

Aspects théoriques de l'activité : Durée 1 h. Coefficient 3.

1- Du NITROX suroxygéné pour favoriser la décompression. (6 points)

Vous disposez d'une bouteille de décompression de 10 L dans laquelle il reste 60b de NITROX à 50%.
 Vous souhaitez la porter à 200 b avec un mélange 70/30.

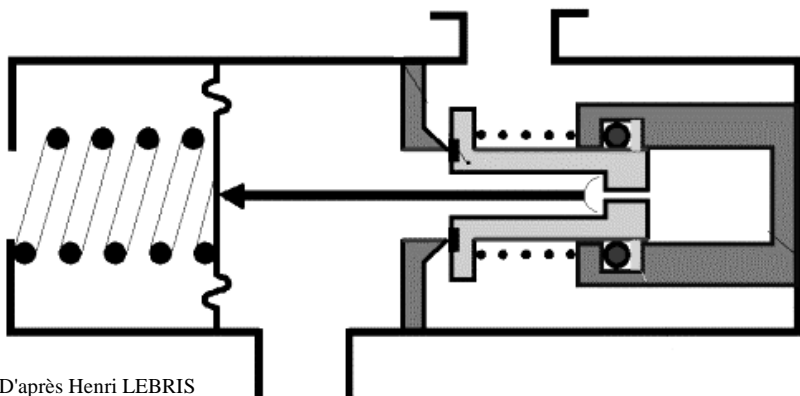
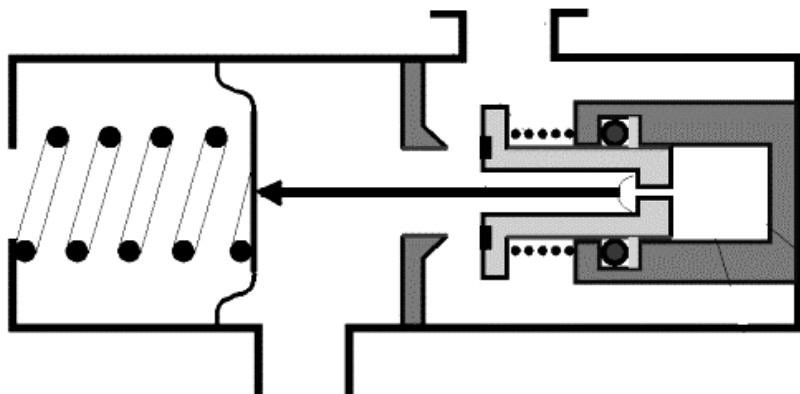
Vous disposez d'un compresseur à membrane permettant de produire du NITROX à 40 %, de 2 B-50 d'oxygène respectivement chargées à 132 b et 186 b et d'une lyre équipée d'un clapet anti-retour et d'un manomètre.

Indiquez la marche à suivre optimale et la pression finale dans chacune des 2 B50.

2- Matériel (7 points)

- ✓ Utilisez les deux schémas suivants pour établir une légende aussi complète que possible. Placez le cheminement de l'air.
- ✓ Identifiez le type de détendeur qui vous est proposé en justifiant votre affirmation
- ✓ Faites le bilan des forces d'ouverture et de fermeture et exposez le principe de son fonctionnement.
- ✓ Un détendeur compensé possède-t-il un débit constant quelque soit la pression dans le bloc : justifiez.
- ✓ Définissez la notion de détendeur surcompensé en fonction de la profondeur : peut-on installer n'importe quel second étage en octopus sur un tel détendeur ?

Nom : Prénom :



3- L'organisation d'une sortie.

Dans votre club, quatre plongeurs de niveau 1 ont effectué la saison passée entre 10 et 15 plongées d'exploration dans l'espace médian.

Ils ont suivi une formation hivernale en piscine et dans le cadre de la sortie de printemps du club, Cette sortie sur un long week-end comportera 5 plongées.

Vous êtes chargé de planifier les plongées techniques de ces quatre plongeurs qui, bien évidemment postulent au niveau 2. Les quatre plongeurs seront confiés à deux stagiaires pédagogiques possédant une expérience correcte de l'encadrement en milieu naturel.

a) Etablissez tout d'abord le bilan des compétences initiales qui ont (ou auraient) dû être acquises à la suite de cette formation hivernale.

b) Dans le cadre de cette sortie, quels sont vos objectifs généraux ?

c) Proposez le thème principal (l'objectif spécifique) de chacune des 5 plongées en listant sans les détailler les exercices choisis et le nombre de répétitions prévues.

d) Quel est (ou quels sont) l'aspect sécuritaire sur lequel vous allez particulièrement insister auprès de vos deux stagiaires pédagogiques chargés d'encadrer ces quatre plongeurs en formation ?

Éléments de correction - Aspects théoriques de l'activité

1- NITROX

Calcul de la pression d'O₂ apportée avec la pression de N₂ à l'aide du NITROX 40% :

$$ppO_2 = 0,4 \times P \text{ et } ppN_2 = 0,6 \times P \Rightarrow ppO_2 / 0,4 = ppN_2 / 0,6$$

$$\Rightarrow ppO_2 = ppN_2 \times 0,4 / 0,6 = 20$$

Calcul des quantités de gaz :

| Pressions (b) | On a | On veut | Il faut | Nitrox 40 | O ₂ |
|----------------|------|---------|---------|-----------|----------------|
| N ₂ | 30 | 60 | 30 | 30 | 0 |
| O ₂ | 30 | 140 | 110 | 20 | 90 |
| Total | 60 | 200 | 140 | 50 | 90 |

On ajoutera donc d'abord 90 b d'O₂, ce qui portera la bouteille à 150b, puis on complétera à 200b en ajoutant 50b de nitrox 40% à l'aide du compresseur.

Équilibrage avec la 1^{ère} B50 d'O₂ :

$$P_1 = (60 \times 10 + 132 \times 50) / (10 + 50) = \mathbf{120b}$$

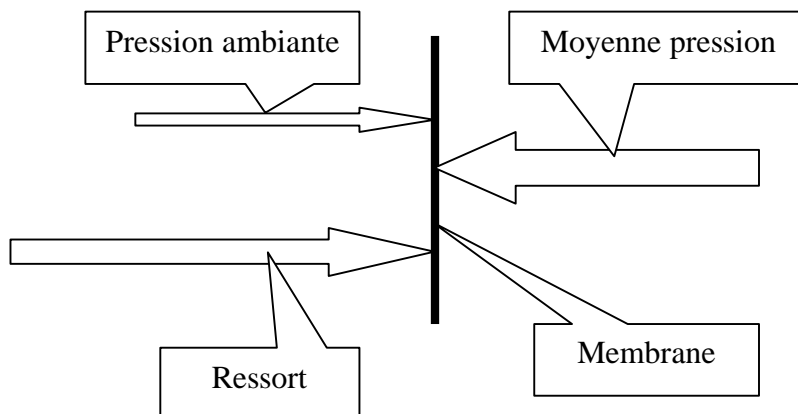
Complément avec la 2^{ème} B50 :

Il reste à charger $30 \times 10 = 300L$ atmosphériques, ce qui représente une chute de pression de $300 / 50 = 6b$ dans la B50.

$$P_2 = 186 - 6 = \mathbf{180b}$$

2- Matériel

- ✓ Légendes aussi complètes que possible + titre : Phase d'inspiration / phase d'expiration.
Attentes minimales : Clapet siège, membrane, ressort, chambre de compensation.
- ✓ Erreurs sur le trajet de l'air = faute rédhibitoire.
- ✓ Premier étage à membrane compensé.



Sur le clapet : l'action de la moyenne pression est compensée donc les forces s'annulent à cause de la présence de la chambre de compensation.

Lorsqu'il y a équilibre de part et d'autre de la membrane, le ressort de rappel permet la fermeture du clapet sur le siège.

- ✓ Non, le débit n'est pas constant. Ce dernier dépend de deux facteurs : la section des passages d'air et le gradient de pression entre les deux compartiments.
La section est évidemment constante mais le gradient diminue quand la pression de la bouteille baisse. Le débit reste néanmoins suffisamment important pour qu'il ne soit pas ressenti car le fait que le détendeur soit compensé permet d'utiliser des sections de passage d'air de grande dimension.

- ✓ La surcompensation permet d'augmenter la moyenne pression quand la profondeur augmente, ce qui permet d'alimenter plus aisément le second étage. On obtient cet effet en ajoutant dans la chambre humide un petit piston sensible à la pression hydrostatique qui appuie sur la membrane.
- ✓ On ne peut pas placer un second étage qui n'est pas compensé car, à partir d'une certaine profondeur, un second étage se mettrait en débit continu.

3- Organisation d'une sortie.

a) Les acquis.

Maîtrise des exercices de sécurité du niveau 1.

Travail d'une condition physique suffisante : nage et apnée.

On ne peut guère espérer que les compétences spécifiques du niveau 2 aient été abordées compte tenu de la faible profondeur d'une piscine, sauf bien sûr cas particulier d'une fosse.

b) Objectifs :

On ne doit pas s'attendre à délivrer le niveau 2 en 5 plongées.

On peut donc raisonnablement limiter l'objectif au maniement individuel correct du gilet associé à la maîtrise du poumon ballast dans l'espace médian, c'est-à-dire à la maîtrise de l'espace en 3 D. Peut être peut-on commencer à travailler les prises de l'assistance.

c) Evaluer la progression proposée. On devra être sensible à la pertinence des exercices proposés qui ne peuvent pas se limiter à faire effectuer des remontées multiples.

S'il y a des remontées complètes, on sera sensible au nombre de remontées prévues dans une plongée.

d) Dans ce type de formations, on constate beaucoup trop souvent qu'on multiplie les remontées individuelles ou en assistance. Cette pratique n'est pas conforme avec la sécurité.

Le MF2 doit donc sensibiliser ses stagiaires à la nécessité de conserver des profils de plongée conformes aux processus de décompression, donc à mettre en place des progressions limitant les yo-yo.

On rappelle que le palier de mi-profondeur ne saurait constituer une panacée pour permettre tous les excès.

On sera également sensible à l'organisation si elle est évoquée en matière de cohérence de la palanquée.