

Corrigé et barème – L'organisation fonctionnelle des plantes à fleurs

Vie fixée, surfaces d'échange (racines, feuilles, stomates), circulation des sèves, défense contre les agressions et adaptation aux variations du milieu (programme de Terminale spécialité SVT)

Durée : 120 min – Sans document – Sur 20 points · Terminale

Exercice 1 – Restitution : une plante organisée pour la vie fixée (4 pts)

- a) Appareil aérien (tiges, feuilles) : lumière et CO_2 . Appareil souterrain (racines, poils absorbants, mycorhizes) : eau et ions minéraux. (1)
- b) Sève brute : eau + ions minéraux, très diluée, dans le xylème (vaisseaux), des racines vers les feuilles. Sève élaborée : eau + saccharose et acides aminés, dans le phloème (tubes criblés), des sources vers les puits, vers le haut ou vers le bas. (1)
- c) La cuticule limite les pertes d'eau mais bloque aussi l'entrée du CO_2 : les stomates, pores réglables, sont la seule voie importante d'échanges gazeux, et leur fermeture limite la transpiration quand l'eau manque. (1)
- d) Organe souterrain gorgé de réserves, protégé du gel par le sol ; les parties aériennes meurent, puis au printemps les réserves sont exportées vers les bourgeons (l'organe devient source) et permettent une reprise rapide de la croissance. (1)

Le point clé — Chaque structure s'explique par une contrainte de la vie fixée : puiser sur place, relier le sol et l'air, résister sur place.

Exercice 2 – Densité stomatique de deux variétés de blé (4 pts)

- a) $r = 0,38 / 2 = 0,19 \text{ mm}$; $A = \pi \times 0,19^2 = \pi \times 0,0361 \approx 0,1134 \text{ mm}^2$. (1)
- b) Variété A : $21 / 0,1134 \approx 185 \text{ stomates/mm}^2$; variété B : $14 / 0,1134 \approx 123 \text{ stomates/mm}^2$. (1)
- c) Variété B : environ un tiers de stomates en moins ($123 / 185 \approx 0,66$), donc moins de pertes d'eau par transpiration. Nuance : moins de CO_2 peut entrer, la production risque d'être plus faible ; il faudrait comparer les rendements en conditions sèches. (1)
- d) $21 / 0,38 \approx 55$: l'élève a divisé par le diamètre (une longueur) au lieu de l'aire du champ ; son résultat n'est pas en stomates/ mm^2 . (1)

Erreur fréquente — Une densité se rapporte à une aire : on calcule d'abord $\pi \times (d/2)^2$ avant de diviser le nombre de stomates.

Exercice 3 – Deux liquides prélevés dans une tige**(4 pts)**

- a) Y = sève élaborée : saccharose très abondant (165 g/L), acides aminés nombreux (13 g/L), pH basique. X = sève brute : sucre à l'état de traces, très diluée, surtout des ions minéraux (1,3 g/L). (1)
- b) X : xylème, dont les vaisseaux sont des cellules mortes, vides, bout à bout, aux parois lignifiées. Y : phloème, dont les tubes criblés sont des cellules vivantes aux parois transversales percées de cribles, associées à des cellules compagnes. (1)
- c) Vers le haut, vers les fruits : les fruits en croissance sont des organes puits qui importent les sucres produits par les feuilles sources situées plus bas. (1)
- d) Le soir, lumière et température baissent : les stomates se ferment en partie et la transpiration diminue, donc l'aspiration de la sève brute dans le xylème et son débit diminuent. (1)

Repère — Sève élaborée : sucres concentrés, pH basique, cellules vivantes du phloème ; sève brute : eau et ions très dilués, vaisseaux morts du xylème.

Exercice 4 – Mesurer l'absorption avec un potomètre**(4 pts)**

- a) Lumière : $0,7 \times 57 = 39,9 \text{ mm}^3$; obscurité : $0,7 \times 19 = 13,3 \text{ mm}^3$ (en 10 min). (1)
- b) $39,9 / 10 = 3,99 \text{ mm}^3/\text{min}$ et $13,3 / 10 = 1,33 \text{ mm}^3/\text{min}$: l'absorption est 3 fois plus rapide à la lumière, où les stomates sont ouverts. (1)
- c) $0,7 \times 2 = 1,4 \text{ mm}^3$ en 10 min, soit $0,14 \text{ mm}^3/\text{min}$, près de 30 fois moins qu'avec les feuilles : sans feuilles, presque plus de transpiration, donc presque plus d'aspiration. Les feuilles sont le moteur de l'absorption. (1)
- d) La bulle avance quand de l'eau entre dans la tige : on mesure l'eau absorbée. Comme presque toute l'eau absorbée est transpirée, les deux valeurs sont proches ; une petite part reste dans la plante (croissance, turgescence des cellules). (1)

Attention — Un potomètre mesure l'eau absorbée : on ne l'assimile à la transpiration qu'en rappelant que presque toute l'eau absorbée est transpirée.

Exercice 5 – Une plante qui se défend et s'adapte**(4 pts)**

- a) Défense chimique induite : la teneur en nicotine, molécule toxique pour les herbivores, est multipliée par environ 2,6 (3,1 / 1,2) en réponse à l'attaque. (1)
- b) Produire des molécules de défense coûte de la matière et de l'énergie, détournées de la croissance et de la reproduction : n'en produire beaucoup qu'en cas d'attaque réduit ce coût. (1)
- c) À l'ombre, feuilles plus de deux fois plus grandes (71 contre 34 cm²) et plus minces (0,16 contre 0,29 mm) : plus de surface pour capter une lumière rare avec peu de matière. Même espèce, formes différentes : le développement est modulé par le milieu, sous contrôle hormonal. (1)
- d) En hiver, l'eau du sol gelé est peu disponible et le gel abîme les tissus : sans feuilles, l'arbre ne perd presque plus d'eau par transpiration ; il survit en vie ralentie grâce à ses bourgeons protégés et à ses réserves, puis refait des feuilles au printemps. (1)

À retenir — Une plante fixée ne fuit pas : elle modifie sa chimie, sa forme et son fonctionnement selon les conditions du milieu.