

Respiration et nutrition

Barème : 1 point par question, soit 4 points par exercice

Unités : réponse sans unité = 0,5 point retiré

1 Mettre en évidence les échanges gazeux

/ 4 pts

- a. La présence de **CO₂** en quantité notable. L'air ambiant n'en contient que 0,04 % : trop peu pour troubler l'eau en 2 min.
- 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.
- c. $4 \div 0,04 = 100$ fois.
- d. Des **cellules** (respiration cellulaire) → sang des capillaires → cœur → capillaires pulmonaires → air des alvéoles → expiration.

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

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.
- b. $83,6 \div 6,3 \approx 13,3$: le débit est multiplié par plus de 13.
- c. Repos : 5 % de 6,3 = **0,315** L/min. Effort : 5 % de 83,6 = **4,18** L/min.
- d. Plutôt **moins** : les muscles prélèvent une plus grande part de l'O₂ qui arrive, le sang repart plus pauvre et en cède moins à l'air des alvéoles.

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

3 Lire des mesures sur un muscle

/ 4 pts

- a. Il prélève du **dioxygène** et du **glucose** ; il rejette du **CO₂**.
- b. Repos : $20 - 15 = 5$ mL. Effort : $20 - 5 = 15$ mL, trois fois plus : les cellules respirent bien davantage.
- c. La respiration cellulaire : glucose + dioxygène → dioxyde de carbone + eau + énergie.
- d. Le prélèvement par 100 mL a un plafond (il n'y a que 20 mL d'O₂) ; pour multiplier par dix ou vingt l'apport, il faut faire passer beaucoup plus de sang.

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

4 Des mots à ne pas confondre

/ 4 pts

- a. Ventilation = mouvements d'air (inspiration/expiration) dans les poumons. Respiration cellulaire = réaction glucose + O₂ → CO₂ + eau + énergie, dans chaque cellule.
- 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.
- c. O₂ : gaz prélevé dans l'air, indispensable pour dégrader le glucose. CO₂ : déchet produit par cette dégradation, rejeté par la cellule.
- d. Globule rouge : transport de l'O₂ grâce à l'hémoglobine. Globule blanc : défense contre les microbes.

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.

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'O₂.
- b. Ventiler plus et faire circuler le sang plus vite sont les réponses immédiates pour apporter davantage d'O₂ aux cellules malgré sa rareté.
- c. Plus de globules rouges = plus d'hémoglobine : chaque litre de sang transporte davantage d'O₂, ce qui compense l'air appauvri.
- d. Redescendus avec un sang plus riche en globules rouges, ils transportent plus d'O₂ vers leurs muscles et améliorent leurs performances pendant quelques semaines.

À retenir — l'organisme répond à un manque d'O₂ à deux vitesses : en minutes par le cœur et la ventilation, en semaines par la fabrication de globules rouges.