

Fiche détendeur

1^{er} étage surcompensé à membrane

Pour augmenter le confort et permettre d'avoir un effort inspiratoire minime quelque soit la profondeur et la pression d'alimentation, les fabricants ont conçus des 1^{ers} étages dits « surcompensés ». Ils alimentent le 2^{ème} étage avec une valeur de MP supérieure à la valeur de MP normale.

Principe de fonctionnement :

Le détendeur est au repos, en état d'équilibre, le clapet est ouvert car il est maintenu en arrière par le ressort MP (Moyenne pression) grâce à la membrane et au pointeau. L'air HP (Haute Pression) entre en passant à travers le bronze poreux. Il pénètre dans la chambre HP. Dès que la force de la MP sur la face intérieure de la membrane est suffisante, la membrane recule entraînant le pointeau et le clapet revient au contact du siège poussé par le ressort S1.

La force de la MP agit de la même façon sur les deux extrémités du clapet. De ce fait, elle s'annule.

L'air HP ne peut plus pénétrer dans la chambre MP. Le détendeur est de nouveau en état d'équilibre, clapet fermé.

L'air MP se trouve à l'intérieur de la chambre MP et jusqu'au clapet du 2^{ème} étage, qui lui est fermé.

La dépression, crée par l'inspiration (ou en actionnant le surpresseur), « vide » l'air MP. La force de la PA sur la membrane et le ressort de MP repoussent alors de nouveau le clapet et un autre cycle commence.

La PA (Pression Ambiante) agit sur la face extérieure de la 1^{ère} membrane (SM) et vient s'ajouter à la force du ressort. De ce fait, la MP augmente en même temps que la pression ambiante. Cette 1^{ère} membrane est en contact avec la seconde via un Té de plastique. De ce fait, dès qu'elle s'enfonce sous la force de la pression hydrostatique elle pousse sur le té qui lui agit directement sur la 2^{ème} membrane. La PA est donc intégralement retransmise.

La seule solution pour obtenir une MP plus importante que la valeur normale est soit de diminuer la surface de la 2^{ème} membrane soit d'augmenter celle de la 1^{ère} membrane ou inversement.

La valeur de la MP, augmentera avec l'augmentation la profondeur.



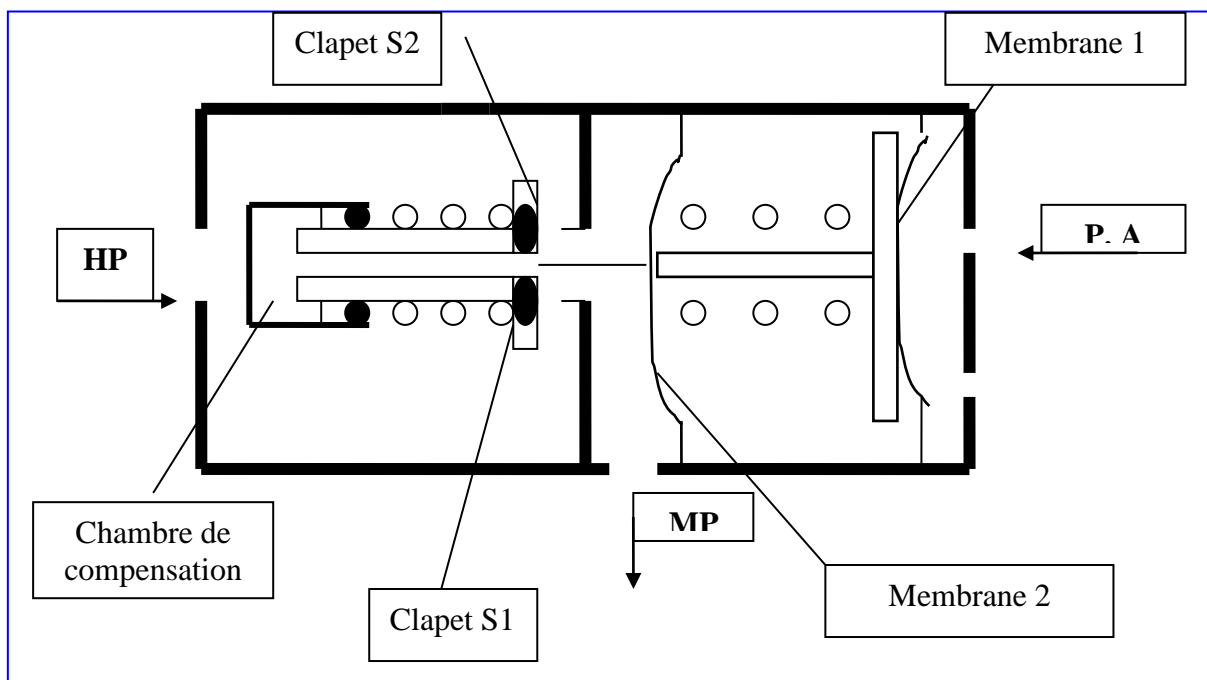
Etat des forces en présence :

$$(P.Amb \times SM1) + FR = (MP \times SM2) - (2b \times 1) + 10b = (12b \times 1)$$

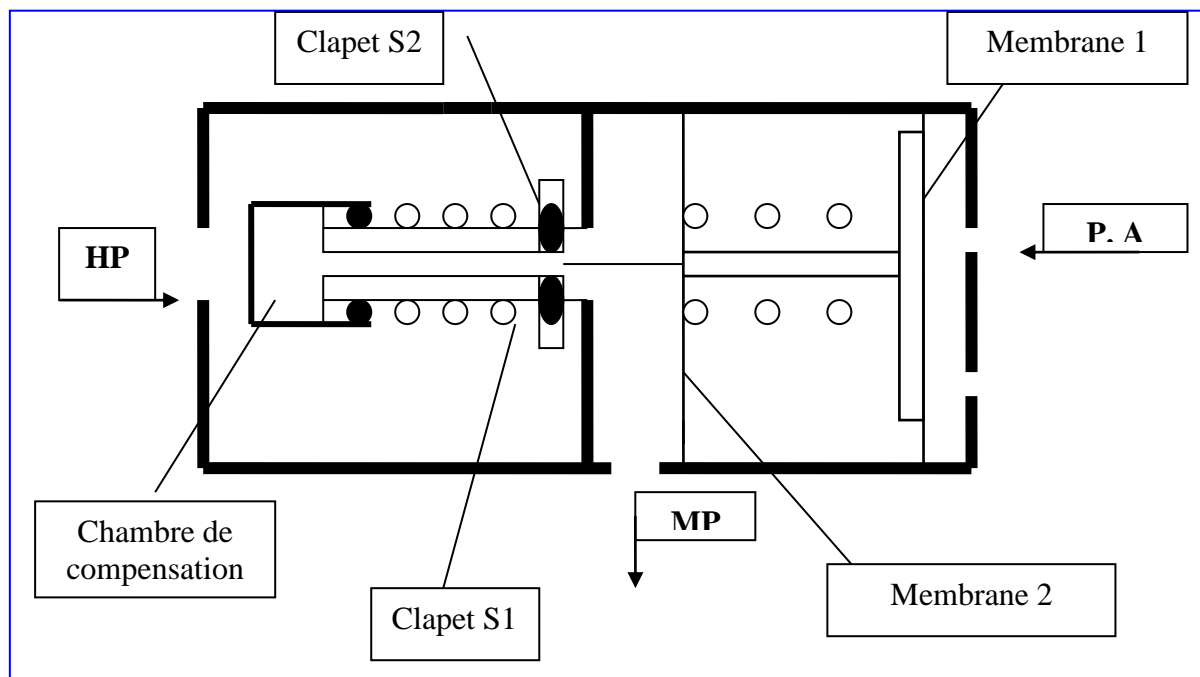
Comment augmenter la MP?

$$F = P \times S \text{ donc } (P.Amb \times SM1) + FR = (MP \times SM2) - (2b \times 1) + 10b = 12,3b \times 0,975$$

Position initiale ouverte



Position fermée



Evolutions des moyennes pressions statiques prises sur banc ANSTI avec un détendeur surcompensé à membrane :

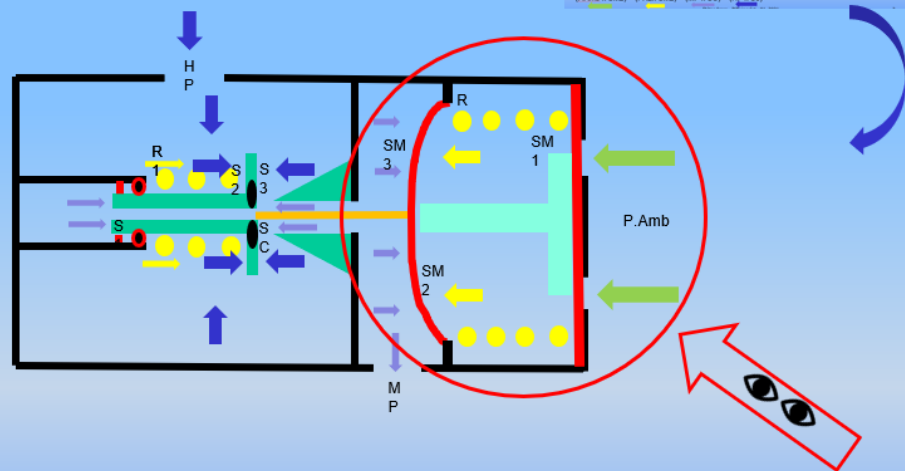
Surface 9.1 bar

Profondeur	MP surface	MP normale	MP constatée
20 – 2 bars	9.1 bars	11.1 bars	11.2 bars
30 – 3 bars	9.1 bars	12.1 bars	12.7 bars
40 – 4 bars	9.1 bars	13.1 bars	14.1 bars
50 – 5 bars	9.1 bars	14.1 bars	15.5 bars

Nota :

La surcompensation est un moyen astucieux pour offrir à un détendeur la possibilité de retarder son seuil de givrage. En effet une des principales causes du givrage est la MP importante entraînant des flux d'air conséquents. En baissant la MP de départ et en «surcompensant» le 1^{er} étage, cela permet d'offrir au plongeur, un excellent confort inspiratoire en profondeur (puisque le MP est supérieure à la MP normale) mais donne aussi une détente d'air moins violente donc moins de refroidissement donc givrage retardé.

$$(MP \times SM3) = (P.Amb \times SM1) + (FR \times SM2)$$



Si SM3 inférieure à SM1 = MP augmente