ACTIVITÉS ET EXERCICES

Sève brute et sève élaborée : comment circulent l'eau et les sucres dans une plante

Cinquième · 45 min · Progression proposée au cycle 4

Les séries de résultats de ces exercices sont construites pour l'activité et ne proviennent pas d'une étude réelle.

Situation-problème

Dans un jardin, Inès remarque qu'une branche de saule, dont l'écorce a été retirée sur tout le tour par un animal, garde ses feuilles vertes pendant des semaines. Pourtant, la branche gonfle juste au-dessus de la blessure. Inès se demande par quels vaisseaux l'eau et les sucres circulent, et quels facteurs modifient la quantité d'eau qui traverse une plante. Elle s'appuie sur deux séries de mesures. Utilisez uniquement les documents fournis pour répondre aux trois exercices.

Document 1 : l'eau absorbée par des rameaux de laurier-cerise

Données pédagogiques simplifiées. Cinq rameaux de même taille, dont quatre feuillés (A, B, C et D, portant chacun 10 feuilles de surface foliaire totale comparable, environ 200 cm²) et un sans aucune feuille (E), sont placés dans des éprouvettes contenant chacune 50 mL d'eau. La température (22 °C) et l'humidité de l'air (environ 60 %) sont maintenues constantes et vérifiées pour tous les rameaux ; seul le facteur indiqué dans le tableau change. Une fine couche d'huile couvre l'eau pour empêcher son évaporation directe. On admet que le volume d'eau disparu correspond à l'eau qui a monté dans le rameau avant de s'évaporer. Les mesures durent 6 heures. Une observation au microscope d'un fragment d'épiderme de laurier-cerise montre que les stomates sont presque tous situés sur la face inférieure des feuilles, la face supérieure en portant très peu. La vaseline appliquée sur une face recouvre à la fois les stomates et la cuticule de cette face.

Rameau	Conditions	Volume d'eau disparu en 6 h (mL)
A	Lumière, air calme, feuilles intactes	9
B	Lumière, ventilateur, feuilles intactes	15

Rameau	Conditions	Volume d'eau disparu en 6 h (mL)
C	Obscurité, air calme, feuilles intactes	3
D	Lumière, air calme, face inférieure des feuilles enduite de vaseline (stomates et cuticule recouverts)	2
E	Lumière, air calme, rameau sans aucune feuille	0,5

Document 2 : l'annelage d'une branche de saule

Données pédagogiques simplifiées. Sur un jeune saule, on retire sur une branche un anneau d'écorce de 2 cm de large, en conservant le bois. Une branche voisine, non modifiée, sert de témoin. Après 4 semaines, on observe que les feuilles des deux branches sont vertes et non flétries. On observe aussi un renflement de 1,5 cm juste au-dessus de l'anneau, et les bourgeons situés sous l'anneau se développent moins que ceux du témoin. On mesure la teneur en saccharose de l'écorce (en mg par gramme de matière fraîche).

Lieu de mesure	Teneur en saccharose (mg/g)
Branche témoin, point haut	31
Branche témoin, point bas	30
Branche annelée, 3 cm au-dessus de l'anneau	46
Branche annelée, 3 cm au-dessous de l'anneau	11
Branche annelée, 25 cm au-dessous de l'anneau	8

Exercice 1 : lire et comparer les conditions de l'expérience sur l'eau

1. Dans le document 1, le rameau A sert de référence. Pour chacun des rameaux B, C, D et E, indiquez le facteur qui diffère de A.
2. Classez les cinq rameaux du plus grand au plus faible volume d'eau disparu.
3. Expliquez pourquoi une couche d'huile est placée à la surface de l'eau.
4. Déduisez de la comparaison entre A et E l'organe où se produit l'essentiel de la perte d'eau, puis, grâce au rameau D et à l'observation microscopique, la structure qui peut être impliquée, en précisant la limite de cette conclusion.

Réponses et raisonnement

Exercice 2 : calculer et concevoir un protocole

1. Calculez le volume d'eau disparu par heure (en mL/h) pour les rameaux A, B et C.
2. Calculez l'augmentation en pourcentage du volume disparu de B par rapport à A. Faites de même pour la diminution de C par rapport à A.
3. Calculez la diminution en pourcentage du volume disparu de D par rapport à A.
4. Inès voudrait savoir si la face supérieure des feuilles perd aussi de l'eau. Proposez un protocole en précisant le facteur testé, les rameaux témoins, les facteurs gardés identiques, la mesure effectuée et la manière de fiabiliser le résultat.

Réponses et raisonnement

Exercice 3 : argumenter en confrontant les deux documents

1. Dans le document 2, calculez pour chaque branche le rapport entre la teneur du point haut (ou 3 cm au-dessus) et celle du point bas (ou 3 cm au-dessous).
2. Interprétez ces résultats : quel tissu a été retiré, que montre l'accumulation de saccharose au-dessus de l'anneau, et quel trajet des sucres peut-on en déduire ?
3. Expliquez pourquoi les feuilles de la branche annelée ne flétrissent pas, en vous appuyant sur le document 1 et sur le fait que le bois est conservé.
4. Inès affirme : « La sève élaborée descend toujours. » Discutez cette phrase en indiquant ce que le document 2 permet de conclure et ce qu'il ne permet pas de conclure (nombre de branches, espèce, durée).

Réponses et raisonnement

Page de la ressource : https://svtlab.fr/ressources/transport-seves-5e/

Sources du cadre pédagogique :

Programme et ressources Éduscol : https://eduscol.education.gouv.fr/5742/ressources-d-accompagnement-du-programme-de-sciences-de-la-vie-et-de-la-terre-au-cycle-4