Corrigé et barème – photosynthèse, respiration et reproduction — niveau ★★

Durée : 55 min – Sans document – Sur 20 points · SVT 5e

Exercice 1 – Des tomates sans terre *(5 pts)*

a) Le carbone vient du **dioxyde de carbone de l'air**, qui entre dans les feuilles par les stomates : la **photosynthèse**, à la lumière, le transforme en sucres avec l'eau. La solution n'apporte que l'eau et les sels minéraux. Un être vivant qui fabrique sa matière organique à partir de matière minérale est **autotrophe**. (1 pt : 0,5 pour le dioxyde de carbone et la photosynthèse, 0,5 pour « autotrophe ») (1,25)

b) Seule l'**aération** de la solution change, donc la quantité de dioxygène dissous. Les racines, comme toutes les parties vivantes de la plante, **respirent** jour et nuit : elles absorbent du dioxygène. Elles ne sont pas vertes et ne font pas de photosynthèse. Dans le bac B, la solution s'appauvrit en dioxygène : les racines s'**asphyxient**, brunissent et pourrissent ; elles absorbent mal l'eau et les sels minéraux, et la plante pousse beaucoup moins (310 g au lieu de 850 g). (1,5 pt : 0,5 pour la condition testée, 0,5 pour la respiration des racines, 0,5 pour la conséquence sur la croissance) (1,25)

c) Plus l'eau est chaude, moins elle dissout de dioxygène : au plus **7,6 mg/L à 30 °C**, contre 9,1 mg/L à 20 °C. Même aérée, une solution à 30 °C ne peut pas dépasser ce maximum : les racines disposent de moins de dioxygène pour respirer. (1 pt : 0,5 pour les valeurs lues, 0,5 pour l'explication) (1,25)

d) Les bourdons assurent la **pollinisation**, le transport du pollen des étamines jusqu'au pistil ; dans une serre fermée, ni le vent ni les insectes sauvages ne le font. Après la pollinisation, le gamète mâle renfermé dans le grain de pollen s'unit au gamète femelle d'un ovule : c'est la **fécondation**. L'**ovaire** devient alors le fruit, la tomate, et chaque **ovule fécondé** devient une graine qui contient un embryon. Sans pollinisation, pas de fécondation : la fleur tombe sans former de fruit. (1,5 pt : 0,5 pour la pollinisation, 0,5 pour la fécondation, 0,5 pour ovaire → fruit et ovules → graines) (1,25)

Piège — les racines ne sont pas vertes : même en plein jour, elles ne font que respirer. Elles ont besoin du dioxygène de leur milieu, que la photosynthèse des feuilles ne leur fournit pas.

Exercice 2 – L'aquarium de Tom *(5 pts)*

a) De 8 h à 20 h, le dioxygène **augmente** (de 5,4 à 8,4 mg/L) : à la lumière, la **photosynthèse** des plantes rejette plus de dioxygène que n'en consomment les respirations des plantes et des poissons. De 20 h à 8 h, il **diminue** (de 8,4 à 5,4 mg/L) : à l'obscurité, plus de photosynthèse, il ne reste que la **respiration**. Tom a tort : les plantes respirent jour et nuit ; la nuit, elles consomment elles aussi du dioxygène. (1,5 pt : 0,5 pour le jour, 0,5 pour la nuit, 0,5 pour la réponse à Tom) (1,25)

b) Baisse de nuit : $8{,}4 - 5{,}4 = 3{,}0$ mg/L en 12 h, soit $3{,}0 \div 12 =$ **0,25 mg/L par heure**. De 8 h à 11 h : $3 \times 0{,}25 = 0{,}75$ mg/L de moins, donc $5{,}4 - 0{,}75 =$ **4,65 mg/L** à 11 h. C'est moins que 5 mg/L : les poissons-zèbres sont en danger. (1 pt : 0,5 pour la baisse par heure, 0,5 pour la teneur à 11 h et la conclusion) (1,25)

c) Le poisson **ventile** : l'eau entre par la bouche, passe sur les branchies et ressort par les opercules. Le dioxygène traverse par **diffusion** la paroi très fine des lamelles branchiales, étendue et riche en vaisseaux sanguins : il passe de l'eau, où il est plus abondant, vers le sang. Le bulleur **agite** l'eau et la met en contact avec l'air : elle se recharge en dioxygène même la nuit, sans photosynthèse. (1 pt : 0,5 pour le passage dans le sang, 0,5 pour le bulleur) (1,25)

d) Guppy : fécondation **interne** (spermatozoïdes déposés dans la femelle) ; les petits se développent dans leur mère, qui les met au monde vivants : **vivipare**. Poisson-zèbre : fécondation **externe** (gamètes libérés dans l'eau) ; les œufs pondus se développent hors de la mère : **ovipare**. Les œufs du poisson-zèbre sont abandonnés sans protection et beaucoup sont mangés : il en faut beaucoup pour que quelques-uns survivent. Les petits du guppy, protégés dans leur mère pendant leur développement, naissent déjà formés : une plus grande part survit. (1,5 pt : 0,5 pour le guppy, 0,5 pour le poisson-zèbre, 0,5 pour le lien entre nombre et protection) (1,25)

Erreur fréquente — « poisson » ne veut pas dire « fécondation externe et ovipare » : le guppy a une fécondation interne et met au monde des petits vivants. On pose toujours les deux questions séparément.

Exercice 3 – Le chêne et le geai *(5 pts)*

a) Le gland vient de l'**ovaire** de la fleur ; sa graine vient d'un **ovule fécondé**. Il a fallu une pollinisation puis une **fécondation** : l'union du gamète mâle apporté par le pollen et du gamète femelle de l'ovule. (1 pt : 0,5 pour ovaire et ovule, 0,5 pour la fécondation) (1)

b) Le **dioxyde de carbone** de l'air entre dans les feuilles par les stomates. Dans les chloroplastes, à la lumière, la **photosynthèse** fabrique des sucres à partir de ce dioxyde de carbone et d'eau. La **sève élaborée**, sous l'écorce, transporte ces sucres jusqu'aux glands, qui les stockent sous forme d'amidon. (1 pt : 0,5 pour l'air et la photosynthèse, 0,5 pour la sève élaborée) (1)

c) Les glands sont disséminés par un **animal**, le geai, qui les transporte et en oublie une partie. Sous le parent, à l'ombre, les jeunes chênes reçoivent peu de lumière : leur photosynthèse est trop faible et ils dépérissent. Loin de lui, en pleine lumière, ils fabriquent assez de matière ; la dissémination permet aussi au chêne de **coloniser** de nouveaux milieux. (1 pt : 0,5 pour le mode, 0,5 pour l'avantage relié à la lumière) (1)

d) Avec les **réserves** de la graine (l'amidon, transformé en sucres) : dans le noir, elle ne peut pas faire de photosynthèse. Pour utiliser ces sucres, ses cellules **respirent** : elle consomme du **dioxygène** de l'air du sol et rejette du dioxyde de carbone. (1 pt : 0,5 pour les réserves, 0,5 pour la respiration) (1)

e) Seule la terre change : aérée, ou noyée (l'eau en a chassé l'air). Une graine qui germe respire : elle a besoin de dioxygène. Dans la terre noyée, les glands en manquent et s'asphyxient : 2 sur 20 seulement germent, contre 17 sur 20. Le **dioxygène est nécessaire à la germination**. (1 pt : 0,5 pour la condition testée, 0,5 pour l'explication par la respiration) (1)

Astuce — une graine enterrée vit sur ses réserves et respire : pour germer, elle a besoin de dioxygène. La lumière ne lui servira qu'une fois ses premières feuilles sorties de terre.

Exercice 4 – Du champ de blé au silo *(5 pts)*

a) Il se trompe : le critère n'est pas le nombre de parents, ce sont les **gamètes et la fécondation**. Le grain de pollen apporte un gamète mâle qui s'unit au gamète femelle d'un ovule : il y a fécondation et cellule-œuf, c'est donc une **reproduction sexuée**. (1 pt : 0,5 pour le bon critère, 0,5 pour la correction) (1,25)

b) 1 tonne = 1 000 kg ; $1\,000 \times 65 \div 100 =$ **650 kg** d'amidon environ. Son carbone vient du **dioxyde de carbone de l'air**, absorbé par les feuilles du blé et transformé en sucres par la photosynthèse ; la sève élaborée a apporté ces sucres au grain, qui les a stockés en amidon. (1 pt : 0,5 pour le calcul, 0,5 pour l'origine du carbone) (1,25)

c) Les grains, vivants, **respirent** : le dioxygène baisse et le dioxyde de carbone augmente. Dans la cuve B, le dioxygène perd $21 - 12 = 9$ points, contre $21 - 20{,}5 = 0{,}5$ point en A : le grain humide respire beaucoup plus que le grain sec. En respirant, il consomme ses réserves pour en libérer l'énergie, qui chauffe le grain : de 15 °C à 27 °C. (1,5 pt : 0,5 pour la respiration justifiée par les gaz, 0,5 pour la comparaison chiffrée, 0,5 pour la chaleur) (1,25)

d) Un grain **sec** respire très peu (cuve A) ; le **froid** ralentit aussi la respiration, comme pour des fruits au réfrigérateur. Ainsi, le grain ne consomme presque pas ses **réserves** d'amidon, ne perd pas de masse et ne chauffe pas. Humide ou chaud, il respirerait beaucoup, perdrait son amidon et s'échaufferait. (1,5 pt : 0,5 pour le séchage, 0,5 pour le froid, 0,5 pour la conservation des réserves) (1,25)

Piège — une graine sèche n'est pas morte : sa vie est très ralentie, mais elle respire un peu. Humide ou au chaud, elle respire beaucoup plus et consomme ses réserves.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).