

Le compresseur

Principe de fonctionnement

Rôle du compresseur

- Il a pour fonction, d'aspirer un gaz à pression ambiante pour le comprimer à une pression supérieure.
- En plongée, nous utiliserons uniquement des compresseurs Haute Pression, c'est à dire capables de comprimer des gaz à une pression supérieure à 200 b.
- Il doit délivrer de l'air respirable donc, de bonne qualité.

Composition d'un compresseur

- Moteur d'entraînement
- Une liaison mécanique
- Un groupe compresseur
- Un système de lubrification
- Un système de refroidissement
- Un système de filtration
- Une rampe de distribution
- Des manomètres de contrôle
- Un dispositif de sécurité

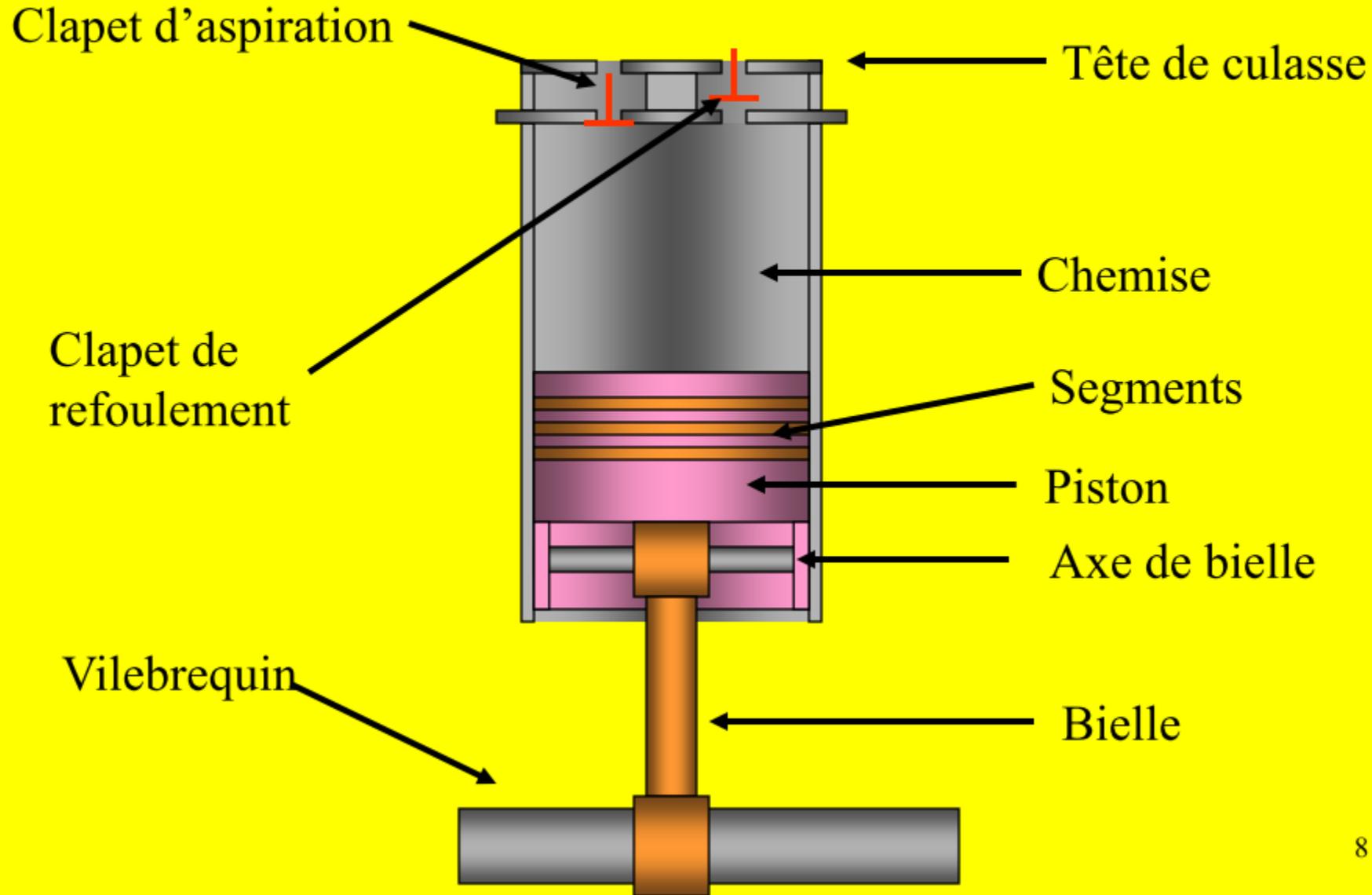
Le moteur d'entraînement

- Il peut être électrique
- Il peut être thermique
- Aucun d'eux ne sera traité ici car nous nous limiterons à la partie purement compresseur.

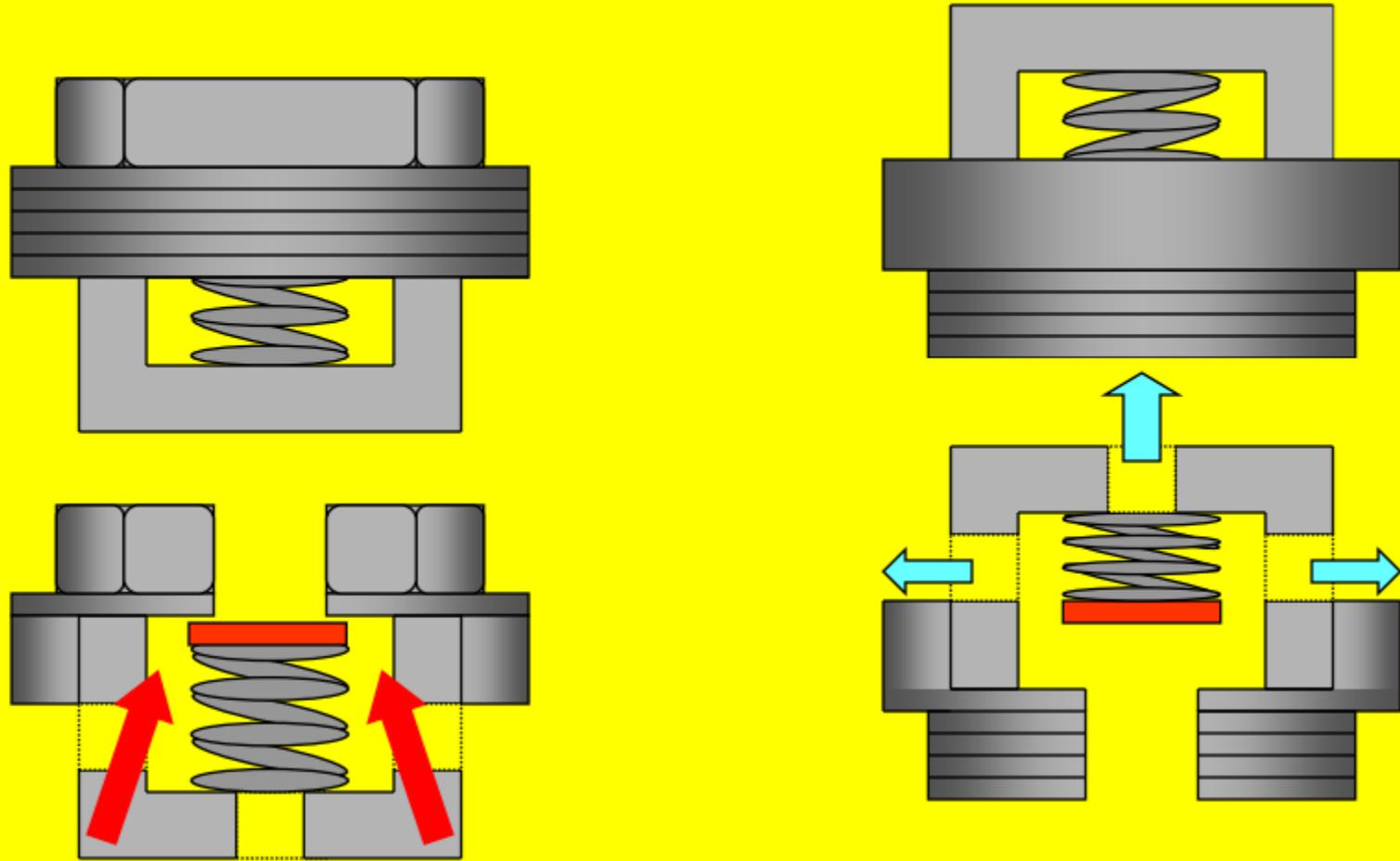
Les deux familles de compresseur

- A membrane plutôt utilisé pour comprimer de l'oxygène et fabriquer des mélanges.
- A piston les plus répandu et destiné à la compression de l'air.
- Seul ce type de compresseur sera traité ici.

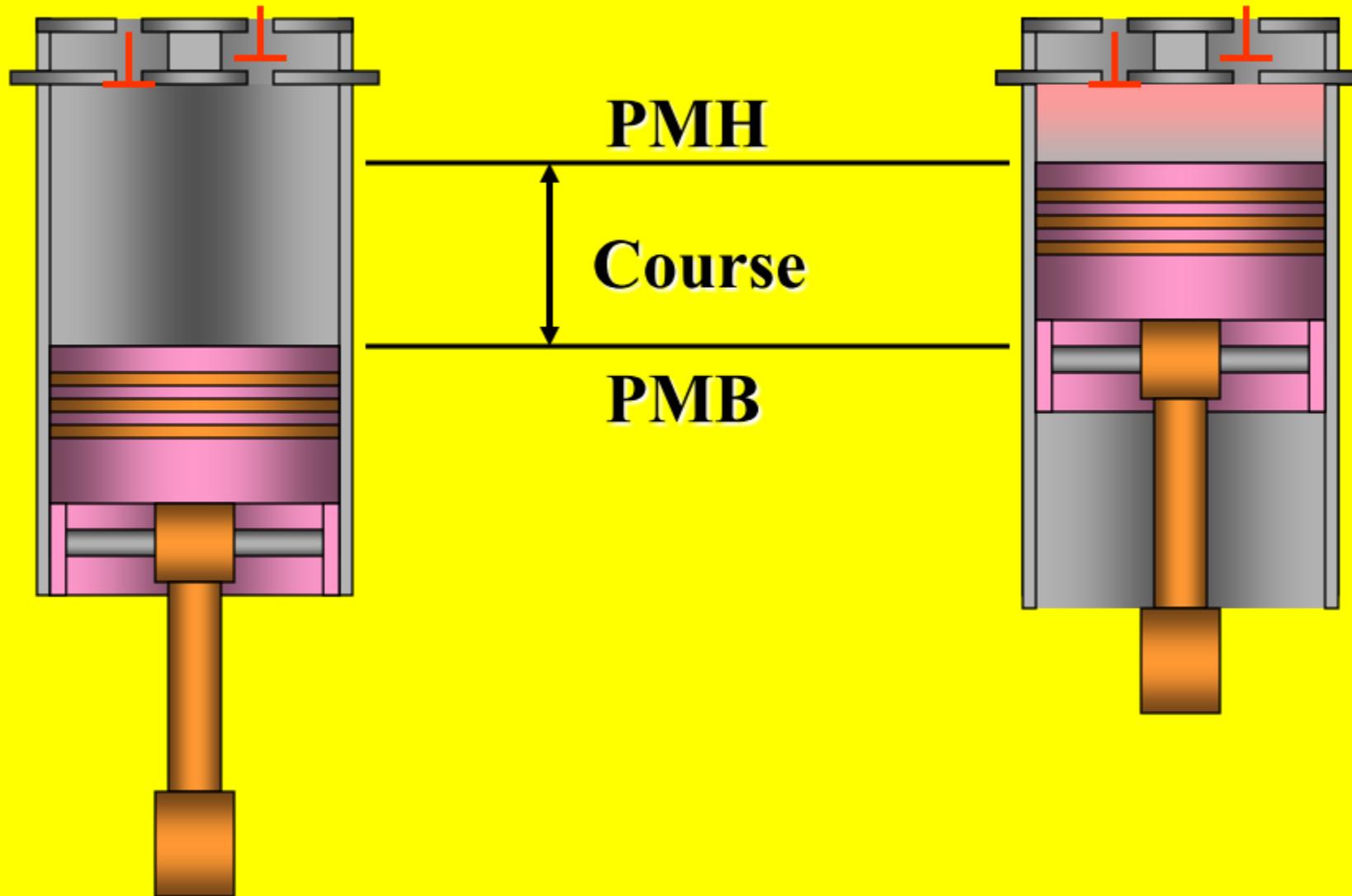
Un étage de compression



Aspiration / Refoulement



Positionnement du piston



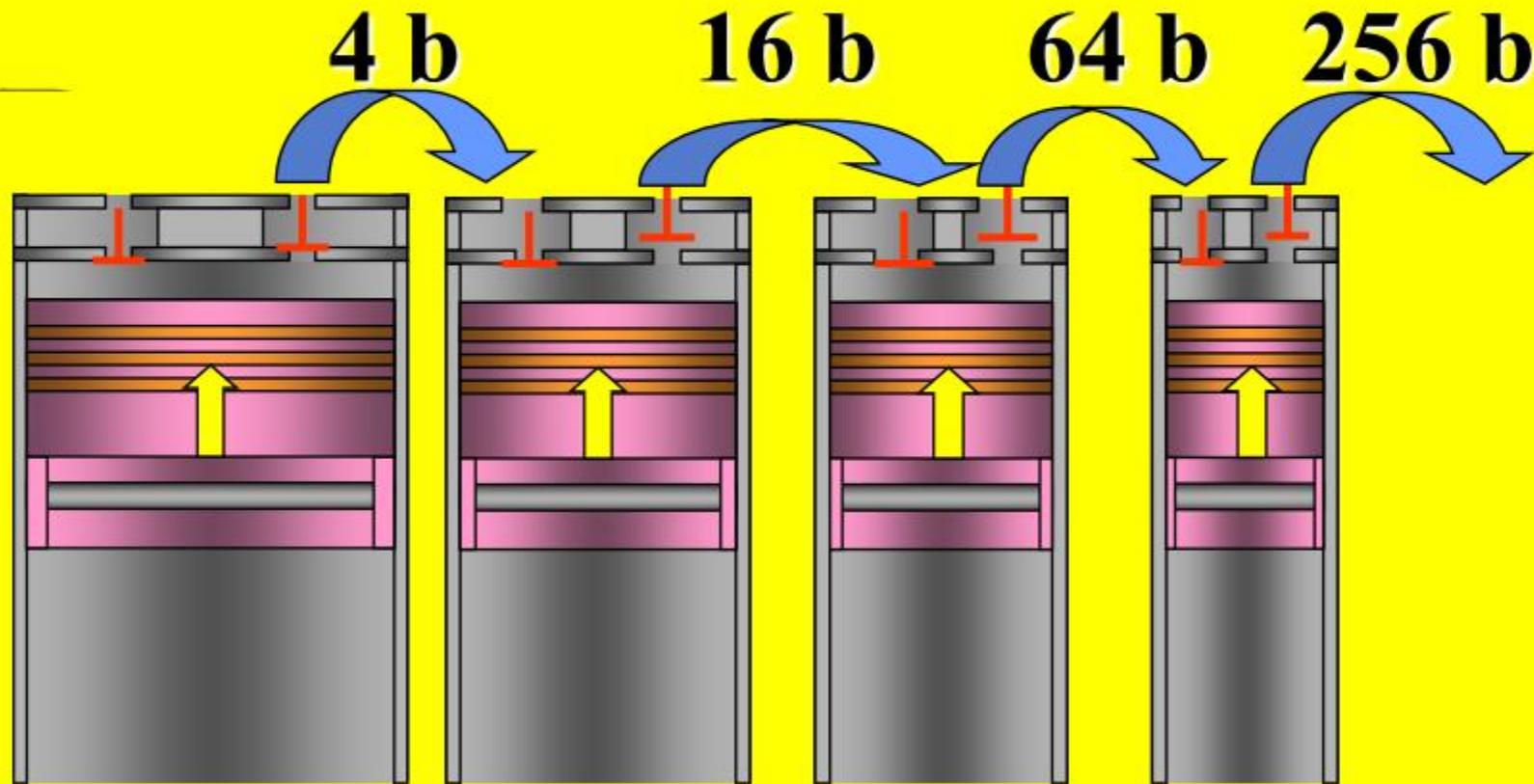
Taux de compression

$$TC = \frac{\text{Volume PMB}}{\text{Volume PMH}} = \frac{1 \text{ L}}{0,25 \text{ L}} = 4$$

Cela signifie que le volume a été réduit à 1/4

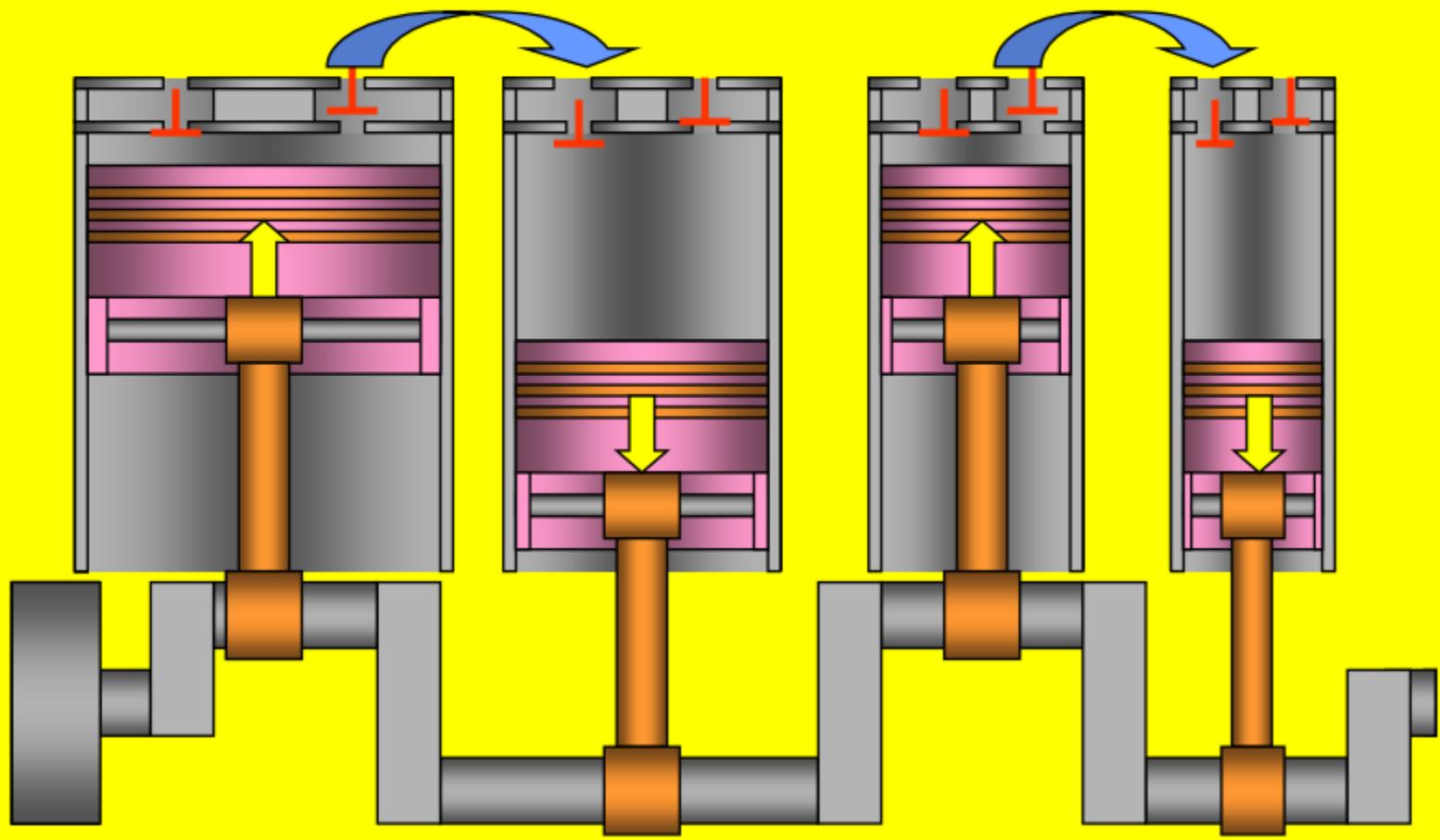
Et que la pression initiale a quadruplé

Les étages de compression



Taux de compression final = $4*4*4*4 = 256$

La cinématique



Calcul de débit

Il s'exprime en M^3 / Heure

$$\text{Débit} = (V * \text{Nb Tours}) * 60 = M^3/h$$

$$\text{Volume} = S * H$$

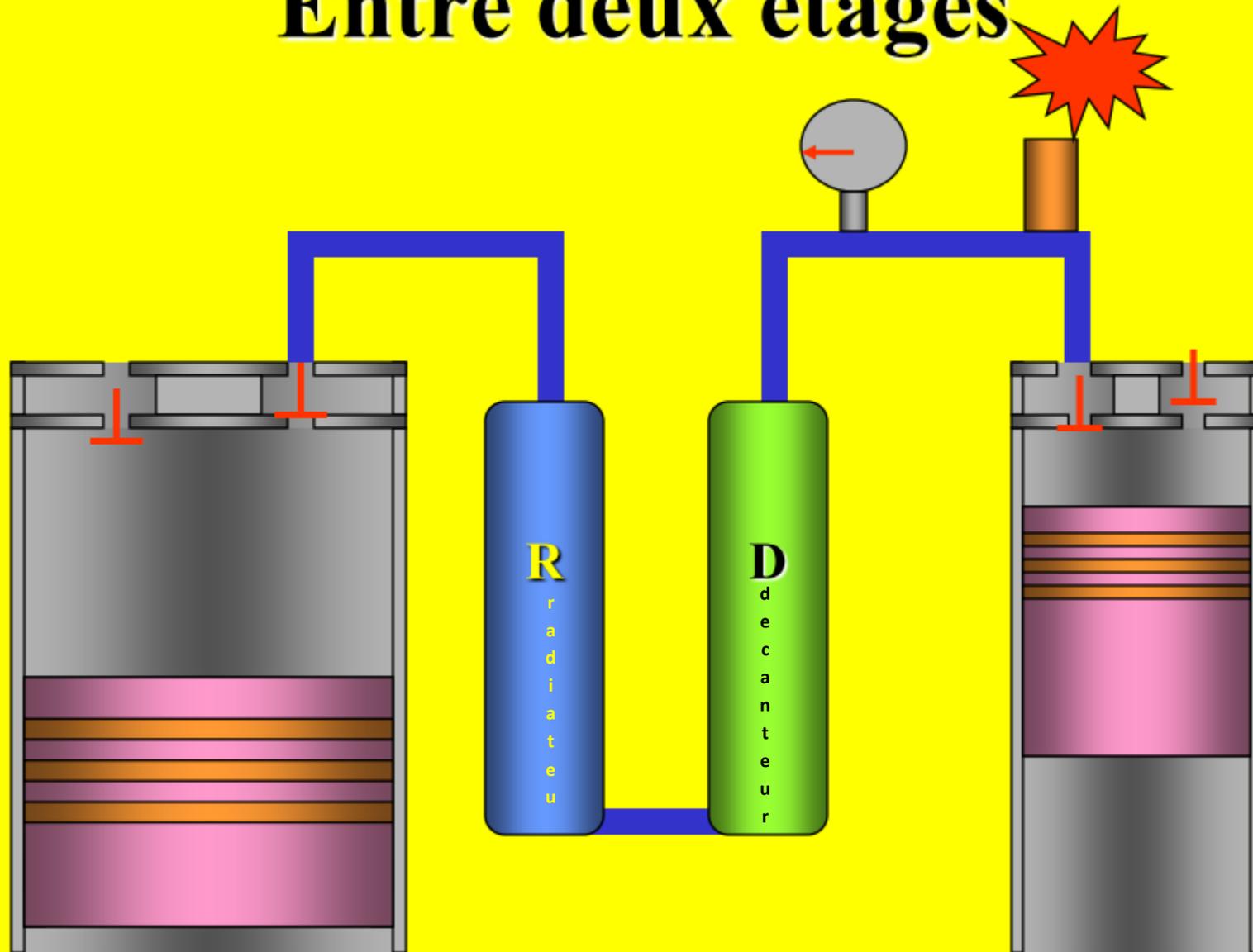
S = Surface du piston du 1er étage

H = Course du piston

Nb Tours = Nb de tours / minute, du moteur d'entraînement

60 car 1 Heure = 60 minutes

Entre deux étages



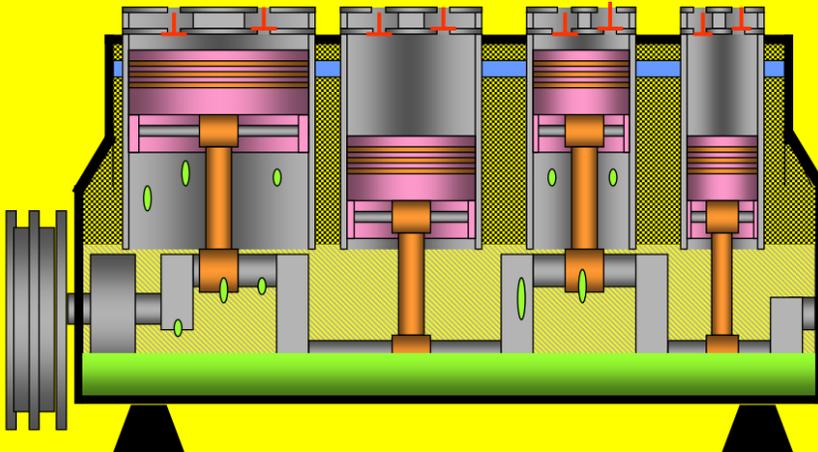
La lubrification

- Rôles de la lubrification
- Réduire les frottements
- Refroidissement des pièces en mouvement
- Diminution de l'usure
- Évacuation des impuretés
- Étanchéité entre Cylindres et segments

Le système de lubrification

- Graissage par barbotage
Adapté au compresseurs reposant sur des supports stables.
- Graissage à l'aide d'une pompe
Adapté à toutes les situations y compris les compresseurs embarqués à bord de navires.

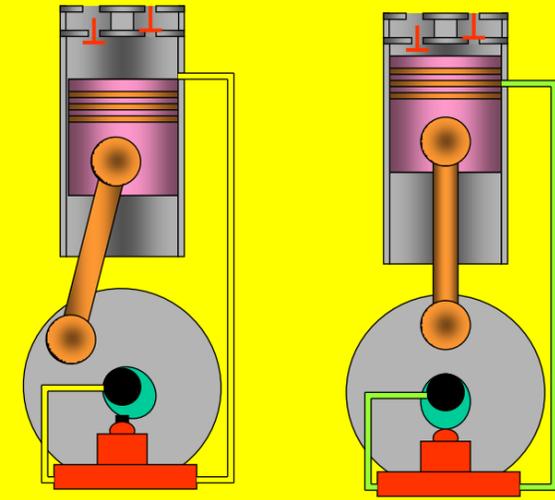
Lubrification par barbotage



Les caractéristiques de l'huile

- Huile Minérale ou de synthèse
- A Caractéristiques Alimentaires
- A Indice de CONRADSON Elevé
- Miscible à l'eau
- La viscosité
Indice indiqué par rapport à une température de 40° généralement compris entre 0 et 100
- Le point éclair élevé
Température à partir de laquelle les vapeurs d'huile risquent de s'enflammer

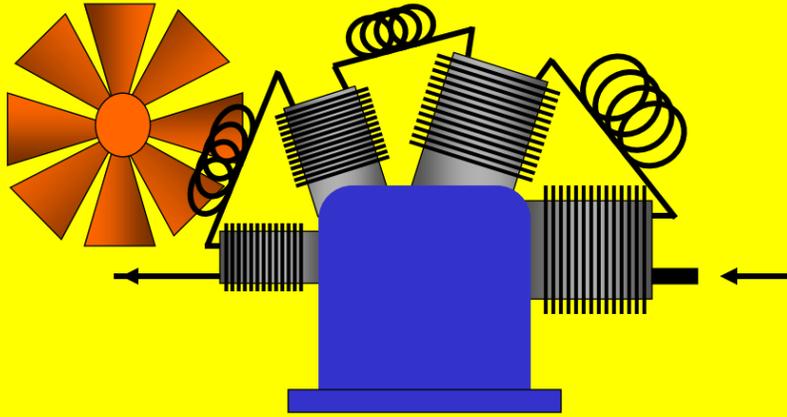
Lubrification avec pompe à huile



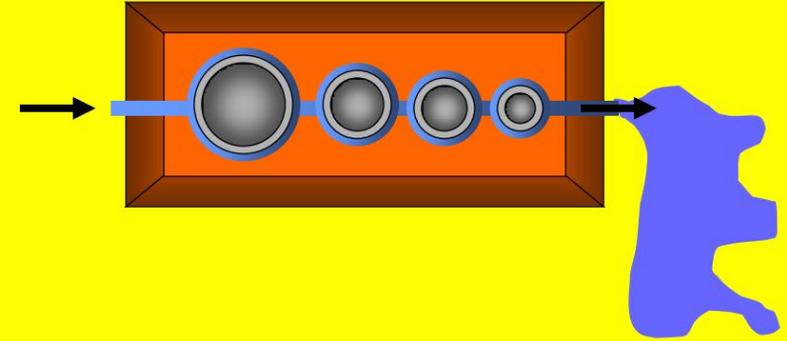
Le système de refroidissement

- Refroidissement à air
- Refroidissement à eau douce, circuit ouvert
- Refroidissement à l'eau de mer
- Refroidissement à eau douce, circuit fermé avec un échangeur
- Refroidissement à eau douce, circuit fermé avec refroidissement à air

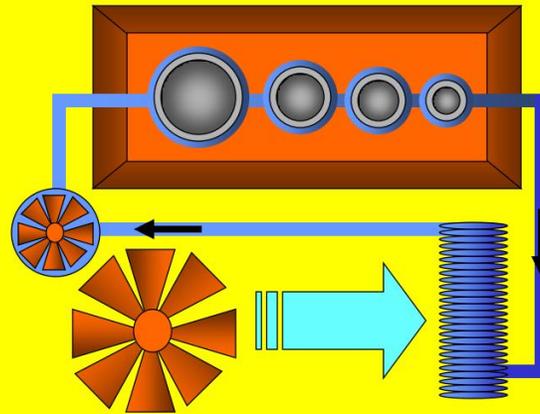
Refroidissement à air



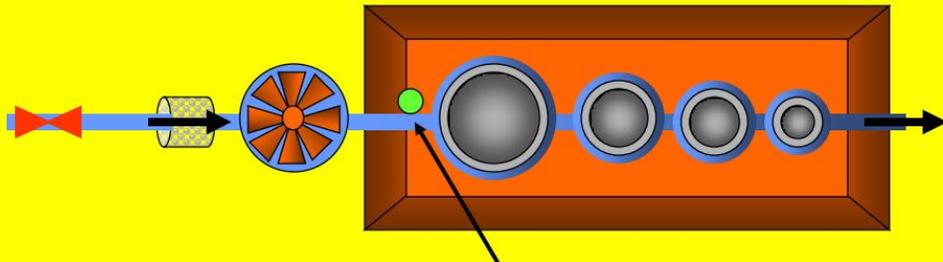
Refroidissement eau douce circuit ouvert



Refroidissement à eau et air

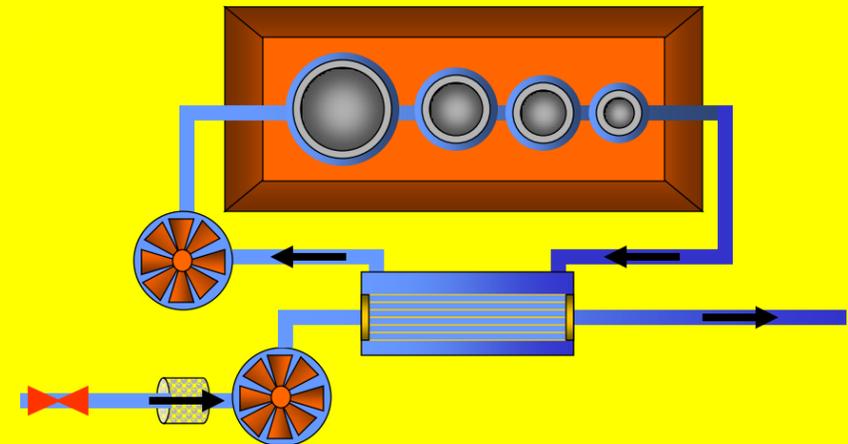


Refroidissement eau de mer circuit ouvert



Attention à l'électrolyse, prévoir des anodes

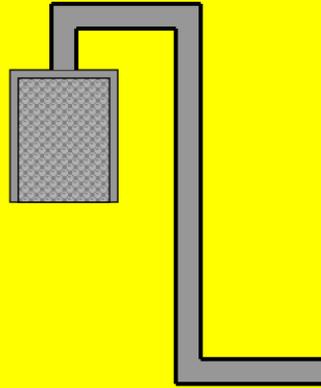
Refroidissement à eau douce avec échangeur



Le système de filtration

- Un filtre d'aspiration (poussière, grosse impureté)
- Des filtres décanteurs situés après les étages
- Un filtre tamis moléculaire (absorption humidité)
- Un filtre à charbon (filtration d'air contaminé, odeurs)

Le filtre d'aspiration

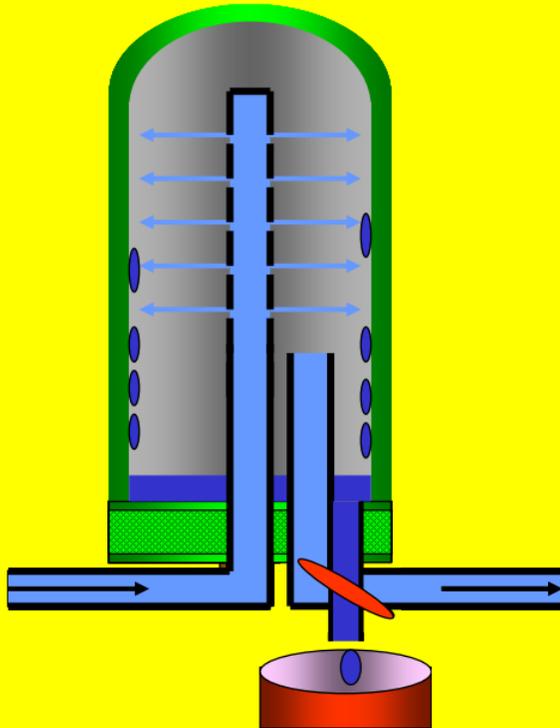


Filtration des grosses impuretés.

Bon positionnement de la prise d'air.

Le diamètre du filtre et des canalisations doit être adapté au débit du compresseur.

Le filtre décanteur



Air sous pression

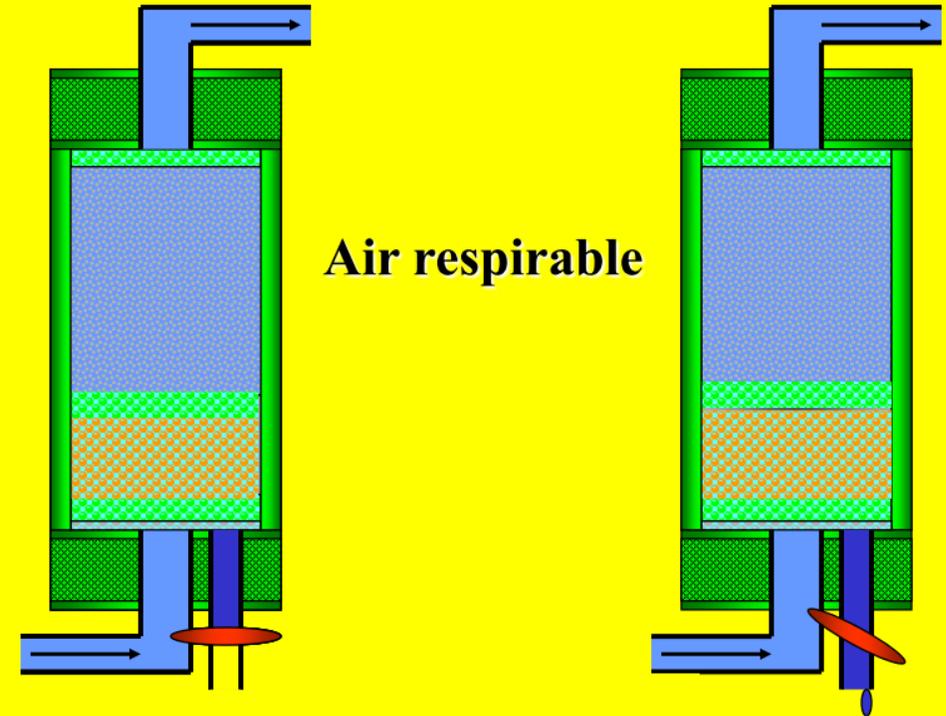
Projection sur les parois

Fixation des gouttelettes

Ecoulement sur les parois

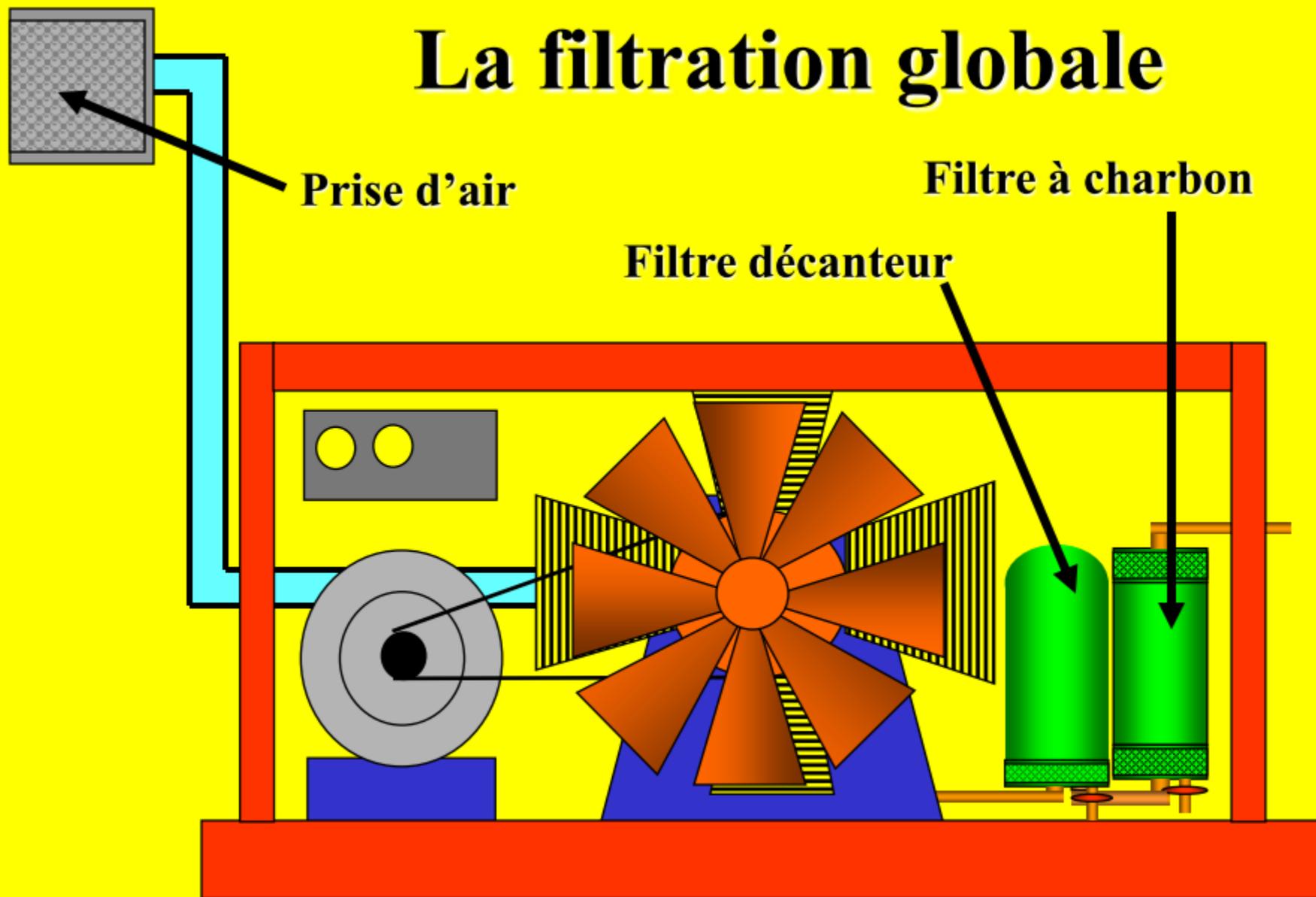
Purge et récupération des condensats (polluants)

Le filtre à charbon actif



Air respirable

La filtration globale

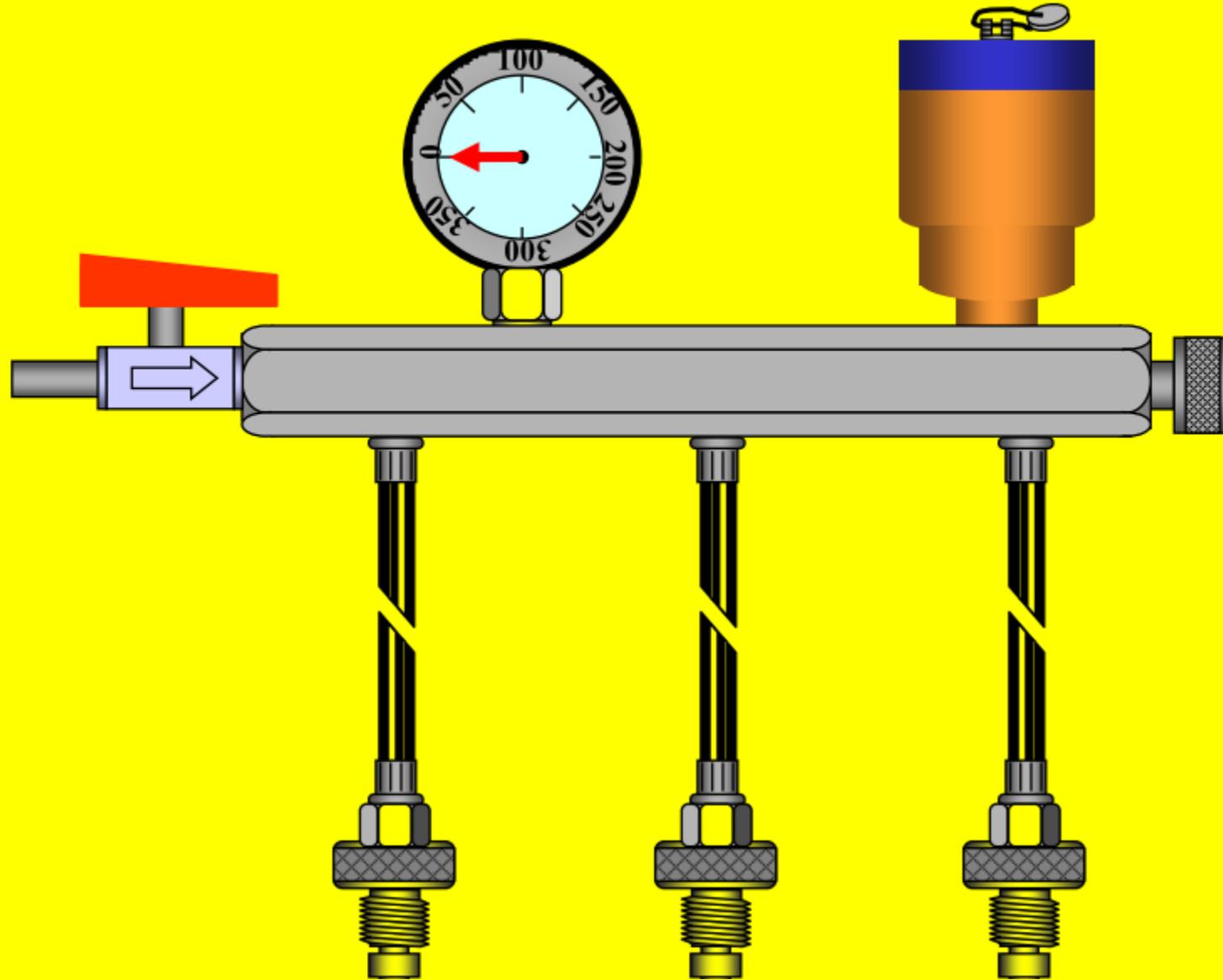


- La qualité de l'air est réglementé et doit être analysé et affiché au minimum une fois par ans ou après chaque intervention importante sur le compresseur

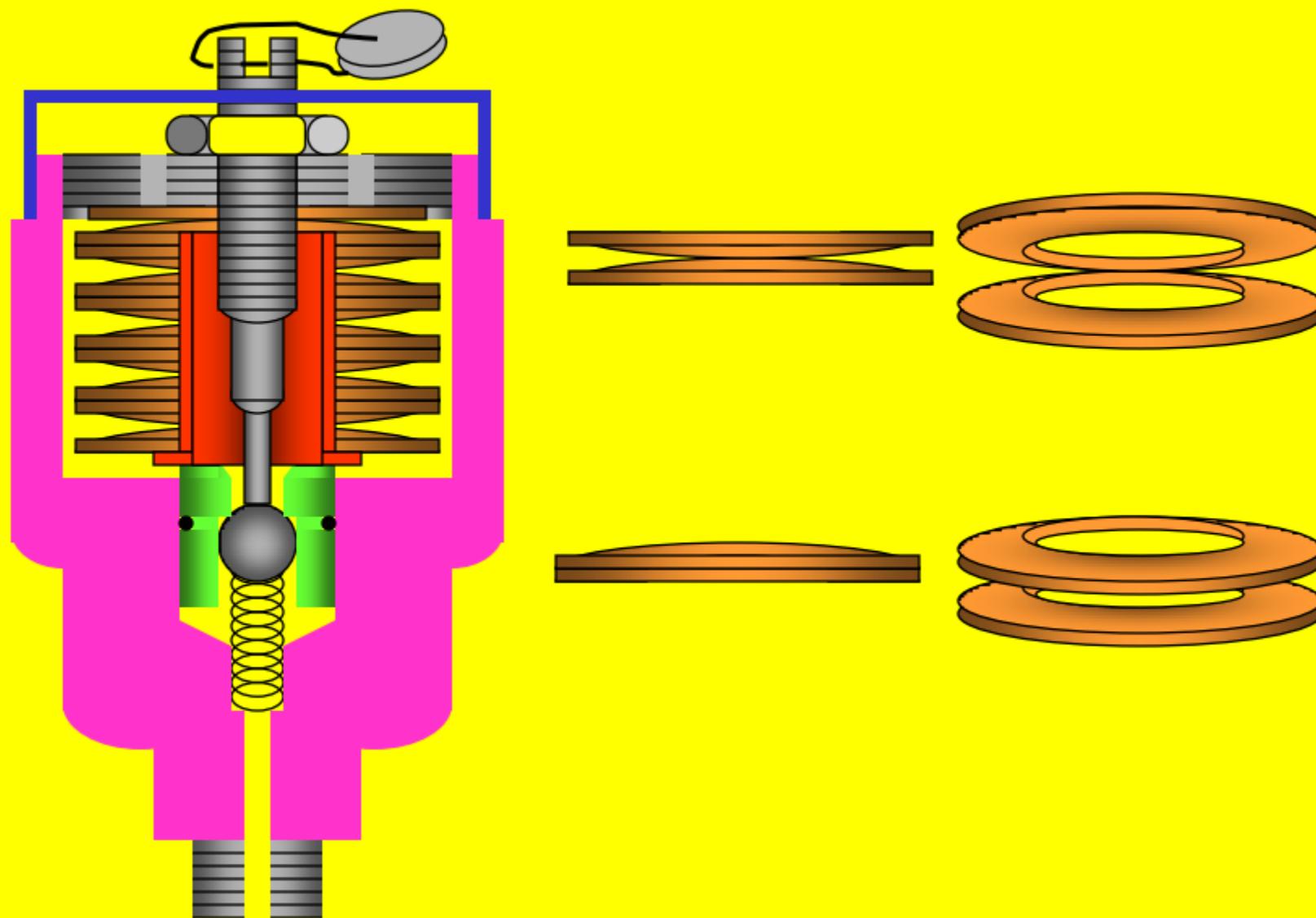
Le contrôle de la pression

- Sur les gros compresseurs, on trouve souvent des manomètres intermédiaires qui indiquent la pression de chaque étage.
- Sur les petits compresseurs, seule est indiquée la pression du dernier étage.

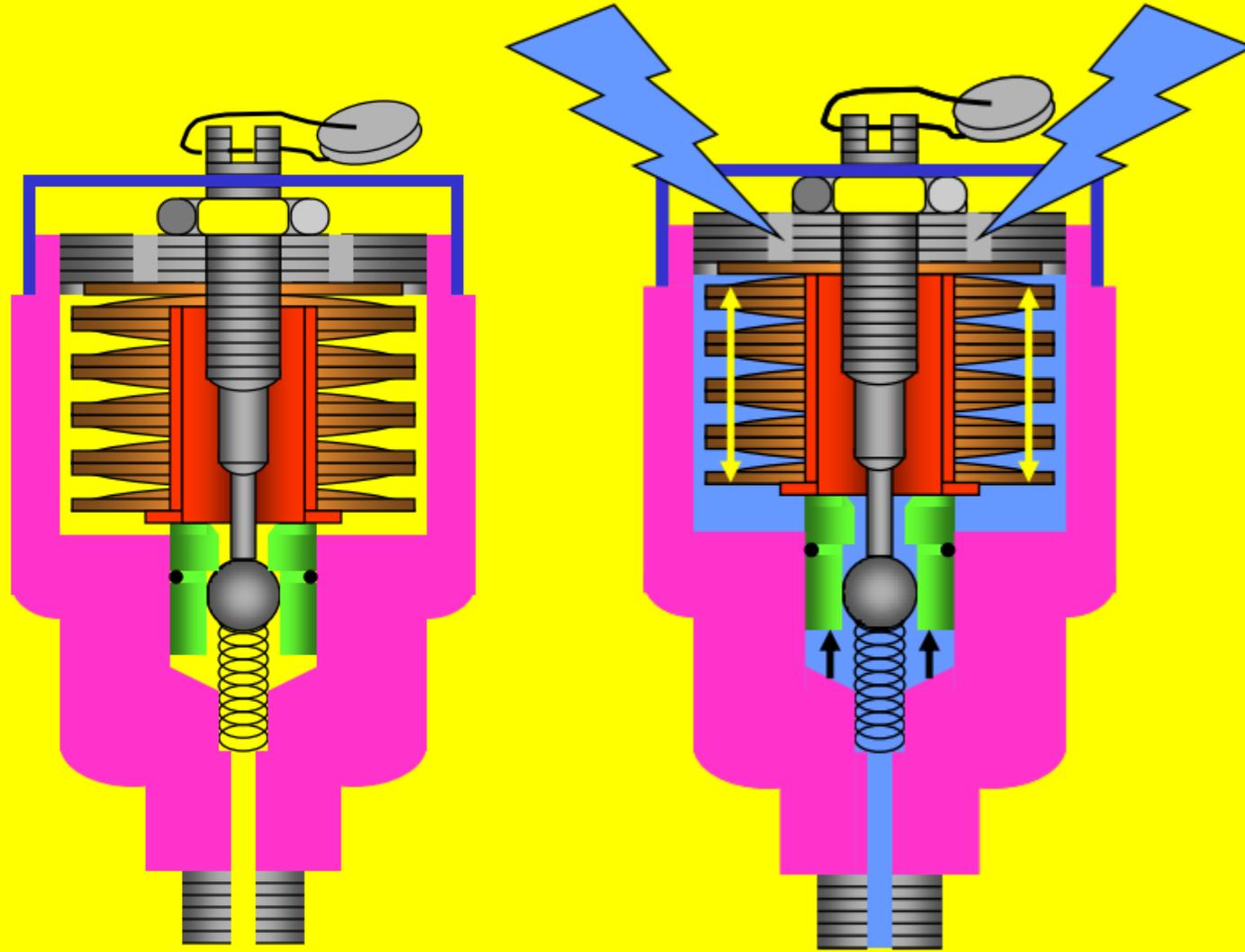
La rampe de gonflage



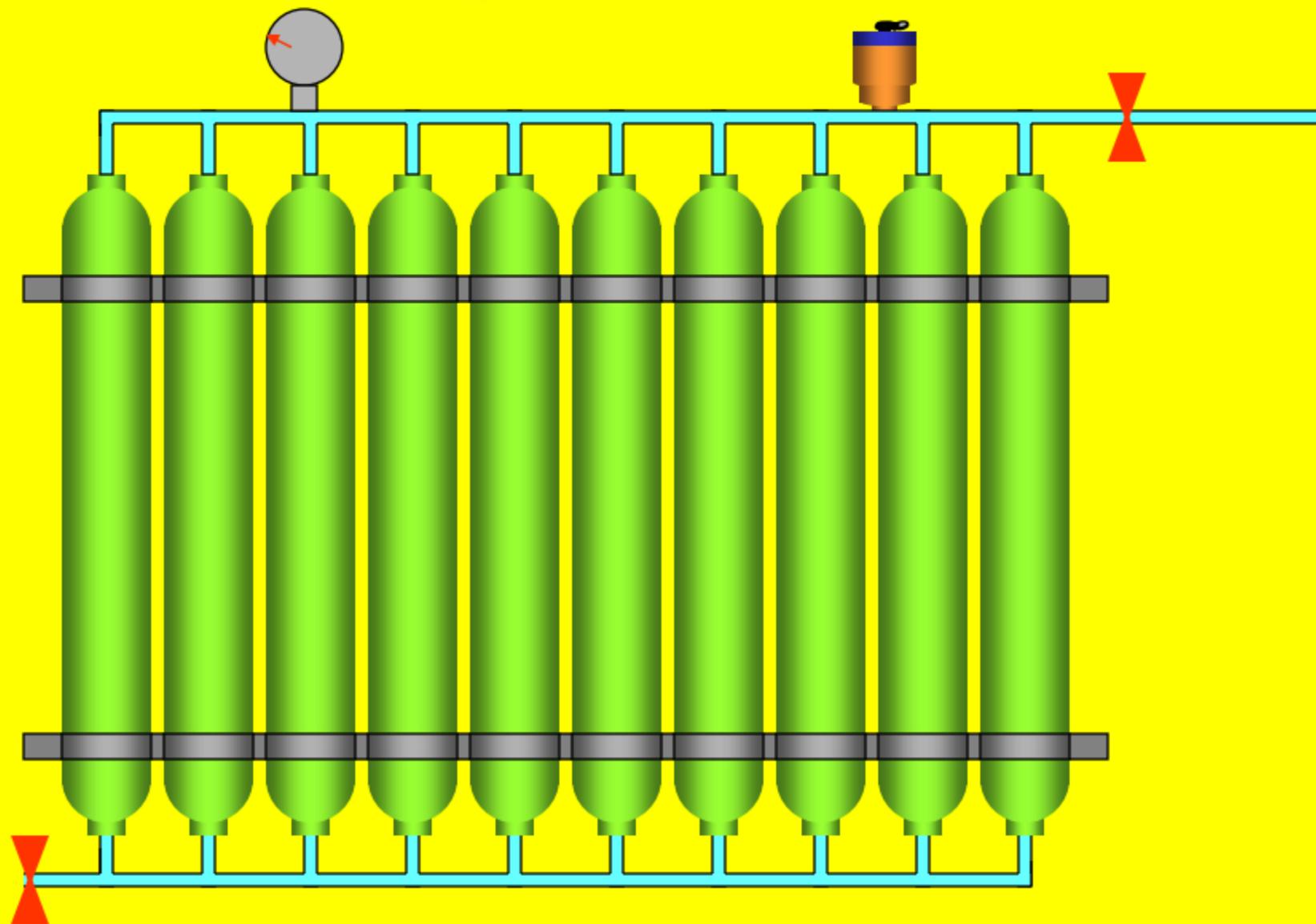
La soupape de sécurité



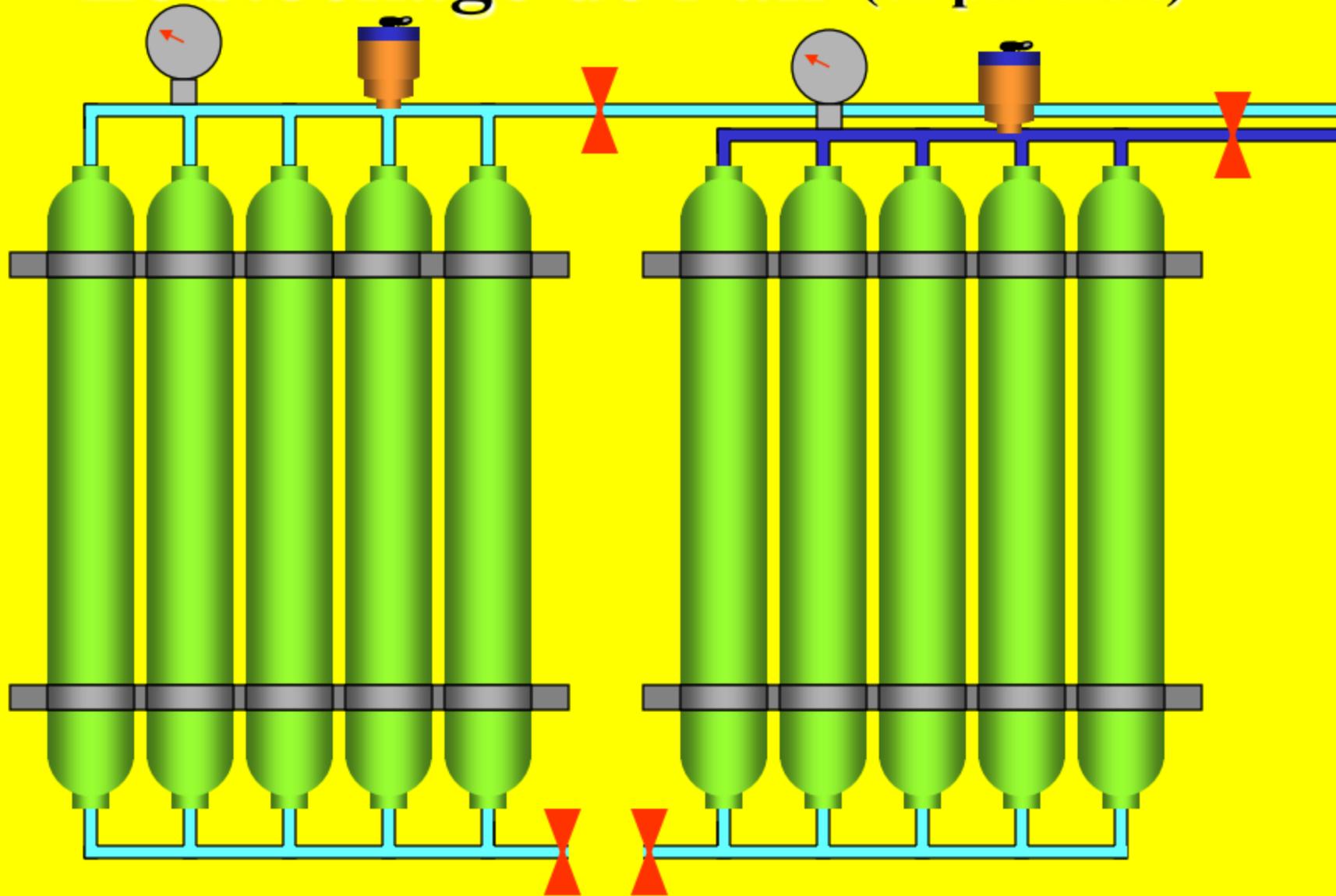
Fonctionnement de la soupape



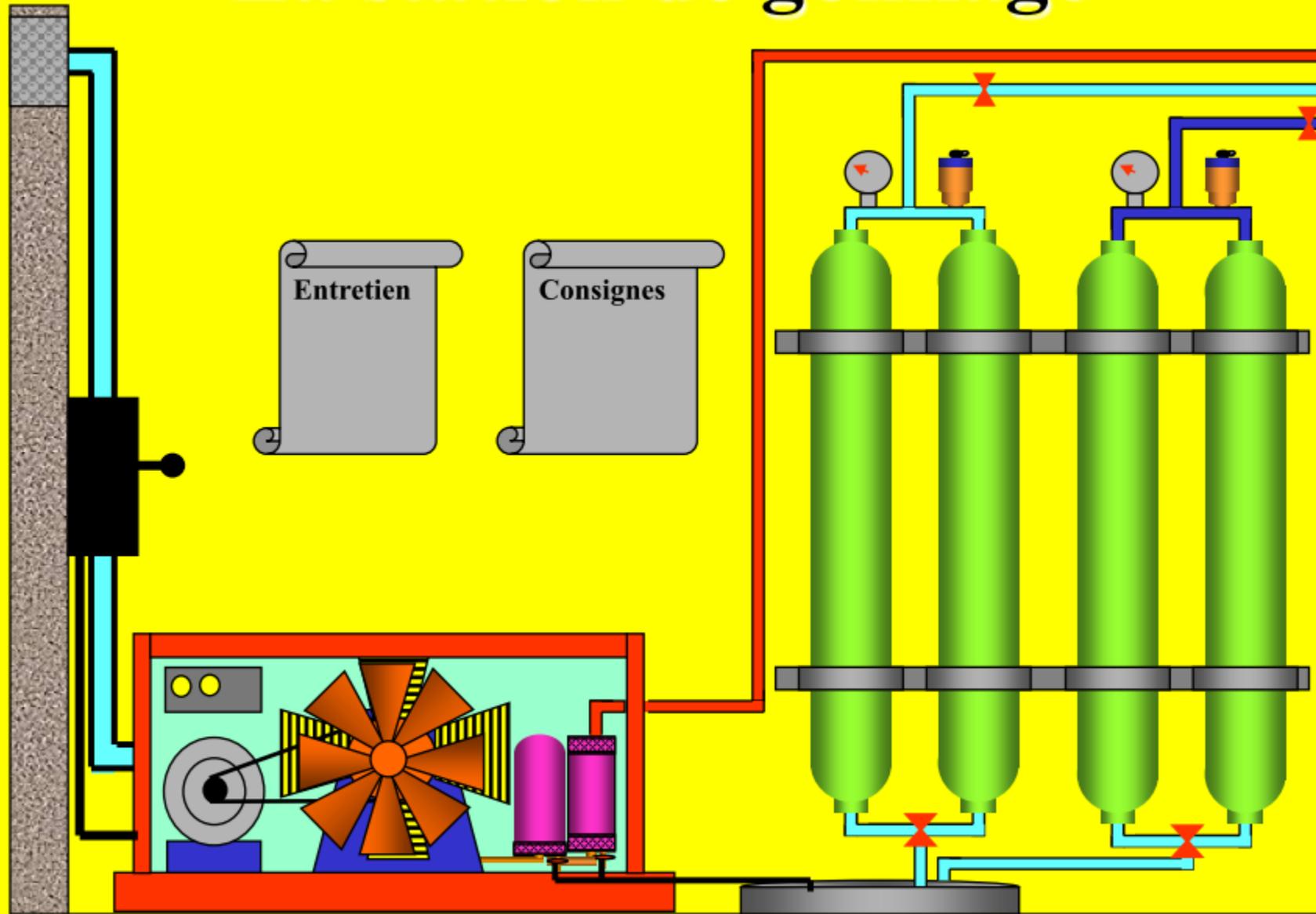
Le stockage de l'air (en série)



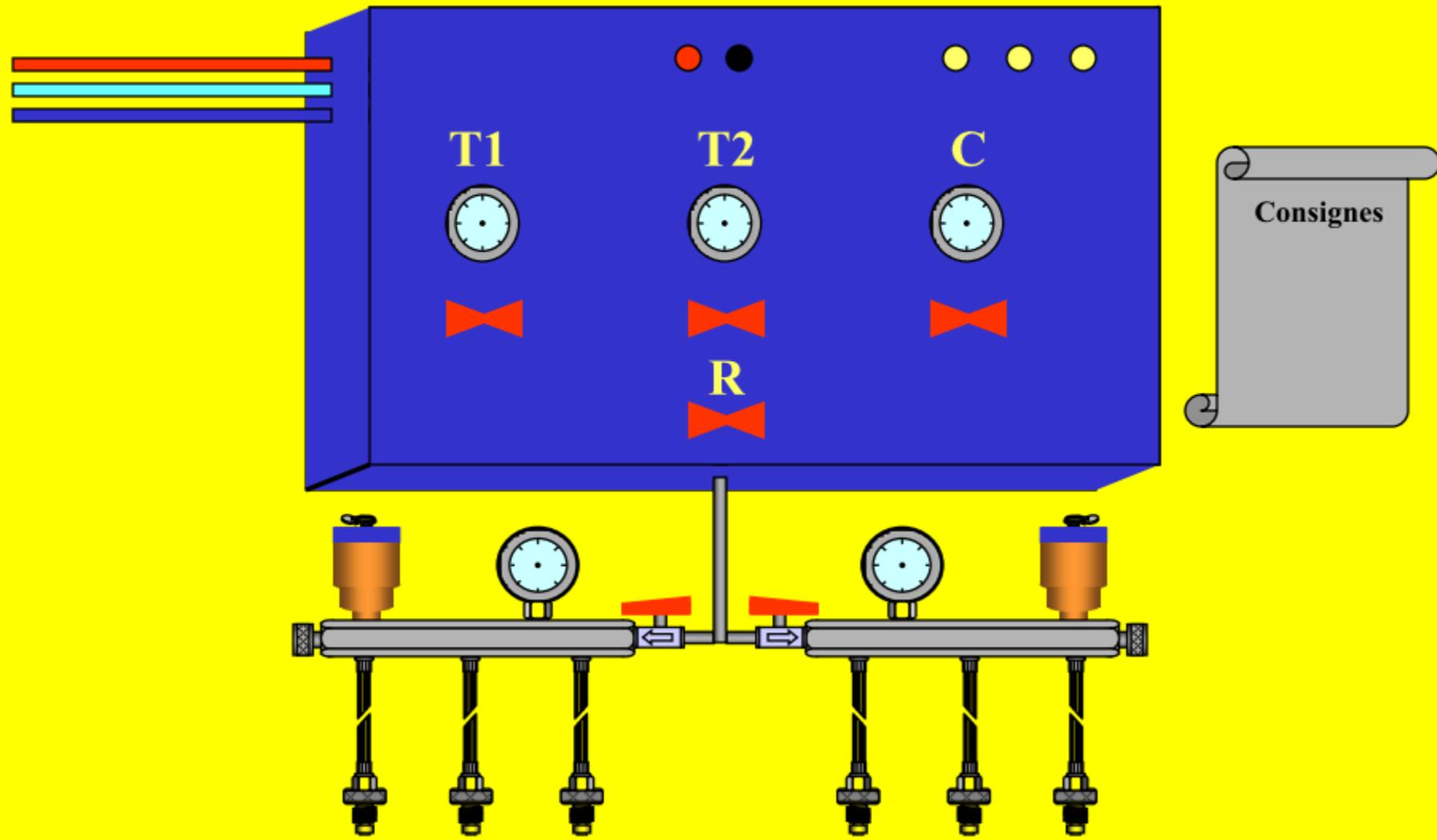
Le stockage de l'air (en parallèle)



La station de gonflage



Le tableau de gonflage



Consignes de gonflage FFESSM

1. Avant de mettre en route, vérifier le niveau d 'huile du compresseur
2. Avant le raccordement au dispositif de chargement, vérifier:
 - a. Le bon état extérieur de la bouteille

Si la date de construction est < au 06/04/98
 - b. Date d 'épreuve initiale plus poinçon « Tête de cheval »

Si la date de construction est > au 06/04/98
 - c. Soit, date d 'épreuve initiale plus poinçon « Tête de cheval » soit les marquages européens, la nature du gaz et la pression de chargement à 15°C.

Consignes de gonflage FFESSM

- d. La date d'épreuve (Date de réépreuve plus marques)
- e. Le contrôle annuel éventuel par TIV
- f. La pression de chargement
- g. Le bon fonctionnement de la soupape de sûreté du dispositif de chargement
- h. Purger la robinetterie de la bouteille
- i. Raccorder la bouteille à la rampe de pression de service correspondante

Consignes de gonflage FFESSM

3. Pendant le chargement

- a. Purger fréquemment les décanteurs et filtres
- b. Surveiller le manomètre de chargement
- c. Ne jamais dépasser la pression de service

Le préposé au chargement doit refuser les bouteilles qui ne répondent pas aux exigences des vérifications