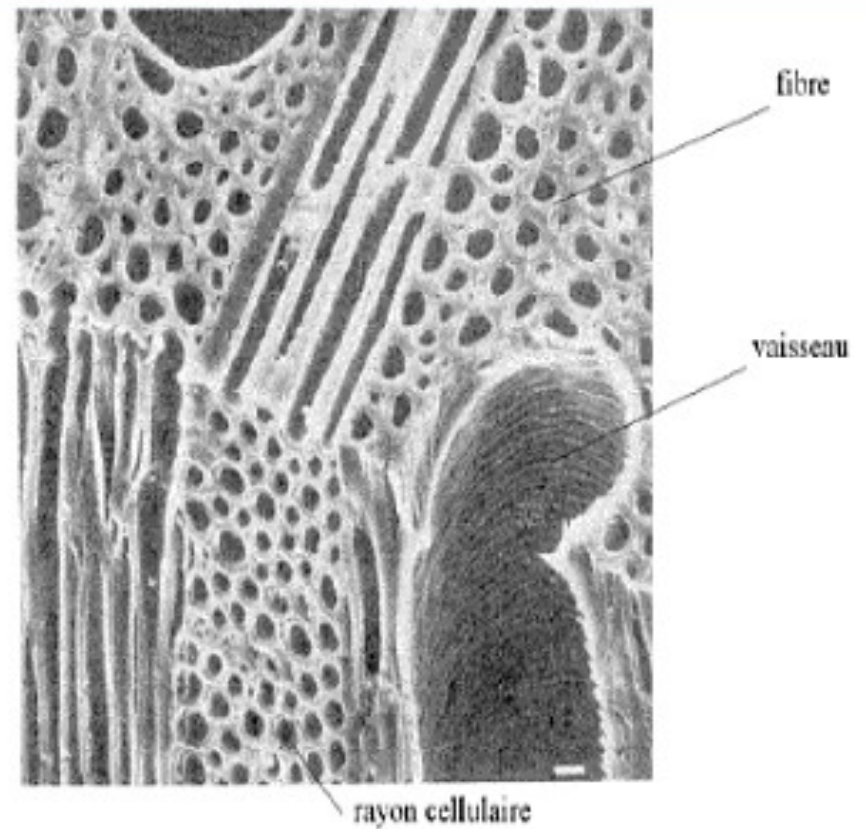
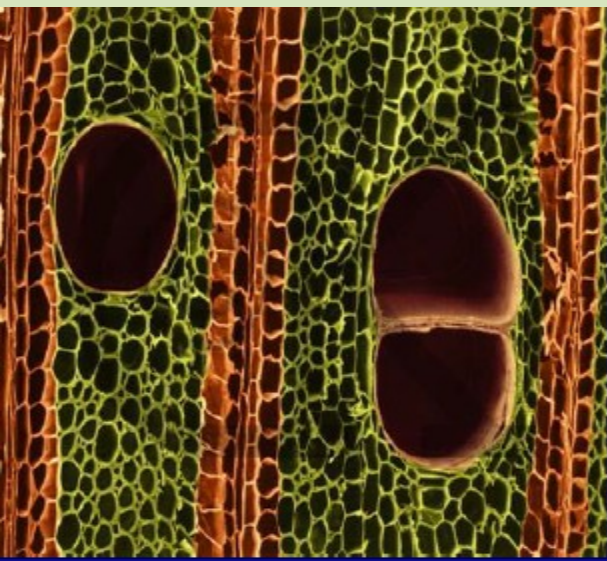


Fig. 1.16 Micrographie 3D d'un feuillu: les vaisseaux, les fibres et les rayons ligneux sont bien visibles.

Bois des Angiospermes Dicotylédones

1. Le Liber

C'est un tissu criblé secondaire ou même xylène secondaire. Il assure le transport de la sève élaborée vers les organes âgés et est constitué de :

A. Éléments conducteurs:

A.1 Cellules criblée sont produites par division péricline (tangentielle) des initiales fusiformes du cambium et font partie du système vertical du liber des Gymnospermes.

A.2. Tubes criblés (simples, composés) sont produits par division péricline (tangentielle) des initiales fusiformes du cambium et font partie du système vertical du Liber des Angiospermes dicotylédones.



B. Éléments non conducteurs:

1. Cellules de contact: ce sont des cellules en contact avec les éléments conducteurs, elles sont obtenues par division péricline des initiales fusiformes et font partie du système vertical du Liber. Ce sont **les cellules albumineuses (strasburger)** chez les Gymnospermes et **les cellules compagnes** chez les Angiospermes. Dicotylédones.

2. Parenchyme libérien vertical: constitué de cellules à paroi pectocellulosique. Il est obtenu par division péricline des initiales fusiformes du cambium et fait partie du système vertical du liber des Angiospermes dicotylédones et des gymnospermes.

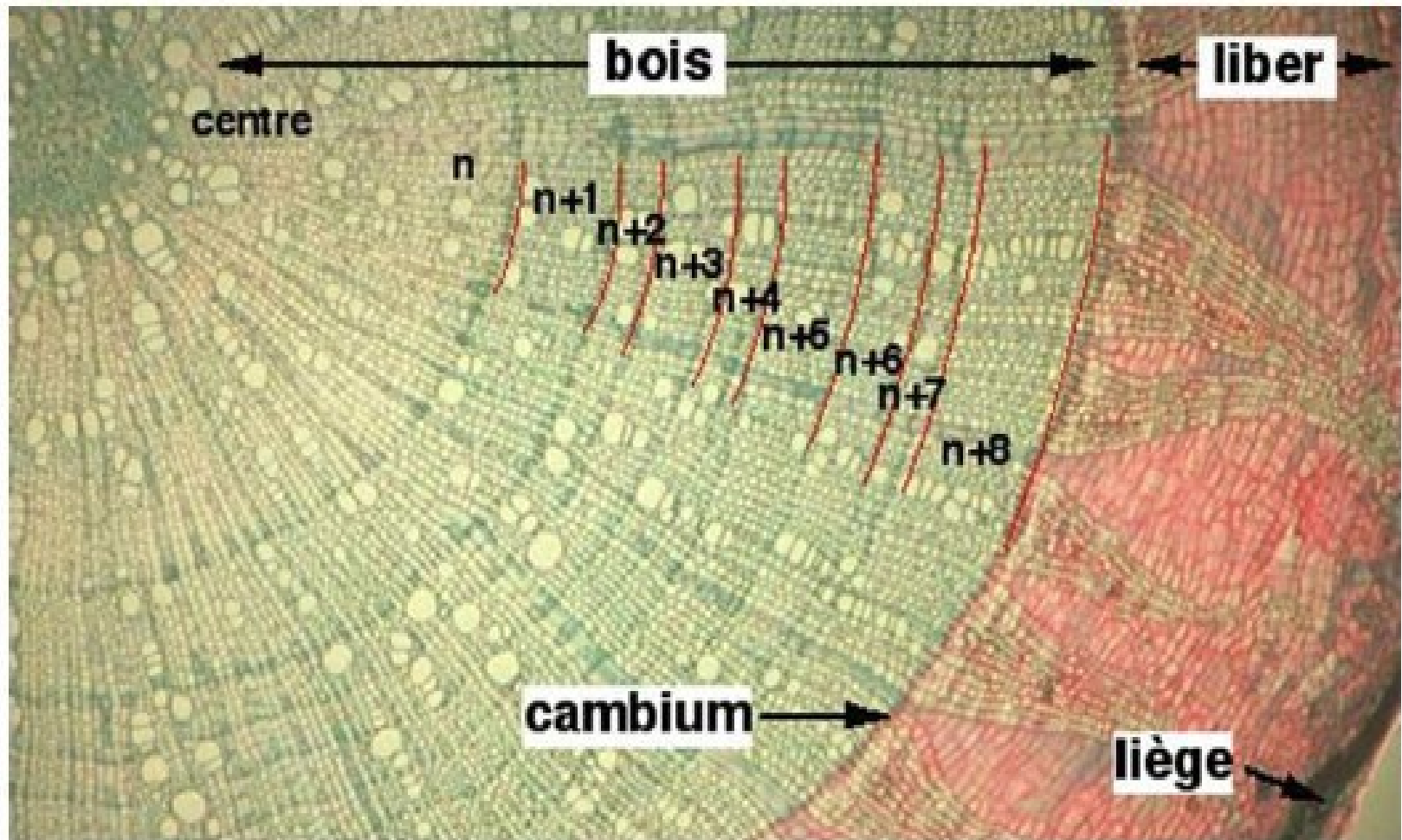
3. Parenchyme libérien horizontal: est à parois pectocellulosiques . Il est obtenu par division péricline des initiales radiales et forme les rayons libérien (système horizontal du liber). Ils sont **unisériés et/ou plurisériés**.

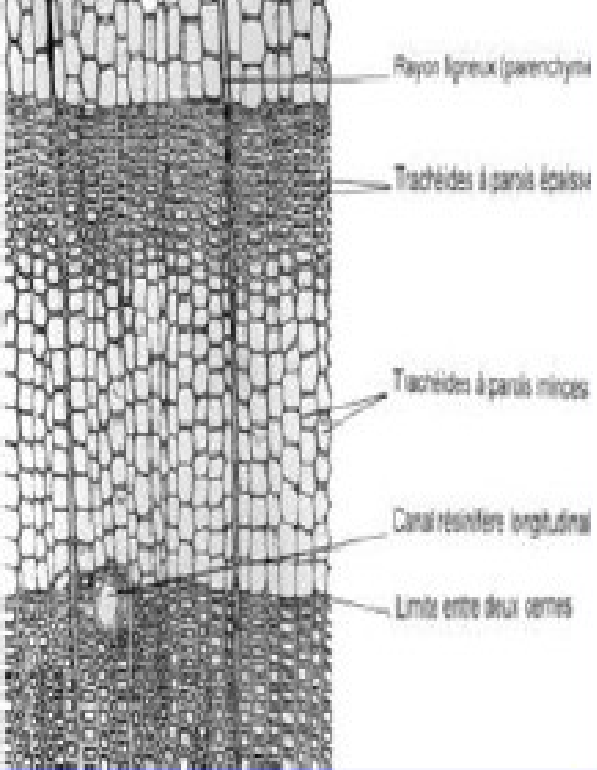
4. Fibres libériens: ce sont des fibres de sclérenchymes. Par leur paroi lignifiée, ils assurent un rôle de soutien.

Tige âgée de 9 ans

Bois : sève brute

Liber : sève élaborée





Partie claire d'un cerne correspond au bois initial (bois de printemps) où la circulation de la sève brute est rapide par sa richesse en eau.

Partie sombre d'un cerne correspond au bois final (bois d'automne) où la sève brute est pauvre en eau.