

I. Question (4 points)

Vous effectuez avec votre palanquée un palier à 3m sous le bateau. Vous apercevez alors un plongeur d'une autre palanquée, en train de donner de l'air à un apnéïste à environ 6m de profondeur.

1) Quel accident l'apnéïste risque-t-il lors de sa remontée (0.5 point)

L'apnéïste risque une surpression pulmonaire

2) Justifiez votre réponse, (1 point)

Apport d'un volume d'air supplémentaire sous pression (à la pression ambiante)

Si l'apnéïste ne le relâche pas (volume fermé), ce volume va se dilater à la remontée sous l'effet de la diminution de pression (loi de Mariotte).

Risque de distension alvéolaire plus ou moins importante, avec passage d'air dans la circulation

3) Comment réagissez-vous ? (1 point)

Procédure d'urgence, la surpression pulmonaire pouvant se compliquer d'un accident de dé saturation.

Oxygène 100% à 15L/min.

Si le plongeur est conscient, aspirine (500 mg maxi, sur proposition, si le plongeur est n'est pas allergique), eau plate.

Parallèlement, alerter le CROSS par le canal 16, rappeler les plongeurs, renseigner la fiche d'évacuation.

Si l'O₂ n'est pas cité : 0 point

4) En tant que guide de palanquée, quel comportement devez-vous adopter de façon générale pour éviter ce type d'accident ? (1.5 points)

Rappel de la nécessité de ne pas bloquer sa respiration et d'insister sur l'expiration à la remontée (reprendre une ventilation binaire).

Remonter à la bonne vitesse, les plongeurs restant au même niveau que le guide de palanquée.

S'assurer du respect de la profondeur au palier (contrôle du lestage)

II. Question (6 points)

Vous êtes guide d'une palanquée constituée de niveaux 1.

1) De quel type d'accident vous méfiez vous le plus en raison de sa gravité? (0.5 point)

Une surpression pulmonaire

2) A partir de vos connaissances en physiologie expliquez les symptômes observés (1 point)

La surpression pulmonaire par la rupture alvéolaire permet le passage de bulles d'air dans la circulation, dans la plèvre, dans le médiastin.

3) Dans le cas d'une embolie gazeuse liée à une surpression pulmonaire, quel organe sera atteint en priorité en dehors des poumons et quelles en seront les conséquences ? Justifiez votre réponse en vous appuyant sur le trajet du flux sanguin. (1.5 point)

Lors d'une surpression pulmonaire, l'air passe dans les veines pulmonaires, puis en suivant le flux sanguin, dans l'oreillette gauche puis dans le ventricule gauche.

Ces bulles d'air repartent dans la grande circulation via l'aorte.

Les microbulles d'air ont tendance à remonter par les carotides vers les hémisphères cérébraux (le cerveau) risquant de provoquer une embolie cérébrale et un ADD.

4) Expliquez pourquoi cet accident peut être grave dans toutes ses localisations? (1.5 points)

L'irruption d'air dans la plèvre entraîne une inefficacité de la ventilation, et c'est grave L'irruption d'air dans le médiastin peut gêner le fonctionnement normal du cœur, et c'est grave L'irruption d'air dans la circulation peut entraîner une embolie gazeuse à direction préférentiellement carotidienne, et c'est grave.

5) Quels conseils donnez-vous à ces plongeurs afin d'éviter une surpression pulmonaire ? (1.5 points)

Laisser libre cours à sa respiration au cours de la plongée et surtout à la remontée,

- Regarder vers le haut en fin de remontée
 - Ne jamais bloquer sa respiration à la remontée
 - Pas de poumon ballast à la remontée (remontée stab)
-

III. **Question (6 points)**

Un plongeur arrive en surface, gilet gonflé. Il est inconscient.

1) Que suspectez-vous ? (0.5 point)

Une Surpression Pulmonaire

2) Quels autres signes recherchez-vous vous permettant de confirmer votre idée ? (1 point)

Spume rosée à la bouche, difficultés ventilatoires

3) Pourquoi administre-t-on de l'oxygène lors d'une surpression pulmonaire ? (2 points)

Du fait du passage de sang dans les poumons, les échanges gazeux seront perturbés. Il faut donc approvisionner les cellules, ce qui peut être réalisé par une augmentation de la PpO₂ dans le mélange ventilé.

L'embolie gazeuse provoque une ischémie d'aval. L'augmentation de pression partielle d'O₂ en amont permet d'enrichir les apports en O₂, localement, de réduire le diamètre de la bulle.

4) Comment réagissez-vous ? (2.5 points)

Récupération

LVAS (LIBERTE DES VOIES AERIENNES SUPERIEURES)

Mise sous O₂ immédiate en inhalation à débit max

Mise en PLS

Alerte du CROSS

Evacuation immédiate vers l'hôpital avec alerte du caisson afin d'effectuer une surveillance d'éventuels symptômes de décompression.

IV. Question (6 points)

Après avoir atteint 10 m de fond, un plongeur débutant regagne précipitamment la surface, suite au remplissage accidentel d'eau dans son masque.

1) Que suspectez-vous ? (0.5 point)

Une surpression pulmonaire.

2) A partir de vos connaissances en physiologie expliquez les symptômes observés (1.5 point)

Un blocage de l'expiration ou une expiration insuffisante lors de la remontée empêchant l'air intra alvéolaire de s'évacuer. La dilatation de celui-ci peut entraîner des lésions de la membrane alvéolo-capillaire et passage d'air dans la circulation, dans la plèvre, dans le médiastin.

3) Comment réagissez-vous ? (2 points)

Allonger la victime (ne pas choisir un lieu de passage...)

Administrer de l'O₂ (15 L/min),

Proposer de l'aspirine (si pas d'allergie !!), 3 à 4 mg par kg, sans dépasser 500 mg maximum pour les personnes âgées de plus de 10 ans et sans dépasser 250 mg pour les moins de 10 ans.

Donner de l'eau (si la victime est consciente)

Rappeler les autres palanquées (pétards de rappel)

Alerter les secours pour une évacuation d'urgence vers un centre hyperbare

Surveiller la victime pendant le retour au port et jusqu'à l'arrivée des secours

4) Comment éviter cet accident ? (2 points)

Lors du briefing en surface, rappeler aux plongeurs « débutants »

Qu'ils doivent insister un peu plus sur l'expiration à la remontée

Qu'en aucun cas, ils ne feront de l'apnée, en particulier à la remontée

Qu'ils purgeront leur gilet quand je leur indiquerai de le faire

En surface, les faire respirer sans masque, les yeux fermés (afin de ne pas multiplier les infos) pour s'habituer à la température de l'eau, leurs suggérer de favoriser une expiration lente et profonde afin d'éviter d'avoir une respiration courte.

En fin de plongée, s'arranger si possible pour faire remonter les plongeurs à un pendeur ou le long du mouillage.

Rassurer par sa présence et sa surveillance constante mais non étouffante

Si le plongeur débutant éprouve une certaine appréhension pour la dissociation bucco nasale, lui apprendre à pincer son nez pour remonter sans bloquer sa respiration.

V. **Question (6 points)**

Un plongeur est remonté sur le bateau. Il présente une gêne à la respiration, des crachats sanglants, des difficultés à la marche,

1) Que suspectez-vous ? (0.5 point)

C'est probablement une surpression pulmonaire

2) Quels autres signes recherchez-vous ? (1.5 point)

Signes Généraux : Fatigue, Détresse cardio-circulatoire,

Signes Pulmonaires: Détresse ou difficulté ventilatoire, toux et crachats sanguinolents (spumes),

Emphysème sous-cutané, pneumothorax, emphysème du médiastin, douleurs thoraciques

Signes Neurologique: Paralyse d'un hémicorps, trouble de la conscience

Recherche de signes d'un ADD associé

3) A partir de vos connaissances en physiologie expliquez les symptômes observés (2 points)

Détresse cardio-circulatoire : par gêne mécanique de l'air médiastinal, pleural, par l'importance de bulles d'air dans la circulation artérielle

Pneumothorax par effraction gazeuse entre les 2 feuillets de la plèvre

Emphysème sous cutané : par effraction de l'air dans le médiastin

Douleurs thoraciques liées à l'atteinte pleurale

4) Comment réagissez-vous ? (2 points)

Administration d'O₂ : en inhalation à débit maximum 15l/mn,

Proposition de prise d'aspirine (500mgr),

Donner de l'eau (si conscient)

Prévention état de choc

Rappel palanquées

Alerte des secours pour une évacuation d'urgence vers un centre hyperbare

VI. Question (6 points)

Guide de palanquée, vous êtes à bord, et vous assistez à la remontée des plongeurs du premier tour avant de vous immerger avec votre palanquée. 2 N2 en autonomie remontent brutalement, vous constatez que l'un d'eux a des difficultés respiratoires, touse, et a des crachats mousseux, il arrive néanmoins à l'échelle.

1) Quel accident le plus grave suspectez-vous ? (0.5 point)

Une surpression pulmonaire

2) De quel autre accident pourrait-il s'agir ? (0.5 point)

Un OAP d'immersion

3) Comment réagissez-vous ? (2 points)

Dans un premier temps, intervention sur la victime pour l'aider à remonter, et la mettre au repos, prévenir ou faire prévenir le DP (directeur de plongée) qui recueillera les plaintes de la victime, les circonstances de la plongée, et coordonnera les secours. Sur les consignes du DP, alerter les secours (VHF, ...) et secourir la victime (O2 15l/mm, réhydratation et proposition d'aspirine, retirer la combinaison, protéger, réconforter)

4) Quelles sont les situations à risque susceptibles de favoriser ce type d'accident ? Pourquoi ? (1 point)

Toute remontée où il y a blocage de la respiration (expiration) : panique, erreur de manipulation du gilet, automatisme d'expiration mal maîtrisé...

5) Comme guide palanquée, quels comportements adoptez-vous en exploration afin de limiter le risque d'accidents suspectés à la question 1 ? (2 points)

Avant la plongée

bien rappeler aux plongeurs de remonter à votre vitesse et d'insister sur l'expiration à la remontée,

Pendant la plongée

surveiller les plongeurs et détecter tous comportements mettant en évidence une mauvaise maîtrise de l'équilibrage

détecter et surveiller particulièrement tous plongeurs montrant des signes de stress ou d'angoisse

remonter lentement et vérifier que vos plongeurs expirent normalement

en cas d'essoufflement intervenir rapidement et maîtriser la vitesse de remontée

être particulièrement vigilant à proximité de la surface (10 derniers mètres).

VII. Question (6 points)

En tant que guide de palanquée, vous amenez des N1 récemment diplômé dans la zone 0 -20 mètres.

1) Quel est l'accident que risquent principalement ces plongeurs débutants à la remontée ? (0.5 point)

La surpression pulmonaire.

2) Quel devra être votre comportement en tant que guide de palanquée pour éviter cet accident ? (2.5 points)

Comportement du guide de palanquée :

Avant la plongée :

Briefing sur les règles de sécurité

- respect de la vitesse de remontée
- ne jamais être au dessus du GP
- ne pas bloquer sa respiration à la remontée
- ne pas jouer avec sa stab

Pendant la plongée :

- GP reste proche de ses N1
- .Remonter le long du mouillage lorsque cela est possible
- signe : souffler à la remontée si nécessaire

3) Expliquez le mécanisme de cet accident. (1 point)

Accident lié à la compressibilité des gaz.

A la remontée, le volume d'air à l'intérieur des poumons se dilate du fait. Si le plongeur n'expire pas ou trop peu, la pression augmente à l'intérieur des alvéoles. Il y a risque de distension des alvéoles, écrasement de la membrane alvéolo-capillaire, voire la rupture.

Il y a passage d'air dans la circulation sanguine et emphysème sous cutané au niveau du cou.

4) Quel sera votre comportement sur le bateau en cas d'apparition de symptômes ? (2 points)

Conduite à tenir :

alerter les secours.

Administration d'O₂,

Proposition d'aspirine non effervescent (= 500mg si pas d'allergie et conscient), eau (si conscient),

Rappel des autres palanquées

VIII. Question (6 points)

Alors que le directeur est en plongée, vous assurez la sécurité surface de plusieurs palanquées. Après quelques minutes d'immersion, un plongeur surgit en surface et s'agite, rapidement suivi de son binôme qui raconte que son équipier a fait une remontée en panique. Vous sortez l'accidenté de l'eau et constatez :

- qu'il tousse en expulsant du sang par la bouche,
- qu'il a un état de conscience fortement altéré,
- qu'il semble souffrir de douleurs thoraciques.

1) Que suspectez-vous ? (0.5 point)

Une surpression pulmonaire.

2) A partir de vos connaissances en physiologie expliquez les symptômes décrits ci-dessus. Vous commencerez votre démonstration en quoi consiste cet accident au niveau physiologique. (2 points)

La surpression consiste en un déchirement de la barrière alvéolo-capillaire, permettant à l'air de s'échapper des alvéoles pulmonaires.

Concernant les symptômes décrits :

Du sang passe des capillaires pulmonaires aux alvéoles, ce qui explique la toux sanglante ;

L'échange gazeux ne peut plus se faire dans les régions lésées, les organes sont donc moins bien oxygénés, ce qui conduit notamment à des troubles de la conscience, éventuellement aggravés par une embolie cérébrale ;

Le gaz qui s'échappe dans la cage thoracique peut venir presser sur des zones sensibles, provoquant la douleur thoracique.

3) Quels autres signes recherchez-vous ? Si vous utilisez des termes médicaux, vous veillerez à définir ceux-ci succinctement. (1.5 points)

Autres signes de détresse neurologique, éventuellement liés à une embolie cérébrale (passage d'air par les artères du cerveau) : état de choc, désorientation, paralysies, convulsions, troubles de la parole, etc.

Emphysème sous-cutané : présence de poches d'air sous la peau, notamment au niveau du cou, décelable à la vue et ou à la palpation,

Respiration rapide, superficielle difficile, pouvant indiquer un pneumothorax (air introduit dans la cavité pleurale),

Signes de détresse cardio-circulatoire : pouls rapide et filant, extrémités pâles ou violacées...

4) Comment réagissez-vous ? (2 points)

Alerte des secours :

En bateau : par VHF canal 16 de préférence, par téléphone au 196 à défaut

Autres cas : par téléphone au 15, 18 ou 112.

Administrez de l'oxygène à 100% (15l/min avec masque haute concentration)

Eau + aspirine 500mg maximum (à proposer)

(0 point si oubli de l'un des 3 points ci-dessus ; ½ ou 1 point selon la précision des réponses)