

Examen théorique GP - N4

Réglementation

- 1) Quel est le rôle de la licence fédérale ? **(2pts)**
- 2) Quelles sont les prérogatives d'un guide palanquée Niveau 4 ? **(2pts)**
- 3) Pour cette 1^{ère} plongée de la journée, votre DP vous confie l'encadrement d'un plongeur N1. Sur le site bien connu, proche du mouillage, vous décidez de lui montrer un énorme homard dont vous ne tardez pas à trouver le trou. Pour l'atteindre vous palmez à contre courant et descendez à 23 m. Cette visite ne semble pas intéresser votre plongeur qui a l'air agité tout en regardant un banc de poisson qui passe. Vous consultez son manomètre qui indique 50 bars. Vous faites alors demi-tour et cherchez à retourner au mouillage. Au bout de 5 min, ne le trouvant pas vous arrêtez la recherche et mettez fin à la plongée. Vous regardez à nouveau le manomètre de votre élève qui indique 20 bars. La remontée se passe normalement. Au retour en surface vous lui indiquez la profondeur atteinte (n'ayant pas d'instrument, il ne l'a connaissait pas). Votre plongeur, irrité, ne revient pas plonger l'après-midi. **(10 pts)**
 - a. Vous avez commis une infraction. Pourquoi et en vertu de quel texte ?
 - b. Votre plongeur décide de vous poursuivre en justice. A quel titre peut-il le faire ?
 - c. Votre responsabilité pénale sera-t-elle engagée ? Pourquoi ? Dans ce cas, quel type d'assurance pourra vous couvrir ?
 - d. Votre responsabilité civile peut-elle être engagée ? Pourquoi ?
 - e. Quelle est l'utilité de l'assurance complémentaire, au sujet de laquelle une information doit être donnée aux plongeurs ?
- 4) Quels sont les documents régissant l'organisation et l'activité d'un club associatif ? **(1pt)**
- 5) Qui a le pouvoir de décision dans un club associatif loi 1901 **(1pt)**
- 6) Citez les documents obligatoires à afficher dans le club ? **(2pts)**
- 7) Vous allez encadrer différentes catégories d'élèves du cursus jeune plongeur au N2 et accompagnez des N3 et N4. Quels médecins doivent-ils consulter pour passer leur brevet et pratiquer en exploration ? **(2 pts)**

Correction Réglementation

1) La licence fédérale permet :

Participer aux formations fédérales	Passer des brevets
Participer aux compétitions	Participer aux activités fédérales
Bénéficier d'avantages commerciaux	S'abonner à un tarif préférentiel à la revue subaqua
Avoir accès à la boutique en ligne de la fédération	Bénéficier d'un contrat d'assurance valable dans le monde entier

2) Le niveau 4

Peut encadrer au maximum 4 N2 et PE40 jusqu'à 40 m en exploration, DP N5 ou E3.

Peut encadrer 4 plongeurs niveau 1 jusqu'à 20 m en exploration.

Baptise une personne en milieu artificiel alors que le DP est E1 minimum.

Plonge en autonomie jusqu'à 60 m.

Accompagne un encadrant E3 en enseignement jusqu'à 40 m

Peut passer la qualification niveau 5

Peut passer l'examen d'initiateur

Peut passer l'examen du MF1

3)

- a. C'est une infraction au code du sport qui fait force de loi, où la profondeur maximale pour le N1 est de 20 m.
- b. Il peut porter plainte pour mise en danger de la vie d'autrui (par imprudence ou négligence)
- c. Votre responsabilité pénale est engagée parce que vous avez commis une infraction volontaire au regard de la loi. Aucune assurance ne peut vous couvrir. Vous risquer un rappel à la loi, une interdiction d'exercer ou une amende. Les atteintes involontaires à l'intégrité de la personne n'ayant entraîné aucune incapacité totale du travail sont punies par les contraventions de 5^{ème} classe lorsqu'elles résultent d'une violation manifestement délibérée d'une obligation de sécurité ou de prudence prévue par la loi ou le règlement (R 625_3 C.P.)
- d. Votre responsabilité civile peut également être engagée car le plongeur peut évoquer un préjudice moral, lié à cette expérience traumatisante pour lui. L'assurance complémentaire couvre les risques personnels du plongeur sous forme d'indemnités financières en fonction du traumatisme et du niveau d'assurance choisi. Les statuts et le règlement intérieur.

5) L'assemblée générale

6)

La photocopie des diplômes des enseignants

La photocopie du récépissé de déclaration en préfecture

L'attestation de déclaration d'établissement d'APS auprès de la DRDJCS

L'attestation d'assurance de l'établissement et des pratiquants

L'extrait du code du sport (arrêté du § avril 2012), le tableau d'organisation des secours et numéros d'urgence

- 7) Tous les médecins peuvent remplir un certificat médical d'absence de contre-indication du cursus jeune plongeur au niveau 4 pour le passage de brevet à la plongée en exploration

Examen théorique GP – N4

Aspects théoriques de l'activité

- 1) Un plongeur en cours de formation niveau 2 a jusqu'à présent plongé uniquement en carrière. Il va réaliser sa première plongée en mer. Vous indiquez qu'il devait mettre 2 kg de plomb en plus. Justifiez votre choix ? **(3pts)**
- 2) Un plongeur souhaite plonger pendant 21 min sur une épave à 40 m. Il dispose d'un bloc de 15 L gonflé à 230 bars maxi. Sa consommation est de 20 L/min. La fin de la plongée est fixée à 80 bars
Quel doit être la pression minimale de son bloc pour réaliser cette plongée ? **(3pts)**
- 3) Vous utilisez un compresseur de 25 M³/h pour gonfler les 15 blocs de la sortie bateau. Ce sont des 12 L à 200 bars. Combien de temps l'opération vous prendra-t-elle? **(3pts)**
- 4) Entre le moment où vous récupérez votre bloc juste gonflé et le moment où vous allez plonger, le bloc a perdu 10% au manomètre. Pourquoi ? **(2pts)**
- 5) Quelle est la profondeur maximale autorisée par la réglementation pour la plongée à l'air ? **(1pt)**
- 6) Pourquoi cette limite a-t-elle été instituée ? (justifiez votre réponse par le calcul) **(2pts)**
- 7) Alors que vous êtes en plongée, vous entendez le son d'une explosion sous-marine 6 secondes après qu'elle ait eu lieu. **(4pts)**
 - a. A quelle distance de l'explosion êtes-vous situé ?
 - b. Que faites-vous ?
- 8) De retour de plongée, vos 2 plongeurs N1 remontent ravis d'avoir vu un bar. L'un d'eux vous dit qu'il faisait au moins 60 cm, le second annonce que le bar se trouvait à 3 m de vous. Que leur expliquez-vous ? **(2pts)**

Correction Aspects théoriques de l'activité

- 1) La densité de l'eau de mer est plus importante que celle d'une carrière d'eau douce. La flottabilité en mer sera donc plus grande qu'en carrière. On peut aussi faire un calcul :
Soit un plongeur de 76 kg et de volume 76 L.
En carrière $P_{app} = P_{réel} - Vd = 76 - 76 \times 1 = 0 \text{ kg}$
Le même plongeur en mer $P_{app} = 76 - 76 \times 1,06 = - 4,56 \text{ kg}$. Il flottera. Il faudra donc rajouter du poids. Dans mon exemple 4,5 kg pour avoir un poids nul.
- 2) 40 m correspond à 5 bars, consommation à cette profondeur $5 \times 20 = 100 \text{ L/min}$.
Pour 21 min il faut $21 \times 100 = 2100 \text{ L}$ d'air soit dans un bloc de 15 L $2100/15 = 140 \text{ bars}$.
Il doit rester dans le bloc 80 bars. La pression minimale sera alors de $140 + 80 = 220 \text{ bars}$
- 3) $25 \text{ m}^3/\text{h} = 25\,000 \text{ L/h}$
 $12 \text{ L} \times 200 \text{ b} = 2400 \text{ L}$ d'air pour 15 bouteilles : $2400 \times 15 = 36\,000 \text{ L}$
 $36\,000/25\,000 = 1,44 \text{ h}$ soit 1h et 26 min et 24 secondes
- 4) Ce phénomène met en relation : la pression, le volume et la température. Quand la pression augmente, la température fait de même car les molécules ont été excitées. Quand la température baissera, la pression en fera de même.
- 5) 60 m
- 6) La limite légale est liée à l'azote dont la pression partielle maximale est définie par décret.
 $P_p = P_{abs} \times \%$. Ainsi $P_{abs} = P_p/\% = 5,6/0,8 = 7 \text{ bars}$ soit 60 m. Ce n'est pas l'oxygène ($P_{abs} = 1,6/0,2 = 8 \text{ bars}$; 70 m) qui sert de référence et heureusement car le risque d'hyperoxie sera trop élevé.
- 7)
 - a. Le son dans l'eau se déplace à 1500 m/s ainsi $1500 \times 6 = 9\,000 \text{ m}$
 - b. Ne sachant pas à, quoi correspond le son, je peux l'assimiler à un pétard de rappel. Je mets donc fin à la plongée et remonte vers la surface. Je fais mes paliers obligatoires mais pas les paliers de principe. Ce n'est qu'une fois émergé que je pourrais aviser en parlant avec le D.P.
- 8) Sous l'eau, la vision est transformée. Cela est dû à la présence d'air entre votre œil et la paroi de verre du masque. Un objet apparaît donc $4/3$ plus gros et $3/4$ plus près que la réalité. Le bar, observé lors de la plongée mesure $60 \times 4/3 = 45 \text{ cm}$ et il est proche de $3 \times 4/3 = 4 \text{ m}$

Examen théorique GP - N4

Physiologie/ Accidents

- 1) Une première sortie mer est organisée au mois de mars pour les élèves en formation niveau 1.
 - a. Quels conseils leur suggérez-vous pour prévenir les risques dûs au froid ? **(1pt)**
 - b. Quels seront les symptômes que vous devrez guetter lors de la plongée ? **(1,5pts)**
 - c. Quelle conduite adopterez-vous si l'un d'eux apparaît ? **(1pt)**

- 2) Arrivé en fin de matinée sur le front de mer, Eric décide pour se remettre du trajet en allant nager un peu en mer. La mer est formée. Il fait quelques longueurs et inhale un peu d'eau. Il tousse mais revient sur la plage sans autre problème. Après le repas pris rapidement, Il se présente en forme pour la plongée de l'après midi, qui se déroule parfaitement sur 20m pendant 48 mn.
La remontée se passe bien mais lors du palier, il ressent soudainement des difficultés respiratoires qui s'aggravent rapidement accompagnées de toux. Il vous fait le signe « je suis essoufflé ». Vous l'assistez aussitôt et rejoignez la surface. L'essoufflement ne se calmant pas, vous faites le signe de détresse et vous le tractez jusqu'au bateau. Le DP, après avoir déclenché les secours, le place sous O₂. Eric récupère rapidement et ne présente plus de symptômes à l'arrivée au port.
 - a. A quel accident pensez-vous ? **(1pt)**
 - b. Expliquez le phénomène physiologique. **(2pts)**

- 3) Quelle est la particularité du CO (monoxyde carbone) dans le transport des gaz dans le sang ?

- 4) A l'issu d'une plongée de 35 min à 18 m, lors de la remontée, un membre de la palanquée vous fait signe qu'il ne se sent pas bien, doigt pointé vers le haut, décrivant un cercle.
 - a. Que suspectez-vous ? **(1pt)**
 - b. A partir de vos connaissances expliquez les symptômes observés. **(1,5pts)**
 - c. Comment réagissez-vous ? **(1pt)**
 - d. A quels risques s'expose-t-il ? **(1pt)**
 - e. Comment éviter cet accident ? **(1pt)**

- 5) Vous allez encadrer des plongeurs N2 qui n'ont plongé qu'en Méditerranée, pour les accompagner lors d'une plongée à 40 m en Atlantique. Le directeur de plongée vous demande de faire preuve de vigilance par rapport au risque de narcose.
 - a. Précisez quel gaz en est la cause. **(1pt)**
 - b. Précisez quelle partie de l'organisme est concernée. **(1pt)**
 - c. Expliquez le phénomène. **(1,5pts)**
 - d. En quoi la plongée en Atlantique, comparée à son équivalent méditerranéen renforce le risque de narcose ? **(1pt)**
 - e. Quelles précautions prendrez-vous pour limiter sa venue ? **(1pt)**

- 6) Dans le cadre de la formation au guide de palanquée, vous avez une épreuve d'apnée à 10 m. Expliquez pourquoi l'efficacité du canard est importante ? **(2pts)**

Correction Physio/ Accidents

Examen théorique GP - N4

1.

- a. Combinaison adaptée et en bon état, gants si besoin. S'habiller rapidement, se protéger avec une parka. S'alimenter avant la plongée et après, boire avant et après. Si la motivation n'est pas présente, renoncer à la plongée. Avoir une bonne forme physique.
- b. Les signes annonciateurs seront tout d'abord le signe « j'ai froid ». Le plongeur peut avoir aussi une position fœtale, les lèvres bleues. Son rythme respiratoire peut augmenter. Il peut frissonner ou encore présenter peut d'intérêt pour la plongée. La consommation sera importante.
- c. Au premier signe : fin de plongée, remontée et paliers si besoin en espérant que la température de l'eau augmente en s'approchant de la surface. Sortie de l'eau, se changer sans attendre et prendre une boisson chaude.

2.

- a. Il s'agit d'un OPI (œdème pulmonaire d'immersion)
- b. L'OPI correspond à l'irruption du contenu du capillaire alvéolaire dans l'espace interstitiel puis dans les alvéoles. Le plasma passe en premier puis c'est au tour des éléments figurés du sang (les globules rouges de faible diamètre passent rapidement). Le premier mécanisme est lésionnel avec altération de la barrière alvéolo-capillaire. C'est le phénomène de la noyade où l'eau détruit le surfactant. Le second mécanisme est lié à l'augmentation de la pression capillaire due à une défaillance de la pompe cardiaque

3. Le CO a une grande affinité pour l'hémoglobine (250 fois plus forte que celle entre O₂ et hémoglobine). Le transport de l'oxygène est perturbé. L'oxygène n'arrive plus jusqu'aux cellules qui sont en état d'hypoxie cellulaire.

4.

- a. Vertige alterno –barique
- b. Les capteurs de pression d'indiquent pas la même information au centre de l'équilibre de l'oreille gauche et celui de l'oreille droite. D'où le sentiment de vertige.
- c. Je stoppe la remontée, afin de stabiliser les centres de l'équilibre du plongeur. Je redescends si besoin avant de l'assister pour la remontée. La remontée se fer lentement.
- d. Si le plongeur n'est pas surveillé, il peut redescendre car il ne se positionne plus dans l'espace. Ce type d'accident peut engendrer une panique.
- e. La prévention est difficile car les causes sont multiples. Les trompes peuvent être bouchées, il peut y avoir un problème anatomique à l'oreille moyenne. Le GP doit ici proposer la manœuvre de Toynbee.

5.

- a. Azote
- b. Le système nerveux central (cerveau, cervelet, rachis, moelle)
- c. Effet du Pp N₂ élevée sur le cerveau. Cela entraîne un ralentissement intellectuel, des réactions inadaptées, au pire des hallucinations et une perte de connaissance.
- d. Tout ce qui augmente la ventilation, augmente la perfusion de l'azote L'eau plus froide, l'eau plus sombre, et les efforts favoriseront donc la survenue de la narcose.
- e. Protection thermique adaptée, descente progressive, position tête en bas à éviter, limiter les efforts, vitesse adaptée, lestage correct, contrôle de la stabilité.

6. Un canard efficace associé à la diminution de la portance de la combinaison favorise la descente dans les premiers mètres. Plus la technique est efficace moins le stock d'O₂ sera entamé.

Décompression

1. Expliquer de manière simple, pourquoi la profondeur, la durée et les efforts peuvent influencer la charge d'azote lors d'une plongée. **(2 pts)**
2. Qu'est-ce qu'un compartiment pour la décompression ? **(2 pts)**
3. Comment puis-je adapter sur mon ordinateur une grosse fatigue passagère alors que je dois plonger dans 1h00 ? Y-t-il des risques à agir ainsi ? **(3 pts)**
4. Comment vous organisez-vous si chaque membre de votre palanquée présente une décompression différente pour les mêmes paramètres de plongées ? **(2 pts)**
5. Le programme de la plongée est de faire à chaque stagiaire une remontée entre 40 et 10 m. Le deuxième stagiaire reste solidaire du binôme en exercice. La palanquée de 3 plongeurs s'immerge jusqu'au 40 m. Se stabilise à 43 m. Les deux remontées se font à la vitesse de 30 m/min. Après la deuxième remontée ; le moniteur décide de redescendre à 30 m et décision est prise de mettre fin à la plongée. La troisième et dernière remontée se fait à 20 m /min. A 10 m, le moniteur demande aux élèves de lire leur manomètre. L'un d'eux indique qu'il ne lui reste que 50 bars. L'encadrant choisit alors de faire les paliers de 3min à 6 m et seulement 5 des 15 min à 3 m pour ne pas tomber en panne d'air.
En surface la palanquée fait signe au bateau. Elle remonte à bord et les paramètres transmis sont 40 m 20min. Les ordinateurs bipent. Le DP renvoie tout le monde à l'eau au bout de 10 min de surface avec de nouveaux blocs. Le retour au port se fait sans problème. Quelles sont les erreurs commises par ce moniteur et que doit faire le DP ? **(5 pts)**
6. La réponse se fait dans les cases ci-dessous.
 - a. 1^{ère} plongée 29 m pour 24 min

GPS, profondeur et durée des paliers (0,5 pt)

- b. 2^{ème} plongée : 10 min après la sortie de la précédente, 31 m pour 4 min

profondeur et durée des paliers (0,5 pt)

- c. Le lendemain 1^{ère} plongée, 46 m pour 5 min

GPS, profondeur et durée des paliers (0,5 pt)

- d. 2^{ème} plongée, 10 min après la sortie, 34 m pour 5 min, remontée en 1 min

profondeur et durée des paliers (1 pt)

- e. Majoration de 8 min, plongée à 25 m où vous ne voulez pas faire plus de 10 min de paliers

Durée maximum de la plongée (1 pt)

7. Lors d'un stage de plongée, nous pouvons remarquer que le temps de désaturation indiqué sur notre ordinateur est de plus en plus long au fil des jours. A votre avis, quel comportement serait le plus judicieux d'adopter ? **(2,5 pts)**

Décompression correction

1. La profondeur va influencer sur la charge d'azote en fonction du mélange respiré et de la profondeur. La Pp du gaz inerte, ici l'azote va générer un gradient de tension entre le gaz en phase de dissolution et l'organisme. Les échanges se produisant du milieu le plus concentré (les capillaires pulmonaires) vers le milieu le moins concentré (les tissus), l'organisme va se charger en azote.

Le temps, lui aussi agit en ce sens. Plus on laisse de temps à l'organisme pour saturer plus il le fera.

Le couple profondeur/temps influence la charge en N₂.

- Ainsi une durée courte mais profonde favorise la charge
- Une durée longue mais peu profonde favorise la charge
- Une durée courte et peu profonde occasionne moins de charge.

Enfin les efforts augmentent la perfusion du sang dans l'organisme (déplacement) et la diffusion (le sang qui échange dans les tissus). Ce paramètre non prévu dans les calculs de décompression renforce le risque d'ADD

2. Un compartiment est un échantillon de notre organisme qui regroupe des tissus qui ont des vitesses d'absorption du gaz inerte (l'azote ou autres) très proches. C'est une représentation « physio-mathématiques » de l'organisme.

3. Les ordinateurs modernes sont équipés de programmes optionnels permettant de durcir l'algorithme selon des choix personnels. Le plongeur peut ainsi indiquer à l'ordinateur qu'il n'est pas dans un état normal.

Cependant le durcissement n'est qu'un élément mathématique ajouté à l'algorithme de base. Bien qu'il le durcisse il ne colle malgré tout pas à la réalité. Les problèmes de santé de chaque individu ne peuvent pas être transformés en un Δ qui influencera parfaitement l'algorithme. Nos besoins de durcissement ne sont pas identiques à ceux des autres. Vouloir mettre tous les problèmes dans des cases est certes louable mais dangereux.

Un plongeur présentant une grande fatigue doit s'abstenir de plonger. C'est préférable car l'ordinateur ne répondra pas totalement à ses besoins et le risque d'ADD est accru

4. Si chaque plongeur a des paramètres différents. Celui qui présente les plus contraignants servira de référence pour la remontée. Il ne doit pas oublier d'indiquer aux autres membres de la palanquée le compte à rebours des paliers.

5. Erreurs commises volontaires ou involontaires

- Dépassement de la profondeur plancher
- Vitesses de remontée très élevées et à trois reprises
- Pas de procédure de secours pour remontées rapides
- Aucune communication durant la plongée
- Le moniteur ne s'intéresse au manomètre qu'à la fin de la plongée.
- Choix délibéré de ne pas faire les paliers
- Il ment pour la transmission des paramètres
- Il n'informa pas le DP des paliers non faits, du coup le DP agit tardivement pour les remettre à l'eau.

La responsabilité pénale du moniteur est clairement engagée.

Le DP quant à lui doit prévenir les autorités et engager la chaîne des secours :

- Passer un appel au secours
- Donner à boire
- Proposer de l'aspirine
- Donner de l'Oxygène à 15 L/min (problème car 1 bouteille pour 3 victimes potentielles)
- Couvrir les victimes et les réchauffer
- Récupérer les paramètres de plongées (ordinateurs et feuille de sécurité)
- Rappeler les autres palanquées pour que le bateau appareille rapidement.

6.

a.

GPS, profondeur et durée des paliers
4 min à 3 m GPS=H

b.

profondeur et durée des paliers
14 min à 3 m

c.

GPS, profondeur et durée des paliers
Pas de paliers GPS = D

d. E

profondeur et durée des paliers
5 min à 23 m 4 min à 6 m 19 min à 3 m

e.

Durée maximum de la plongée
32 min

7.

- Nous pouvons limiter les temps et profondeurs au fil des jours.
- Prévoir des pauses dans la semaine
- Limiter le nombre de successive en deuxième partie de semaine
- Si successives malgré tout, rester dans la courbe de sécurité.
- Prévoir des temps de récupération entre les plongées, s'hydrater, bien s'alimenter, et pas d'alcool.