

Evaluation des connaissances sur le matériel MF 2

Stage initial
Montpellier 2009

Épreuve MF 2

- Épreuve orale
- Coef. 2
- Durée 30 minutes
- Questions à partir du matériel du candidat
- Évaluation sur l'ensemble du matériel existant
 - Principes / Fonctionnement
 - Explication à partir d'un schéma
 - Avantages / Inconvénients
 - Pannes / Remèdes
 - Évolution
 - Normalisation
 - Choix de matériel dans la création d'un centre de plongée

Détendeurs - Principes

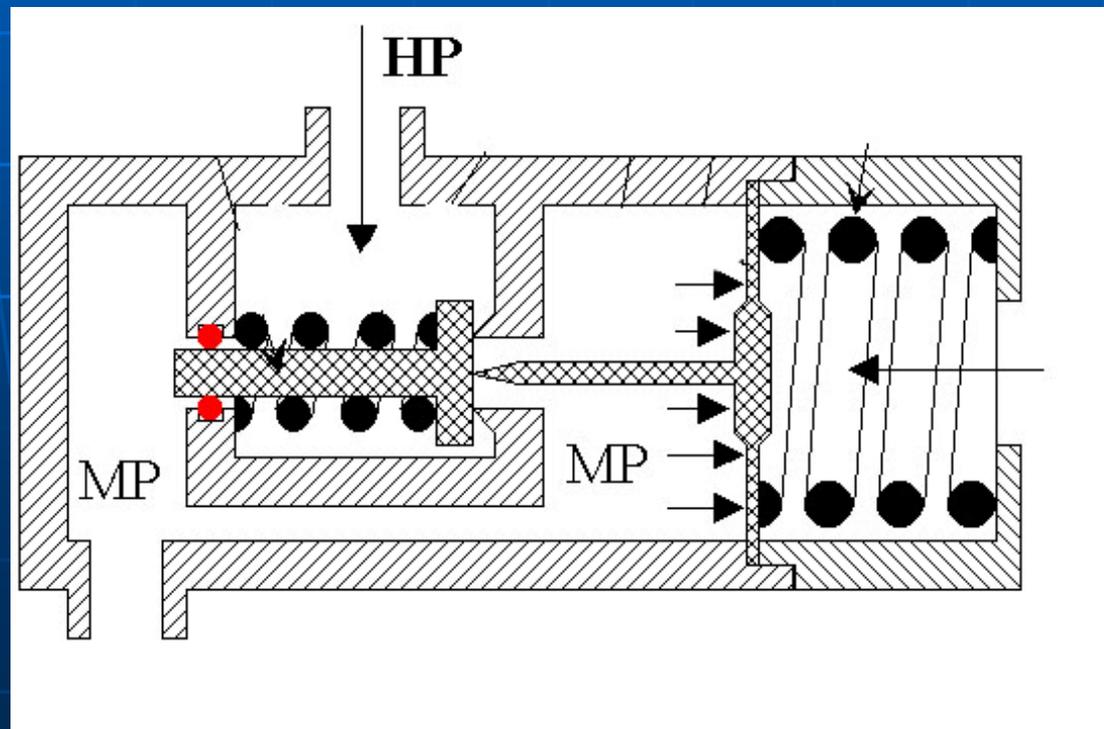
- Quels sont les différents principes de fonctionnement des premiers étages des détendeurs ?

Détendeurs - Principes

- clapet membrane simple
- clapet piston simple
- clapet membrane compensé
- clapet piston compensé

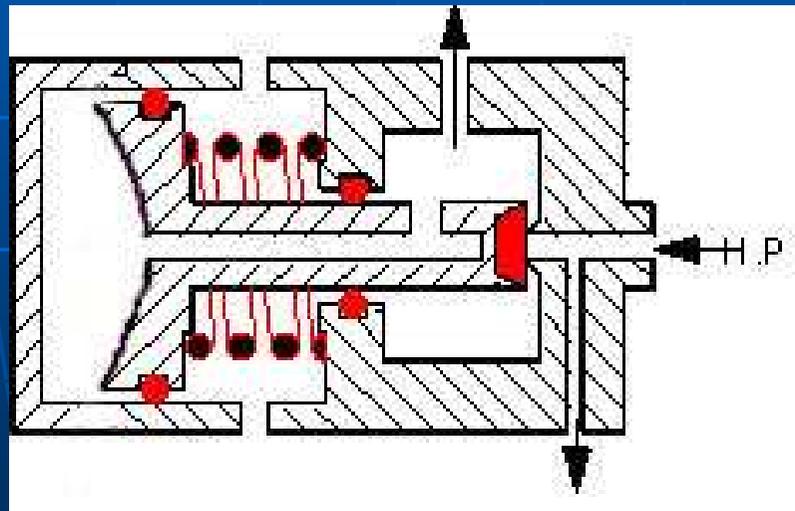
Détendeurs - Principes

- Quel est le principe de fonctionnement de ce détendeur



Détendeurs - Principes

- Quel est le principe de fonctionnement de ce détendeur ?



Détendeur - 1^{er} étage à Piston

- Citez les avantages et les inconvénients d'un détendeur à piston simple.

Détendeurs - 1^{er} étage à piston

■ Avantages

- Principe de fonctionnement simple
- Facilement réparable
- Moyenne pression auto réglée*
- Peu de pièces en mouvement
- Économique

■ Inconvénients

- Détendeur peu performant
- Variation de la moyenne pression avec la valeur de la H.P.
- Effort inspiratoire variable
- Ne permet pas des plongées dans des eaux chargés ou froide*

Détendeurs – Principes 2^{ème} étage

- Citez les différents principes de fonctionnement des deuxièmes étages de détendeur que vous connaissez ?

Détendeurs - Principes 2^{ème} étage

- Clapet amont
- Clapet aval
- Clapet à buse mobile
- Chambre déformable
- A siège flottant
- A siège réglable
- A réglage manuel
- A micro fuite



Détendeur - Compensation

- Quel est le but de la compensation ?

Détendeur - Compensation

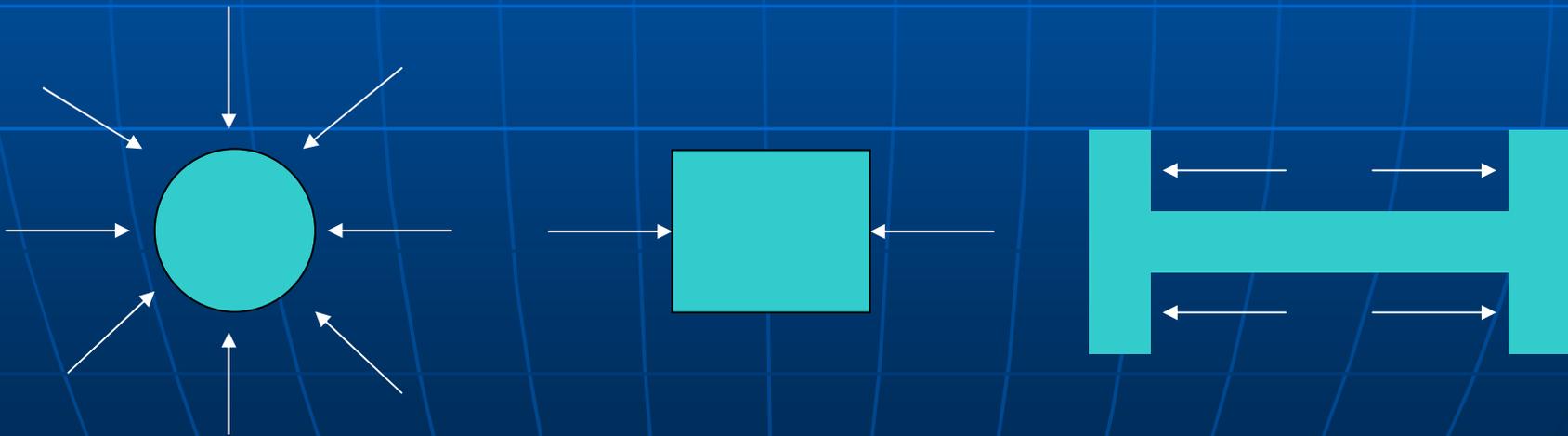
- Maintenir une valeur de moyenne pression constante quelque soit la valeur H.P. du bloc
- Assurer un confort ventilatoire constant au plongeur quelque soit la valeur de la HP

Détendeur - Compensation

- Citez et dessinez les différents principes de compensation que vous connaissez.

Détendeur - Compensation

- auto compensation
- compensation par opposition
- compensation par inversion



Détendeur - Compensation

- Dans quelle partie du détendeur les trouvent-on le plus généralement ?

Détendeur - Compensation

- 1^o étage
 - auto compensation
 - opposition
- 2^o étage
 - opposition
 - inversion

Détendeurs - Pannes

- Comment diagnostiquez-vous l'origine d'une fuite d'air constatée au deuxième étage du détendeur ?

Détendeurs - Pannes

- Fuite instantanée
 - Problème au niveau du 2^o étage
- Fuite retardée
 - problème au niveau du 1^o étage

Détendeurs - Pannes

- Citez et classez les différentes pannes couramment rencontrées sur un détendeur.

Détendeurs - Pannes

- Fuite d'air
- 1° étage
 - joints de piston abîmé
 - membrane percée ou mal montée
 - joints de flexibles 3/8ème 1/4 et 7/16ème de pouce abîmés
 - corps d'étrier mal serré ou desserré
- 2° étage (instantané)
 - clapet deuxième étage usé ou grippé
 - ressort de clapet de 2° étage grippé
 - joint de flexible B.P. abîmé ou desserré
 - corps de buse d'injection mal serré

Détendeurs - Pannes

- Fuite d'air
- 2° étage (retardé)
 - clapet H.P. du 1^{er} étage abîmé ou grippé
 - siège H.P. endommagé

- Entrée d'eau
- 1^o étage
 - Néant

- 2° étage
 - membrane percée ou mal montée.
 - soupape d'expiration percée ou mal positionnée
 - boîtier fendu
 - embout buccal percé

Détendeurs - Normalisation

- Que savez-vous sur la normalisation des détendeurs ?

Détendeurs - Normalisation

- La normalisation
 - La norme En 250
 - Les tests
 - Lecture d'une courbe de test

Détendeurs - Normalisation

➤ Norme européenne EN 250 applicable pour les détendeur depuis 1990.

➤ Garantie d'un niveau de performance minimal pour l'ensemble des détendeurs fabriqués, importés et vendus en Europe.

➤ Ne concerne que les détendeurs complets.

↳ 1° étage avec 2° étage et flexible

➤ Ne concerne pas les Octopus.



Détendeurs - Normalisation

➤ Quelques établissements agréés

↪ France – I.N.P.P. n° 0078

↪ Italie – n° 0496

↪ Angleterre – n° 0088

Détendeurs - Normalisation

➤ Les tests

↪ Réalisés en eau

↪ Protocole standard

✓ Profondeur 50 m ou 5 bars

✓ Pression stabilisée à 50 bars

✓ Rythme ventilatoire $25 \times 2,5 \text{ l / mn}$ soit $62,5 \text{ l / mn}$

↪ Exigences et performances

✓ Pic inspiratoire et expiratoire compris entre $\pm 25 \text{ mbar}$

✓ Effort ventilatoire $< 3 \text{ joules / litres}$

✓ Sur compensation $\leq 5 \text{ mbar}$

↪ Le marquage



Détendeurs - Normalisation

➤ Les tests

↪ Protocole pour détendeur eau froide

- ✓ T° eau 4° C
- ✓ Durée ventilatoire 20 minutes
- ✓ BP Position normale
- ✓ BP Position verticale

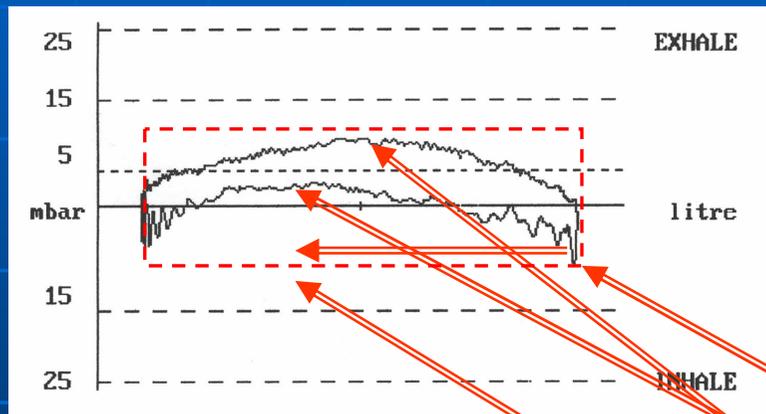
↪ Exigences et performances

- ✓ Absence de givrage

↪ Marquage



Détendeurs - Normalisation



➤ Courbe de test

➤ Lecture d'un graphique

↪ Déterminer le sens de lecture

↪ Pic inspiratoire

↪ Sur compensation

↪ Pic expiratoire

↪ Effort respiratoire

Détendeurs - Évolutions techniques

➤ 1er étage

↙ Mode de fixation

↙ Qualité de filtration + Passage Air

↙ Standardisation des sorties HP et MP

↙ Sur compensation



Détendeurs - Évolutions techniques

➤ 2ème étage

➤ Sur le boîtier

- ↗ Matière
- ↗ Dimension
- ↗ Légèreté - Esthétique
- ↗ Arrivée de l'air

➤ Pour ↘ la valeur du pic inspiratoire

- ↗ Composition de la membrane
- ↗ Forme du levier
- ↗ Diminution du seuil de rugosité
- ↗ Composition interne des flexibles MP
- ↗ La compensation du 2^{ème} étage
- ↗ Les réglages



Détendeurs - Évolutions techniques

➤ 2ème étage

- Pour ↘ la valeur du pic expiratoire
 - ↙ Diminution du volume du boîtier
 - ↙ Soupape d'expiration
 - Forme (rond / ovale)
 - Position sur le boîtier
 - Nombre de soupapes
 - Diamètre (petit / grand)
 - Matière (Caoutchouc / Silicone)



Détendeurs - Évolutions techniques

➤ 1^{er} étage pour diminuer le givrage

➤ Sur le matériel

- ↔ Diamètre de passage
- ↔ Isolation du mécanisme de détente
- ↔ Revêtement de protection
- ↔ Réchauffement de l'air

➤ Sur la MP

- ↔ Diminution de la valeur de réglage
- ↔ Réchauffement de l'air



Détendeurs - Évolutions techniques



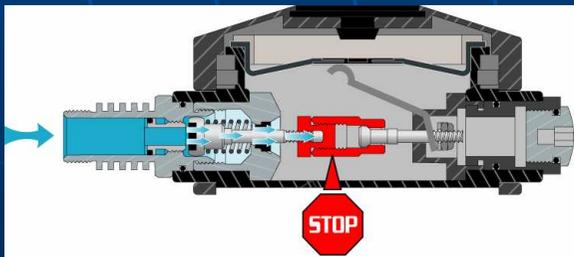
➤ 2^{ème} étage pour diminuer le givrage

➤ Sur le boîtier

- ↗ Matière
- ↗ Forme et volume intérieur
- ↗ Revêtement de surface
- ↗ Réchauffement des pièces

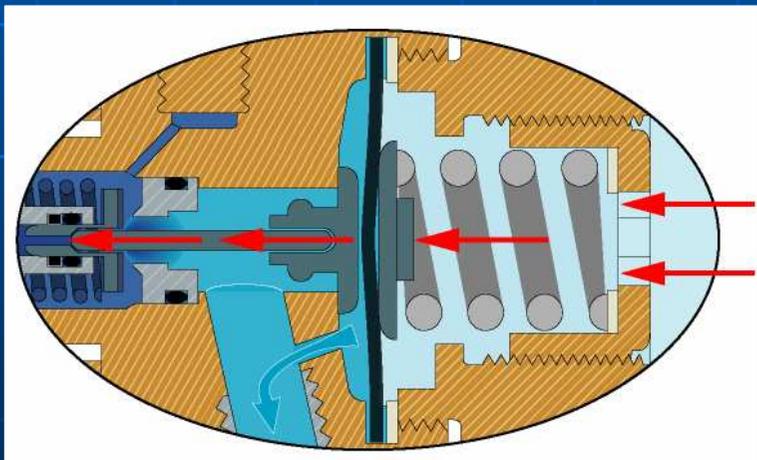
➤ Sur le mécanisme d'admission de l'air

- ↗ Déport du levier
- ↗ Rupture thermique
- ↗ Réchauffement des pièces



Détendeurs - Surcompensation

Compensation hydrostatique :
La M.P. "relative" est constante

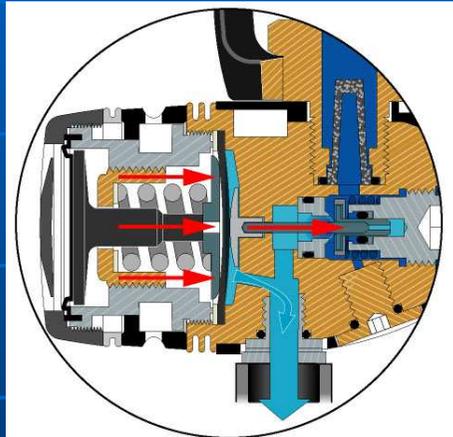


$$M.P. = \text{Valeur réglage} + P. \text{ Rel}$$

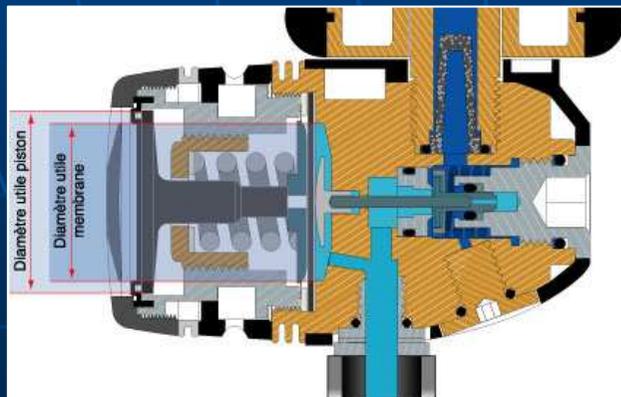
Détendeurs - Surcompensation

Surcompensation hydrostatique

La M.P. "relative" augmente avec la profondeur.



$$MP = \text{Valeur réglage} + 1.36 \times P. \text{ Rel}$$



$$1.36 = \text{Surf. membrane C.S.} / \text{Surf. membrane}$$

Compresseur - Huile

- Quelles qualités doit avoir l'huile d'un compresseur ?

Compresseur - Huile

- Huile préconisée par le constructeur
- Huile minérale ou synthétique
- Alimentaire
- Résistante aux hautes températures (cracking)
- Absence d'émission de gaz toxiques
- Haut pouvoir de lubrification
- Auto inflammation retardée
- Limiter au maximum la formation de dépôt
- Bonne protection contre la corrosion
- Absence d'émulsion

Compresseur - Filtres

- Citez les différents types de filtration que vous connaissez et quel est leur rôle respectif ?

Compresseur - Filtres

- **Filtre décanteur**
 - ➡ Capte le condensât (eau et huile)
- **Filtre à charbon actif**
 - ➡ Enlève les odeurs d'huile et d'eau
 - ➡ Capture les molécules d'huile et d'eau qui pourraient rester.
- **Filtre à tamis moléculaire**
 - ➡ Assèche l'air en captant l'eau et condensation

Compresseur - Pannes

- Comment faite vous pour déterminer qu'un compresseur n'a pas un débit d'air normal ?

Compresseur - Pannes

- En chronométrant le temps que met le compresseur pour gonfler un bloc dont on connaît le volume divisé par le débit du compresseur (M^3) par heure.

Organisation structure

- Vous créez une structure de plongée quel type de détenteur achèteriez vous et pourquoi ?

Organisation structure

- En fonction représentativité du fabricant dans la zone d'exploitation
 - SAV, Pièces détachées
- En fonction du coût du matériel
- En fonction du prix de revient de la maintenance
- Piston conventionnel

Organisation structure

- Vous créez une structure de plongée quel type de compresseur achèteriez vous et pourquoi ?

Organisation structure

- En fonction représentativité du fabricant dans la zone d'exploitation
 - SAV, Pièces détachées
- En fonction du local.
 - Grandeur, exposition, localisation
- En fonction du rendement désiré
 - Un gros ou deux plus petits,

Ordinateur - Altitude

- Un ordinateur en altitude indique quelle profondeur ?
- Le capteur thermo-barique fonctionne d'après quelle pression ?

Ordinateur - Altitude

- La profondeur réelle
- La pression relative.

Bouteille - Fabrication

- Quels sont les différents types de fabrication de bouteille de plongée que vous connaissez ?

Bouteille - Fabrication

- Par emboutissage
 - (Faber, Heiser, IWK)
- Par fluo-tournage
 - (Roth, Mannesman)

Bouteille - Fabrication

- Quels sont les avantages et les inconvénients suivant le type de fabrication des bouteilles ?

Bouteille - Fabrication

- Par emboutissage
 - avantages
 - - Longueur de fut identique
 - - Meilleur équilibre
 - - Légèreté
 - inconvénients
 - - Réformée plus rapidement
 - - Épaisseur régulière (fond et ventre)
 - - Obligation lestage plus important

Bouteille - Fabrication

- Par fluo-tournage
 - avantages
 - Épaisseur non régulière (fond +, ventre -)
 - Rebutée moins rapidement
 - Lestage moins important
 - inconvénients
 - Plus lourde
 - Longueur de fut non identique
 - Léger déséquilibre

Bouteille - Réglementation

- Quelle est la durée de validité d'une requalification et les conditions pour les différents récipients d'air sous pression ?

Bouteille - Réglementation

- Bouteille acier - aluminium
 - Requalification tous les 2 ans + IV annuelle
 - Dérogation tous les 5 ans avec TIV annuel

Bouteille - Réglementation

- Bouteille tampon fixe
 - Requalification tous les 10 ans
 - IV 40 mois
- Bouteille tampon autre
 - Requalification tous les 5 ans
 - IV 40 mois

Manomètres



- Pourquoi, la plage de lecture est de 400b alors que les pressions de service des bouteilles ne sont que de 200 ou 230b ?

Manomètres

- Précision de la plage de lecture
 - $2/3$ de la plage maximale