Document téléchargeable sur le site
https://www.svt-tanguy-jean.com/

EPLEFPA Dijon Quetigny Plombières-lès-Dijon
Site de Quetigny (21) • LEGTA Olivier de Serres
Classe préparatoire ATS (Adaptation Technicien Supérieur) Biologie
Préparation des Concours agronomiques et vétérinaires (voie C)

ENSEIGNEMENT DE BIOLOGIE

Complément 4

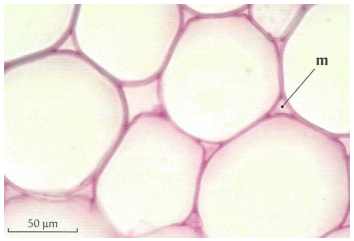
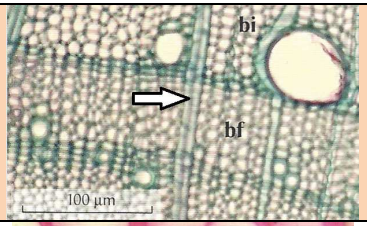
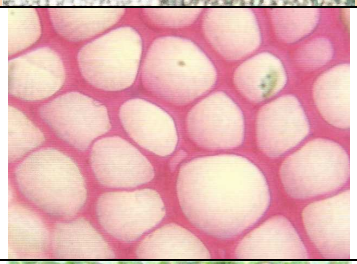
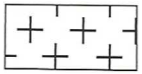
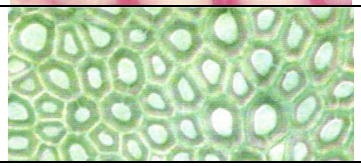
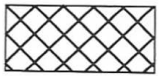
Fiche bilan d'histologie végétale
Les tissus végétaux [cas des Angiospermes]

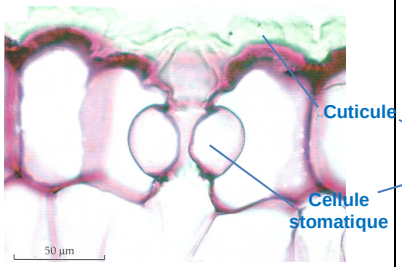
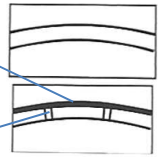
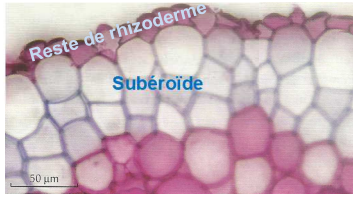
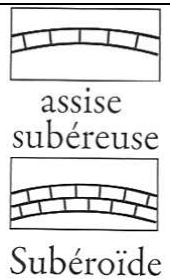
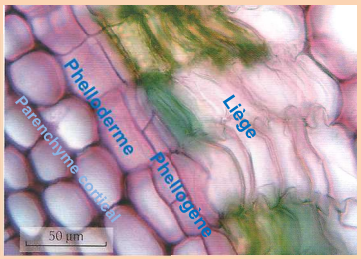
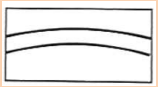
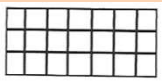
Tableau synthétique illustré des principaux types de tissus

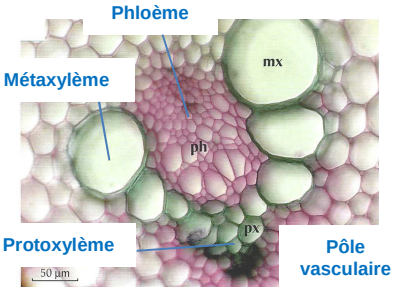
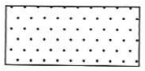
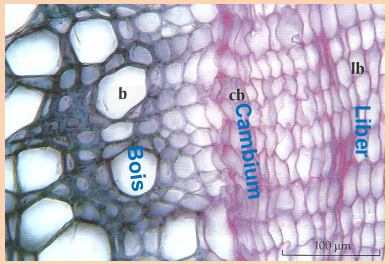
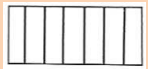
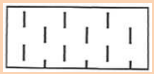
La coloration au carmino-vert peut varier selon l'épaisseur de la coupe, la qualité de la coloration et l'âge de la préparation. Nous envisageons ici des conditions « idéales ».

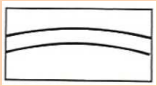
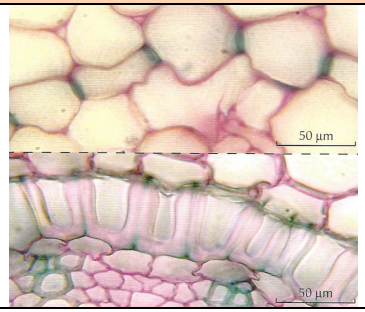
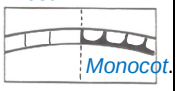
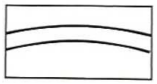
Sources des images :

- BOUTIN, V., J.-F. FOGELGESANG, J.-F. BEAUX & F. RIBOLA (2010). *Atlas de Biologie végétale BCPST 1re et 2e années.* Dunod, Paris.

Grande famille de tissu	Nom du tissu	Caractéristiques structurales (coupe transversale) Aspect et coloration de la paroi (carmino-vert)	Cliché microscopique (CT)	Schéma en figurés conventionnels	Fonction	Localisation
TISSUS PRIMAIRES (Cellules globalement <u>non alignées</u> dans leur sens de superposition) = case blanche						
TISSUS SECONDAIRES (Cellules globalement <u>alignées</u> dans leur sens de superposition) = case orange						
*Remarque : souvent considéré comme **tissu primaire**, le **parenchyme** peut être parfois un **tissu secondaire** (cas des parenchymes d'**origine cambiale** = **rayons ligneux** et **libériens**) = **case orange clair**. Les **méristèmes**, quant à eux, peuvent aussi être **primaires** ou **secondaires** = **case orange clair**.*						
TISSUS DE REMPLISSAGE	**Parenchyme**	- **Cellules** d'**allure ovoïde** (*quoique souvent avec une forme plutôt géométrique, comme toute cellule végétale*) ou **allongée** ; **méats** plus ou moins nombreux - **Paroi fine**, typiquement **cellulosique** *Parfois **lignifiée** ou **subérifiée***			- **Parenchyme assimilateur = chlorenchyme** gazeux chez les plantes aquatiques (présence de chloroplastes)	**Tous les organes :** - **Cortex** ou **moelle** des **tiges/racines** - Essentiel des **feuilles**
					- **Parenchyme de réserve** (réserves organiques – souvent localisées dans la vacuole ou des plastes)	**Organes de réserves**
					- **Parenchyme aquifère** (réserves d'eau – présence de mucilages)	**Feuilles de Malacophytes**
					- **Parenchyme aérifère** (réserves d'air → flottaison et échanges gazeux)	**Organes d'hydrophytes**
		- **Cellules** d'**allure quadrangulaire** ; pas ou peu de méats ; localisées dans des **rayons** au sein des **tissus conducteurs secondaires** - **Paroi fine**, puremement **cellulosique** ou **lignifiée**		*Représentation incluse dans celle des tissus conducteurs secondaires*	- **Parenchyme ligneux = rayon ligneux** (réserves/soutien dans le **xylème II**) ou - **parenchyme libérien = rayon libérien** (réserve/soutien dans le **phloème II**)	**Tiges ou racines secondaires**
TISSUS DE SOUTIEN	**Collenchyme**	- **Cellules** d'**allure ovoïde** (*quoique souvent avec une forme plutôt géométrique, comme toute cellule végétale*) ou **allongée** ; méats peu nombreux voire absents - **Paroi épaisse**, typiquement **cellulosique**			*Soutien*	**Tous les organes, surtout les organes aériens**
	Sclérenchyme	- **Cellules** d'**allure souvent très géométrique** - **Paroi épaisse**, typiquement **lignifiée**			*Soutien*	**Tous les organes, surtout les organes aériens**

TISSUS DE REVÊTEMENT (ET DE PROTECTION) ***(pouvant participer au soutien : couches subéreuses, liège)***	**Épiderme**	- **Cellules** disposées en une **couche unique**, de section plutôt **rectangulaire**, le plus souvent surmonté d'un **niveau cireux** souvent **jaunâtre** (**cuticule**) - **Paroi fine**, typiquement **cellulosique** - Présence <u>possible</u>, localement, de **cellules ovoïdes plus petites**, **groupées par deux** en vis-à-vis (**cellules de garde** = **cellules stomatiques**)			**Couche externe** des **organes aériens primaires** **Stomates** : réalisation et contrôle des **échanges gazeux**	**Organes aériens**
	Rhizoderme	- **Cellules** disposées en une **couche unique**, dont la plupart présente une **expansion longiligne** (*de telles cellules sont des **poils absorbants***) - **Paroi fine**, typiquement **cellulosique**			**Couche externe** des **racines primaires (Zone pilifère)** **Absorption** de la solution hydrominérale du sol	**Racines primaires jeunes**
	Assise subéreuse / Subéroïde	- **Cellules** plutôt **géométriques**, situées en **périphérie** d'une **racine primaire**, disposées en une **couche unique** (= **assise subéreuse**, Eudicotylédones) ou sur **deux-trois couches** (= **subéroïde**, Monocotylédones) - **Paroi fine**, typiquement **subérifiée**			**Couche externe** des **racines primaires (Zone subéreuse)**	**Racines primaires agées**
	Phelloderme	- **Cellules** de section **rectangulaire**, **alignées** avec les cellules du phellogène (et situées <u>en-dessous</u>) ; **une à deux couches** de cellules maximum - **Paroi fine**, typiquement **cellulosique**		*Pas de figuré* *ou* 	**Couche externe** des **organes secondaires** (Présence possible de **lenticelles** facilitant les **échanges gazeux**) ***L'ensemble phelloderme-phellogène-liège*** *forme le **périderme**, souvent appelé couramment (et improprement) **« écorce »** dans le **langage courant** (à ne pas confondre avec le ~~sens botanique~~).* *Un **périderme qui se desquame** forme un **rhytidome**.*	**Tiges ou racines secondaires (périphérie)**
	Liège = Suber *<u>Ne pas confondre</u>* ***suber** (= liège) et **tissu subérifié** (= avec de la subérine, incluant le suber mais aussi d'autres tissus)*	- **Cellules** de section **rectangulaire**, **alignées** avec les cellules du phellogène (et situées <u>en-dessous</u>) ; **une à deux couches** de cellules maximum - **Paroi fine**, généralement **subérifiée** (mais pouvant être plus ou moins **lignifiée**, *parfois purement cellulosique*)				

TISSUS CONDUCTEURS (ET DE SOUTIEN si secondaires)	**Xylème primaire**	- **Cellules ovoïdes**, **volumineuses**, présentant un regroupement dessinant souvent un V et un **gradient de taille** témoignant de leur **différenciation** - **Paroi épaisse** et **lignifiée** **TRACHÉIDES (protoxylème) + VAISSEAUX (métaxylème)**			**Circulation** de la **sève brute** (**xylème**) ou de la **sève élaborée** (**phloème**)	**Tous les organes :** **Xylème** et **phloème associés** en **faisceaux cribro-vasculaires** (**FCV**) dans les **organes aériens** **Xylème** et **phloème** en massifs **alternes** dans les **racines**
	Phloème primaire	- **Cellules** plutôt **ovoïdes**, **très petites**, groupées en **massifs** - **Paroi très fine** et purement **cellulosique** **CELLULES CRIBLÉES + CELLULES COMPAGNES**				
	Xylème secondaire = Bois	**VAISSEAUX** *(comme de le **xylème primaire**)* **+ FIBRES de soutien** (les plus **nombreuses**) : cellules de **très petite taille**, **alignées**, à **paroi lignifiée** **+ RAYONS LIGNEUX** (parenchyme ligneux) : *cf.* parenchyme NB On notera **l'alignement** des **cellules** avec le cambium. On notera aussi les **cernes** annuels et la **taille graduelle des vaisseaux** (**bois de printemps / bois d'été**)			**Circulation** de la **sève brute** (**xylème**) ou de la **sève élaborée** (**phloème**) **+ Soutien + Réserves** (**parenchymes**)	**Tous les organes secondaires :** disposition de part et d'autre du **cambium** (au-dessous : **bois** ; au-dessus : **liber**)
	Phloème secondaire = Liber	*Comme dans le **phloème primaire***, mais avec des **cellules alignées** et davantage **rectangulaires**. + Présence de **parenchyme libérien (rayons)**				
MÉRISTÈMES	**Apicaux (racinaires / caulinaire) ou axillaires** **PRIMAIRES**	- Massif de **cellules d'allure parenchymateuse**, de taille **plus petite**, en **massifs** - **Paroi cellulosique**, plus **fine** que celle du **parenchyme**		*Pas de figuré*	**Mérèse** (prolifération cellulaire) **Croissance en longueur** des organes	- **Apex** de **tige** - **Apex** de **racine** - **Aisselle** de **feuille** NB Surtout visibles sur les **CL** *(Exceptions : si **racine latérale en formation**, visible en **CT** + visible dans les **nodosités**)*

	Cambium = cambium libéro-ligneux	- **Cellules** de section **rectangulaire**, très **aplaties**, **s'alignant** avec les cellules qui en dérivent - **Paroi fine**, purement **cellulosique** NB Pour **différencier ces deux assises**, regarder la localisation et les tissus situés de part et d'autre !	*Cf. cliché Xylème II / Phloème II*		**Mérèse** (prolifération cellulaire) **Croissance en épaisseur** des organes	**Tous les organes secondaires + feuilles d'Eudico-tylédones**
	Phellogène = Assise subéro-phellodermique		*Cf. cliché Phellogène / Liège*			
Inclassables	**Endoderme**	- **Cellules** à **paroi épaissie** et **subérifiée** latéralement (**endoderme à cadre de Caspary** des **Eudicotylédones**) ou en U (**endoderme en U = en « fer-à-cheval »** des **Monocotylédones**) - Délimite la **stèle centrale**		*Dicot.*  *Monocot.*	**Circulation radiale** : impose un **passage symplasmique** de l'eau et des solutés	Autour de la **stèle des racines**
	Péricycle	- **Cellules** de **forme variable**, formant **une couche** située juste **sous l'endoderme** - **Paroi** plutôt **fine**, purement **cellulosique**			/	Première couche de cellules de la **stèle des racines**

Points de repère pour l'identification rapide des principaux organes d'Angiospermes en CT au programme

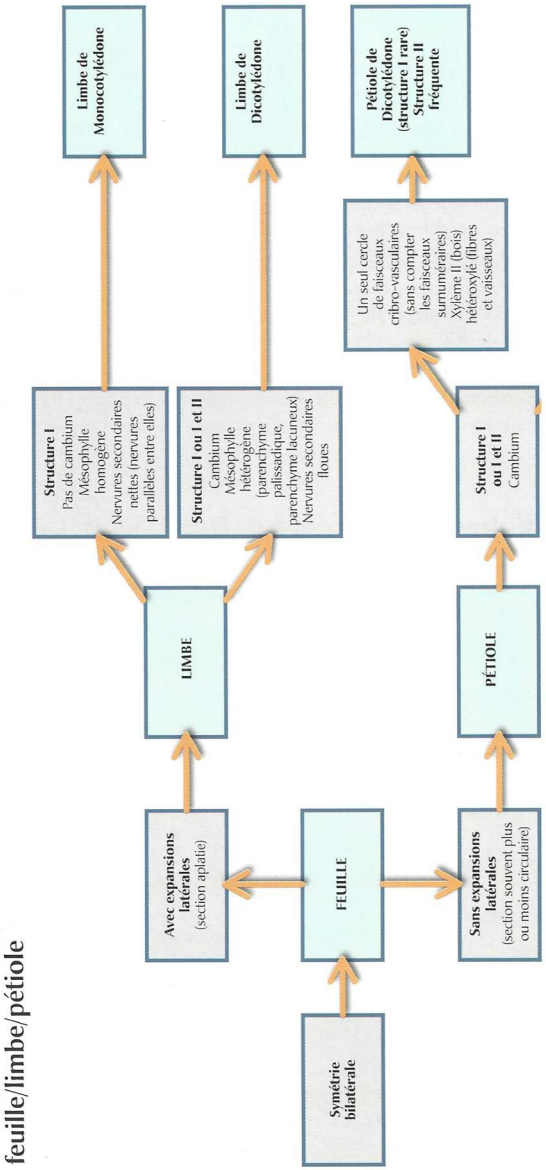
Clef d'identification (BOUTIN *et al.* 2010)

Conduire une identification raisonnée de la nature de l'organe et de son origine

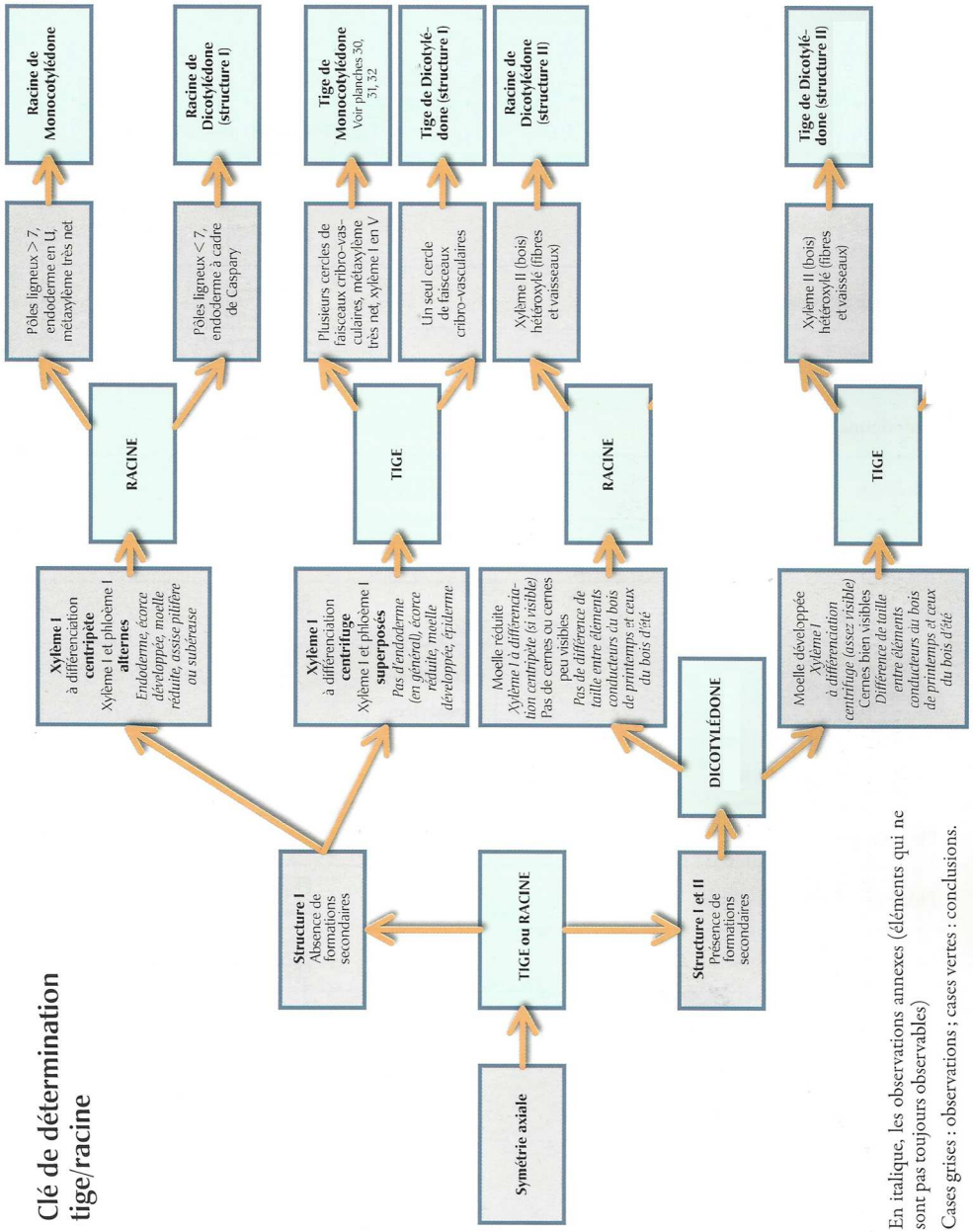
Cette identification fait intervenir un ensemble de critères anatomiques et histologiques. Cette analyse amène à reconnaître :

- le type d'organe végétatif observé : racine, tige ou feuille (pétiole ou limbe) ;
- le type de structure mise en place : structure primaire ou structure secondaire ;
- le type de taxon étudié : Pinophyte, Angiosperme Monocotylédone ou Dicotylédone.

Clé de détermination feuille/limbe/pétiole



Clé de détermination tige/racine



En italique, les observations annexes (éléments qui ne sont pas toujours observables)

Cases grises : observations ; cases vertes : conclusions.

Tableaux d'identification (GODINOT *et al.* 2010)

⮟ Principaux types d'organes d'Angiospermes en histologie.
D'après GODINOT *et al.* (2010).

Critère	Observations et conclusions			
Symétrie	Bilatérale → feuille		Axiale → racine ou tige	
Plan(s) de symétrie	Un seul plan		Plusieurs plans	
Morphologie	Organe aplati	Organe cylindrique	Cylindrique	
Disposition relative du xylème I et du phloème I			Alterne	Superposée (faisceaux cribo-vasculaires)
Différenciation du xylème I			Centripète	Centrifuge
Moelle			Réduite	Importante
Autres tissus	Parenchyme chlorophyllien	Tissus de soutien abondants	Rhizoderme, endoderme	Épiderme, sclérenchyme, collenchyme
Conclusion	**Limbe**	**Pétiole**	**Racine**	**Tige**

⮟ Monocotylédone ou 'dicotylédone' ?
D'après GODINOT *et al.* (2010).

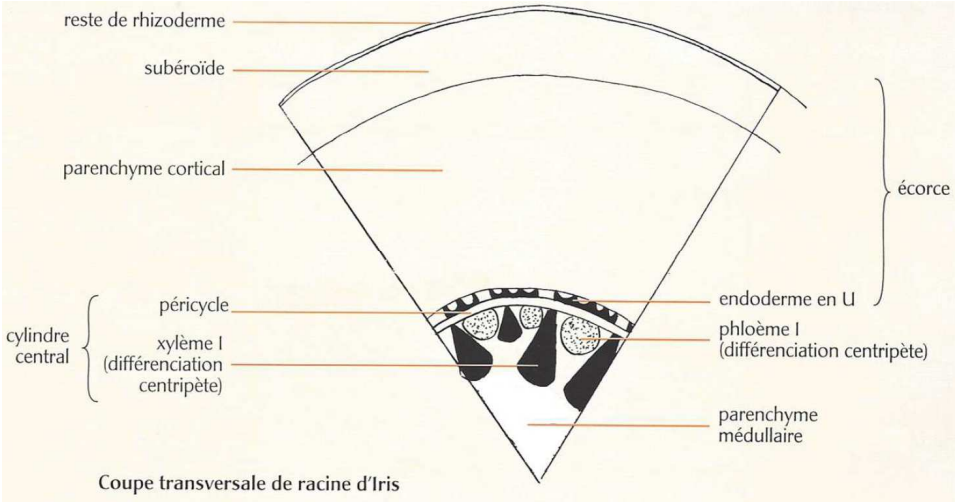
Critère	Cas général	
Structures secondaires	Absence	Présence (absence éventuelle)
Cas des limbes		
Faisceaux conducteurs	Tous les faisceaux sont équivalents	Nervure centrale plus volumineuse
Aspect des nervures	Toutes les nervures sont coupées orthogonalement	Nervure principale coupée orthogonalement et nervures secondaires coupées obliquement
Différenciation du parenchyme	Peu différencié (mésophylle)	Lacuneux sur la face inférieure, palissadique sur la face supérieure
Localisation des stomates	Sur les deux faces du limbe	Surtout sur la face inférieure du limbe
Cas des racines		
Nombre de massifs de xylème et de phloème I	Plus de 6	Moins de 6
Caractères du métaxylème	Peu différencié, calibre moyen	Calibre important
Endoderme	En U	À cadre, subérifié
Assise externe de la zone subéreuse	Pluristratifiée	Unistratifiée
Disposition relative du xylème I et du phloème I	Disposition engainante	Superposition simple, présence d'une ébauche cambiale
Faisceaux conducteurs	Disposition polycyclique	Disposition monocyclique
Conclusion	**Monocotylédone**	**Dicotylédone**

Tiges

Quelques coupes transversales classiques

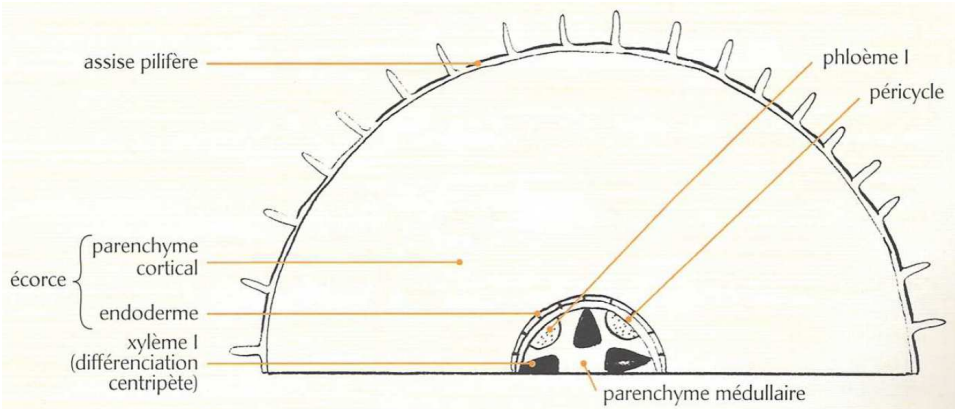
En l'absence de précisions, la source est BOUTIN et al. (2010).

Racine de Monocotylédone



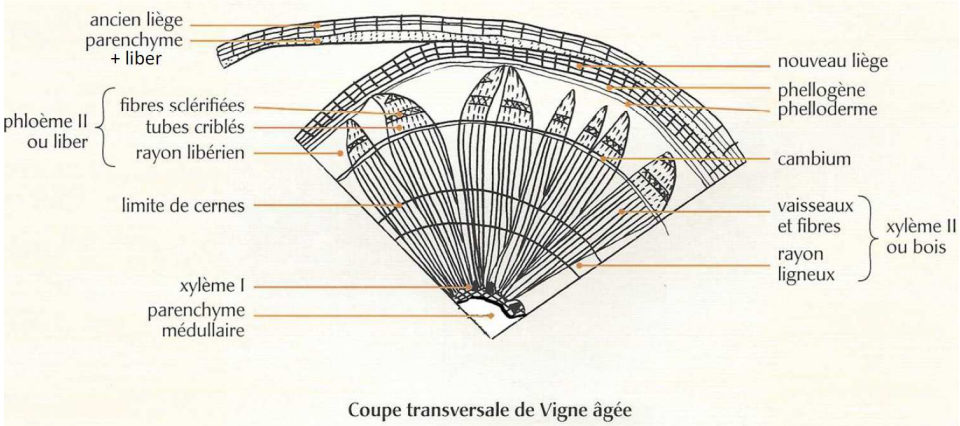
Coupe transversale de racine d'Iris

Racine primaire d'Eudicotylédone



Coupe transversale de racine de Ficaire en structure primaire

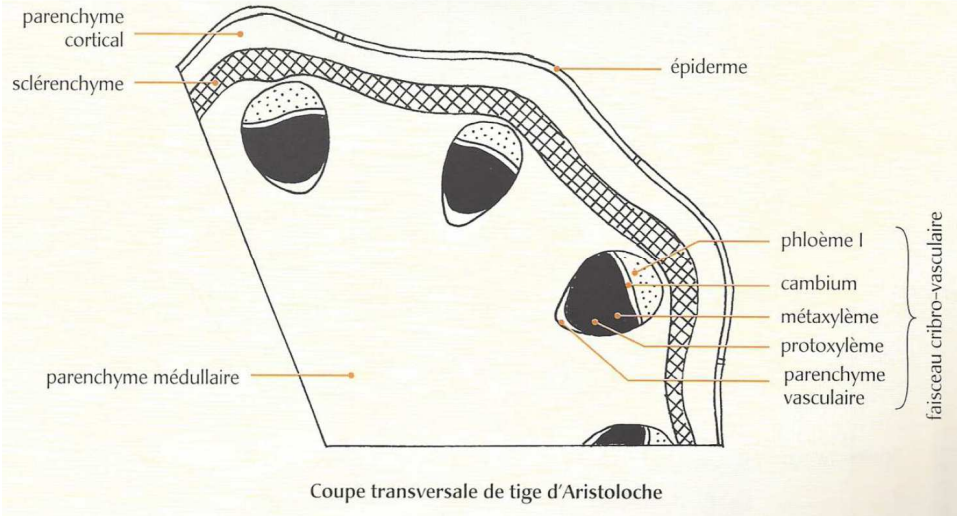
Racine secondaire d'Eudicotylédone



Coupe transversale de Vigne âgée

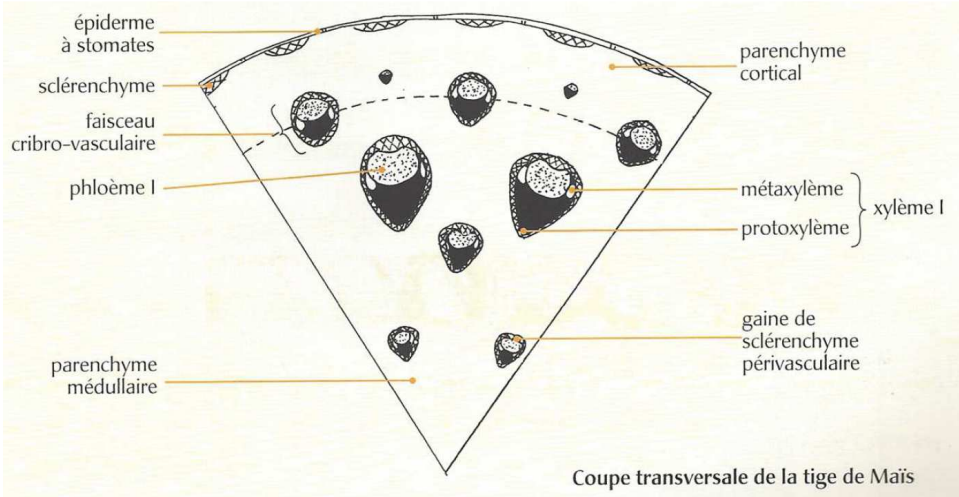
*Attention, <u>particularité</u> de la Vigne : **fonctionnement intermittent** du **phellogène**, puis **remplacement** par un autre, avec **désquamation** de l'**ancien périderme**.*

Tige primaire d'Eudicotylédone



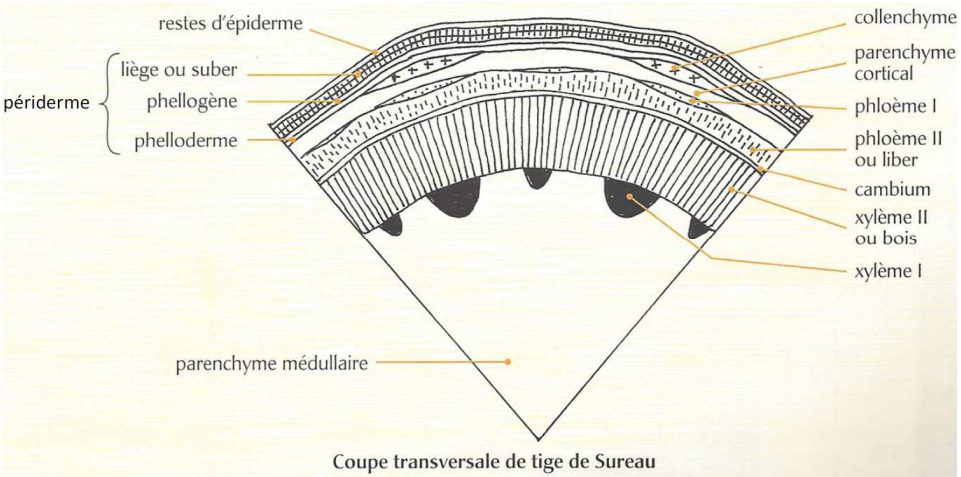
Coupe transversale de tige d'Aristoloche

Tige primaire de Monocotylédone



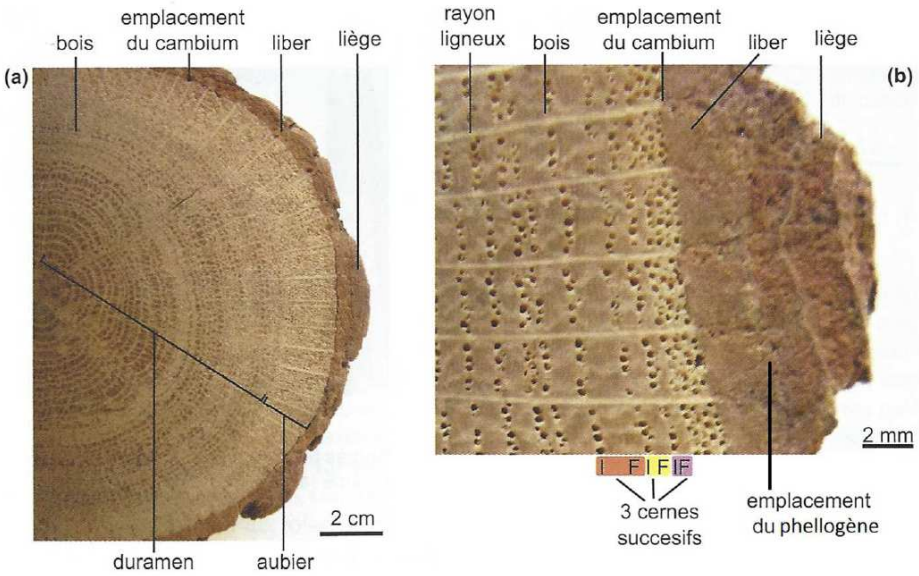
Coupe transversale de la tige de Maïs

Tige secondaire d'Eudicotylédone



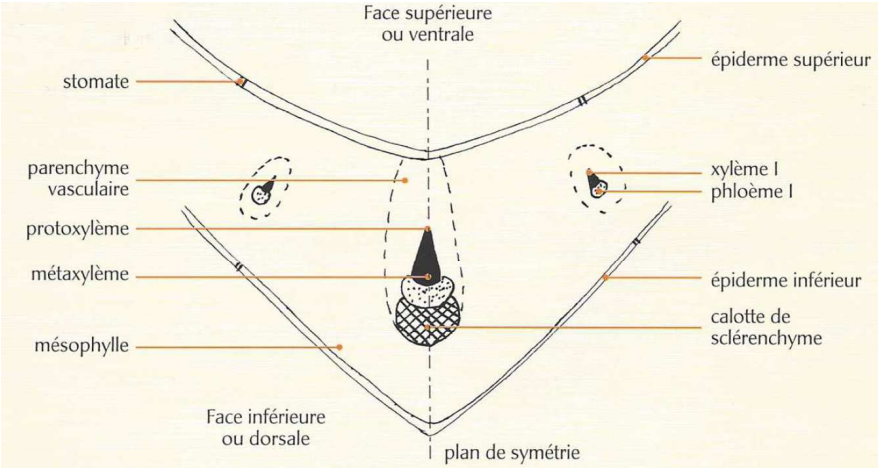
Coupe transversale de tige de Sureau

Tige secondaire d'Eudicotylédone : coupe macroscopique de tronc



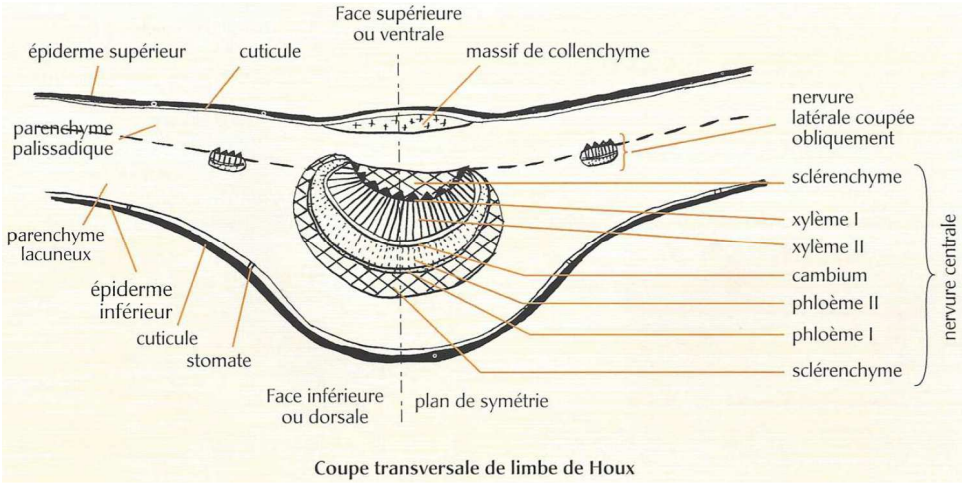
Coupe transversale d'un tronc de Chêne (Eudicotylédones).
D'après PEYCRU *et al.* (2014)

Limbe de Monocotylédone



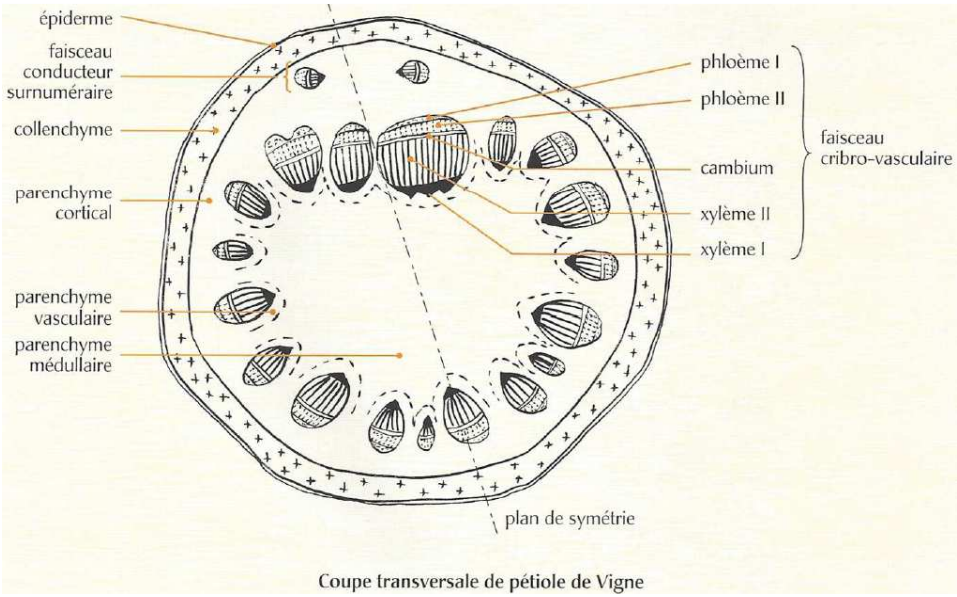
Coupe transversale de limbe de Muguet

Limbe d'Eudicotylédone



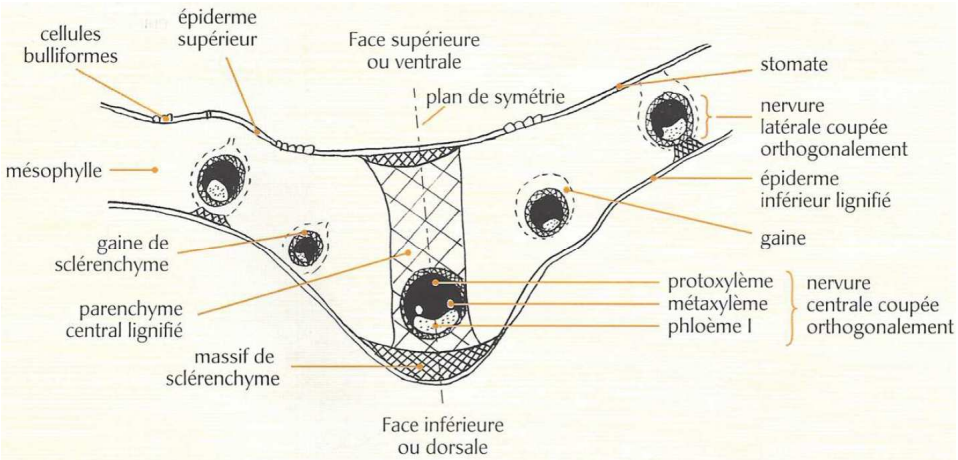
Coupe transversale de limbe de Houx

[Pétiole d'Eudicotylédone]

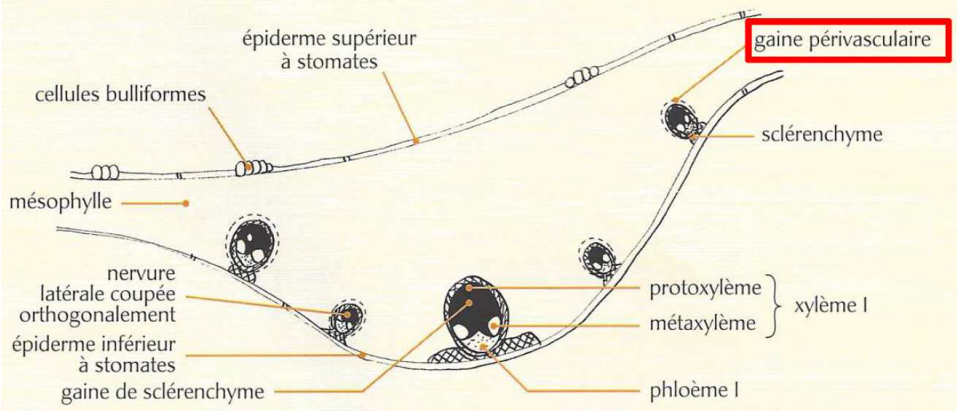


Coupe transversale de pétiole de Vigne

2 autres limbes de Monocotylédones : Blé et Maïs

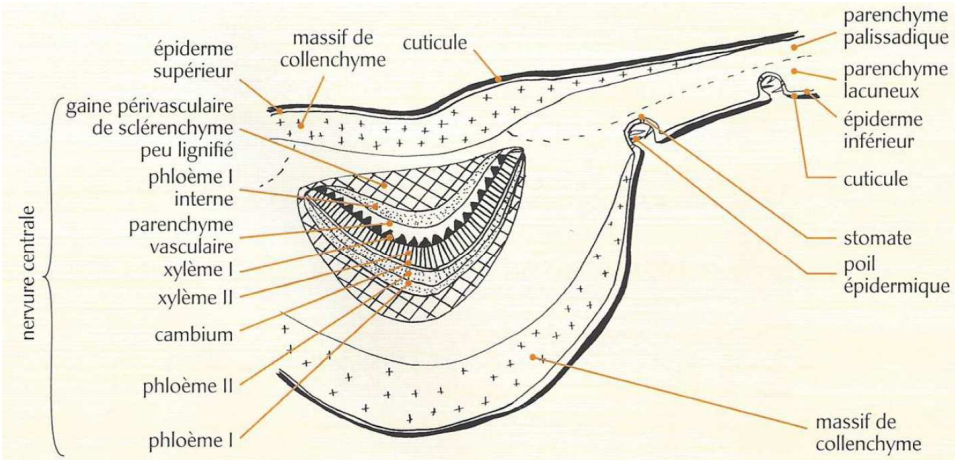


Coupe transversale de limbe de Blé

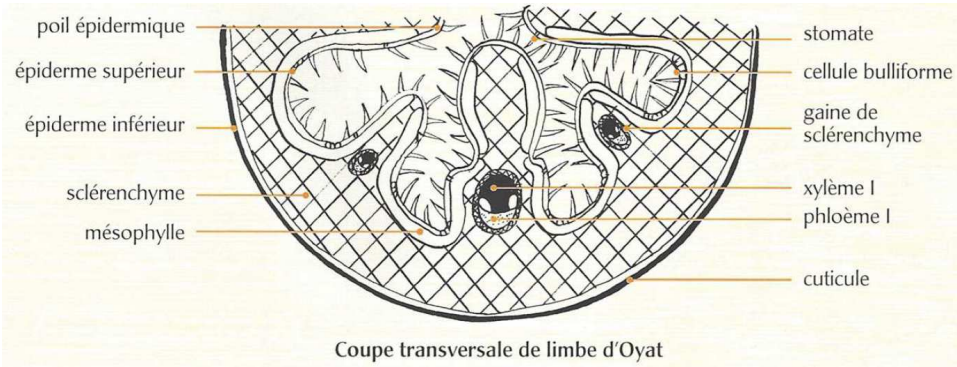


Coupe transversale de limbe de Maïs

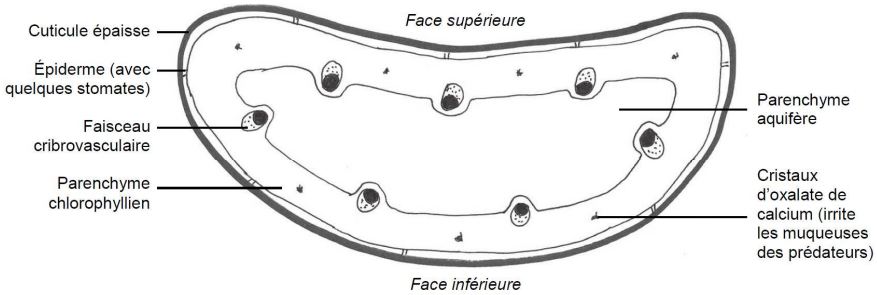
Limbes de sclérophytes



Coupe transversale de limbe de Laurier-rose



Coupe transversale de limbe d'Oyat



Coupe transversale de limbe d'Aloès (malacophyte). *Original.*

© Tanguy JEAN. Les textes et les figures originales sont la propriété de l'auteur. Les figures extraites d'autres sources restent évidemment la propriété des auteurs ou éditeurs originaux.
Document produit en mars 2017 • Dernière actualisation : déc. 2017. Contact : Tanguy.Jean4@gmail.com
Adresse de téléchargement : http://tanguyjean.businesscatalyst.com/

Ces données sont placées sous licence *Creative Commons Attribution – Pas d'Utilisation commerciale 4.0 CC BY NC* qui autorise la reproduction et la diffusion du document, à condition d'en citer explicitement la source et de ne pas en faire d'utilisation commerciale.