

Epreuve 11 : ANATOMIE, PHYSIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE DU PLONGEUR

1 – Explique simplement en quoi la présence d'un FOP (Foramen Ovale Perméable) peut favoriser la survenance d'un accident de décompression ? (3 points)

2 - En tant que guide de palanquée lors d'une évolution à 40M cite deux types d'incidents majeurs auxquels tes plongeurs peuvent être confrontés pendant la plongée ? Que fais-tu pour en faire une prévention active ? (4 Points)

3 - Au cours d'une plongée sur un fond de 30M un de tes plongeurs a du mal à suivre et produit beaucoup de bulles. Il te fait le signe d'essoufflement.

Que fais-tu ? (2 points)

Cite deux éléments que tu dois surveiller pendant la remontée et pourquoi. (2 points)

4 - Liste les différents éléments du corps humain pouvant subir un barotraumatisme en plongée. (2 points)

Donnes deux consignes que tu donnes à tes plongeurs pour prévenir les barotraumatismes pendant la phase de descente et deux consignes que tu donnes pour prévenir les barotraumatismes pendant la phase de remontée. (2 points)

5 – Explique par tes connaissances pourquoi on se déshydrate en plongée (3 points)

6 – Un de tes plongeurs t'informe avoir très froid. Pourquoi se refroidit-on plus vite sous l'eau, en quoi est-ce un facteur favorisant les ADD ? (2 points)

1 – Explique simplement en quoi la présence d'un FOP (Foramen Ovale Perméable) peut favoriser la survenance d'un accident de décompression ? (3 points)

Le FOP permet le passage du sang entre les oreillettes du cœur et permet ainsi d'éviter le filtre pulmonaire. Les éventuelles bulles générées peuvent ainsi passer de l'oreillette droite à l'oreillette gauche et partir dans la grande circulation

2 - En tant que guide de palanquée lors d'une évolution à 40M cite deux types d'incidents majeurs auxquels tes plongeurs peuvent être confrontés pendant la plongée ? Que fais-tu pour en faire une prévention active ? (4 Points)

Narcose :

Prévention : descente lente à partir de 30M, pas d'effort, communication fréquente et surveillance des plongeurs pour s'assurer qu'ils ne sont pas narcosés

Essoufflement :

Prévention : descente lente, pas d'effort, se caler sur la vitesse de progression au fond du plus lent, pauses fréquentes pour observer le milieu, vérifier la consommation régulièrement.

Autres incidents possibles : Froid - noyade – perte de palanquée – panne d'air -

0,5 point par incident et 1,5 point pour la prévention de chaque incident

3 - Au cours d'une plongée sur un fond de 30M un de tes plongeurs a du mal à suivre et produit beaucoup de bulles. Il te fait le signe d'essoufflement.

Que fais-tu ? (2 points)

J'interviens sur le plongeur pour l'assister le remonter immédiatement et fait remonter la palanquée, je lui demande de souffler. (2 points si comportement adapté)

Cite deux éléments que tu dois surveiller pendant la remontée et pourquoi. (2 points)

Pendant la remontée je veille à ce qu'il expire bien pour éviter la suppression pulmonaire.

Je surveille son air pour anticiper toute panne d'air.

Je communique avec lui pour éviter une panique

1 comportement adapté + justification pertinente = 1 point , Max 2 points

4 - Liste les différents éléments du corps humain pouvant subir un barotraumatisme en plongée. (2 points)

Sinus, oreille, yeux / visage, dents, poumons. intestin (2 points si liste OK)

Donnes deux consignes que tu donnes à tes plongeurs pour prévenir les barotraumatismes pendant la phase de descente et deux consignes que tu donnes pour prévenir les barotraumatismes pendant la phase de remontée. (2 points)

A la descente : équilibrer les oreilles, souffler dans le masque, s'arrêter à la moindre gêne /douleur et me prévenir (0,5 point par consigne pertinente)

A la remontée : ne pas bloquer sa respiration, pas de Valsalva, si gêne ou douleur s'arrêter et prévenir. (0,5 point par consigne pertinente)

5 – Explique par tes connaissances pourquoi on se déshydrate en plongée (3 points)

Respiration d'un air sec, diurèse du froid + diurèse d'immersion et/ou bloodshift. (3 points)

6 – Un de tes plongeurs t'informe avoir très froid. Pourquoi se refroidit-on plus vite sous l'eau, en quoi est-ce un facteur favorisant les ADD ? (2 points)

La perte de chaleur est supérieure dans l'eau par rapport à l'air, on perd de la chaleur par conduction convection et radiation. (1 point)

Facteur favorisant : car ventilation modifié et circulation modifiée (vasoconstriction) par rapport à une plongée sans froid (1 point)

Epreuve 12 : Aspects théoriques de l'activité

Flottabilité : 6 points

1 - Complete la phrase suivante : (2 points)

Lors de la phase de descente d'un plongeur équipé : son volume _____, la poussée d'Archimède _____, ainsi son poids apparent _____, sa flottabilité devient donc _____.

2 - En tant que guide de palanquée, au palier tu constates qu'un des tes plongeurs a du mal à tenir son palier alors qu'il lui reste 60 bars dans son bloc de 12L (Pression de départ 210bars)

Son gilet stabilisateur est vide et tu avais fait une vérification de son lestage au départ : ainsi il était parfaitement équilibré à 3M gilet vide. Sachant qu'un litre d'air pèse 1,2g combien de plomb lui conseilles-tu d'ajouter pour la prochaine plongée pour éviter que cela se reproduise ? (2 points)

3- Tu as effectué une plongée en lac (eau douce) la veille. Aujourd'hui tu plonges en mer.

- Que constates-tu concernant ton lestage et pourquoi ? (1 point)
- Quelles seront tes actions ? (1 point)

Consommation : 8 points

4 - Lors d'une plongée sur un fond de 30M alors qu'il lui reste 100 bars dans son bloc de 12L un de tes plongeurs fait un essoufflement. Sa consommation passe alors de 20L/min à 100 L/min. Dans combien de temps sera-t-il sur réserve (50 bars) si tu n'interviens pas ? (2 points)

5 - Pendant un trajet vers un site de plongée tu entends un plongeur disant qu'il utilise la règle suivante pour anticiper la consommation au palier : 10 bars pour 5 minutes de palier réalisé entre 5M et 3M avec un bloc de 12L. Cette approximation avec une consommation de 17L/min est-elle correcte en justifiant ta réponse par le calcul ? (3 points)

6 - Le directeur de plongée a prévu ce matin une plongée sur un fond maximum de 30M. Tu as 2 plongeurs niveaux 2 à encadrer et à ta disposition un bloc de 15L ou de 12L gonflé à

200bars. Les paramètres prévus sont : profondeur maximum 30M, temps fond maximum 35min, pas plus de 10 min de palier à 3M, retour sur le bateau avec 50 bars dans le bloc.

Sachant que tu as une consommation moyenne de 14L/min quel bloc choisis-tu (on ne tient pas compte de la consommation pour remonter au palier) ? (3 points)

Compressibilité des gaz (2 points)

7 - Après le gonflage de son bloc un de tes plongeurs vérifie sa pression qui est de 210 bars. Après le trajet vers le site de plongée au moment de faire son check matériel et alors que son bloc était fermé pendant le trajet, ton plongeur t'indique qu'il n'y a plus que 190 bars. A l'aide de tes connaissances sur la compressibilité des gaz explique simplement ce phénomène.

Pression Partielle : (2 points)

8 - On peut ressentir les premiers effets de la narcose à partir de 30M en plongeant avec de l'air (20% Oxygène 80% Azote).

Quelle est la pression partielle d'azote à cette profondeur ?

Optique : (2 points)

9 - Après une plongée un jeune plongeur N1 est surpris que la faune et flore apparait plus rouge sous le faisceau de ta lampe. Par tes connaissances en optique nomme et explique ce phénomène.

1 - Complete la phrase suivante : 2 points)

Lors de la phase de descente d'un plongeur équipé son volume **diminue**, la poussée d'Archimède **diminue**, ainsi son poids apparent **augmente**, sa flottabilité devient donc **négative**.

2 - En tant que guide de palanquée, au palier tu constates qu'un des tes plongeurs a du mal à tenir son palier alors qu'il lui reste 60 bars dans son bloc de 12L (Pression de départ 210bars)

Son gilet stabilisateur est vide et tu avais fait une vérification de son lestage au départ : ainsi il était parfaitement équilibré à 3M gilet vide. Sachant qu'un litre d'air pèse 1,2g combien de plomb lui conseilles-tu d'ajouter pour la prochaine plongée pour éviter que cela se reproduise ? (2 points)

Air consommé = $12 \times 150 \text{ bars} = 1680 \text{ L}$

Poids air consommé = $1680 \times 1,2 = 2016\text{g}$ soit environ 2Kg

3- Tu as effectué une plongée en lac (eau douce) la veille. Aujourd'hui tu plonges en mer.

- Que constates-tu concernant ton lestage et pourquoi ? (1 point)

Je ne suis pas assez lesté car la densité de l'eau de mer est plus importante que celle de l'eau douce.

- Quelles seront tes actions ? (1 point)

J'ajoute du lest. J'effectue un test de lestage en début et en fin de plongée afin d'ajuster au plus juste mon lestage pour les autres plongées.

4 - Lors d'une plongée sur un fond de 30M alors qu'il lui reste 100 bars dans son bloc de 12L un de tes plongeurs fait un essoufflement. Sa consommation passe alors de 20L/min à 100 L/min. Dans combien de temps sera-t-il sur réserve (50 bars) si tu n'interviens pas ? (2 points)

Volume d'air disponible dans le bloc avant réserve = $50 \text{ bars} \times 12 \text{ L} = 600\text{L}$

Volume respirable à 30 M = $600\text{L} / 4 \text{ b} = 150\text{L}$

Autonomie avant réserve en essoufflement à 100L/min = $150/100 = 1,5 \text{ min}$ soit 1 min 30

5 - Pendant un trajet vers un site de plongée tu entends un plongeur disant qu'il utilise la règle suivante pour anticiper la consommation au palier : 10 bars pour 5 minutes de palier réalisé entre 5M et 3M avec un bloc de 12L. Cette approximation avec une consommation de 17L/min est-elle correcte en justifiant ta réponse par le calcul ? (3 points)

Approximation correcte.

$$A\ 5m : (17L/min \times 1,5b \times 5\ min) / 12L = 10,6b$$

$$A\ 3m : (17L/min \times 1,3b \times 5\ min) / 12L = 9,20b$$

Autre approche avec une profondeur moyenne de palier de 4M

$$A\ 3m : (17L/min \times 1,4b \times 5\ min) / 12L = 9,91b$$

6 - Le directeur de plongée a prévu ce matin une plongée sur un fond maximum de 30M. Tu as 2 plongeurs niveaux 2 à encadrer et à ta disposition un bloc de 15L ou de 12L gonflé à 200bars. Les paramètres prévus sont : profondeur maximum 30M, temps fond maximum 35min, pas plus de 10 min de palier à 3M, retour sur le bateau avec 50 bars dans le bloc. Sachant que tu as une consommation moyenne de 14L/min quel bloc choisis-tu (on ne tient pas compte de la consommation pour remonter au palier) ? (3 points)

Bloc de 15L

Si on prend toutes les valeurs maximums du DP

$$\text{Conso fond} = 4b \times 14\ L/min \times 35\ min = 1960\ L$$

$$\text{Conso palier} = 1,3b \times 14\ L/min \times 10\ min = 182\ L$$

$$\text{Conso totale} = 2142\ L$$

$$\text{Volume disponible dans 12L} = 12 \times 150 = 1800\ L, \text{ Volume disponible dans 15L} = 15 \times 150 = 2250\ L$$

7 - Après le gonflage de son bloc un de tes plongeurs vérifie sa pression qui est de 210 bars. Après le trajet vers le site de plongée au moment de faire son check matériel et alors que son bloc était fermé pendant le trajet, ton plongeur t'indique qu'il n'y a plus que 190 bars. A l'aide de tes connaissances sur la compressibilité des gaz explique simplement ce phénomène. (2 points)

Lors du gonflage l'air est mis sous pression ce qui génère un échauffement

Le bloc ayant un volume constant quand la température du bloc / du gaz diminue à volume constant sa pression diminue.

8 - On peut ressentir les premiers effets de la narcose à partir de 30M en plongeant avec de l'air (20% Oxygène 80% Azote).

Quelle est la pression partielle d'azote à cette profondeur ? (2 points)

$PN_2 \text{ à } 30 = 4 \times 0,8 = 3,2 \text{ bars}$

9 - Après une plongée un jeune plongeur N1 est surpris que la faune et flore apparaît plus rouge sous le faisceau de ta lampe. Par tes connaissances en optique nomme et explique ce phénomène. (2 points)

La lumière traverse l'eau qui absorbe les couleurs de même que les particules en suspension, la lampe permet de compenser la lumière absorbé et fait apparaître les couleurs

Epreuve 13 : CADRE RÉGLEMENTAIRE DE L'ACTIVITÉ

Connaissances de la fédération (10 points)

- De quelles pièces doit être titulaire un plongeur majeur diplômé pour pouvoir plonger dans un club associatif FFESSM ? (2 points)
- La licence assure son titulaire en responsabilité civile expliquez ce que cela couvre comme risque ? (1 point)
- Ta responsabilité pénale peut-elle être engagée sans qu'il y ait de préjudice à une personne ? Donnes un exemple ? (1 point)
- En tant que Guide de palanquée – Niveau 4, comment pouvez-vous devenir Directeur de plongée en exploration - Niveau 5 ? (2 points)
- Qu'est-ce qu'un organisme déconcentré de la FFESSM et cites-en un exemple (2 points)
- Par qui et pour combien de temps est élu le président de la FFESSM ? (2 points)

Code du sport (6 points)

- Étant déjà PA60, quelles seront vos nouvelles prérogatives en tant que Guide de palanquée Niveau 4 ? (2 points)
- En tant que Guide de palanquée vous encadrez 2 plongeurs PE40 à 30M. Quels équipements devez-vous avoir en plongée en tant qu'encadrant et pour votre palanquée ? Quels équipements doivent avoir vos plongeurs ? (4 points)

Cadre réglementaire et environnement (4 points)

- Donnez la définition d'un EPI (2 points)
- Lors de la pratique de l'activité en scaphandre, un de tes plongeurs a remonté des coquillages au cours de sa plongée, expliquez-lui pourquoi il ne doit pas reproduire ce comportement. (2 points)

Connaissances de la fédération (10 points)

- De quelles pièces doit être titulaire un plongeur majeur diplômé pour pouvoir plonger dans un club associatif FFESSM. (2 points)

Une licence, un justificatif de son diplôme (carte ou attestation provisoire) et un certificat médical d'un médecin de moins d'un an.

- La licence assure son titulaire en responsabilité civile expliquez ce que cela couvre comme risque. (1 points)

Cela couvre les dommages causés à un tiers de manière accidentelle

- Ta responsabilité pénale peut-elle être engagée sans qu'il y ait de préjudice à une personne ? (1 point)

Oui, exemple dépassement de profondeur sur un baptême

- En tant que Guide de palanquée – Niveau 4, comment pouvez-vous devenir Directeur de plongée - Niveau 5 ? (2 points)

15 plongées en situation de guide de palanquée avant de démarrer la formation

- Qu'est-ce qu'un organisme déconcentré de la FFESSM et cites-en un exemple (2 points)

C'est un organe de représentation et de relai de la FFESSM sur un territoire (région ou département) – 1 points + 1 points si exemple recevable de Comité régional ou CODEP

- Par qui et pour combien de temps est élu le président de la FFESSM ? (2 points)

Elu par les présidents de club pour 4 ans (1 point par partie de réponse)

Code du sport (8 points)

- Etant déjà PA60, quelles seront vos nouvelles prérogatives en tant que Guide de palanquée Niveau 4 (2 points) :

En milieu artificiel : Faire des baptêmes

En milieu naturel :

Encadrer 1 à 4 débutants de 0 à 6M

Encadrer 1 à 4 PE12 de 0 à 12M

Encadrer 1 à 4 N1 ou PE20 de 0 à 20m

Encadrer 1 à 4 N2 ou PE40 de 0 à 40M

- En tant que Guide de palanquée vous encadrez 2 plongeurs PE40 à 30M. Quels équipements devez-vous avoir en plongée en tant qu'encadrant et pour votre palanquée ? Quels équipements doivent avoir vos plongeurs ? (2 points)

Encadrant :

- d'un équipement de plongée avec deux sorties indépendantes et deux détendeurs complets.
- d'un système gonflable au moyen de gaz comprimé lui permettant de regagner la surface et de s'y maintenir,
- d'équipements permettant de contrôler les caractéristiques de la plongée et de la remontée de sa palanquée.
- en milieu naturel, chaque palanquée dispose d'un parachute de palier.

Plongeur :

- d'un équipement de plongée permettant d'alimenter en gaz respirable un équipier sans partage d'embout ;
- d'équipements permettant de contrôler les caractéristiques personnelles de sa plongée et de sa remontée.

Matériel Encadrant complet + palanquée =>1 point

Matériel plongeur => 1 point

Cadre réglementaire et environnement (4 points)

- Donnez la définition d'un EPI (2 points)

Un équipement de protection individuelle (EPI) protège un individu contre un risque donné, et selon l'activité qu'il sera amené à exercer

- Lors de la pratique de l'activité en scaphandre, un de tes plongeurs a remonté des coquillages au cours de sa plongée, expliquez-lui pourquoi il ne doit pas reproduire ce comportement. (2 point)

Protection du milieu et interdiction légale de remonter des objets du fond

Epreuve 10 : Outils et procédures de décompression.

1 - Utilisation des tables MN90 (3 points) :

Une palanquée se remet à l'eau 4H après sa première plongée avec un GPS = i sur un fond de 23 mètres pour une durée de 30 min.

- Quels seront ses paliers éventuels en utilisant les tables MN90 ?

2 - Défini les termes ou expression suivants (5 points) :

Compartiment (1 point)

Période (1 point) :

Gradient de pression (1 point)

Modèle de décompression (2 points)

3 - En tant que guide de palanquée, le directeur de plongée te confie pour la plongée de l'après-midi 2 plongeurs PE40 ayant déjà fait une plongée profonde le matin et qui sont équipés de leurs ordinateurs personnels, ces plongeurs n'ont pas plongé avec toi le matin. Le DP te donne comme consignes profondeur maximum 25M, temps de plongée maximum 45 min, pas de paliers obligatoires et 50 bars dans le bloc sur le bateau.

- Quelles questions relatives à la bonne gestion de la décompression poses tu à ces plongeurs pendant ton briefing ? (2 points)
- Quelles consignes donnes-tu a ces plongeurs et que fais-tu pour assurer la cohésion de la palanquée pendant la phase de remontée et de palier ? (2 points)

4 - Au cours de la discussion avant la plongée un de tes plongeurs niveau 2 t'indique avoir durci son ordinateur.

- Quel sera la conséquence sur son temps de plongée sans palier par rapport à un ordinateur aux réglages standard ? (1 points)
- Quelles peuvent être les conséquences d'un durcissement de l'ordinateur sur la profondeur et la durée de paliers aux réglages standard ? (2 points)

5 - Lors d'une plongée à 30M alors qu'il te reste encore 6 min par rapport au temps de plongée maximum défini par le directeur de plongée tu décides de remonter. Tous tes plongeurs t'indiquent alors avoir encore plus de 10 min de temps de plongée sans paliers. Arrivé au palier tu constates qu'un plongeur à un ordinateur qui affiche 1 min de palier obligatoire.

- Comment expliques-tu cette minute de palier obligatoire ? (1 point)

6 - En tant que guide de palanquée dans quelles circonstances ne ferais-tu pas de palier de principe ? (2 points)

7 - Un de tes plongeurs t'informe avoir les paliers profonds (deepstop) d'activés sur son ordinateur. Quelle consigne lui donnes-tu au briefing et pourquoi ? (2 points)

1 - Utilisation des tables MN90 (3 points) :

Une palanquée se remet à l'eau 4H après sa première plongée avec un GPS = i sur un fond de 23 mètres pour une durée de 30 min.

- Quels seront ses paliers éventuels en utilisant les tables MN90 ?

GPS = i

Intervalle 4H => Azote résiduel 0,90

0,90 existe pas on prend 0,92 puis 23 mètres qui n'existe pas donc 25 mètres => 12 min de majoration.

23M 42 min on prend 25M 45min => **16min à 3M** (3 points)

2 :

Compartiment (1 point) : Notion théorique regroupant des éléments du corps ayant le même comportement face à la saturation et désaturation. Un compartiment est caractérisé par une période exprimée en minutes

Période (1 point) : Temps qu'il faut à un compartiment pour absorber un demi-gradient de pression

Gradient de pression (1 point) : Différence entre la pression du gaz exercé sur le compartiment et la tension du gaz dissous dans le compartiment

Modèle de décompression (2 points) : Représentation mathématique essayant de retranscrire au mieux les réactions du corps humain face aux gaz respirés en immersion et plus précisément les phase de désaturation / élimination de ces gaz pendant la remontée.

3 - En tant que guide de palanquée, le directeur de plongée te confie pour la plongée de l'après-midi 2 plongeurs PE40 ayant déjà fait une plongée profonde le matin et qui sont équipés de leurs ordinateurs personnels, ces plongeurs n'ont pas plongé avec toi le matin. Le DP te donne comme consignes profondeur maximum 25M, temps de plongée maximum 45 min, pas de paliers obligatoires et 50 bars dans le bloc sur le bateau.

- Quelles questions relatives à la bonne gestion de la décompression poses tu à ces plongeurs pendant ton briefing ? (2 points)

Comment sont paramétrés leurs ordinateurs (durcissement, paliers profonds)?

Quel est leur temps sans paliers en utilisant la fonction de planification pour la profondeur max de 25m ?

- Quelles consignes donnes-tu à ces plongeurs et que fais-tu pour assurer la cohésion de la palanquée pendant la phase de remontée et de palier ? (2 points)

A la remontée démarrer en suivant la vitesse de remontée de leur ordinateur puis observer les autres membres de la palanquée pour se caler sur la vitesse du plus lent de la palanquée.

4 - Au cours de la discussion avant la plongée un de tes plongeurs niveau 2 t'indique avoir durci son ordinateur.

- Quel sera la conséquence sur son temps de plongée sans palier par rapport à un ordinateur aux réglages standard ? (1 point)

Temps sans paliers réduit

- Quelles peuvent être les conséquences d'un durcissement de l'ordinateur sur la profondeur et la durée de paliers aux réglages standard ? (2 points)

Temps et / ou profondeur de paliers supérieurs

5 - Lors d'une plongée à 30M alors qu'il te reste encore 6 min par rapport au temps de plongée maximum défini par le directeur de plongée tu décides de remonter. Tous tes plongeurs t'indiquent alors avoir encore plus de 10 min de temps de plongée sans paliers. Arrivé au palier tu constates qu'un plongeur à un ordinateur qui affiche 1 min de palier obligatoire.

- Comment expliques-tu cette minute de palier obligatoire ? (1 point)

Dépassement de la vitesse de remontée de l'ordinateur pendant la remontée – durcissement de l'ordi - algorithme différent – consommation d'air accrue (calcul déco)

6 - En tant que guide de palanquée dans quelles circonstances ne ferais-tu pas de palier de principe ? (2 points)

Une situation pouvant impacter la sécurité de mes plongeurs : houle, froid, mauvaise flottabilité d'un plongeur.... (2 points)

7 - Un de tes plongeurs t'informe avoir les paliers profonds (deepstop) d'activés sur son ordinateur. Quelle consigne lui donnes-tu au briefing et pourquoi ? (2 points)

Je lui demande de les désactiver car le bienfondé de ces paliers lors de plongées à l'air n'est pas prouvé.