

Leçon 3 | Expliquer

Les interactions plantes-sols

Coup d'œil

Aperçu

Les élèves commencent la leçon en prenant position sur plusieurs énoncés au sujet des racines des plantes. Ils sont soit en accord ou soit en désaccord avec les énoncés. Ils utilisent ensuite une loupe pour examiner les racines de jeunes plants et ont ensuite la chance de modifier leurs réponses. Le processus de diffusion qu'utilisent les racines pour absorber les nutriments est modélisé. Le transport de l'eau dans le xylème est démontré en utilisant des branches de céleri et du colorant alimentaire. Les élèves comparent le système vasculaire de la plante à l'appareil circulatoire de l'humain.



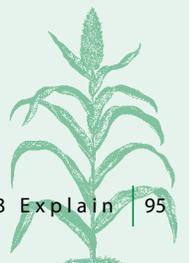
Principaux concepts

- Les plantes se procurent de l'eau et des nutriments dans le sol par les racines.
- Certains nutriments passent du sol aux cellules des racines par le processus de diffusion et d'autres par un processus qui nécessite de l'énergie (transport actif).
- Le système vasculaire de la plante est similaire à l'appareil circulatoire de l'humain.
- Les plantes acheminent l'eau des racines vers le reste de la plante par le xylème.
- Les plantes acheminent la nourriture des feuilles vers le reste de la plante par le phloème.

Objectifs

Après avoir terminé cette leçon, les élèves devraient être en mesure :

- de reconnaître que les plantes se procurent des nutriments dans le sol;
- d'expliquer les rôles de la diffusion et du transport actif dans le déplacement des nutriments à partir du sol vers la plante;
- de faire le lien entre les racines et le système vasculaire de la plante et l'appareil circulatoire de l'humain.



Notions additionnelles pour l'enseignant

Consultez les sections suivantes dans Notions additionnelles pour l'enseignant :

4.0 Les interactions plantes-sols

5.0 Le système vasculaire des plantes

Au préalable

Photocopies

Activité 1	Original 3.1, <i>Que savez-vous à propos de racines?</i> (préparer 1 photocopie par élève et 1 document transparent) Original 3.2, <i>Déplacement de l'eau et des nutriments vers les racines</i> (préparer 1 photocopie par élève) Original 3.3, <i>Expériences avec des racines</i> (préparer un document transparent)
Activité 2	Original 3.4, <i>Système vasculaire de la plante</i> (préparer 1 photocopie par élève) Original 3.5, <i>Déplacement de l'eau et des nutriments vers la plante</i> (préparer 1 photocopie par élève)

Matériel

Préparation des semis (5 à 6 jours à l'avance)	Pour chaque groupe de 4 élèves : 1 verre ordinaire 1 loupe 6 graines d'haricot Pinto (ou autre type) 1 tasse d'eau 1 papier essuie-tout
Démonstration de la diffusion (déplacement de l'eau et des nutriments vers les racines)	Pour chaque groupe de 4 élèves: 1 tasse en carton ou en styromousse 1 grand récipient 1 bouteille de colorant alimentaire Eau (suffisamment pour remplir le grand récipient) 1 crayon bien taillé
Démonstration du céleri	Pour chaque groupe de 4 élèves : 1 tasse en carton ou en styromousse 1 branche de céleri 1 bouteille de colorant alimentaire

Préparatifs

Activité 1 : La préparation des semis. À l'étape 4, les élèves sont invités à observer le système racinaire des semis. Pour cette activité, vous pouvez utiliser tous les types de graines, pour autant que les racines aient une longueur de 1 ou 2 cm. Les graines d'haricot Pinto se trouvent facilement et fonctionnent à merveille. Pour faire germer les graines, placez plusieurs graines en une rangée sur un des côtés d'un papier essuie-tout,

comme le démontre la figure 3.2a. Enroulez soigneusement le papier essuie-tout dans le sens indiqué par la flèche (de bas en haut). Placez le papier essuie-tout dans un verre d'eau de sorte que les graines se trouvent dans le haut du verre et à l'extérieur de l'eau (figure 3.2b). L'eau remontera le long du papier essuie-tout et gardera les semences humides. Préparez suffisamment de semences pour que chaque groupe de 4 élèves ait une graine à observer. Présumez que seulement la moitié des graines préparées germeront. Déposez les verres de semences dans un endroit tranquille. Il faudra compter de 5 à 6 jours avant que les racines ne soient suffisamment longues pour être observées. Pendant la période de germination, assurez-vous de remplacer l'eau qui s'est évaporée.

Note à l'enseignant

La démonstration du céleri décrite dans cette section a été conçue pour transporter rapidement de l'eau par le xylème. Pour une démonstration plus impressionnante, vous pouvez utiliser des œillets et leur faire absorber de l'eau colorée. Le bord des pétales prendra la couleur du colorant. Il s'agit là d'une démonstration plus spectaculaire que celle du céleri, mais elle nécessite plus de temps pour voir l'effet escompté, soit environ 2 à 3 heures, comparativement à 15 à 20 minutes pour la démonstration du céleri.

Activité 2 : Démonstration du céleri. Utilisez un couteau tranchant pour couper les branches de céleri en morceaux d'environ 3 cm de longueur. La partie coupée doit être plate pour que les morceaux de céleri puissent demeurer à la verticale lorsque vous les placerez dans les tasses en papier.

Activité facultative 2 : Démonstration de l'œillet.

1. Procurez-vous un œillet blanc et coupez la tige à la diagonale, de sorte qu'elle ait une longueur de 9 cm.
2. Versez environ 3 cm d'eau dans la tasse en papier.
3. Ajoutez 6 gouttes de colorant alimentaire (le bleu fonctionne bien) à l'eau et mélangez.
4. Placez l'œillet dans l'eau colorée.
5. Dans les 2 heures qui suivent, de petites zones de couleur apparaîtront sur le bord des pétales.



Figure 3.2

a. Les graines sont enroulées dans un papier essuie-tout.
b. Les graines sont placées dans un verre d'eau.

Figure 3.3

a. Démonstration du xylème avec des morceaux de céleri
b. Démonstration du xylème avec un œillet.



Marche à suivre

Activité 1 : Du sol jusqu'aux racines

1. Rappelez aux élèves que dans la leçon précédente, ils ont appris que les espaces d'air dans le sol se remplissent d'eau et que beaucoup de nutriments dont la plante a besoin sont dissous dans l'eau ou restent en suspension dans l'eau. Demandez-leur : « Comment les plantes parviennent-elles à se procurer des nutriments dans cette eau? »



Les réponses des élèves varieront. Si nécessaire, orientez la discussion de sorte qu'ils mentionnent le système racinaire de la plante.

- 2. Projetez le document transparent 3.1, *Que savez-vous à propos des racines?* Couvrez le document transparent d'une feuille de papier. Dévoilez le premier énoncé et demandez aux élèves de lever la main s'ils sont en accord ou en désaccord avec cet énoncé.**

Cette discussion a été conçue pour vous aider à évaluer les connaissances initiales des élèves à ce sujet. Si nécessaire, revoyez avec eux les notions sur la diffusion et le transport actif.

Diffusion

- Les molécules se déplacent de façon aléatoire grâce à leur énergie cinétique.
- Ce mouvement fait en sorte que les molécules s'entremêlent.
- Les molécules se déplacent d'une zone à forte concentration vers une zone à faible concentration.
- Le déplacement des molécules est interrompu lorsque la concentration de molécules est la même partout.
- Le déplacement des molécules est attribuable à leur énergie cinétique et ne nécessite aucune autre énergie (à la différence du transport actif).

Transport actif

- Le transport actif est un processus utilisé par les cellules pour déplacer les molécules d'une zone à plus faible concentration vers une zone à plus forte concentration.
- Ce processus nécessite de l'énergie.
- Si vos élèves connaissent déjà la molécule d'énergie ATP, vous pouvez la mentionner comme source d'énergie utilisée pour le transport actif.

- 3. Continuez à dévoiler le reste des énoncés, un à la fois, tout en leur demandant s'ils sont en accord ou en désaccord avec les énoncés.**

Après chaque vote sur un énoncé, demandez à 1 ou 2 volontaires d'expliquer pourquoi ils ont voté comme ils l'ont fait. À cette étape, ne corrigez pas les mauvaises réponses. Les élèves pourront revenir sur leur décision plus tard dans la leçon. Les réponses seront dévoilées aux élèves à l'étape 15.

- 4. Expliquez aux élèves qu'ils vont maintenant étudier le mécanisme par lequel les racines se procurent les nutriments du sol. Divisez les élèves en groupes de 4. Distribuez à chaque groupe un semis (provenant de la germination dans un papier essuie-tout) ainsi qu'une loupe.**

Cette activité aborde la façon dont la plupart des plantes se procurent leurs nutriments par les racines. Les plantes qui fixent l'azote dans leurs racines sont un cas particulier et ne seront pas traitées dans ce cours.

- 5. Demandez aux élèves de prendre une minute pour observer les racines du semis à l'aide d'une loupe et de noter leurs observations sur une feuille de papier.**

Les poils racinaires sont blancs et très fins. Procurez-vous une surface noire sur laquelle les poils racinaires seront plus visibles.

Démarches, stratégies, attitudes et techniques

Souvent incontournables, les techniques renvoient à des procédés méthodiques qui balisent la mise en pratique de connaissances théoriques. Elles sont réparties en deux grandes catégories, selon qu'elles sont propres à la technologie ou à la science.



Techniques: Science

- utilisation sécuritaire du matériel de laboratoire
- utilisation d'instruments de mesure
- utilisation d'instruments d'observation
- préparation de solutions
- collecte d'échantillons

6. Lorsque les élèves ont noté leurs observations, demandez à des volontaires de décrire ce qu'ils ont vu.

Les élèves diront qu'ils ont vu une grande racine qui sortait de la graine. Ils décriront également les poils racinaires très fins qui poussent sur les racines.

7. Rappelez aux élèves le premier énoncé de l'original 3.1, *Que savez-vous à propos des racines?* : « Les racines des plantes ont de minuscules poils qui absorbent l'eau. » Demandez-leur : « Pourquoi croyez-vous que les plantes ont tant de poils racinaires? »

Les réponses des élèves varieront. Orientez la discussion pour mettre en évidence que plus il y a de poils racinaires, plus la surface en contact avec l'eau et les nutriments du sol sera grande.

8. Demandez aux élèves : « Comment les nutriments que contient l'eau du sol font pour pénétrer dans les poils racinaires? »

Les réponses des élèves varieront. Pour l'instant, acceptez toutes les réponses.

9. Expliquez aux élèves qu'ils étudieront maintenant le processus par lequel l'eau pénètre dans les poils racinaires. Laissez les élèves dans les mêmes groupes. Donnez à chaque groupe une photocopie de l'original 3.2, *Déplacement de l'eau et des nutriments vers les racines.*

10. Demandez aux élèves de lire la marche à suivre décrite sur la feuille qu'ils ont reçue. Expliquez-leur que la tasse représente le poil racinaire, le grand récipient représente l'eau dans le sol et le colorant alimentaire représente les nutriments dissous dans l'eau.

11. Lorsque les élèves ont terminé leurs expériences, rassemblez tous les élèves et demandez à des volontaires d'expliquer ce qui s'est produit lorsqu'ils ont fait des trous dans la tasse.

Les élèves répondront que l'eau colorée s'est lentement infiltrée dans la tasse.

12. Demandez aux élèves :

■ « Pourquoi l'eau colorée s'est-elle infiltrée dans la tasse? »

Les réponses des élèves varieront. Orientez la discussion pour mettre en évidence que, bien que la concentration d'eau était la même des deux côtés de la tasse, la concentration de colorant alimentaire était plus élevée à l'extérieur de la tasse qu'à l'intérieur.

■ « Comment appelle-t-on le processus par lequel une substance se déplace d'une zone à forte concentration vers une zone à plus faible concentration? »

Le processus de diffusion est résumé à l'étape 2. Les élèves devraient se rappeler que la diffusion entraîne un déplacement de la substance à partir d'une zone à forte concentration vers une zone à plus faible concentration.



■ « D'où provient l'énergie nécessaire à la réalisation de ce processus? »

Les élèves devraient se souvenir de la discussion à l'étape 2 que le processus est rendu possible grâce à l'énergie cinétique des molécules dans la solution.

13. Projetez le document transparent 3.3, *Expériences avec des racines*. Couvrez le document transparent d'une feuille de papier. Dévoilez la première expérience et lisez-la à voix haute. Demandez aux élèves ce que ces informations leur révèlent à propos de la façon dont les nutriments se déplacent du sol vers les racines.

Puisque certains éléments essentiels se déplacent d'une zone à faible concentration vers une zone à plus forte concentration, cela suggère que de l'énergie était nécessaire pour effectuer ce déplacement et que le processus utilisé était le transport actif.



Compétence 1 : Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique

Le fait de chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique implique le recours à divers modes de raisonnement ainsi qu'aux démarches associées à ce programme. Celles-ci mobilisent des stratégies d'exploration ou d'analyse et nécessitent créativité, méthode et persévérance. Au premier cycle, on apprend à distinguer la démarche expérimentale de la démarche technologique de conception : l'accent est mis sur leurs spécificités respectives, sur les objectifs distincts qu'elles poursuivent, mais aussi sur leur complémentarité. Au deuxième cycle s'ajoutent de manière plus explicite la démarche d'observation, la démarche de modélisation et la démarche empirique.

Attentes de fin de cycle

À la fin du deuxième cycle du secondaire, l'élève est en mesure de mettre en oeuvre un processus de résolution de problèmes. Il s'approprie le problème en dégagant le but à atteindre ou le besoin à cerner ainsi que les conditions à respecter. Il formule ou reformule des questions qui s'appuient sur des données issues du problème. Il propose des hypothèses vraisemblables ou des solutions possibles, qu'il est en mesure de justifier...En science, il analyse les données recueillies et en tire des conclusions ou des explications pertinentes. En technologie, il procède à la mise à l'essai de sa solution en s'assurant que cette dernière répond au besoin ciblé ou aux exigences du cahier des charges. S'il y a lieu, il énonce de nouvelles hypothèses ou propose des améliorations à sa solution ou de nouvelles solutions. Il a recours, si cela est nécessaire, aux technologies de l'information et de la communication.

Démarches, stratégies, attitudes et techniques

Démarche de modélisation

La démarche de modélisation consiste à construire une représentation destinée à concrétiser une situation abstraite, difficilement accessible ou carrément invisible. Le modèle élaboré peut prendre diverses formes : texte, dessin, formule mathématique, équation chimique, programme informatique ou maquette. Au fur et à mesure que progresse la démarche de modélisation, le modèle se raffine et se complexifie. Il peut être valide pendant un certain temps et dans un contexte spécifique, mais, dans plusieurs cas, il est appelé à être modifié ou rejeté. Il importe également de considérer le contexte dans lequel il a été construit. Il doit posséder certaines caractéristiques, entre autres celles de faciliter la compréhension de la réalité, d'expliquer certaines propriétés de ce qu'il vise à représenter et de prédire de nouveaux phénomènes observables.

14. Dévoilez la deuxième expérience, lisez-la à voix haute et discutez de son contenu avec les élèves.

Les élèves devraient se rappeler que puisque l'élément chimique met fin à la synthèse de l'ATP, il n'y aura pas d'énergie de disponible pour effectuer le transport actif. Les éléments essentiels qui dépendent du transport actif pour atteindre des zones à forte concentration seront présents en beaucoup plus faibles concentrations dans les poils racinaires par rapport à la première expérience. La concentration des autres éléments essentiels qui sont acheminés par diffusion ne devrait pas changer.

15. Concluez l'activité en affichant encore une fois le document transparent de l'original 3.1, *Que savez-vous à propos des racines?* Comme précédemment, demandez aux élèves de lever la main s'ils sont en accord ou en désaccord avec chaque énoncé. Demandez à des volontaires d'expliquer pourquoi ils ont changé leurs réponses.

Les élèves devraient être en mesure de répondre à ces énoncés concernant les racines :

Réponses de l'original 3.1, *Que savez-vous à propos des racines?* :

1. Les racines des plantes ont des poils racinaires très fins qui absorbent l'eau. (Vrai)

Les élèves ont pu observer les poils racinaires à l'aide d'une loupe. Un système racinaire de plus grande taille est en contact avec une plus grande quantité d'eau et peut donc absorber plus d'eau qu'un plus petit système racinaire.

2. Les racines des plantes utilisent de l'énergie pour tirer l'eau vers la plante. (Faux)

Tel que vu dans la démonstration, le processus passif par lequel l'eau pénètre dans les poils racinaires se nomme la diffusion. Lorsque les poils racinaires entrent en contact avec l'eau, l'eau se déplace d'une zone à plus forte concentration dans le sol vers une zone à plus faible concentration dans les cellulaires racinaires.

3. Les nutriments pénètrent dans les cellulaires racinaires par un processus nommé diffusion. (Vrai)

L'eau pénètre dans le système racinaire par diffusion et elle contient des nutriments dissous.

4. Les nutriments pénètrent dans les cellulaires racinaires par un processus nommé transport actif. (Vrai)

Comme l'ont démontré les expériences décrites dans l'original 3.3, Expériences avec des racines, certains nutriments sont acheminés par transport actif.

5. Les racines des plantes grandissent jusqu'à ce qu'elles trouvent de l'eau. (Faux)

Les élèves croiront peut-être que les racines sont en mesure de détecter l'eau et de grandir jusqu'à elle. Il s'agit d'une idée fausse. Les racines peuvent seulement grandir là où il y a déjà de l'eau. Lorsque la surface du sol s'assèche, les racines près de la surface peuvent mourir alors que d'autres racines plus profondes sont toujours en contact avec de l'eau et peuvent pousser encore plus en profondeur.

Donnez à chaque élève une photocopie de l'original 3.1, *Que savez-vous à propos des racines?* Demandez aux élèves d'inscrire sur leur feuille pourquoi chaque énoncé est vrai ou faux. Les élèves doivent donner des arguments qui proviennent de la leçon et qui appuient leurs conclusions.



Activité 2 : Des racines jusqu'à la plante

1. Expliquez aux élèves que le déplacement des nutriments vers les racines de la plante constitue une première étape importante. Demandez aux élèves : « Comment l'eau et les nutriments qu'elle contient se déplacent-ils des racines jusqu'à la plante? »

Certains élèves mentionneront peut-être que les plantes ont un système vasculaire.

2. Expliquez aux élèves qu'ils vont étudier la façon dont l'eau se déplace des racines vers le reste de la plante. Comme précédemment, divisez la classe en groupes de 4 élèves.
3. Donnez à chaque élève une photocopie de l'original 3.4, *Système vasculaire de la plante* et une autre de l'original 3.5, *Déplacement de l'eau et des nutriments vers la plante*. Demandez aux élèves :
 - d'examiner le système vasculaire de la plante, comme démontré sur l'original 3.4, *Système vasculaire de la plante*,
 - d'effectuer la démonstration du céleri, telle qu'elle est décrite sur l'original 3.5, *Déplacement de l'eau et des nutriments vers la plante*.

Accordez aux élèves environ 15 à 20 minutes pour exécuter ces étapes.

4. Rassemblez tous les élèves et demandez à des volontaires de faire part de leurs prédictions à propos du déplacement du colorant alimentaire dans le céleri. Demandez-leur si leurs prédictions étaient exactes ou non.

Les prédictions des élèves varieront. Ils devraient mentionner que le colorant alimentaire a été acheminé dans le haut de la branche de céleri et qu'il était possible de le voir grâce à une série de points de couleur sur le dessus de la branche. Expliquez-leur que l'eau s'est déplacée dans le xylème de la plante.

5. Concluez la leçon en rappelant aux élèves que la photosynthèse produit des sucres dans les feuilles. Demandez-leur comment les sucres, dont la plante a besoin comme énergie, réussissent à atteindre les parties inférieures de la plante.

Les élèves devraient se souvenir que dans l'original 3.4, *Système vasculaire de la plante*, le phloème servait à acheminer les sucres des feuilles vers le bas de la plante. Vous pouvez mentionner que dans le cas d'une branche de céleri, le xylème et le phloème se trouvent l'un à côté de l'autre dans des structures appelées faisceaux libéro-ligneux.



Devoir facultatif

Demandez aux élèves de rédiger un court texte qui décrit les similarités et les différences entre le système vasculaire de la plante et l'appareil circulatoire de l'humain.

Les descriptions des élèves devraient comprendre ce qui suit :

Similarités

- Les deux systèmes utilisent une série de tubes comme structure pour transporter des matières dans l'organisme.

- Les deux systèmes utilisent la diffusion pour acheminer les nutriments et l'oxygène (O_2) aux cellules.
- Les plantes ont des systèmes distincts pour assurer le transport de l'eau des racines jusqu'à la plante (le xylème) et pour acheminer la nourriture vers le bas de la plante (le phloème). Les humains ont des systèmes distincts pour assurer le transport du sang oxygéné (les artères) et le sang non oxygéné (les veines).



Différences

- L'appareil circulatoire de l'humain utilise le cœur pour pomper le sang, mais le système vasculaire de la plante n'a pas de tel organe.
- Le sang de l'appareil circulatoire contient des cellules, alors que la sève du système vasculaire de la plante n'en contient pas.
- Les vaisseaux capillaires rejoignent les artères et les veines, mais il n'existe pas de structure semblable dans le système vasculaire de la plante.



O = Involves copying a master

T = Involves making a transparency

Plan de travail de la leçon 3	
Activité 1 : <i>Du sol jusqu'aux racines</i>	
Tâches de l'enseignant	Marche à suivre
<p>Rappelez aux élèves que les espaces d'air dans le sol se remplissent d'eau et que celle-ci contient des nutriments.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Demandez : « Comment les plantes parviennent-elles à se procurer des nutriments dans cette eau? » 	<p>Page 97 Étape 1</p>
<p>Projetez le document transparent 3.1, <i>Que savez-vous à propos des racines?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dévoilez chaque énoncé, un à la fois, et demandez aux élèves de lever la main s'ils sont en accord ou en désaccord avec chaque énoncé. 	<p>Page 98 Étapes 2 et 3</p> 
<p>Expliquez-leur qu'ils étudieront la façon dont les racines se procurent les nutriments du sol.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Divisez la classe en groupes de 4 élèves. ■ Donnez à chaque groupe un semis et une loupe. ■ Demandez aux groupes d'observer les semis à l'aide de la loupe et de noter leurs observations. 	<p>Page 98 Étapes 4 et 5</p>
<p>Demandez à des volontaires de faire part de leurs observations.</p>	<p>Page 99 Étape 6</p>
<p>Rappelez aux élèves que les racines des plantes ont des poils racinaires fins qui absorbent l'eau. Demandez-leur :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ « Pourquoi croyez-vous que les plantes ont tant de poils racinaires? » ■ « Comment les nutriments que contient l'eau du sol font pour pénétrer dans les poils racinaires? » 	<p>Page 99 Étapes 7 et 8</p>
<p>Expliquez-leur qu'ils vont étudier le processus par lequel l'eau pénètre dans les poils racinaires.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Laissez les groupes tels quels. ■ Distribuez à chaque groupe une photocopie de l'original 3.2, <i>Déplacement de l'eau et des nutriments vers les racines.</i> 	<p>Page 99 Étape 9</p> 
<p>Demandez aux élèves de lire la marche à suivre. Expliquez que la tasse représente les poils racinaires, que le grand récipient représente l'eau du sol et que le colorant alimentaire représente les nutriments.</p>	<p>Page 99 Étape 10</p>
<p>Lorsque les groupes ont terminé leurs expériences, demandez à des volontaires de faire part de leurs résultats.</p>	<p>Page 99 Étape 11</p>
<p>Demandez aux groupes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ « Pourquoi l'eau colorée s'est-elle infiltrée dans la tasse? » ■ « Comment appelle-t-on le processus par lequel une substance se déplace d'une zone à forte concentration vers une zone à plus faible concentration? » ■ « D'où provient l'énergie nécessaire à ce processus? » 	<p>Page 99 Étape 12</p>
<p>Projetez le document transparent 3.3, <i>Expériences avec des racines.</i> Dévoilez la première expérience et lisez-la à voix haute. Demandez aux élèves ce que ces informations leur révèlent à propos de la façon dont les nutriments se déplacent du sol vers les racines.</p>	<p>Page 100 Étape 13</p> 

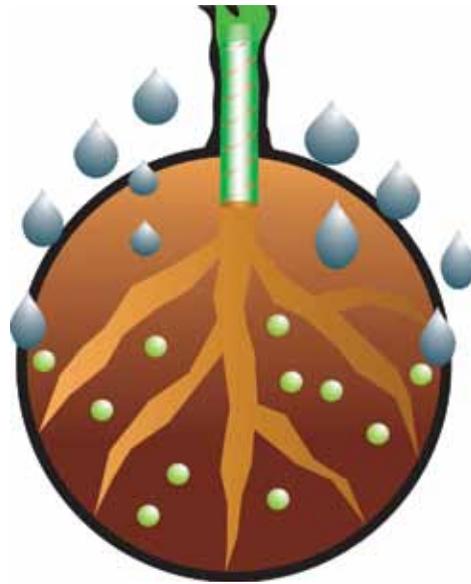
Dévoilez la deuxième expérience, lisez-la à voix haute et discutez de son contenu.	Page 101 Étape 14	
<p>Une autre fois, projetez le document 3.1, <i>Que savez-vous à propos des racines?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Demandez aux élèves de lever la main s'ils sont en accord ou en désaccord avec chaque énoncé. ■ Demandez à des volontaires d'expliquer pourquoi ils ont changé leurs réponses. 	Page 101 Étape 15	
Activité 2 : Des racines jusqu'à la plante		
Tâches de l'enseignant	Marche à suivre	
<p>Expliquez-leur que le déplacement des nutriments vers les racines de la plante constitue une première étape importante. Demandez aux élèves :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ « Comment l'eau et les nutriments qu'elle contient se déplacent-ils des racines jusqu'à la plante? » ■ Expliquez aux élèves qu'ils vont étudier cette question. ■ Divisez la classe en groupes de 4 élèves. 	Page 102 Étapes 1 et 2	
<p>Donnez à chaque élève une photocopie de l'original 3.4, <i>Système vasculaire de la plante</i> et une autre de l'original 3.5, <i>Déplacement de l'eau et des nutriments vers la plante</i>. Demandez aux groupes de faire ce qui suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Examiner le graphique de l'original 3.4, <i>Système vasculaire de la plante</i>. ■ Procéder à la démonstration décrite dans l'original 3.5, <i>Déplacement de l'eau et des nutriments vers la plante</i>. 	Page 102 Étape 3	
Rassemblez tous les élèves et demandez à des volontaires de faire part de leurs prédictions et des résultats à propos du déplacement du colorant alimentaire dans le céleri.	Page 102 Étape 4	
Rappelez aux élèves les notions sur la photosynthèse et demandez-leur comment les sucres sont acheminés au reste de la plante.	Page 102 Étape 5	



3.1 Que savez-vous à propos des racines?

Nom _____

Date _____



1. Les racines des plantes ont des poils racinaires fins qui absorbent l'eau.
2. Les racines des plantes utilisent de l'énergie pour tirer l'eau vers la plante.
3. Les nutriments pénètrent dans les cellules des racines par un processus nommé diffusion.
4. Les nutriments pénètrent dans les cellules des racines par un processus nommé transport actif.
5. Les racines des plantes grandissent jusqu'à ce qu'elles trouvent de l'eau.



3.2 Déplacement de l'eau et des nutriments vers les racines

Nom _____

Date _____



Marche à suivre

Étape 1. Remplissez la tasse à moitié d'eau.

Étape 2. Placez la tasse d'eau au centre du grand récipient.

Étape 3. Remplissez le grand récipient d'eau jusqu'à ce que le niveau d'eau atteigne le même que celui de la tasse.

Étape 4. Ajoutez quelques gouttes de colorant alimentaire à l'eau du grand récipient et mélangez soigneusement l'eau jusqu'à ce que la couleur soit uniforme dans tout le récipient. N'ajoutez pas de colorant à l'eau de la tasse!

Étape 5. À l'aide d'un crayon bien taillé, percez 2 trous dans la tasse, à deux endroits opposés.

Étape 6. Observez l'eau de la tasse pendant 5 minutes et notez vos observations dans l'espace qui suit.

Observations



3.3 Expériences avec des racines

Nom _____

Date _____



Expérience 1

Les scientifiques ont mesuré les concentrations de différents éléments essentiels dans le sol et à l'intérieur des poils racinaires. Ils ont trouvé que les éléments essentiels se trouvaient en concentrations jusqu'à 100 fois plus élevées à l'intérieur des poils racinaires que dans le sol.

Quel processus peut déplacer une substance contre son gradient de concentration?

Expérience 2

Les données de l'expérience 1 ont suscité chez les scientifiques des questionnements sur le transport actif, à savoir s'il était responsable des concentrations de certains éléments essentiels dans les poils racinaires. Ils ont ensuite exposé les racines vivantes à un produit chimique qui met fin à la synthèse de l'ATP. Une fois de plus, ils ont mesuré les concentrations des éléments essentiels dans le sol et à l'intérieur des poils racinaires.

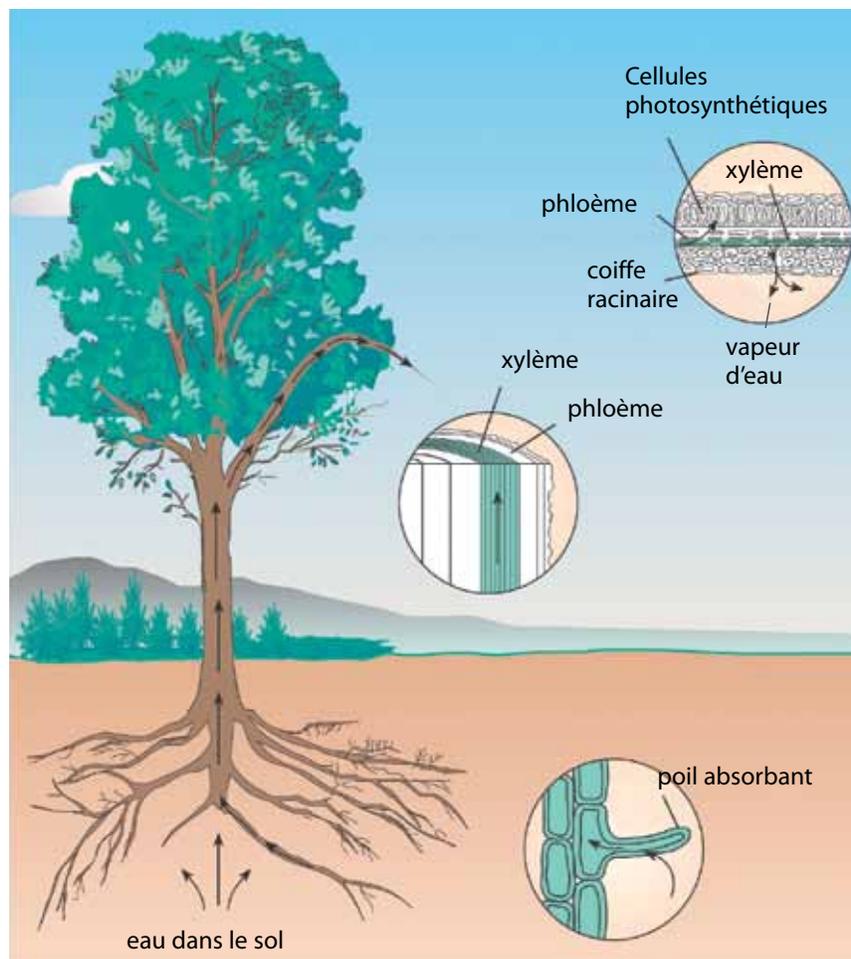
Que pensez-vous qu'ils ont pu observer?



3.4 Système vasculaire de la plante

Nom _____

Date _____



1. Le xylème achemine l'eau vers le haut à partir des racines.
2. Le phloème achemine les sucres produits dans les feuilles durant la photosynthèse jusqu'au reste de la plante.



3.5 Déplacement de l'eau et des nutriments vers la plante

Nome _____

Date _____



Marche à suivre

Étape 1. Procurez-vous une tasse, du colorant alimentaire et une branche de céleri.

Étape 2. Versez du colorant alimentaire dans la tasse pour atteindre une hauteur d'au moins 0,5 centimètre.

Étape 3. Placez la branche de céleri dans la tasse qui contient le colorant alimentaire de sorte qu'elle tienne debout sur sa surface coupée.

Étape 4. Faites vos prédictions sur ce qui se produira. Notez vos prédictions dans l'espace qui suit.

Étape 5. Laissez la branche de céleri debout, sans la déplacer, pendant 5 à 10 minutes. Notez vos observations dans l'espace qui suit.

Prédictions

Observations

