

Devoir surveillé – Respiration et nutrition

Besoins en matière et en énergie des êtres vivants

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

Nom : _____

Date : _____

Note : _____ / 20

Les réponses doivent être rédigées et justifiées. Soigne l'orthographe et la présentation.

Exercice 1 – Mettre en évidence les échanges gazeux

(4 pts)

Expérience : deux flacons d'eau de chaux limpide.

Flacon	Ce qu'on y fait barboter pendant 2 min	Résultat
1	de l'air ambiant, avec une poire	l'eau reste limpide
2	de l'air soufflé avec une paille	l'eau se trouble

Composition des deux airs :

Gaz	Air ambiant	Air expiré
Dioxygène	21 %	16 %
Dioxyde de carbone	0,04 %	4 %
Diazote	78 %	78 %

- Que met en évidence le trouble de l'eau de chaux ? Pourquoi le flacon 1 reste-t-il limpide ?
- À quoi sert le flacon 1 dans cette expérience ?
- Par combien la proportion de CO_2 est-elle multipliée entre l'air inspiré et l'air expiré ?
- D'où vient ce CO_2 ? Décris son trajet jusqu'à l'air expiré.

Exercice 2 – Calculs à l'effort

(4 pts)

Mesures sur un élève. Le sang prélève 5 % de l'air inspiré sous forme d' O_2 .

	Au repos	Pendant l'effort
Inspirations par minute	14	38
Volume d'air par inspiration	0,45 L	2,2 L

- Calcule le débit ventilatoire (volume d'air par minute) au repos et à l'effort.
- Par combien ce débit est-il multiplié ?
- Calcule le volume d' O_2 prélevé par minute dans chaque situation.
- L'air expiré à l'effort contient-il plus ou moins d' O_2 qu'au repos, en proportion ? Justifie sans calcul.

Exercice 3 – Lire des mesures sur un muscle*(4 pts)*

Contenu de 100 mL de sang, mesuré à l'entrée et à la sortie d'un muscle.

Substance	Entrée du muscle	Sortie, au repos	Sortie, à l'effort
Dioxygène	20 mL	15 mL	5 mL
Glucose	90 mg	82 mg	62 mg
Dioxyde de carbone	48 mL	52 mL	61 mL

- Quelles substances le muscle prélève-t-il dans le sang ? Laquelle rejette-t-il ?
- Calcule la quantité d'O₂ prélevée par 100 mL de sang au repos, puis à l'effort. Conclus.
- Quelle réaction se produit dans les cellules du muscle ? Écris son bilan.
- Le sang traverse le muscle 20 fois plus vite à l'effort. Explique pourquoi c'est nécessaire malgré le prélèvement déjà plus important.

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

- Ventilation et respiration cellulaire : définis chacune et indique où elle se produit.
- Aliment et nutriment : donne un exemple de chaque et dis lequel circule dans le sang.
- Dioxygène et dioxyde de carbone : formule, et rôle de chacun pour la cellule.
- Globule rouge et globule blanc : rôle de chacun.

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

À 5 300 m d'altitude, l'air contient toujours 21 % d'O₂, mais il est deux fois moins dense qu'au niveau de la mer : un litre d'air y contient deux fois moins de molécules d'O₂. Mesures sur un randonneur arrivé au camp de base.

Observation	Au niveau de la mer	Jour 1 à 5 300 m	Après 3 semaines à 5 300 m
Fréquence cardiaque au repos	65 / min	100 / min	72 / min
Fréquence respiratoire au repos	14 / min	24 / min	17 / min
Globules rouges (millions par mm ³)	5,0	5,0	6,0
Ressenti	normal	mal de tête, essoufflement	normal

- Pourquoi le randonneur manque-t-il d'O₂ alors que l'air en contient toujours 21 % ?
- Explique l'accélération du cœur et de la respiration le premier jour.
- Explique comment l'augmentation des globules rouges compense le problème au bout de trois semaines.
- Certains sportifs s'entraînent en altitude avant une compétition en plaine. Quel avantage en attendent-ils ?

Bon courage !