

# Corrigé et barème – Respiration et nutrition

Besoins en matière et en énergie des êtres vivants

Durée : 55 min – Sans document – Sur 20 points · SVT 5<sup>e</sup>

## Exercice 1 – Mettre en évidence les échanges gazeux

(4 pts)

- a) La présence de **CO<sub>2</sub>** en quantité notable. L'air ambiant n'en contient que 0,04 % : trop peu pour troubler l'eau en 2 min. (1)
- b) C'est le **témoin** : il prouve que ce n'est pas le barbotage lui-même qui trouble l'eau, mais bien la composition de l'air soufflé. (1)
- c)  $4 \div 0,04 = 100$  fois. (1)
- d) Des **cellules** (respiration cellulaire) → sang des capillaires → cœur → capillaires pulmonaires → air des alvéoles → expiration. (1)

**Le point clé** — sans témoin, une expérience ne prouve rien : c'est la comparaison entre les deux flacons qui permet de conclure.

## Exercice 2 – Calculs à l'effort

(4 pts)

- a) Repos :  $14 \times 0,45 = 6,3$  L/min. Effort :  $38 \times 2,2 = 83,6$  L/min. (1)
- b)  $83,6 \div 6,3 \approx 13,3$  : le débit est multiplié par plus de 13. (1)
- c) Repos : 5 % de 6,3 = **0,315 L/min**. Effort : 5 % de 83,6 = **4,18 L/min**. (1)
- d) Plutôt **moins** : les muscles prélèvent une plus grande part de l'O<sub>2</sub> qui arrive, le sang repart plus pauvre et en cède moins à l'air des alvéoles. (1)

**Astuce** — un débit, c'est toujours « combien de fois » × « combien à chaque fois » : fréquence × volume.

## Exercice 3 – Lire des mesures sur un muscle

(4 pts)

- a) Il prélève du **dioxygène** et du **glucose** ; il rejette du **CO<sub>2</sub>**. (1)
- b) Repos :  $20 - 15 = 5$  mL. Effort :  $20 - 5 = 15$  mL, trois fois plus : les cellules respirent bien davantage. (1)
- c) La respiration cellulaire : glucose + dioxygène → dioxyde de carbone + eau + énergie. (1)
- d) Le prélèvement par 100 mL a un plafond (il n'y a que 20 mL d'O<sub>2</sub>) ; pour multiplier par dix ou vingt l'apport, il faut faire passer beaucoup plus de sang. (1)

**Repère** — un tableau entrée/sortie se lit par soustraction : ce qui a diminué a été prélevé, ce qui a augmenté a été rejeté.

**Exercice 4 – Des mots à ne pas confondre***(4 pts)*

- a) Ventilation = mouvements d'air (inspiration/expiration) dans les poumons. Respiration cellulaire = réaction  $\text{glucose} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{eau} + \text{énergie}$ , dans chaque cellule. (1)
- b) Aliment : une tranche de pain (ce qu'on mange). Nutriment : le glucose (ce qui en sort après digestion). Seul le **nutriment** circule dans le sang. (1)
- c)  $\text{O}_2$  : gaz prélevé dans l'air, indispensable pour dégrader le glucose.  $\text{CO}_2$  : déchet produit par cette dégradation, rejeté par la cellule. (1)
- d) Globule rouge : transport de l' $\text{O}_2$  grâce à l'hémoglobine. Globule blanc : défense contre les microbes. (1)

**Erreur fréquente** — dire « je respire » pour « je ventile » n'est pas grave en classe de sport, mais en SVT le mot respiration désigne d'abord ce qui se passe dans la cellule.

**Exercice 5 – Étude de cas : au camp de base de l'Everest***(4 pts)*

- a) La **proportion** est la même mais la **quantité** par litre est divisée par deux : à chaque inspiration, le sang capte moitié moins d' $\text{O}_2$ . (1)
- b) Ventiler plus et faire circuler le sang plus vite sont les réponses immédiates pour apporter davantage d' $\text{O}_2$  aux cellules malgré sa rareté. (1)
- c) Plus de globules rouges = plus d'hémoglobine : chaque litre de sang transporte davantage d' $\text{O}_2$ , ce qui compense l'air appauvri. (1)
- d) Redescendus avec un sang plus riche en globules rouges, ils transportent plus d' $\text{O}_2$  vers leurs muscles et améliorent leurs performances pendant quelques semaines. (1)

**À retenir** — l'organisme répond à un manque d' $\text{O}_2$  à deux vitesses : en minutes par le cœur et la ventilation, en semaines par la fabrication de globules rouges.