



Rhône-Alpes Bourgogne Auvergne

COMMISSION

Technique

Le plaisir est sous l'eau !

Stage initial MF2

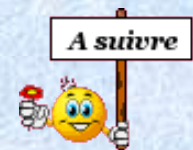


CTR RABA/ASD



Règles générales du questionnaire

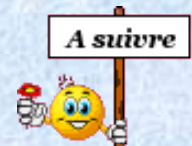
- Ce questionnaire a pour but de faire un petit bilan de vos connaissances en entrée de cursus MF2.
- Il est sous forme de Questions à Choix Multiples (QCM) réparties en 7 thèmes.
- Pour chaque question, plusieurs réponses vous sont proposées et une ou plusieurs sont exactes.
- Afin de vous auto-évaluer, vous noterez à la fin le nombre de réponses exactes par thème.





Les différentes sections

- La connaissance du milieu (5 questions)
- L'anatomie et la physiologie (5 questions)
- La réglementation (5 questions)
- La décompression (5 questions)
- Le matériel (5 questions)
- Les accidents (5 questions)
- La physique (5 questions)



Connaissance du milieu



1 – Connaissance du milieu (1/5)



- Le nom savant du St Pierre est :
 - a) Zeus Faber
 - b) Octopus Vulgaris
 - c) Palinurus Elephas
 - d) Dasyatis Pastinaca



RÉPONSE



Q1 - Réponse

Zeus faber Linnaeus, 1758

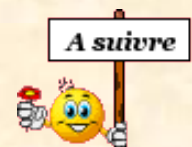
Méditerranée, Atlantique, mer Noire

Saint-pierre

Ressources : DORIS



doris.ffesm.fr © Véronique LAMARE



2 – Connaissance du milieu (2/5)



- La petite roussette est :
 - a) Un poisson plat
 - b) Un ver
 - c) Un crustacé
 - d) Un petit requin



RÉPONSE



Q2 - Réponse

Petit requin tacheté d'environ 80 cm de longueur, à museau arrondi. Nombreuses petites taches brun-noirâtre sur fond beige clair à roux

Ressources : DORIS



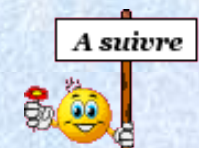
3 – Connaissance du milieu (3/5)



- Laquelle de ces espèces n'est pas une espèce protégée :
 - a) La cigale de mer
 - b) La grande nacre
 - c) La posidonie
 - d) Le St Pierre



RÉPONSE



Q3 - Réponse

Espèces protégées

Ressources : DORIS



4 – Connaissance du milieu (4/5)



- DORIS est :
 - a) Un site de météo marine
 - b) Un site de secours en mer
 - c) Un fichier illustré des espèces subaquatiques
 - d) Un site réservé aux universitaires



RÉPONSE

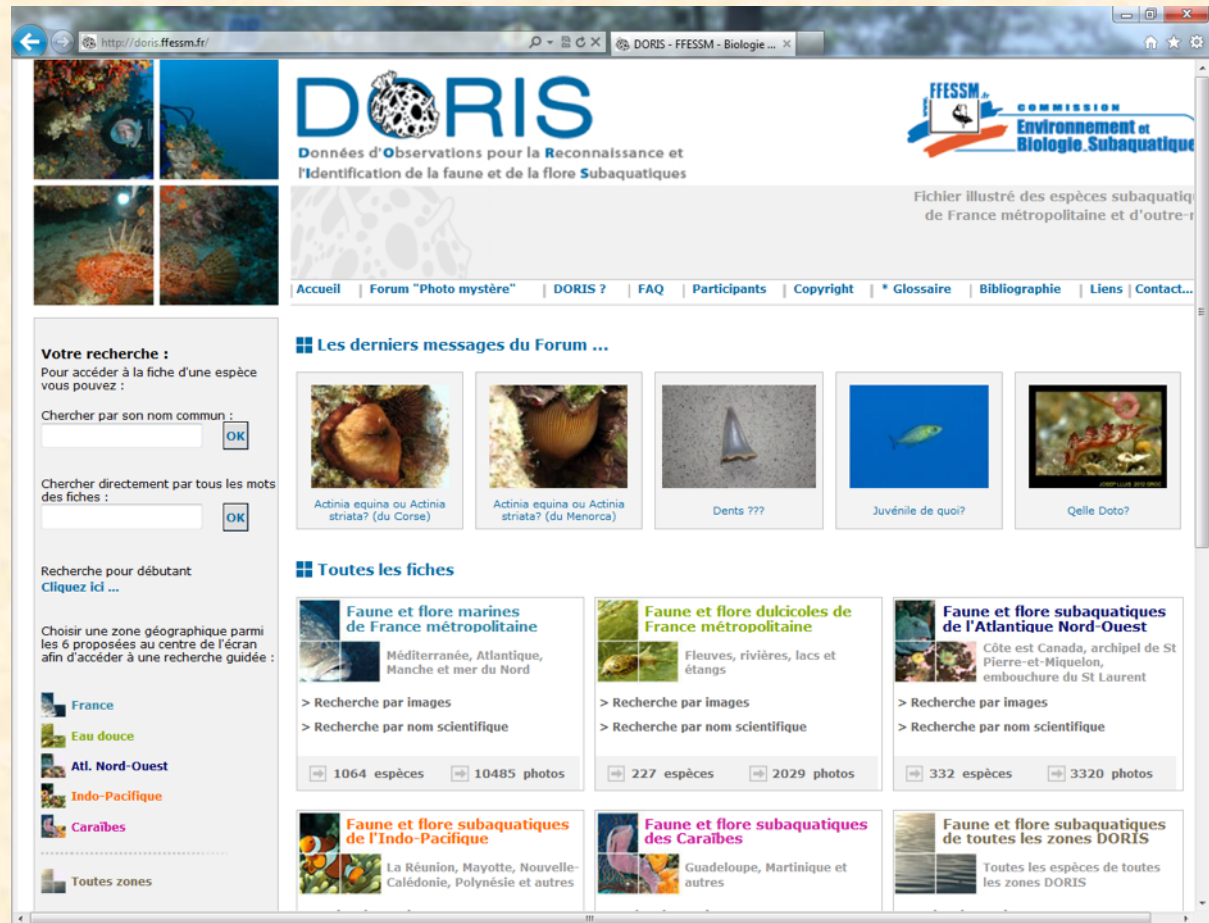


Q4 - Réponse

DORIS est un fichier illustré des espèces subaquatiques.



[Lien sur DORIS](#)



5 – Connaissance du milieu (5/5)



- Certains poissons changent de sexe en grandissant. Lesquels :
 - a) Girelle commune
 - b) Mérrou
 - c) Rascasse
 - d) Saupe



RÉPONSE



Q5 - Réponse

La girelle et le mérou deviennent mâles en grandissant.
La saupe devient femelle.

Ressources : DORIS



Anat / Physio



6 – Anat/Physio (1/5)



- Avec la profondeur, la $PPCO_2$ alvéolaire :
 - a) Augmente
 - b) Diminue
 - c) Reste constante
 - d) Dépend de l'entraînement



RÉPONSE



Q6 - Réponse

Dans un essoufflement endogène, la $PpCO_2$ sanguine n'augmente pas avec la profondeur.



Il ne faut pas confondre la pression partielle d'un gaz dans un mélange gazeux et la pression partielle d'un gaz dissout dans le sang.

La **quantité** de CO_2 rejetée par nos cellules dépend de l'activité musculaire et non de la profondeur.

Que l'on soit en surface ou à 40 mètres, à un effort égal, notre organisme produit la même quantité de CO_2 .

En cas d'essoufflement on a une augmentation de la $PpCO_2$ sanguine due à une ventilation inappropriée qui ne permet pas une élimination normale du CO_2 par les alvéoles pulmonaires.

7 – Anat/Physio (2/5)



- Lequel de ces symptômes ne peut pas correspondre à l'ADD ?
 - a) Hémiplégie
 - b) Emphysème médiastin
 - c) Malaise 2 heures après la sortie
 - d) Troubles de l'équilibre

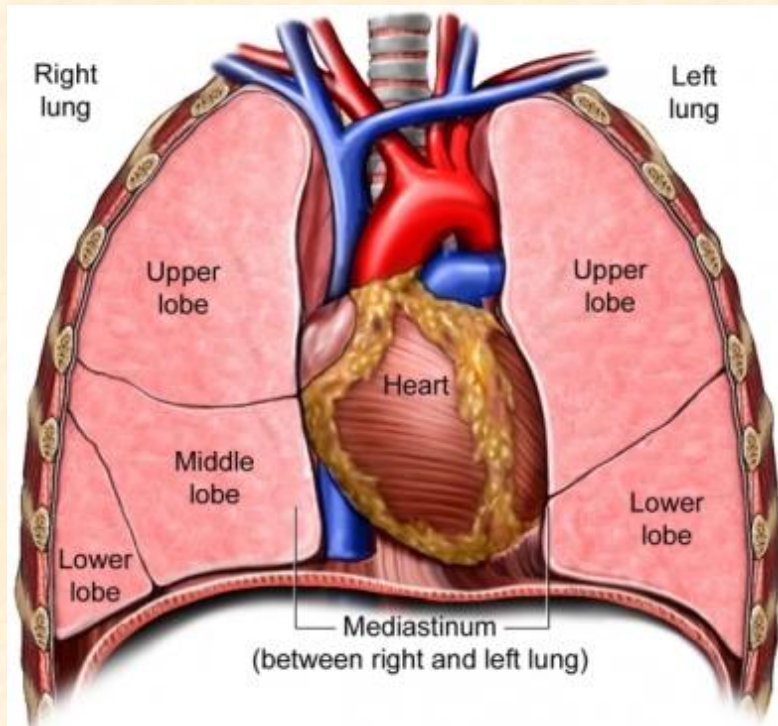


RÉPONSE



Q7 - Réponse

Un emphysème du médiastin ne peut pas correspondre à l'accident de désaturation.



Le **médiastin** est la zone située entre les poumons de chaque côté, la colonne vertébrale en arrière et le sternum en avant.

À l'intérieur du médiastin se trouve le cœur et les gros vaisseaux du cœur.

L'**emphysème médiastinal** appelé également **pneumo-médiastin** est la présence d'air à l'intérieur des tissus du médiastin.

Les gaz emprisonnés qui exercent une pression sur les poumons, le cœur et les gros vaisseaux, nuisent à la respiration et/ou à la circulation sanguine.

Les causes de l'emphysème médiastinal sont en plongée la rupture des alvéoles.

8 – Anat/Physio (3/5)



- L'oreille interne est séparée de l'oreille moyenne par :
 - a) Le tympan
 - b) L'étrier
 - c) L'utricule et la saccule
 - d) La fenêtrale ovale et ronde

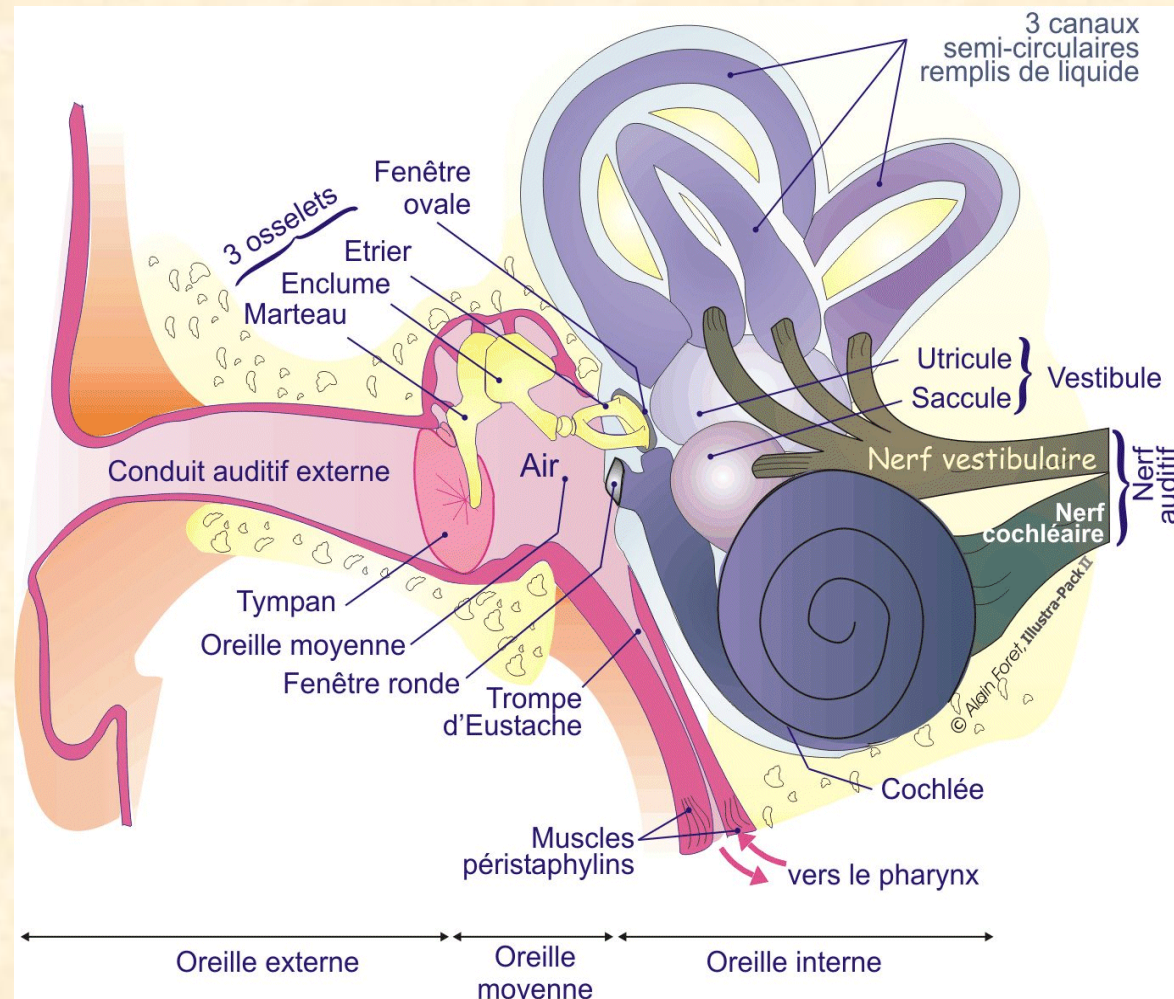


RÉPONSE



Q8 - Réponse

L'oreille interne est séparée de l'oreille moyenne par la fenêtre ovale et la fenêtre ronde.



9 – Anat/Physio (4/5)



- Le froid provoque différents mécanismes :
 - a) La déshydratation
 - b) L' hyperventilation
 - c) La diminution de la consommation d' O₂
 - d) L' augmentation de la vascularisation périphérique



RÉPONSE



Q9 - Réponse

En plongée les effets du froid favorisent l' accident de désaturation.



Le froid est un facteur favorisant important de l' accident de désaturation.

Le froid provoque par les différents mécanismes mis en œuvre :

- une diminution de vascularisation périphérique
- une déshydratation
- une augmentation de consommation d' O_2 et de production de CO_2
- une hyperventilation

Plus on plonge profond, plus l' eau est froide et moins la combinaison est efficace car écrasée par la pression.

10 – Anat/Physio (5/5)



- Le FOP (Foramen Ovale Perméable) est :
 - a) Un passage oreillette droite / oreillette gauche
 - b) Un passage oreillette gauche / oreillette droite
 - c) Un passage ventricule gauche / ventricule droit
 - d) Un passage ventricule droit / ventricule gauche

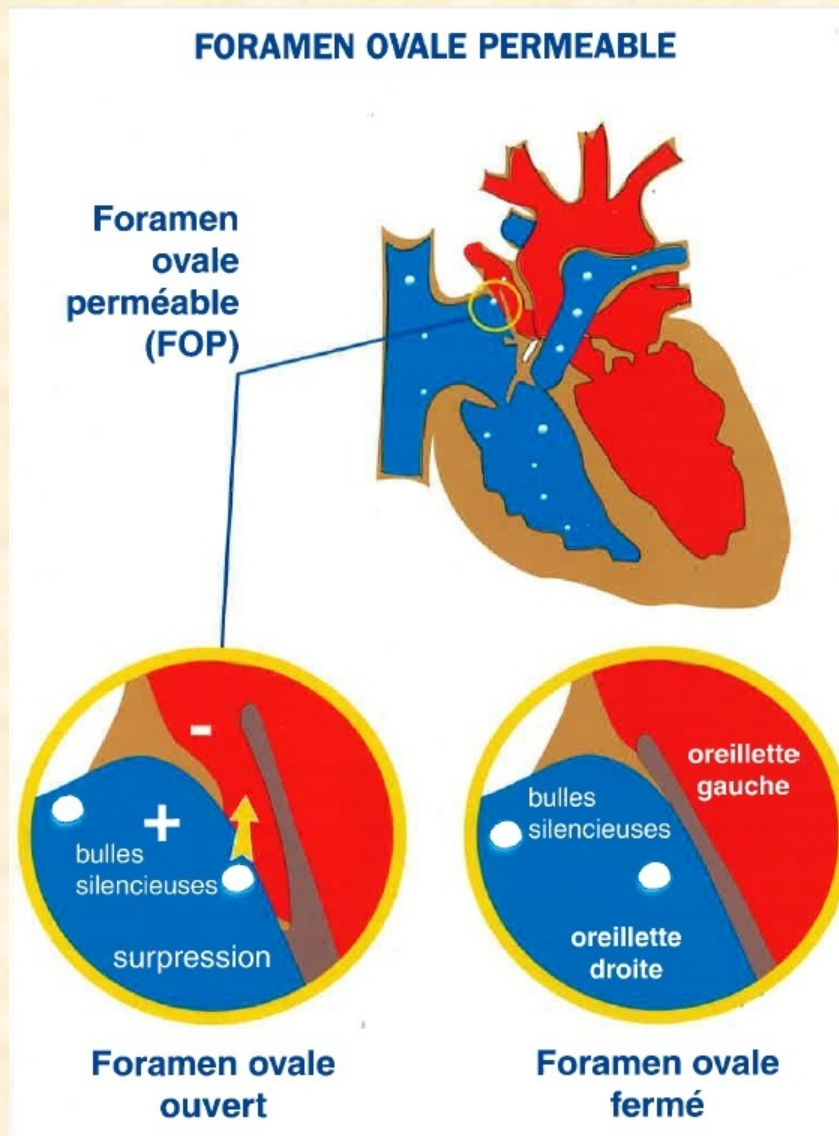


RÉPONSE

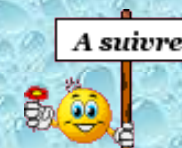


Q10 - Réponse

Le FOP est un passage entre l'oreillette droite et l'oreillette gauche.



La réglementation



11 – Réglementation (1/5)



- Pour encadrer en rando sub, le niveau minimum souhaitable est :
 - a) E1
 - b) P4
 - c) E2
 - d) E3



RÉPONSE



Q11 - Réponse

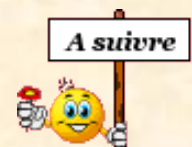
Le niveau minimum d'encadrement en randonnée subaquatique est l'initiateur club.

Ressources : Manuel de Formation Technique – Randonnée subaquatique

Le guide de randonnée

- le guide de randonnée encadre le groupe de randonneurs dans l'eau.
- il veille au bon déroulement de la randonnée et s'assure que les conditions de pratique de celle-ci sont adaptées aux circonstances et aux compétences des participants
- il anime la sortie en créant les conditions de confort et d'attrait permettant la découverte du PMT, de l'apnée et du milieu vivant
- il est souhaitable que le guide de randonnée soit au minimum :
 - * Guide de randonnée subaquatique
 - * Initiateur-Entraîneur Apnée
 - * **Initiateur de club de plongée subaquatique**
 - * Initiateur-Entraîneur pêche sous-marine
 - * MF1 ou MF1 associé
 - * BPJEPS option plongée subaquatique

Sur décision du responsable technique, un guide de palanquée (GP) ou un guide de palanquée associé (GPA) ou un plongeur de niveau 4 (N4), peut assurer la fonction de guide de randonnée.



12 – Réglementation (2/5)



- Un DP P5 en exploration peut-il autoriser des plongeurs N3 à dépasser les 40 m ?
 - a) Oui
 - b) Non



RÉPONSE



Q12 - Réponse

Une palanquée de plongeurs justifiant de la PA60 peut plonger sur autorisation du DP dans l'espace 0-60 m.

Ressources : Code du sport

Art. A. 322-89. – Les plongeurs majeurs titulaires d'un brevet délivré par la Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins, la Fédération Sportive et Gymnique du Travail, l'Union nationale des Centres sportifs de Plein Air, l'Association Nationale des Moniteurs de Plongée, le Syndicat National des Moniteurs de Plongée ou la Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques **justifiant des aptitudes PA-60 sont, sur décision du directeur de plongée, autorisés à plonger en autonomie dans l'espace de 0 à 60 mètres**



13 – Réglementation (3/5)



- Un guide de palanquée initiateur et plongeur Nitrox confirmé peut-il faire faire un baptême Nitrox ?

- a) Oui
- b) Non



RÉPONSE



Q13 - Réponse

Un plongeur Nitrox conserve ses prérogatives de plongeur.

Ressources : Code du sport

Annexe III-17b

Espaces d'évolution	Aptitudes minimales des plongeurs	Compétence minimale de la personne encadrant la palanquée	Effectif maximal de la palanquée (personne encadrant la palanquée non comprise)
Espace de 0 à 6 m	Baptême	E2 + PN-C	1(*)
(*) Possibilité d'ajouter dans la palanquée un plongeur supplémentaire, au minimum titulaire d'une qualification de Guide de Palanquée (GP) ou de plongeur Niveau 4 (P4) + PN-C.			



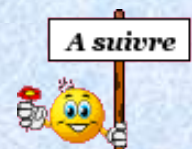
14 – Réglementation (4/5)



- Un stagiaire pédagogique peut exercer et valider ses actions en tant qu' E2 en milieu naturel, si sur le site est présent un :
 - a) P5
 - b) E3
 - c) E4



RÉPONSE



Q14 - Réponse

Les actes d'enseignement d'un stagiaire pédagogiques sont validées avec la présence d'un E4 sur site.

Ressources : Manuel de Formation Technique – MF1

Le stagiaire MF1 de la FFESSM est reconnu par le code du sport dans l'annexe III-15b comme E2.

Il a le droit d'enseigner dans l'espace 0-20 m avec l'accord du président du club et sous la responsabilité d'un DP E3, sans la présence d'un E4 sur site.

Ces actes d'enseignement lui permettent d'acquérir de l'expérience mais ne peuvent être validés sur son carnet pédagogique sans la présence d'un E4 sur site, seul garant de la continuité pédagogique de la formation du stagiaire MF1.



15 – Réglementation (5/5)



- Combien de plongées minimum en tant que GP dans la zone des 40m, un guide de palanquée associé doit-il avoir :
 - a) 1
 - b) 2
 - c) 5
 - d) 10



RÉPONSE



Q15 - Réponse

Un guide de palanquée associé doit justifier de 5 plongées d'encadrement minimum dont 2 au moins dans la zone des 40 m.

Ressources : Manuel de Formation Technique – Guide de Palanquée Associé

Dossier de candidature :

Un dossier est adressé à la CTR dont dépend la structure d'accueil du demandeur. Il comprend :

- Une lettre de présentation du postulant établie par le responsable de la structure
- La photocopie de la carte CMAS de plongeur 3*
- La photocopie de la licence FFESSM
- La photocopie de la carte RIFA plongée subaquatique
- La photocopie du carnet de plongée attestant l'expérience de guide de palanquée (à minima, 5 plongées d'encadrement, dont 2 au moins dans la zone des 40 m)

• ...



La décompression



16 – La décompression (1/5)



- Afin d'utiliser au mieux une demi-heure à l' O_2 entre deux plongées, il faut :
 - a) Respirer l' O_2 après la 1^{ère} plongée
 - b) Respirer l' O_2 avant la 2^{ème} plongée
 - c) Alternier tous les $\frac{1}{4}$ d'heure O_2 / Air
 - d) Cela n'a aucune importance



RÉPONSE



Q16 – Réponse 1/2

Afin d'utiliser au mieux une demi-heure d'intervalle à l'O₂ entre deux plongées, il faut ventiler l'O₂ juste avant la deuxième plongée.

Utiliser d'abord de l'air puis de l'O₂ est donc le plus efficace : Utiliser d'abord de l'air car la TN₂ est forte et le gradient même avec de l'air respiré est fort au début .

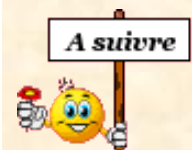
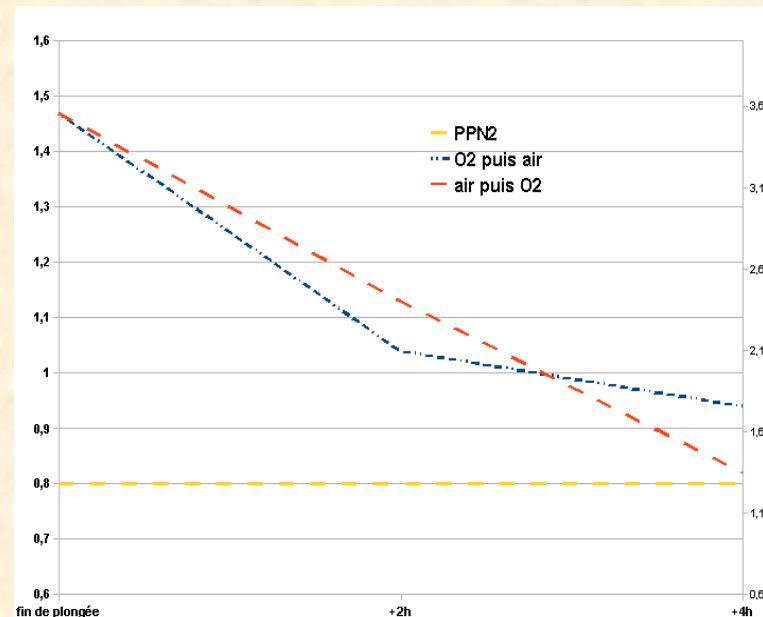
=> l'azote est éliminé rapidement.

Plus tard, la TN₂ dans les tissus diminue rapidement, il est alors intéressant d'augmenter le gradient avec de l'O₂ pur pour éliminer l'azote restant.

Désaturation à l'O₂ pur:

Exemple avec des périodes de 2h à l'O₂ et à l'air.

Avec l'O₂ en 2^{ème}, l'état d'équilibre au bout des 4h est quasiment atteint pour le plongeur .



Q16 – Réponse 2/2

Afin d'utiliser au mieux une demi-heure d'intervalle à l'O₂ entre deux plongées, il faut ventiler l'O₂ juste avant la deuxième plongée.

Exemple :

Un plongeur sort de sa première plongée avec un GPS I (N₂ résiduel : 1,20) et il effectue une plongée 4 heures après.

Cas 1 : intervalle avec uniquement air en surface pendant 4 heures

Après 4 heures à l'air, le plongeur a un taux d'azote résiduel de 0,90.

Cas 2 : intervalle avec utilisation d'O₂ pendant minutes à la sortie de la première plongée.

Après 30 minutes à l'O₂, le plongeur a un taux d'azote résiduel de 1,10.

Après 3 heures et 30 minutes à l'air, le plongeur a un taux d'azote résiduel de 0,89.

Cas 3 : intervalle avec utilisation d'O₂ pendant 30 minutes avant la deuxième plongée.

Après 3 heures et 30 minutes à l'air, le plongeur a un taux d'azote résiduel de 0,92.

Après 30 minutes à l'O₂, le plongeur a un taux d'azote résiduel de 0,85.



L'alternance toutes les 10 minutes d'O₂ et air n'a aucune utilité.



17 – La décompression (2/5)



- En altitude, ma profondeur fictive est de 40m et la réelle de 32m. A quelle altitude suis-je :
 - a) 1 000 m
 - b) 1 400 m
 - c) 1 600 m
 - d) 2 000 m



RÉPONSE



Q17 – Réponse

Je suis à 2 000 m d'altitude.

Profondeur fictive = Profondeur réelle x (PA mer / PA lac).

$$40 = 32 \times (1 / \text{PA lac})$$

$$\text{PA lac} = 32 / 40 = 0,8$$

Sachant que l'on perd 0,1 bar tous les 1 000 m, cela correspond à 2 000 m d'altitude.



18 – La décompression (3/5)



- Plus la deuxième plongée est profonde moins la majoration est importante dans le cas de plongée successive car :
 - a) L'azote résiduel diminue avec la profondeur
 - b) C' est le temps qu' il faut pour atteindre le taux d' azote résiduel
 - c) L' azote se dissout moins vite lors de la 2^{ème} plongée
 - d) C' est faux, la majoration est plus importante



RÉPONSE



Q18 – Réponse

C' est le temps qu' il faut pour atteindre le taux d' azote résiduel.

Ressource : Mode d' emploi des tables de plongée FFESSM

Qu' est-ce que la majoration ?

C' est le temps qu' il faudrait passer à la profondeur de la 2^{ème} plongée pour avoir la même quantité d' azote dissous

Exemple : Si l' on a 1,03 d' azote résiduel

Si l' on veut effectuer la 2^{ème} plongée à 22m, la majoration est de 24 min.

Si l' on veut effectuer la 2^{ème} plongée à 25m, la majoration est de 21 min.



19 – La décompression (4/5)



- Si j' ai 4 min de palier à 3m sur mon ordinateur et que j' effectue mon palier à 6m, l' ordinateur me :
 - a) Fait faire 4 min
 - b) Majore les 4 min
 - c) Ne prend pas en compte le palier
 - d) Minore les 4 min



RÉPONSE



Q19 – Réponse

L'ordinateur majore les 4 minutes.

Mon ordinateur calcule la désaturation en fonction de la profondeur préconisée.

Si la profondeur est plus importante, alors le temps de désaturation sera plus important.



20 – La décompression (5/5)



- Quelle est la durée maximum d' une plongée au Nitrox dans le mode d' emploi des tables de plongée FFESSM ?
 - a) 1 heure
 - b) Durée illimitée
 - c) 2 heures
 - d) 4 heures



RÉPONSE



Q20 – Réponse

Durée maximum de plongée au Nitrox = 2 heures

Ressources : Plongée profonde et plongée technique - Amphora

**L' O₂ devient toxique lorsqu' il est respiré à une certaine pression partielle.
L' organisme et en particulier le système nerveux central, ne peut
supporter une quantité d' O₂ trop importante par jour. C' est l' effet Paul
Bert.**

Il existe un tableau d' exposition maximale (NOAA)



Le matériel de plongée



21 – Le matériel (1/5)



- Pourquoi ne doit-on pas brancher le direct system seul sur un 1^{er} étage ?
 - a) Car le clapet aval déclenche une fuite
 - b) Car le clapet amont n'assure pas la sécurité
 - c) On peut confondre avec la sortie HP
 - d) La MP ne serait pas suffisante

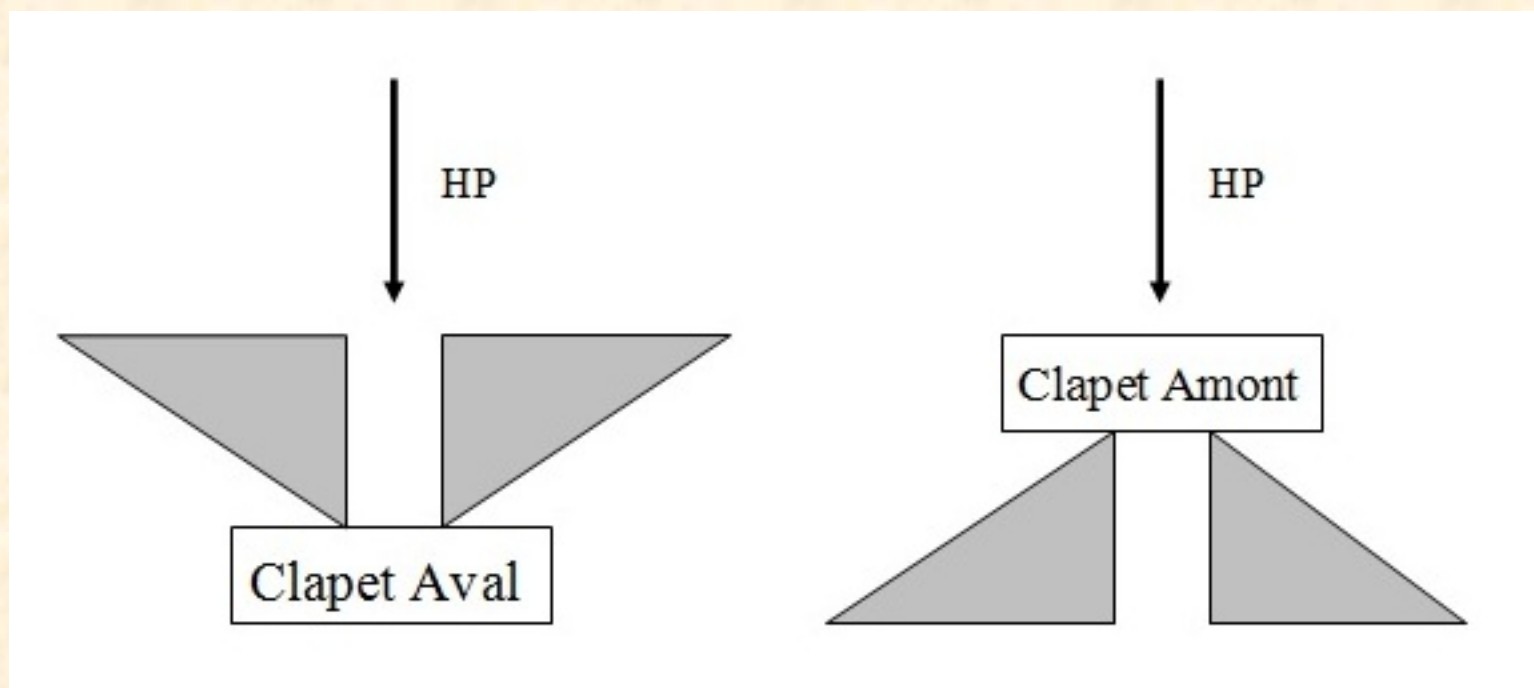


RÉPONSE



Q21 – Réponse

Le direct system fonctionne sur le principe du clapet amont, ce qui n'assure pas de sécurité en cas de défaillance du 1^{er} étage.



22 – Le matériel (2/5)



- A quoi sert la compensation sur le 1^{er} étage d'un détendeur ?
 - a) A augmenter la moyenne pression
 - b) A ne pas lier la pression délivrée à la pression du bloc
 - c) A réguler la pression finale du bloc
 - d) A limiter le débit continu dans le 1^{er} étage

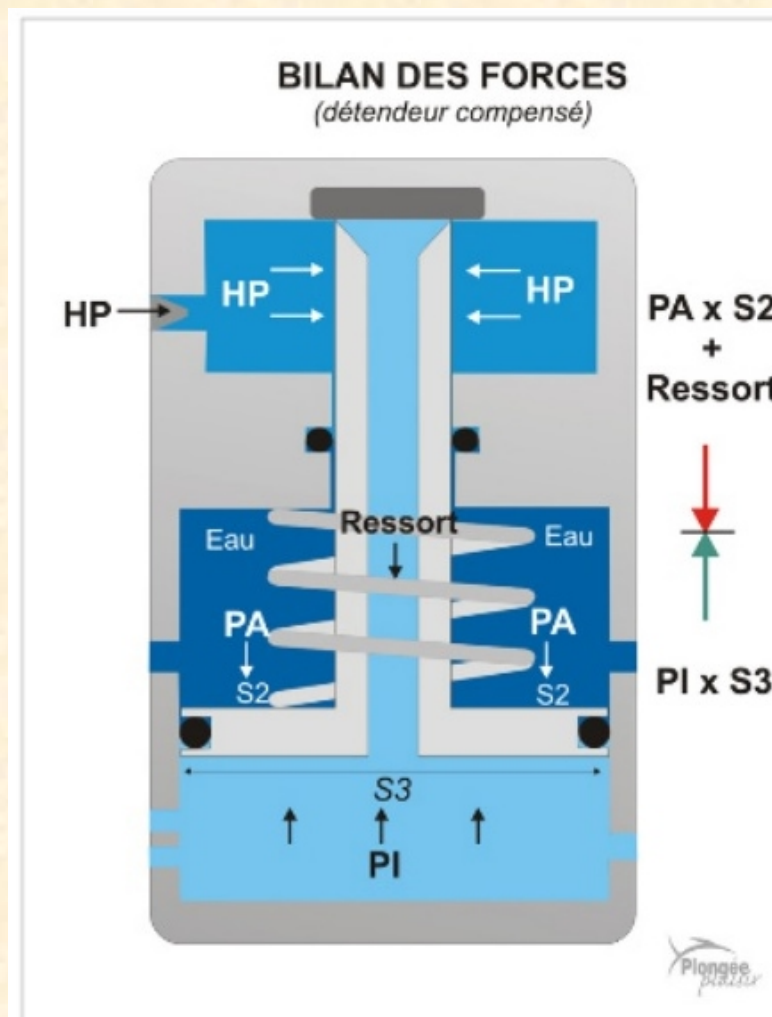
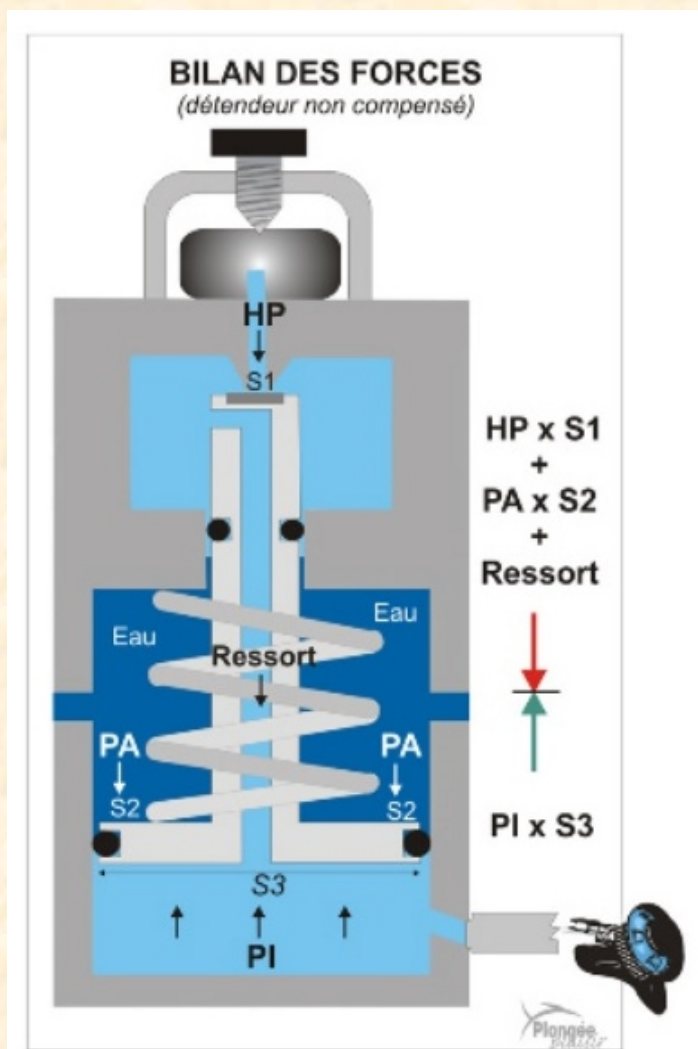


RÉPONSE



Q22 – Réponse

Cela consiste à rendre l'ouverture et la fermeture du mécanisme indépendante de la HP. La compensation assure un débit plus important.



23 – Le matériel (3/5)



- Un filtre à charbon actif piège :
 - a) L' eau
 - b) L' huile et ses odeurs
 - c) Le CO
 - d) Les poussières



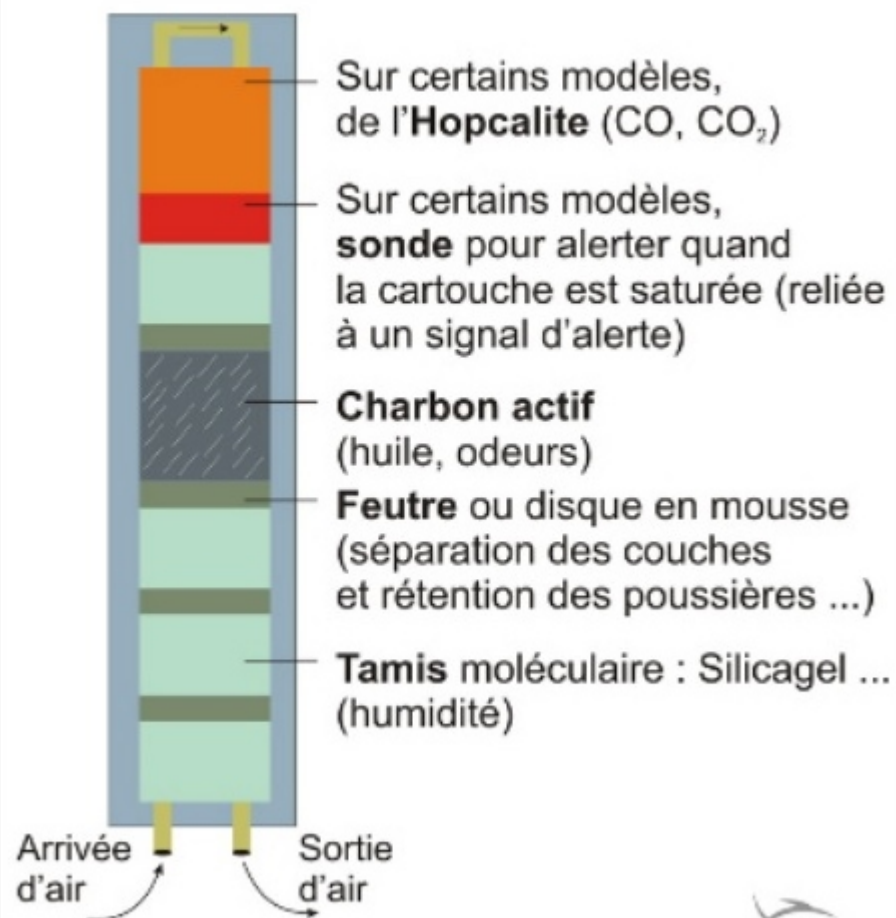
RÉPONSE



Q23 – Réponse

Le filtre à charbon actif piège les huiles et les odeurs.

UNE CARTOUCHE FILTRANTE



24 – Le matériel (4/5)



- Le point mort bas est :
 - a) La valeur minimale de gonflage
 - b) La limite de temps minimale de gonflage
 - c) L' espace mort du compresseur
 - d) La limite de course inférieure du piston



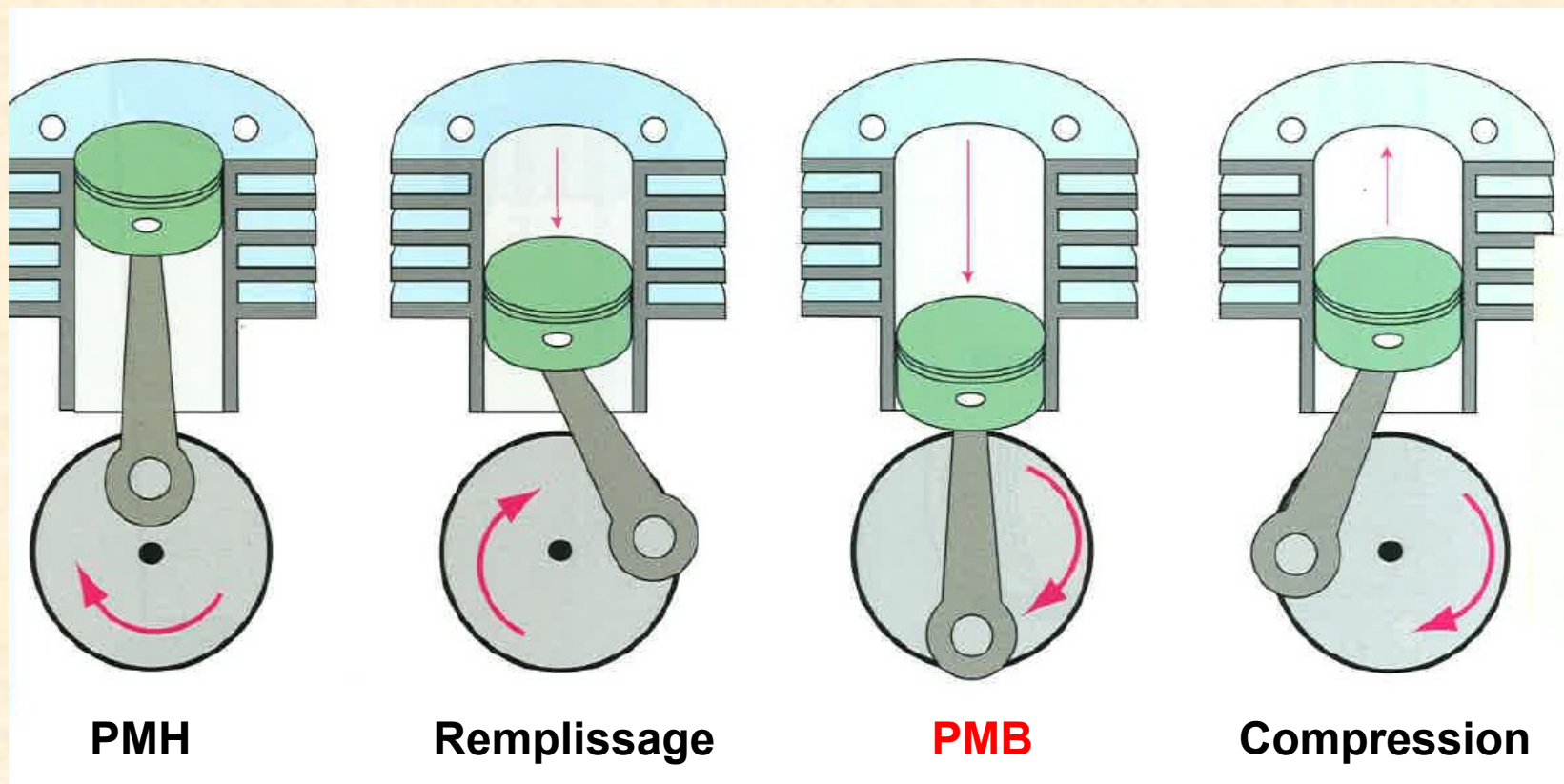
RÉPONSE



Q24 – Réponse

Il s'agit de la limite de course inférieure du piston

Ressources : Effervescence – Philippe Martinod



25 – Le matériel (5/5)



- La soupape de sécurité du compresseur est en débit continu. Il s'agit de :
 - a) Une montée en pression excessive de l'étage précédent
 - b) Un défaut de réglage de la soupape
 - c) Une montée excessive en pression de l'étage suivant
 - d) Un défaut de lubrification du piston



RÉPONSE



Q25 – Réponse 1/2

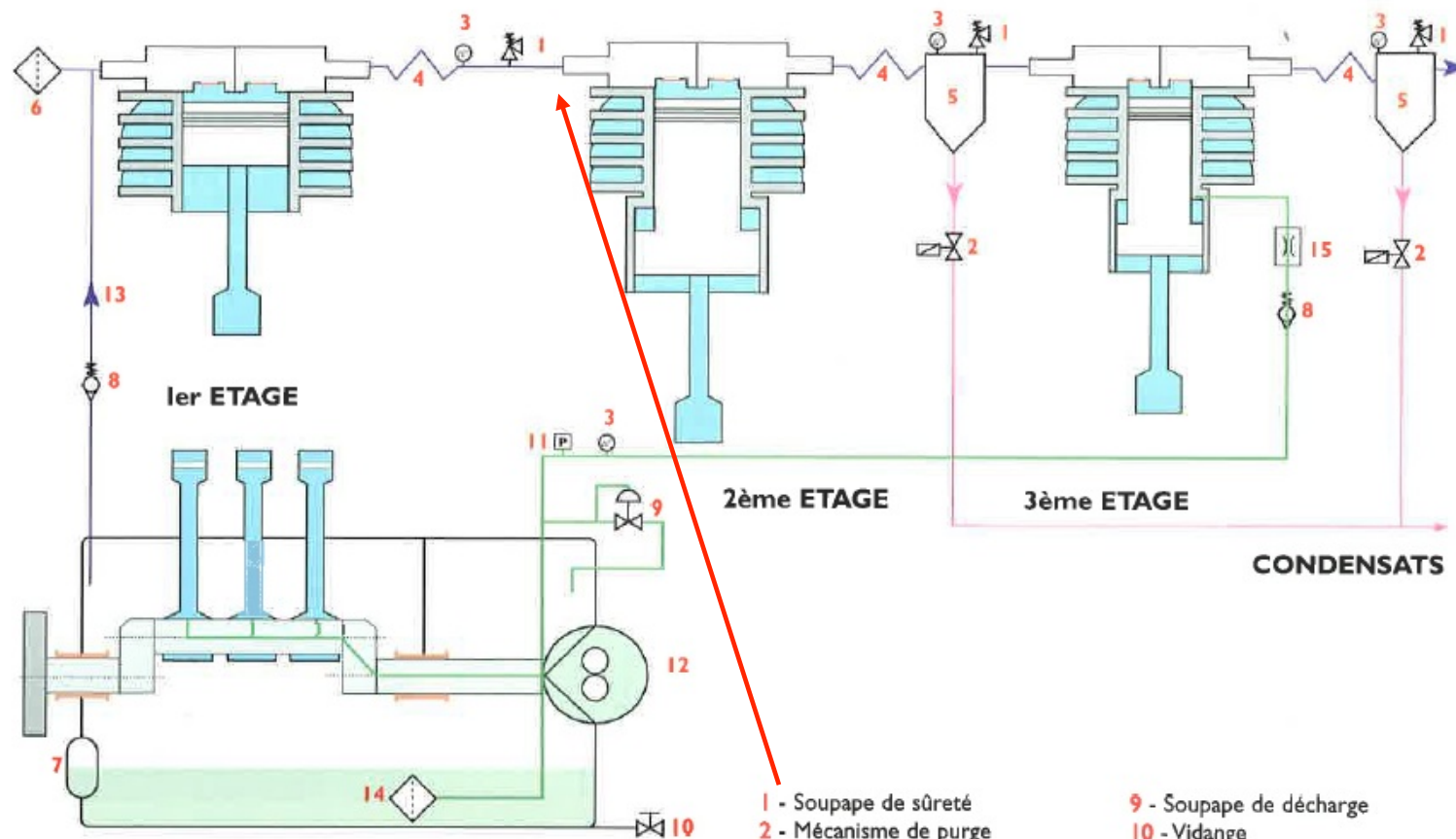
La soupape de sécurité du compresseur se met en débit continu lors d'une montée en pression excessive de l'étage précédent ou lors d'un défaut de réglage de la soupape.

Ressources : Effervescence – Philippe Martinod



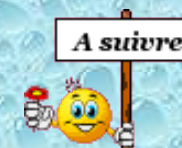
Q25 – Réponse 2/2

DIAGRAMME DE CIRCULATION DE L'AIR ET CIRCUIT DE LUBRIFICATION



- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 1 - Soupape de sûreté | 9 - Soupape de décharge |
| 2 - Mécanisme de purge | 10 - Vidange |
| 3 - Manomètre | 11 - Pressostat d'huile |
| 4 - Refroidisseur | 12 - Pompe à huile |
| 5 - Séparateur | 13 - Mise à l'atmosphère |
| 6 - Filtre côté aspiration | 14 - Crépine |
| 7 - Niveau lubrifiant | 15 - Diaphragme |
| 8 - Clapet anti-retour | |

Les accidents



26 – Les accidents (1/5)



- Pourquoi doit-on réhydrater un plongeur victime d'un ADD ?
 - a) Car il y a des fuites plasmatiques dues aux lésions de la paroi vasculaire
 - b) Car il s'est déshydraté pendant l'immersion
 - c) Pour le faire uriner
 - d) Pour corriger la MDD



RÉPONSE



Q26 – Réponse

On doit réhydrater un plongeur car il s'est déshydraté en plongée (diurèse d'immersion).

Lors d'un ADD, il y a lésion des cellules endothéliales qui recouvrent la paroi des vaisseaux. Celles-ci ne font plus étanchéité. Il y a donc perte plasmatique.

Pour corriger la MDD, il faut favoriser le transport de N_2 au cœur droit et aux poumons en augmentant le volume sanguin.



27 – Les accidents (2/5)



- En cas d'essoufflement, pourquoi doit-on remonter immédiatement ?
 - a) Pour avoir moins de stress
 - b) Pour augmenter la densité de l'air
 - c) Pour diminuer la densité de l'air
 - d) Pour diminuer le CO₂ endogène



RÉPONSE



Q27 – Réponse

1L d'air pèse 1,2 g au niveau de la mer contre 6 g à 40 mètres.

Il est donc nécessaire lors de la mise à l'eau de laisser les membres de la palanquée reprendre leur souffle en surface avant de descendre.

Tout essoufflement en surface ne peut que s'aggraver au fond du fait de l'augmentation de la densité de l'air.

En cas d'essoufflement, il faut donc remonter immédiatement pour diminuer la densité de l'air.



28 – Les accidents (3/5)



- L' O_2 a un effet :
 - a) Vasodilatateur
 - b) Vasoconstricteur
 - c) Ni l'un ni l'autre
 - d) Diurétique



RÉPONSE



Q28 – Réponse

L' O_2 a un effet vasoconstricteur, or nous ne sommes pas fait pour vivre à 100% d' O_2 .

L' O_2 est toxique et, pour protéger le cortex cérébral, le corps diminue le calibre des vaisseaux et donc régule le débit sanguin.



29 – Les accidents (4/5)



- Dans le processus de la respiration, le sang véhicule le CO_2 sous forme de :
 - a) Carboxyhémoglobine
 - b) Bicarbonates et carboxyhémoglobine
 - c) Bicarbonates et carbhémoglobine
 - d) Carbhémoglobine



RÉPONSE



Q29 – Réponse

Le CO_2 est véhiculé sous forme de bicarbonates et carbhémoglobine.

Le CO_2 est transporté tous 2 formes :

A 35%, l' hémoglobine va absorber le CO_2 et devenir le **carbhémoglobine**

A 65%, le CO_2 sera transporté sous forme dissoute dans le plasma directement (bicarbonates**).**



30 – Les accidents (5/5)



- Un plongeur se refroidit par :
 - a) L' air inspiré sous pression
 - b) Convection
 - c) Conduction
 - d) Subduction



RÉPONSE



Q30 – Réponse

LA DEPERDITION DE CHALEUR

1 Refroidissement par convection :

la circulation de l'eau sur l'extérieur de la combinaison et, plus encore, dans la combinaison elle-même, oblige le corps à réchauffer sans cesse une nouvelle pellicule d'eau. D'où l'intérêt de disposer d'une combinaison près du corps, avec manchons et d'éviter les mouvements quand on a froid dans l'eau.

L'eau qui circule "emporte" avec elle un peu de chaleur (convection).

3 Refroidissement par la ventilation :

l'air est réchauffé, laissant ainsi échapper une certaine quantité de chaleur à chaque expiration. Ce refroidissement est d'autant plus important que la température de l'eau, et donc de l'air inspiré, est basse (détente de l'air...).

Par la ventilation, le corps se refroidit également.

Le corps transmet un peu de sa chaleur à l'eau (conduction).

2 Refroidissement par conduction :

notre corps réchauffe l'eau emprisonnée dans la combinaison.



La physique



31 – La physique (1/5)



- Pour gonfler le plus possible une bouteille à l'aide de 2 tampons ayant des pressions différentes, je commence par équilibrer avec :
 - a) le tampon ayant la plus faible pression
 - b) le tampon ayant la plus forte pression
 - c) c' est égal car (a) et (b) donnent le même résultat
 - d) j' équilibre d' abord les tampons entre eux



RÉPONSE



Q31 – Réponse

Pour gonfler le plus possible une bouteille à l' aide de 2 tampons ayant des pressions différentes, je commence par équilibrer avec le tampon ayant la plus faible pression.

Exemple :

b : bloc	Vb = 10 l	Pb = 10 bar
t1 : tampon 1	Vt1 = 50 l	Pt1 = 200 bar
t2 : tampon 2	Vt2 = 50 l	Pt2 = 250 bar

On utilise la loi de Mariotte $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2 = \text{cte}$
 $P_1 \times V_1 + P_2 \times V_2 = P_{\text{total}} \times V_{\text{total}}$

1^{er} cas : a) Je commence à équilibrer avec le tampon ayant la pression la plus faible.

Bloc et tampon 1

$$P_b \times V_b + P_{t1} \times V_{t1} = P_{\text{tot}} \times V_{\text{tot}}$$
$$10 \times 10 + 200 \times 50 = P_{\text{total}} \times (50 + 10)$$

$$P_{\text{total}} = 10100 / 60 = \mathbf{168 \text{ bar}}$$

Bloc et tampon 2

$$P_b \times V_b + P_{t1} \times V_{t1} = P_{\text{tot}} \times V_{\text{tot}}$$
$$168 \times 10 + 250 \times 50 = P_{\text{total}} \times (50 + 10)$$

$$P_{\text{total}} = 14180 / 60 = \mathbf{236 \text{ bar}}$$

2^{eme} cas : b) Je commence à équilibrer avec le tampon ayant la pression la plus forte.

Bloc et tampon 2

$$P_b \times V_b + P_{t2} \times V_{t2} = P_{\text{tot}} \times V_{\text{tot}}$$
$$10 \times 10 + 250 \times 50 = P_{\text{total}} \times (50 + 10)$$

$$P_{\text{total}} = 12700 / 60 = \mathbf{212 \text{ bar}}$$

Bloc et tampon 1

$$P_b \times V_b + P_{t1} \times V_{t1} = P_{\text{tot}} \times V_{\text{tot}}$$
$$212 \times 10 + 200 \times 50 = P_{\text{total}} \times (50 + 10)$$

$$P_{\text{total}} = 12120 / 60 = \mathbf{202 \text{ bar}}$$

3^{eme} cas : d) Je commence à équilibrer les 2 tampons.

tampon 1 et tampon 2

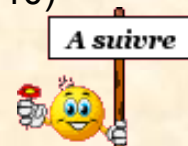
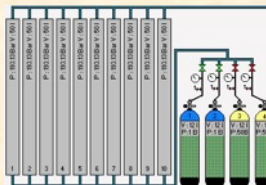
$$P_{t1} \times V_{t2} + P_{t2} \times V_{t2} = P_{\text{tot}} \times V_{\text{tot}}$$
$$200 \times 50 + 250 \times 50 = P_{\text{total}} \times (50 + 50)$$

$$P_{\text{total}} = 22500 / 100 = \mathbf{225 \text{ bar}}$$

Bloc et tampons

$$P_b \times V_b + P_t \times V_t = P_{\text{tot}} \times V_{\text{tot}}$$
$$10 \times 10 + 225 \times 100 = P_{\text{total}} \times (100 + 10)$$

$$P_{\text{total}} = 22600 / 110 = \mathbf{205 \text{ bar}}$$



32 – La physique (2/5)



- Une bouteille de 15L est à une pression de 200b à 50°C. Quelle sera sa pression à 20°C ?

- a) 163 b
- b) 230 b
- c) 250 b
- d) 199 b



RÉPONSE



Q32 – Réponse

Loi de Charles : $\frac{P1 \times V1}{T1} = \frac{P2 \times V2}{T2}$

On cherche P2.

$$P2 = (P1 \times T2) / T1$$

$$P2 = (200 \times 293) / 323$$

$$P2 = 163 \text{ b}$$

Attention : la température en Kelvin (273 + Température en °C)



33 – La physique (3/5)



- Le son se propage dans l'eau :
 - a) 2 fois moins vite que dans l'air
 - b) 5 fois moins vite que dans l'air
 - c) 2 fois plus vite que dans l'air
 - d) 5 fois plus vite que dans l'air



RÉPONSE



Q33 – Réponse

Vitesse du son dans l'air : 330 m/s

Vitesse du son dans l'eau : 1 500 m/s.

Ex : Une explosion a lieu à 4500 m d'un bateau de plongée. Combien de secondes les plongeurs au palier l'entendront-ils avant le marin resté à bord ?

Temps dans l'air : $4500 / 330 = 13,6$ s

Temps dans l'eau : $4500 / 1500 = 3$ s

Différence = 10,6 s



34 – La physique (4/5)



- Si j' ai $TN_2/Sc = 1,15$
 - a) J' ai un palier à faire à 3 m
 - b) J' ai un palier à faire à 6 m
 - c) Je n' ai pas de palier à faire
 - d) J' ai d' autres paliers à faire



RÉPONSE



Q34 – Réponse

$$PAbs = TN_2 / Sc$$

Le compartiment théorique peut remonter jusqu'à la profondeur de 1,15b. Il n'est pas possible de rejoindre la surface puisque la pression minimale que ce compartiment peut subir est de 1,15 b, soit 1,5 m.

Les paliers n'étant prévus que tous les 3 mètres, ce compartiment impose donc un arrêt à 3 m.



35 – La physique (5/5)



- Avec un mélange Nitrox 40/60, qu'elle est la pression partielle d'azote à 30 m

- a) 1,6 b
- b) 2,4 b
- c) 2,8 b
- d) 3,2 b



RÉPONSE



Q35 – Réponse

Dans un Nitrox 40/60, le mélange est constitué de 60% d'azote.

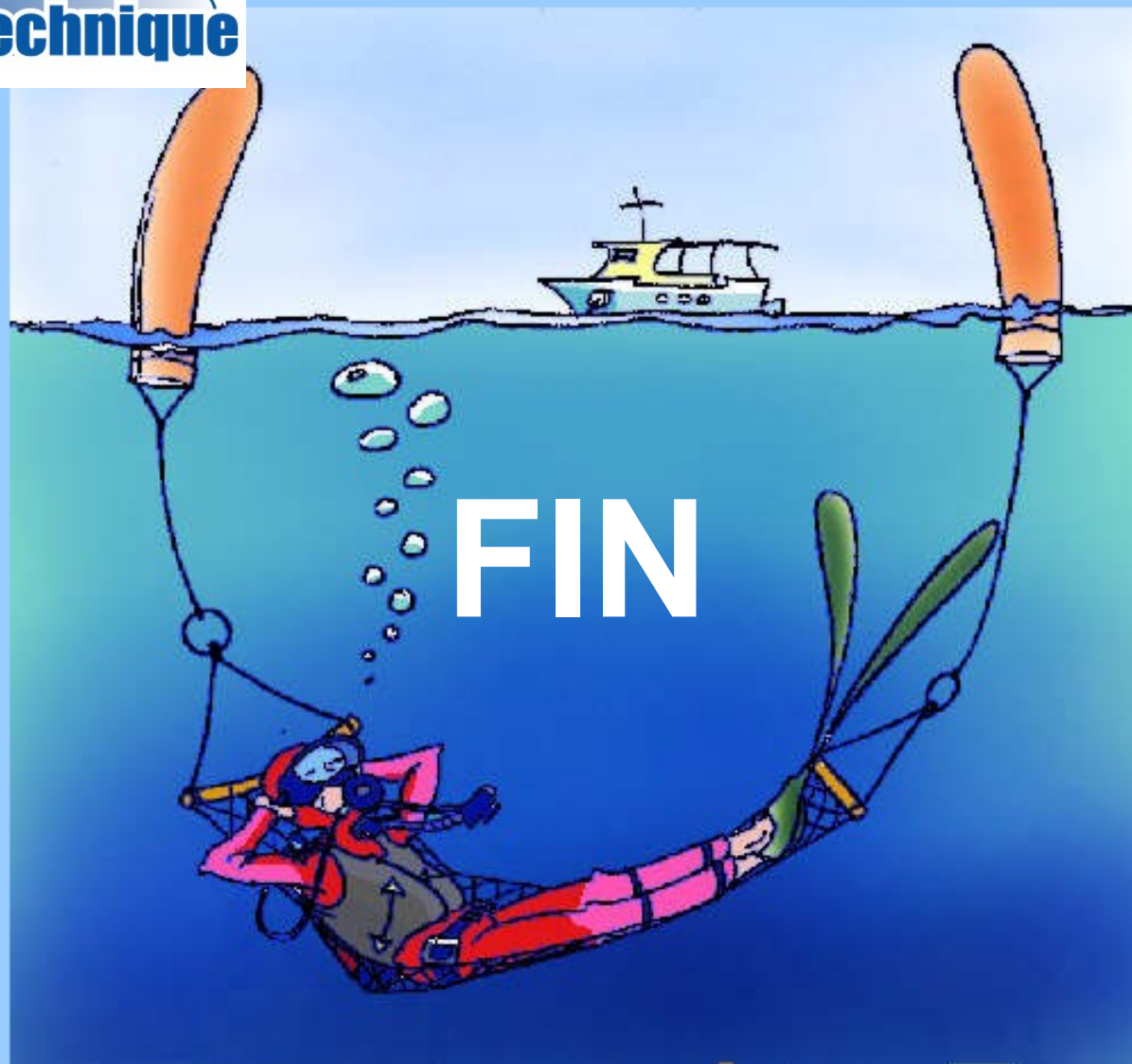
Dans un mélange Nitrox 40/60, la concentration d'azote est de 60 %

A 30m, la pression absolue est de 4 b

$$PPN_2 = P \text{ Abs} \times \%$$

$$PPN_2 = 4 \times 0,6 = \mathbf{2,4 \text{ b.}}$$





Une pause s'impose . . .