

**TP SV
B2**
HISTOLOGIE VEGETALE 2

COURS : SV-B-2, SV-C-1, SV-A-2 TP : SV-C1, SV-C2, SV-B1



L'anatomie d'un végétal Angiosperme diffère selon le type d'organes, la classification de la plante, et l'éventuelle différenciation de l'organe, comme par exemple pour la mise en réserve.

Le but de ce TP est de poursuivre l'étude histologique des Angiospermes avec les organes végétatifs aériens (tiges, feuilles), et d'aborder un exemple de différenciation avec un organe de réserve.

Ce TP nous permettra aussi de faire un bilan sur la structure anatomique des Angiospermes.

Programme officiel :

- Réaliser ou exploiter des préparations microscopiques (colorées au carmino-vert ou bleu coton-lactique) pour :
 - Identifier les tissus conducteurs dans les coupes transversales et/ou longitudinales de tige et de limbe de feuille
 - Identifier les structures de réserve d'un organe végétatif au choix à l'échelle de l'organe, de la cellule, des molécules
- Identifier dans une coupe d'organe végétatif d'Angiosperme les principaux tissus et relier leur structure avec leur fonction
- Réaliser ou exploiter des préparations microscopiques de limbe de feuille pour :
 - Identifier les espaces de circulation des gaz (stomates, chambres sous-stomatiques et méats/lacunes)
- Relier la localisation et la répartition des stomates avec l'orientation de la feuille

Compétences :

- Réaliser une préparation de microscopie optique, y compris à main levée, avec ou sans coloration
- Mettre en œuvre un protocole de coloration adapté à la problématique biologique
- Utiliser le colorant adapté pour mettre en évidence un tissu ou des molécules
- Réaliser une observation en microscopie optique : objectifs et grossissement, intensité lumineuse, diaphragme, mise au point
- Déterminer un ordre de grandeur ou la taille d'un objet à partir d'une échelle ou d'un grossissement
- Exploiter des clichés de microscopie : optique, électronique, à fluorescence
- Identifier de manière argumentée un organe, un tissu ou un type cellulaire :
 - Epiderme, rhizoderme, xylème I, phloème I, parenchymes, collenchyme, sclérenchyme, méristèmes
 - BCPST2 : xylème II (bois), phloème II (liber), suber, phelloderme
- Réaliser un schéma avec figurés conventionnels (les figurés restant à la disposition des étudiants)

1. Les tiges des Angiospermes

Voir poly 1 - préparation

2. Les feuilles des Angiospermes

Voir poly 1 - préparation

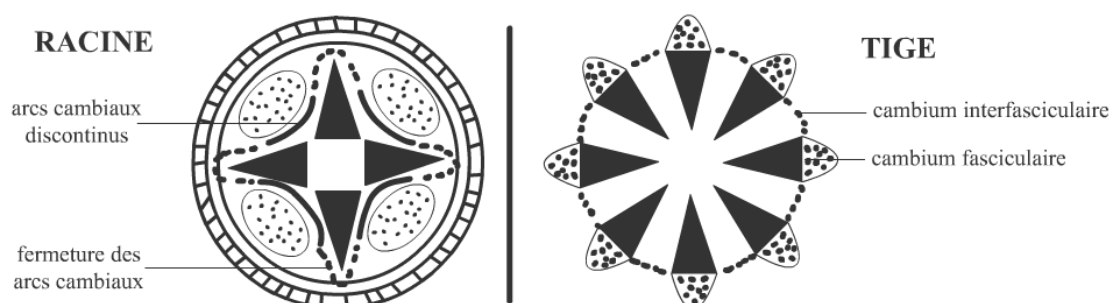
3. Quelques notions simples sur les structures secondaires

Les structures secondaires sont au programme de BCPST2. Ces structures sont absentes des Monocotylédones : Seules les Dicotylédones en possèdent.

Chez une Dicotylédone, les tissus secondaires se mettent en place après les tissus primaires. Il n'est pas toujours évident (en particulier au niveau des feuilles) de pouvoir observer une structure uniquement primaire dans une coupe de Dicotylédone : c'est pour cela qu'une connaissance simple (en attendant les TP de BCPST2) est nécessaire en BCPST1, afin de pouvoir appréhender des coupes présentant quelques tissus secondaires.

Le principal méristème secondaire est le **cambium libéro-ligneux**.

Ce tissu se met en place, chez les dicotylédones (et chez les Gymnospermes tels que les pins, sapins, etc.), entre le xylème I et le phloème I.



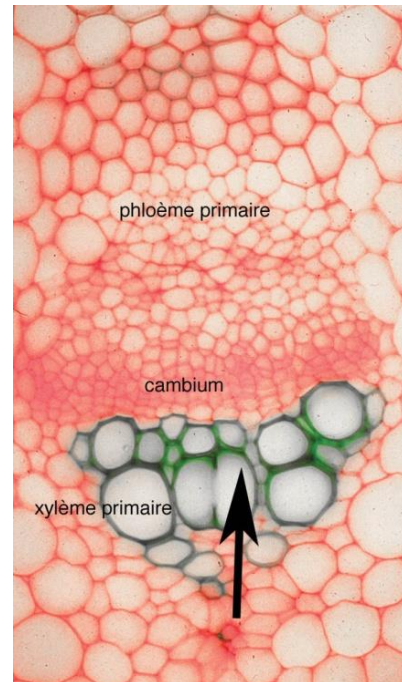
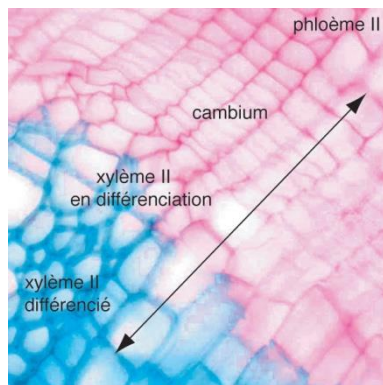
Une fois mis en place, le cambium forme une structure circulaire. Ses cellules se divisent et produisent :

- Vers l'extérieur : le phloème II (= liber)
- Vers l'intérieur : le xylème II (= bois)

Ce mode de fonctionnement fait que les cellules produites sont alignées de manière radiale. Les tissus secondaires permettent la croissance en épaisseur de la tige ou de la racine (alors que les tissus primaires interviennent plutôt dans la croissance en longueur, de manière générale).

Position du cambium fasciculaire dans une tige →
(la flèche indique le sens de différenciation du xylème I)

Différenciation des dérivés cambiaux en liber vers l'extérieur et en bois vers l'intérieur ↓



4. Observations

Voir TP B1 pour les protocoles de coloration !

4.1. Tiges

⇒ Observations de tiges de Monocotylédones

⇒ **Observer** une coupe du commerce de tige de monocotylédone, ainsi qu'une coupe et coloration d'un échantillon (ail, oignon, jacinthe)

⇒ Réaliser un **schéma conventionnel**, ainsi qu'un **dessin de détail** d'un faisceau cribro-vasculaire. Conclure par une **diagnose**.

⇒ Observations de tiges de Dicotylédones à structure primaire

⇒ **Observer** une coupe du commerce de tige de dicotylédone à structure primaire et une coloration à partir de la plante fournie.

⇒ Réaliser un **schéma conventionnel** d'une des coupes. Conclure par une **diagnose**.

4.2. Feuilles

⇒ Observation de feuille de Monocotylédones

⇒ **Observer** une coupe du commerce de feuille de monocotylédone.

⇒ Réaliser un **schéma conventionnel** d'une des coupes. Conclure par une **diagnose**.

⇒ Observation de feuilles de Dicotylédones

⇒ **Réaliser** une coupe colorée au carmin aluné – vert d'iode de feuille et **observer** au microscope.

⇒ **Observer** une coupe du commerce de feuille de monocotylédone.

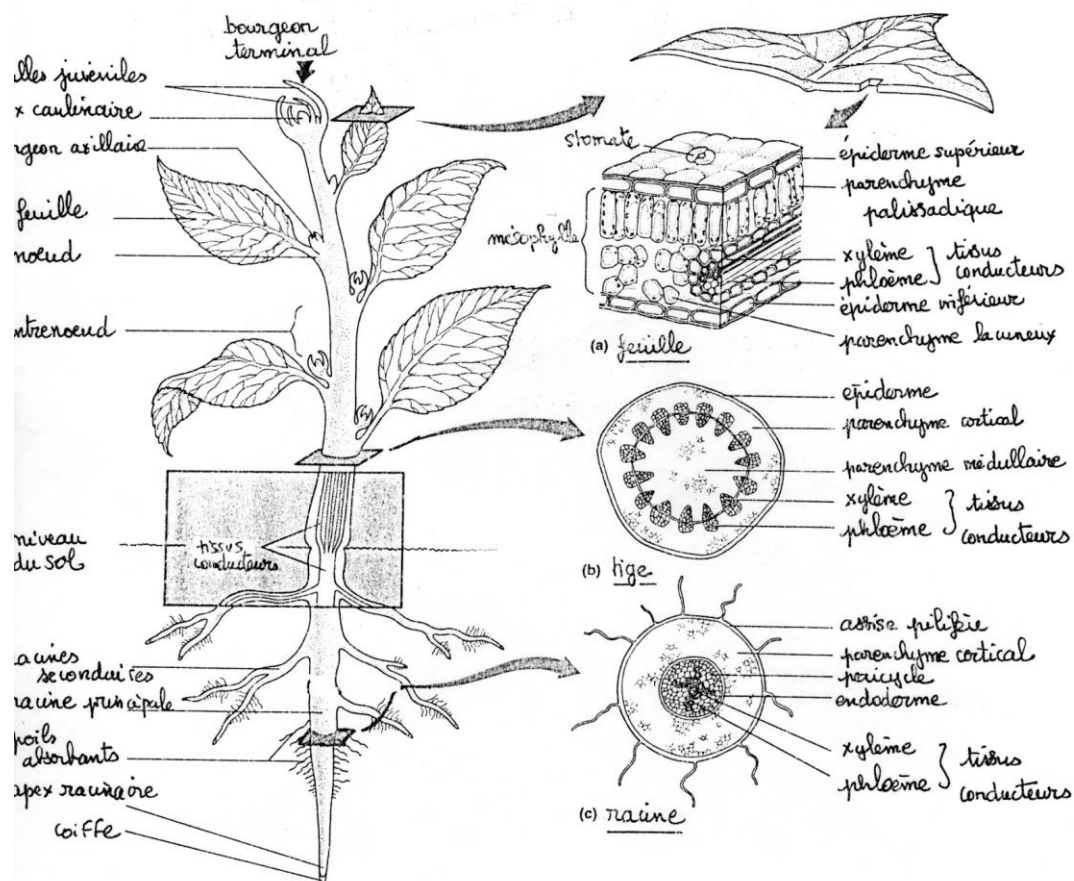
⇒ Réaliser un **schéma conventionnel** d'une des coupes. Conclure par une **diagnose**.

⇒ Réaliser un dessin de détail d'un stomate vue en coupe transversale.

5. Bilan sur les structures primaires

Fiche : Diagnose d'anatomie végétale

Etape 1	Etape 2	Etape 3	Etape 4	Diagnose
	Organe cylindrique + grosse nervure ou plusieurs arcs			PETIOLE
Symétrie bilatérale	Organe aplati, xylème (face supérieure) et phloème (face inférieure) superposés ⇒ FEUILLE	Nervure principale et nervures secondaires Formations secondaires Parenchymes palissadique et lacuneux Epiderme supérieur cutinisé, inférieur à stomates		FEUILLE DE DICOTYLEDONE
		Nervures semblables Pas de formations secondaires Parenchyme homogène Epidermes supérieur et inférieur à stomates		FEUILLE DE MONOCOTYLEDONE
Symétrie axiale	Présence de formations secondaires ⇒ DICOTYLEDONE	Moelle absente ou réduite Xylème I centripète alternant avec phloème I Xylème II en secteurs +/- discontinus		RACINE DE DICOTYLEDONE AGE
		Moelle nette +/- lacuneuse Xylème I centrifuge à la périphérie de la moelle Xylème II en manchon +/- continu		TIGE DE DICOTYLEDONE AGE
	Absence de formations secondaires ⇒ MONOCOTYLEDONE OU JEUNE DICOTYLEDONE	Rhizoderme externe et/ou zone subérifiée Peu de tissu de soutien Xylème I et Phloème I alternes à différenciation centripète Cylindre central réduit, moelle réduite, parenchyme cortical développé Limite écorce/cylindre central nette : endoderme ⇒ RACINE	Assise subéreuse à une couche de cellules Endoderme à cadres de Caspary 2 à 7 faisceaux alternes	JEUNE RACINE DE DICOTYLEDONE
			Assise subéreuse à plusieurs couches Endoderme à épaississements en U >8 faisceaux alternes	RACINE DE MONOCOTYLEDONE
		Epiderme (cuticule et stomates) Tissus de soutien Xylème I centrifuge et phloème I centripète superposés Cylindre central et moelle développés, parenchyme cortical réduit Limite écorce / cylindre central peu nette ⇒ TIGE	Un seul cercle de FCV +/- amorce de cambium dans les FCV Souvent sclérenchyme et collenchyme autour des FCV	JEUNE TIGE DE DICOTYLEDONE
			Plusieurs cercles de FCV Faisceaux souvent en V Souvent périphérique	TIGE DE MONOCOTYLEDONE

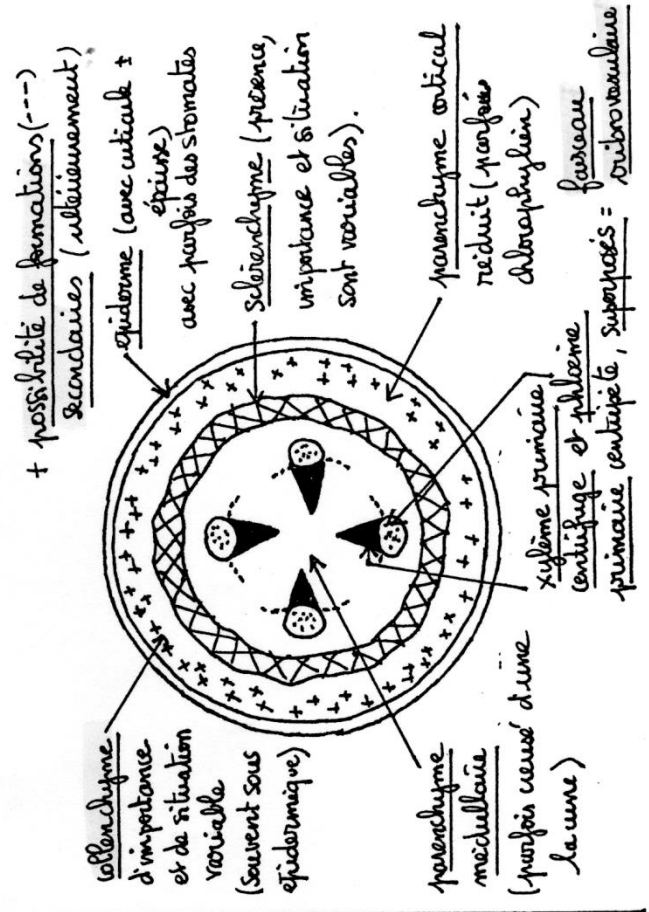
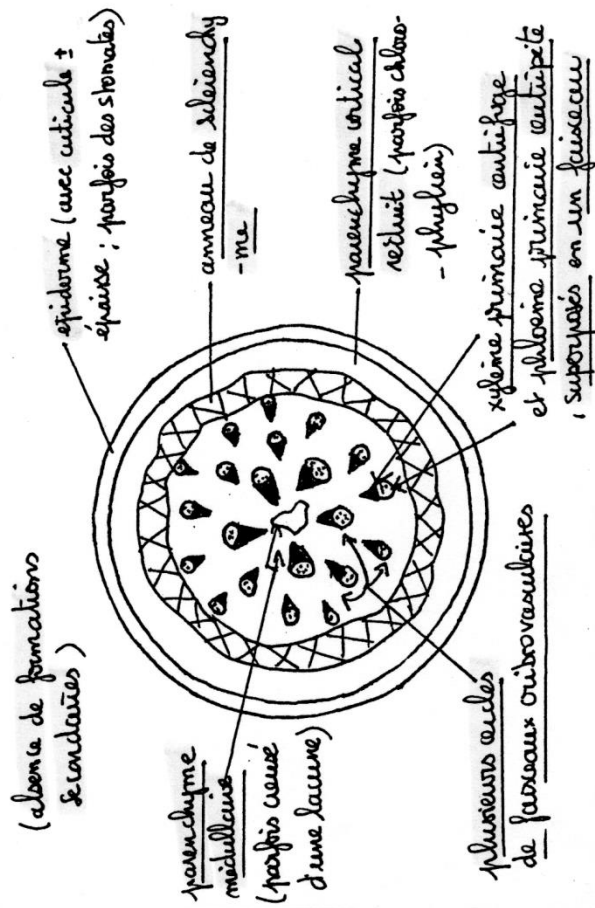
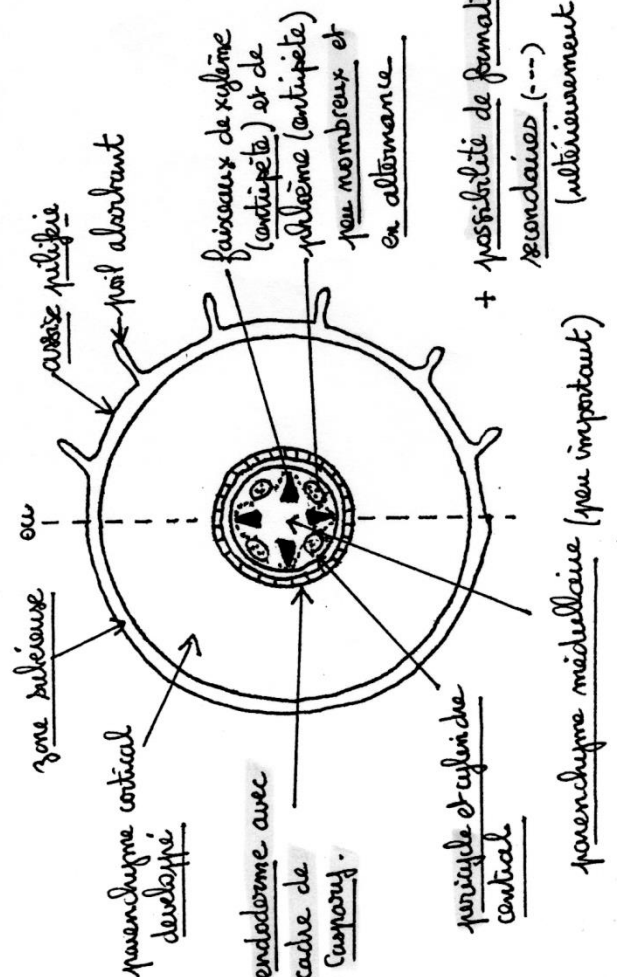
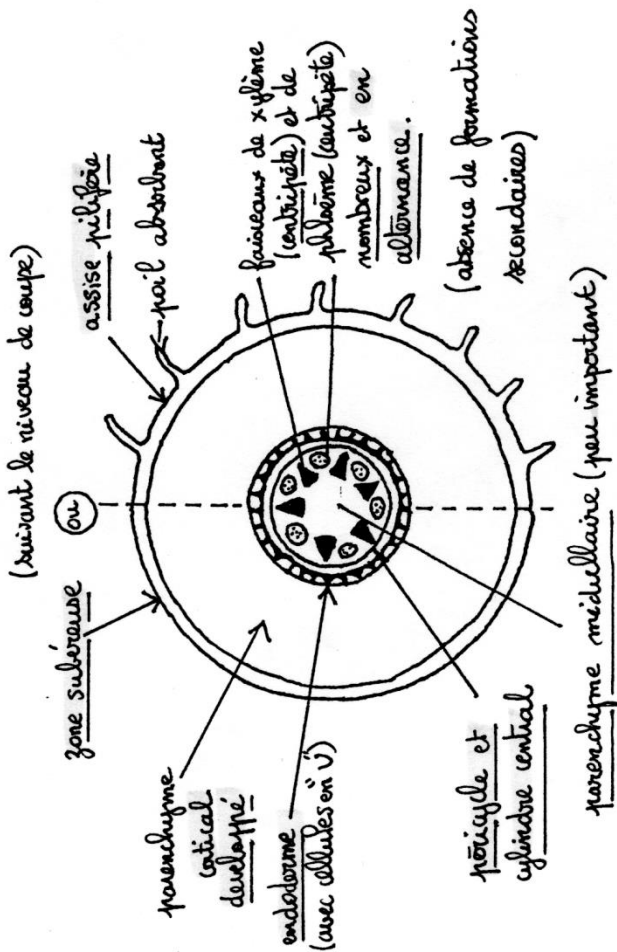


Une dicotylédone

Schémas comparatifs de l'anatomie
des Angiospermes *

RACINE

TIGE



1020 007 Y J É D O N E

P, 007 Y J É D O N E

6. Un organe de réserve

6.1. L'étude d'un organe de réserve

Les organes de réserve sont des organes végétaux spécialisés dans le stockage de réserves nutritives, accumulées de manière à assurer le développement du végétal après la mauvaise saison.

L'étude d'un organe de réserve consiste en :

- L'observation des tissus, afin d'identifier les tissus hypertrophiés et chargés de réserves.
- La détermination de la nature des réserves

La détermination de la nature des réserves se fait à l'aide de tests ou colorations simples :

- Eau iodée = lugol : coloration violette en présence d'amidon
- Liqueur de Fehling et chauffage : coloration rouge brique en présence de sucres réducteurs
- Trace translucide sur papier : présence de lipides
- Des colorations spécifiques permettent aussi de mettre en évidence un stockage protéique

6.2. Un exemple : le tubercule de pomme de terre (*Solanum tuberosum*)

Les tubercules sont des **organes massifs**, formés par l'accumulation de réserve. Une grande partie des plantes dénommées « légumes » en cuisine sont des tubercules.

Cette accumulation de réserves peut se réaliser dans différents types d'organes, d'où l'existence de différents types de tubercules :

- Hypertrophie d'une tige : **tubercule caulinaire** (ex : pomme de terre, topinambour, chou-rave, crosne)
- Hypertrophie d'une racinaire : **tubercule radiculaire** (ex : dahlia)
- Hypertrophie de l'hypocotyle* et de la racine (et éventuellement de la tige) : **tubercule hypocotylaire** (ex : carotte, radis, betteraves)

* : L'hypocotyle est la partie basale de la tige. Il s'agit en fait de la zone comprise entre la base de la tige (le collet) et les cotylédons (*hypos* = en dessous ; *cotyle* = des cotylédons).

⇒ Morphologie

Le tubercule de pomme de terre est un rameau feuillé, dont la tige est renflée et gorgée de réserves, et dont les feuilles (phyllotaxie alterne) sont réduites à des écailles. A la base du tubercule, on peut noter un reste de tige non tubérisé, qui rattachait le tubercule à la plante mère, et à l'autre extrémité un bourgeon terminal.

Le tubercule est donc une différenciation d'un fragment de la tige souterraine de la pomme de terre. Cette tige est un **stolon** (tige à croissance plagiotrope, à rôle de multiplication végétative).

Les écailles et les bourgeons axillaires forment les « yeux » observés sur les tubercules.

D'un point de vue anatomique, on observe une structure typique de tige, avec un parenchyme médullaire chargé de réserves : accumulation d'amidon dans le parenchyme médullaire, ainsi que dans le parenchyme cortical.

⇒ Développement

Lors de la germination, les bourgeons produisent des tiges. Des racines adventives sont présentes dès la base de cette tige. La pousse devient un rameau aérien, à croissance verticale et produisant feuilles et fleurs. Dans la partie souterraine du rameau, des bourgeons axillaires se développent en tiges souterraines à croissance horizontale (les stolons), dont les extrémités se transforment en tubercules.

Après avoir fructifié, la plante meurt. Les tubercules subsistent et permettent donc une multiplication de la plante.

⇒ **Observer** un tubercule de pomme de terre, **réaliser** un test au Lugol et un test à la liqueur de Fehling.

