

NIVEAU 4 – GUIDE DE PALANQUEE
QUESTIONS DE L'ÉPREUVE « ANATOMIE, PHYSIOLOGIE ET
PHYSIOPATHOLOGIE DU PLONGEUR »

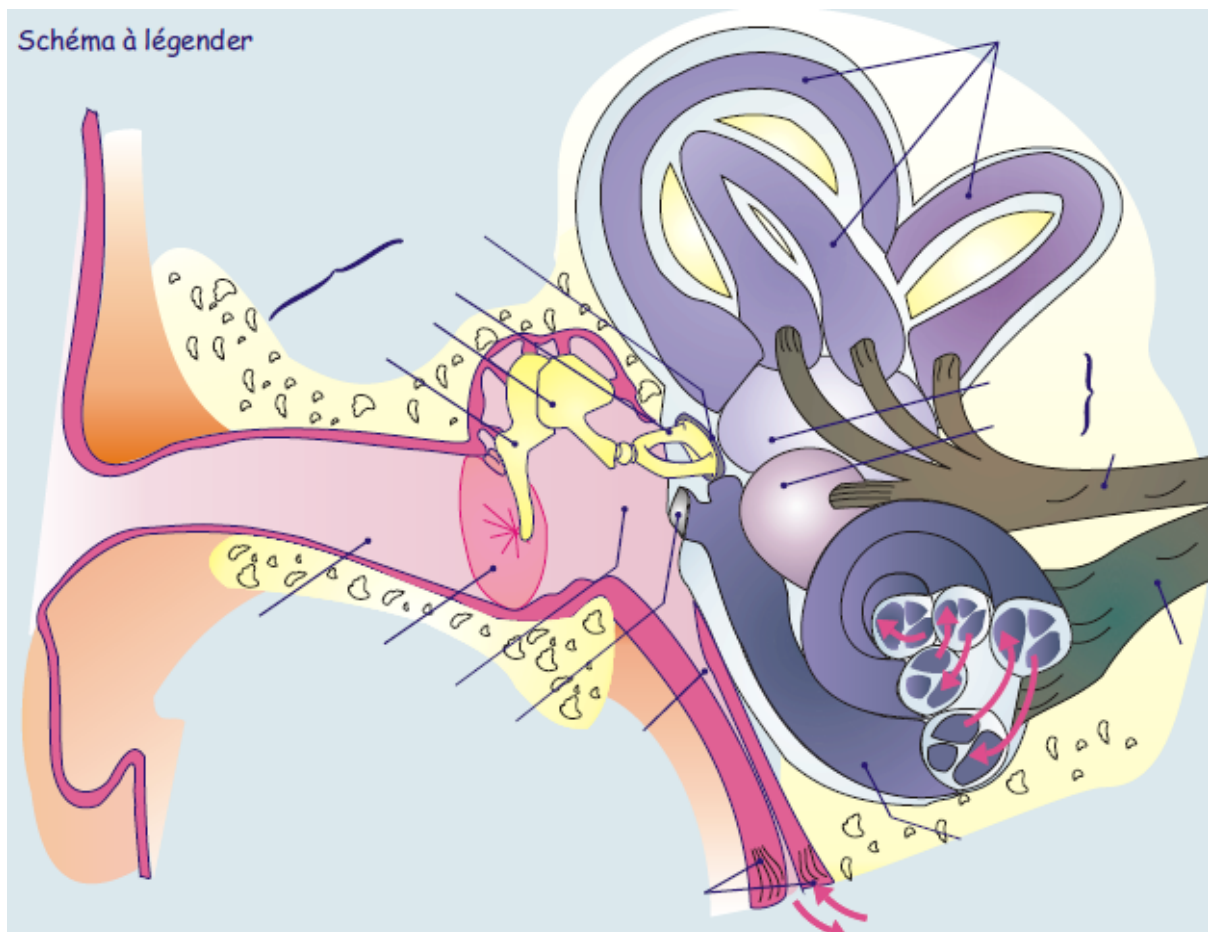
Épreuve écrite – Coefficient 4

SCH - Schémas à légender

SCH1 - Oreille (5 points)

Quelles sont les deux fonctions de l'oreille ?

Annotez le schéma de l'oreille joint.

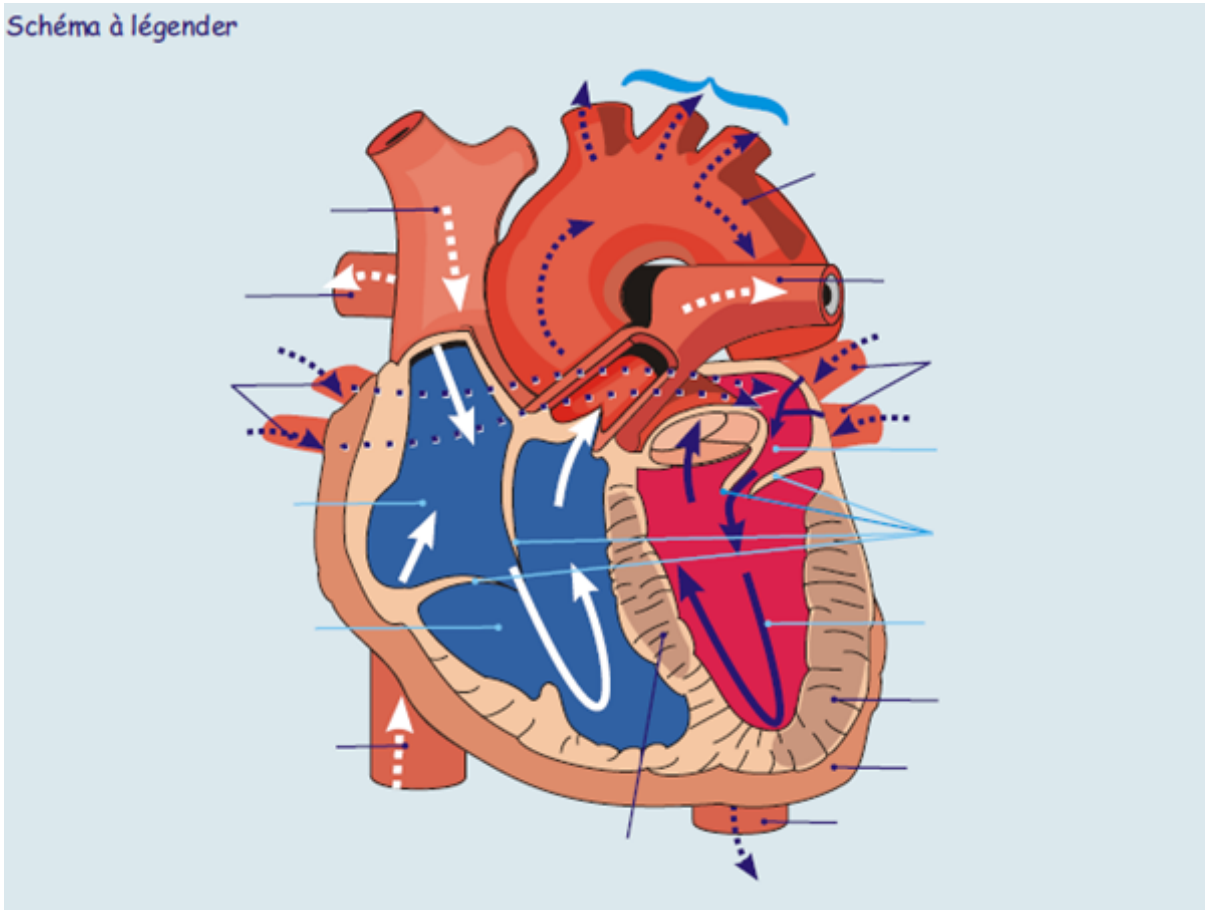


©Alain-Foret – Illustration-Pack II

SCH2 – Cœur (6 points)

- Quel est le rôle du cœur ?
- Quelle différence y a-t-il entre le sang véhiculé du côté droit du cœur et celui du côté gauche ?
- Annotez le schéma ci-joint.

Schéma à légénder

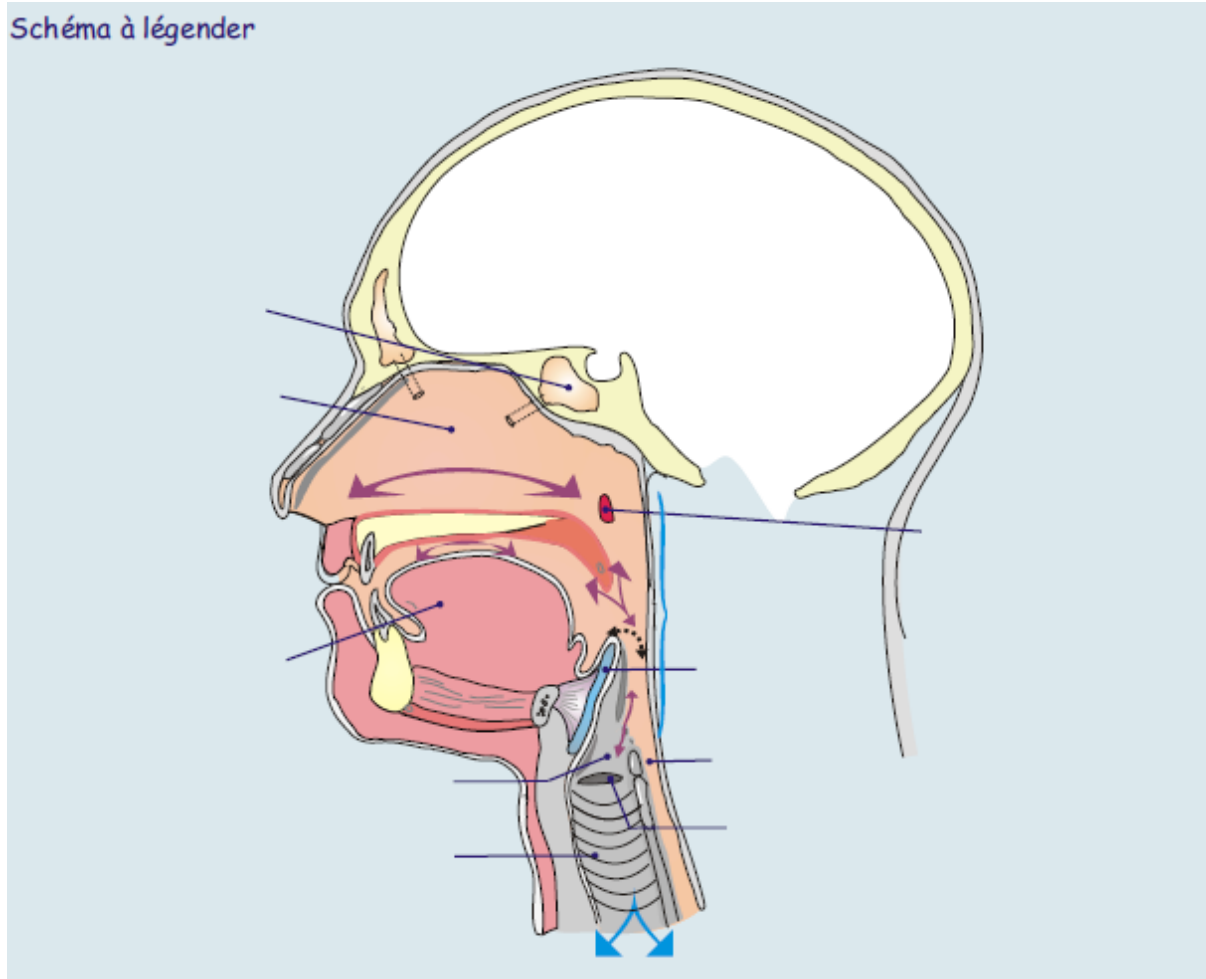


©Alain-Foret – Illustra-Pack II

SCH3 – Voies aériennes supérieures (5 points)

Quel est le rôle des fosses nasales, du pharynx, du larynx et de l'épiglotte ?

Annotez le schéma ci-joint. Précisez bien le trajet de l'air à l'aide d'une flèche directement sur le schéma.

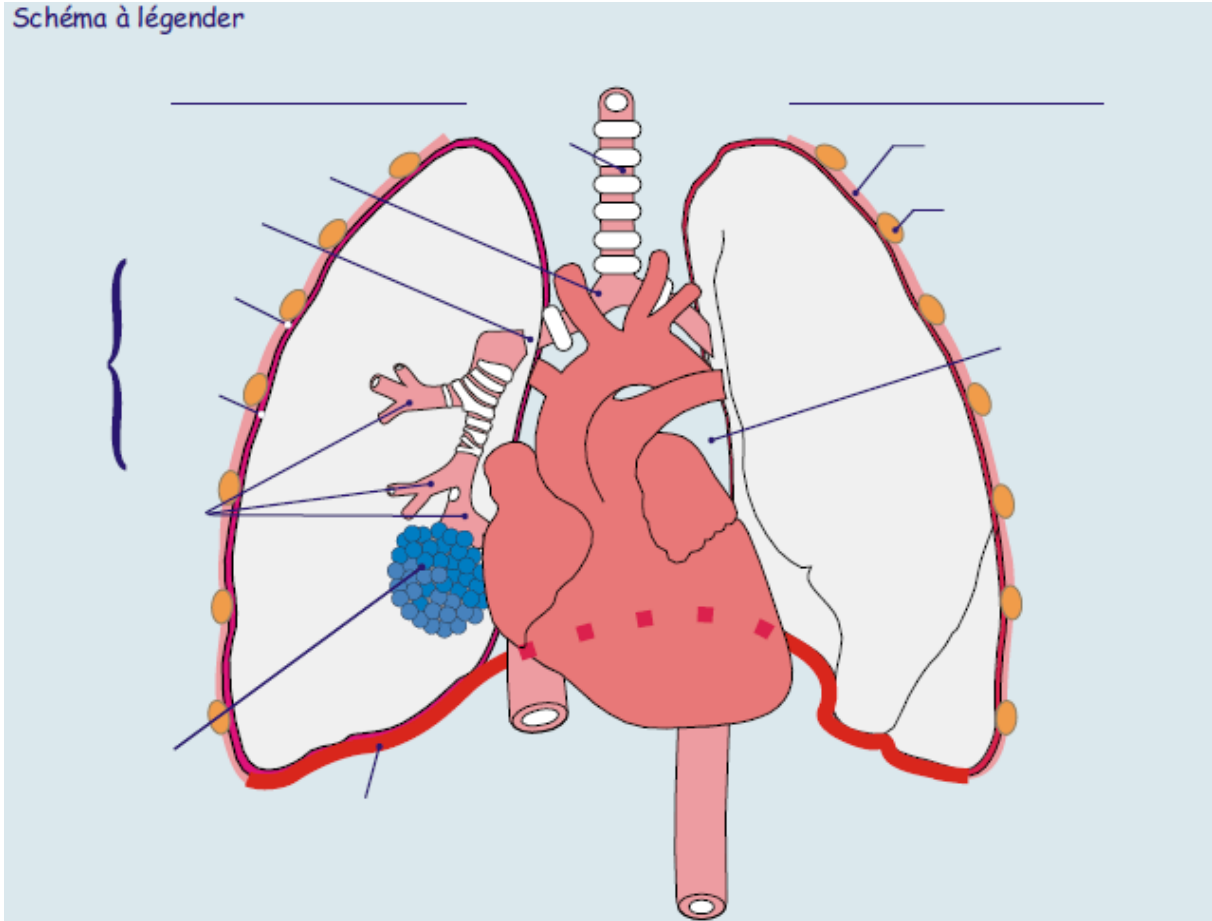


©Alain-Foret – Illustra-Pack II

SCH4 – Poumons (4 points)

- Quel est le rôle de la plèvre ?
- Annotez le schéma ci-joint.

Schéma à légénder



©Alain-Foret – Illustr-Pack II

ANA – Anatomie

Questions sur l'appareil circulatoire

- ANA1 : Petite et grande circulation
- ANA2 : FOP
- ANA3 : FOP
- ANA4 : Adaptation de l'appareil circulatoire en plongée

Questions sur l'appareil ventilatoire

- ANA5 : Mécanique ventilatoire
- ANA6: Volumes pulmonaires
- ANA7 : Adaptation de la ventilation en plongée
- ANA8 : La plèvre

Questions sur l'oreille

- ANA9 : Fonctions de l'oreille
- ANA10 : Méthodes d'équilibrage
- ANA 11 : Equilibrage d'oreilles

Questions diverses

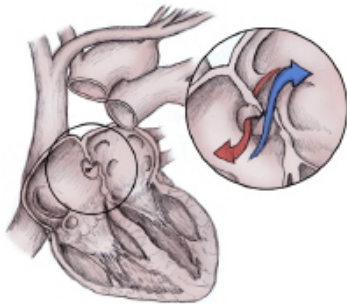
- ANA12 : Sinus
- ANA13 : Echanges gazeux
- ANA14 : Déshydratation
- ANA15 : Froid
- ANA16 : Froid
- ANA17 : Froid
- ANA18 : Froid
- ANA 19 : Diurèse
- ANA19 : Fréquence cardiaque

ANA1 (3 points)

- Réalisez un schéma simplifié de la grande et de la petite circulation et indiquez par des flèches le sens du flux. Utilisez deux couleurs pour différencier le sang oxygéné du sang vicié.
- Expliquez le rôle de la circulation.

ANA2 (3 points)

- Quelle est la particularité cardiaque représentée par le schéma ci-dessous ?
- Expliquez en quoi elle consiste et en quoi elle est problématique.



ANA3 (4 points)

- Sur un schéma très simple, indiquez l'emplacement d'un F.O.P.
- En quoi la présence d'un FOP peut-elle être un problème ?
- Qu'est ce qui peut favoriser son ouverture dans le cadre de la plongée ?

ANA4 (3 points)

Décrivez les principales adaptations de la circulation sanguine en plongée et les conséquences sur les risques d'ADD.

ANA5 (4 points)

Décrivez la mécanique ventilatoire à l'air libre. Expliquez la différence entre la ventilation à l'air libre, à l'état de repos, et la ventilation sur détendeur en immersion. Vous développerez les modifications pour les muscles mis en jeu.

ANA6 (2 points)

Quels sont les différents volumes pulmonaires et leur capacité ?
A quoi correspondent-ils ?

ANA7 (4 points)

En quoi la ventilation subaquatique diffère-t-elle de la ventilation terrestre ?

ANA8 (1 point)

Quel est le rôle de la plèvre dans la mécanique ventilatoire ?

Les poumons peuvent suivre les mouvements de la cage thoracique et du diaphragme, grâce à la plèvre qui les rend solidaires. Ainsi, ils peuvent changer de volume pendant les phases d'inspiration et d'expiration.

ANA9 (5 points)

- Quelles sont les deux fonctions principales de l'oreille ?
- Donnez-en succinctement le mécanisme en précisant à chaque fois quelle grande partie de l'oreille est concernée.

ANA10 (3 points)

En tant que Guide de Palanquée, vous devez pouvoir conseiller les plongeurs que vous encadrez sur les différentes fonctions d'équilibrage dans l'objectif de prévenir les barotraumatismes de l'oreille.

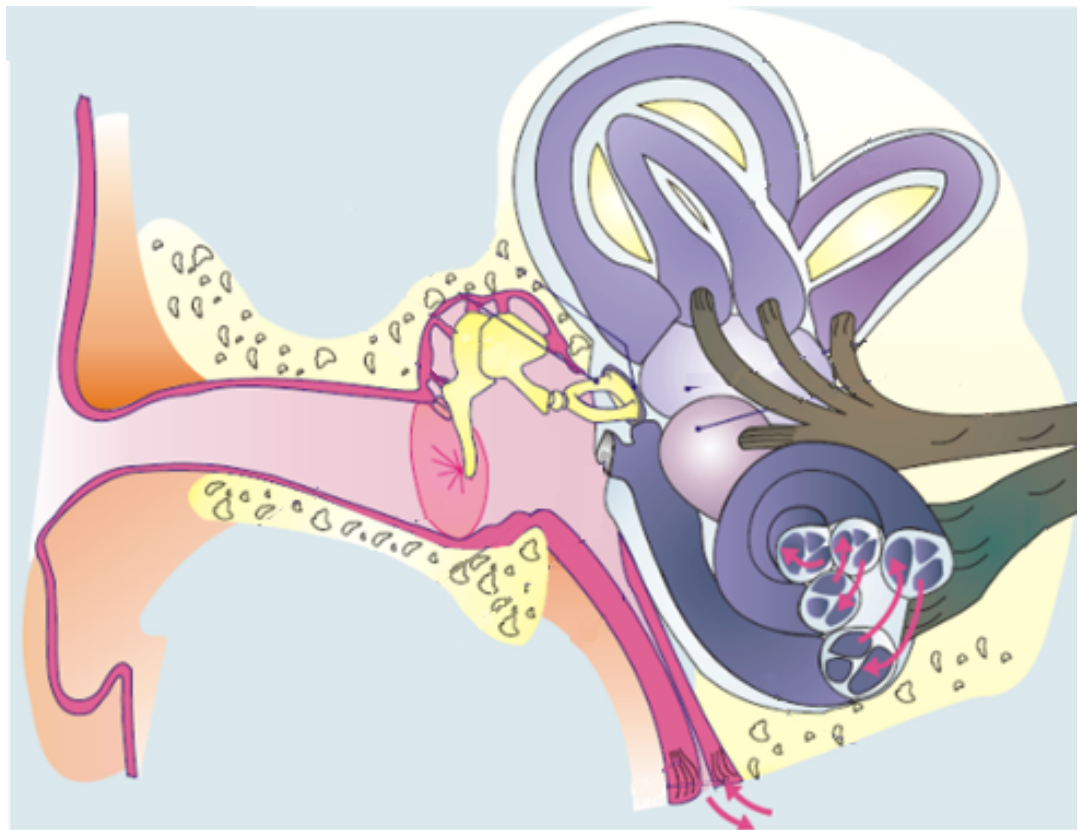
Par un tableau de synthèse, présentez 3 différentes méthodes d'équilibrage de l'oreille, leurs avantages et leurs inconvénients.

	Valsalva	Déglutition	Frenzel	BTV	Toynbee
Description	Nez pincé, souffler dans le nez	Nez libre, avaler la salive	Nez pincé, langue plaquée contre le palais, prononcer « KE »	Nez libre, ouverture maxillaire inférieure (bâillement)	Nez pincé, avaler la salive en inspirant par le nez
Avantages	Facile à expliquer et à montrer	Méthode simple et facile à réaliser	Méthode très efficace et moins invasive que Valsalva	Méthode sûre et pas du tout invasive	Méthode assez sûre
Inconvénients et / ou risques	Parfois difficile à doser, peut être la cause de barotraumatismes par surpression, surtout chez le débutant	Peut s'avérer insuffisante. De plus, risque d'ingestion d'air pendant la plongée	Difficile à expliquer et très difficile à réaliser surtout avec un détenteur	Difficile à expliquer et à réaliser, donc insuffisante pour assurer une bonne équipression	Difficile à expliquer et à réaliser

ANA11 (5 points)

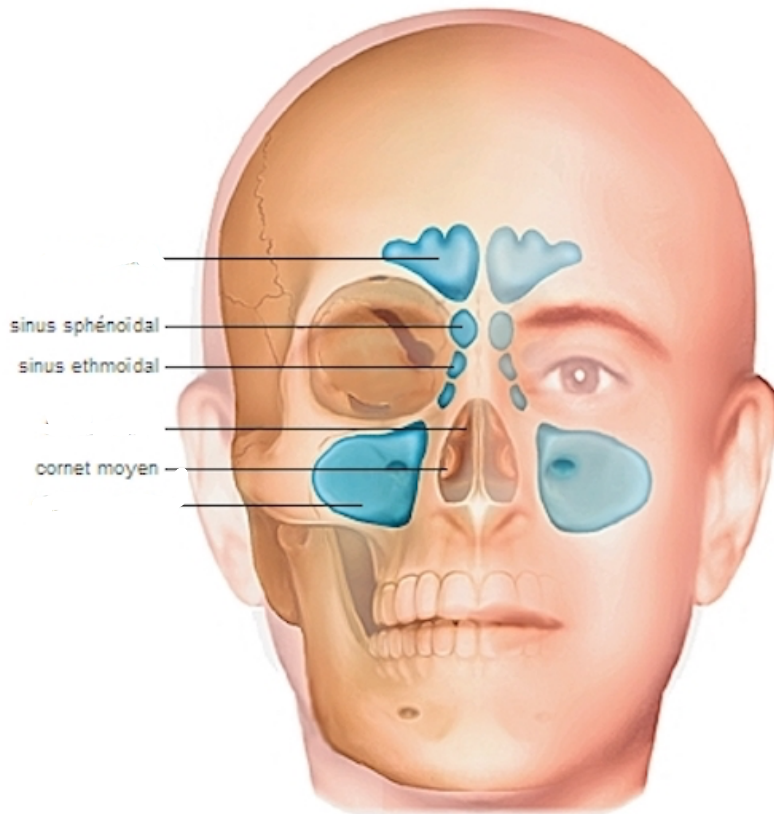
Vous encadrez un niveau 1 nouvellement formé. Il vous déclare avoir des difficultés à équilibrer ses oreilles.

- Comment expliquez-vous ces difficultés ?
- À quels risques s'expose-t-il ?
- Situez et nommez sur le schéma, les zones potentiellement impactées par ce traumatisme.
- A titre préventif, que conseillez-vous à votre plongeur ? En tant que GP, quelles attitudes et comportements mettez-vous en place au cours de la plongée ?



ANA 12 (3 points)

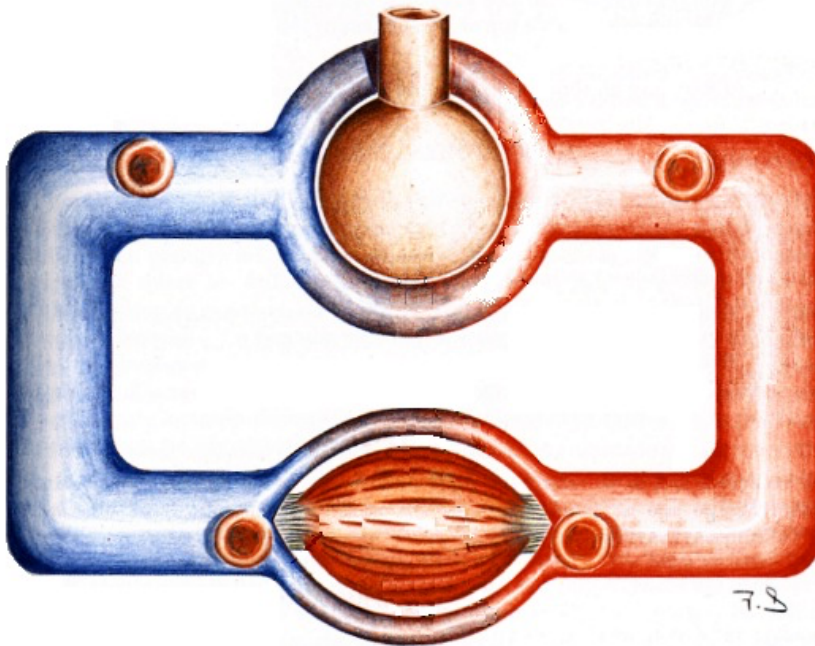
- a. Complétez les légendes manquantes sur le schéma ci-dessous (0,5 pts)



- b. Quel est le rôle des sinus ? (0,5pts)
c. Dans quelle mesure peuvent-ils poser un problème en plongée et à quel moment de la plongée ? Pourquoi ? (1,5 pts)
d. Pouvez-vous décrire le type de douleur ressentie en fonction des sinus concernés (légendes manquantes) ? (0,5 pts)

ANA13(5points)

- a. En vous appuyant sur ce schéma, expliquez succinctement le mécanisme des échanges gazeux au niveau alvéolaire puis tissulaire. Il est attendu en complément du schéma des explications écrites.



- b. La pression alvéolaire d'oxygène est-elle identique à la pression partielle d'O₂ du milieu ambiant ? Justifiez votre réponse.

ANA14 (3 points)

En plongée, l'organisme se déshydrate fortement. Vous donnerez les causes provoquant cette déshydratation. Expliquez pourquoi la déshydratation est susceptible de favoriser la survenue ou d'aggraver un ADD.

ANA15 (4 points)

Citez et définissez les principaux mécanismes de transfert de chaleur chez le plongeur.

ANA16 (6 points)

- Quelles sont les réactions de l'organisme face au froid ?
- Quelles sont les conséquences du froid pour le plongeur ?
- Que donneriez-vous comme conseils en tant que Guide de Palanquée pour prévenir ou lutter contre le froid ?

ANA17 (4 points)

- a. Quelles sont les réactions de l'organisme lors d'une immersion en eau froide ?
- b. Citez les complications pouvant être causée par le froid ?

ANA18 (3 points)

Comment et pourquoi le calibre (diamètre) des vaisseaux sanguins intervient-il dans la régulation thermique de l'organisme ?

ANA19 (2 points)

Pourquoi a-t-on envie d'uriner pendant ou après une plongée ?

ANA20 (3 points)

Quelles sont les modifications de la fréquence cardiaque en plongée ?

ACC – Physiopathologie

Questions sur les accidents mécaniques

- ACC1 : Surpression pulmonaire
- ACC2 : Surpression pulmonaire
- ACC3 : Surpression pulmonaire
- ACC4 : Surpression pulmonaire
- ACC5 : Oreille
- ACC6 : Sinus
- ACC7 : Masque
- ACC8 : Dent-Sinus

Questions sur les accidents biochimiques

- ACC9 : Essoufflement
- ACC10 : Essoufflement
- ACC11 : Essoufflement
- ACC12 : Essoufflement
- ACC13 : Essoufflement-OPI
- ACC14 : Narcose
- ACC15 : Narcose

Questions diverses

- ACC16 : Accidents de l'oreille
- ACC17 : Accidents de l'oreille
- ACC18 : Accidents de l'oreille
- ACC19 : Accidents de l'oreille
- ACC20 : Froid
- ACC 21 : Apnée
- ACC22 : Apnée
- ACC23 : Œdème pulmonaire d'immersion
- ACC24 : Déshydratation

Prévention GP

- ACC25 : Risques plongeurs N1
- ACC26 : Risques plongeurs en méforme, âgés et stressés
- ACC27 : Risques plongeurs profonds
- ACC28 : Risques plongeurs peu expérimentés
- ACC29 : Risques plongeurs par forte chaleur

QCM Général

- 10 QCM : ANA et ACC

ACC1 (6 points)

- a. Quels sont les différents stades et symptômes associés de la surpression pulmonaire ? (4 pts)
- b. Quelle en est la prévention en tant que GP ? (2 pts)

ACC2 (3 points)

- a. Expliquez le mécanisme de la surpression pulmonaire.
- b. Quels sont les publics potentiellement sujets à ce type d'accident ? Justifiez votre réponse.

ACC3 (4 points)

Dès sa sortie de l'eau, un plongeur fraîchement diplômé N1 tousse énergiquement, crache du sang et a du mal à se déplacer sur le bateau. Son encadrant indique qu'il n'a pas pu ralentir ce plongeur pris d'une crise de panique à 5 mètres de la surface.

- a. Que suspectez-vous (justifiez votre réponse) et expliquez brièvement le mécanisme.
- b. Que mettez-vous en œuvre pour secourir ce plongeur ?

ACC4 (3 points)

La surpression pulmonaire est due à une augmentation du volume d'air dans les poumons sans qu'il puisse s'en échapper par les voies aériennes. Expliquez quelles peuvent être les causes d'un blocage des voies aériennes.

ACC5 (2 points)

Quelles sont les conséquences physiologiques et les risques chez un plongeur, qui pratiquerait une manœuvre de Valsalva lors de la remontée ?

ACC6 (2 points)

Alors qu'il a ressenti une douleur aigue à ses sinus maxillaires durant son immersion, un plongeur a néanmoins poursuivi sa descente.

- a. Que devra-t-il faire en cas de nouveau blocage de ses sinus à la remontée
- b. Que lui conseilleriez-vous pour éviter à l'avenir ce type d'accident (à la descente comme à la remontée) ?

ACC7(2 points)

Un guide niveau 4 remarque au cours de l'immersion avec des N1 que l'un de ses plongeurs a les yeux rouges avec un hématome sous l'œil. Ce plongeur communique sans paraître gêné.

- a. Dans quelle situation est ce plongeur ?
- b. A quel moment de la plongée cet accident peut-il arriver ?
- c. Quelle prévention le guide aurait-il pu mettre en place afin de prévenir cet accident ?

ACC 8 (4 points)

Un plongeur vous fait interrompre une plongée car il se plaint d'une violente douleur dentaire à la mâchoire supérieure gauche ressentie pendant la descente
Quels accidents suspectez-vous? (1 point)

Expliquez brièvement le mécanisme de ces accidents (1 points)

Pouvez-vous pencher plutôt pour l'un ou pour l'autre de ces accidents ? (0,5points)

Que lui conseillez-vous ? (0,5points)

S'il avait réussi à descendre, aurait-il pu avoir des problèmes à la remontée ? (1 point)

ACC9 (3 points)

Pourquoi est-il très difficile voire impossible pour un plongeur, de récupérer d'un essoufflement en restant à 40 mètres de profondeur ?

ACC10 (5 points)

- a. Quels sont les facteurs favorisant l'essoufflement en plongée ?
- b. Quels conseils donneriez-vous à des débutants que vous emmèneriez plonger pour prévenir l'essoufflement ?
- c. Quels sont les comportements que vous devez surveiller lors d'une plongée pour vous assurer que personne de votre palanquée ne fasse un début d'essoufflement ?

ACC11 (4 points)

Vous encadrez une palanquée de deux N2 dans la zone des 40 mètres. Arrivé sur zone, après quelques minutes de palmage soutenu, vous vous rendez compte qu'un des plongeurs a du mal à suivre et ventile très fortement.

- Quel problème a ce plongeur ?
- Précisez le mécanisme d'apparition de cet accident en vous appuyant sur sa représentation schématique ?
- Quelle est la conduite à tenir sous l'eau, dans une telle situation ?

ACC12 (2 points)

Après avoir nagé 50 mètres avant l'immersion, vous vous apercevez que l'un des membres de votre palanquée est essoufflé.

- Que faites-vous et pourquoi ?
- Quelles seraient les risques en immersion d'un essoufflement en surface ?

ACC13(3 points)

Un plongeur fait le signe « je suis essoufflé » dans l'eau

- Différentes causes et mécanismes peuvent aboutir à un problème respiratoire dans l'eau et à ce signe. Pouvez-vous citer 3 exemples minimum ?
- Donnez pour chaque cas des éléments de prévention qui permettront de minimiser ces risques.

ACC14 (4 points)

En tant que guide de palanquée, vous encadrez une palanquée de plongeurs de niveau 2 pour une plongée dans la zone des 40 mètres. Arrivé dans cette zone, vous vous apercevez très vite qu'un de vos plongeurs ne répond pas à vos signes et reste prostré.

- Quel phénomène suspectez-vous ?
- Quels facteurs peuvent favoriser l'apparition de ce phénomène ?
- En tant que guide de palanquée, que faites-vous pour prévenir ce phénomène ?

ACC15 (2 points)

Vous êtes N4 et le DP vous demande de prendre en charge des N2 et de les emmener sur une épave qui repose sur un fond de 40m. Peu de temps après le début de votre exploration sur ce fond, un des membres de votre palanquée interpelle un autre plongeur par le signe OK de façon répétitive.

- a. A quoi pensez-vous ?
- b. Quelle sera votre réaction ?
- c. Si après être intervenu, votre plongeur retrouve un comportement normal, est-ce que vous continuez votre exploration ?

ACC16 (6 points)

En plongée, l'oreille est soumise à des agressions dues au milieu : la pression, le froid. Pour chacune, indiquez quelles parties de l'oreille sont les plus susceptibles d'être atteintes, et par quels mécanismes.

ACC17 (6 points)

A la suite d'une plongée, pendant le retour du bateau, votre plongeur vient se plaindre d'une baisse d'audition d'une oreille.

- a. Quels accidents pouvez-vous soupçonner ?
- b. Quelles questions lui posez-vous pour essayer de déterminer la cause de cette surdité ?
- c. Dans le cas le plus grave, quelle conduite adoptez-vous ?

ACC18 (6 points)

A la suite d'une plongée, votre plongeur perd l'équilibre. Après l'avoir aidé à se relever, vous constatez une persistance de ces troubles.

- a. Quels accidents pouvez-vous soupçonner ?
- b. Quelles questions lui posez-vous pour étayer votre analyse ?
- c. Quelle conduite adoptez-vous ?

ACC19 (2 points)

Les vertiges et nausées sont des symptômes pouvant être attribués au vertige alternobarique ou à l'accident de désaturation. Donnez des éléments qui vous permettraient de différencier des ceux accidents.

ACC20 (4 points)

En vous appuyant sur les différents stades, décrivez les symptômes et réactions de l'organisme liés au froid en immersion.

ACC21 (4 points)

Que risque un apnéiste qui pratique l'hyperventilation et pourquoi ?

ACC 22(4 points)

L'Apnée est une pratique de la plongée en expansion.

- a. Quels sont les risques spécifiques et inhérents à cette pratique ?
- b. Quels en sont les moyens de prévention ?

ACC23 (6 points)

L'œdème pulmonaire d'immersion (OPI) survient de plus en plus régulièrement lors de plongées.

- a. Donnez-en une définition.
- b. Expliquez-en le mécanisme et citez les facteurs favorisants.
- c. Quels en sont les symptômes.
- d. Quelle est la conduite à tenir ?

ACC24 (3 points)

- a. Quels sont les principaux facteurs favorisant la déshydratation en plongée ?
- b. Expliquez son impact les accidents de plongée.

ACC25 (4 points)

A quels types d'accidents sont plus particulièrement exposés les plongeurs de niveau 1 ? Justifiez votre réponse. En tant que Guide de palanquée, quelles sont les précautions essentielles que vous prenez pour éviter ces accidents ?

ACC 26(5 points)

Avec votre palanquée vous arrivez sur le point d'immersion après avoir réalisé une distance de 50 mètres dans un léger courant en surface. Un de vos plongeurs vous signale alors des difficultés ventilatoires, il a des crachats rosés. A noter que cette plongeuse âgée de 50 ans et peu sportive vous avait paru stressée avant de se mettre à l'eau.

- 1) Quel accident suspectez-vous ?
- 2) Que faites-vous dans l'eau ?
- 3) Donnez les facteurs qui favorisent cet accident en général et en plongée.

ACC27 (6 points)

- a. En dehors de l'ADD, à quels types de risques est plus particulièrement exposé un plongeur sur des plongées profondes ? Justifiez votre réponse.
- b. En tant que guide de palanquée, quelles consignes de prévention de ces risques et conduite à tenir rappelez-vous avant de commencer la plongée ?

ACC 28 (2 pts)

Vous devez encadrer un plongeur peu expérimenté. En tant que guide de palanquée, que mettez-vous en place dans le cadre de la prévention de la surpression pulmonaire ?

ACC 29 (5points)

Pendant un après-midi de forte chaleur, vous attendez dans l'eau votre plongeur qui s'apprête à faire un saut droit. Celui-ci a attendu sur le bateau au soleil.

- Que risque-t-il à la mise à l'eau ? (0,5 point)
- Complétez votre réponse en indiquant le mécanisme et la prévention que doit mettre en place le GP face à ce risque. (3 points)

QCM Général (5 pts)

QCM à une ou plusieurs réponses possibles

0,5 point par réponse juste, 0 point si pas de réponse, -0,5 point si réponse fausse

- Les récepteurs qui envoient les messages au système nerveux pour influencer sur les rythmes ventilatoire et cardiaque sont des capteurs :
 - Chimiques
 - De pression
 - De débit
 - De température
- En secourisme, le fait de déterminer le type d'accident « SP » ou « ADD » :
 - Permet de déterminer la dose d'aspirine à administrer
 - Entraîne la même procédure dans les deux cas
 - Demande d'attendre le médecin pour avoir une réaction adaptée
 - Entraîne une procédure particulière selon le cas
- Dans l'oreille, la fenêtre ronde permet :
 - De transférer les sons transmis par les osselets à l'oreille interne
 - Au liquide lymphatique de se déplacer au rythme des vibrations sonores pour exciter les cils vibratiles
 - D'assurer la jonction entre le tympan et les osselets
 - De percevoir les déplacements axiaux en conjonction avec l'utricule
- On dit que le risque d'essoufflement est plus élevé en profondeur notamment parce-que :
 - La densité de l'air augmente et rend l'expiration active
 - Le stress augmente avec la profondeur

- C) La PpCO₂ augmente et rend l'expiration active
D) L'air contient plus de CO₂ en profondeur
- 5) On entend souvent la consigne de bien souffler quand on remonte sur le bateau à l'échelle avec sa bouteille sur le dos. La raison est de :
- A) Se préserver d'un lumbago
 - B) Chasser le CO₂ des alvéoles pulmonaires
 - C) Mieux gérer cet effort
 - D) Eviter l'ouverture des shunts
- 6) La combinaison de plongée permet de se protéger du froid. A l'intérieur de celle-ci le corps perd des calories par :
- A) Evaporation et conduction
 - B) Radiation et ventilation
 - C) Conduction et convection
 - D) Radiation et convection
- 7) Pendant la prise en charge d'un ADD avec l'oxygénothérapie, l'apport supplémentaire d'O₂ sera transporté dans le corps sous forme :
- A) Dissoute, ce qui favorisera les échanges avec les cellules en anoxie
 - B) Combinée à l'hémoglobine, ce qui favorisera les échanges avec les cellules en anoxie
 - C) De bulles dans le sang en attendant d'être utilisées
 - D) Combinée avec l'eau du plasma sous forme de sels minéraux
- 8) L'hyperventilation en apnée :
- A) Est conseillée afin d'augmenter les performances
 - B) Augmente les réserves d'O₂ et baisse la PpCO₂
 - C) Augmente la PpO₂
 - D) Baisse la PpCO₂ sans augmenter les réserves D'O₂
- 9) La raison principale du conseil « Il faut toujours s'hydrater après plongée » est justifiée :
- A) Parce-ce que nous avons fait un effort qui déshydrate et donne soif
 - B) Pour des raisons de convivialité
 - C) Parce-que le froid et la pression ont fait diminuer le volume total du sang
 - D) Pour remettre les reins au travail car ils ont été « mis en sommeil » au cours de la plongée
- 10) Dans le schéma de la circulation sanguine :
- A) La petite circulation alimente le cerveau
 - B) Les veines caves alimentent l'oreillette droite

- C) La crosse aortique sort de l'oreillette gauche
- D) Les veines pulmonaires alimentent les poumons