



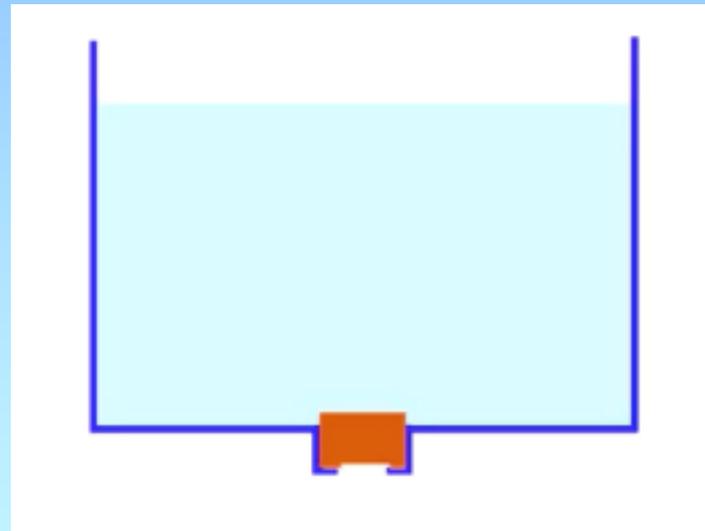
LE MATÉRIEL DE PLONGÉE

Ensemble Clapets/sièges

- ➡ Clapets-sièges – définitions
- ➡ Clapets et sièges – Exemples
- ➡ Clapet amont clapet aval
- ➡ Endommagement
- ➡ La compensation.

L'ensemble clapet siège - Définition

C'est un dispositif mécanique



La robinetterie

Le corps



Siège

La vis clapet



Clapet

Représentation
robinet fermé

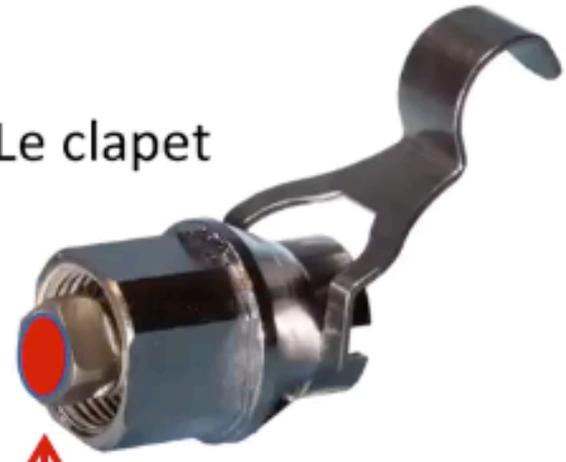


Le détendeur

Le siège



Le clapet



Représentation
clapet fermé

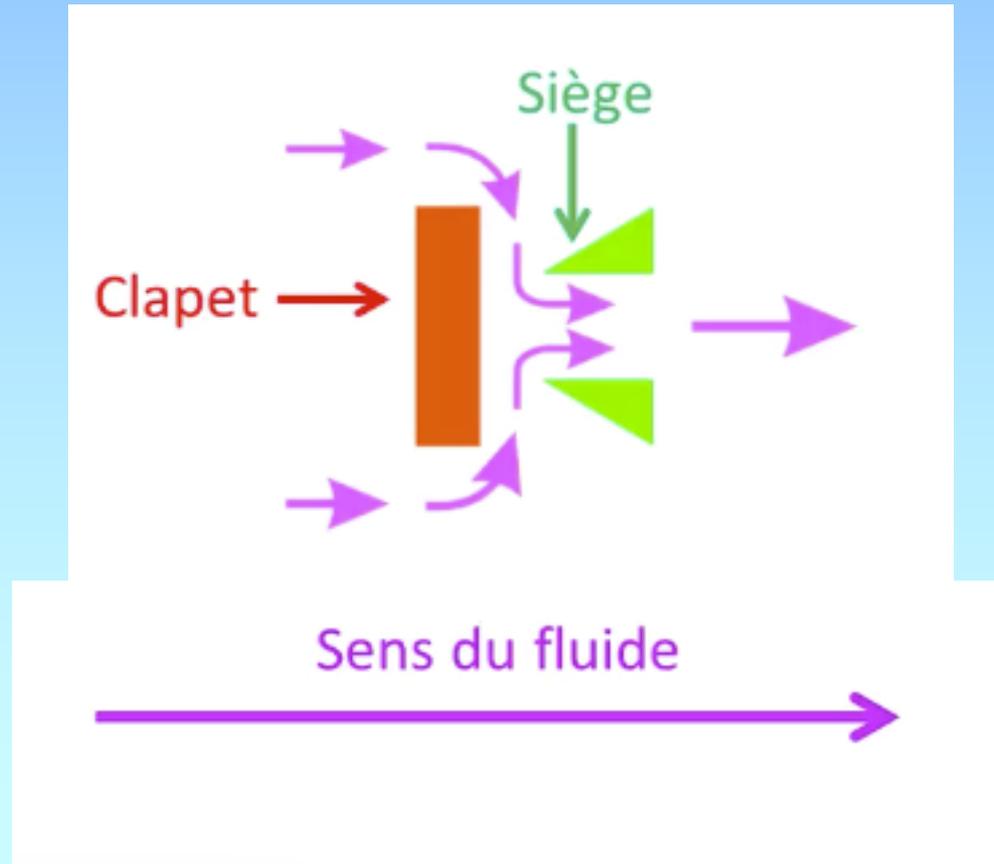
Siège



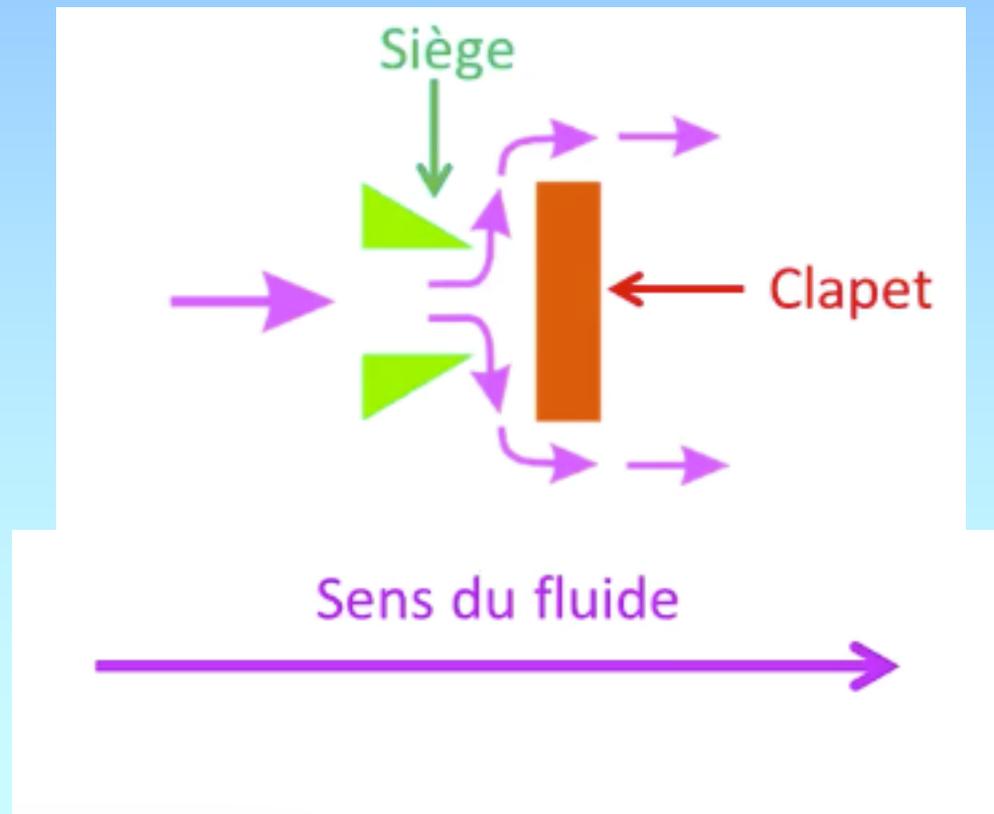
Clapet



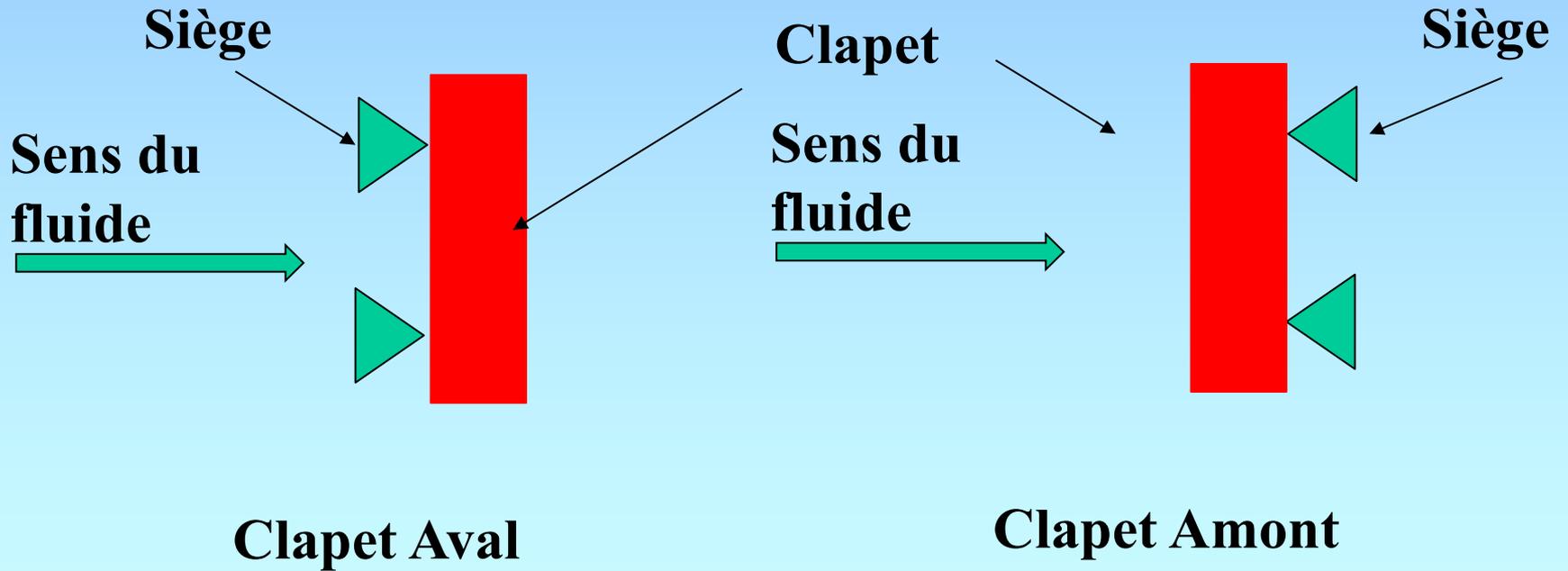
Clapet « Amont »



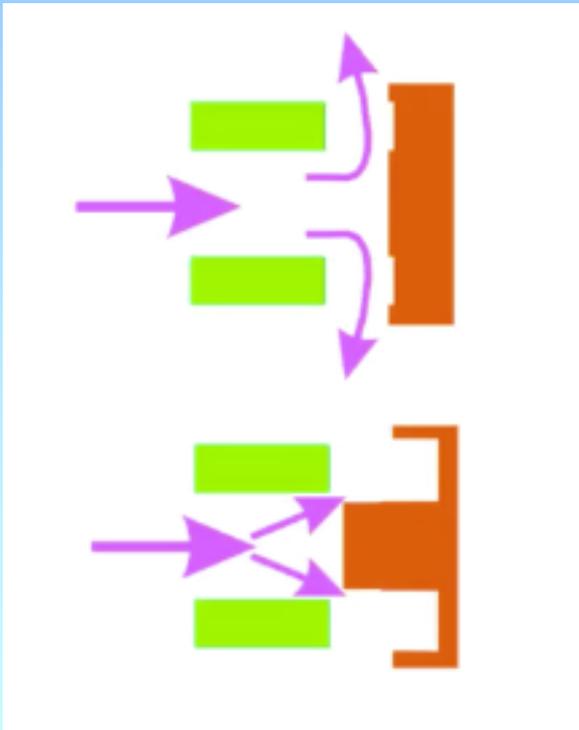
Clapet « Aval »



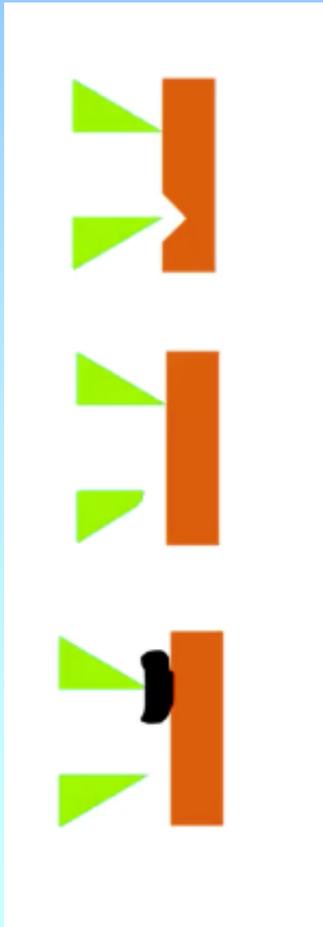
On résume ...



Clapet de robinetterie



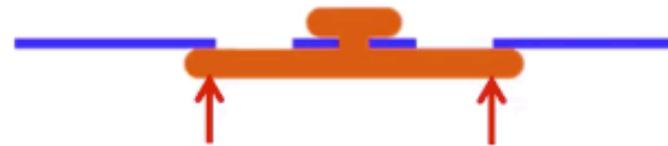
Identifier l'origine d'une fuite sur un détenteur



- Le 2^{ème} étage fuit dès l'ouverture de la bouteille.
- Il fuit à retard après l'ouverture de la bouteille

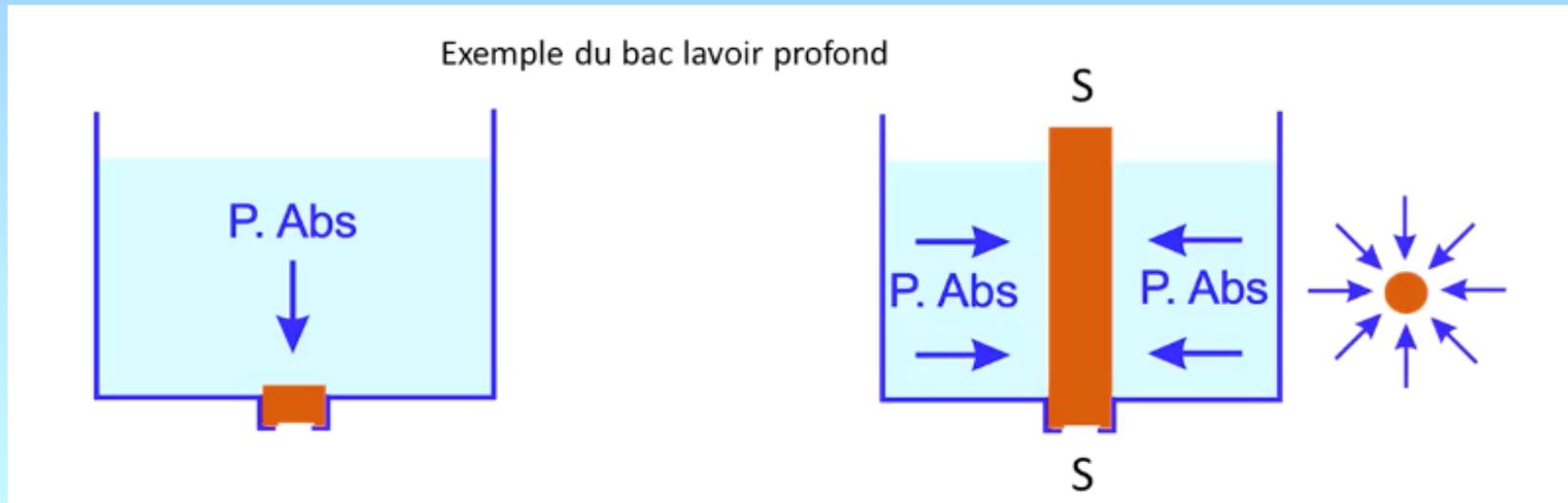
Le 2^{ème} étage

Entrée d'eau par la soupape d'expiration

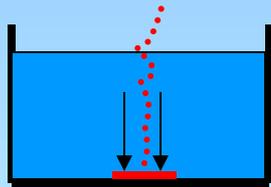


La soupape d'expiration s'applique parfaitement sur le boîtier, l'étanchéité est assurée.

La compensation ?

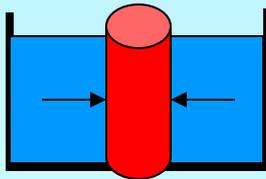


La Compensation:



Effort important pour l'ouverture

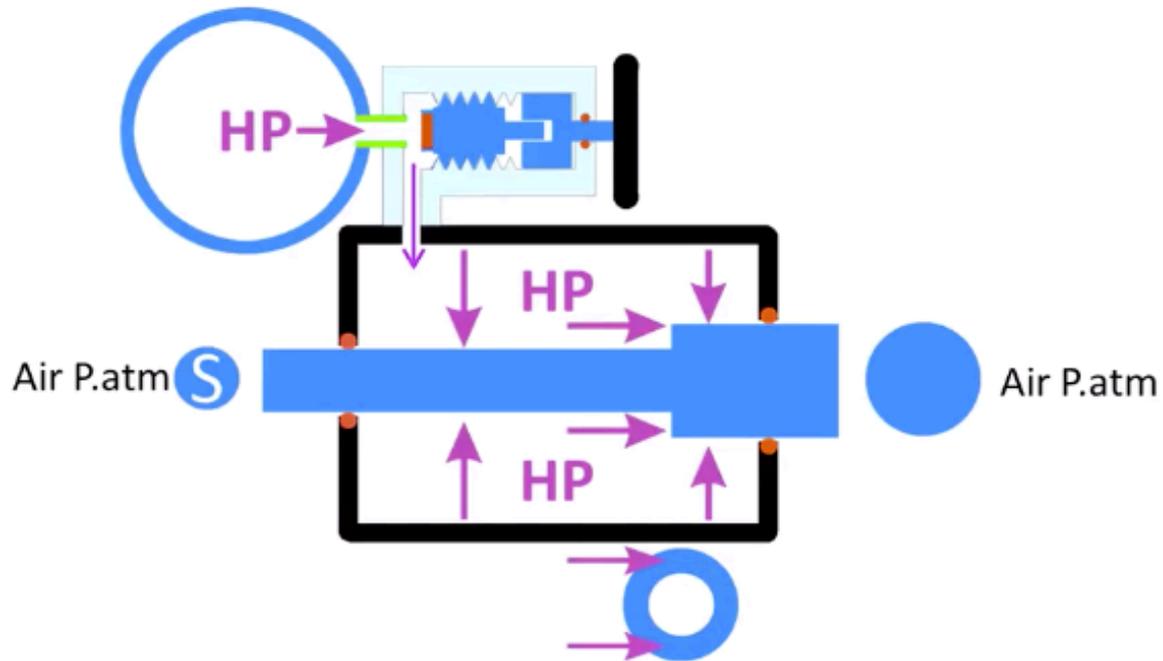
Le système de vidange est **Non Compensé**

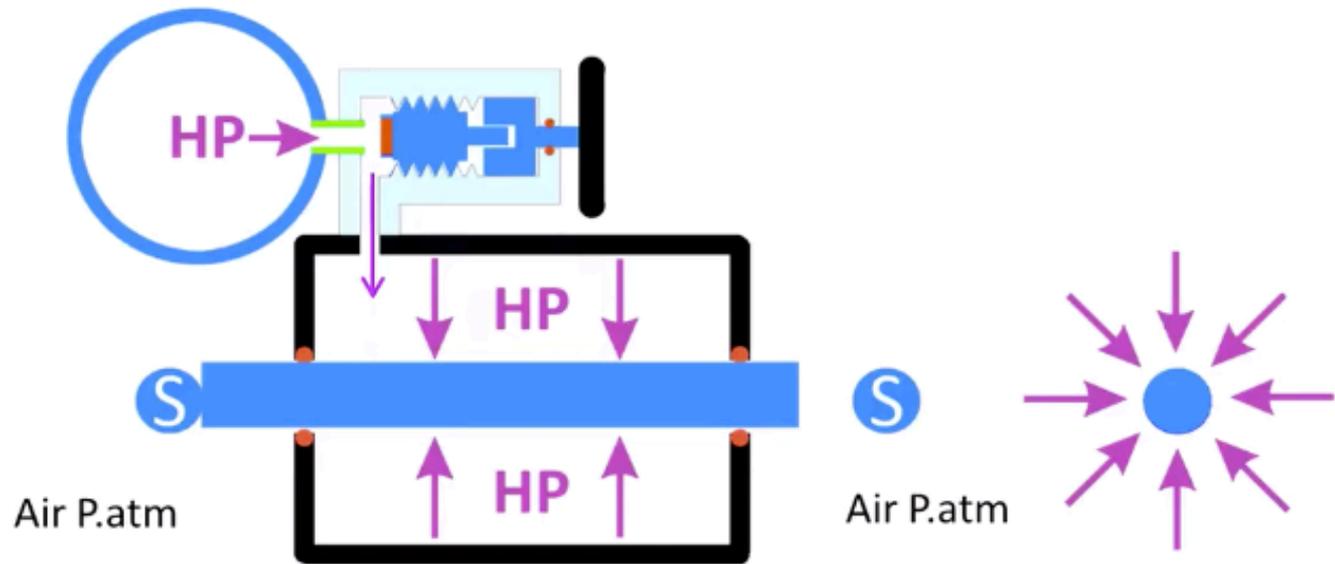


Pas d'effort pour l'ouverture

Le système de vidange est **Compensé**

La compensation ?



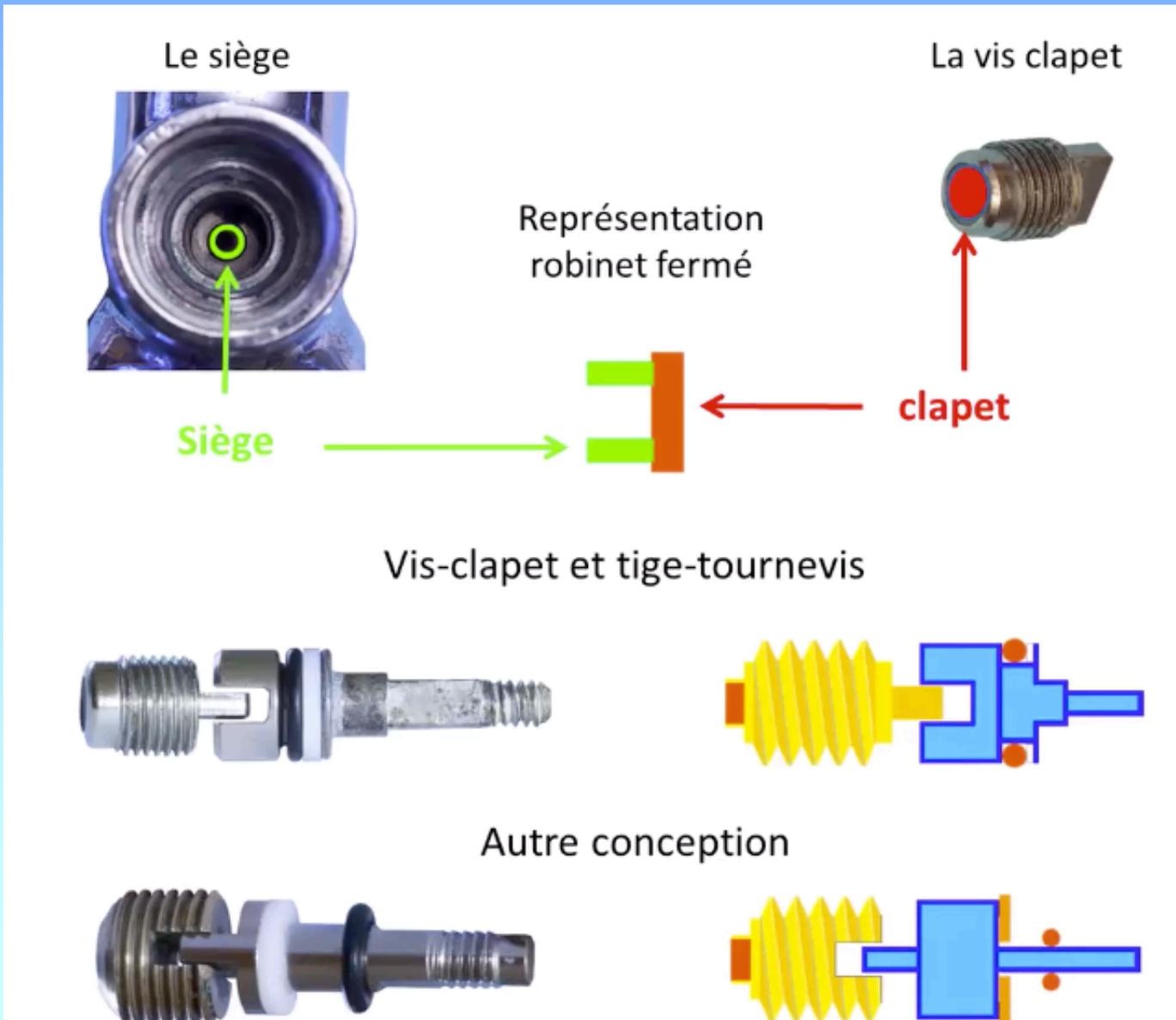


La pièce cylindrique peut donc se déplacer en translation sans effort, hormis les frottements sur les joints.



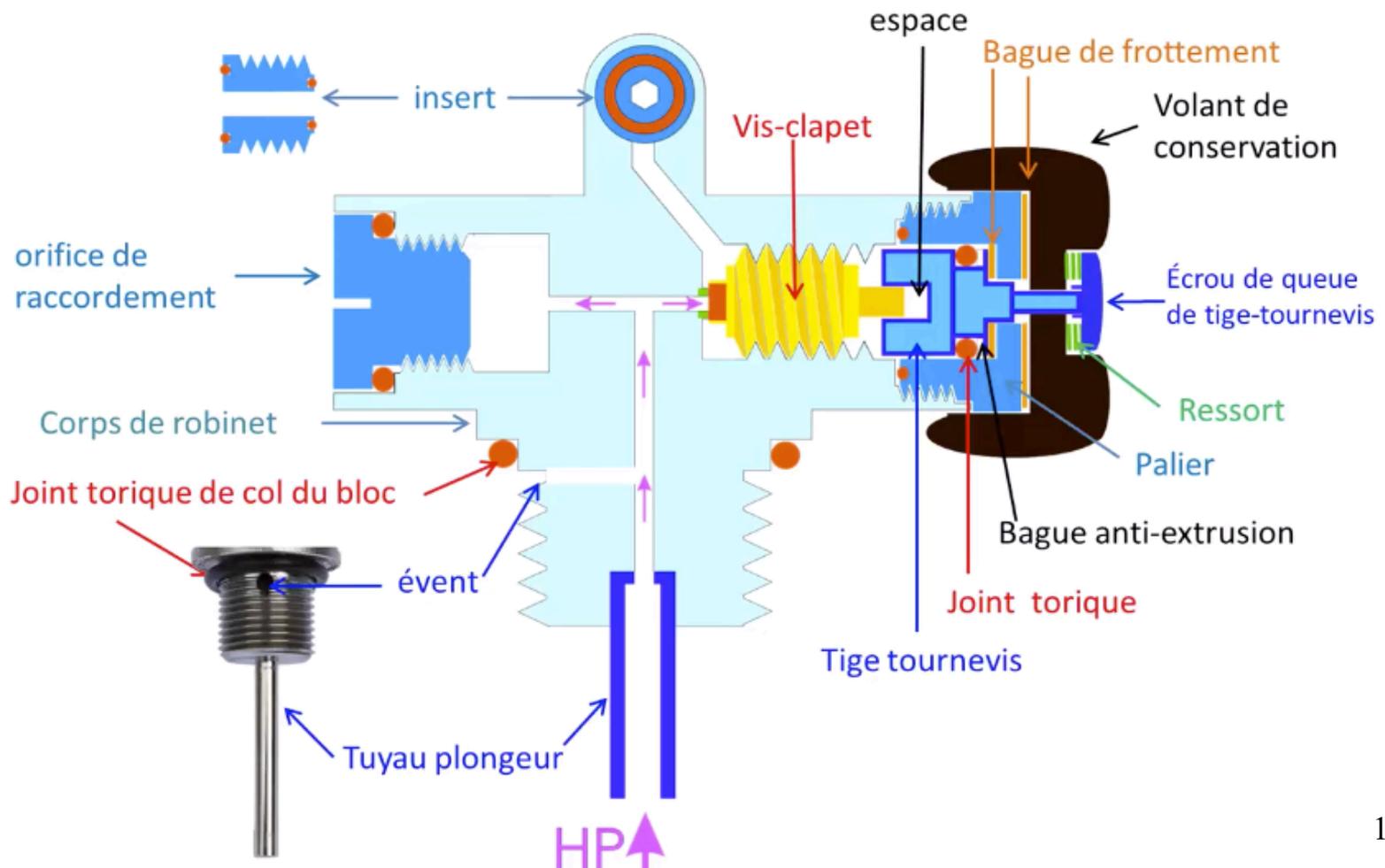
LES ROBINETTERIES

Les Robinets : Eléments essentiels



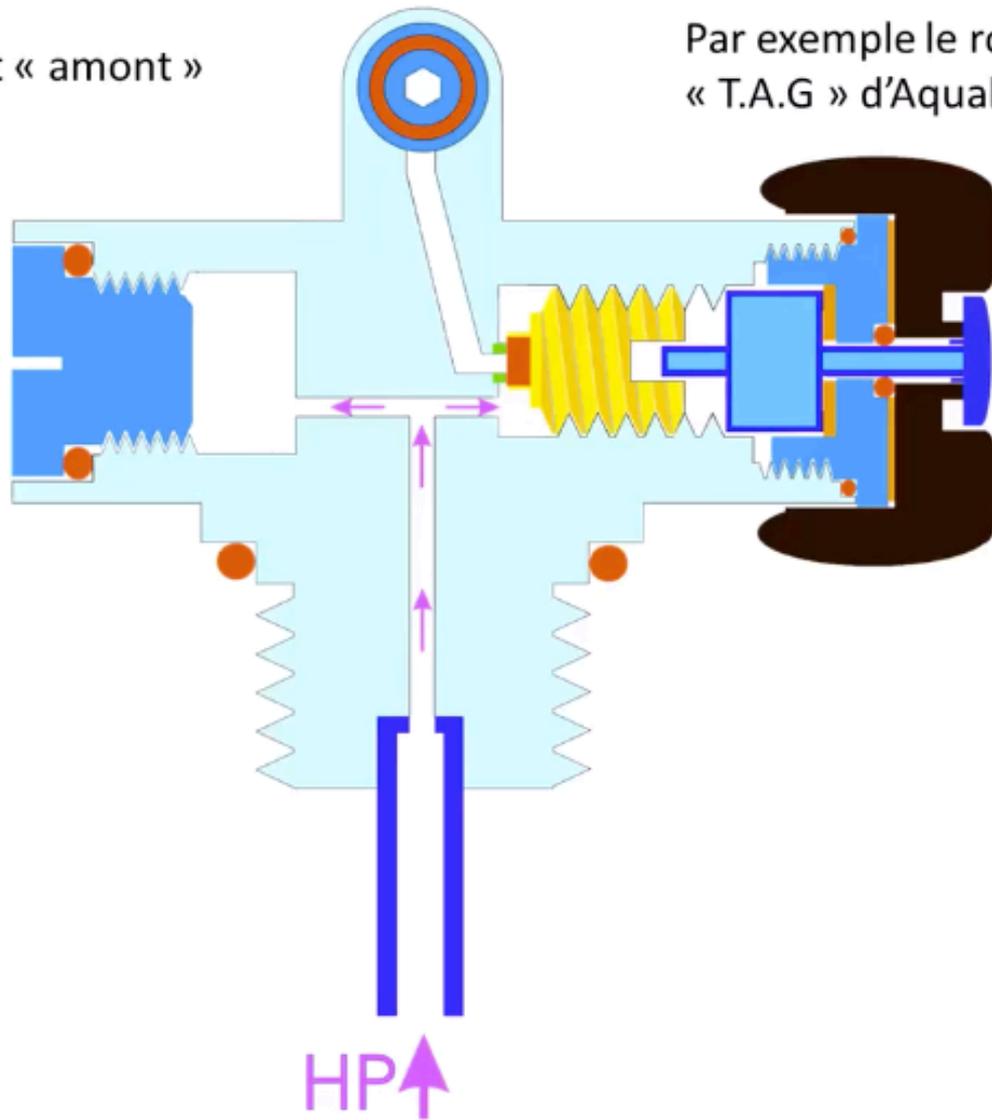
Diamètre du filetage Bloc/robinet est M25x2

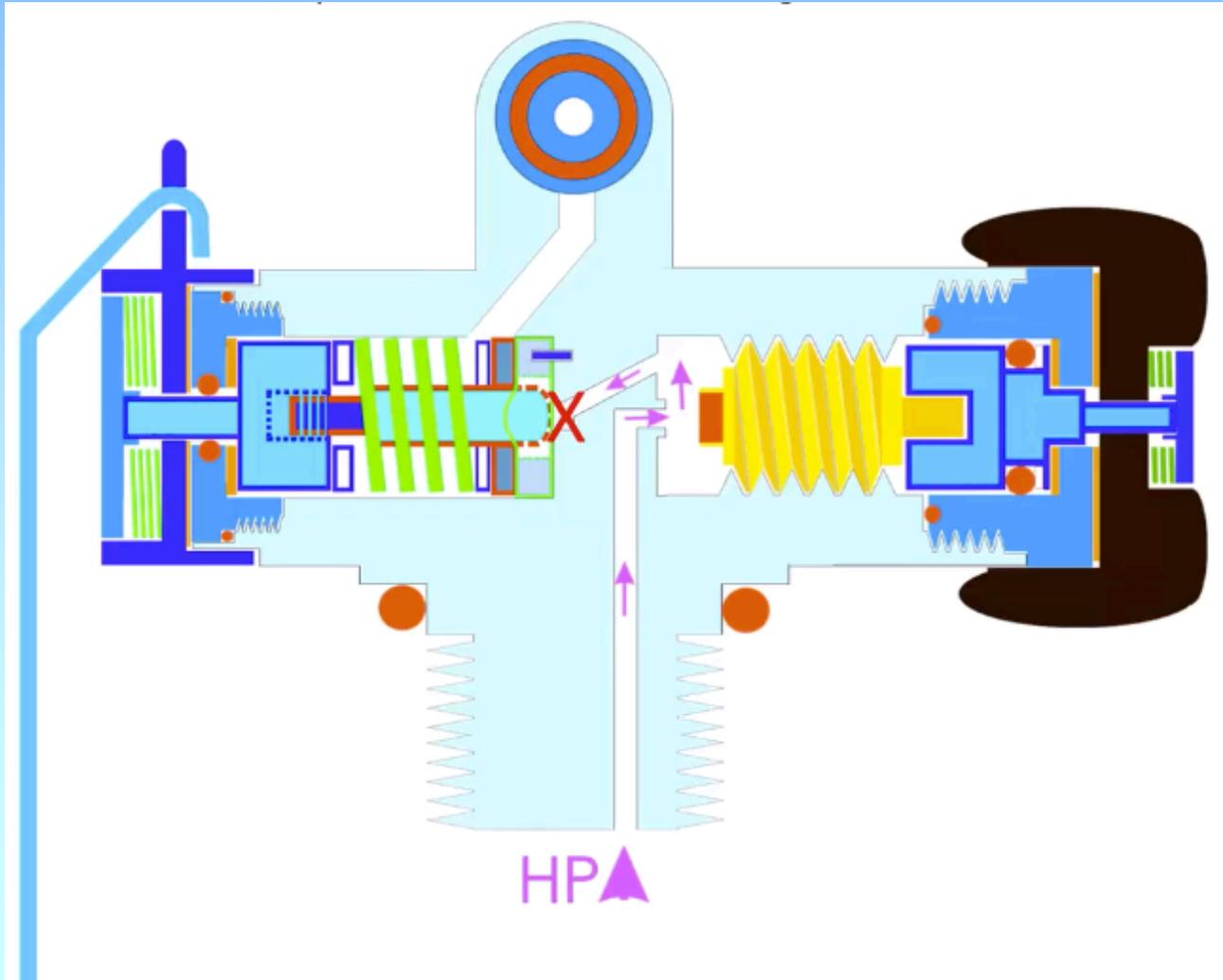
Clapet amont ou aval ?



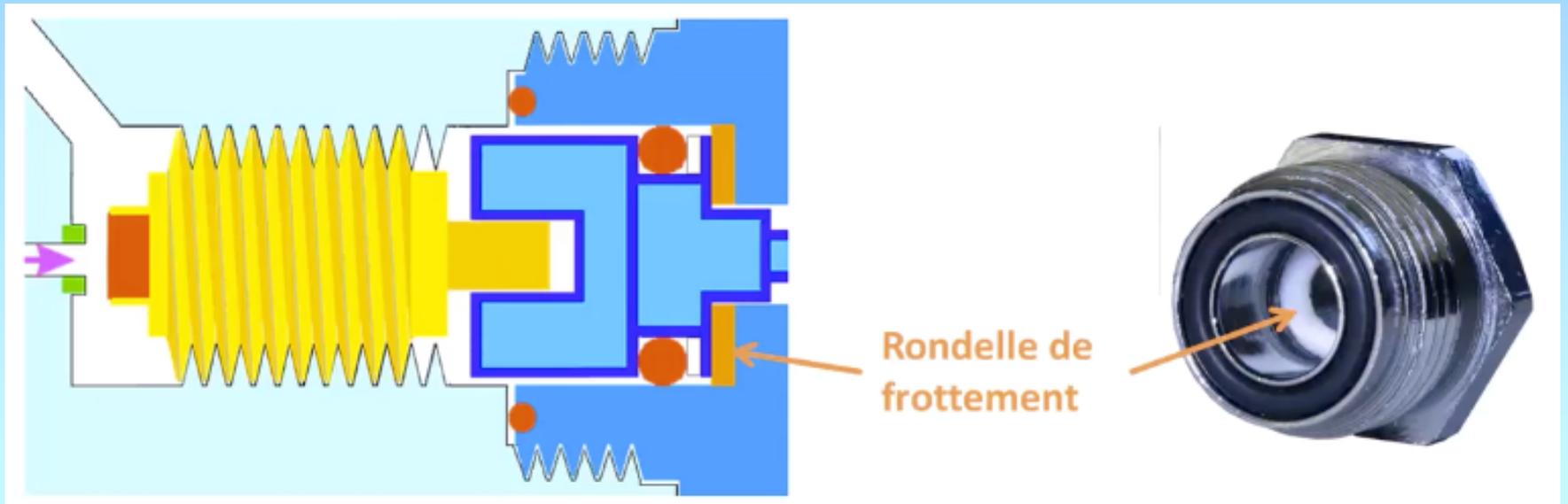
La vis-clapet est « amont »

Par exemple le robinet « T.A.G » d'Aqualung





Pourquoi refermer le robinet d'un quart de tour après ouverture ?



Conseils d'utilisation

Protéger la sortie HP avec un capuchon ou un bouchon (sortie DIN)

Caler votre bloc lors du transport

Fermer le robinet avec modération

Purgez le robinet avant de monter vos détendeurs

Purgez le robinet avant de gonfler votre bloc

**Avant d'intervenir sur votre robinet toujours vider votre bloc
sinon c'est l'accident assuré**

Attention les blocs d'avant juin 1989 ont un filetage $\frac{3}{4}$ gaz

Les robinets doivent être vérifiés régulièrement



LES DETENDEURS

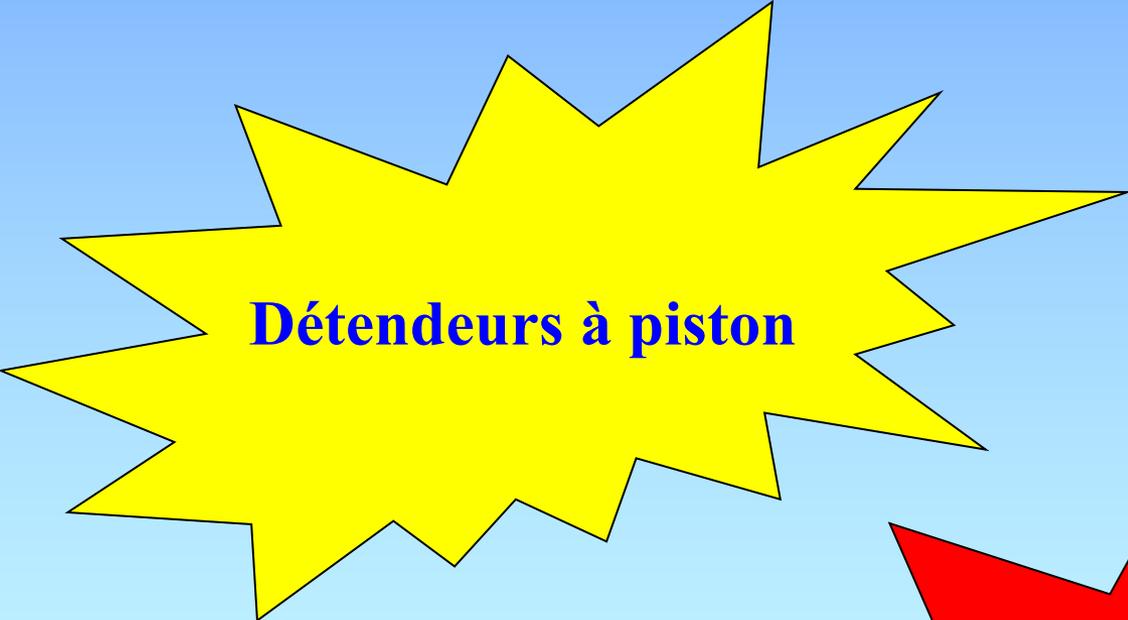
Le détendeur constitue la pièce maîtresse de votre équipement puisque c'est lui qui vous permet de continuer à respirer sous l'eau.

Tous les détendeurs, du plus simple au plus sophistiqué, ont un fonctionnement qui s'appuie sur le principe de détente de l'air.

En effet l'air contenu dans les bouteilles de plongée est comprimé à la pression de 200 à 230 Bar selon le type de bloc.

Pour qu'il devienne respirable, non seulement il faut qu'il soit détendu, mais encore doit-il l'être rigoureusement à la pression ambiante du milieu dans lequel vous êtes immergé.

Le classement des détendeurs:



Détendeurs à piston



Détendeurs à membrane

Dans chaque catégorie, piston ou membrane, on peut trouver 2 sortes de 1^o étage

compensé

Non Compensé

Les détendeurs à piston



- ➡ Peu de pièces (piston + ressort)
- ➡ Facile à entretenir soi même
- ➡ Givre plus vite qu'un détendeur à membrane
- ➡ Plus d'usure due au frottement du piston

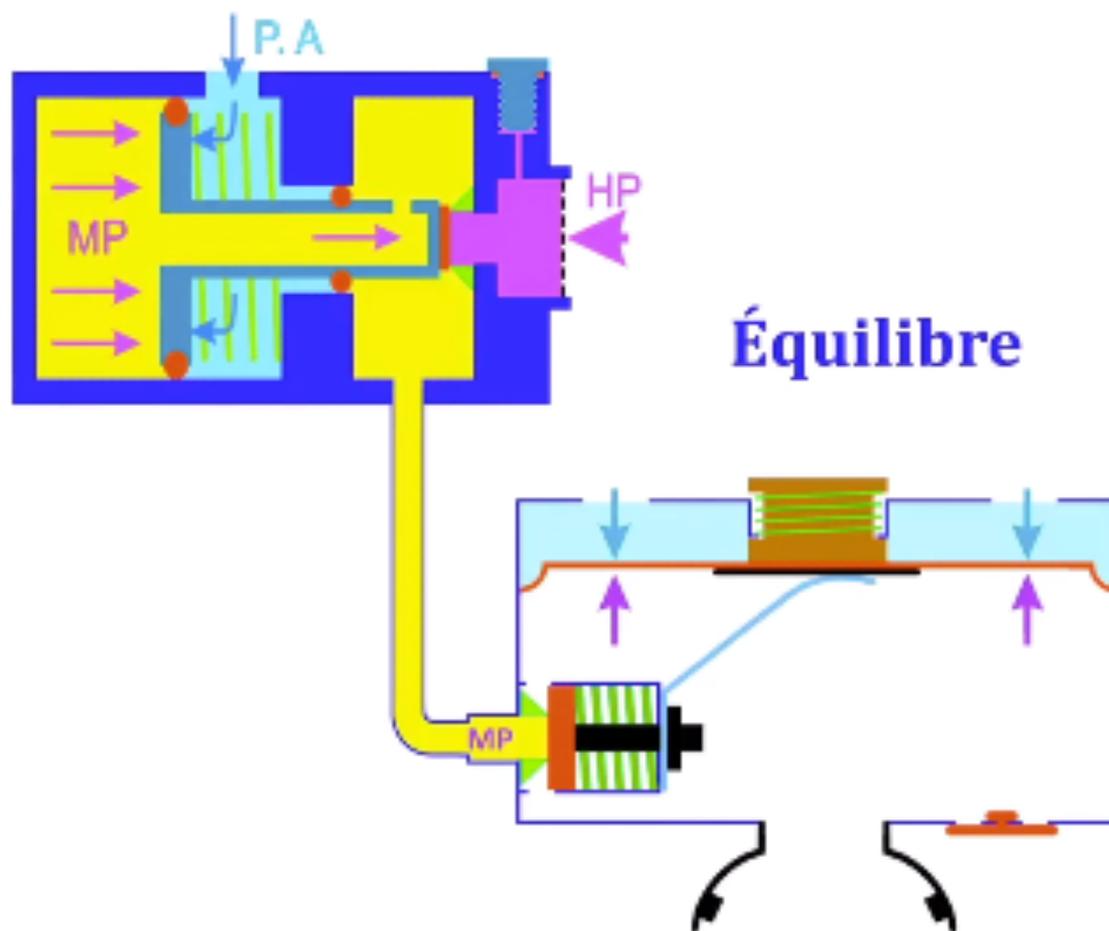
Les détendeurs à membrane:



- ➡ Beaucoup plus de pièces.
- ➡ Difficile à entretenir soi même.
- ➡ Givre moins vite qu'un piston.
- ➡ Moins d'usure.

Détendeur 1 et 2 étages non compensés

DÉTENDEUR 1^{ER} ET 2^{ÈME} ÉTAGES NON COMPENSÉS - SYNTHÈSE DE FONCTIONNEMENT



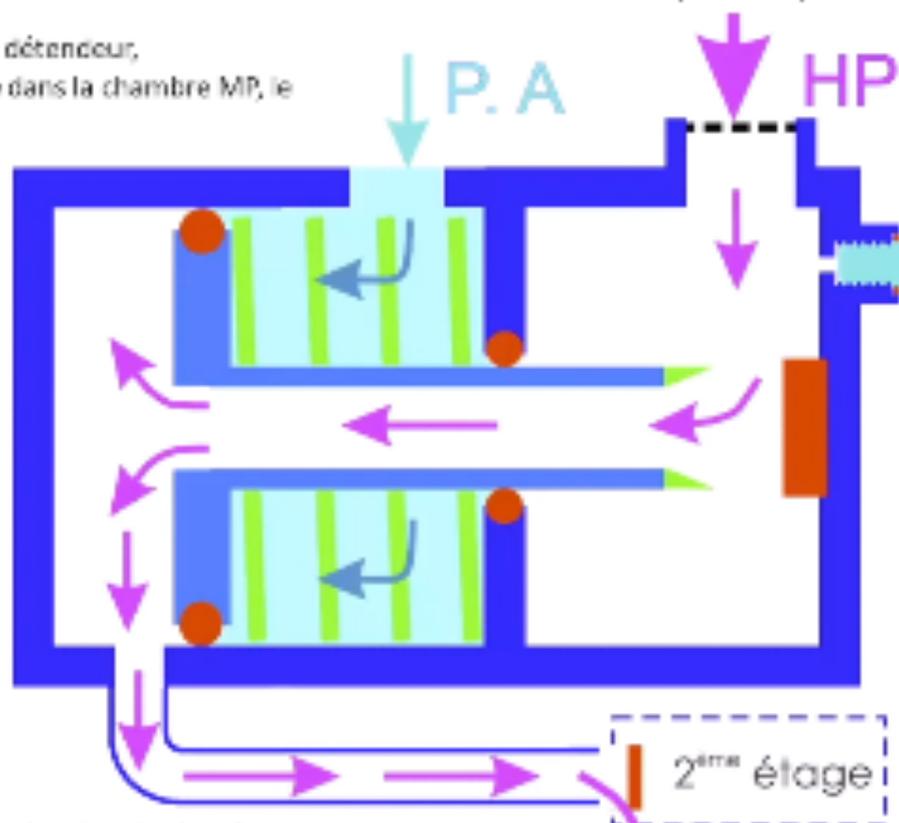
DÉTENDEUR 1^{er} ÉTAGE À PISTON COMPENSÉ : ANALYSE DU FONCTIONNEMENT

Détendeur monté sur la bouteille, robinet fermé :

À l'ouverture du robinet :

- L'air HP rentre dans le détendeur,
- La pression augmente dans la chambre MP, le piston avance.
- Le piston poussé par la force due à la moyenne pression vient en appui sur le clapet.

La force du ressort + la force due à la P. ambiante maintiennent le piston en position ouverte.



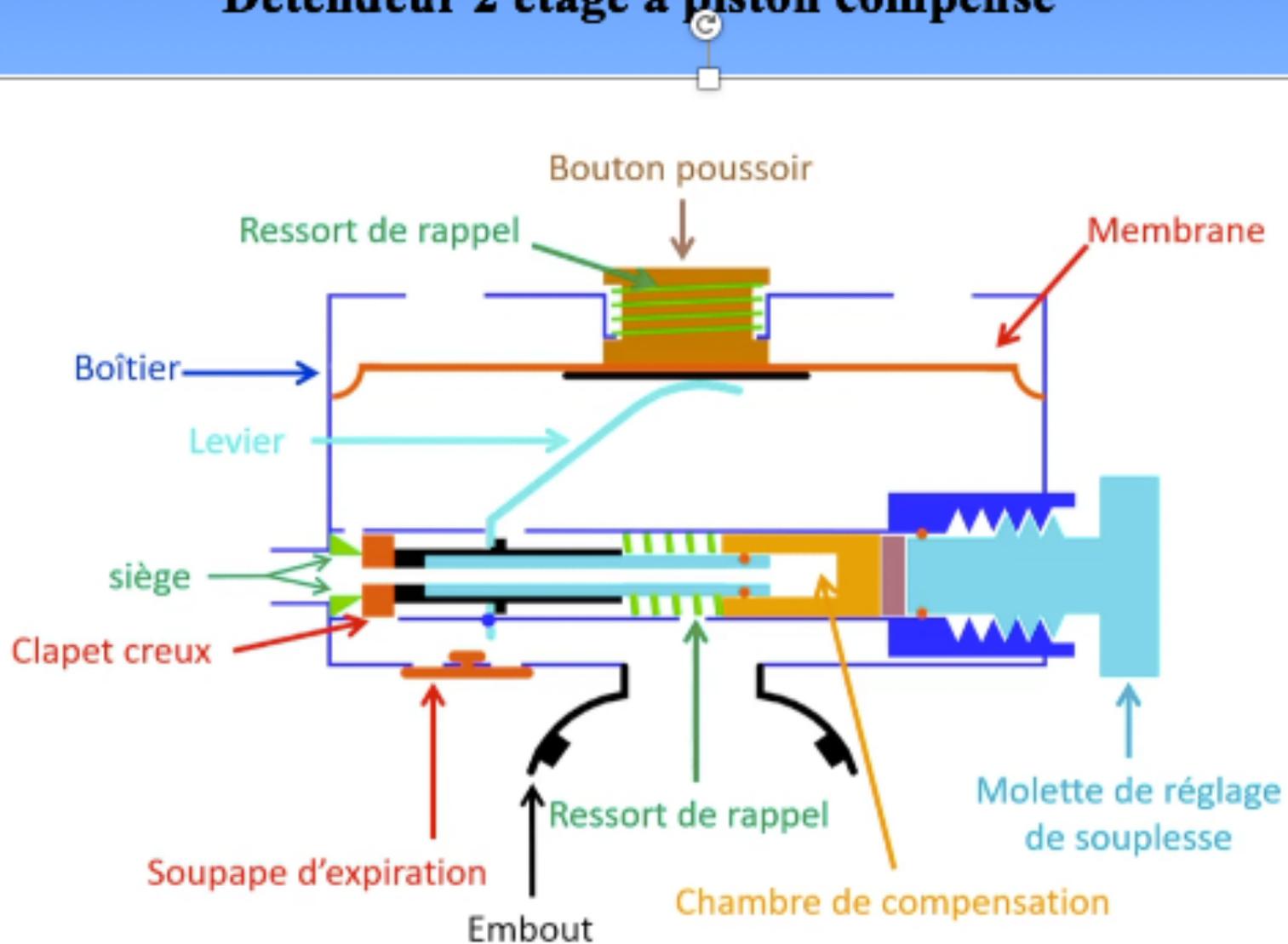
À l'équilibre du piston, la pression dans la chambre MP est égale à la pression générée par la force du ressort MP + la pression ambiante.

Ainsi, quelle que soit la profondeur, la MP sera toujours supérieure à la P. ambiante, de la valeur de la pression générée par le tarage du ressort MP (soit 8 à 10 Bar selon les modèles).

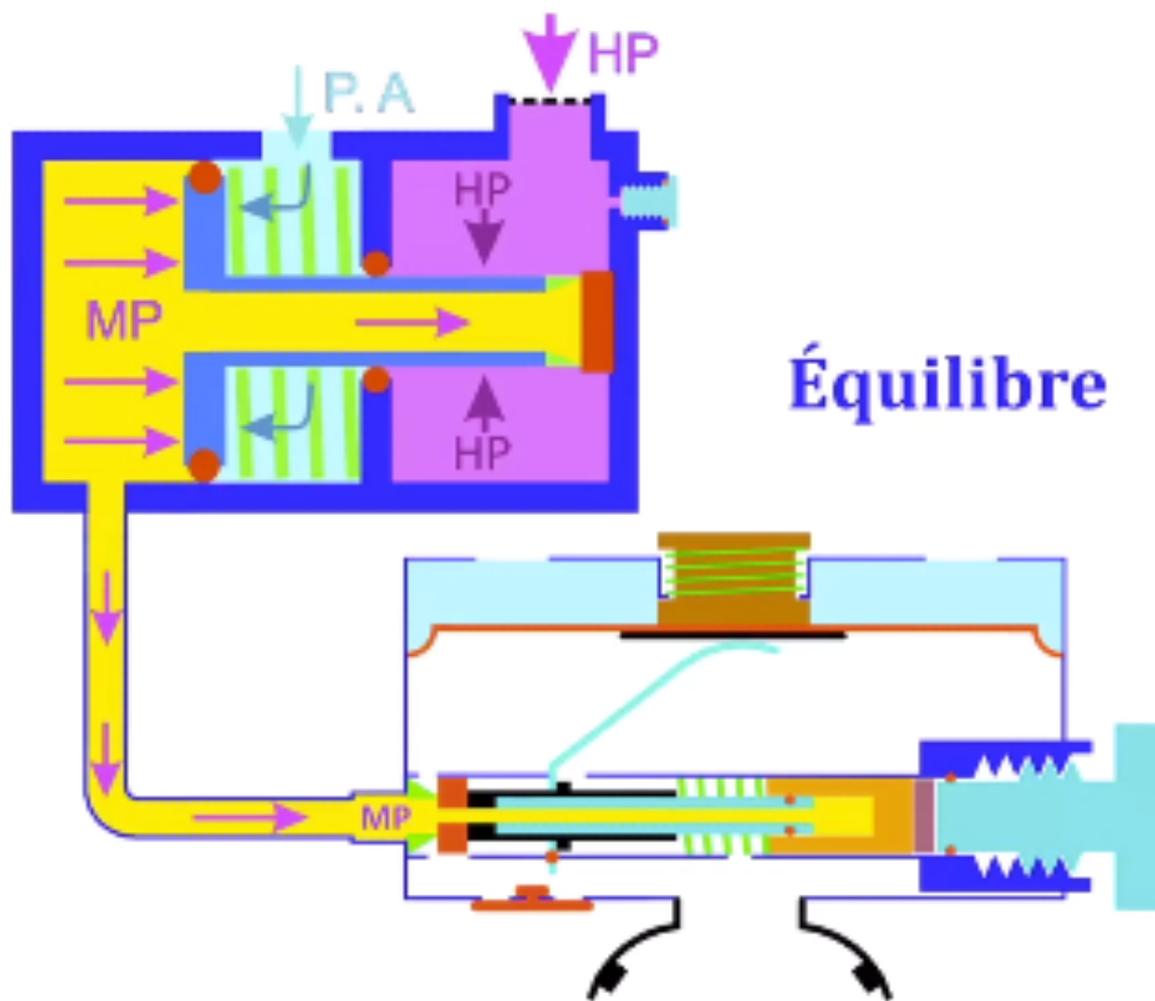
À l'inspiration, le clapet du 2^{ème} étage s'ouvre, la MP diminue, le piston recule, l'air passe.

En fin d'inspiration, le clapet du 2^{ème} étage se ferme, le cycle recommence.

Détendeur 2 étage à piston compensé



DÉTENDEUR 1^{ER} ÉTAGE À PISTON COMPENSÉ ET 2^{EME} ÉTAGE À CLAPET COMPENSÉ
SYNTHÈSE DE FONCTIONNEMENT



La surcompensation

DÉTENDEURS SURCOMPENSÉS

Préambule

Les fabricants sont en recherche permanente d'amélioration de leurs produits.

La mise en œuvre de la compensation a grandement amélioré la souplesse des détendeurs

Toujours à la recherche du meilleur, les fabricants ont inventé la surcompensation. Cette innovation s'applique à des détendeurs 1^{er} étage compensés.

Sur les détendeurs à membrane-clapet compensé elle a pour effet d'augmenter encore plus la valeur de la MP en fonction de la profondeur pour tenir compte de l'augmentation de la masse volumique de l'air et des pertes de charge liées à l'augmentation de la pression ambiante.

Sur les détendeurs 1^{er} étage à piston compensé elle a pour effet d'augmenter la MP quand la HP diminue afin de maintenir un meilleur débit en fin de plongée.

Pour cette étude, je vous propose de débiter par une révision des modules consacrés aux détendeurs à membrane clapet compensés et à piston compensés .

Les Pannes:

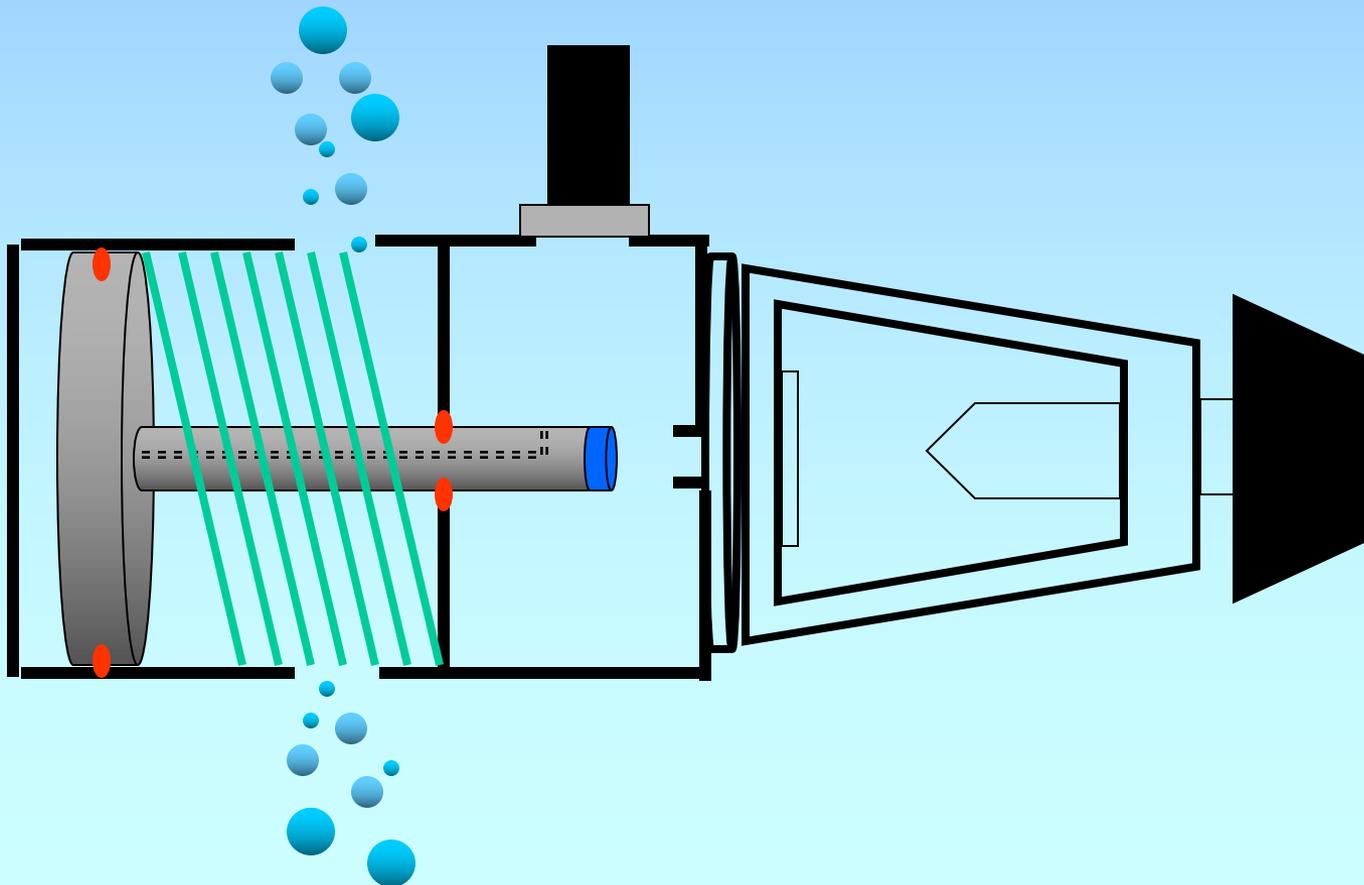
Sur un détendeur seules 2 pannes sont possibles:

- **Fuite**
- **On boit de l'eau**

Les fuites du 1^o étage:

Des bulles au niveau des trous.

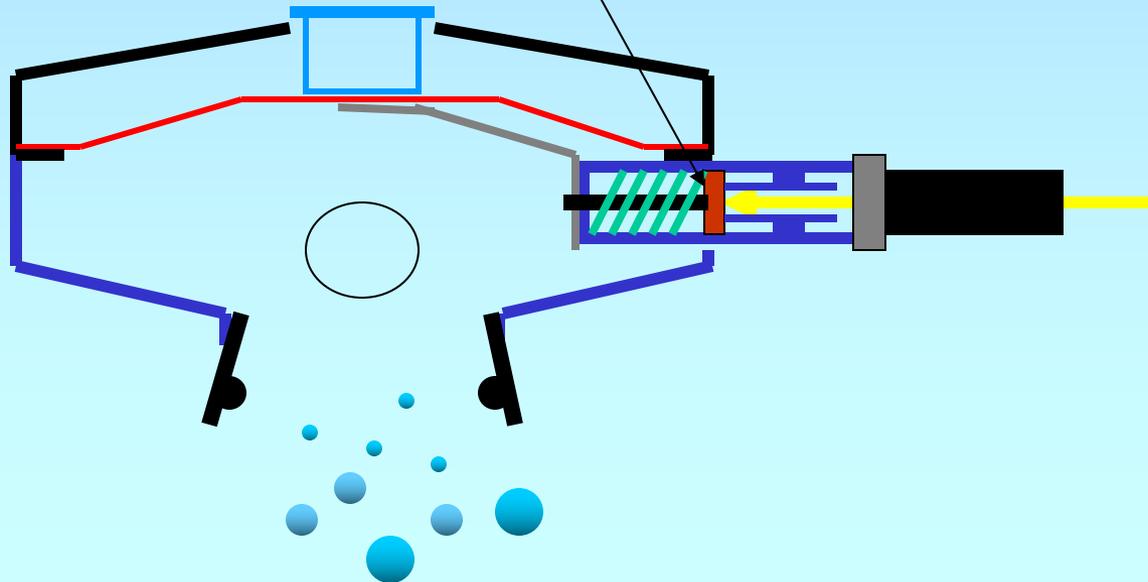
Joint du piston usé.



Les fuites du 2° étage:

A l'ouverture de la bouteille, fuite immédiate.

Usure du clapet 2° étage



Les fuites du 2^o étage:

En eau froide le détendeur peut se mettre en débit continu sous l'eau.

Le détendeur Givre

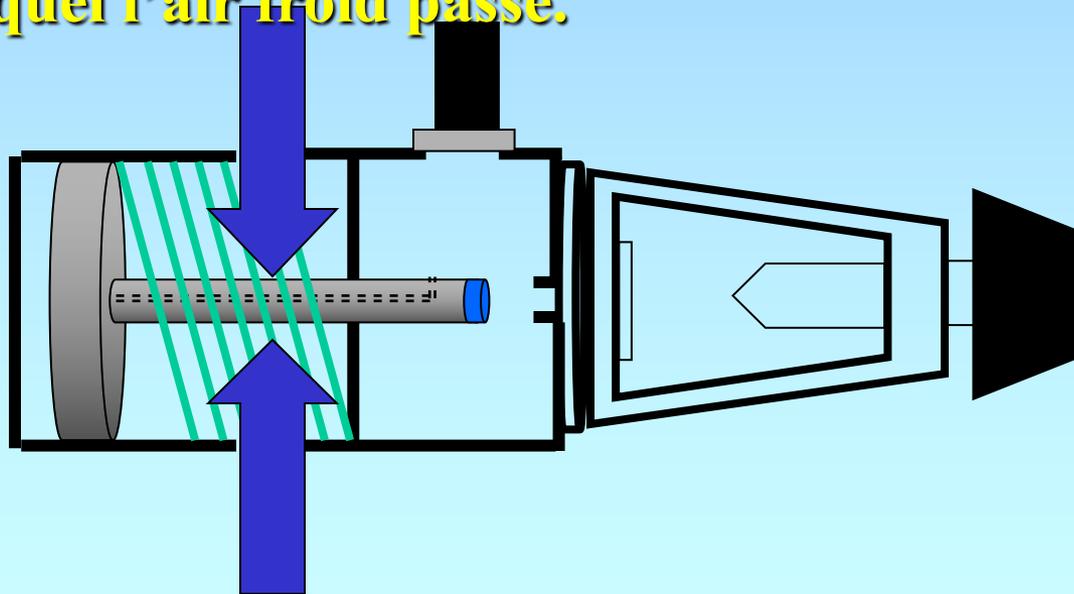
Compression d'un gaz = création de chaleur

Détente d'un gaz = création de froid

Les fuites du 2° étage:

Le détendeur Givre

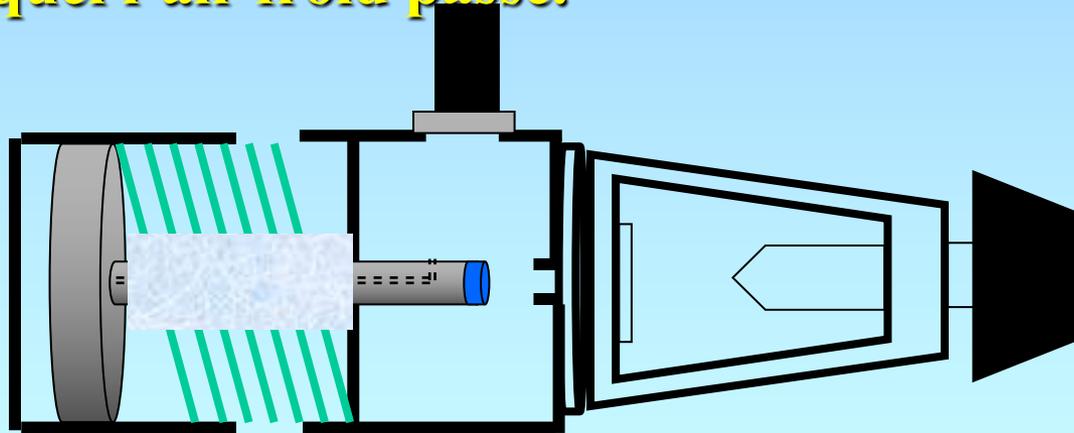
En plus de la création habituelle du froid, suite à la dilatation des gaz, l'eau froide rentre dans la chambre humide et est en contact directe avec le piston en métal à travers lequel l'air froid passe.



Les fuites du 2° étage:

Le détendeur Givre

En plus de la création habituelle du froid, suite à la dilatation des gaz, l'eau froide rentre dans la chambre humide et est en contact directe avec le piston en métal à travers lequel l'air froid passe.



Formation d'un manchon de givre bloquant le détendeur en position ouvert.

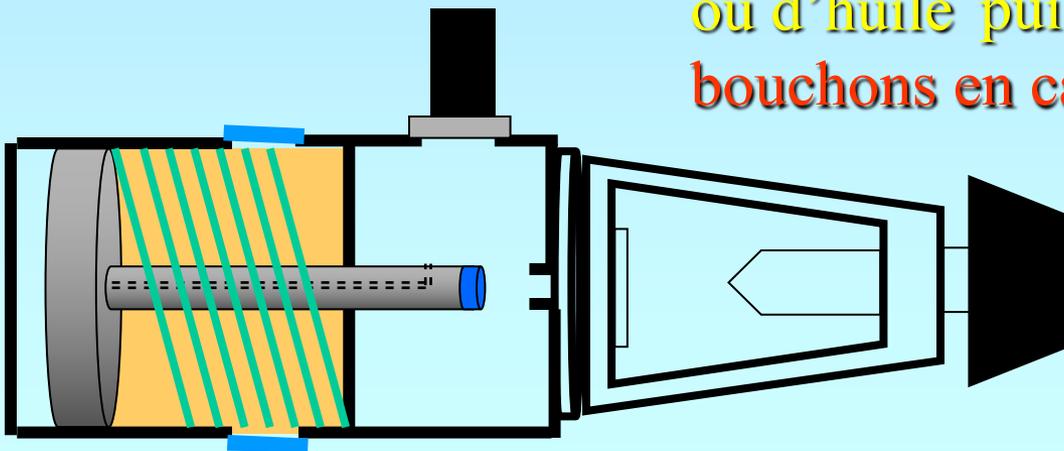
Les fuites du 2° étage:

Le détendeur Givre Solutions:

Entourer le piston d'un manchon.



Remplir la chambre humide de **silicone**
ou d'huile puis fermer les trous avec des
bouchons en caoutchouc.

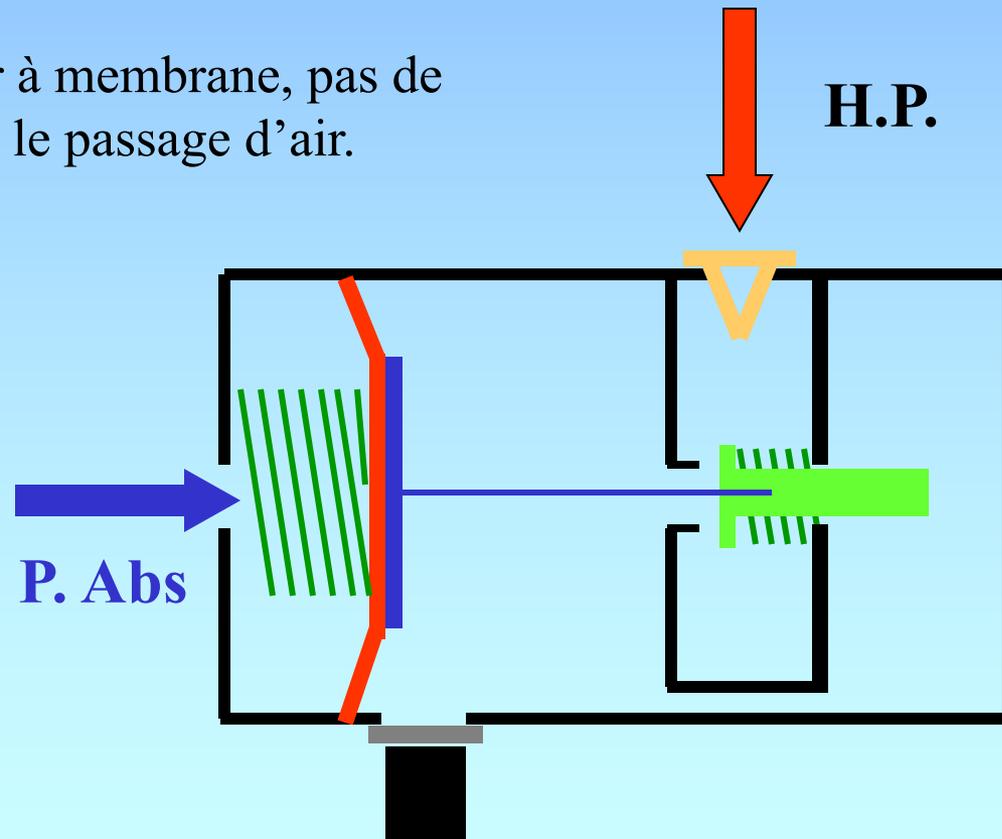


Les fuites du 2° étage:

Le détendeur Givre

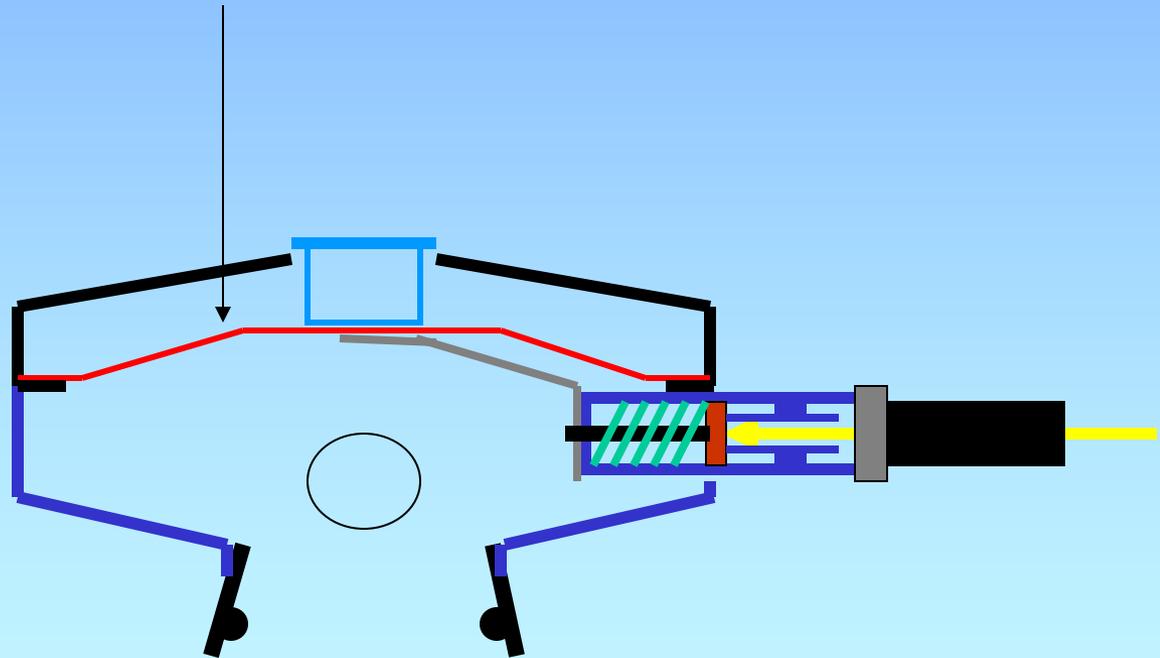
Solutions:

Utiliser un détendeur à membrane, pas de contact entre l'eau et le passage d'air.



On boit de l'eau:

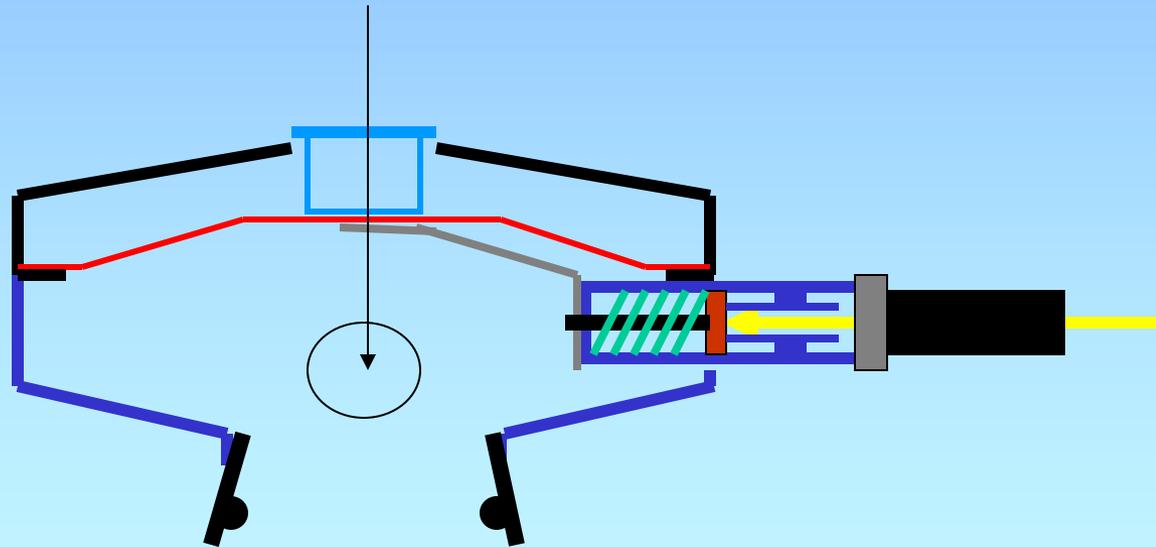
La membrane d'inspiration est déchirée ou mal mise.



On boit de l'eau:

La membrane d'inspiration est déchirée ou mal mise.

La membrane d'expiration est déchirée ou mal mise.

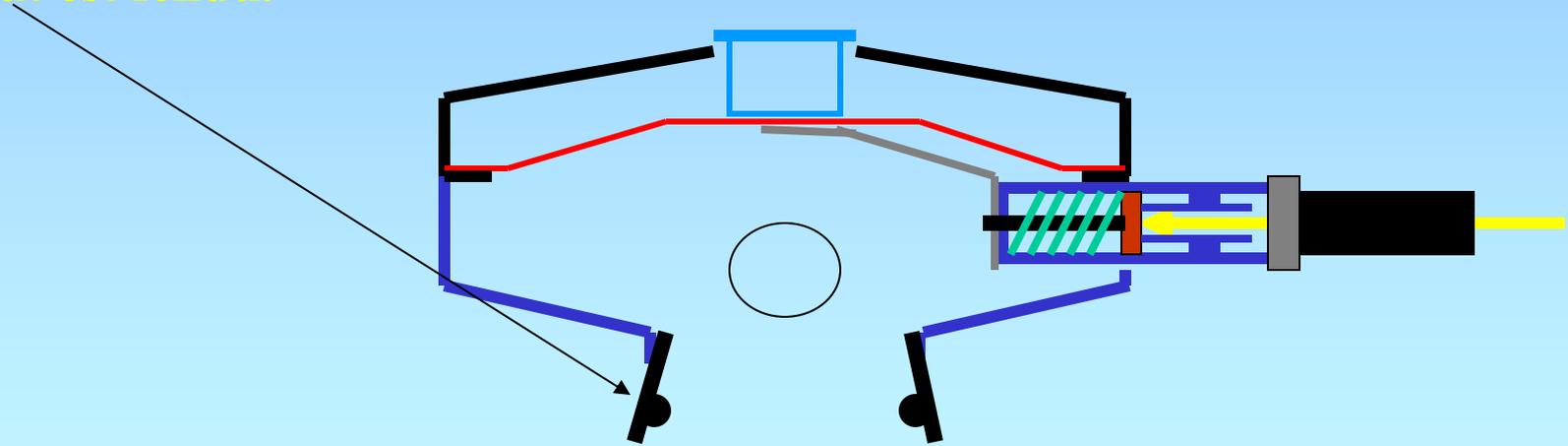


On boit de l'eau:

La membrane d'inspiration est déchirée ou mal mise.

La membrane d'expiration est déchirée ou mal mise.

L'embout est fendu.



L'Entretien:

Rinçage

Attention!!

Le bouchon du 1^o étage et le bouton de surpression.

Stockage

Dans un endroit sec.

Contrôle

Faites vérifier votre détendeur au début de saison par un spécialiste.



LES ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE

Les EPI

Qui est concerné ?

Tout **club associatif ou structure commerciale** (sans distinction) qui accueille du public et met à disposition des pratiquants, à titre gratuit ou payant, des E.P.I. utilisés pour une pratique sportive ou de loisirs (EPI-SL), doit mettre en œuvre des règles précises pour garantir la **sécurité des usagers** qui utilisent ces équipements.

Quatres types de matériels peuvent être considérés comme des EPI.

Deux de manière évidente :

- Les **appareils respiratoires** (détendeur-octopus-mano) E.P.I. de protection respiratoire.
- Les **masques de plongée** E.P.I. de protection de l'œil.

Deux de manière probable :

- Les **gilets stabilisateurs** E.P.I. d'aide à la flottabilité.
- Les **combinaisons** E.P.I. dits "vêtements" de protection.

Les bouteilles de plongée, les « ordinateurs de plongée », les tubas ou les lampes ne sont pas concernées

L'E.P.I. doit être en conformité avec la norme CE

Si l'E.P.I. n'a pas de numéro de série de construction, le club ou la SCA doit apposer un marquage qui ne doit pas porter atteinte à l'usage et l'intégrité de l'E.P.I.

La fiche de gestion comporte toutes les informations permettant d'identifier l'E.P.I. et de suivre les opérations de **maintien en conformité** de l'équipement concerné et notamment :

- L'identification de l'équipement (numéro de série ou autre);
- Les caractéristiques de l'équipement (notamment la notice technique du fabricant);
- Les dates d'achat ou de mise en service ;
- L'organisation des opérations d'entretien ;
- La nature et la date des opérations effectuées et des incidents constatés ;
- Les mesures d'hygiène et de désinfection mises en œuvre ;
- La date de mise au rebut ou de sortie du stock.

L'exploitant du centre de plongée doit conserver les **documents attestant des opérations** de maintien en conformité (factures par ex.).

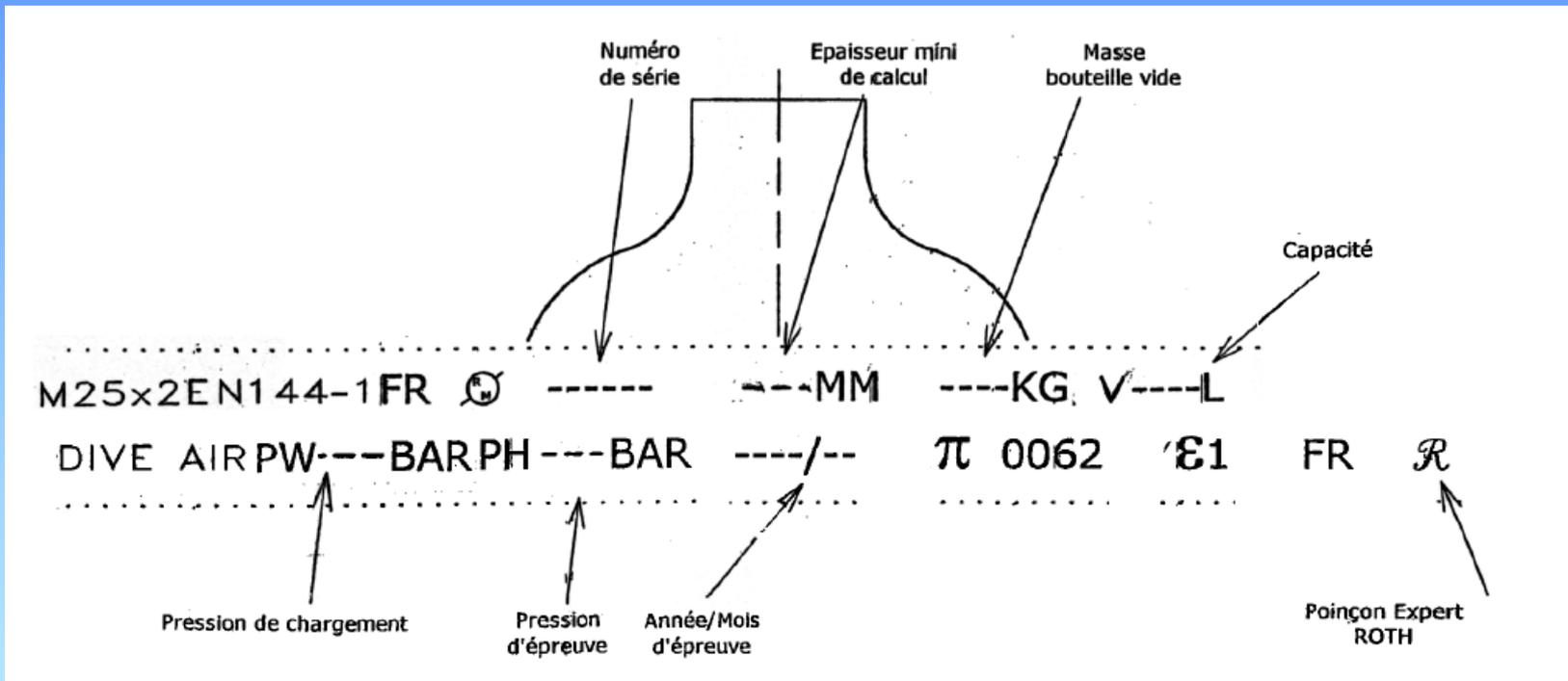
T I V

Il s'agit de l'inspection visuelle des blocs de plongée.

Normalement, les blocs appartenant à un club de plongée doivent subir une ré-épreuve tous les 2 ans.

Cette périodicité peut être portée à 6 ans à condition de soumettre les blocs à une inspection visuelle tous les ans.

Cette inspection peut être réalisée par des membres du club à la condition qu'ils aient été formés pour cela (formation de technicien TIV).



Les Blocs, décodage

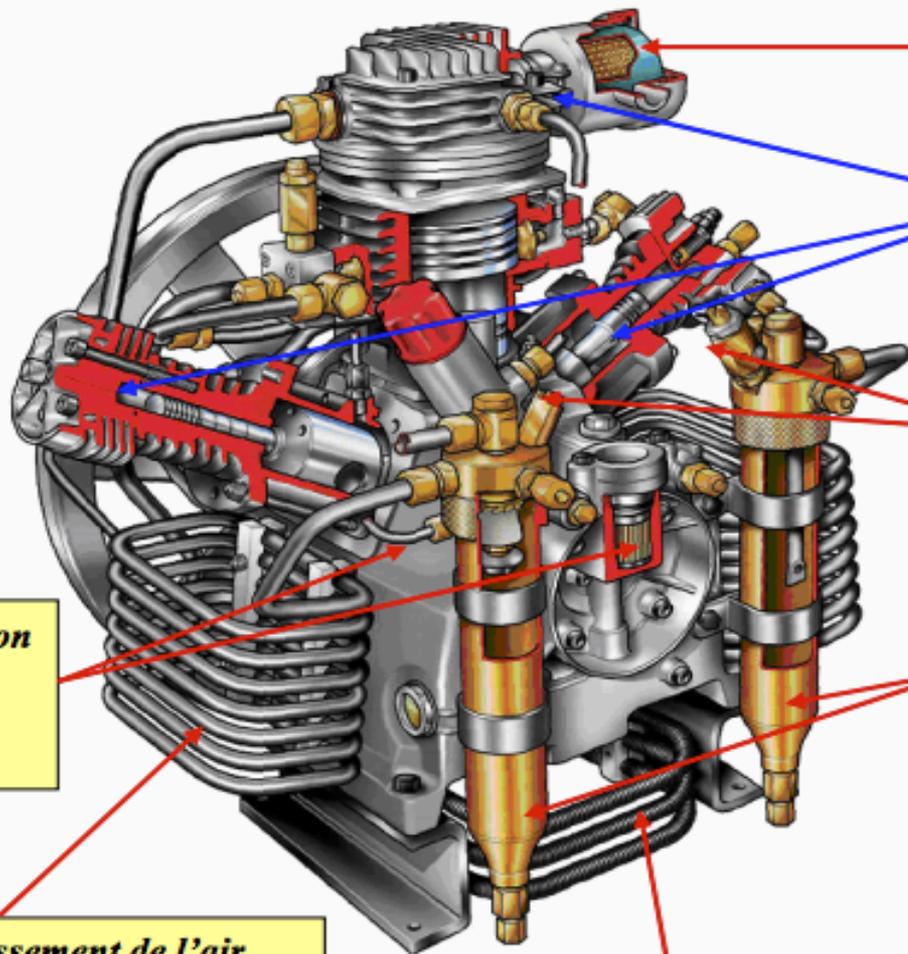
Sigles des fabricants apposés sur les bouteilles, matériau utilisé et provenance

Roth					
1941 à 1972	1972 à 1974	1975	1976 à 1983	1983 à 1992	Depuis 1992
	ROTH COLOMBES	OLAER MIONS		ROTH MIONS	

France			
Mannesmann Acier Allemagne	IWKA Acier Allemagne	Heiser Acier Autriche	FABER Acier Italie

LUXFER Alliage d'aluminium Royaume-Uni	Société Métallurgique de Gerzat S.M. GERZAT Alliage d'aluminium France	Société Lorraine-Escaut EM ANZIN Acier France	Société de forgeage de Rive de Gier Acier France
--	--	---	--

Type de bloc	Intervalle entre visites	Intervalle entre requalifications	Remarques
Bouteille plongée	1 an	6 ans	Club affilié et registre TIV
Acier ou aluminium	1 an	2 ans	Sans affiliation Modif mars 2000
Bouteille bouée			Si < à 11 néant
Tampon	40 mois	10 ans	



Fonction filtrage particules de l'air

Etage de compression

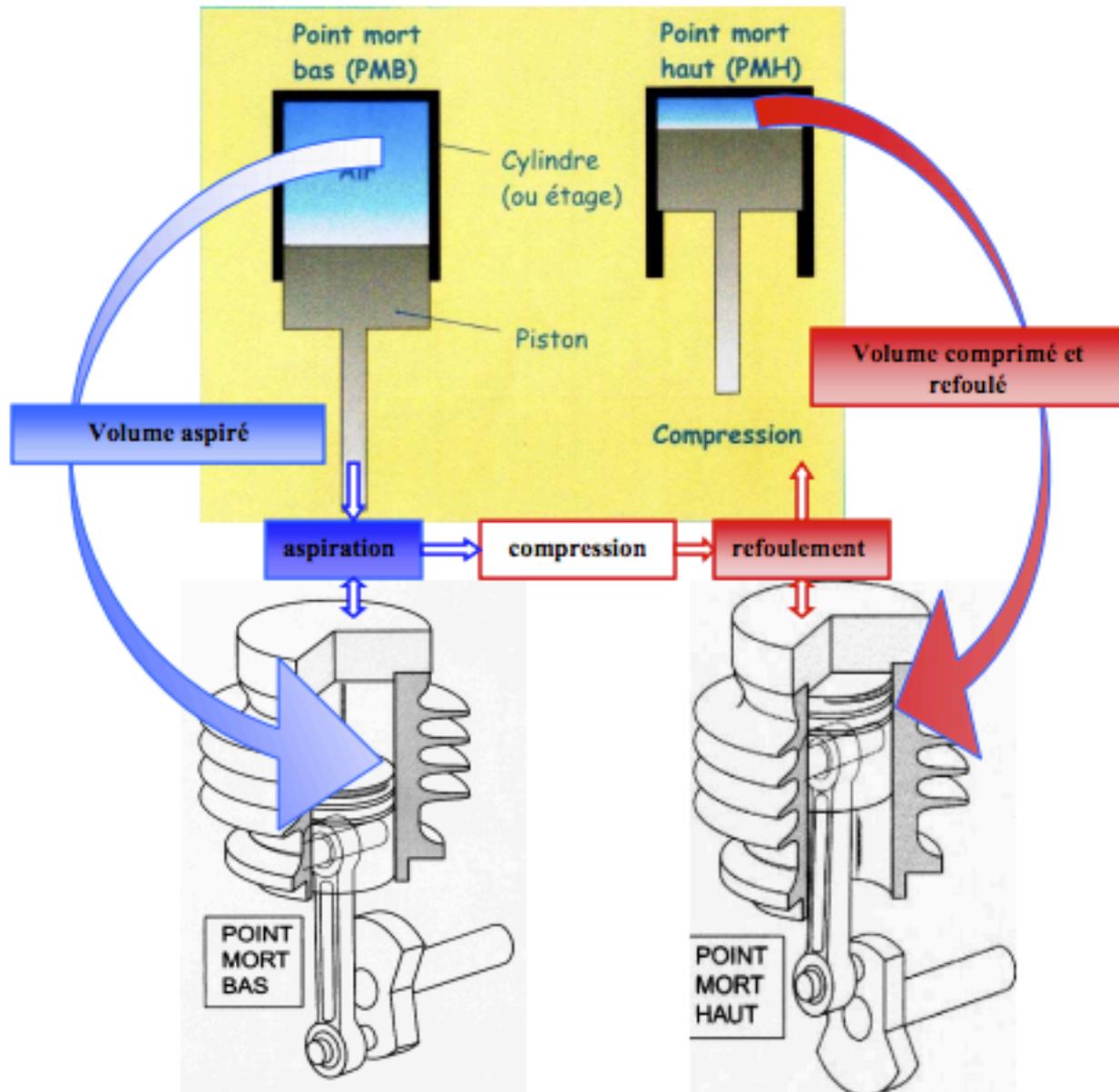
Fonction sécurité soupape tarée à la pression finale de l'étage

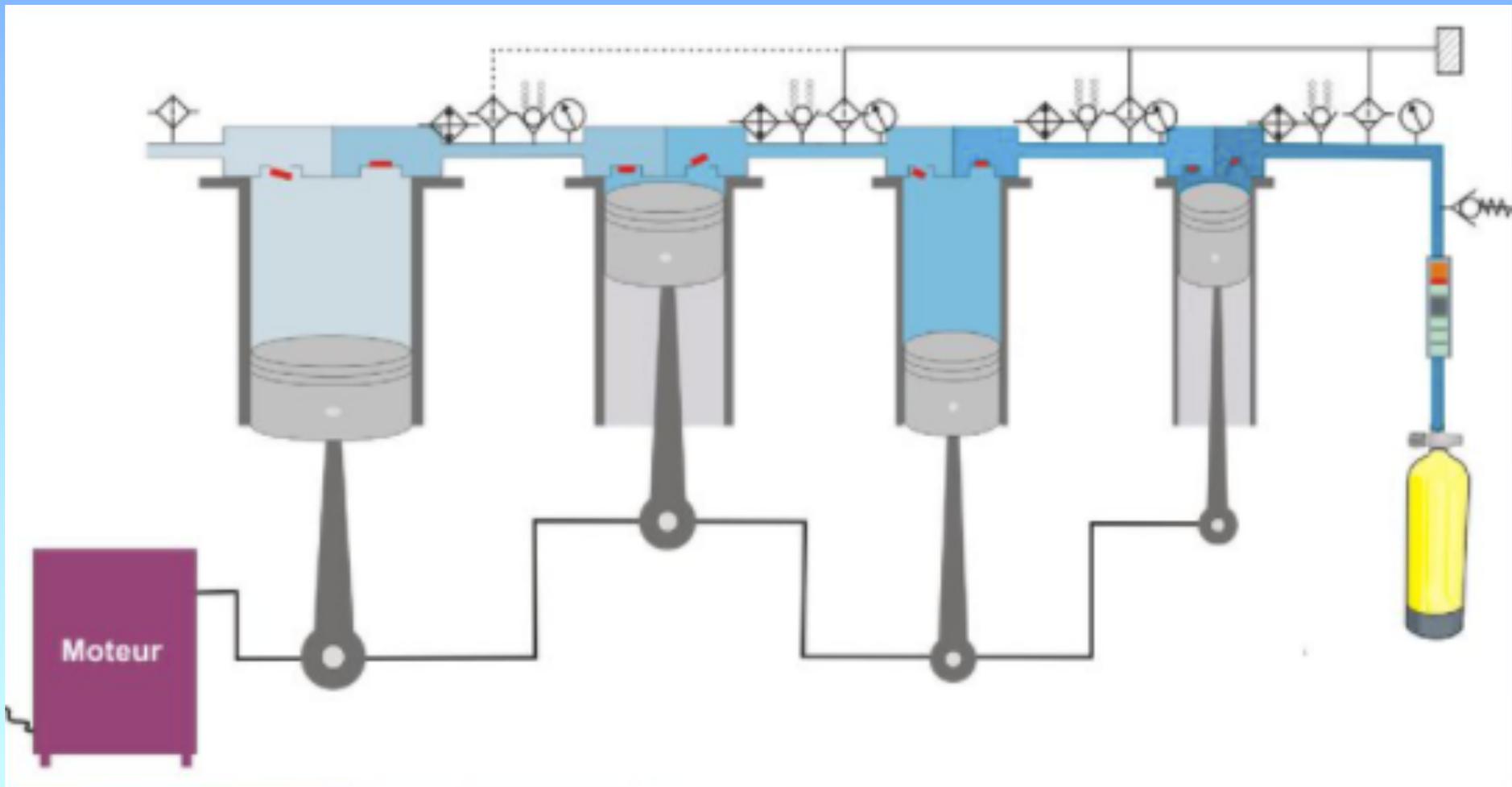
Fonction lubrification Des étages de compression

Fonction filtrage décantation de l'air comprimée

Fonction refroidissement de l'air comprimée

ECLATE D'UN COMPRESSEUR D'AIR RESPIRABLE





Généralités

- ▶ Sécurisation de la zone
- ▶ Affichage légal
- ▶ Prise d'air
- ▶ Éléments de sécurité (soupape, mano, décanteur, cartouche de filtration)
- ▶ Purge des condensats
- ▶ Maintenance planifiée
- ▶ Formation des personnes habilités au gonflage

Un zone sécurisée

**Habilitation
L'ARU**

L'affichage légal

- ▶ Liste des personnes habilitées à gonfler.
 - Ces personnes doivent être formées et autorisées par le président du club.
- ▶ Consignes d'utilisation du compresseur
- ▶ Consignes de chargement des blocs
 - Description des étapes pour gonfler en sécurité avec notamment la vérification de la conformité des blocs

La prise d'air

Les éléments de sécurité

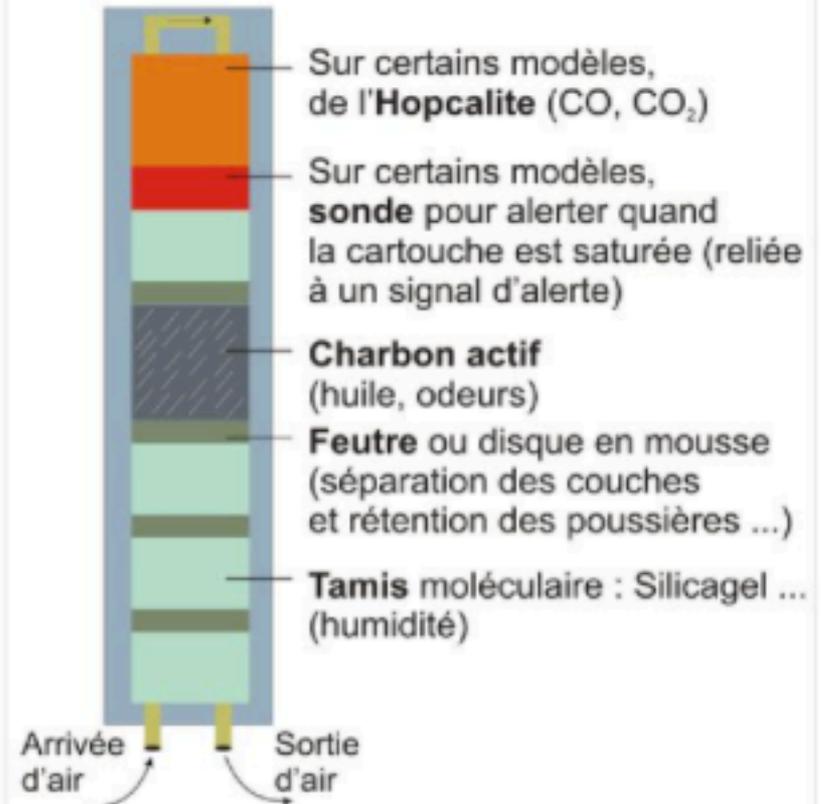
Soupape

Manomètre

La filtration

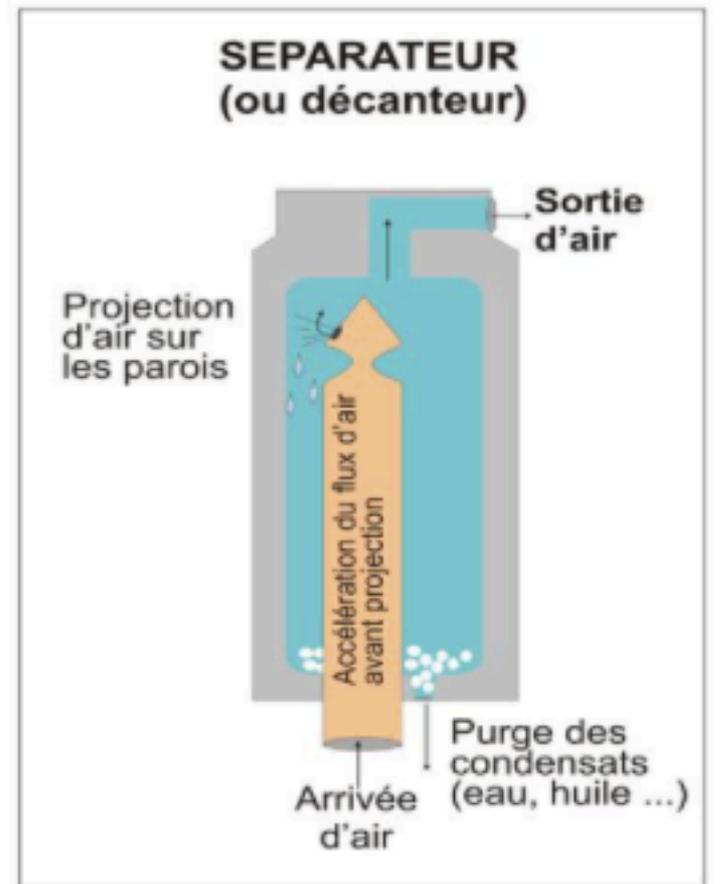
- ▶ La prise d'air doit être située dans une zone ventilée afin de limiter les pollutions (fumées, poussières, ...) Attention notamment pour les compresseurs portatifs
- ▶ Une cartouche filtrante est placée en fin de compression pour éliminer les dernières impuretés et les odeurs grâce notamment au charbon actif

UNE CARTOUCHE FILTRANTE



Les condensats

- ▶ L'air est injecté dans un tube de faible diamètre puis projeté sur les parois. Cela condense les vapeurs d'eau et d'huile qui vont former des gouttelettes les séparant ainsi de l'air
- ▶ Celles-ci vont s'écouler le long des parois pour produire un liquide blanchâtre, « les condensats »
- ▶ Des purges automatiques ou manuelles permettent de les évacuer. Cette opération doit être réalisée avec soin et régulièrement car la qualité de l'air en dépend



Merci

Ce slide a été réalisé en partie avec les documents de Daniel Mell, si vous souhaitez l'ensemble de la présentation sur les détenteurs contactez-le à contact@daniel-mell-plongee.com