Connaissances théoriques
Niveau 4

Le Compresseur
Les blocs de plongée

FFESSM
FÉDÉRATION FRANÇAISE ÉTUDES & SPORTS SOUS-MARINS

13/03/2023

TPO / CODEP 17

Justification

- Un encadrant peut être amené à gonfler les blocs
- Connaître les principes de fonctionnement du compresseur et la maintenance associée.
- Appliquer la règlementation des blocs

- Epreuve Théorique Orale N°14 : « Matériel de plongée » (Coef 4)

Positionnement

Avant
- Loi de Mariotte
- Température et compression

Maintenant
- Compresseur
- Bloc

Après
- Les Détendeurs
- Manomètres

Objectifs

- Compresseur:
  - Définir les parties du compresseur et leur rôle
  - Définir les points de vérification et maintenance du compresseur
  - Identifier les pannes courantes
- Blocs :
  - Déterminer les caractéristiques et composants des blocs
  - Appliquer la réglementation (TIV)

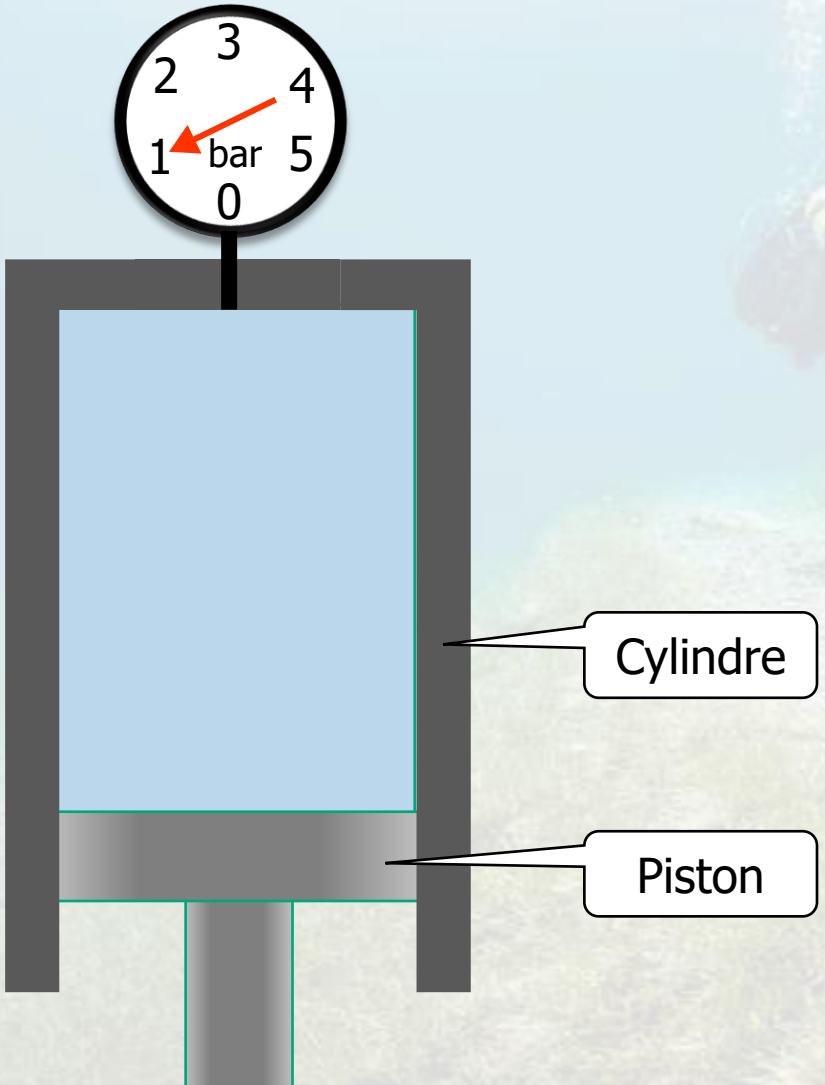
Plan Compresseur

- Fonctions du compresseur:
  - Principe de compression
  - Obtention des 230bar
  - Refroidissement
  - Filtration
  - Sécurité
  - Air respirable
- Points de vérification et maintenance du compresseur, pannes
- Règlementation

But du compresseur

- Fournir de l'air comprimé pour remplir des blocs de plongée et des tampons
  - Pression 200 bar à 350 bar
  - Débit 50 à 1000 l/min
- Air comprimé de qualité

Principe de compression



V est divisé par 4

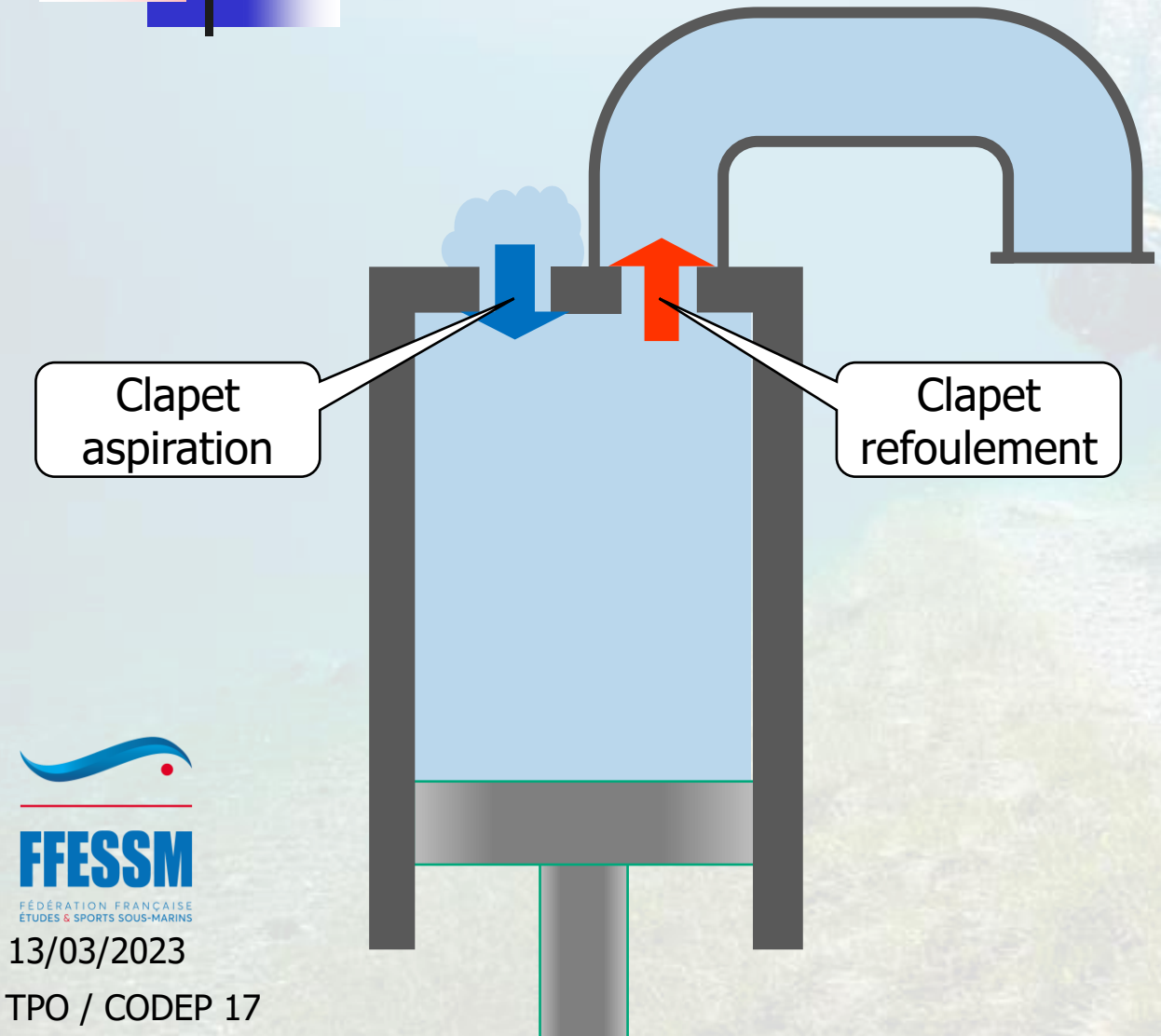
P est multiplié par 4

Loi de Mariotte

P x V = Cte

Pression : 1bar → 4bar

Principe de compression

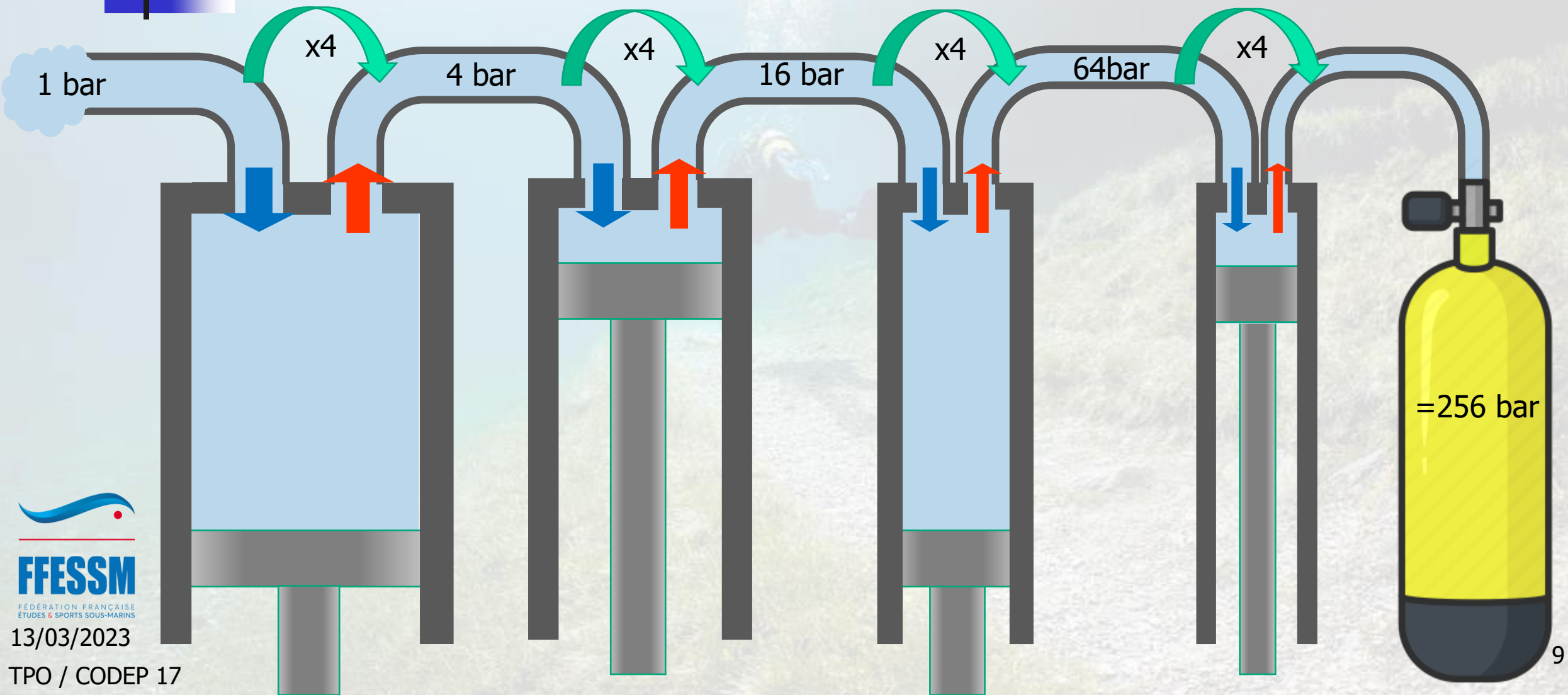


$$P \times V = Cte$$

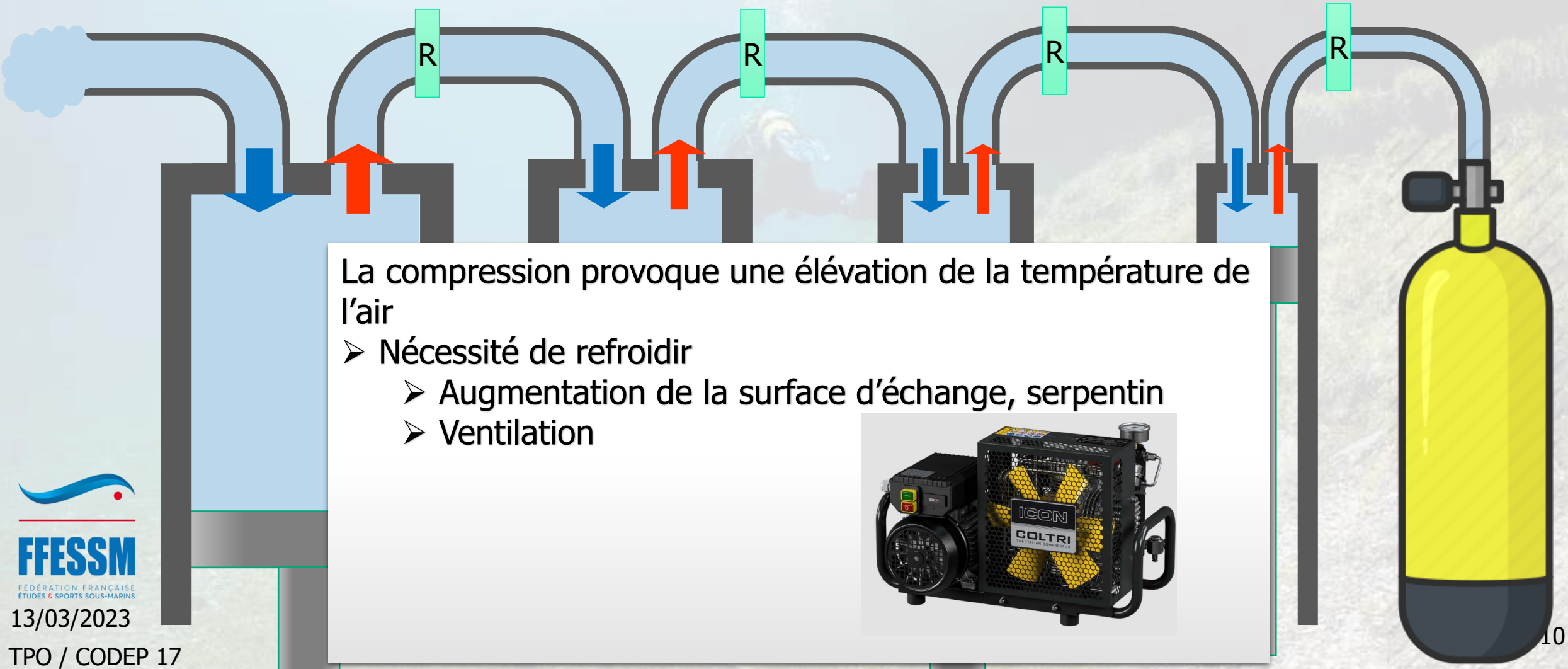
V est divisé par 4

P est multiplié par 4

Obtention des 200 bar



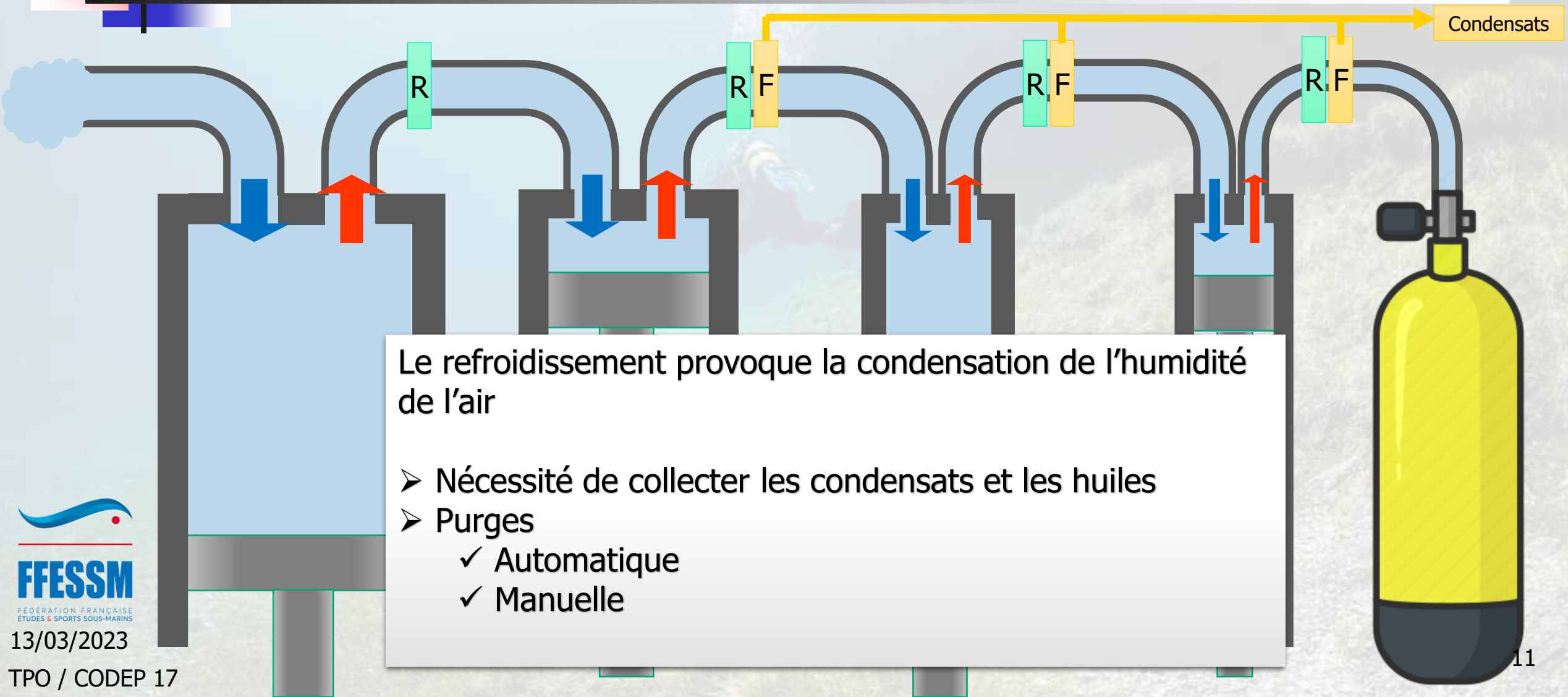
Refroidissement



La compression provoque une élévation de la température de l'air

- Nécessité de refroidir
  - Augmentation de la surface d'échange, serpentin
  - Ventilation

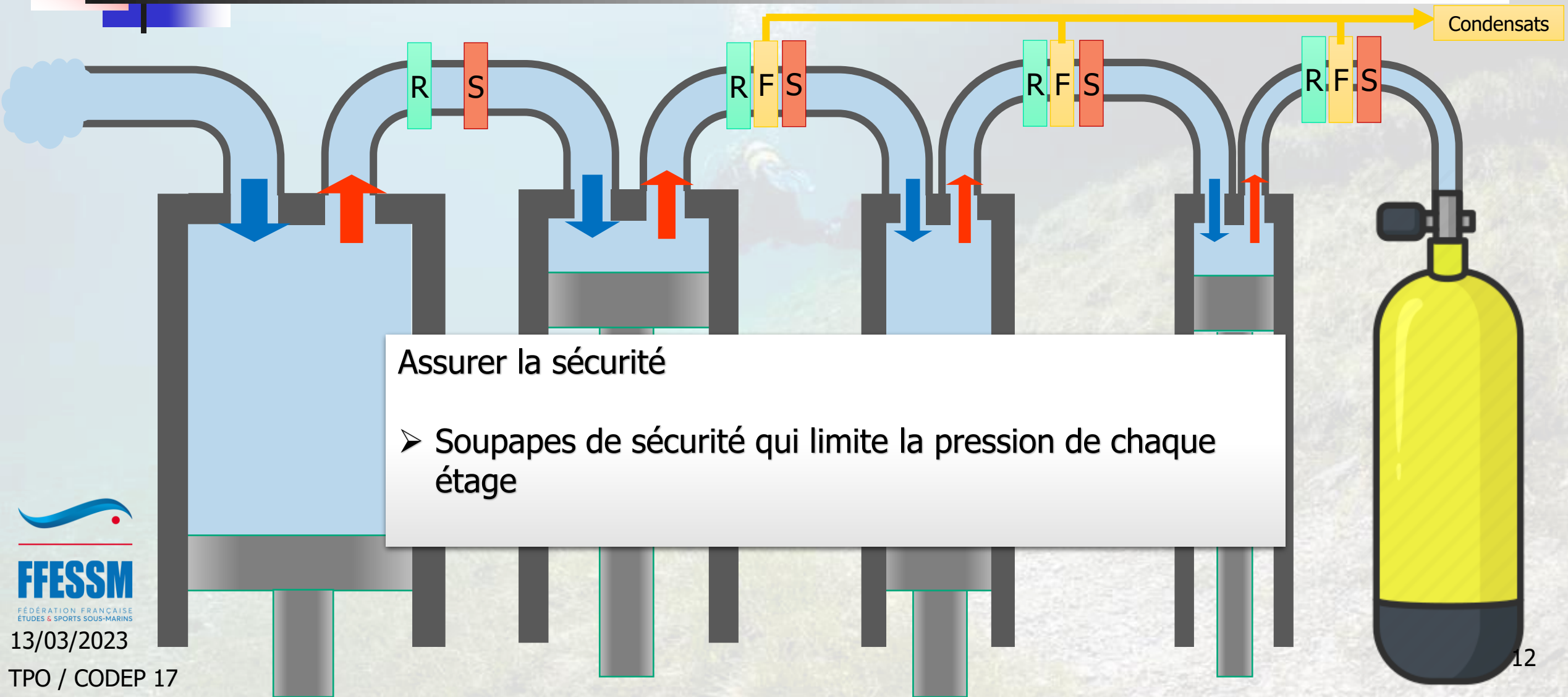
Filtration



Le refroidissement provoque la condensation de l'humidité de l'air

- Nécessité de collecter les condensats et les huiles
- Purges
  - ✓ Automatique
  - ✓ Manuelle

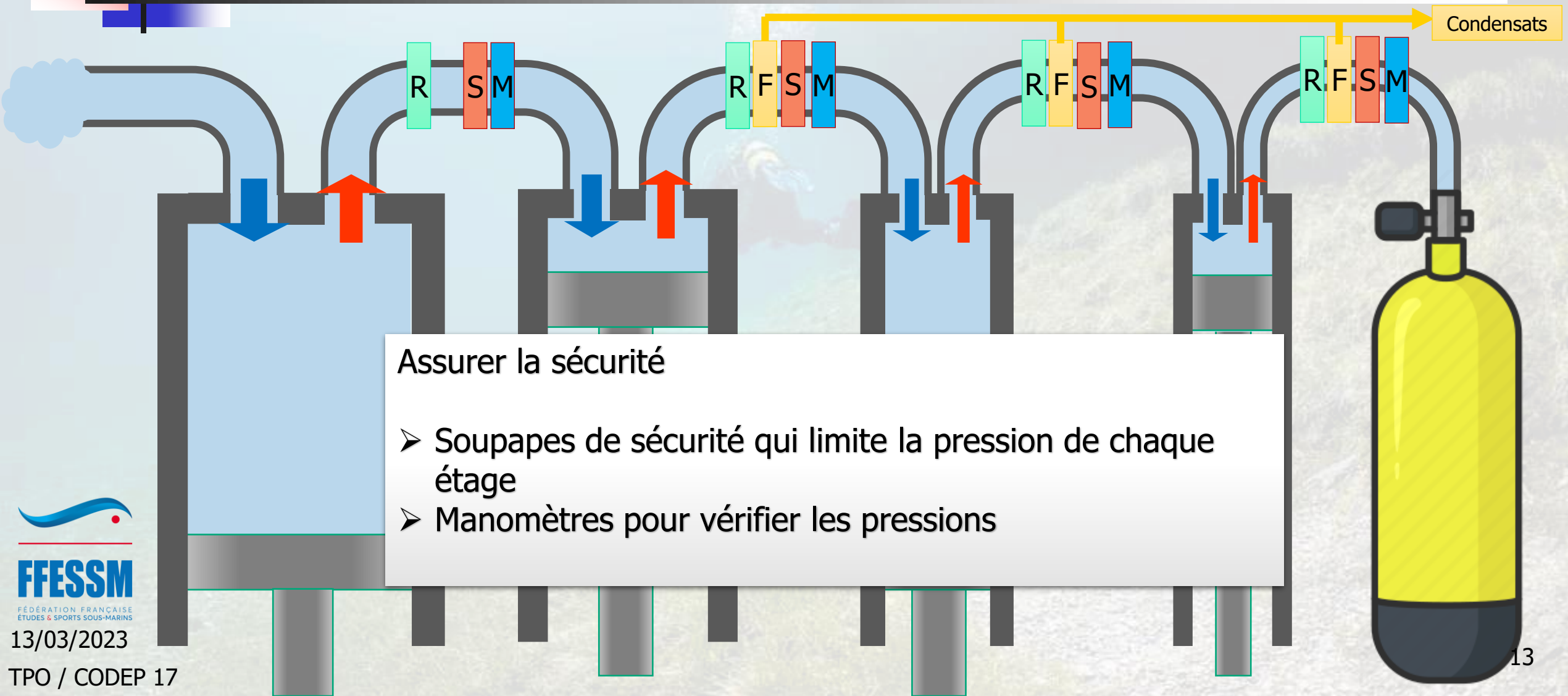
Sécurité



Assurer la sécurité

- Soupapes de sécurité qui limite la pression de chaque étage

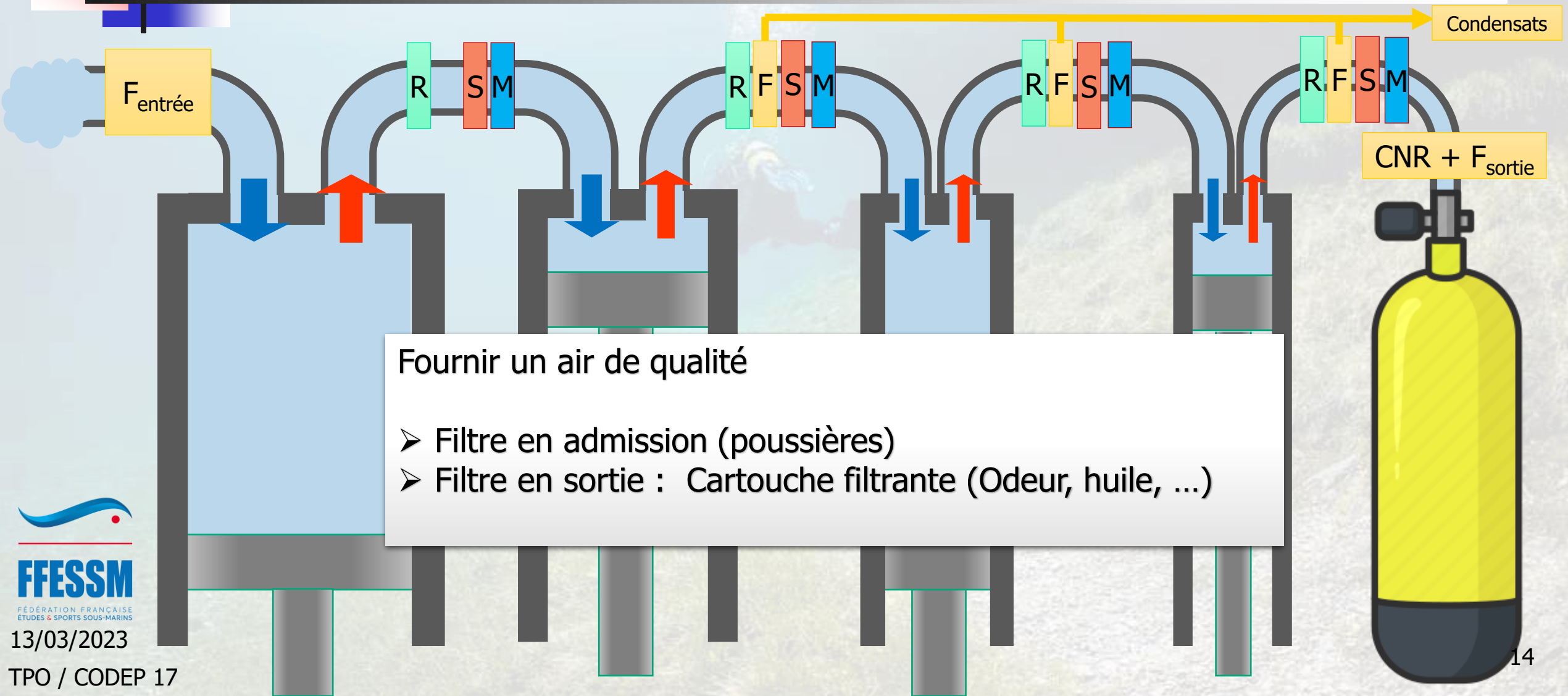
Sécurité



Assurer la sécurité

- Soupapes de sécurité qui limite la pression de chaque étage
- Manomètres pour vérifier les pressions

Air respirable



Fournir un air de qualité

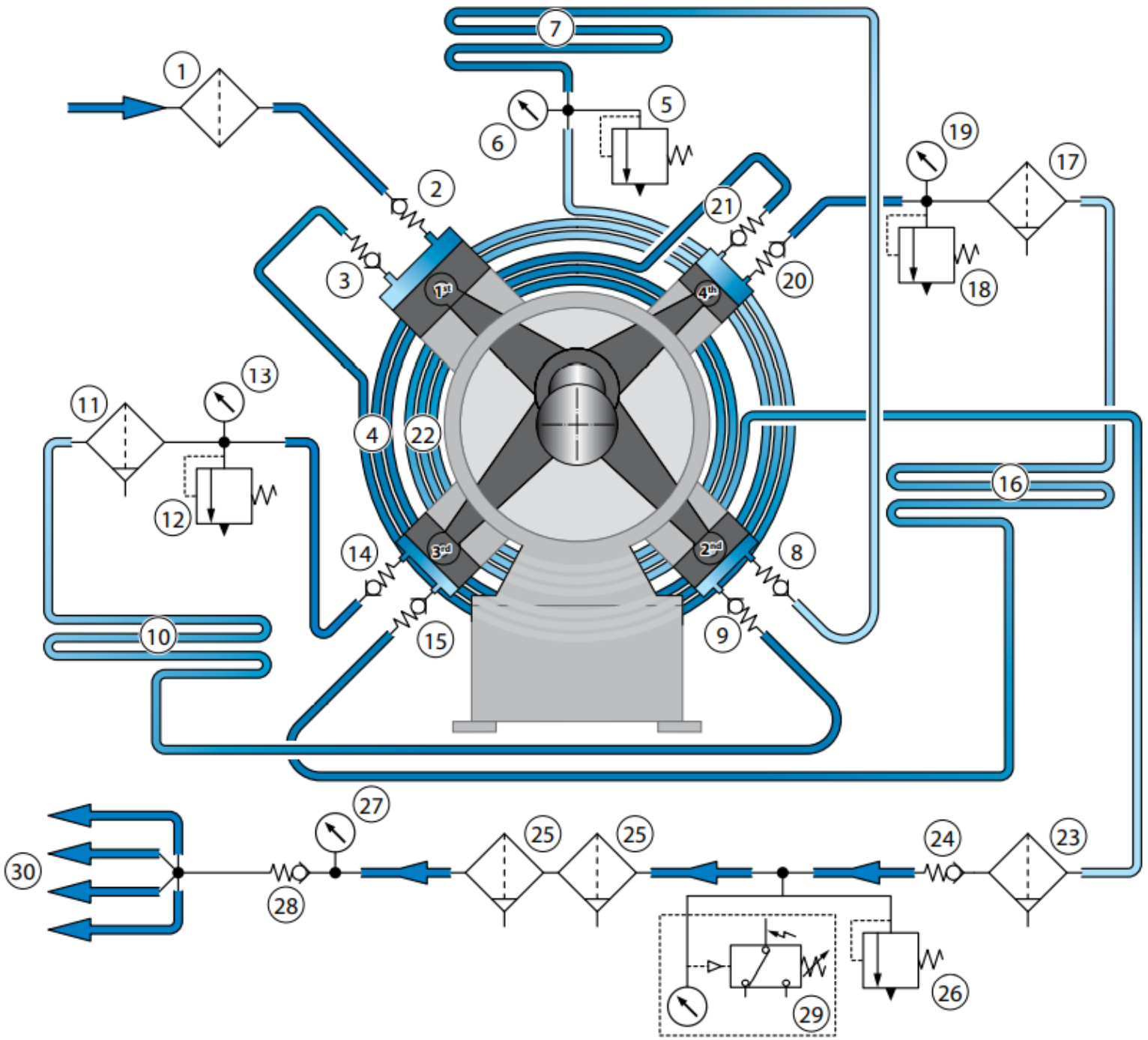
- Filtre en admission (poussières)
- Filtre en sortie : Cartouche filtrante (Odeur, huile, …)

COLTRI HEAVY DUTY

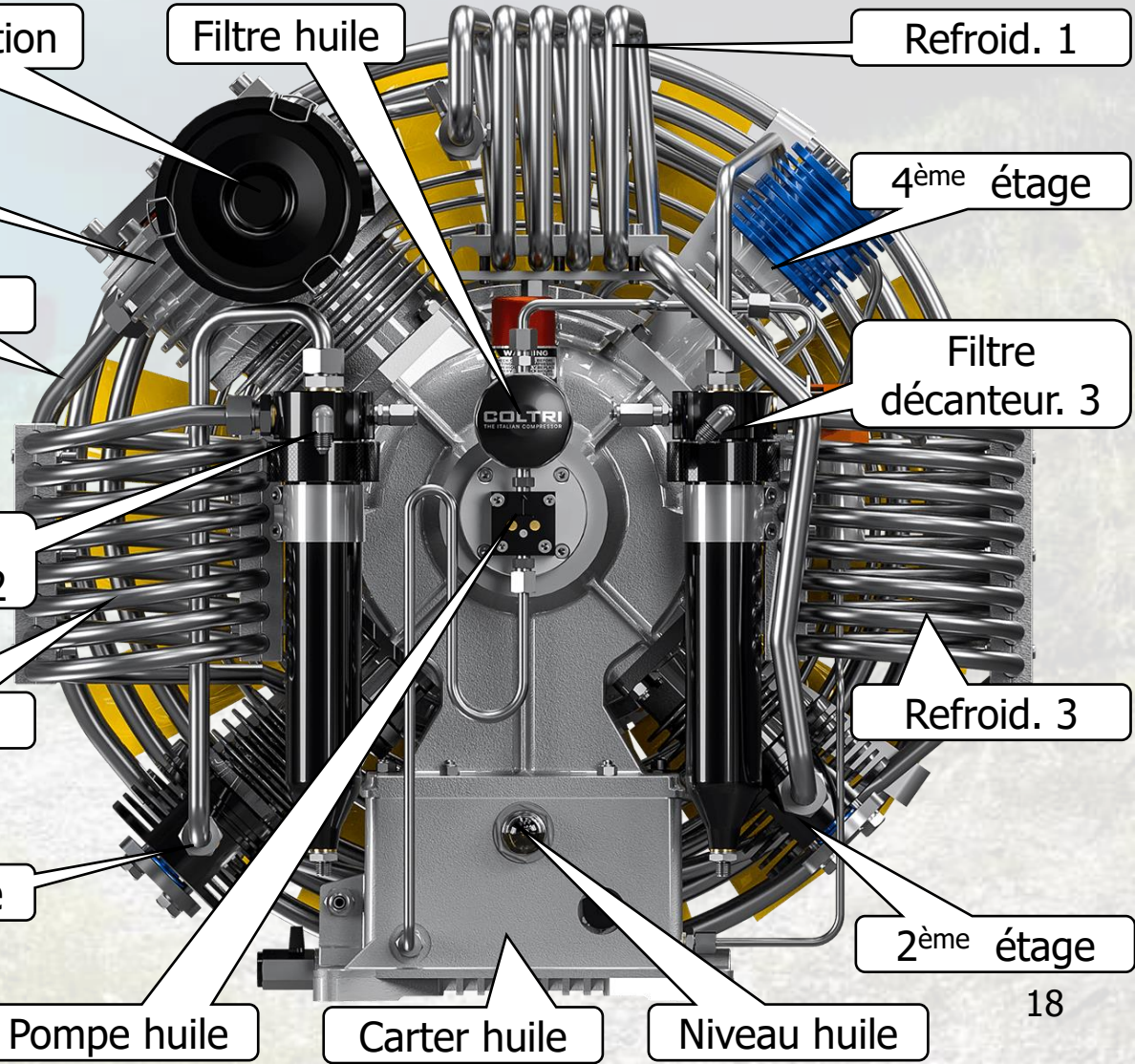
COLTRI HEAVY DUTY

Schéma

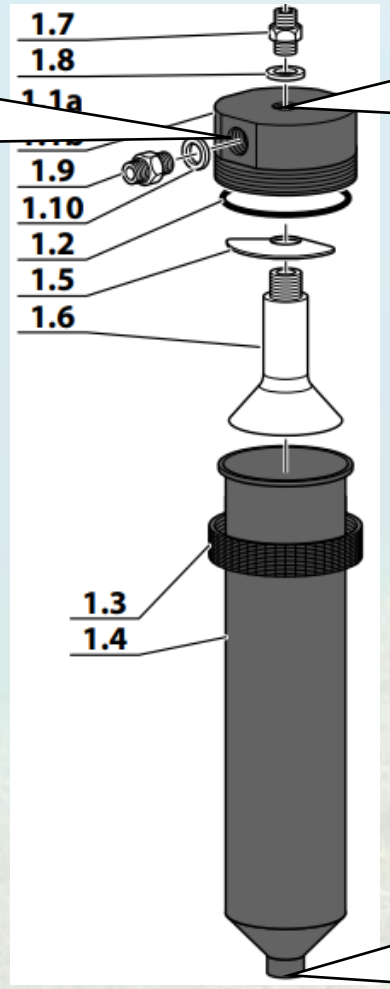
1 Intake filter
2 Intake valve 1st stage
3 Outlet valve 1st stage
4 Cooling pipe 1st-2nd stage
5 Safety valve 1st stage
6 Pressure gauge 1st stage
7 Cooling pipe 1st-2nd stage
8 Intake valve 2nd stage
9 Outlet valve 2nd stage
10 Cooling pipe 2nd-3rd stage
11 Condensate separator
12 Safety valve 2nd stage
13 Pressure gauge 2nd stage
14 Intake valve 3rd stage
15 Outlet valve 3rd stage
16 Cooling pipe 3rd-4th stage
17 Condensate separator
18 Safety valve 3rd stage
19 Pressure gauge 3rd stage
20 Intake valve 4th stage
21 Outlet valve 4th stage
22 Final cooling pipe
23 Condensate separator HP
24 Non return valve
25 Active carbon air filter/ molecular sieve air filter
26 Safety valve
27 Pressure gauge 4th stage
28 Pressure maintaining valve
29 Pressure switch
30 Flex hoses



COLTRI HEAVY DUTY



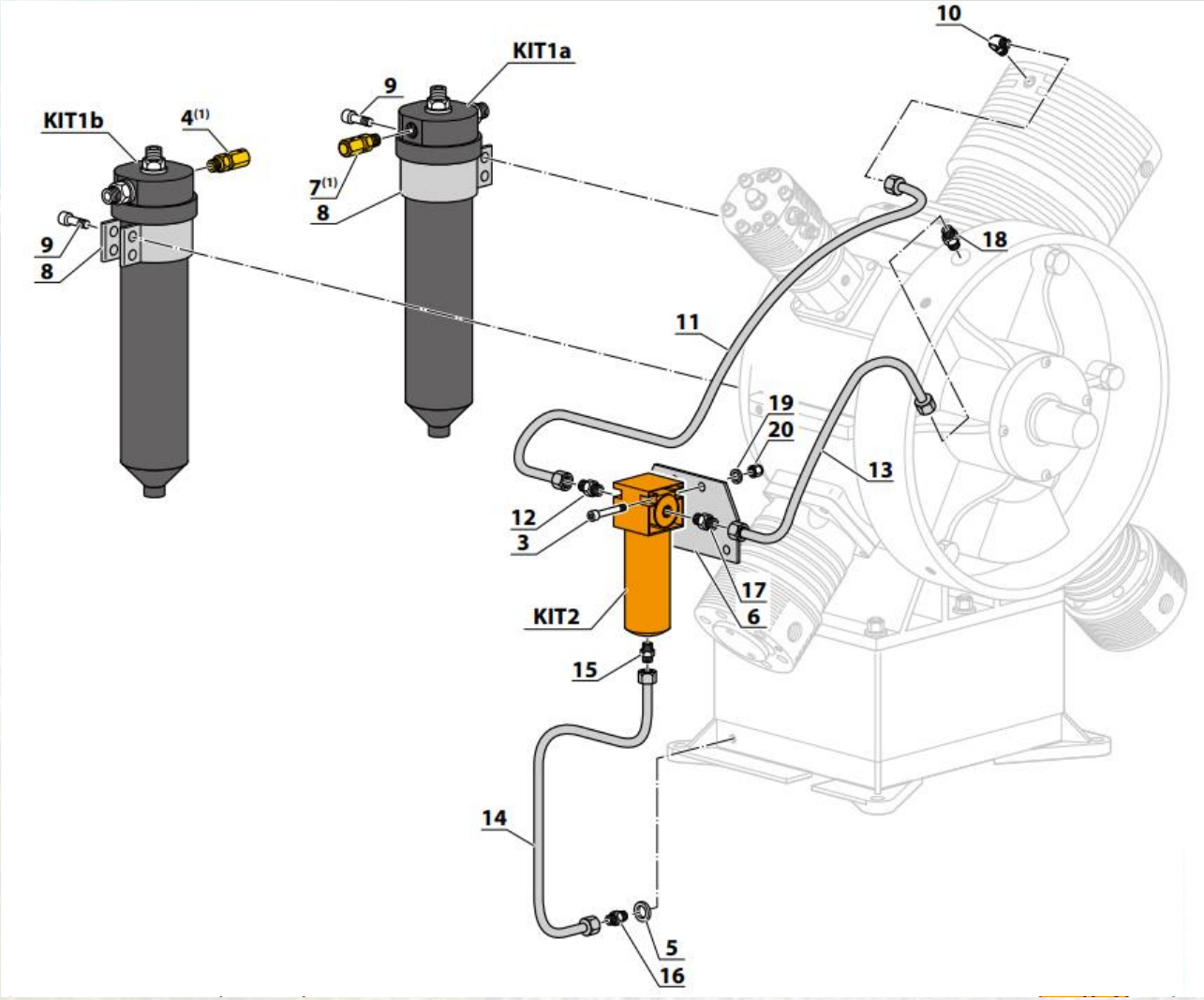
Filtres décanteurs



Entrée d'air humide

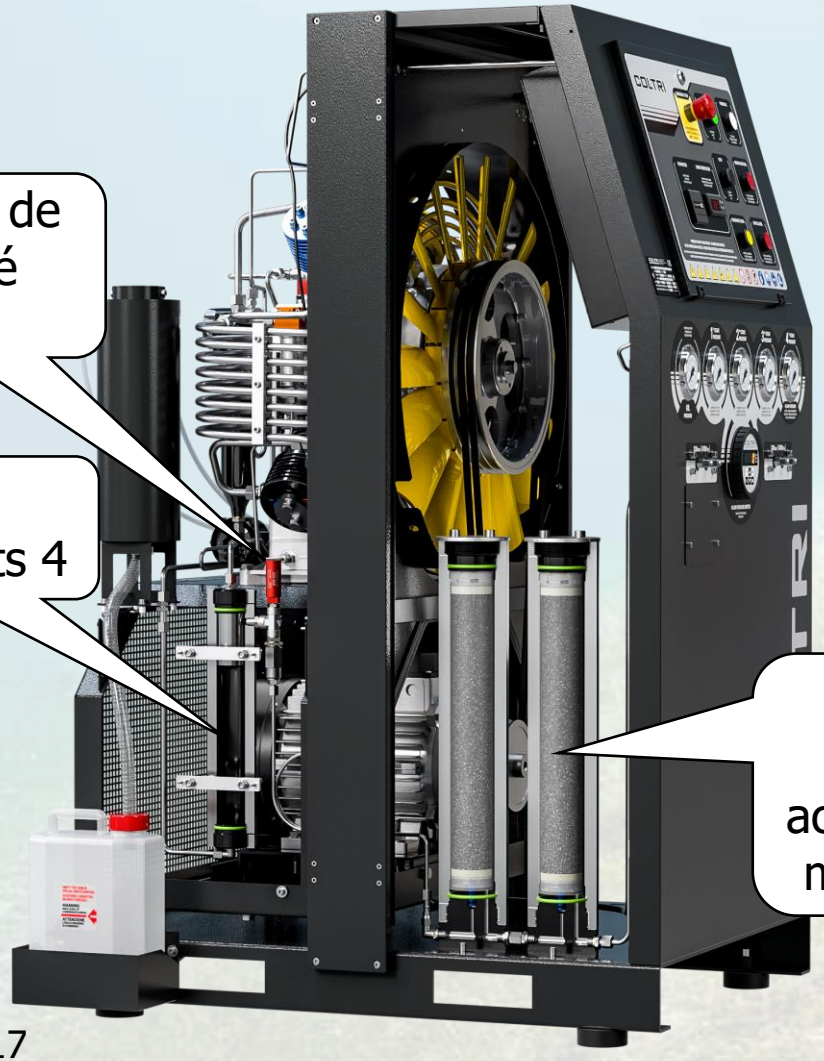
Sortie d'air sec

Sortie condensats



FFESSM
FÉDÉRATION FRANÇAISE ÉTUDES & SPORTS SOUS-MARINS

Filtres de sortie



Soupape de sécurité tarée

Filtre condensats 4

Filtres Charbon actif et tamis moléculaire

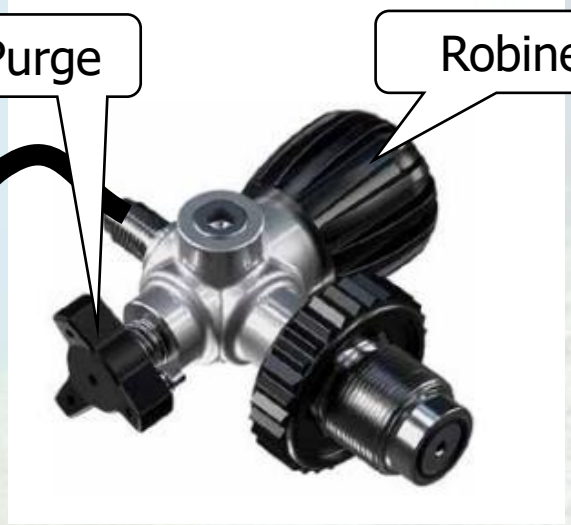
FFESSM
FÉDÉRATION FRANÇAISE ÉTUDES & SPORTS SOUS-MARINS

Raccordement bouteilles

Rampe de gonflage

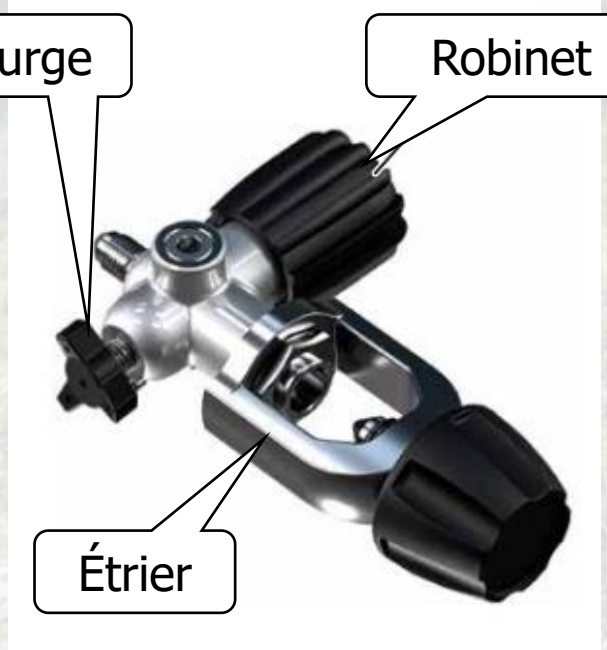
Tuyau de raccordement

Fixation DIN



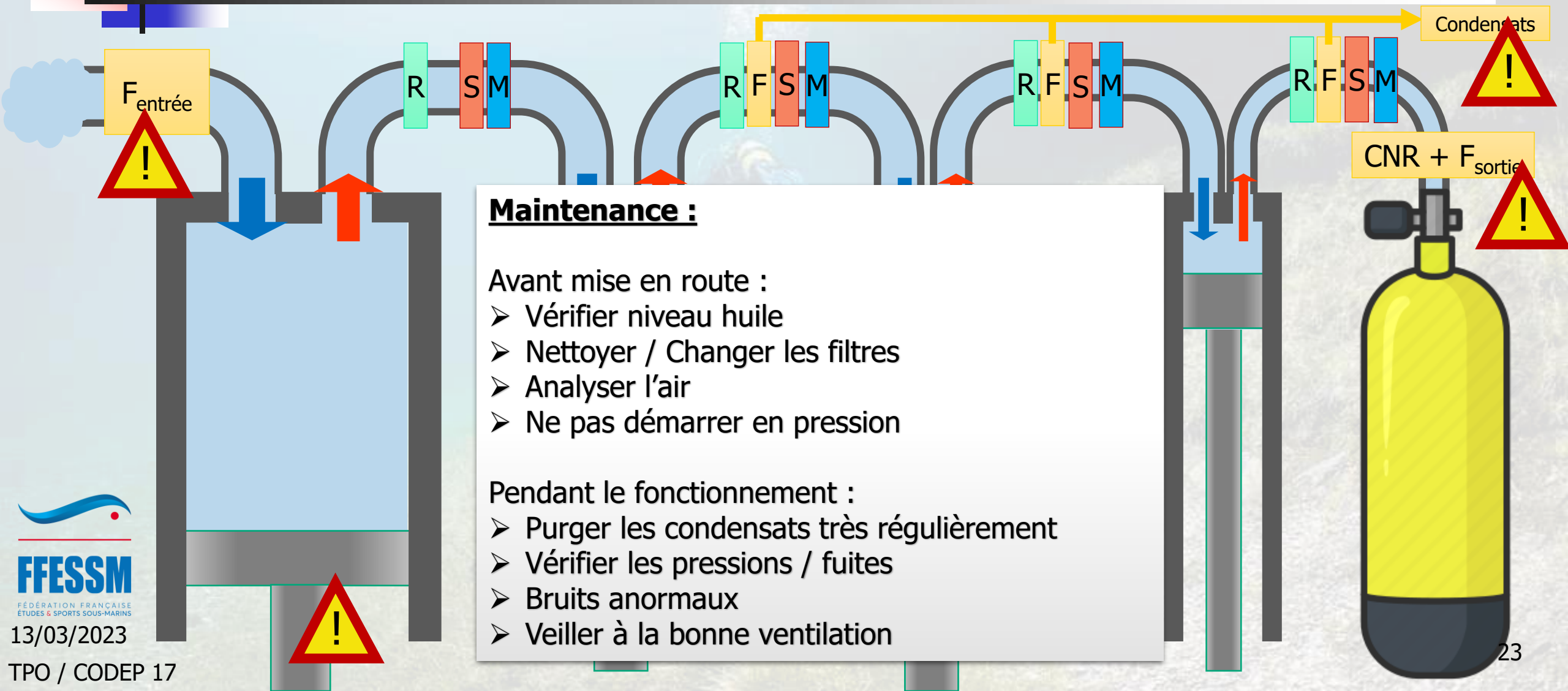
Adaptateur

Fixation étrier



DIN : 300 bar maxi
Étrier : 230 bar maxi

Opérations de maintenance



Maintenance :

Avant mise en route :

- Vérifier niveau huile
- Nettoyer / Changer les filtres
- Analyser l'air
- Ne pas démarrer en pression

Pendant le fonctionnement :

- Purger les condensats très régulièrement
- Vérifier les pressions / fuites
- Bruits anormaux
- Veiller à la bonne ventilation

Pannes courantes

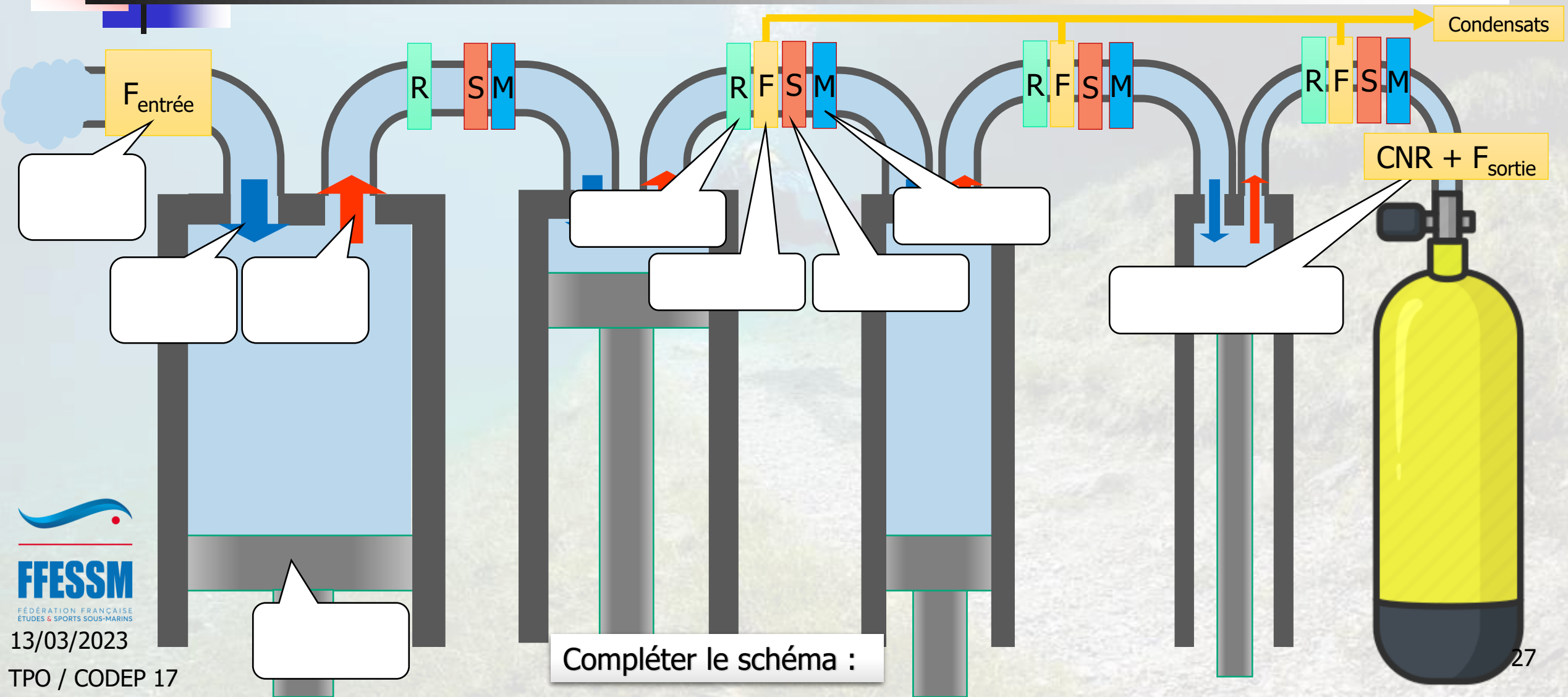
- Manque de pression
  - Fuites externes → bruit, soupapes de sécurité, joints
  - Fuites internes → consommation d'huile, segments
- Manque de débit
  - Filtre aspiration colmaté
- Qualité de l'air
  - Prise d'air
  - Filtres décanteurs
  - Filtre de sortie (Charbon actif, tamis moléculaire)

Règlementation

- Manuel d'utilisation
- Consignes de sécurité affichées
- Liste des personnes habilitées affichées
- Carnet d'entretien et d'intervention
- Carnet de gonflage si pas de compteur d’heures
- Requalification des tampons

Questions ?

Exercice



Compléter le schéma :

Exercice

- Que dois-je faire avant le démarrage du compresseur ?
  - Je fais partie des personnes habilitées
  - Je vérifie la prise d'air et la ventilation
  - Je vérifie le niveau d'huile
  - Je purge les condensats et fais chuter la pression
- Quels sont les différents filtres ?
  - Filtre d'aspiration
  - Filtres décanteurs (condensats, huile)
  - Filtre charbon actif et tamis moléculaire (odeur, CO, eau, huile)

Plan Blocs de plongée

- Constitution du bloc:
  - Contenance
  - Matière
  - Robinetterie
  - Marquage
- Règlementation

Constitution des Blocs de plongée

- Contenance
  - 10 L
  - 12 L (Court ou Long)
  - 15 L
  - 18 L
  - Bi 20 L

Constitution des Blocs de plongée

Exemple bouteille ROTH

Bouteilles 230 bar	Ø en mm	L en mm	Poids en Kg *
4 L	114	510	5,5
6 L	140	515	7,1
7,5 L	140	615	8,2
8,5 L	140	710	9
10 L	171	592	11
12L longue	171	684	12,2
12 L	203	520	17
15 L	203	625	19
18 L	203	740	21
BI 7,5 L	140	615	19
BI 8,5 L	140	710	21
BI 10 L	171	592	25

Constitution des Blocs de plongée

- Matière
  - Acier
  - Aluminium
  - Carbone

Plus léger → plus de lest !

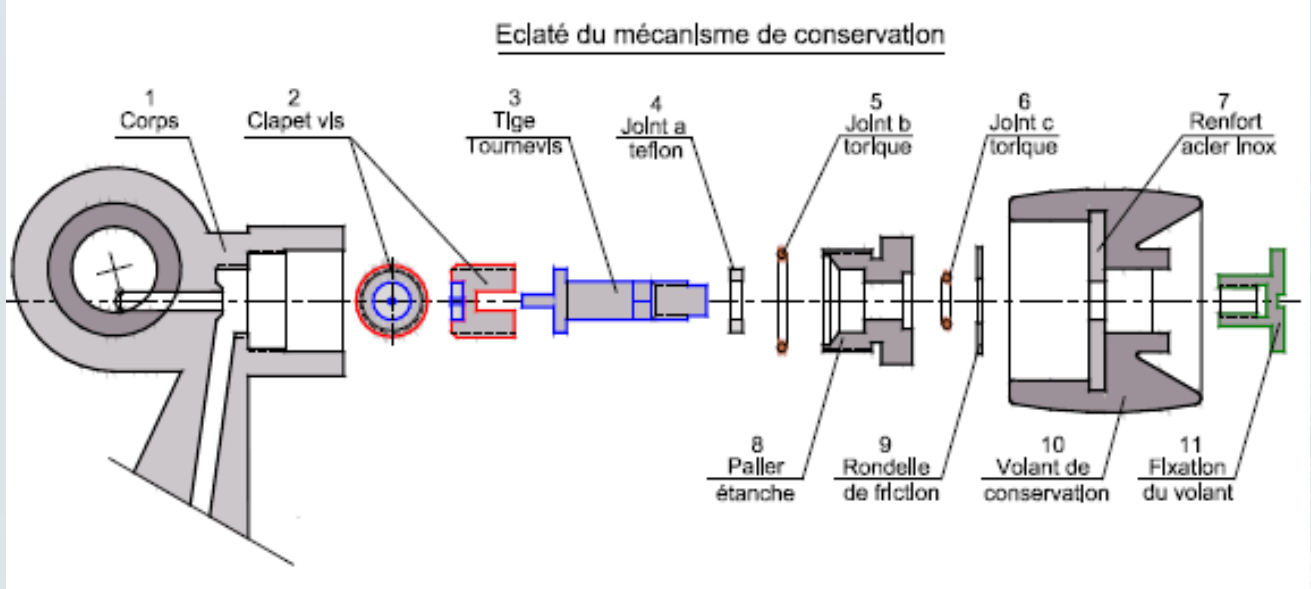
Constitution des Blocs de plongée

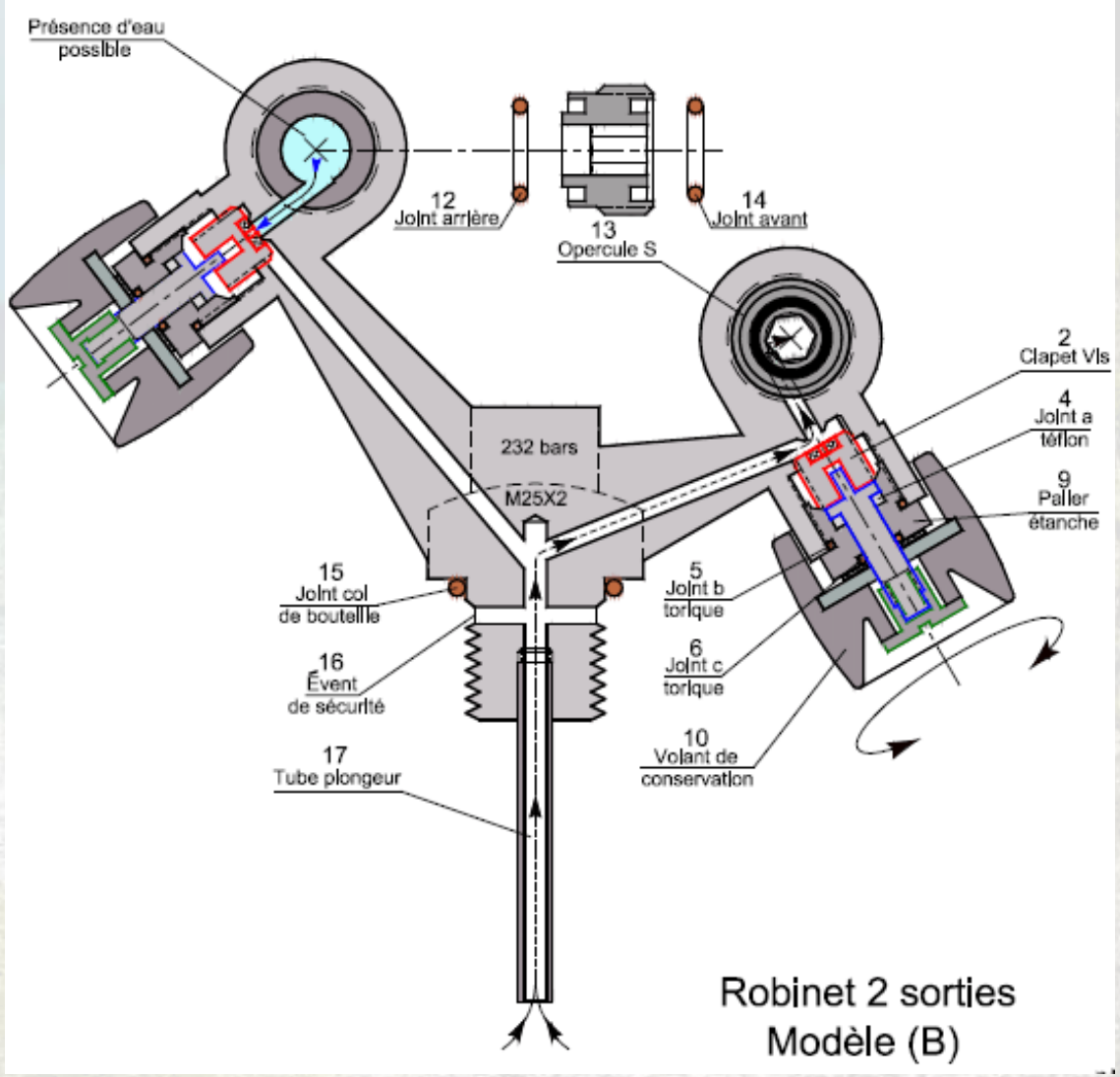
- Robinetterie
  - 1 sortie
  - 2 sorties, obligatoire pour les GP

Fixation	Caractéristiques
Étrier	230 bar Opercule avec 2 joints L'étanchéité bloc / détendeur est assurée par le bloc
DIN	300 bar L'étanchéité bloc / détendeur est assurée par le détendeur Pas d'étrier, gain de poids

Constitution des Blocs de plongée

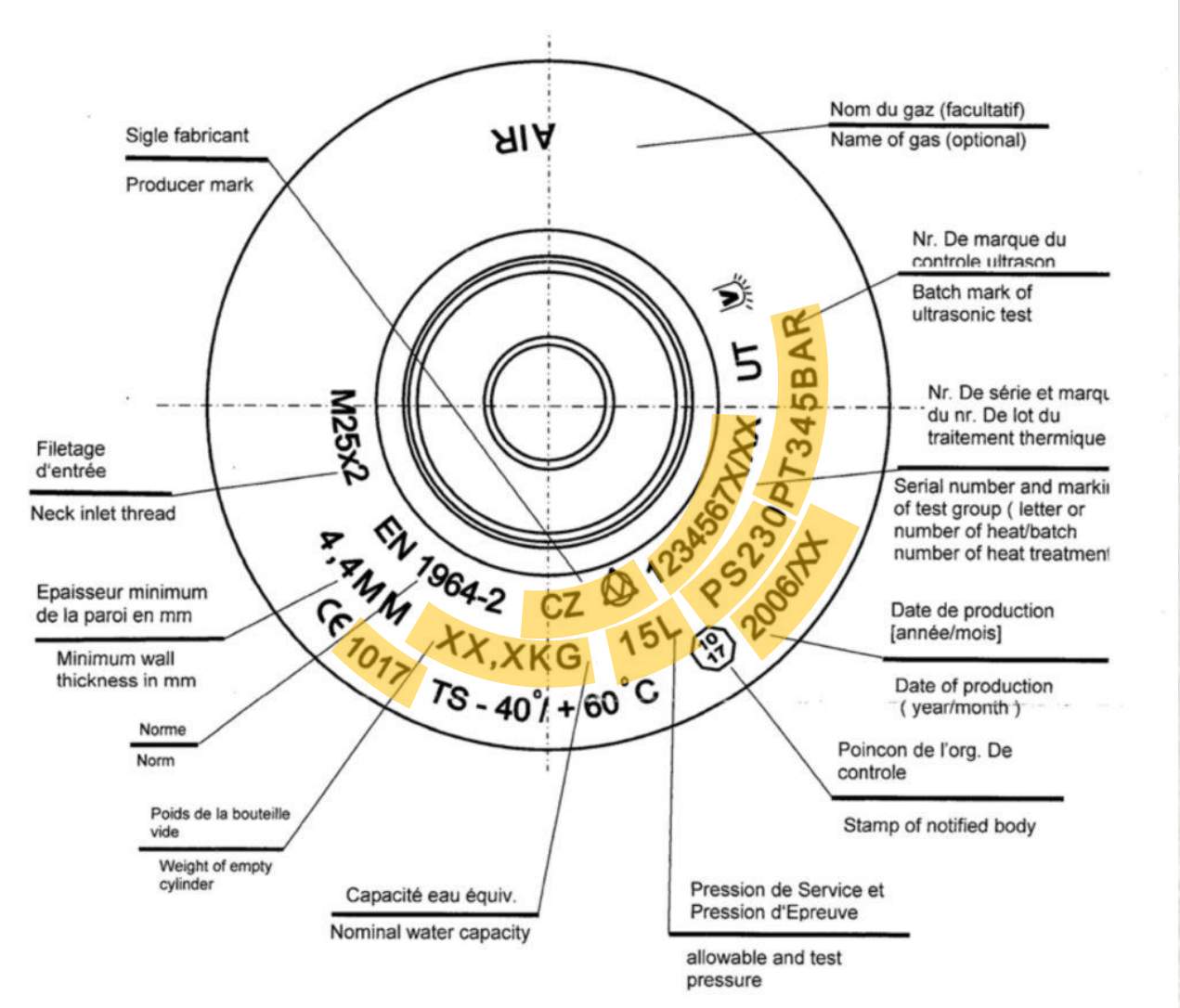
- Robinetterie





Constitution des Blocs de plongée

- Marquage
  - Nom du fabricant
  - N° série
  - Matière
  - Poids à vide
  - Volume
  - Pression de service
  - Pression d'épreuve
  - Date fabrication
  - Date de requalification



Règlementation des Blocs de plongée

- Régime Général
  - Inspection visuelle **tous les ans**
  - Requalification **tous les 2 ans** par un organisme agréé
- Régime TIV
  - Inspection visuelle **tous les ans** par un TIV
  - Requalification **tous les 6 ans**
  - Enregistrement dans la base FFESSM

FFESSM APPLICATION TIV

Règlementation des Blocs de plongée

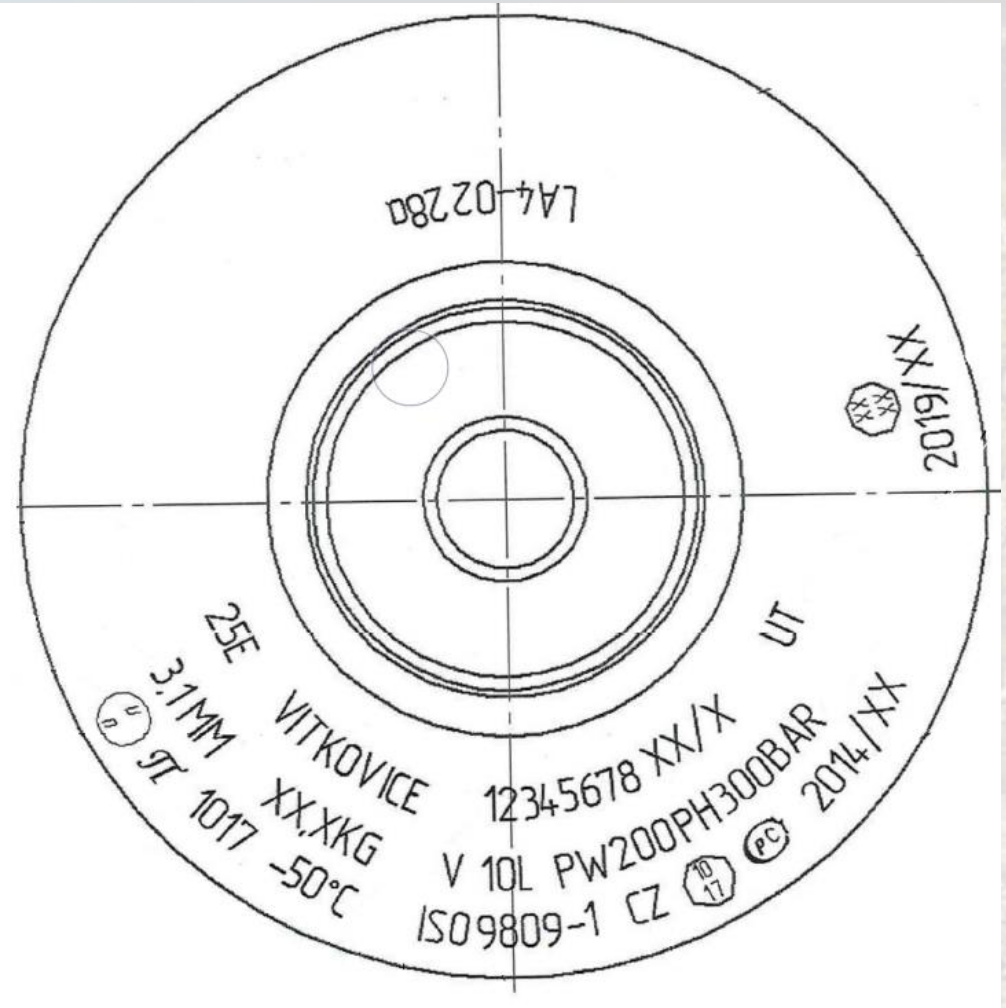
- Normes
  - Actuelle : NF EN ISO 9809-3 Oct 2019
  - Anciennes :
    - NF A49-901 Août 1984
    - NF EN 1964-1 avril 1999
    - NF EN ISO 9809-1 juin 2010
- Acier

NF	UNI	DIN	W.Nr	EURONORM	AISI-SAE
XC10	C10	CK10	1121	2C10	1010
XC18	C15	CK15	1171	2C15	1017

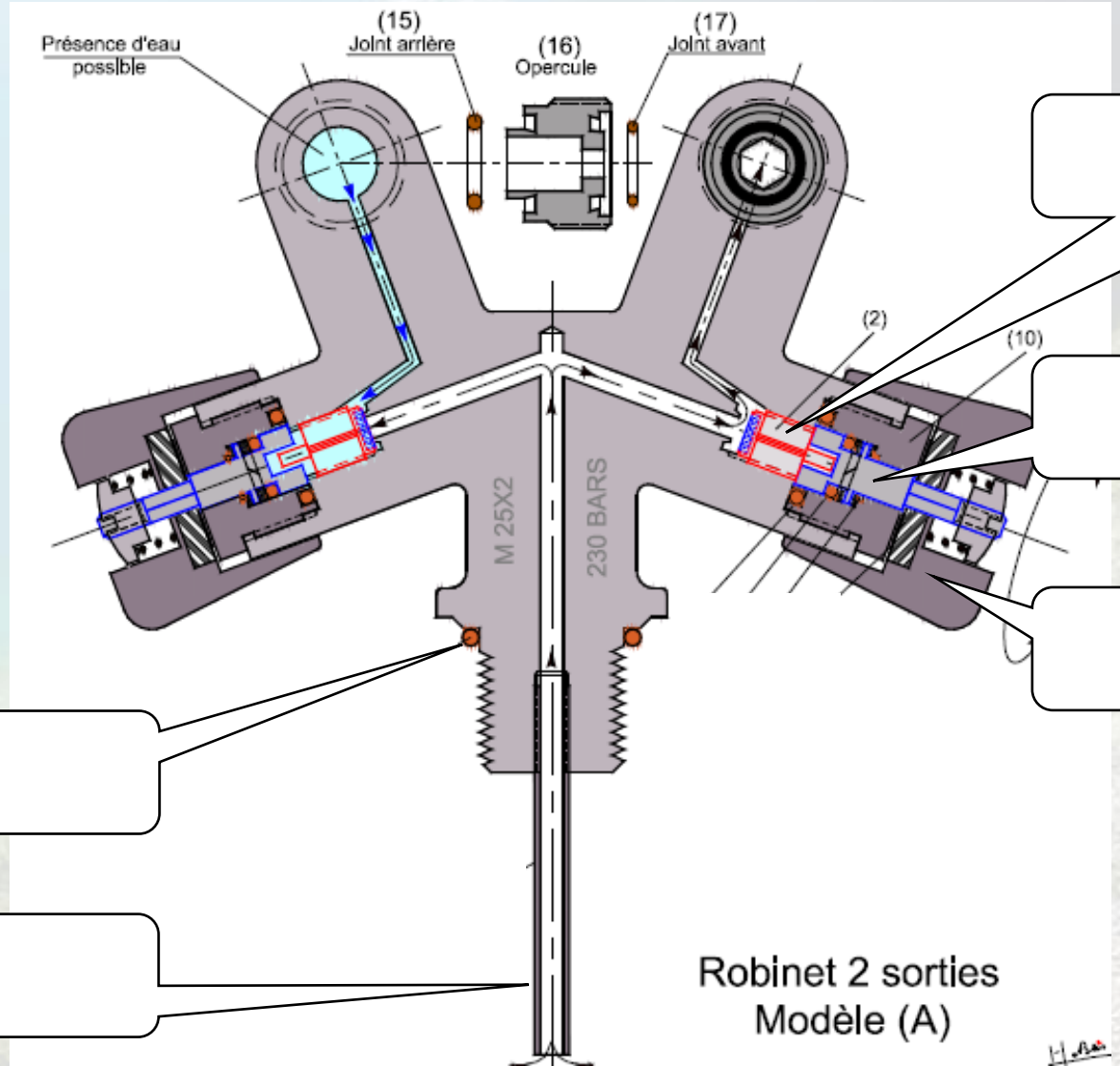
Questions ?

Exercice

- Sur cette bouteille, définir :
  - Fabricant :
  - N° série :
  - Volume :
  - Année de fabrication :
  - Année de requalification :
  - Pression maxi :
  - Norme :
  - Puis-je l'utiliser ?



Exercice


Présence d'eau possible
(15)
Joint arrière
(16)
Opercule
(17)
Joint avant
(2)
(10)
M 25X2
230 BARS
Robinet 2 sorties
Modèle (A)

Bonnes plongées