

Nom :

Classe :

Démarche de résolution personnelle		
Construction d'une démarche cohérente bien adaptée au sujet	Construction insuffisamment cohérente de la démarche	Absence de démarche ou démarche incohérente
2	1	0

Analyse des documents et mobilisation des connaissances ⁴ , dans le cadre du problème scientifique posé			
Informations issues des documents pertinentes, rigoureuses et complètes et connaissances mobilisées pertinentes et complètes pour interpréter	Informations issues des documents incomplètes ou peu rigoureuses et connaissances à mobiliser insuffisantes pour interpréter	Seuls quelques éléments pertinents issus des documents et/ou des connaissances	Absence ou très mauvaise qualité de traitement des éléments prélevés
3	2	1	0

Exploitation (mise en relation/cohérence) des informations prélevées et des connaissances ³ au service de la résolution du problème.			
3	2	1	0
Argumentation complète et pertinente pour répondre au problème posé	Argumentation incomplète ou peu rigoureuse	Argumentation absente et/ou réponse explicative absente Réponse ou incohérente	
Réponse ou incohérente explicative, cohérente et complète au problème scientifique	Réponse explicative cohérente avec le problème posé	Absence de réponse ou réponse non cohérente avec le problème posé	

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL, ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ, SESSION 2021

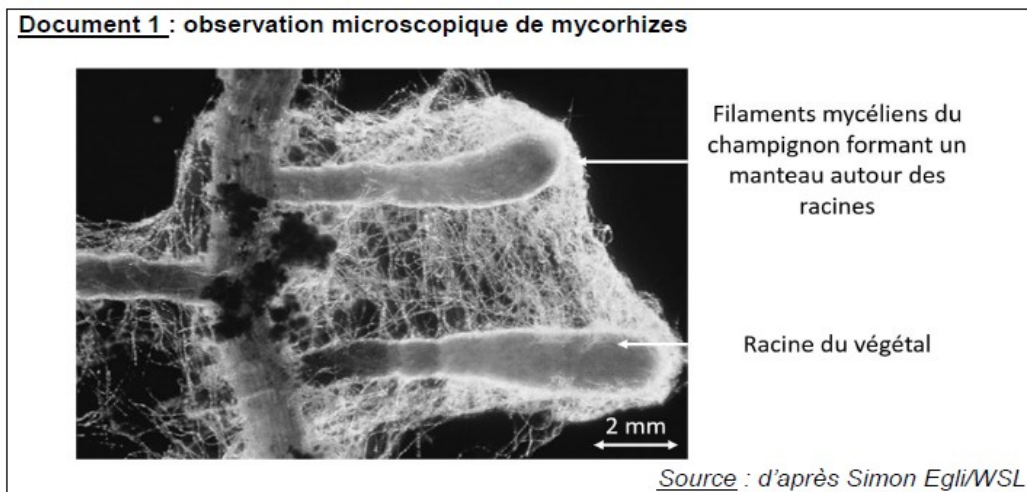
EXERCICE 2 : Les mycorhizes : une association symbiotique (8 POINTS)

« 90 % des espèces de plantes actuelles sont en interaction avec des champignons au niveau de leurs racines. L'ensemble forme une structure mixte que l'on nomme la « mycorhize », du grec ancien *myco*, pour champignon, et *rhize* pour racine ».

Source : D'après <https://www.pourlascience.fr>

QUESTION : Montrer que l'association mycorhizienne entre un champignon et un végétal chlorophyllien profite aux deux partenaires.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et les connaissances utiles.



Document 2 : comparaison de paramètres morphologiques racinaires et foliaires de plants de Rhododendron mycorhizés ou non

On cherche à comparer les paramètres morphologiques racinaires et foliaires entre des plants de Rhododendron non mycorhizés (lot 1) et des plants de Rhododendron associés à un champignon mycorhizien (lot 2). Les mesures de la longueur des racines (figure 1) et du nombre de feuilles (figure 2) et de racines (figure 3) ont été réalisées après 20, 40, 60 et 120 jours.

Le début de l'expérience correspond au jour où les plants du lot 2 ont été mis en contact avec le champignon mycorhizien.

Figure 1 : évolution de la longueur des racines en fonction du temps

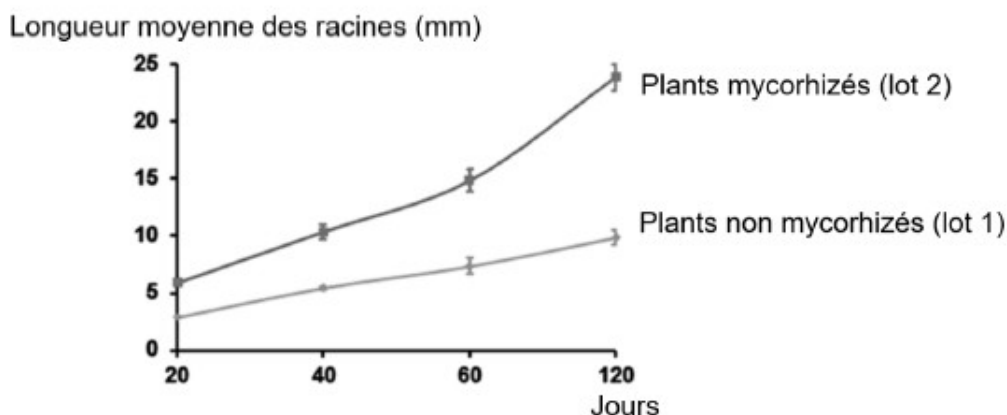


Figure 2 : évolution du nombre de feuilles en fonction du temps

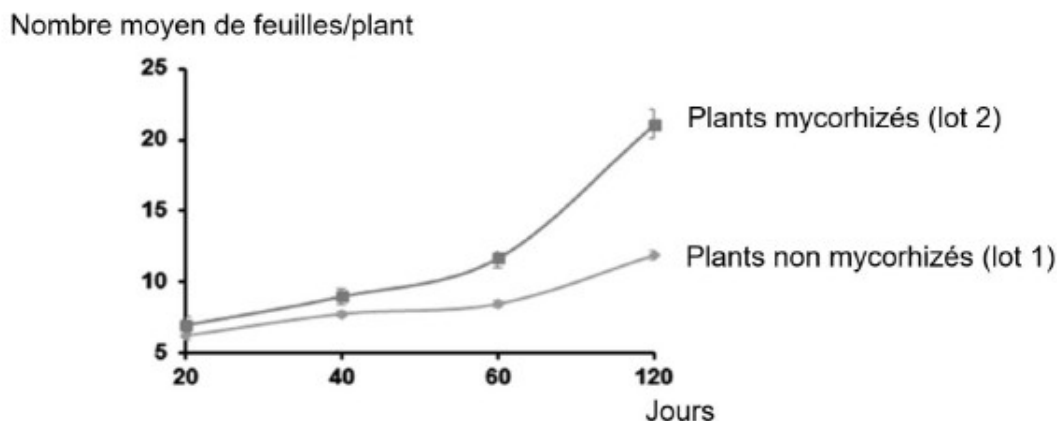
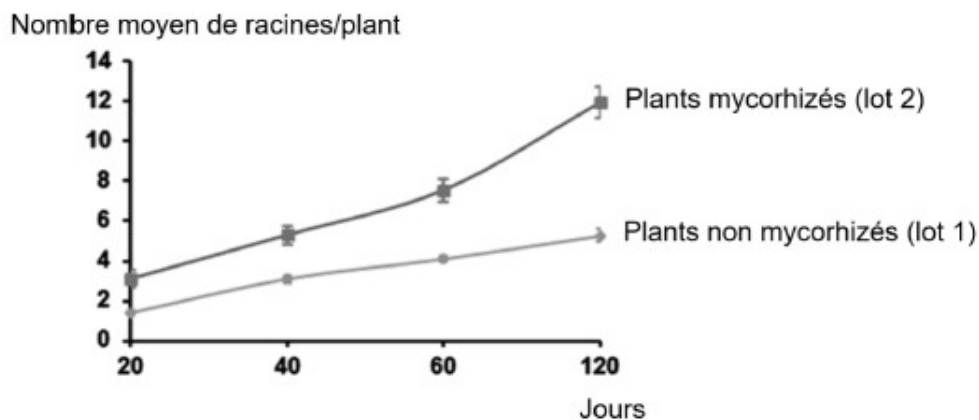


Figure 3 : évolution du nombre de racines en fonction du temps



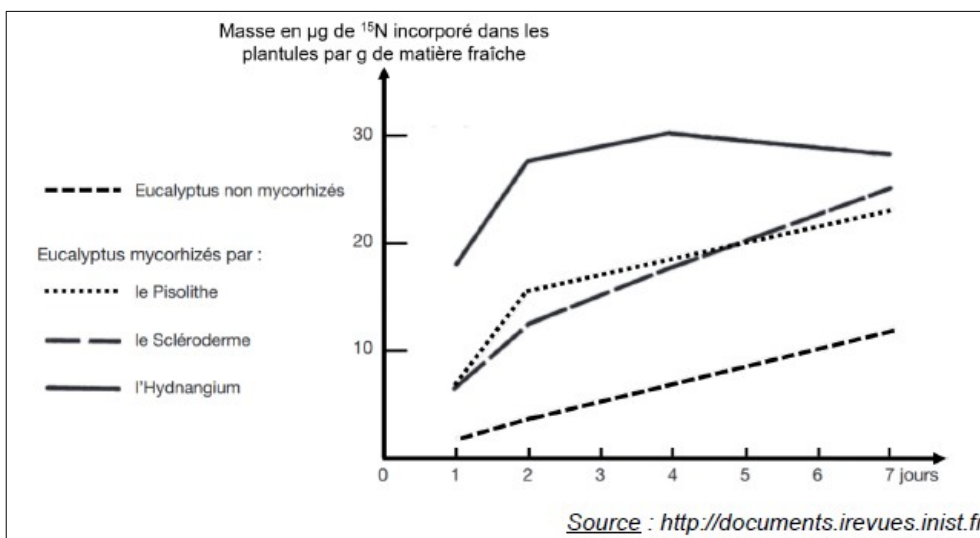
Les incertitudes sont dues à la variabilité des mesures effectuées sur les plants de Rhododendron.

Source : d'après <https://www.nature.com>

Document 3 : des échanges de matières entre le champignon et le végétal

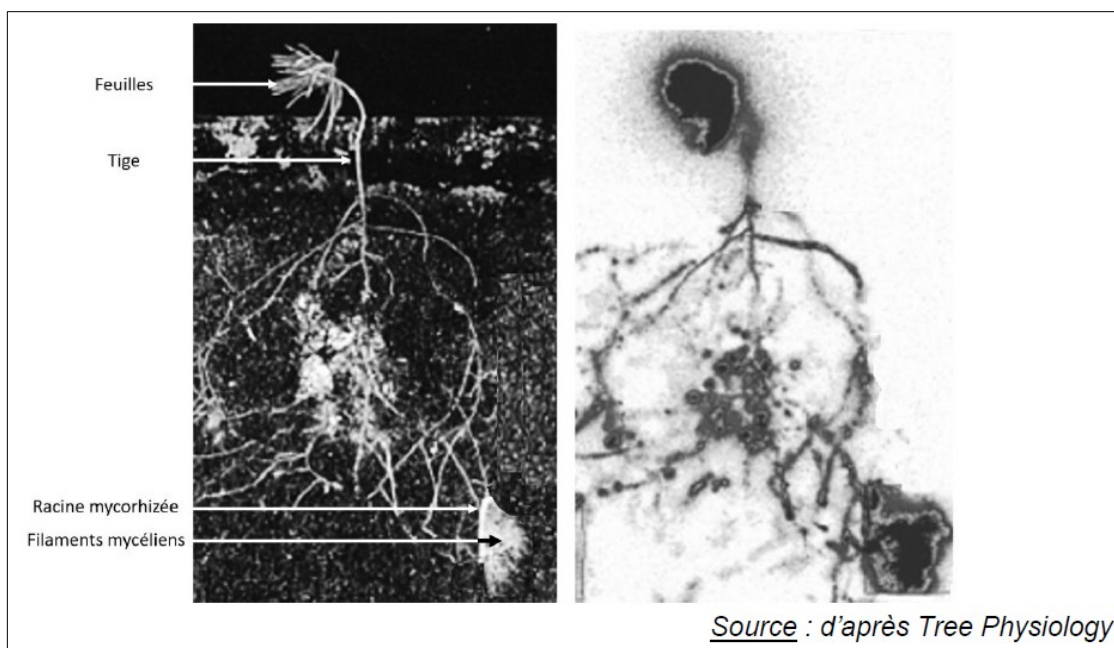
Document 3a : influence de la mycorhization sur l'absorption de l'ion ammonium par une espèce d'Eucalyptus

L'ion ammonium, de formule NH_4^+ , contient de l'azote qui est l'un des principaux éléments nutritifs dont la plante a besoin. Pour tester l'influence de la mycorhization sur l'absorption de l'ion ammonium, de jeunes plantules d'Eucalyptus non mycorhizées ou mycorhizées par différents champignons (Pisolithe, Scléroderme, Hydngangium), ont été alimentées pendant une semaine par une solution nutritive enrichie en $^{15}\text{NH}_4^+$. L'azote 15 (^{15}N) est un isotope lourd de l'élément azote qui peut être quantifié après son incorporation dans les plantules par spectroscopie de masse. Les résultats de l'expérience sont présentés sur le graphique ci-dessous.



Document 3b : distribution du carbone atmosphérique au sein d'un pin mycorhizé

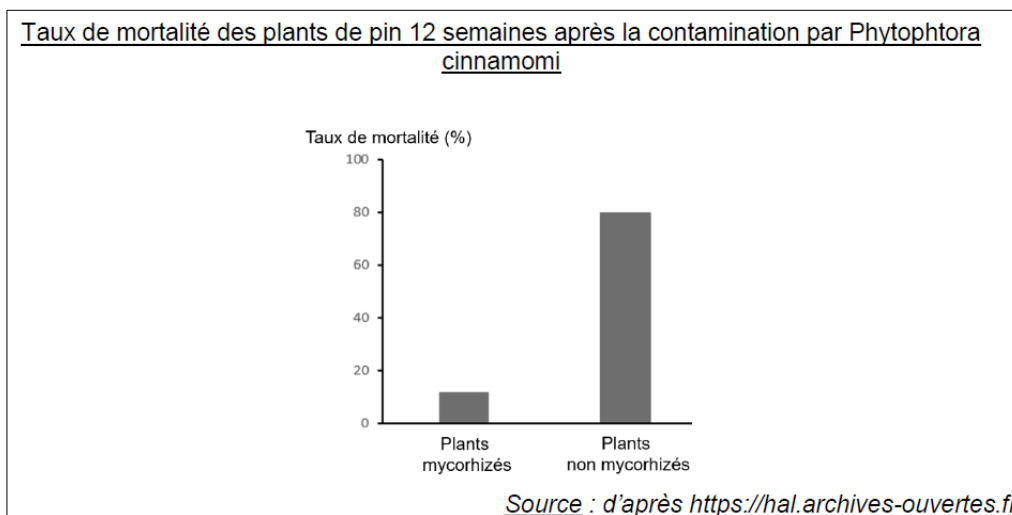
Pour pouvoir suivre la distribution du carbone atmosphérique au sein d'un végétal, les parties aériennes d'un pin mycorhizé ont été alimentées avec du CO_2 atmosphérique marqué radioactivement au ^{14}C . 48 heures après, une autoradiographie a été réalisée pour suivre la localisation du ^{14}C dans le végétal. Les zones sont d'autant plus sombres sur le résultat de l'autoradiographie que la quantité de carbone radioactif est importante. La photo de gauche correspond au végétal mycorhizé et la photo de droite au résultat de l'autoradiographie.



Document 4 : la sensibilité des végétaux mycorhizés ou non face à des agents pathogènes

Document 4a : comparaison du pourcentage de mortalité d'une espèce de pin contaminée par *Phytophthora cinnamomi*

Le microorganisme *Phytophthora cinnamomi* compte parmi les agents pathogènes les plus redoutés à travers le monde. Il est à l'origine de maladies racinaires conduisant au dépérissement de nombreuses espèces végétales. Des chercheurs ont étudié l'influence de la présence de mycorhizes sur la sensibilité d'une espèce de pin.



Document 4b : impact du manteau mycélien dans la défense des végétaux

Le manteau mycélien peut envelopper les racines des végétaux de façon partielle ou totale. Pour déterminer l'impact de ce manteau dans la défense des végétaux, on met en contact *Phytophthora cinnamomi* avec des racines d'une espèce de pin dont le manteau mycélien est plus ou moins développé et on suit le pourcentage d'infection des végétaux.

Tableau présentant le pourcentage d'infection par *Phytophthora cinnamomi* de racines d'une espèce de pin

	Pourcentage d'infection 3 jours après la mise en contact avec <i>Phytophthora cinnamomi</i>	Pourcentage d'infection 10 jours après la mise en contact avec <i>Phytophthora cinnamomi</i>
Racine mycorhizée avec un manteau mycélien complet	0	6
Racine mycorhizée avec un manteau mycélien partiel	25	43
Racine non mycorhizée	100	100

Source : d'après <https://hal.archives-ouvertes.fr>