**Question : 6 points**

L’essoufflement est un incident qui peut se terminer de façon dramatique en plongée.

1. Définissez l’espace mort anatomique et précisez son volume. *(1 pt)*

* *L’espace mort anatomique est le volume d’air contenu dans les voies aériennes (nez, bouche, pharynx, trachée, bronches et bronchioles) qui conduisent l‘air jusqu‘aux alvéoles. C’est tout le volume d’air qui ne participe pas aux échanges gazeux, ce volume est environ de 150ml.*
* *Ce qui permet de vivre c’est la quantité d’air qui pénètre dans l’alvéole pour participer aux échanges gazeux.*

1. Expliquez pourquoi l’augmentation de la fréquence ventilatoire diminue l’apport d’air frais participant aux échanges gazeux.

Pour cela, calculez le volume d’air qui participe aux échanges gazeux . Données : Au repos : sur une fréquence normale de 12 ventilations par minute, avec une amplitude normale de 500ml/cycle ventilatoire *(1 pt)*

*500x12=6000ml d’air vont ventiler les alvéoles. Il faut enlever le volume d’air contenu dans l’espace mort à chaque cycle soit 150x12= 1800ml.*

*Ainsi, à l’état de repos, 6000-1800=4200ml participent aux échanges gazeux.*

A l’effort : imaginons un essoufflement marqué avec 40 ventilations par minute. La ventilation rapide devient superficielle, nous pouvons prendre des inspirations de 200ml à la différence des 500ml en temps normal. Calculez le volume d’air qui participe alors aux échanges gazeux. *(1 pt)*

*Les calculs donneront donc 40x200=8000ml d’air ventilés moins 150x40=6000ml (l’espace mort anatomique ne diminue pas car il est anatomique justement).*

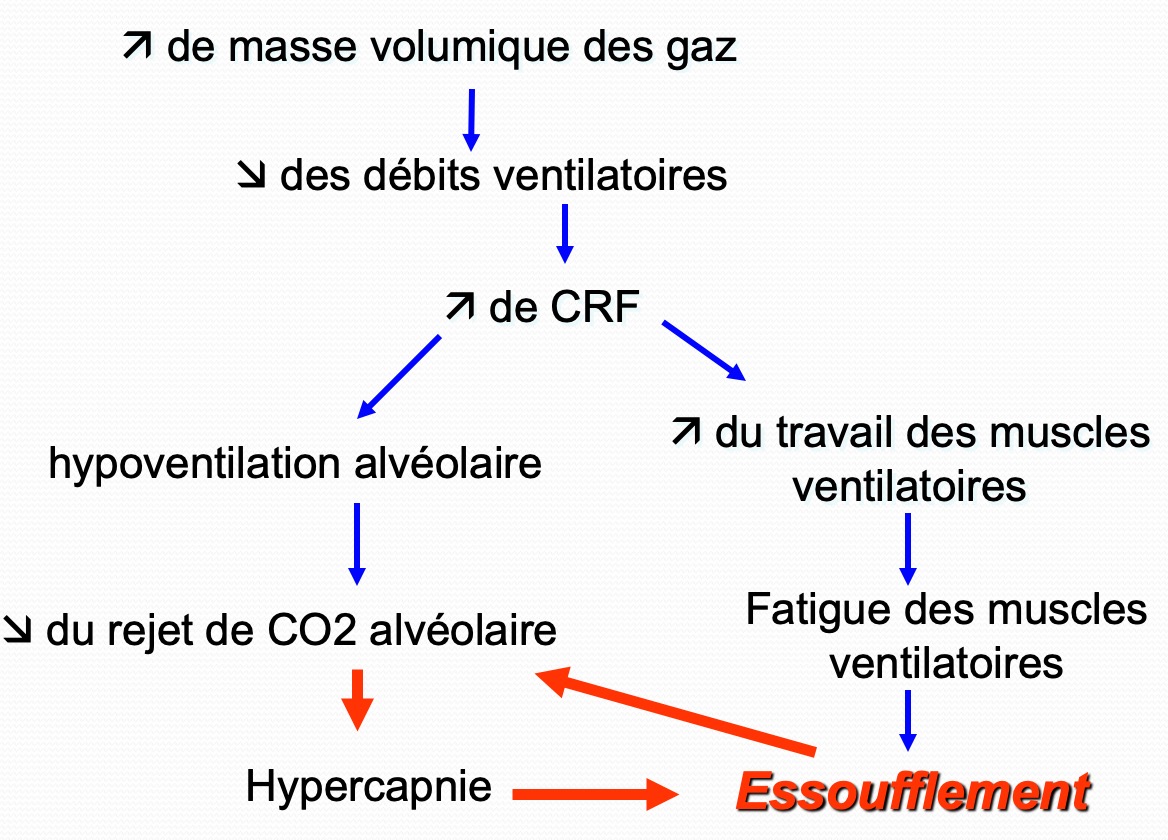
*Dans la situation à l’effort, 8000-6000=2000ml d’air seulement participent aux échanges gazeux ce qui entretien l’essoufflement.*

1. Précisez le gaz responsable de cette intoxication et le mécanisme par lequel s’installe un cercle vicieux duquel il est difficile de sortir en plongée. Votre explication sera accompagnée d’un schéma résumant ce cercle vicieux. *(3 pts)*

*L’essoufflement est une des conséquences de l’intoxication au dioxyde de carbone (CO2).*

*En profondeur, l’augmentation de la masse volumique des gaz inspirés provoque une augmentation des résistances à l’écoulement des gaz, ce qui entraine des difficultés ventilatoires avec augmentation du travail des muscles ventilatoires. L’expiration devient active et l’inspiration « se déplace » dans le VRI, ce qui diminue l’évacuation alvéolaire de CO2. Il en résulte une augmentation de l’accumulation du CO2 dans les alvéoles pulmonaires, ce qui entraine une diminution de l’évacuation du CO2 sanguin. Le cycle est ainsi installé.*

*L’augmentation de la fréquence ventilatoire amplifie l’incidence de l’espace mort anatomique qui, par sa constance, diminue la capacité à renouveler l’air alvéolaire (2 pts)*

**

*(1 pt)*