

NOM :

Prénom :

**Question 1 Questions à choix multiples (répondez en cochant les cases sur cette feuille) (4,5 points)**

**Attention : plusieurs réponses exactes sont possibles pour chaque question**

1	Les muscles ventilatoires sont	<input type="checkbox"/> La plèvre <input type="checkbox"/> Le diaphragme <input type="checkbox"/> Les muscles intercostaux <input type="checkbox"/> Les muscles pectoraux
2	La ventilation	<input type="checkbox"/> La capacité vitale = volume courant + VRI + VRE+ VR <input type="checkbox"/> En plongée, l'expiration et l'inspiration sont actives <input type="checkbox"/> L'entraînement sportif permet une meilleure mobilisation des volumes pulmonaires et une moindre consommation en plongée. <input type="checkbox"/> Les espaces morts sont des volumes d'air qui ne participent pas aux échanges gazeux.
4	La ventilation en plongée	<input type="checkbox"/> Est la même que sur terre <input type="checkbox"/> Plus facile, car on est comme des poissons dans l'eau <input type="checkbox"/> Plus difficile <input type="checkbox"/> Plus courte pour que l'on consomme moins
5	La révolution cardiaque	<input type="checkbox"/> C'est l'emballement du cœur avant un infarctus <input type="checkbox"/> C'est l'alternance de phases de contraction et de relâchement <input type="checkbox"/> C'est une forme de tachycardie <input type="checkbox"/> La diastole est la phase de relâchement du cœur
6	La circulation du sang	<input type="checkbox"/> Le sang arrive au cœur gauche par les veines pulmonaires <input type="checkbox"/> Il arrive au cœur gauche par les artères pulmonaires <input type="checkbox"/> Il part du cœur par les artères <input type="checkbox"/> Il part du cœur droit par les veines caves
7	La circulation sanguine	<input type="checkbox"/> La petite circulation assure l'oxygénation du sang et fait appel à l'appareil ventilatoire <input type="checkbox"/> La grande circulation assure l'oxygénation des organes <input type="checkbox"/> Le sang hématosé est chargé est CO <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> Le sang carbonaté est riche en O <sub>2</sub>
8	Le FOP, c'est	<input type="checkbox"/> Le flux d'optimisation de la pression sanguine <input type="checkbox"/> Le foramen ovale perméable <input type="checkbox"/> Foramen ouvert pulmonaire <input type="checkbox"/> Environ 30% de la population a un FOP
9	Les échanges gazeux	<input type="checkbox"/> Se font par diffusion <input type="checkbox"/> Le corps produit beaucoup plus de CO <sub>2</sub> du fait de la profondeur <input type="checkbox"/> L'azote est utilisé pour faciliter la dissolution de l'O <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> Le CO <sub>2</sub> est rejeté via l'expiration

**Question 2 : Connaissances générales (5,5 points)**

- a) En tant que GP-N4, comment prévenir la narcose dans l'encadrement des plongeurs ?
- b) La déshydratation est un facteur favorisant les accidents ; quelles en sont les causes (les mécanismes ne sont pas demandés) ?
- c) Pourquoi l'hyperventilation est-elle à proscrire en apnée ?

**Question n°3 : L'oreille en plongée (6 points)**

- a) L'oreille interne a 2 fonctions essentielles. Lesquelles ?
- b) Décrivez la transmission du son dans l'oreille ?
- c) Le barotraumatisme de l'oreille interne.
  - Quelle peut en être la cause ? Quels sont les symptômes ?
  - Conduite à tenir ?

**Question n°4 : La surpression pulmonaire (4 points)**

Vous emmenez en plongée 2 jeunes niveau 1. Vous respectez les prérogatives et consignes du DP et restez dans la zone des 20 mètres. La plongée se déroule normalement.

Au bout de 40 minutes, l'un des plongeurs vous montre qu'il reste 70 bars dans sa bouteille ; vous décidez de remonter et faites le signe à vos plongeurs.

L'un d'eux gonfle trop son gilet et rejoint la surface en 30 secondes et fait une surpression pulmonaire. Vous regagnez la surface et le retrouvez inanimé avec un peu de sang sortant de la bouche.

- a) Expliquez la cause de la surpression pulmonaire dans le cas de cette plongée ?
- b) Que faites-vous en tant que GP pour éviter ce type d'accident (avant et pendant la plongée) ?

REFERENTIEL DE CORRECTION

**Question 1 Questions à choix multiples (répondez en cochant les cases sur cette feuille) (4,5 points)**

	Questions	Réponses (0,5 point par bonne réponse)
1	Les muscles ventilatoires sont	<input type="checkbox"/> La plèvre <input type="checkbox"/> <u>Le diaphragme</u> <input type="checkbox"/> <u>Les muscles intercostaux</u> <input type="checkbox"/> Les muscles pectoraux
2	La ventilation	<input type="checkbox"/> La capacité vitale = volume courant + VRI + VRE + VR <input type="checkbox"/> <u>En plongée, l'expiration et l'inspiration sont actives</u> <input type="checkbox"/> <u>L'entraînement sportif permet une meilleure mobilisation des volumes pulmonaires et une moindre consommation en plongée.</u> <input type="checkbox"/> <u>Les espaces morts sont des volumes d'air qui ne participent pas aux échanges gazeux</u>
4	La ventilation en plongée	<input type="checkbox"/> Est la même que sur terre <input type="checkbox"/> Plus facile, car on est comme des poissons dans l'eau <input type="checkbox"/> <u>Plus difficile</u> <input type="checkbox"/> Plus courte pour que l'on consomme moins
5	La révolution cardiaque	<input type="checkbox"/> C'est l'emballement du cœur avant un infarctus <input type="checkbox"/> <u>C'est l'alternance de phases de contraction et de relâchement</u> <input type="checkbox"/> C'est une forme de tachycardie <input type="checkbox"/> <u>La diastole est la phase de relâchement du cœur</u>
6	La circulation du sang	<input type="checkbox"/> <u>Le sang arrive au cœur gauche par les veines pulmonaires</u> <input type="checkbox"/> Il arrive au cœur gauche par les artères pulmonaires <input type="checkbox"/> <u>Il part du cœur par les artères</u> <input type="checkbox"/> Il part du cœur droit par les veines caves
7	La circulation sanguine	<input type="checkbox"/> <u>La petite circulation assure l'oxygénation du sang et fait appel à l'appareil ventilatoire</u> <input type="checkbox"/> <u>La grande circulation assure l'oxygénation des organes</u> <input type="checkbox"/> Le sang hémosé est chargé est CO <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> Le sang carbonaté est chargé en O <sub>2</sub>
8	Le FOP, c'est	<input type="checkbox"/> Le flux d'optimisation de la pression sanguine <input type="checkbox"/> <u>Le foramen ovale perméable</u> <input type="checkbox"/> Foramen ouvert pulmonaire <input type="checkbox"/> <u>Environ 30% de la population a un FOP.</u>
9	Les échanges gazeux □	<input type="checkbox"/> <u>Se font par diffusion</u> <input type="checkbox"/> Le corps produit beaucoup plus de CO <sub>2</sub> du fait de la profondeur <input type="checkbox"/> L'azote est utilisé pour faciliter la dissolution de l'O <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> <u>Le CO<sub>2</sub> est rejeté via l'expiration</u>

**Question 2 : Connaissances générales (5,5 points)**

- a) En tant que GP-N4, comment prévenir la narcose dans l'encadrement des plongeurs ? (2 pts)
- **Avant** : dans le briefing,
    - questionnement pour évaluer l'accoutumance à la profondeur (date dernière plongée et profondeur, nombre de plongées au-delà de 30 mètres, état de forme, prise de médicament)
    - consignes de descente lente avec gonflage du gilet au fur et à mesure (position/encadrant) ; descente en feuille ou tête en haut, se redresser à partir de 25 m.
    - Rappel des signes et consignes de fin de plongée au cas où.
  - **Pendant** :
    - surveillance accrue des plongeurs avec vigilance sur la réponse aux signes (temps de réponse et cohérence)
- b) La déshydratation est un facteur favorisant les accidents ; quelles en sont les causes (les mécanismes ne sont pas demandés) ? (2 pts)
- La chaleur extérieure → sudation
  - La diurèse d'immersion : répartition différente des volumes sanguins → signaux pour évacuer le trop plein
  - Respiration d'un gaz sec et froid via le détendeur
  - Le manque d'hydratation avant la plongée
  - Froid → maintien des températures → diurèse
- c) Pourquoi l'hyperventilation est elle à proscrire en apnée ? (1,5 pt)
- L'hyperventilation fait baisser anormalement le taux de CO<sub>2</sub>, lequel est le déclencheur de l'envie de respirer et donc de la fin de l'apnée ; Le signal de rupture d'apnée est donc retardé.
  - On prolonge l'apnée alors que l'oxygène est consommé, jusqu'à atteindre le seuil syncopal. L'apnéiste perd alors connaissance sans avoir regagné la surface et s'expose à un fort risque de noyade.

**Question n°3 : L'oreille en plongée (6 pts)**

- a) L'oreille interne a 2 fonctions essentielles. Lesquelles ? (1 pt)
- C'est l'organe de l'audition et de l'équilibre*
- b) Décrivez la transmission du son dans l'oreille ? (2 pts)
- L'oreille externe est l'organe de la perception des sons
  - L'oreille moyenne est l'appareil de transmission et d'amplification des sons
  - L'oreille interne est l'organe de réception des sons.
  - Le son arrive au niveau du pavillon, il est acheminé via le conduit auditif externe jusqu'au tympan. Le tympan, membrane fibreuse souple, est mis en vibration par l'onde sonore ; ces vibrations sont transmises à la chaîne des osselets de l'oreille moyenne.
  - Les impulsions mécaniques reçues par la membrane de la fenêtre ovale sont transmises à la cochlée et acheminées ensuite vers le cerveau par le nerf auditif. La fenêtre ronde sert d'échappement de pression.

c) Le barotraumatisme de l'oreille interne (3 pts)

- Quel peut être la cause ? Quels en sont les symptômes (2pts)
  - *il est dû à un coup de piston de l'étrier dans la fenêtre ovale : manœuvre d'équilibrage violente qui entraîne une rupture de la fenêtre ovale et/ou ronde.*
  - *Ce choc brutal entraîne une hypoacousie, des vertiges rotatoires avec nausées, vomissement, déséquilibre, trouble de la marche*
- Conduite à tenir ? (1 pt).
  - *C'est une urgence médicale. Appeler les secours d'autant plus que les symptômes correspondent à ceux de l'ADD de l'oreille interne. Le diagnostic différentiel est à faire par les médecins. Ne rien mettre dans l'oreille quelque soit le problème.*

**Question n°4 la surpression pulmonaire : (4 pts)**

Vous emmenez en plongée 2 jeunes niveau 1. Vous respectez les prérogatives et consignes du DP et restez dans la zone des 20 mètres. La plongée se déroule normalement

Au bout de 40 minutes, l'un des plongeurs vous montre qu'il reste 70 bars dans sa bouteille, vous décidez de remonter et faites le signe à vos plongeurs. L'un d'eux gonfle trop son gilet et rejoint la surface en 30 secondes et fait une surpression pulmonaire. Vous regagnez la surface et le retrouvez inanimé avec un peu de sang sortant de la bouche.

- a) Expliquez la cause de la surpression pulmonaire dans le cadre de cette plongée ? (2 pt)
- Lors de la remontée, le plongeur peu expérimenté a insuffisamment expiré ; L'air contenu dans les poumons se dilate. Avec la vitesse de remontée excessive, l'air se dilate trop rapidement accentuant le phénomène de blocage de la glotte ; L'air prend plus de place que l'élasticité des poumons ne le permet. C'est la surpression pulmonaire.*
- b) Que faites-vous en tant que GP pour éviter ce type d'accident (avant et pendant la plongée) ? (2 pts)
- *Lors du briefing :*
    - *rappeler l'importance de ne pas bloquer sa respiration, respirer normalement tout au long de la plongée voir forcer un peu sur l'expiration à la remontée.*
    - *rappeler les consignes de remontée à vitesse lente et de rester au niveau de l'encadrant voir légèrement en dessous lors de la remontée.*
    - *Donner des éléments de distance à respecter pendant toutes les phases de la plongée entre le plongeur et l'encadrant.*
    - *Vérifier que le plongeur peu expérimenté connaît le matériel qu'il va utiliser ou le faire tester les purges et direct system → rappeler les signes « je gonfle » et « je dégonfle »*
  - *Lors de la plongée :*
    - *S'assurer que les plongeurs restent à une distance permettant de les « attraper » en cas de remontée inopportune.*
    - *Dans la mesure du possible, prévoir une remontée le long du bout et remonter en maintenant le bout : permet de respecter la vitesse et d'éviter une remontée trop rapide. L'encadrant demandera aux plongeurs de l'imiter par une remontée main après main.*
    - *Faire le signe « expirer » si nécessaire.*