

Mise en situation et recherche à mener

La montée de la sève brute (constituée d'eau et de sels minéraux) entre les racines et les feuilles d'un arbre est un phénomène impressionnant si on considère la hauteur de certains arbres qui peuvent dépasser 100 mètres de haut ! On sait aujourd'hui que la montée de la sève est générée par deux phénomènes : la poussée radiculaire, qui provoque une pression sur la sève au niveau des racines, et surtout la transpiration foliaire, qui provoque une aspiration de la sève depuis les feuilles. Ainsi, les cellules du xylème, qui assurent le transport de la sève brute, sont soumises à des alternances de pression et d'aspiration de la sève.

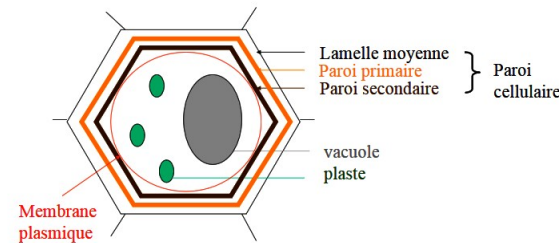
On cherche à déterminer les caractéristiques des cellules du xylème leur permettant de résister à ces alternances de pression et d'aspiration.

Ressources

Document 1 : la paroi des cellules végétales

Selon l'état de la cellule, on distingue deux types de paroi :

- **la paroi primaire** : c'est la seule paroi des cellules juvéniles. Elle est constituée uniquement de molécules de cellulose, d'hémicellulose et de pectines, ce qui lui confère son caractère extensible, permettant la croissance cellulaire (élongation).
- **la paroi secondaire** apparaît lors de la différenciation de la cellule. Elle est constituée de cellulose et est enrichie en composés phénoliques : lignine (pour renforcer la rigidité), cutine et subérine (pour l'imperméabiliser). La paroi secondaire se superpose donc à la paroi primaire, vers l'intérieur de la cellule. Sa présence modifie donc les propriétés de la paroi et éventuellement de la cellule.



Matériel disponible

Feuilles de quelques monocotylédones, comme le poireau,

Matériel d'observation, colorants

Document 2 : quelques colorants des constituants cellulaires

- Le **carmin aluné** colore la cellulose en rouge.
- Le **vert d'iode** colore la lignine en vert.

Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème (durée maximale : 10 minutes)

Proposer une stratégie de résolution réaliste permettant d'identifier les caractéristiques des cellules du xylème leur permettant de résister aux alternances de pression et d'aspiration de la sève.

Rédiger votre proposition sur un fichier numérique, puis demander la suite du sujet.

TP3: LES TISSUS CONDUCTEURS DES VEGETAUX

Fiche sujet – candidat (2/2)

Etape 2 : Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables

Mettre en œuvre le protocole de coloration de coupes longitudinales et transversales de la feuille, **afin d'identifier les 2 tissus conducteurs de la sève (xylème et phloème).**

Appeler l'examineur pour vérifier les résultats et éventuellement obtenir une aide.

Etape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer

Sous la forme de votre choix **présenter et traiter les données brutes pour** qu'elles apportent les informations nécessaires à la réponse à la problématique.

Répondre sur un fichier numérique.

Etape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Exploiter vos résultats pour identifier les caractéristiques des cellules du xylème leur permettant de résister aux alternances de pression et d'aspiration de la sève.

Répondre sur un fichier numérique.

Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel

Matériel

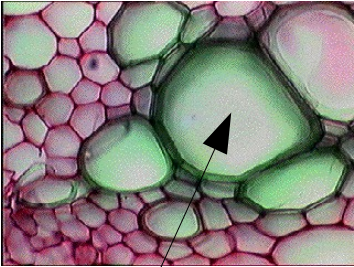
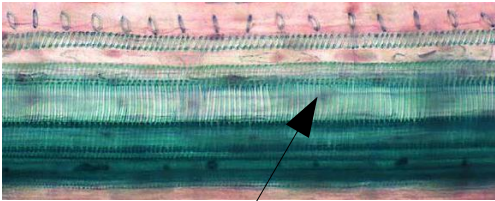
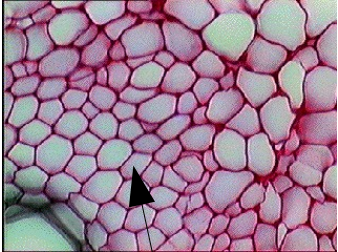
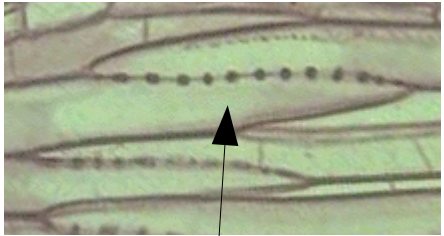
- Echantillons végétaux (poireau, céleri ...)
- paire de pinces
- lame de rasoir
- Mini passoire
- Lames, lamelles
- Compte-gouttes et eau distillée
- verres de montre
- Eau distillée
- Eau de Javel
- Carmin aluné (colorant rouge)
- Vert d'iode
- Acide acétique
- Microscope

- **Réaliser plusieurs coupes transversales et longitudinales** fines de feuilles de l'échantillon proposé. Les déposer au fur et à mesure dans un verre de montre contenant de l'eau distillée.
- **Réaliser la coloration de toutes vos préparations :**
 1. Préparer l'ensemble de vos verres de montre
 2. Colorer vos coupes en suivant le protocole ci-dessous ; déplacer vos coupes à l'aide de la mini passoire :
 - 10 minutes dans l'eau de javel ;
 - 2 rinçages successifs avec de l'eau distillée ;
 - 2 minutes dans l'acide acétique dilué ;
 - 1 rinçage à l'eau distillée ;
 - 10 minutes dans le carmin aluné ;
 - ⚠ **2 secondes** dans le vert diode ;
 - rinçage à l'eau distillée ;
- **Réaliser et observer vos** préparations microscopiques des coupes colorées.

Appeler l'examineur pour vérifier

TP3: LES TISSUS CONDUCTEURS DES VEGETAUX

Les tissus conducteurs végétaux (observation de tissus après coloration au carmin aluné et vert d'iode)

Xylème : tissu conducteur		Phloème : tissu conducteur	
tissu constitué de vaisseaux : files de cellules mortes dont la paroi présente des dépôts disposés en anneau, en spirale ...		tissu constitué de cellules vivantes spécialisées appelées tubes criblés , dont les parois terminales sont trouées.	
Observation en coupe transversale	Observation en coupe longitudinale	Observation en coupe transversale	Observation en coupe longitudinale
			
cellule du xylème	vaisseau annelé	cellule du phloème	cellule du phloème

Sources : <http://ressources.univ-lemans.fr>

TP3: LES TISSUS CONDUCTEURS DES VEGETAUX

Etape 1 : Proposer une stratégie de résolution réaliste permettant d'identifier les caractéristiques des cellules du xylème leur permettant de résister aux alternances de pression et d'aspiration de la sève.

Nous allons chercher à montrer que la paroi des cellules du xylème dispose de constituants rendant la paroi plus résistante, en particulier aux alternances de pression et d'aspiration de la sève. On nous apprend que cette résistance est conférée par un composé particulier, la lignine, qui se colore en vert en présence de vert d'iode.

Nous allons donc réaliser des coupes dans des tiges de végétaux que nous allons ensuite colorer avec du vert d'iode. Si nous observons des cellules dont la paroi est colorée en vert, nous pourrions en déduire que ces cellules sont celles du xylème et que leurs parois contiennent donc de la lignine, les rendant plus résistantes.

Remarque : la capacité de résistance des cellules du xylème aux variations de pression est liée à la rigidité des parois cellulaires qui dépend de la présence de la lignine et non pas de la cellulose. En effet, ce n'est pas le caractère extensible qui permet aux cellules de résister à ces variations de pression.

Etape 2 : Mettre en œuvre un protocole

Réalisation des coupes colorées + Réalisation des observations microscopiques

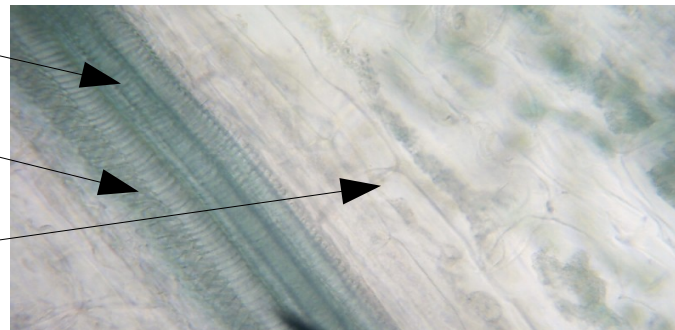
Etape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer

Photographie d'une coupe longitudinale d'une tige de poireau colorée au vert d'iode et au carmin aluné et observée au microscope optique (X 100)

cellules du xylème avec dépôt spiralé de lignine sur la paroi

lignine (en vert) : dépôt en spirale

cellules du phloème avec paroi cellulosique (en rose)



Etape 4 : Exploiter vos résultats pour identifier les caractéristiques des cellules du xylème leur permettant de résister aux alternances de pression et d'aspiration de la sève

Nous savons que la lignine est un constituant des parois qui confère de la résistance et qui se colore en vert en présence de vert d'iode.

Or nous observons qu'il existe des cellules, localisées au niveau des tissus conducteurs et dont la paroi est colorée en vert.

Nous pouvons donc en déduire que les cellules du xylème ont une paroi contenant de la lignine, constituant qui permet à ces cellules de résister aux alternances de pression et d'aspiration de la sève.