**Question: L’essoufflement (8 pts)**

1. Après avoir indiqué le mode de transport du CO2, expliquez comment l’organisme régule son élimination lors d’efforts. (2 pts)

* *Le métabolisme cellulaire produit du CO2. Ce dernier est transporté par le sang jusqu’aux poumons :*
  + *sous forme dissoute dans le plasma et le cytoplasme des globules rouges (10 %)*
  + *sous forme combinée après réaction chimique (bicarbonates) dans le plasma (60 %) et lié à l’hémoglobine (hémoglobine carabinée) dans les globules rouges (30 %)*
* *Lors d’efforts, le taux de CO2 augmente, les capteurs situés dans le bulbe rachidien déclenchent une augmentation de la ventilation (amplitude et fréquence) ainsi qu’une augmentation du débit cardiaque. Si la pression partielle du CO2 alvéolaire reste stable, c’est que cette régulation est efficace. Il n’y a pas de mise en place d’essoufflement.*

1. Donnez la chronologie de l’apparition et de la mise en place d’un essoufflement. (1 pt)

*Si la production de CO2 augmente trop rapidement, la régulation est dépassée et devient inefficace. Le gaz carbonique n’est plus suffisamment éliminé par l’expiration et la PpCO2 des alvéoles augmente. Cette augmentation de CO2 alvéolaire survient parallèlement à une augmentation du taux de CO2 sanguin. L’écart normal de 7 mm HG de PpCO2 entre le sang et les alvéoles diminue. Les capteurs du bulbe rachidien sont stimulés encore plus, provoquant une ventilation inspiratoire superficielle. Si le PpCO2 alvéolaire continue d’augmenter, il n’y aura plus d’élimination du CO2 sanguin. Le gaz carbonique va ainsi repartir dans la circulation pouvant entrainer une syncope par hypercapnie.*

1. Pourquoi un essoufflement est-il difficilement récupérable en plongée ? (2pts)

* *En plongée, le travail ventilatoire augmente :*
* *Le fait de respirer sur un détendeur, rend l’expiration active. L’organisme met donc en jeu ses muscles respiratoires, lors de l’expiration, provoquant une augmentation du C02.*
* *L’augmentation de la densité de l’air respiré, proportionnelle à la profondeur, provoque aussi une augmentation des efforts respiratoires (résistance à l’écoulement dans le réseau bronchique).*
* *Le matériel (combinaison, gilet) ainsi que la pression hydrostatique augmentent les résistances et le travail ventilatoire sur la cage thoracique pour respirer.*
* *L’ensemble de ces augmentations, produisant plus de CO2 sanguin, ne sont vraiment pas bénéfiques à la récupération d’un essoufflement (on peut assimiler un plongeur en immersion à un insuffisant respiratoire léger).*

1. Après avoir cité les risques liés à un essoufflement, donnez les précautions que vous prendriez lorsque vous encadrerez des plongeurs à 60m. (3 pts)

* *L’essoufflement est la principale source de panique en plongée. Il favorise les risques de surpression pulmonaire, d’accident de décompression, de narcose et de noyade.*
* *Sa prévention passe par la recherche permanente du confort respiratoire des plongeurs et par une surveillance régulière de leur rythme respiratoire.*
* *Précautions à prendre avant la plongée :*
* *Permettre aux plongeurs de s’équiper sans précipitation,*
* *Vérifier leur équipement et leur lestage,*
* *Favoriser les immersions et les descentes calmes et sans efforts.*
* *Précautions à prendre au fond :*
* *Laisser aux plongeurs le temps de s’habituer :*
* *à la profondeur,*
* *à l’augmentation de densité de l’air respiré,*
* *à la température ambiante,*
* *à la visibilité, …*
* *Précautions à prendre durant la plongée :*
* *Évaluer les conditions du milieu (visibilité, froid, courant, …).*
* *Adapter le profil de la plongée en fonction de ces conditions.*
* *Adapter son palmage au potentiel physique et technique des plongeurs.*
* *Être attentif aux signes émis et au comportement de ces plongeurs, et réagir en conséquence.*