

<b>EPREUVE ANAT-PHYSIO - Correction - durée : 45mn</b>
--

## • QUESTION 1

**6 points**

Expliquer les modes d'échanges et de transport de l'oxygène, du dioxyde de carbone et de l'azote, en les classant par étapes (alvéolaire, sanguine, tissulaire) :

**Montrer la différence entre la perfusion et la diffusion.**

### Etape alvéolaire

Les échanges gazeux entre l'air alvéolaire et le sang ont lieu par diffusion à travers la membrane alvéolo-capillaire. (0,5 point)

Ce phénomène de diffusion dépend essentiellement du gradient de pression existant de part et d'autre de cette paroi, les gaz diffusant du milieu où règne la plus haute pression vers celui où règne la plus basse pression, et vont avoir tendance à égaliser les pressions. (1 point)

L'azote passe de l'alvéole dans le sang à la descente et pendant la plongée, il passe du sang dans l'alvéole pendant la phase de désaturation (à partir de la remontée). (0,5 point)

### Etape sanguine

L'oxygène est essentiellement véhiculé par l'hémoglobine (Hb) contenue dans les globules rouges. Dans les capillaires alvéolaires, il se fixe à l'hémoglobine formant l'oxyhémoglobine ( $\text{HbO}_2$ ). Une petite partie est transportée dans le plasma sous forme dissoute. (1 point)

Une faible partie du dioxyde de carbone se lie à l'hémoglobine des globules rouges (en formant la carboxyhémoglobine ( $\text{HbCO}_2$ )). L'essentiel du dioxyde de carbone se trouve sous forme dissoute et sous forme liée à des composants du plasma. (0,5 point)

L'azote est transporté sous forme dissoute uniquement. (0,5 point)

### Etape cellulaire

Les échanges gazeux se font là aussi par diffusion. Dans les cellules, la pression partielle d'oxygène est faible, inférieure à celle du sang artériel. L'oxygène va passer du sang dans les cellules. (1 point)

Dans les cellules, la pression partielle de dioxyde de carbone est supérieure à celle du sang artériel. Le  $\text{CO}_2$  passe donc de la cellule dans le sang. (0,5 point)

L'azote passe du sang dans les cellules pendant la plongée (descente et explo.) et passe des cellules dans le sang veineux pendant la phase de désaturation (à partir de la remontée) (0,5 point)

## • QUESTION 2

**4 points**

En vous appuyant sur votre connaissance de l'anatomie de l'oreille expliquez pourquoi certains plongeurs rencontrent systématiquement des difficultés d'équilibration des tympans alors que d'autres n'en rencontrent pratiquement jamais.

Cette différence dans la pratique est liée à la morphologie de la trompe d'Eustache.

La trompe d'Eustache est formée de 2 cônes réunis par leur sommet : l'angulation entre ces 2 cônes peut être plus ou moins marquée, ce qui rend difficile le passage de l'air.  
(2 points)

La section de la trompe d'Eustache peut être plus ou moins importante. Elle peut être diminuée par l'épaisseur de la muqueuse (qui peut être augmentée en cas de rhume, ou de forçage répété de la trompe notamment)  
(2 points)

### • **QUESTION 3**

**6 points**

Décrivez les principales adaptations de la circulation en plongée :

- Répartition des volumes sanguins
- Réaction de l'organisme aux variations de répartition des volumes sanguins
- Conséquences sur les risques d'accidents.

Sous l'effet de la pression, les masses sanguines remontent des parties périphériques du corps (peau), vers les parties centrales (thorax notamment). **Cet effet est accéléré par la température basse du milieu (froid).** (2 points)

Cette redistribution est perçue comme un excès de volume au niveau du cœur. Cela entraîne la libération des substances chimiques destinées à compenser cet excès. (1 point)

Les deux principales conséquences sont cardiaques et rénales. Le cœur ralentit (**bradycardie**). Le rein est sollicité. Le volume sanguin en excès est éliminé dans l'urine. (1 point)

Le volume disponible pour la ventilation est diminué, jusqu'à correction par l'organisme du volume sanguin (plusieurs minutes). Durant cette première phase, la capacité à l'effort est diminuée (essoufflement), **l'acidité (Ph) est modifiée et sensibilise davantage l'organisme à l'essoufflement.** (1 point)

La déshydratation consécutive à la diurèse diminue la fluidité du sang et favorise la survenue d'ADD et aggrave les risques d'hypoxie et d'anoxie lors de l'ADD. (1 point)

### • **QUESTION 4**

**4 points**

En cas de problème d'équilibre (de compensation de pression) d'une oreille, on ressent souvent des vertiges. Expliquez ce phénomène à l'aide de vos connaissances d'anatomie et de physiologie.

La pression dans l'oreille qui a des difficultés d'équilibre n'est pas la même que celle qui a été équilibrée correctement.  
(2 points)

Les informations transmises au liquide endolymphatique des canaux semicirculaires de chaque côté ne sont pas les mêmes, il y a donc incohérence que le cerveau ne sait pas interpréter, ce qui provoque des vertiges. (2 points)