

Travaux Pratiques d'Histologie et d'Anatomie des Plantes Vasculaires

Proposé par **Pr Souad SKALLI**, cet outil pédagogique pour les travaux pratiques (TP) d'histologie végétale sera d'un grand apport aux étudiants de S2 et de S6 concernés par ces TP. Il va aider ces étudiants à mieux comprendre et à mieux réussir leurs TP d'histologie et d'anatomie des plantes vasculaires.

Date de publication sur le site de la FSR (<http://fsr.um5.ac.ma/>) : 16 mars 2018.

Cet outil pédagogique est protégé par des droits d'auteur.



Pr Souad SKALLI

Centre de recherche Biotechnologies
Végétales et Microbiennes, Biodiversité et
Environnement
Faculté des Sciences Rabat
Université Mohammed V
4 Avenue Ibn Battouta PB 1014, Rabat-
Maroc

Contact : sophieskalli@gmail.com

Partie I : TISSUS VEGETAUX

Un tissu est un ensemble de cellules ayant la même fonction. Le regroupement des tissus en vue d'assurer différentes fonctions donnera naissance aux organes : racines, tiges, feuilles ou fleurs. La formation des tissus résulte de l'activité des tissus méristématiques.

L'étude des tissus végétaux se base sur différents critères :

- ✚ Localisation : Ecorce ou cylindre central
- ✚ Nombre d'assises
- ✚ Disposition des cellules :
 - alternes : tissus primaires
 - alignées : tissus secondaires
- ✚ Forme des cellules
- ✚ Epaisseur de la paroi
- ✚ Coloration et nature de la paroi
- ✚ Nom et rôle du tissu

D'après le rôle des tissus végétaux, on distingue :

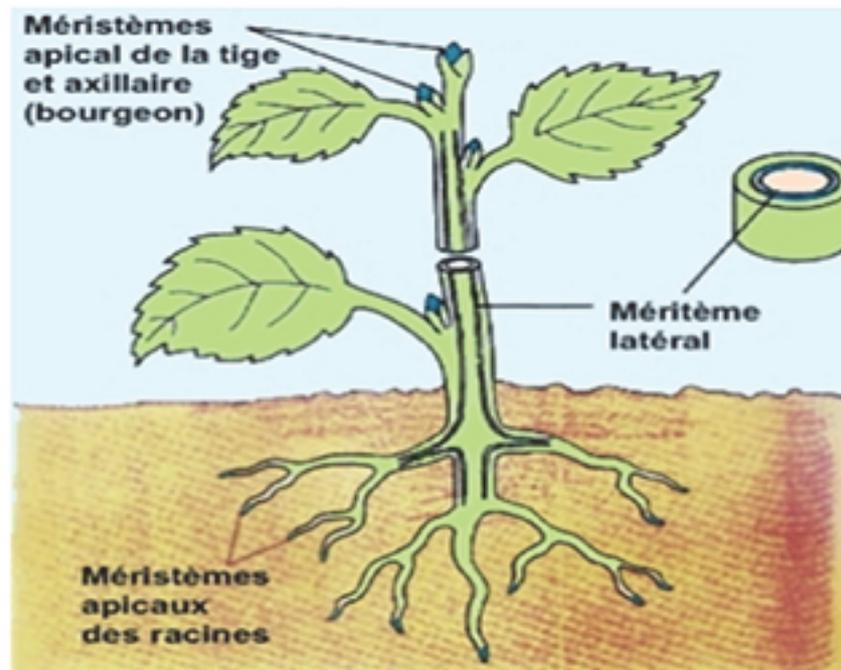
- ✚ Tissu méristématiques
- ✚ Tissu de protection
- ✚ Tissu assimilateurs et de réserve (parenchymes)
- ✚ Tissus de soutien
- ✚ Tissus de conduction

1- Les tissus méristématiques

Ce sont des tissus de croissance présents dans tous les organes des plantes. Ils sont formés par un ensemble de petites cellules indifférenciées, qui se multiplient et se divisent lors de saison végétative.

Ils sont à l'origine de tous les autres tissus de la plante et sont responsables de la croissance indéfinie. On distingue :

- ✚ Méristèmes primaires : apicaux, dans les bourgeons et à l'extrémité des racines
- ✚ Méristèmes secondaires : latéraux, à la périphérie des tiges et racines



2- Les tissus de protection

Ils recouvrent tous les autres tissus et les protègent contre la déshydratation et les agressions extérieures. Ils forment un revêtement imperméable et résistant mais qui permet les échanges avec le milieu extérieur. Il en existe plusieurs types, on distingue :

- ✚ Epiderme
- ✚ Assise subéreuse
- ✚ Subéroïde
- ✚ Suber

3- Les tissus assimilateurs ou de réserve

Les parenchymes sont des tissus de remplissage présents dans tous les organes de la plante. Ils ont pour fonction principale, la réalisation de la photosynthèse et le stockage des réserves.

On distingue :

- ✚ Parenchyme chlorophyllien ou assimilateur = parenchyme périphérique spécialisé dans la photosynthèse, présent au niveau des feuilles et des jeunes tiges.
- ✚ Parenchyme de réserve ou interne

4- Les tissus de soutien

Les tissus de soutien assurent la souplesse et la rigidité aux organes de la plante. Il en existe deux types de tissus :

- ✚ Collenchyme
- ✚ Sclérenchyme

5- Les tissus conducteurs

Les tissus conducteurs assurent le transport de la sève dans tous les organes de la plante. Il existe un double système de tissus conducteurs :

- ✚ Le xylème
- ✚ Le phloème

Le fonctionnement des méristèmes secondaires génèrent les tissus conducteurs. Le cambium donne les tissus conducteurs secondaires :

- ✚ Bois (xylème secondaire) : vers l'intérieur
- ✚ Liber (phloème secondaire) : vers l'extérieur

6- Autres tissus

6.1- Endoderme

6.1.1- Endoderme en bande de caspary

6.1.2- Endoderme en fer à cheval (ou en U)

6.2- Péricycle

6.3- Tissus de sécrétion

Certaines cellules isolées dans le parenchyme ou groupées en poches ou en tube peuvent synthétiser des substances. Elles peuvent soit stocker les produits ou les sécréter dans des organes végétaux. **Exemple** : cellules épidermiques productrices d'essences volatiles.

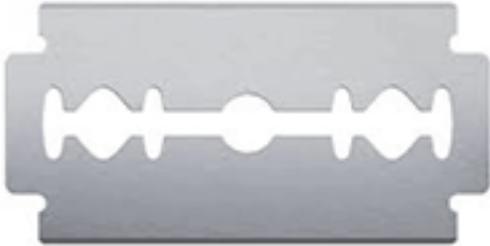
Partie II : LA CONFECTION DES COUPES ET LE MONTAGE

1- Le matériel

🔧 Echantillons à couper : échantillons végétaux frais

🔧 Matériel de laboratoire

Le TP d'histologie végétale consiste en une manipulation à main levée, nécessitant le matériel du laboratoire suivant :

<p>Un microscope photonique</p>	
<p>Des lames et des lamelles</p>	
<p>Une lame de rasoir</p>	

<p>Une pince</p>	
<p>Un verre de montre</p>	
<p>Des morceaux de polystyrène</p>	
<p>Hypochlorite de sodium (eau de javel) dans une picette</p>	

Morceaux de papier filtre



Solution de carmin-vert d'iode



Une picette à eau



Un tamis



Pot de récupération des eaux à jeter



Flacons de récupération



👉 Une Blouse

👉 Le polycopié de l'année en cours, conçu pour ce TP

2- Les coupes

Il s'agit de coupes à la lame de rasoir du tronçon d'échantillon (tige, feuille) qu'il faut mettre dans le verre de montre plein d'eau du robinet.

- ✚ Préparez les bouchons avec de l'eau du robinet pour recueillir les coupes.
- ✚ Coupez des tranches très fines et non obliques, en effleurant la surface de polystyrène avec une lame de rasoir neuve. C'est le fil de la lame qui tranche : faites glisser ce fil à travers le polystyrène. Les coupes les plus fines sont transparentes, comme écrasées, presque transparentes et collées sur la lame.
- ✚ Faites 5 à 6 coupes de suite, les tranches restant collées à la lame de rasoir avec le polystyrène ; passez le tout délicatement avec le gras du doigt afin qu'il tombe dans l'eau préparée ; les coupes s'étalent. Vérifiez qu'elles soient bien plongées dans l'eau sinon enfoncez-les. Evitez de mouiller la lame de rasoir.

3- La sélection des coupes

Enlevez le polystyrène qui flotte, éliminer les coupes trop épaisses.

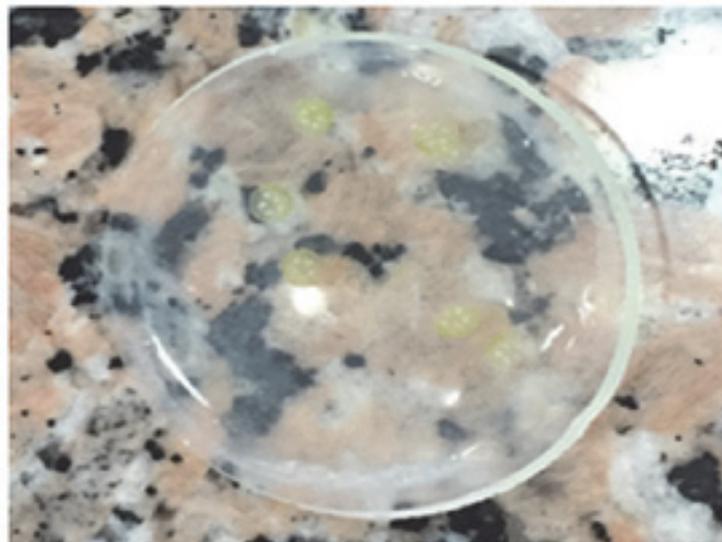


Photo des coupes histologiques de la tige liane de bryone dioïque (*Bryonia dioica*) lors de la 1^{ère} séance du TP de S2, groupe A0302 de l'année universitaire 2018-2019



Toutes les coupes fines ne seront pas forcément bonnes à observer : préparez assez d'échantillons (5 à 6 coupes)

4- Videz les cellules de leur contenu pour ne conserver que les parois

- ✚ Traiter toutes les coupes au même temps
- ✚ Mettez vous au dessus d'un pot de récupération puis verser l'eau et les coupes à travers le tamis
- ✚ Placer les coupes dans de l'eau de javel, attendez environ 15 min et vérifiez qu'elles trompent

5- Coloration des coupes

- ✚ Jetez l'eau de javel dans le pot de récupération à travers le tamis
- ✚ Rincez soigneusement les coupes avec de l'eau du robinet (grande picette)
- ✚ Placer les coupes dans le colorant (Carmino-vert) environ 12-15 min
- ✚ Rincer rapidement à l'eau du robinet

L'étude des tissus végétaux se base sur une double coloration au Carmino-vert (= utilisation de deux colorants : Carmin aluné et le Vert d'iode). Ce sont des colorants spécifiques à la paroi cellulaire :

- ✚ **Coloration rose** : Paroi cellulosique
- ✚ **Coloration verte** : Paroi cutinisée ; Paroi subérifiée ; Paroi lignifiée

6- Montez les coupes entre lame et lamelle

- ✚ Montez une à deux coupes entre lame et lamelle dans une goutte d'eau pour observation immédiate.



**Première séance TP S2 d'histologie et d'anatomie des plantes vasculaires
Groupe C0302, FSR le 15 mars 2018**

De façon pratique, nous vous proposons une vidéo à laquelle on peut avoir accès via le lien ci-dessous. Celle-ci nous montre comment se déroule le TP d'histologie végétale de A à Z. Elle peut être téléchargée à partir de l'adresse suivante : <https://www.youtube.com/watch?v=FWgdE78hLSE>

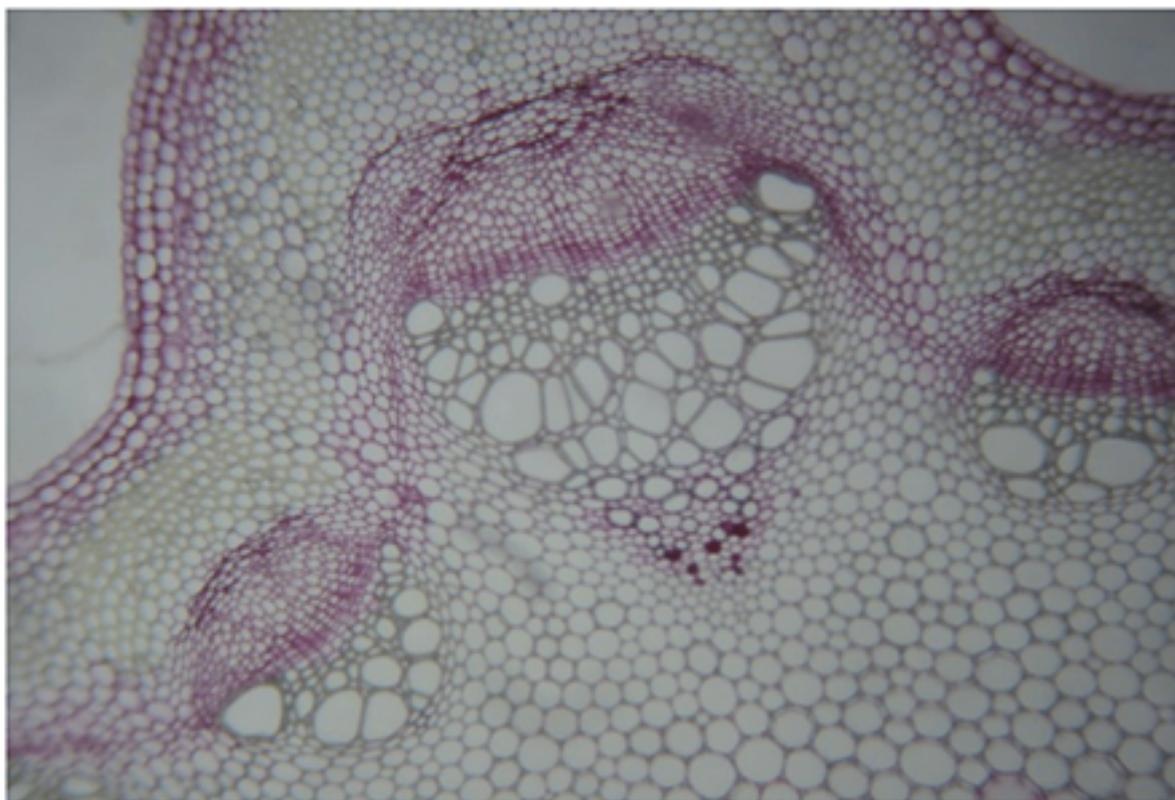
Notons que dans la vidéo :

- ✚ les bâtons de moelle de sureau sont utilisés comme support pour réaliser les coupes végétales. Dans les TP du département de Biologie de la Faculté des Sciences de Rabat (FSR), nous utilisons les morceaux de polystyrène (1 cm/1 cm/3 cm) pour faire ces coupes.
- ✚ L'eau acétique qui augmente l'affinité pour les colorants a été utilisée. Dans nos TP à la FSR, nous n'utilisons pas cette eau mais cela n'entrave en rien la qualité de coloration des coupes réalisées.

Ces TP d'histologie et d'anatomie des plantes vasculaires permettent :

✚ d'identifier les différents tissus végétaux à partir de leur paroi cellulaire,

Colorant	Couleur de la paroi	Nature de la paroi	Tissus
Carmin aluné	rose	Pectocellulosique (Lamelle moyenne +Paroi primaire)	épiderme, parenchyme, collenchyme, phloème primaire, liber, phelloderme,...
Vert d'iode	vert-bleue verdâtre	Lignifiée (Lamelle moyenne +Paroi primaire +Paroi secondaire) subérifiée	sclérenchyme, xylème primaire, bois Suber, assise subéreuse



Exemple des différents tissus d'une coupe transversale de tige

✚ de comparer les Dicotylédones et Monocotylédones (Tableau 1),

✚ d'identifier les caractéristiques différentielles des organes des Dicotylédones et Monocotylédones (Tableau 2).

Tableau 1 : Comparaison Dicotylédones et Monocotylédones (http://serres.u-bourgogne.fr/article.php3?id_article=357)

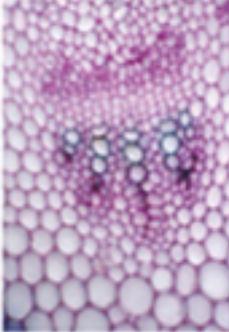
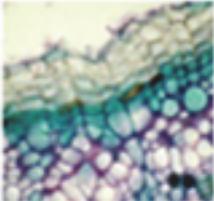
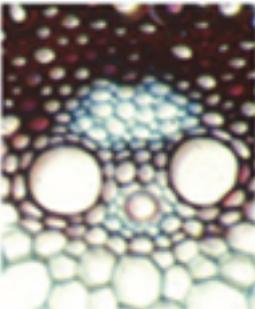
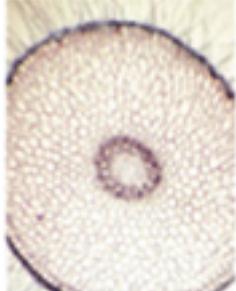
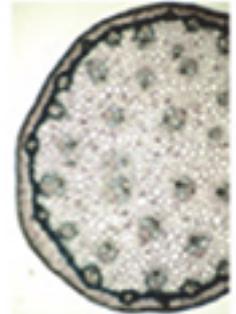
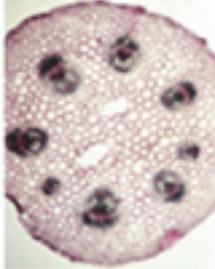
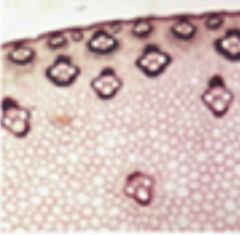
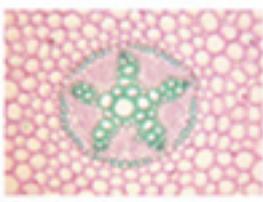
DICOTYLÉDONES			MONOCOTYLÉDONES
<p>Présence d'un cambium encadré de bois et de liber secondaires ou cambium au moins présent.</p> <p>Présence d'un périderme avec phellogène et suber secondaire (liège). Parfois absent chez les plantes annuelles. Absent dans les feuilles</p>	 <p><i>Faisceau libéro-ligneux avec bois, liber et liège secondaires</i></p>  <p><i>tige limitée par le liège secondaire</i></p>	 <p><i>Faisceau libéro-ligneux de chiendent sans cambium</i></p>  <p><i>Racine limitée par ses tissus primaires</i></p>	<p>Absence du cambium donc pas de tissus secondaires.</p> <p>Tissus primaires à la surface de l'organe adulte (épiderme, rhizoderme ou exoderme).</p>
<p>Croissance en diamètre assurée par le cambium et les tissus secondaires conducteurs apparus très tôt. Dans les tiges pérennes, elle se renouvelle tous les ans.</p>	 <p><i>Tige de vigne</i></p>	 <p><i>Tige de Tradescantia</i></p>	<p>Croissance en diamètre limitée ; importance du diamètre dépendant des tissus primaires . Faisceaux d'emblée nombreux, ou par activité histogène primaire ultérieure.</p>

Tableau 2 : caractéristiques différentielles des organes des Dicotylédones et Monocotylédones (http://serres.u-bourgogne.fr/article.php3?id_article=357)

<p>Tige de Dicotylédone</p> <p>Eustèle typique Faisceaux libéro-ligneux avec cambium sur 1 cercle (1 seul f. l. l. par rayon) et moelle.</p> <p>Des exceptions chez des Dicotylédones anciennes (Pipérales, Renonculacées...)</p>	 <p><i>Tiges de vigne</i></p>  <p><i>Tiges renoncule.</i></p>	 <p><i>Tiges de sorgho</i></p>  <p><i>Tiges de Yucca</i></p>	<p>Tige de Monocotylédone</p> <p>Atactostèle à nombreux f. l. l. sans cambium, dispersés dans la tige, plus petits en périphérie. Pas de formations secondaires</p> <p>Des exceptions : MES : "cambium" péricyclique avec xylème et phloème secondaires internes)</p>
<p>Feuille de Dicotylédone</p> <p>Portion à symétrie bilatérale de l'eustèle typique à faisceaux libéro-ligneux avec cambium.</p>	 <p><i>Feuille de laurier rose</i></p>	 <p><i>Feuille d'oyat</i></p>	<p>Feuille de Monocotylédone</p> <p>Portion à symétrie bilatérale d'eustèle typique à faisceaux libéro-ligneux sans cambium.</p>
<p>Racine de Dicotylédone</p> <p>Protostèle actinostélisque à 2 à 6-7 pôles de bois et peu de métaxylème primaire au centre. Cambium toujours présent, formations secondaires très apparentes ou discrètes.</p>	 <p><i>Racine de vigne</i></p>  <p><i>Racine de renoncule</i></p>	 <p><i>Racine d'iris.</i></p>	<p>Racine de Monocotylédone</p> <p>Siphonostèle à moelle centrale ou protostèle actinostélisque avec 10 à 20-30 pôles de bois, métaxylème indépendant, autour de la moelle ou au centre. Pas de cambium entre les pôles</p>