

PRINCIPAUX ASPECT TECHNIQUES D'UN CENTRE HYPERBARE



frederic.le-quiniat@ap-hm.fr

*Institut de Physiologie et de Médecine en Milieu Maritime et en
Environnement Extrême*



Quelques types de
caissons...

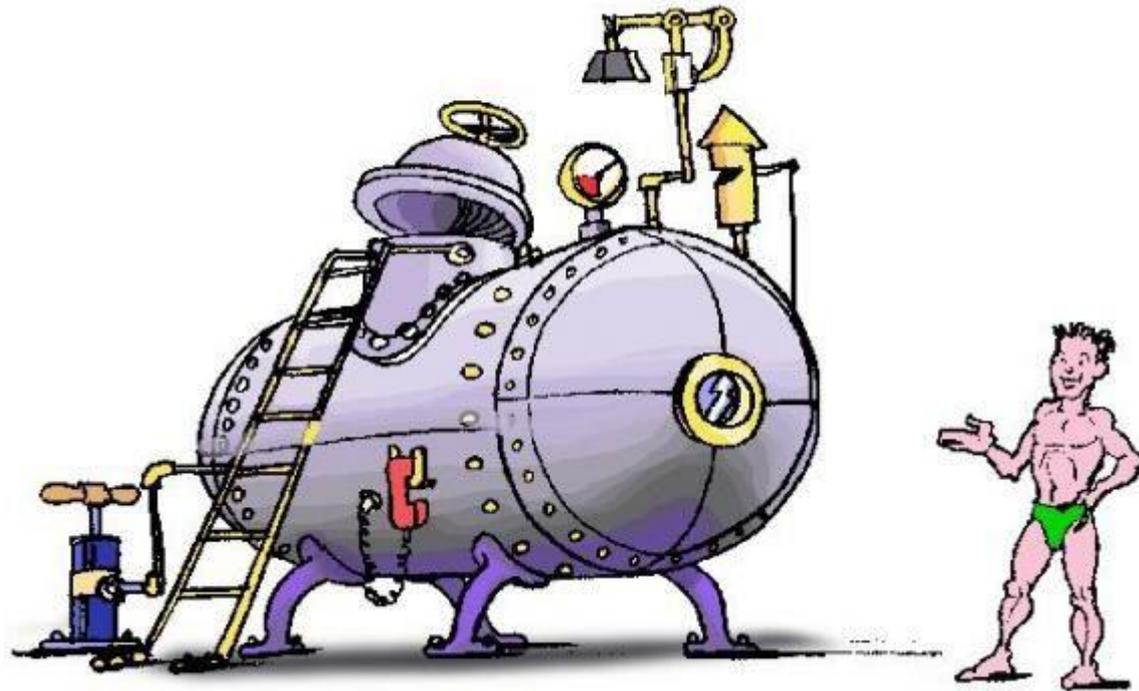


MONOPLACE



MULTIPLACE

Quelques caissons...







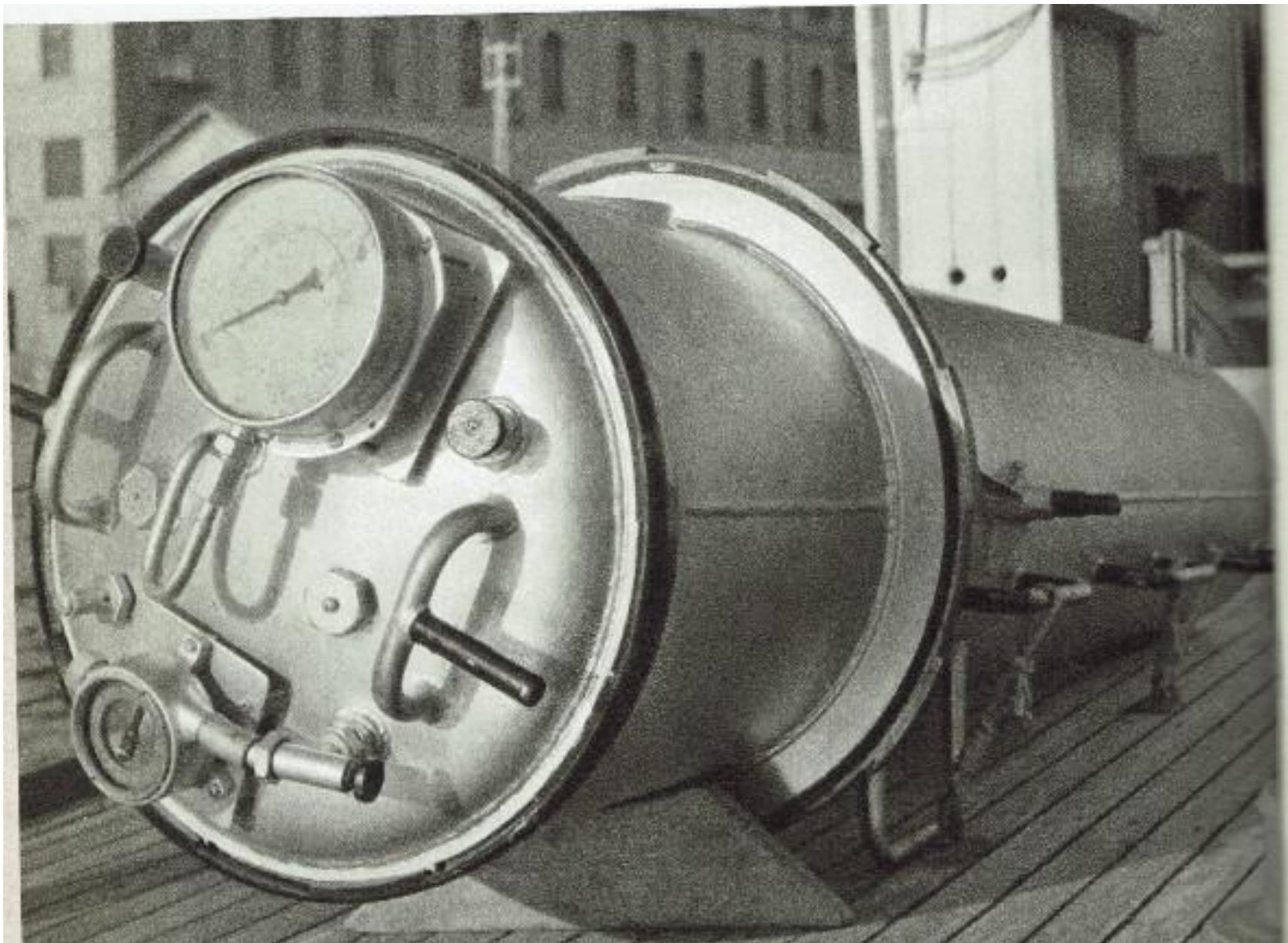








AU DEBUT...





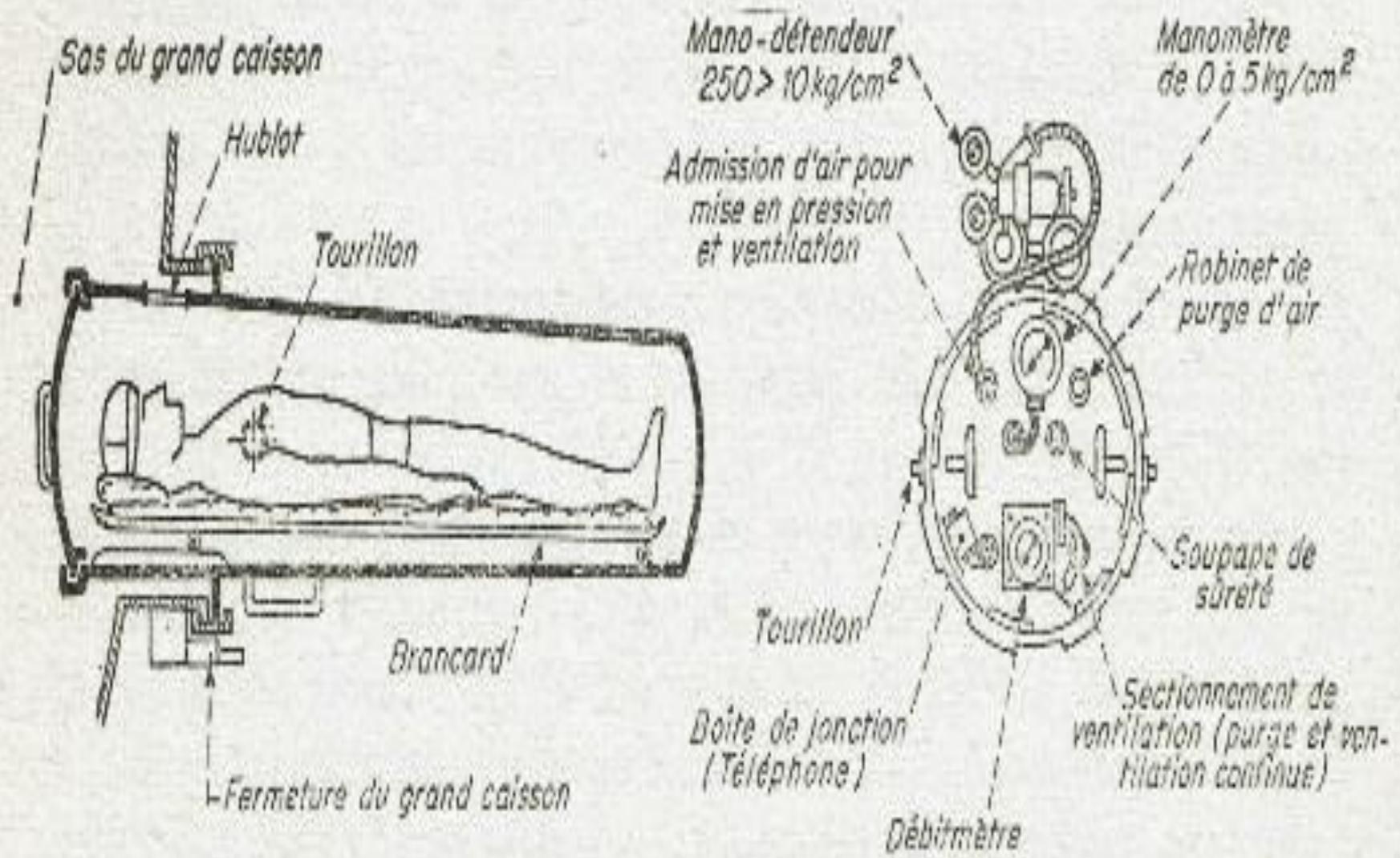
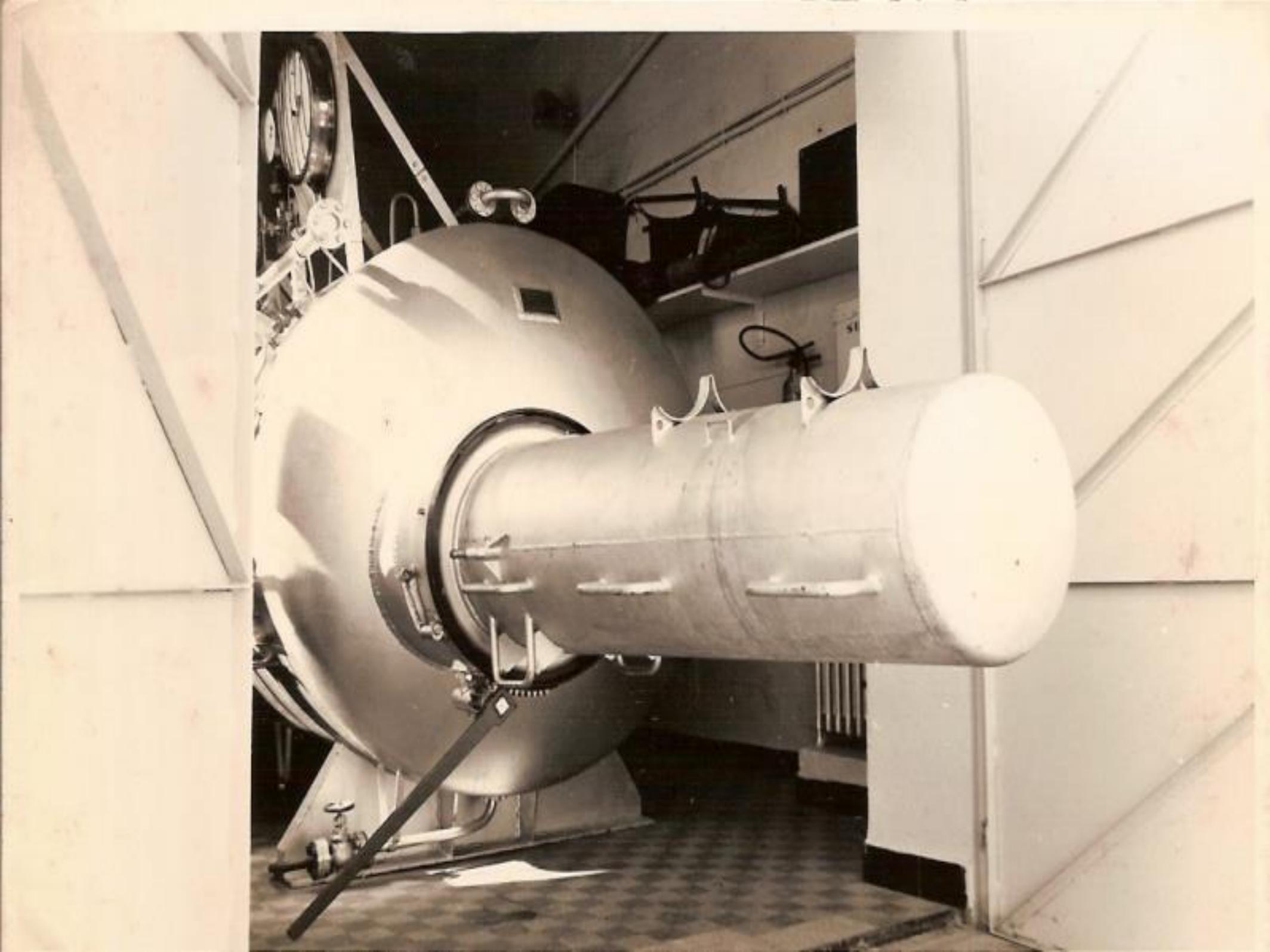
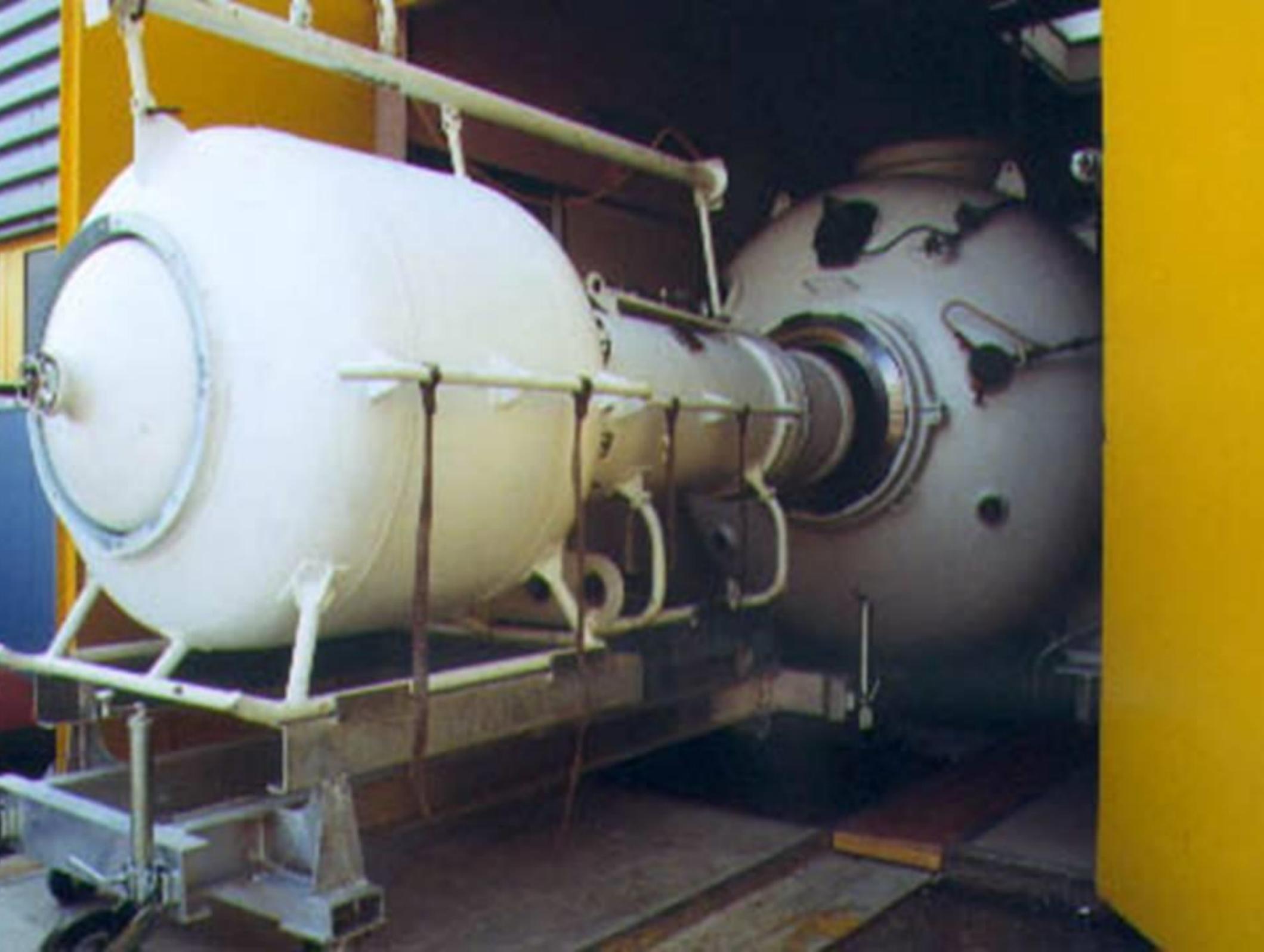


Fig. 17. — CAISSON MONOPLACE DE RECOMPRESSION.







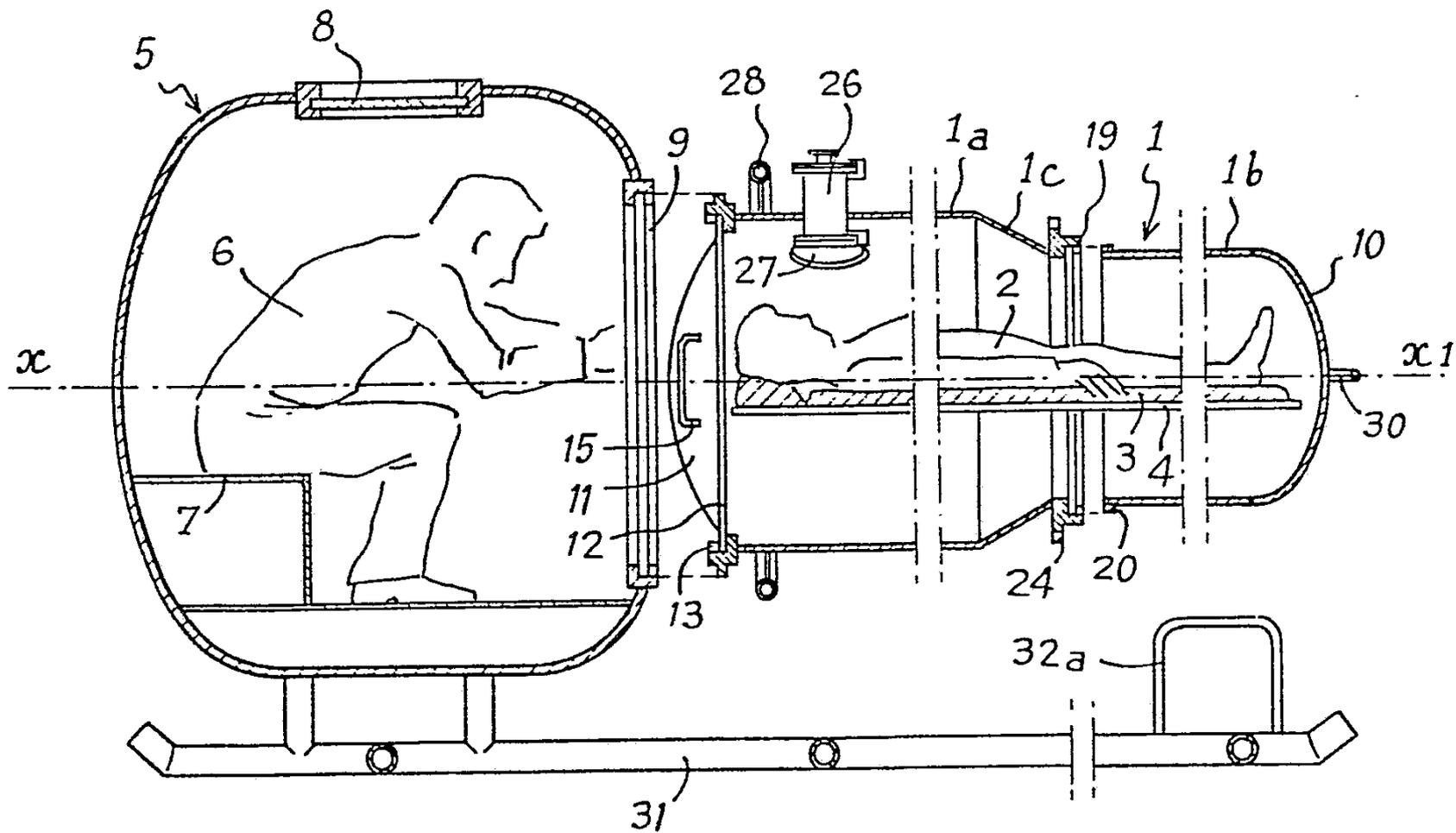
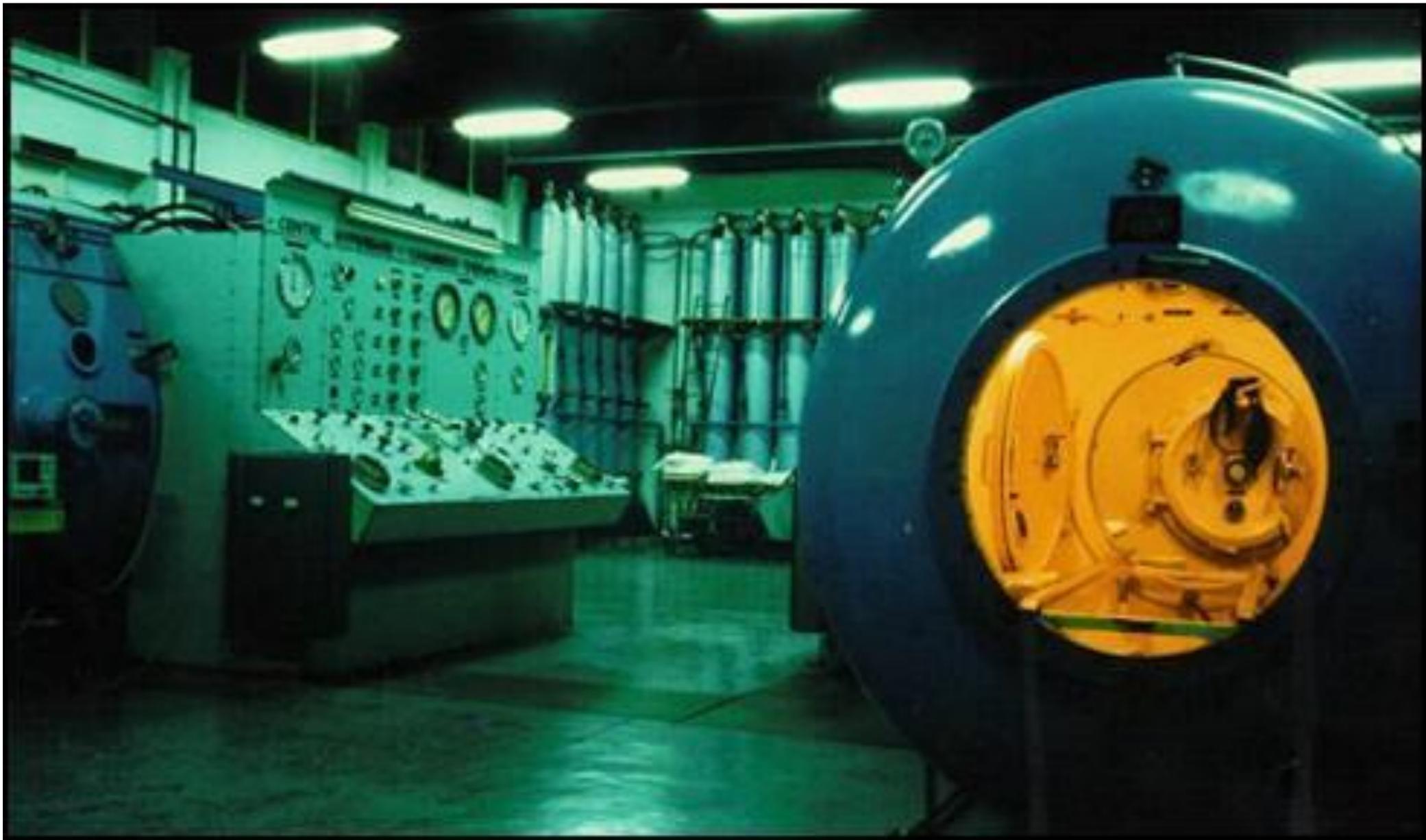


FIG-3







Arrêté du 1 octobre 1974 fixant les conditions auxquelles doivent satisfaire les caissons de recompression ainsi que leurs modalités d'utilisation.

Le ministre du travail,

Vu l'article 16 du décret n° 74-725 du 11 juillet 1974 portant règlement d'administration publique en ce qui concerne les mesures particulières de protection applicables dans les chantiers ou établissements dans lesquels des travaux sont exécutés par des scaphandriers sous des pressions supérieures à la pression atmosphérique ;

Vu l'avis de la commission d'hygiène industrielle ;

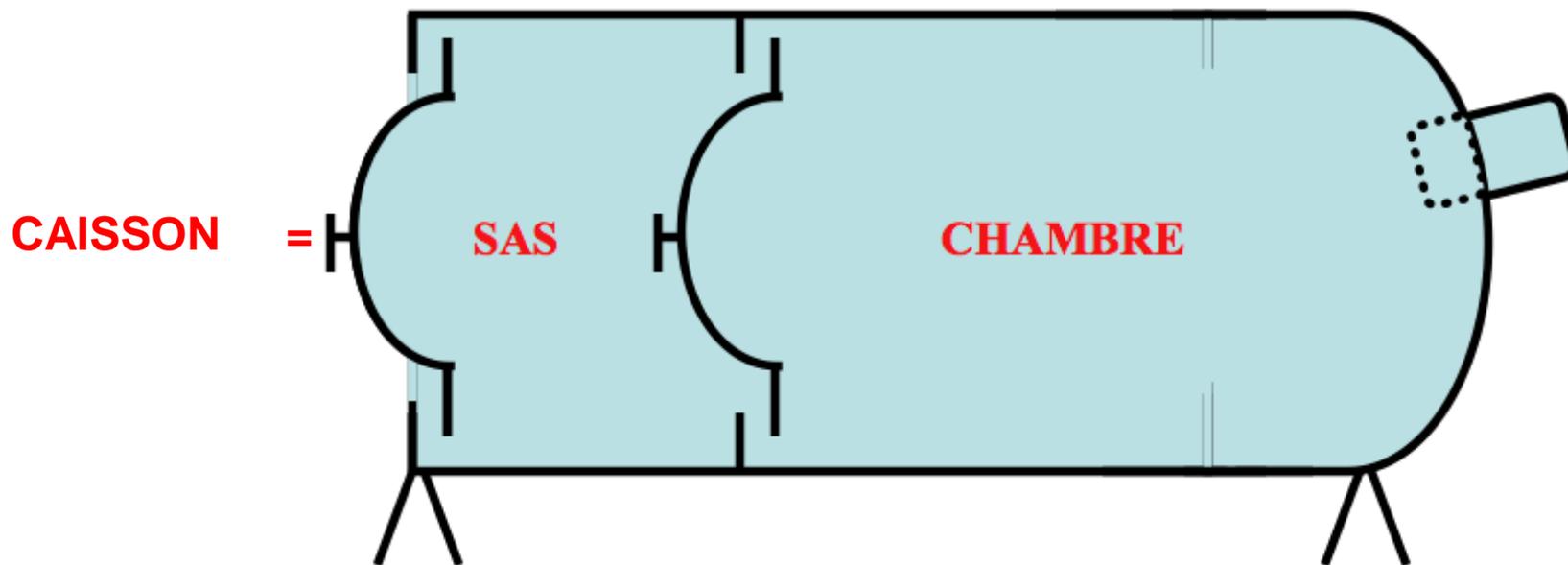
Sur le rapport du directeur général du travail et de l'emploi,

LE CAISSON

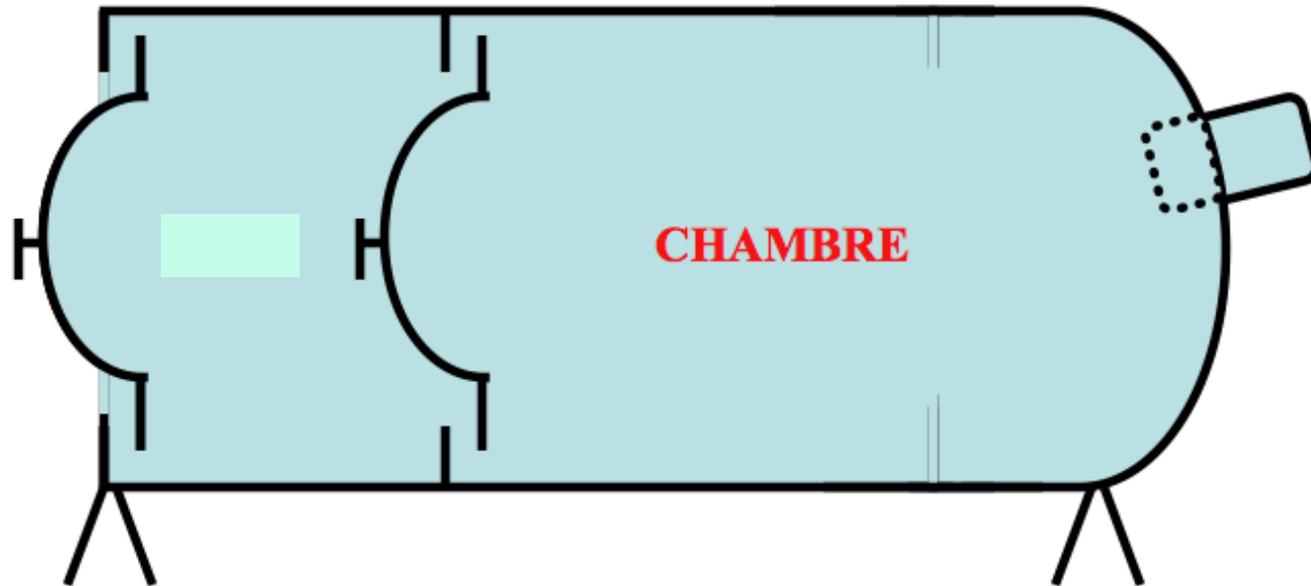
Article 1 de l'arrêté du 1^{er} octobre 1974

Les caissons de recompression, qu'ils soient fixes ou mobiles, comportent une chambre de recompression et au moins un sas à personnel.

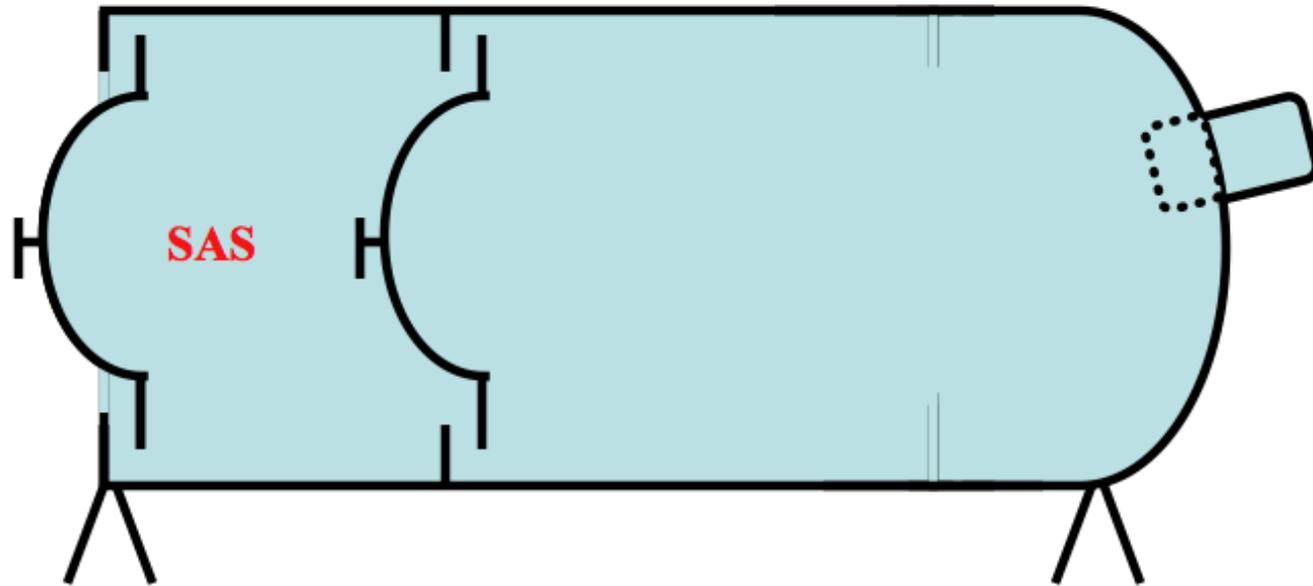
Les dimensions minimales de la chambre de recompression doivent être telles qu'elles permettent de recevoir au moins deux personnes et d'assurer leur liberté de mouvement.

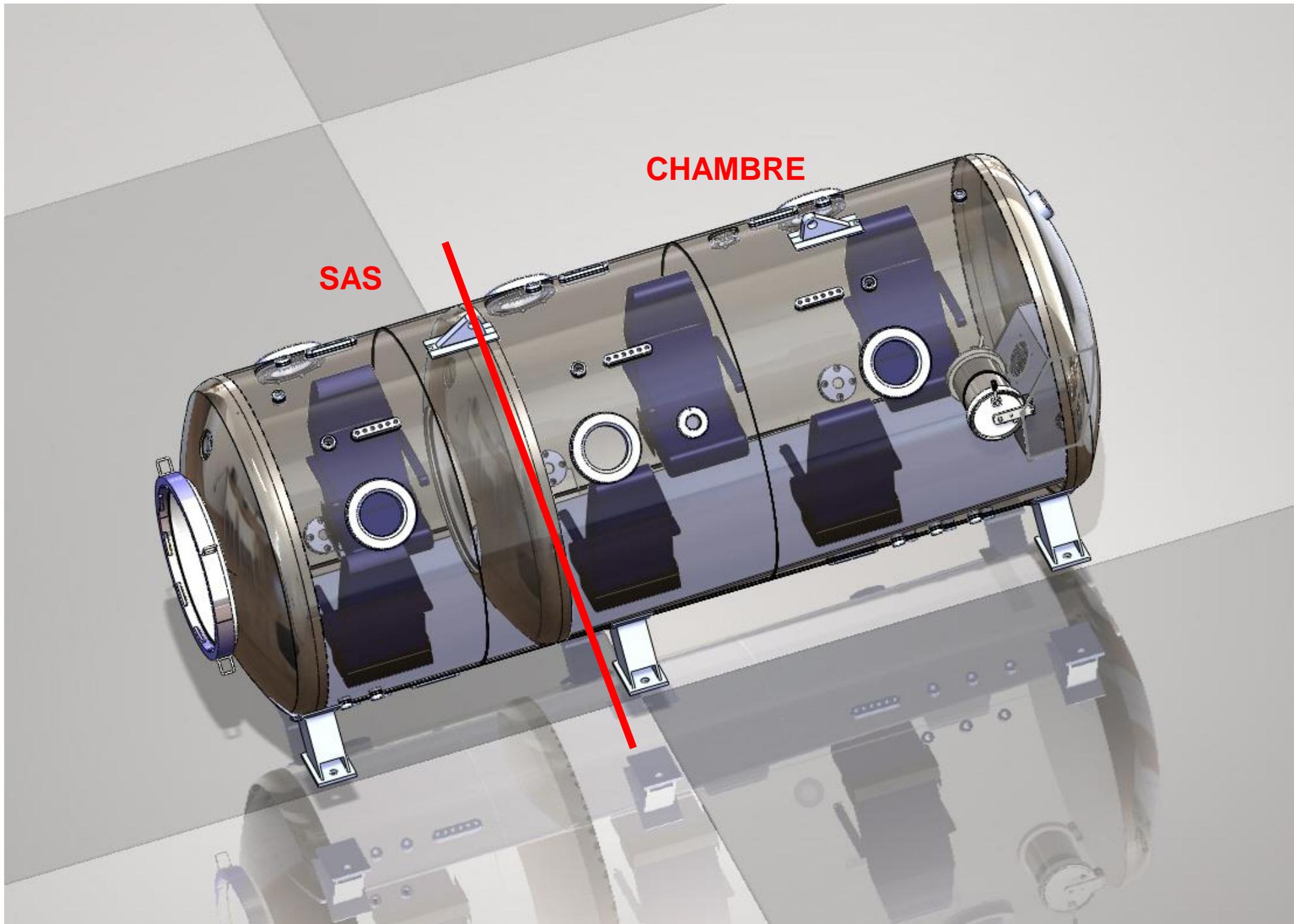


LA CHAMBRE



LE SAS



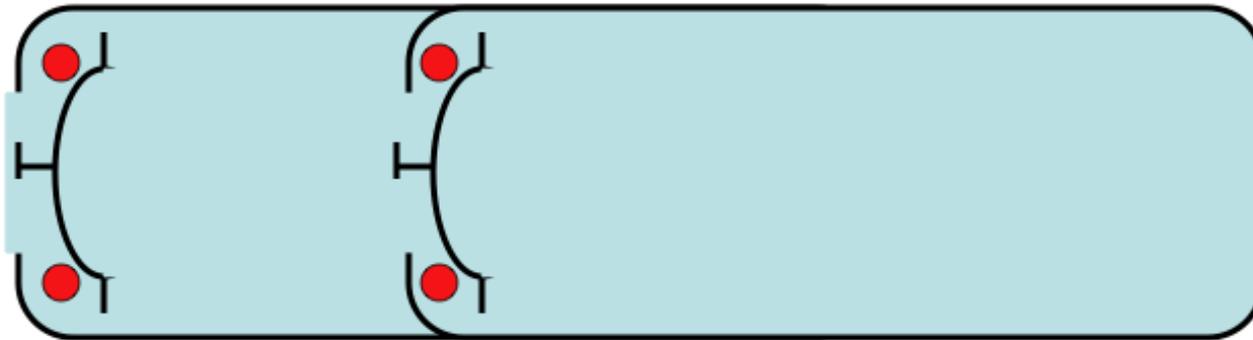


SAS

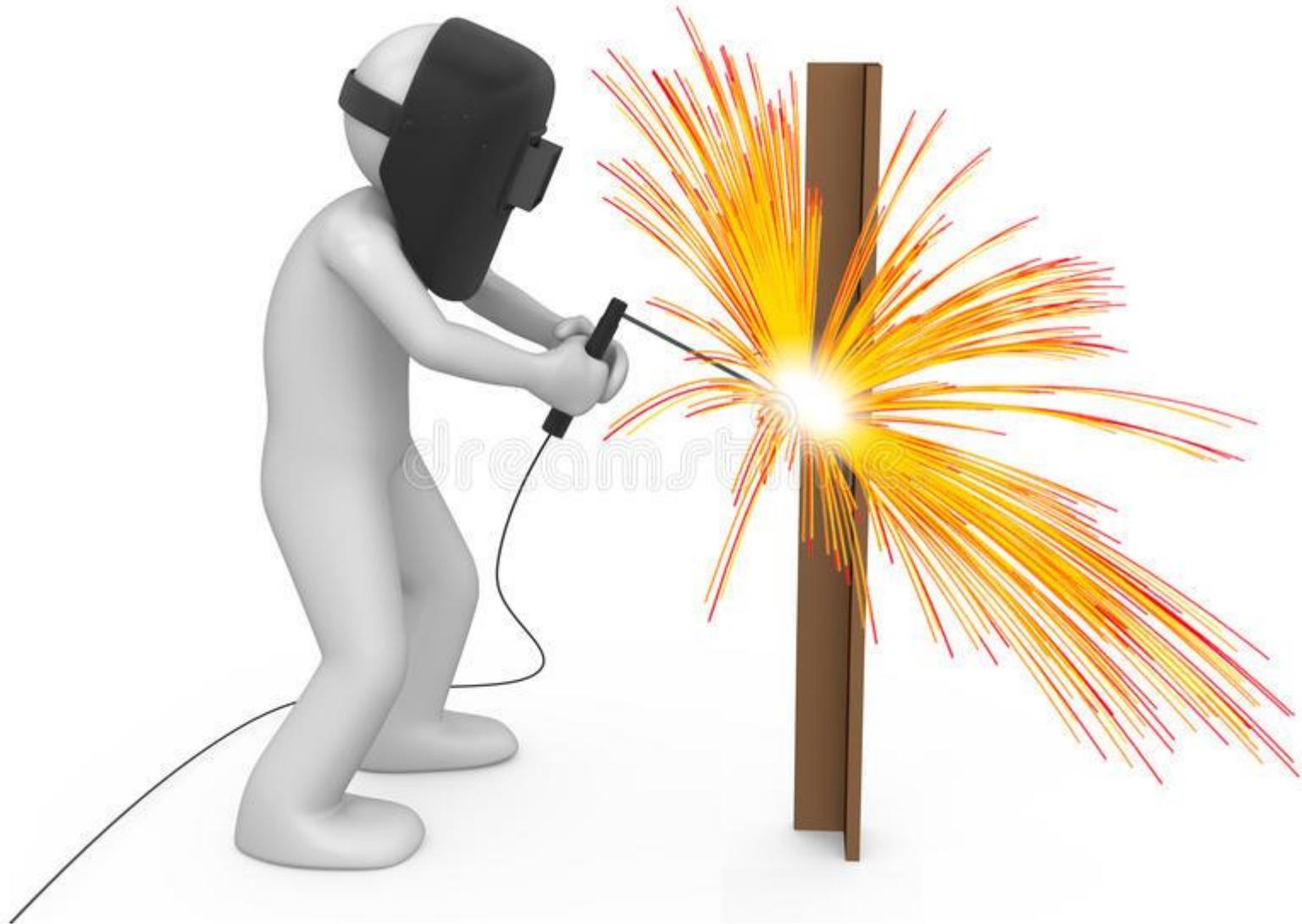
CHAMBRE

Les grands principes techniques

LA COQUE



FABRICATION





Le corps du caisson est fait de feuilles d'acier tendre roulées et soudées entre elles.



DES

143

41143-5
V-3

DES

134

41143-5
V-3





Les extrémités sont forgées et les portes sont soit rondes, soit ovales, à fermeture dite « autoclave » qui nécessiteront un « placage de porte ».



R101

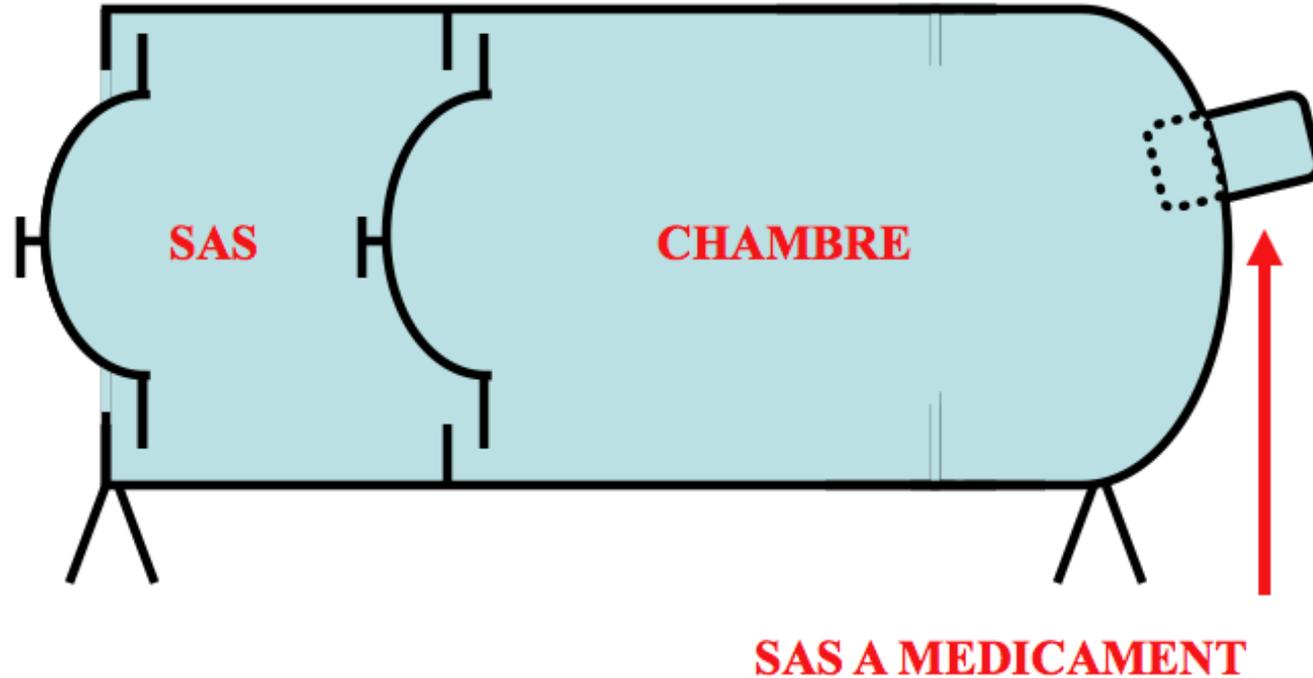
1000-001
K3002
1

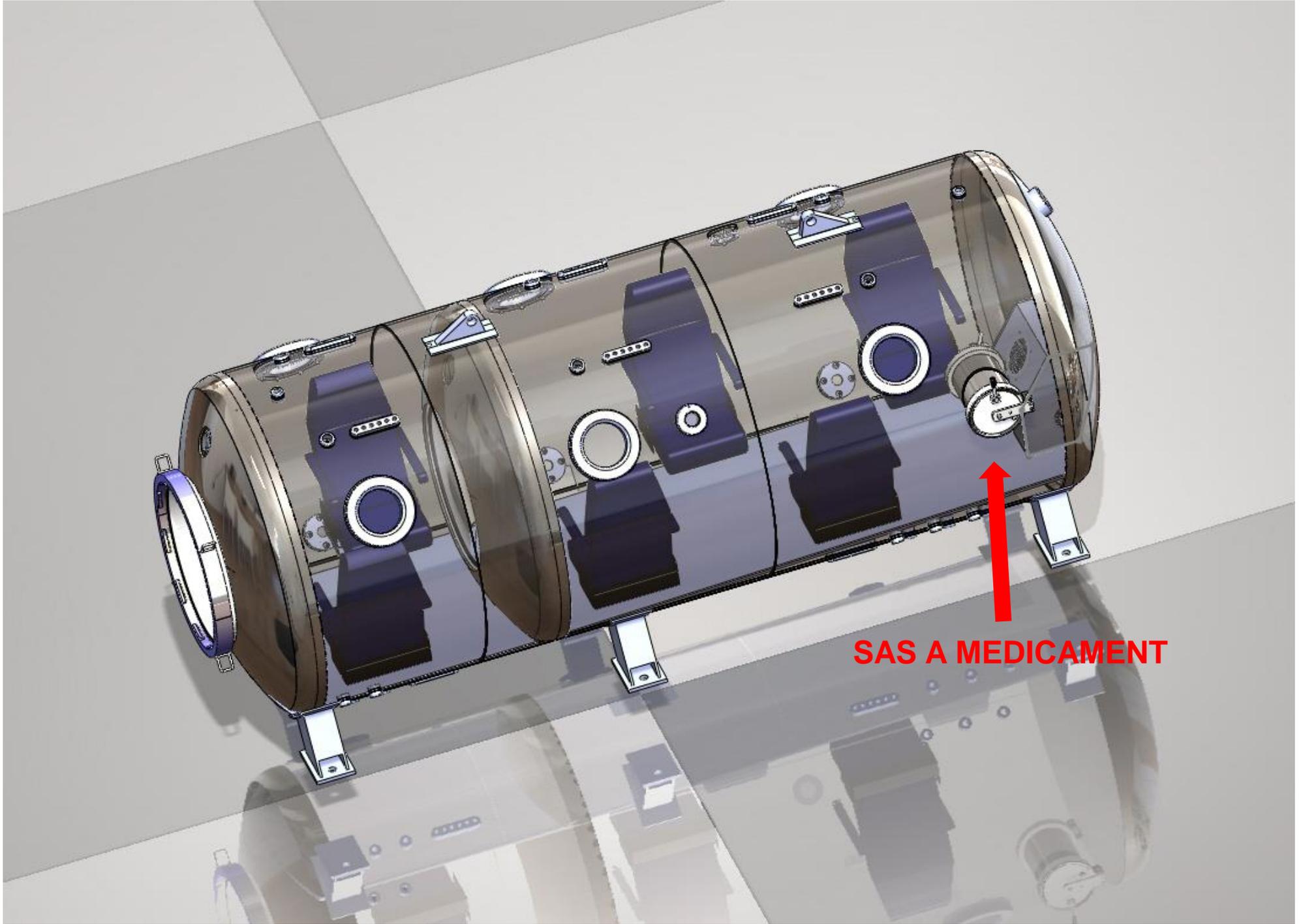
Miller





LE SAS A MEDICAMENT





SAS A MEDICAMENT





EQUILIBRAGE

legris



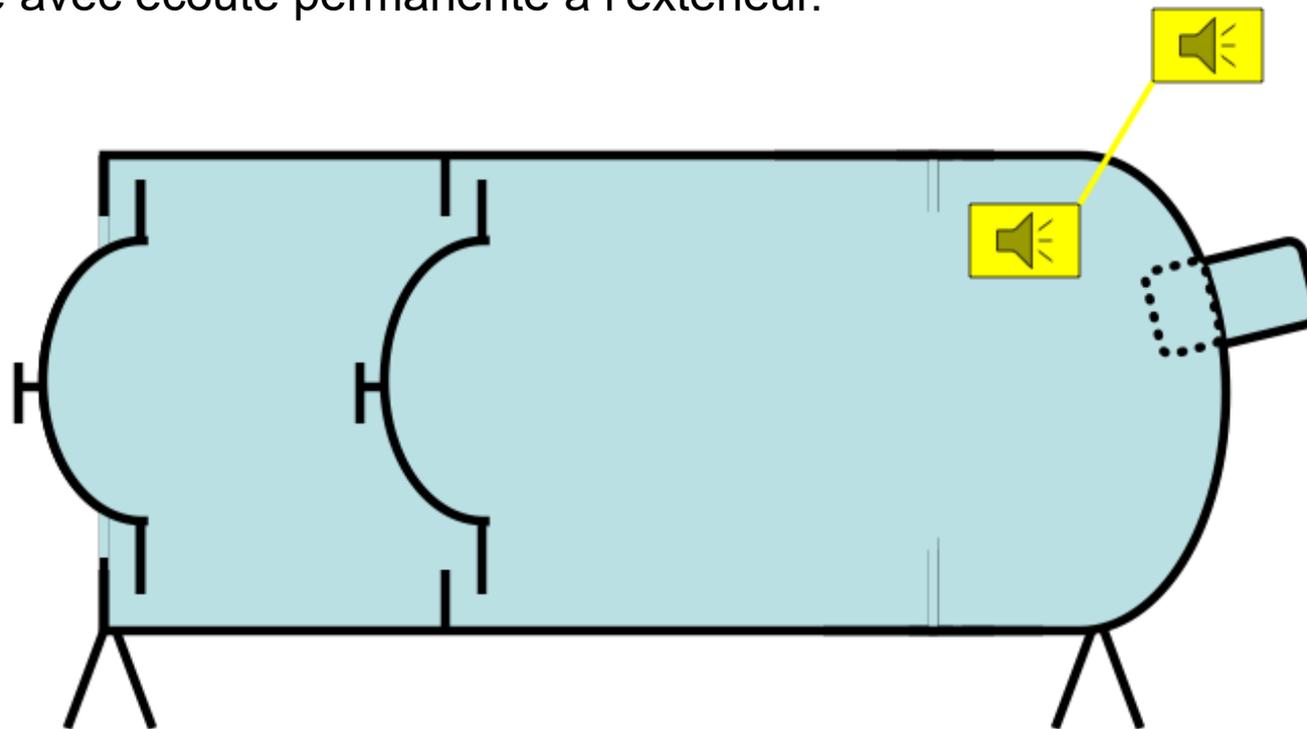
LE SYSTÈME PHONIQUE



ARTICLE 5

Le voltage des installations électriques du caisson ne doit pas être supérieur à 24 volts.

Les communications entre l'intérieur et l'extérieur du caisson sont réalisées par interphone avec écoute permanente à l'extérieur.



OCEAN TECHNOLOGY SYSTEM

AQUACOM®

ComBox-1

UNDER VOLUME
POWER

OFF



DIVER
VOLUME



12 VOLT
EXT POWER



REC. OUT



SPEAKER
ON OFF



DIVER



ON
STROBING
LOW BAT.



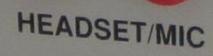
REMOTE PTT



PUSH
TO TALK



HEADSET/MIC

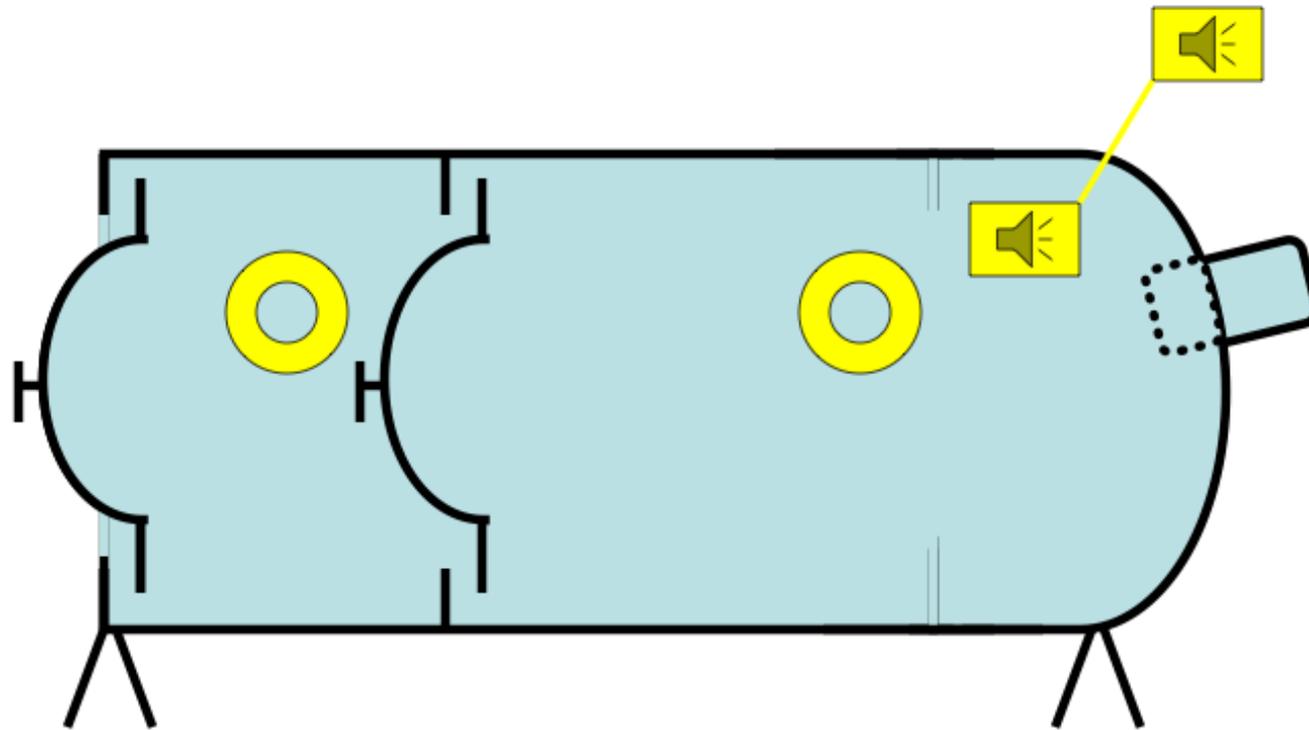


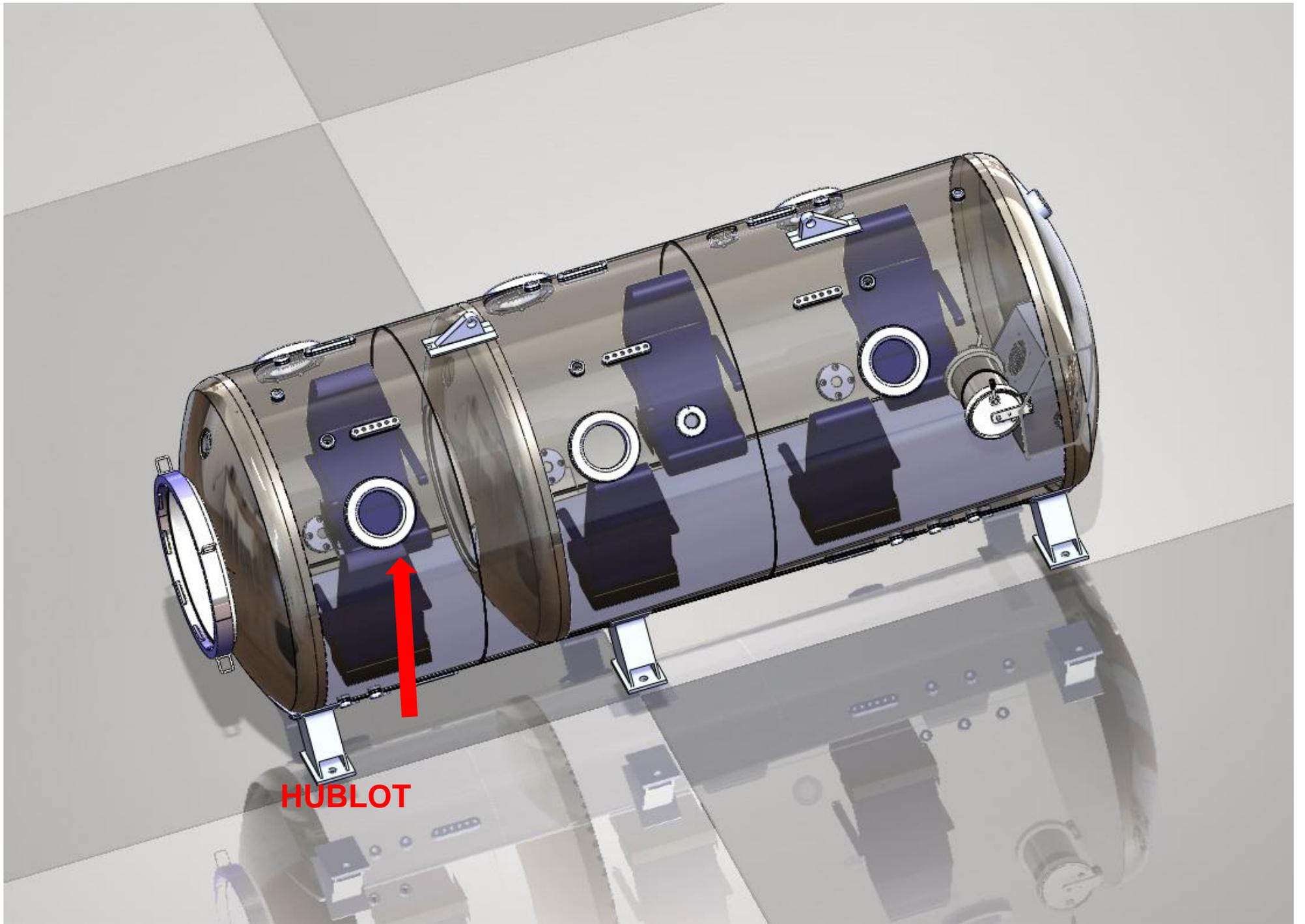


COMMUNICATION



LES HUBLOTS





HUBLOT





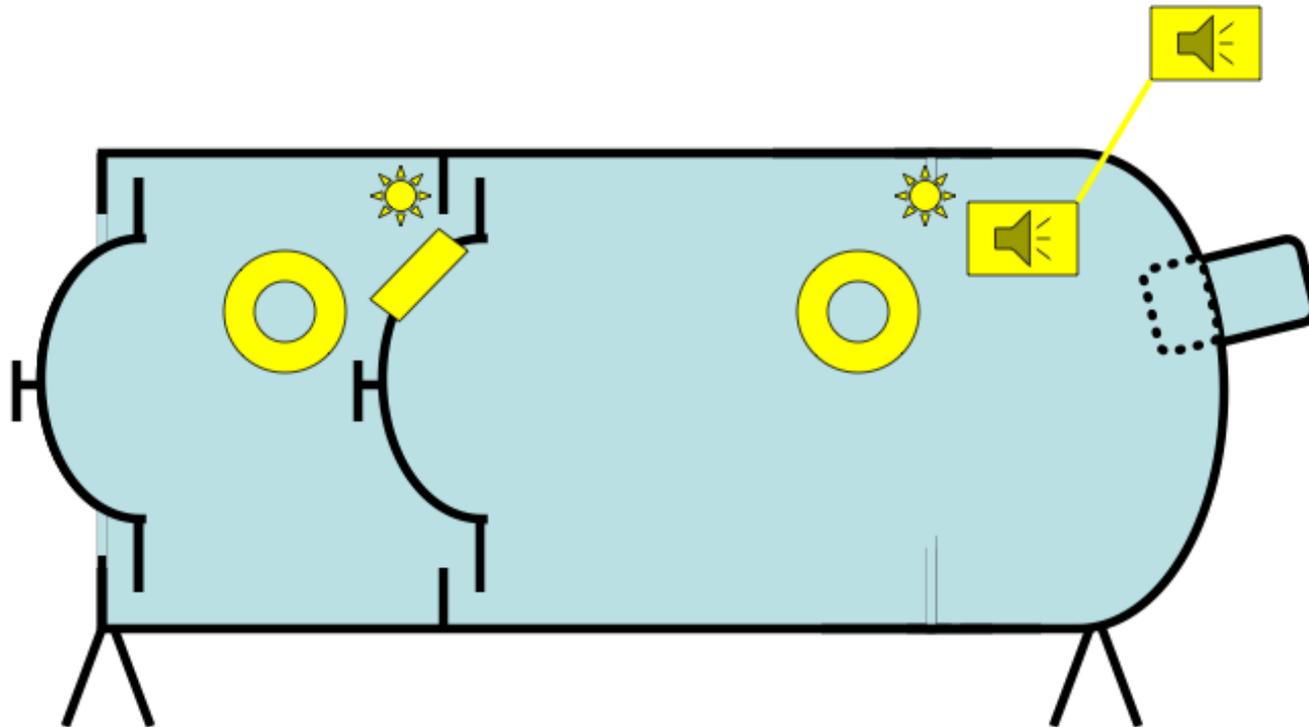
LES ECLAIRAGES

ARTICLE 5



L'éclairage est assuré à l'aide d'ampoules soit autorésistantes à la pression munies d'un masque de protection contre les chocs, soit protégées par des globes résistants à la pression.

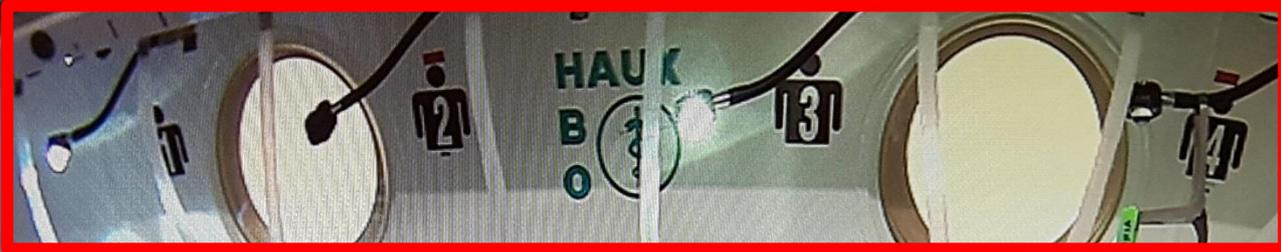
Les interrupteurs doivent être placés à l'extérieur du caisson.



04-Mai-17

09:11:02

2



C.P. A 2-A1

SAMSUNG

MT
1253



35°C

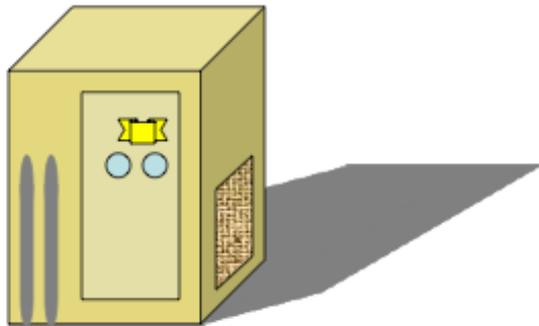
1.86B/1.8TB

99%

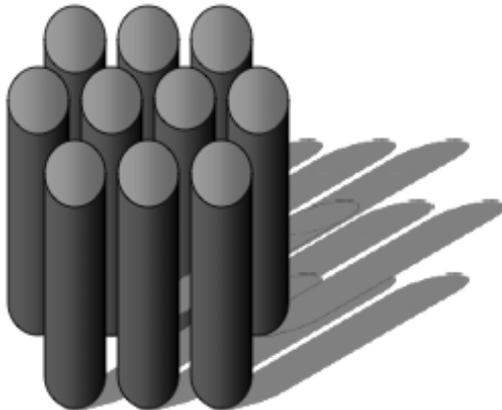




CIRCUIT DE GONFLAGE AIR



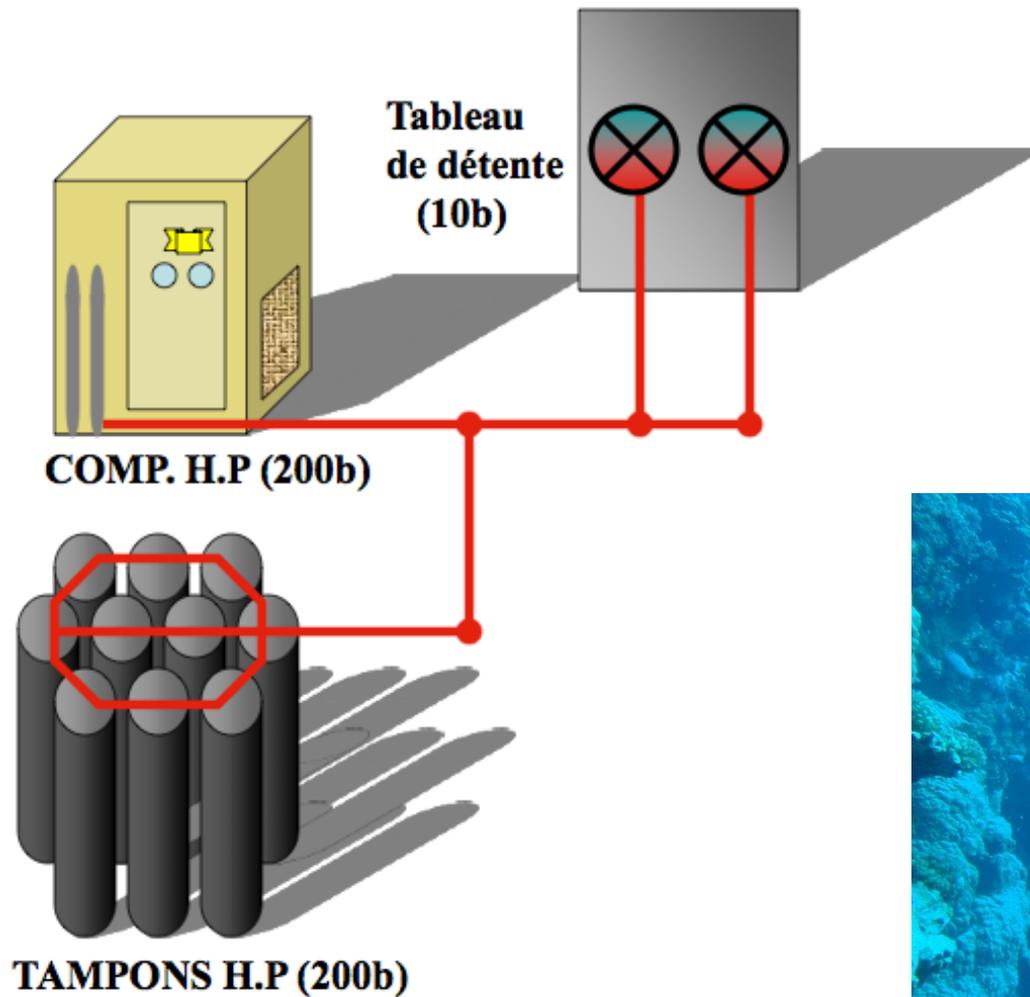
COMP. H.P (200b)



TAMPONS H.P (200b)

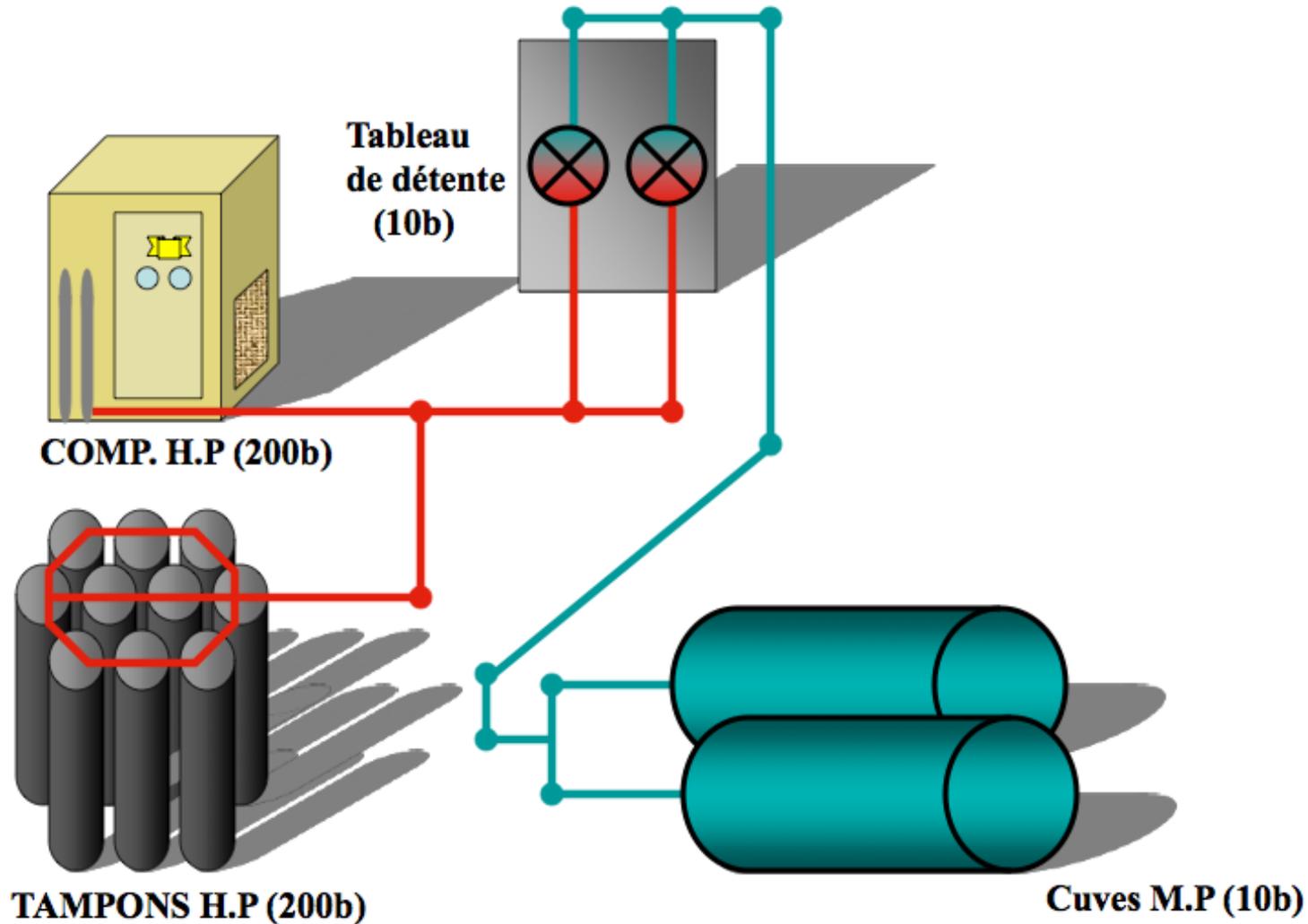


CIRCUIT DE GONFLAGE AIR





CIRCUIT DE GONFLAGE AIR





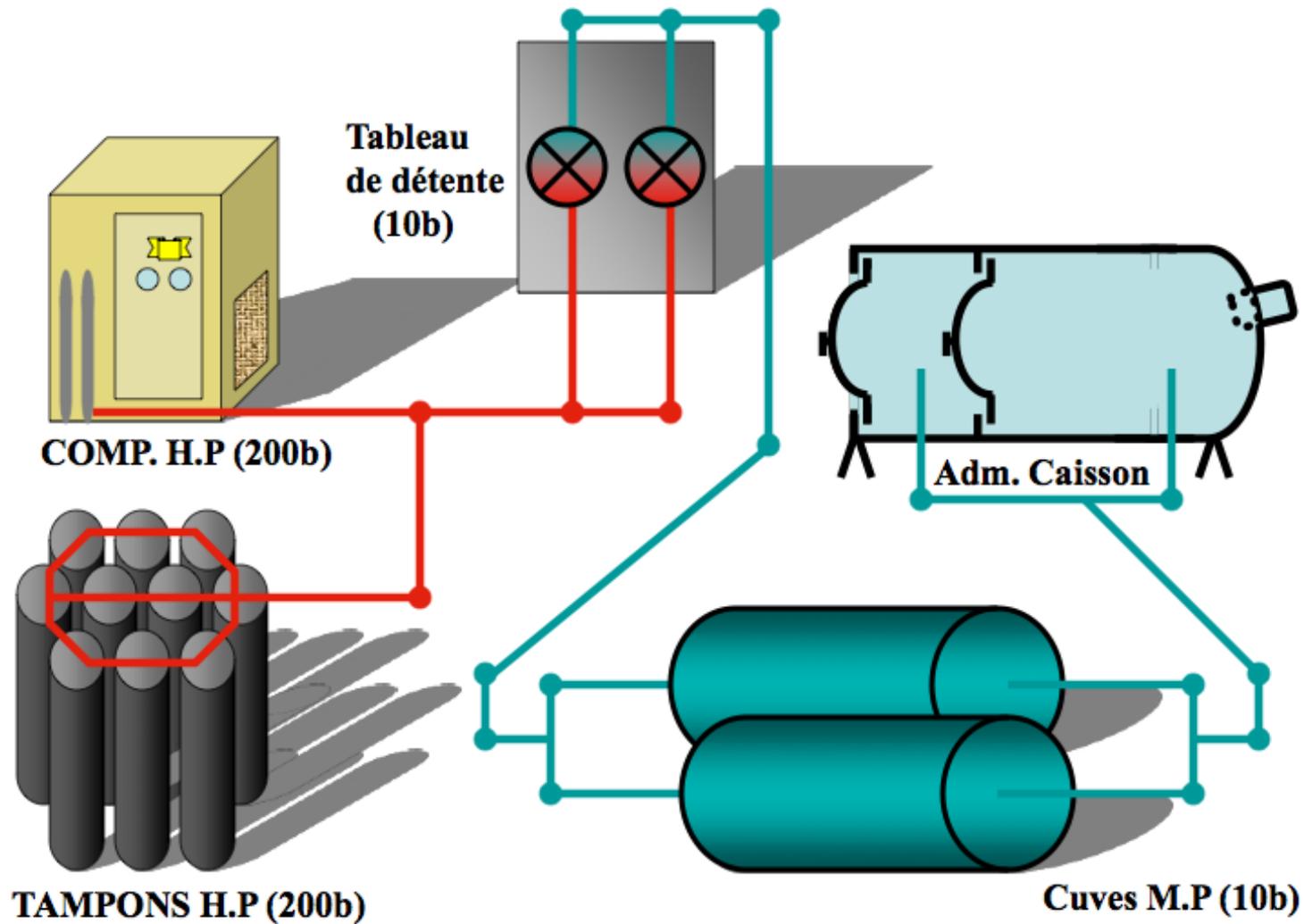
RSP-HEH-N-BP2

seur

HAU

1

CIRCUIT DE GONFLAGE AIR

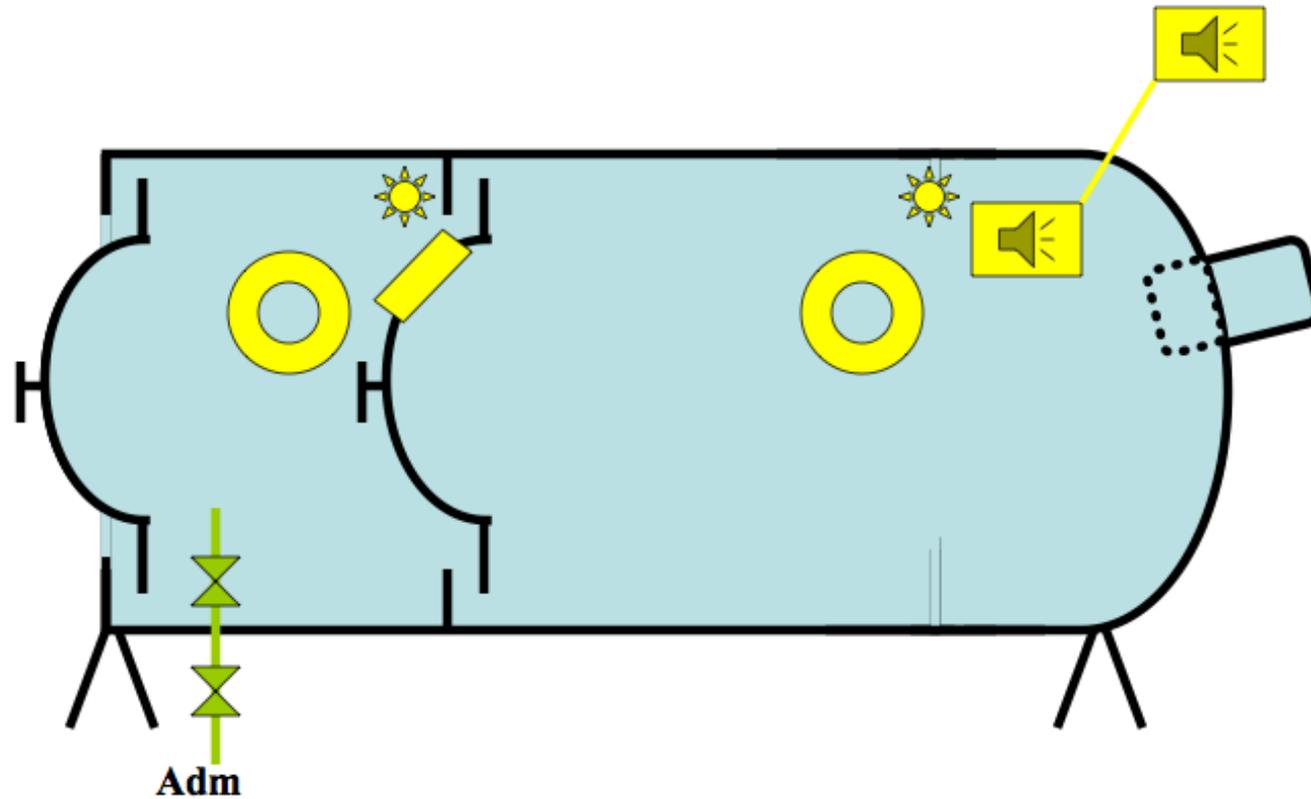


ARTICLE 1

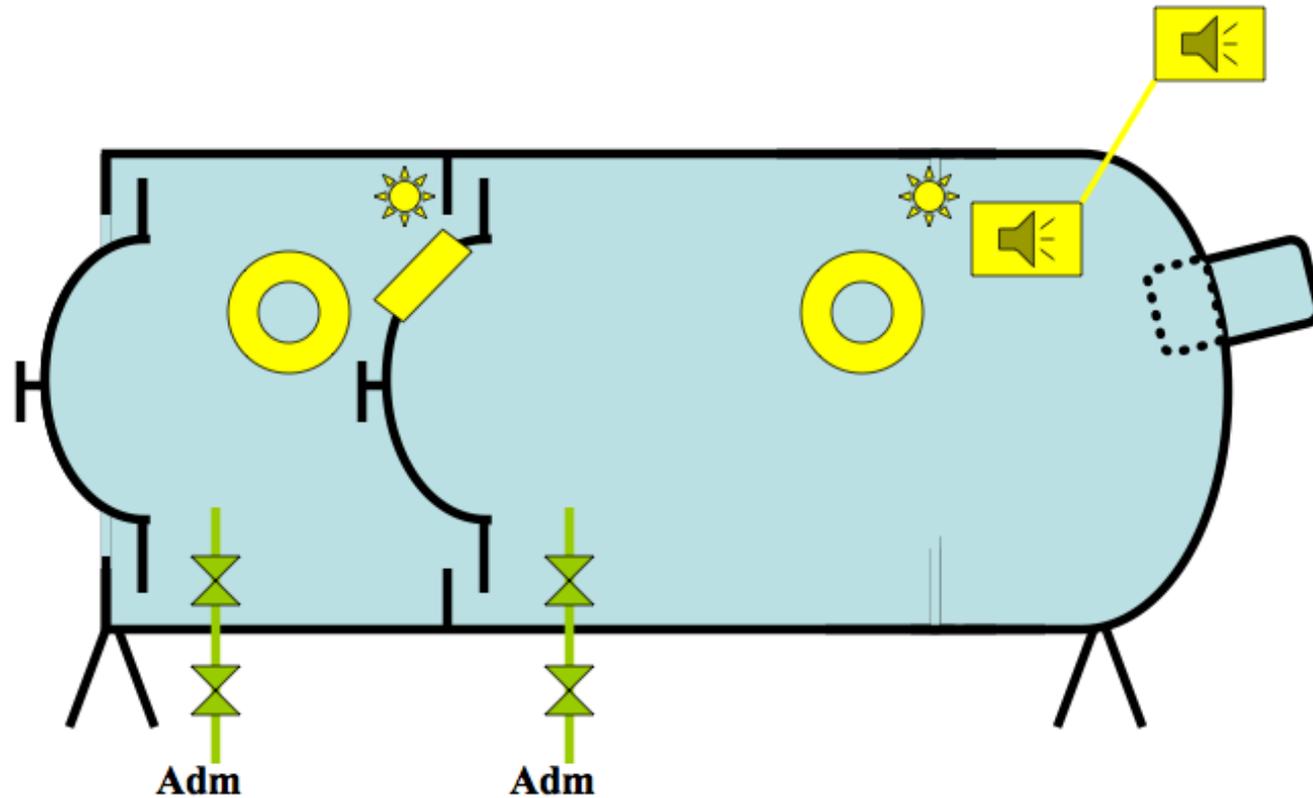
Les passages de la coque du caisson doivent être conçus de telle façon que les démontages ou les réparations ne nécessitent pas systématiquement une visite d'épreuve de résistance.

Les circuits de gaz doivent être munis de sectionnements **intérieurs et extérieurs**.

L'ADMISSION D'AIR

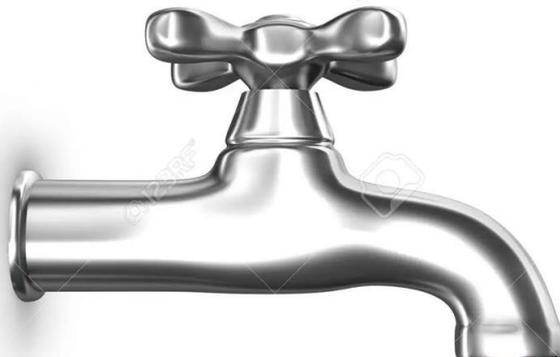


L'ADMISSION D'AIR

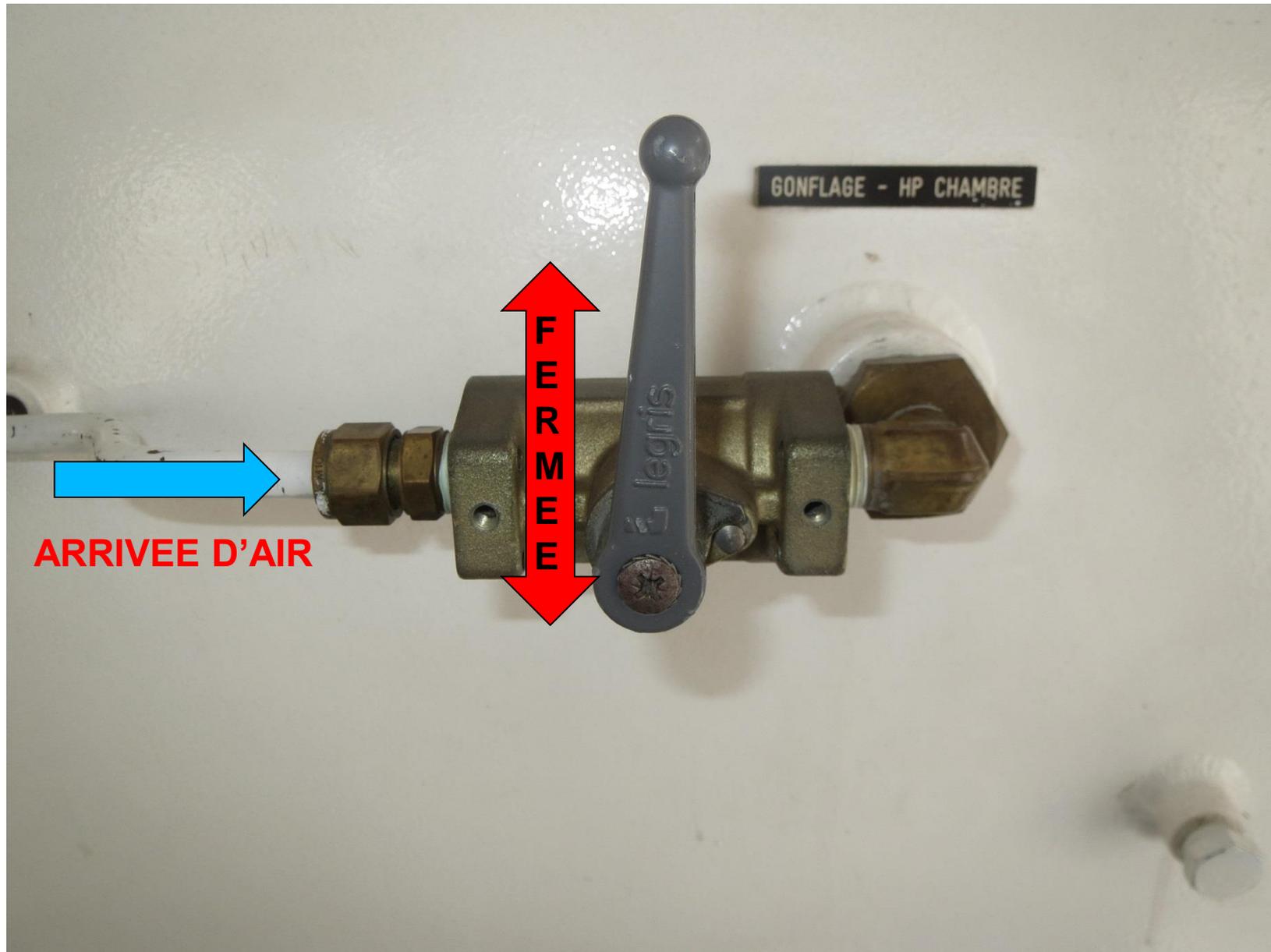


DISPOSITIONS DES VANNES DE GONFLAGES?

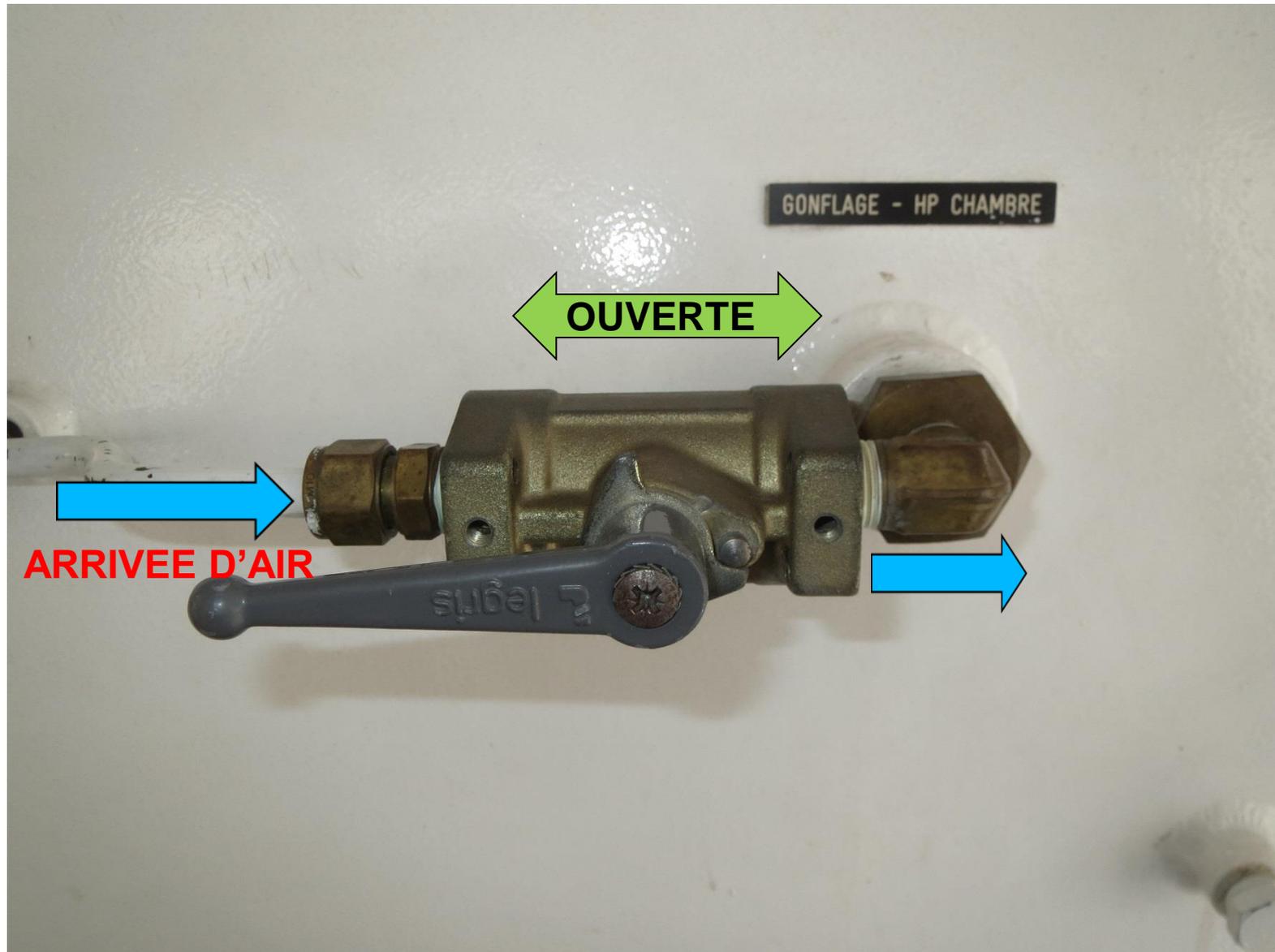
Une vanne c'est un robinet...



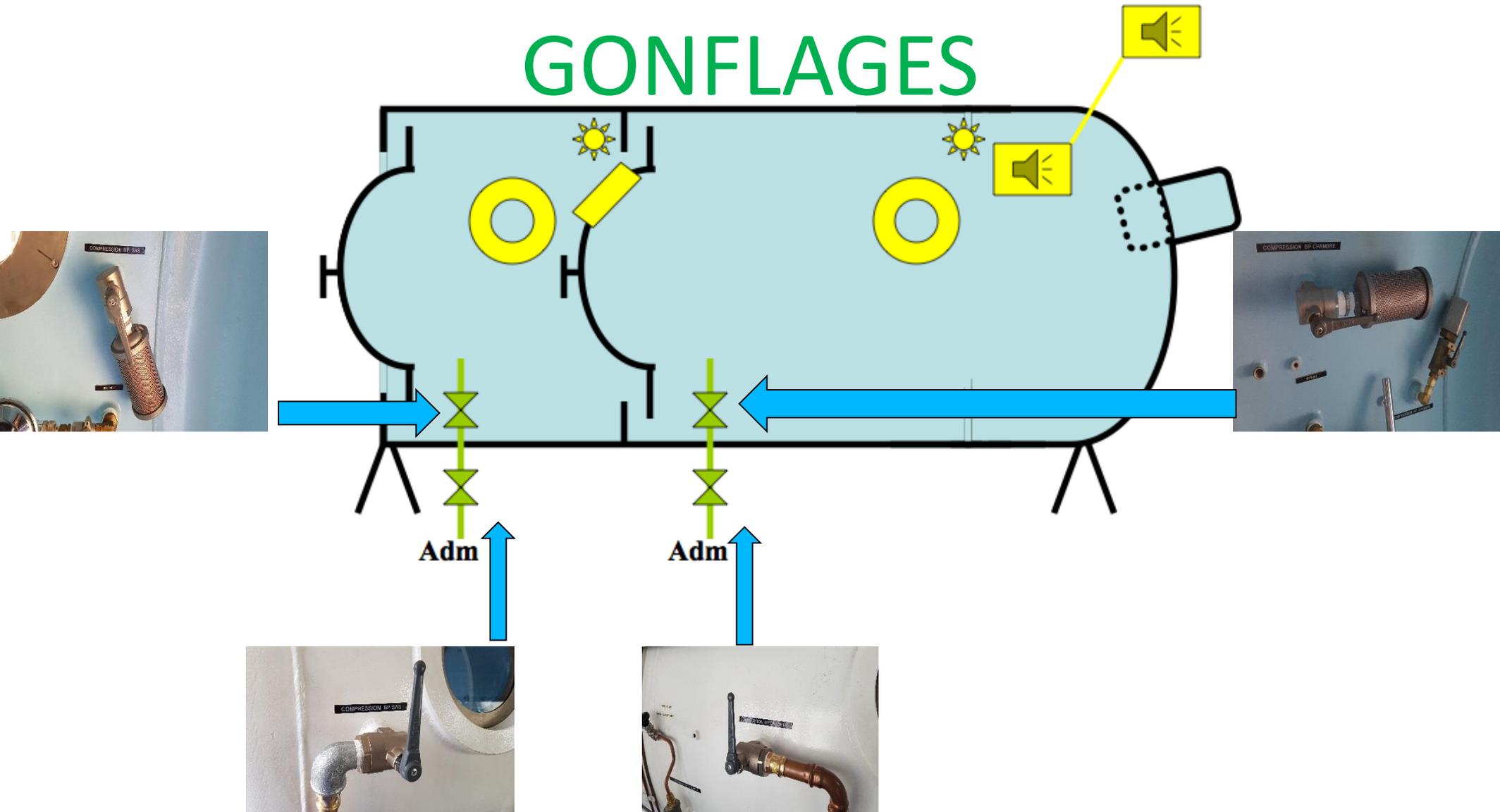
VANNE DE GONFLAGE



VANNE DE GONFLAGE



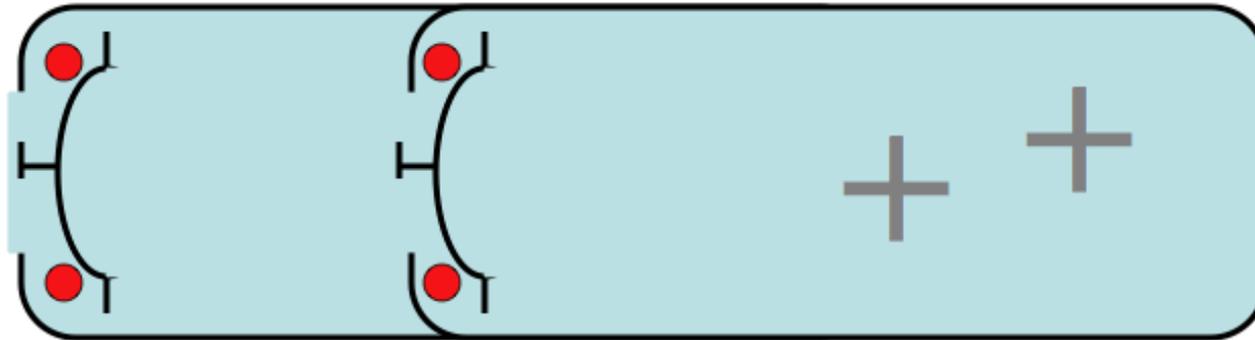
DISPOSITIONS DES VANNES DE GONFLAGES



LE PLACAGE DE PORTE

ARTICLE 1

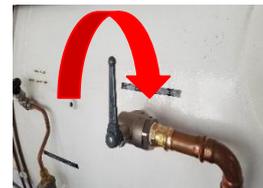
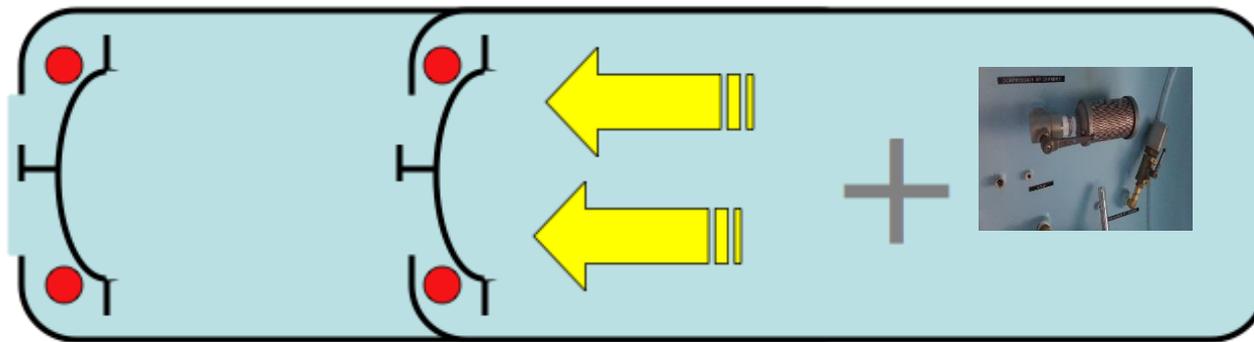
Les portes de communication sont à fermeture autoclave, sinon elles doivent être équipées d'un dispositif de sécurité s'opposant à toute tentative d'ouverture avant l'équilibrage des pressions.



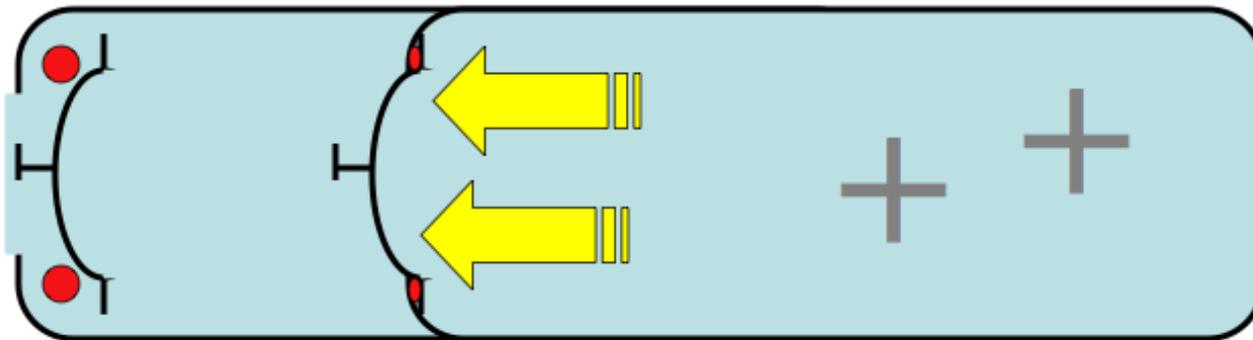
Le placage de porte:

Cela consiste à fermer la porte, en la « plaquant » sur un joint à l'aide de la pression.

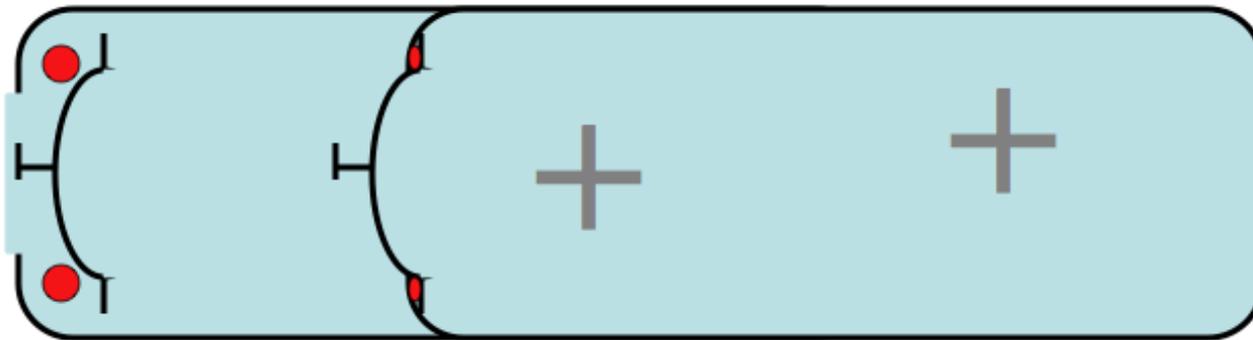
LE PLACAGE DE PORTE/COMPRESSION



LE PLACAGE DE PORTE



LE PLACAGE DE PORTE





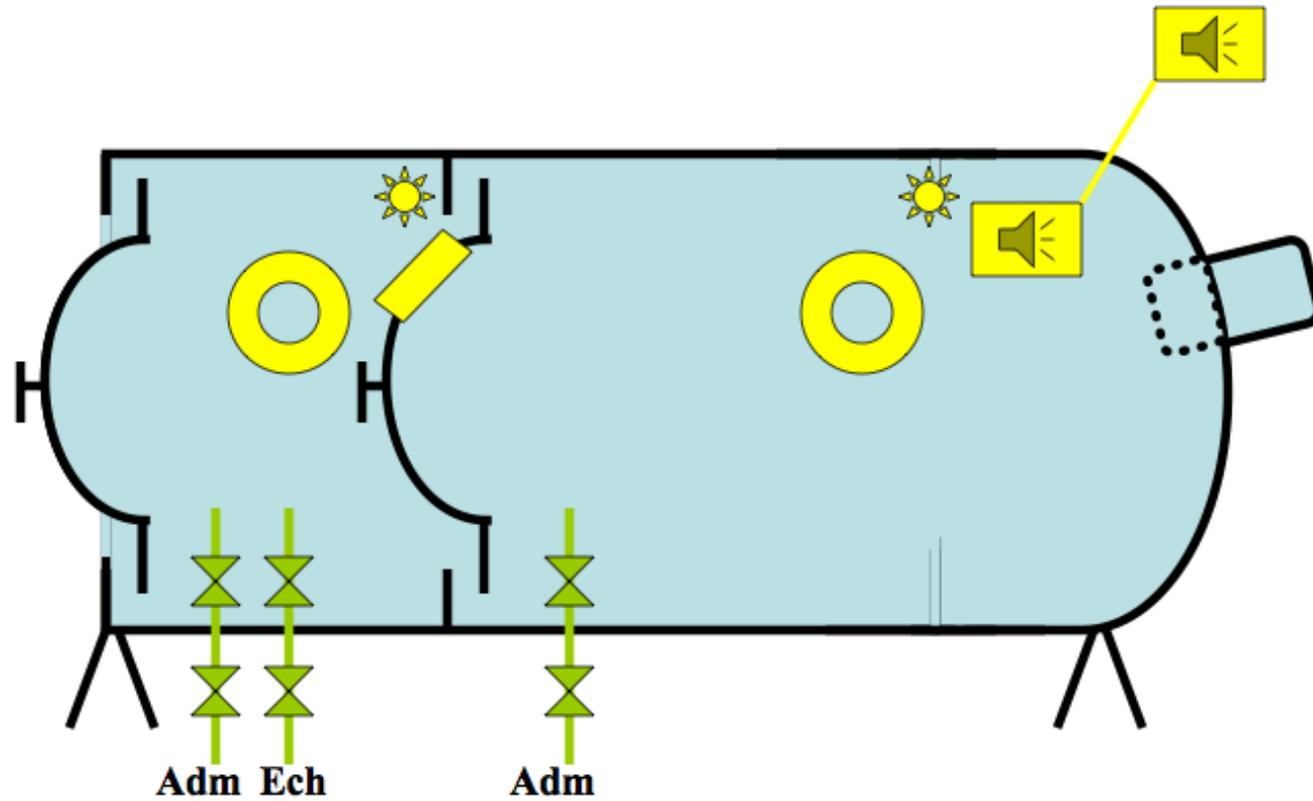
AU JOINT DE PORTE



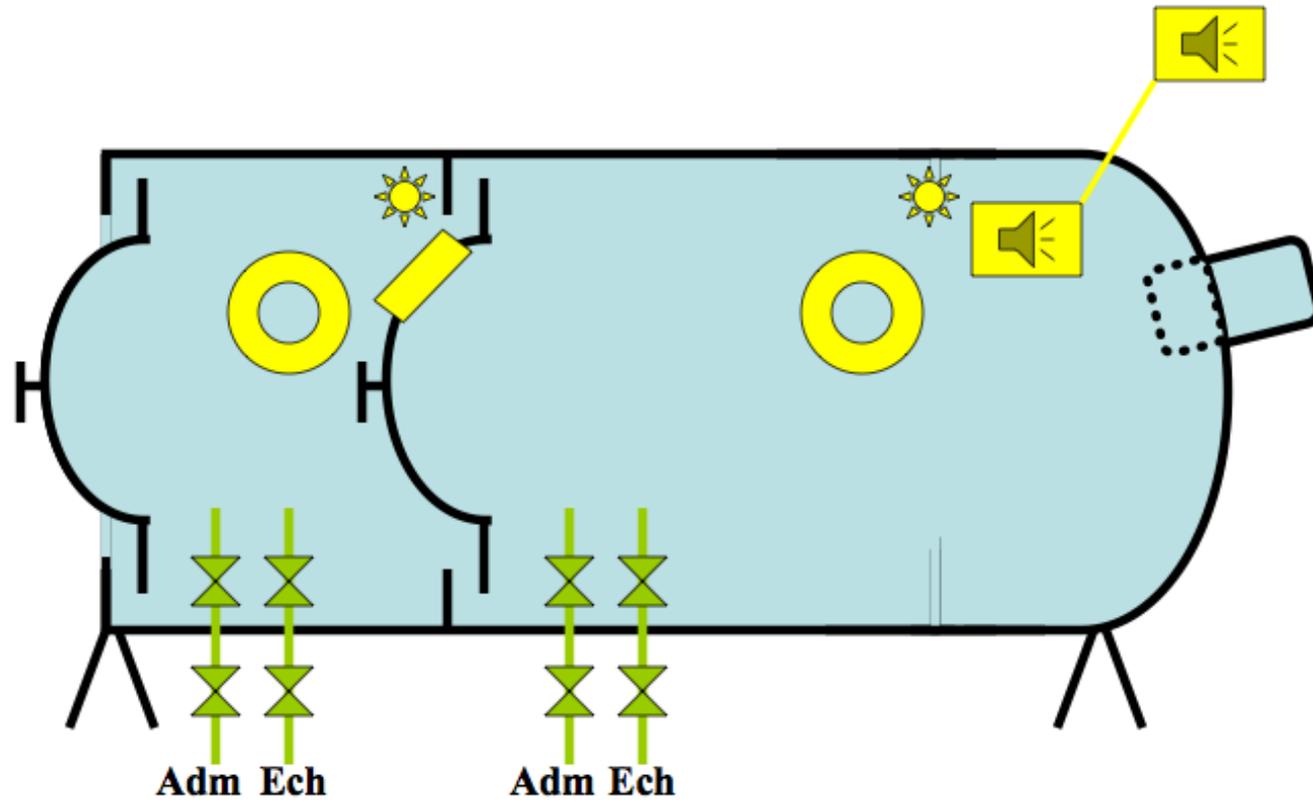
AXE

JOINT

LES ECHAPPEMENTS

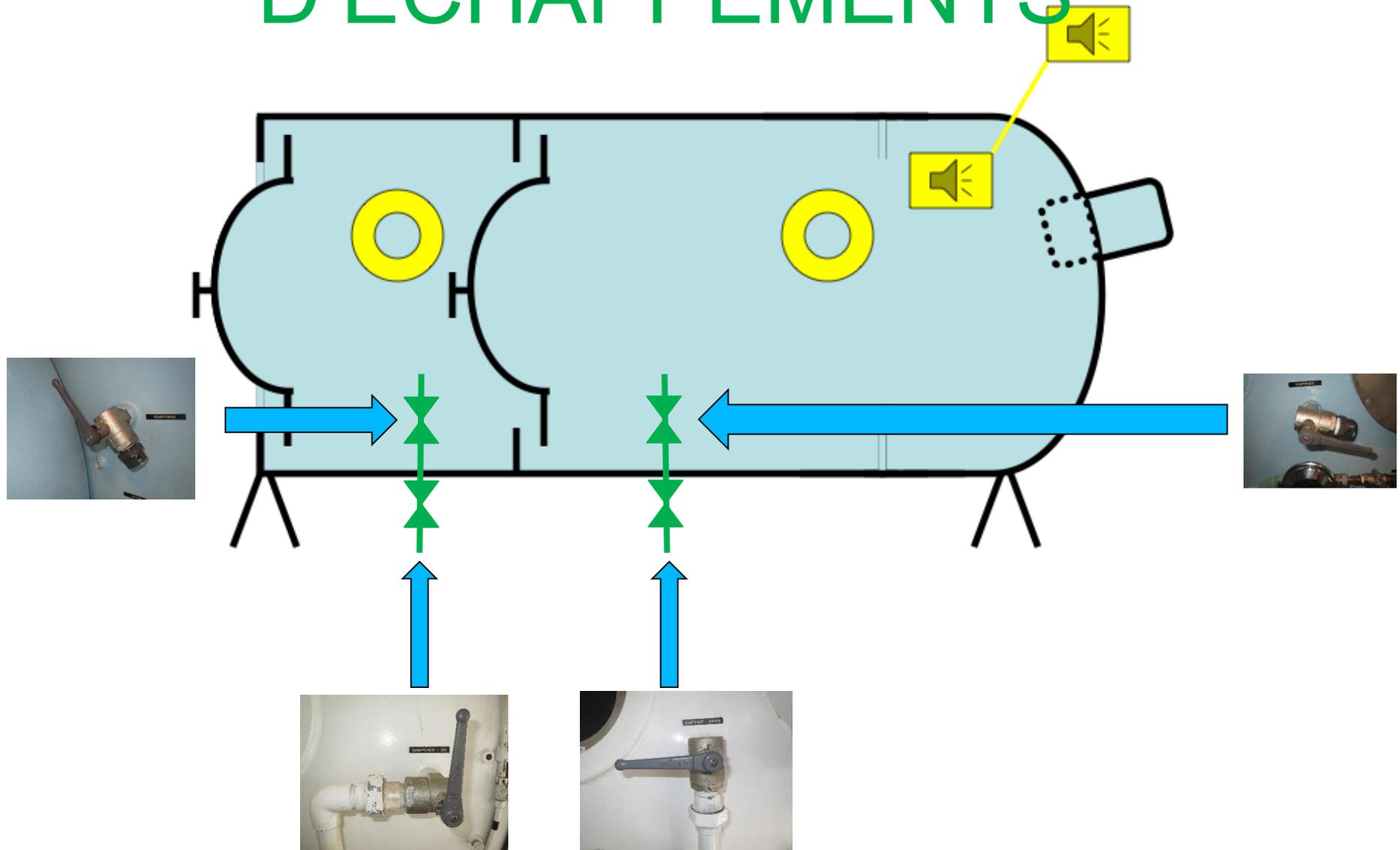


LES ECHAPPEMENTS

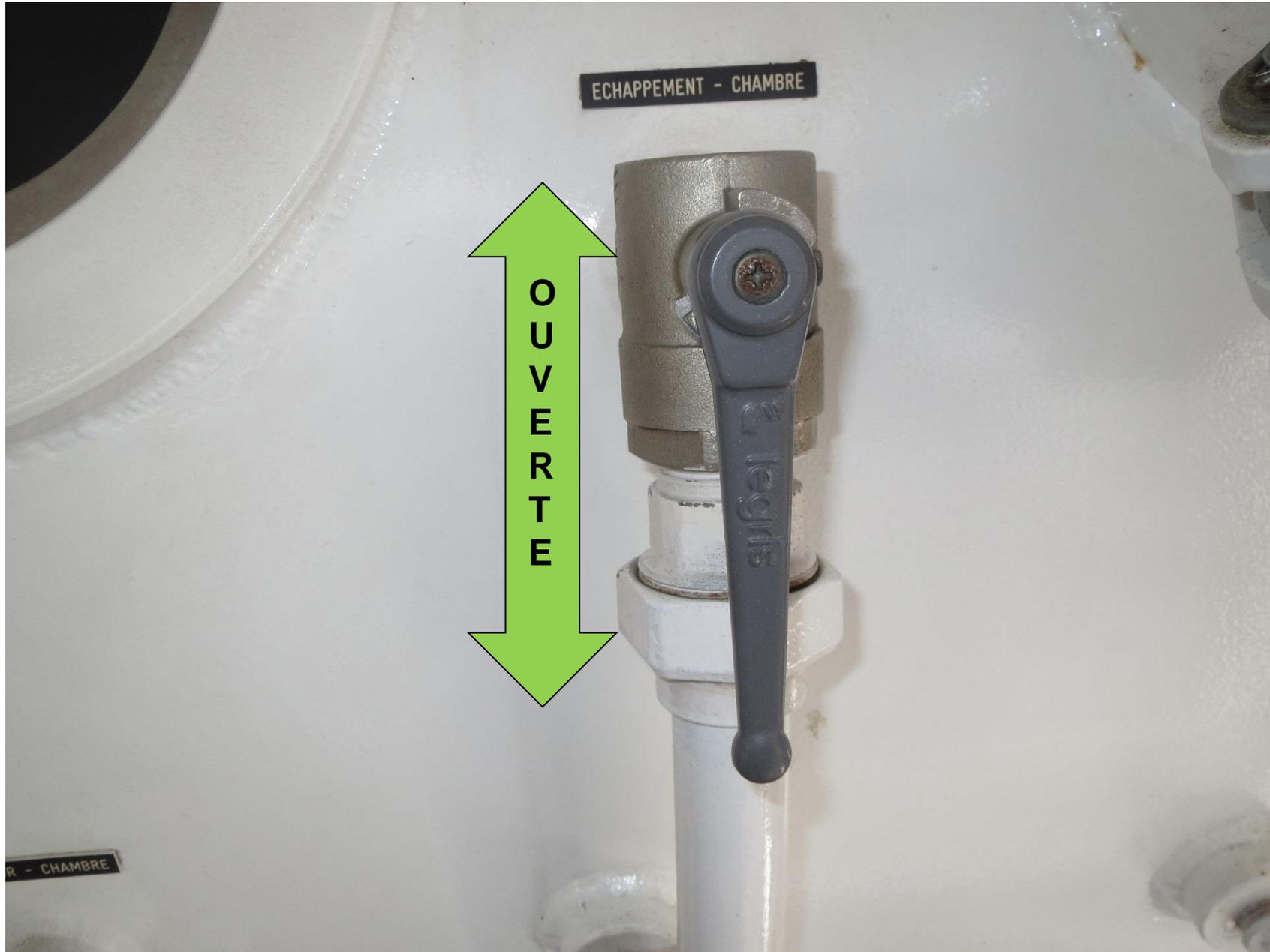


DISPOSITION VANNES D'ECHAPPEMENTS ?

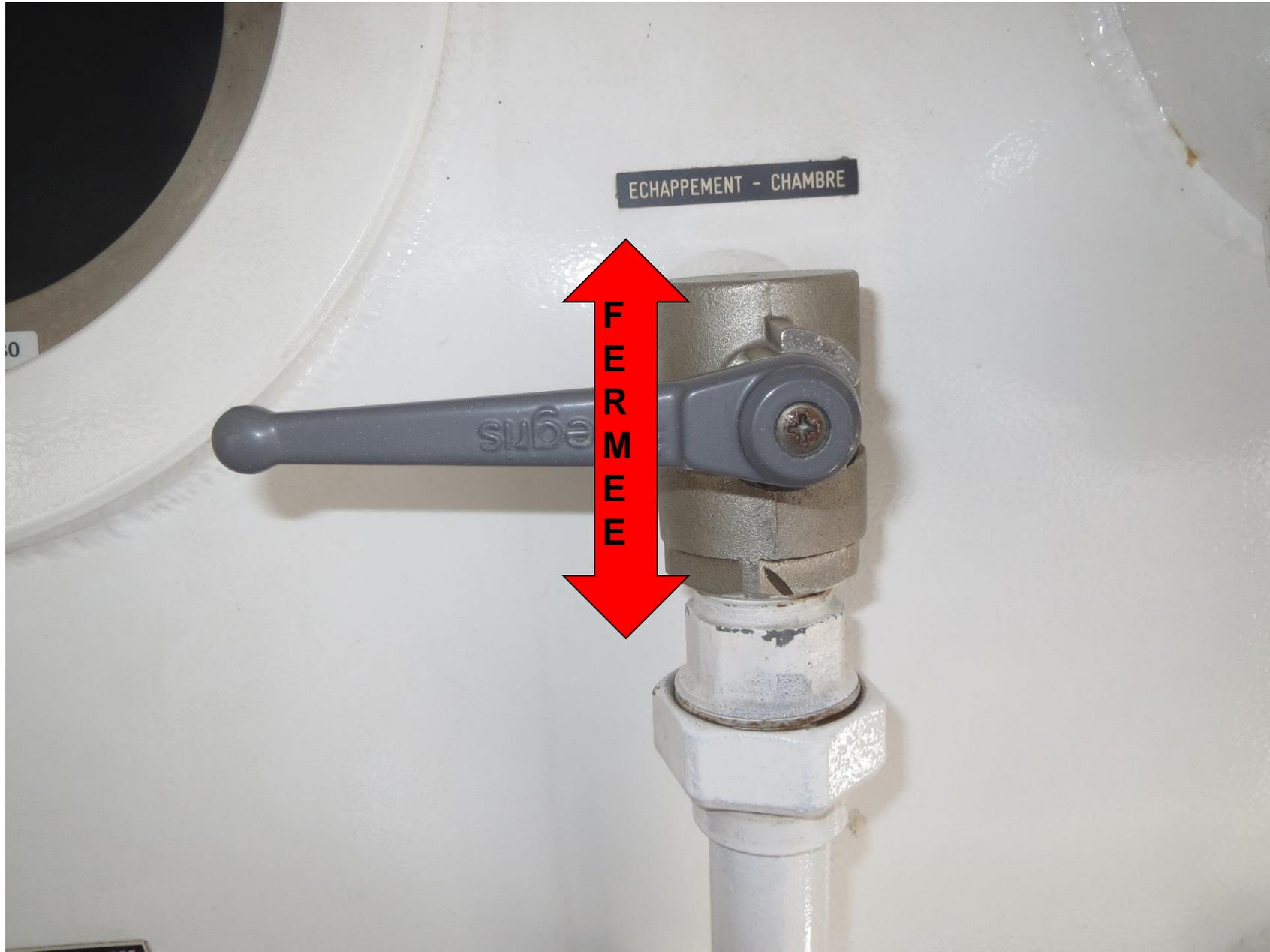
DISPOSITION VANNES D'ÉCHAPPEMENTS



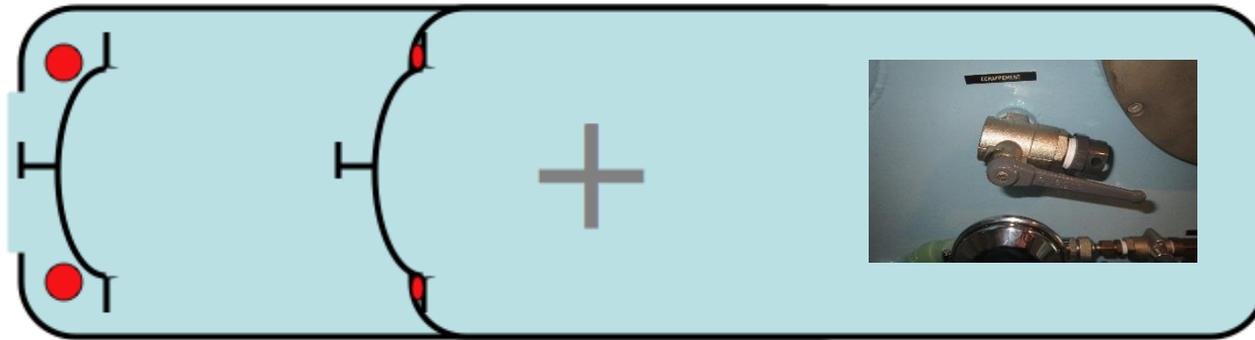
L'ECHAPPEMENT



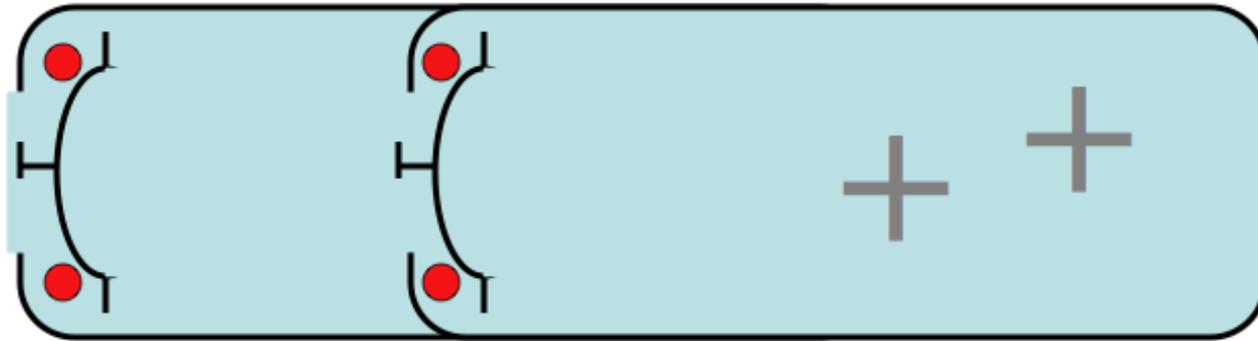
L'ECHAPPEMENT



LA DECOMPRESSION

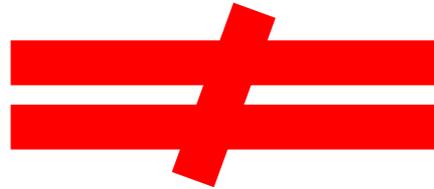


LA DECOMPRESSION



CIRCUIT DE GAZ

CIRCUIT DE GONFLAGE

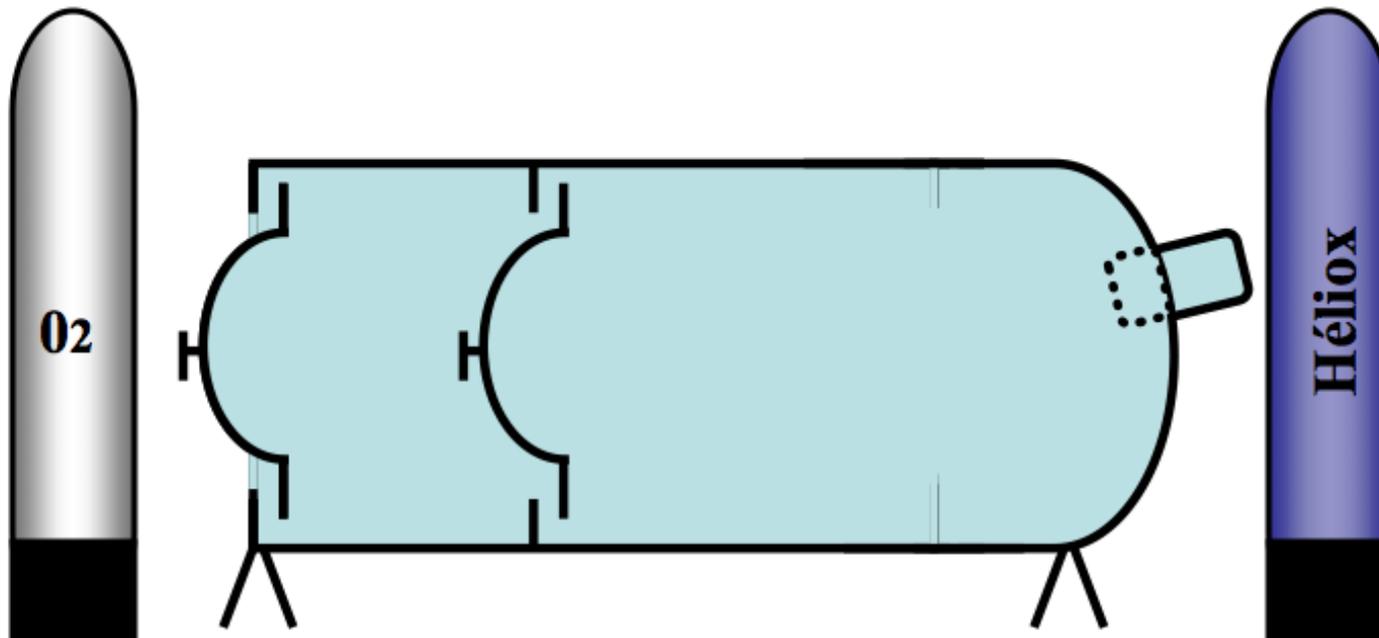


CIRCUIT GAZ THERAPEUTIQUE

CIRCUIT DES GAZ THERAPEUTIQUES

ARTICLE 6

S'il est procédé à des inhalations d'oxygène pur ou de mélanges suroxygénés, il est fait usage d'inhalateurs spéciaux associés à un déverseur qui rejette directement à l'extérieur du caisson le gaz respiré.





RESERVE

HELIUM - O2-He

Mix 2
Heliox

NELEMBOSIDA
SOTAFON

FERME
RESERVE

FERME
RESERVE

NELEMBOSIDA
SOTAFON

NELEMBOSIDA
SOTAFON

GASGEMISCH MEDICINAL (GA)
MELANGE DE GAZ MEDICINAL
UN3156

GASGEMISCH MEDICINAL (GA)
MELANGE DE GAZ MEDICINAL
LUC CH04 80
201825 004

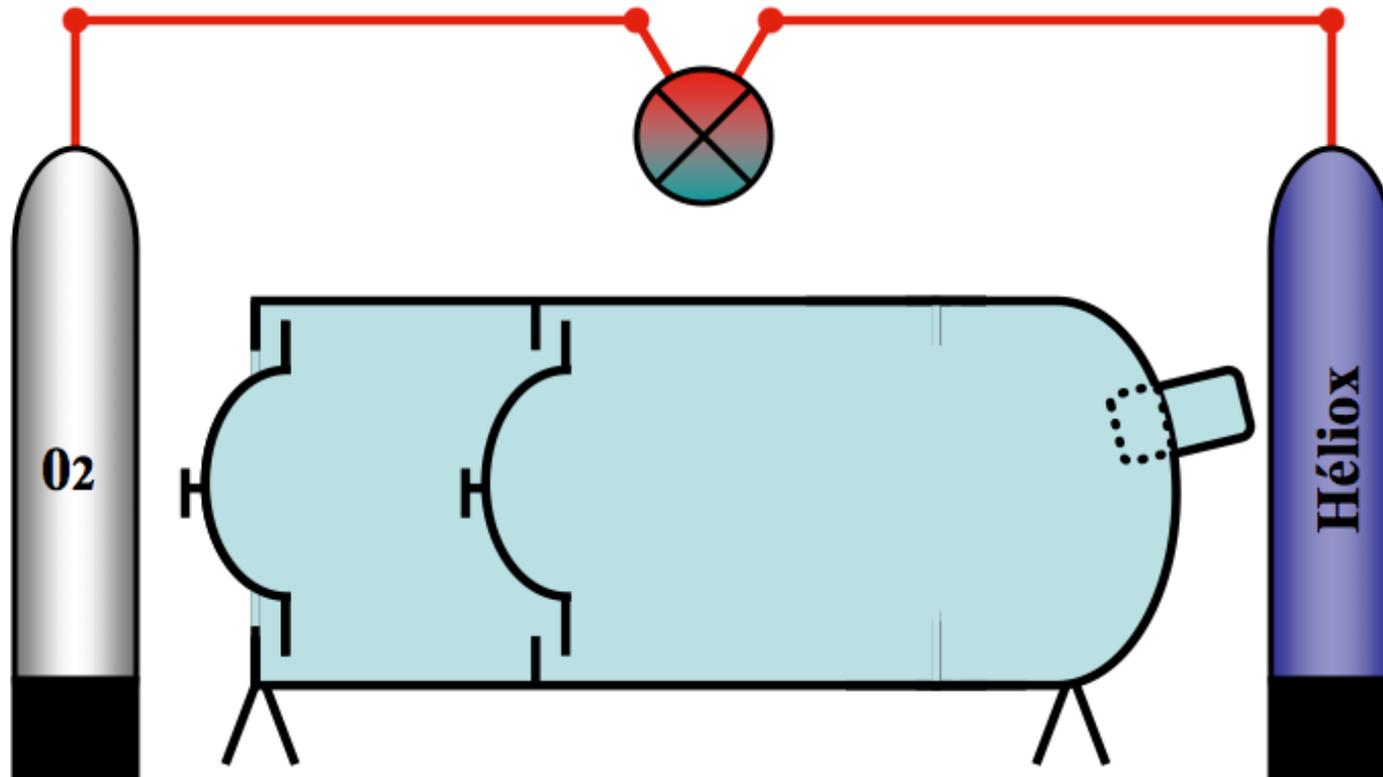
GASGEMISCH MEDICINAL (GA)
MELANGE DE GAZ MEDICINAL
LUC CH04 80
201825 004

GASGEMISCH MEDICINAL (GA)
MELANGE DE GAZ MEDICINAL
LUC CH04 80
201825 004

GASGEMISCH MEDICINAL (GA)
MELANGE DE GAZ MEDICINAL
LUC CH04 80
201825 004

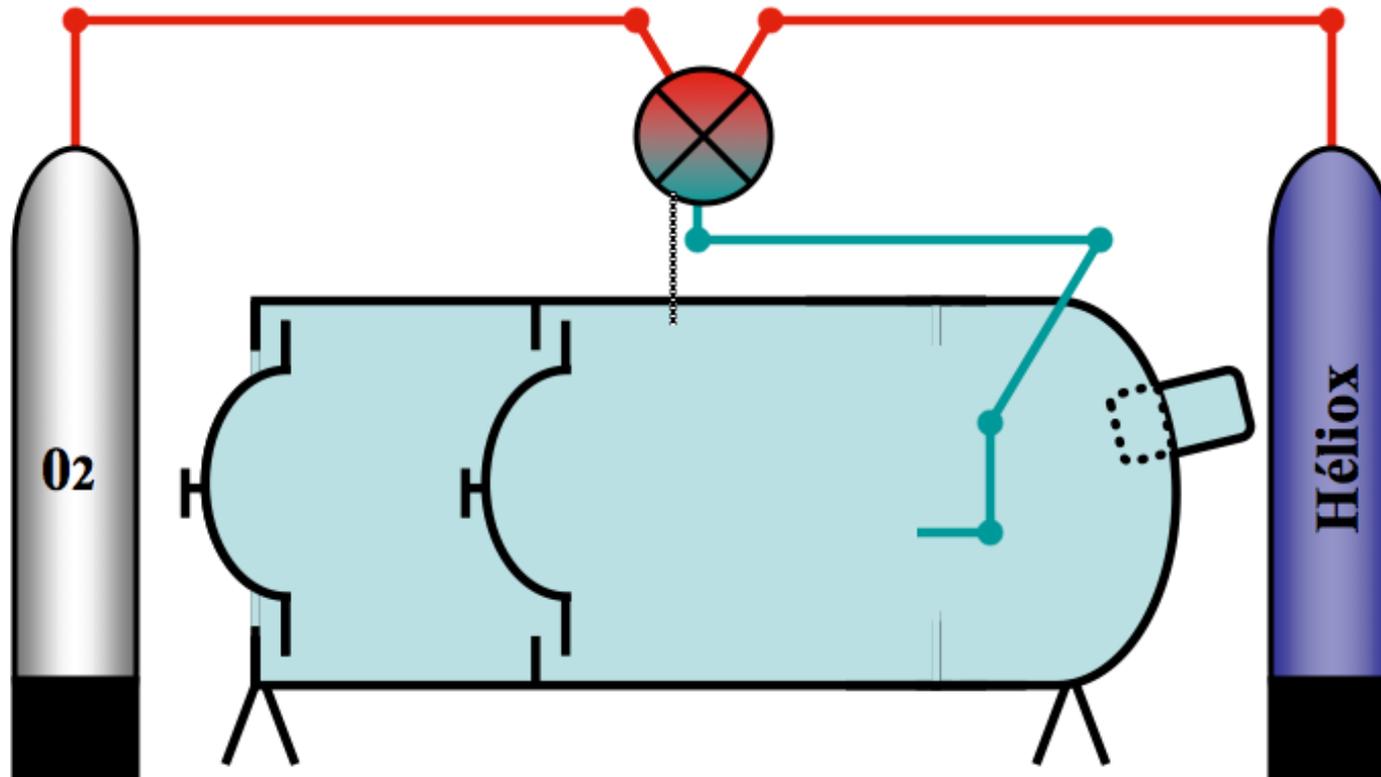
GASGEMISCH MEDICINAL (GA)
MELANGE DE GAZ MEDICINAL
LUC CH04 80
201825 004

CIRCUIT DES GAZ THERAPEUTIQUES

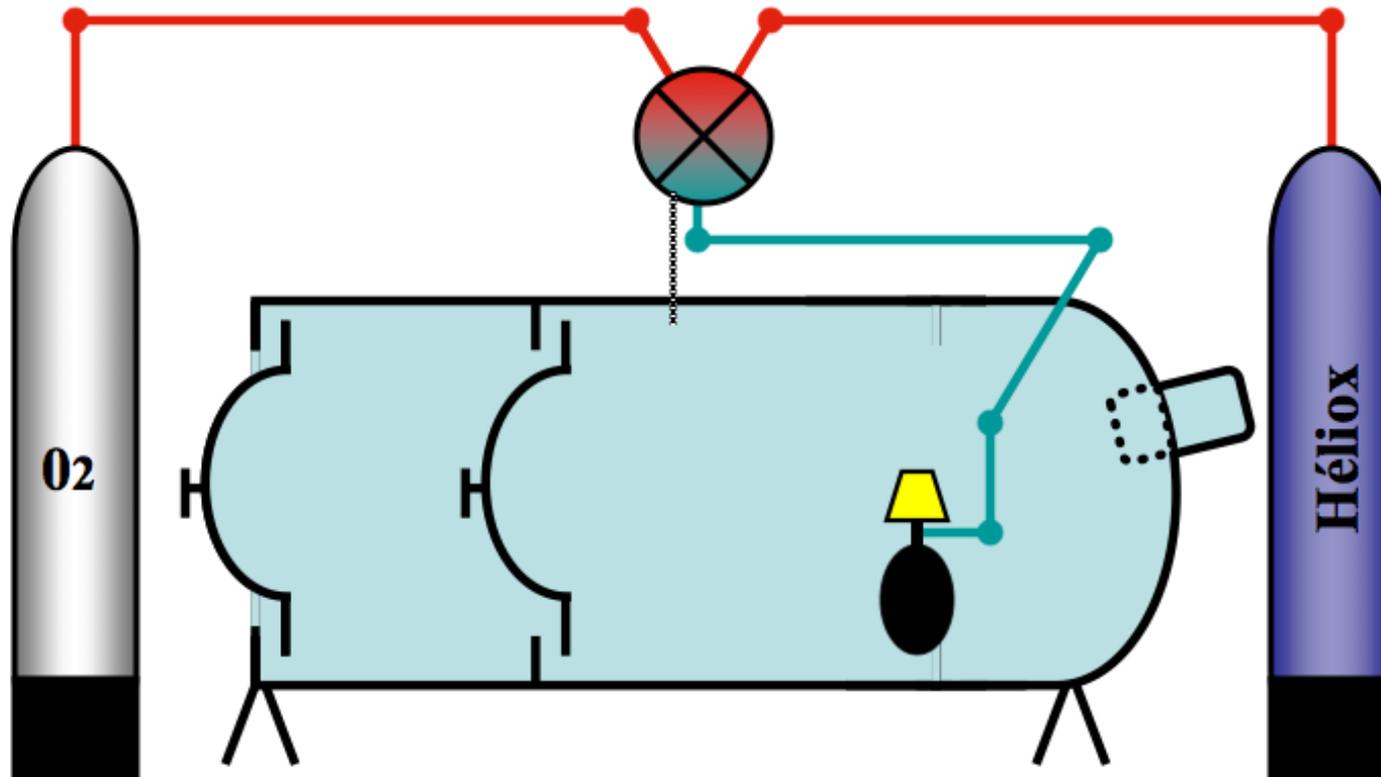




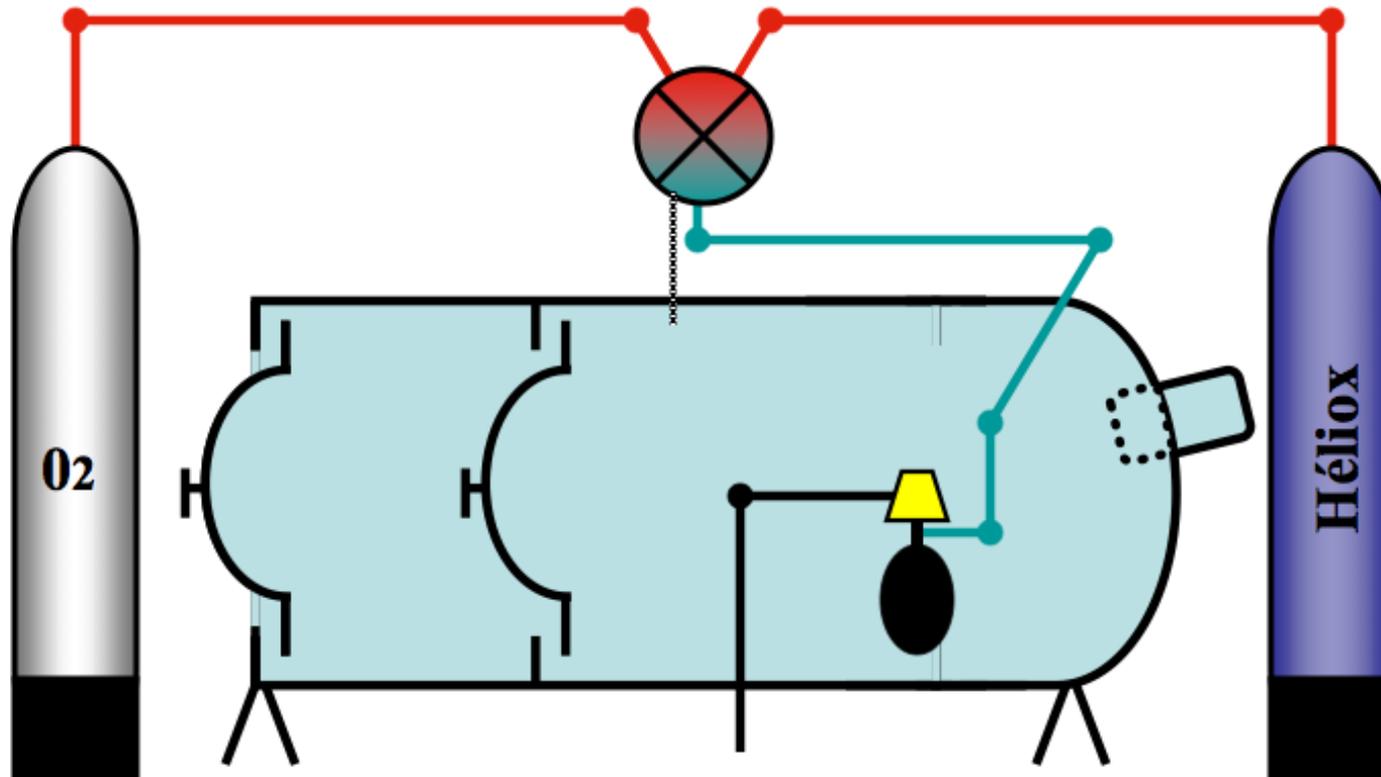
CIRCUIT DES GAZ THERAPEUTIQUES



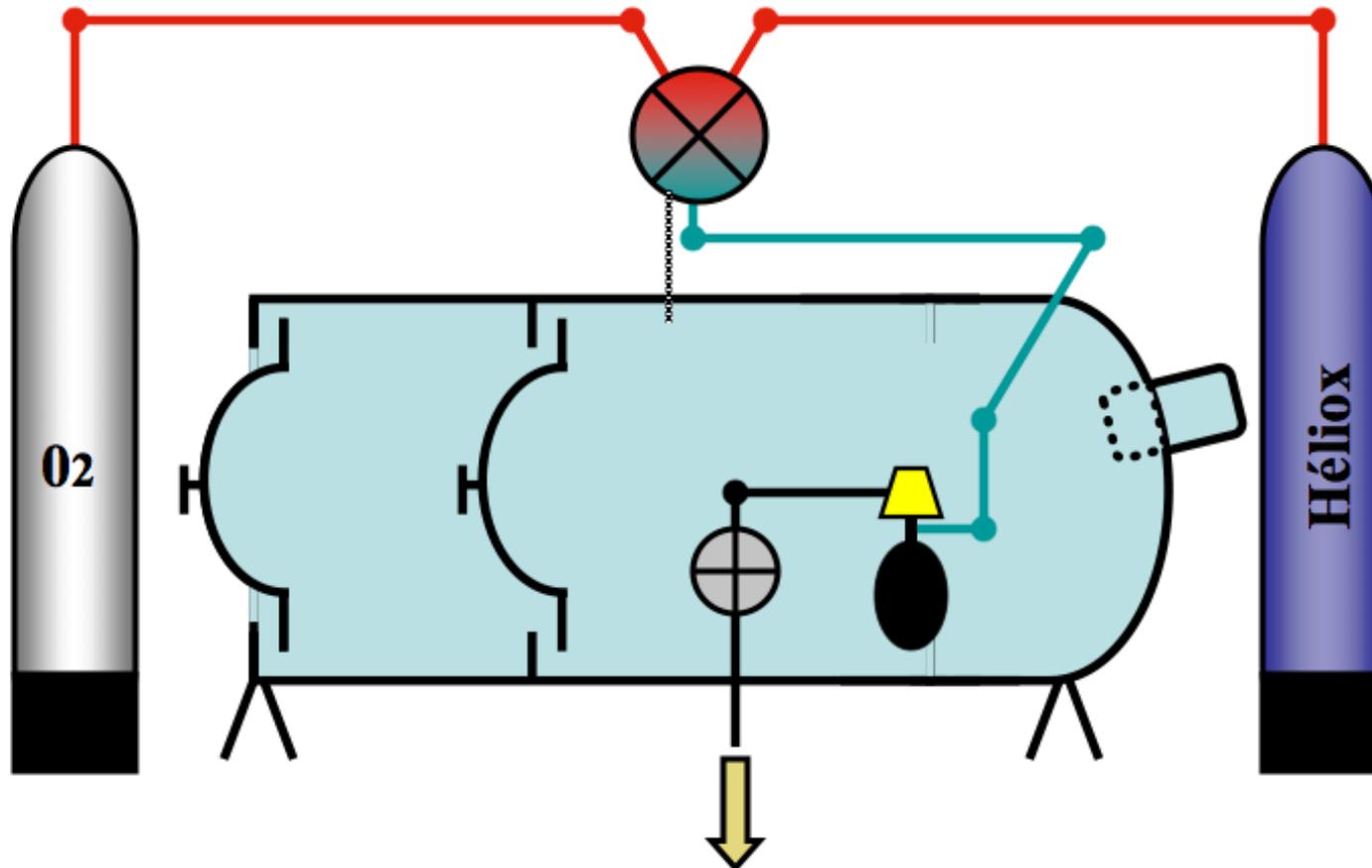
CIRCUIT DES GAZ THERAPEUTIQUES



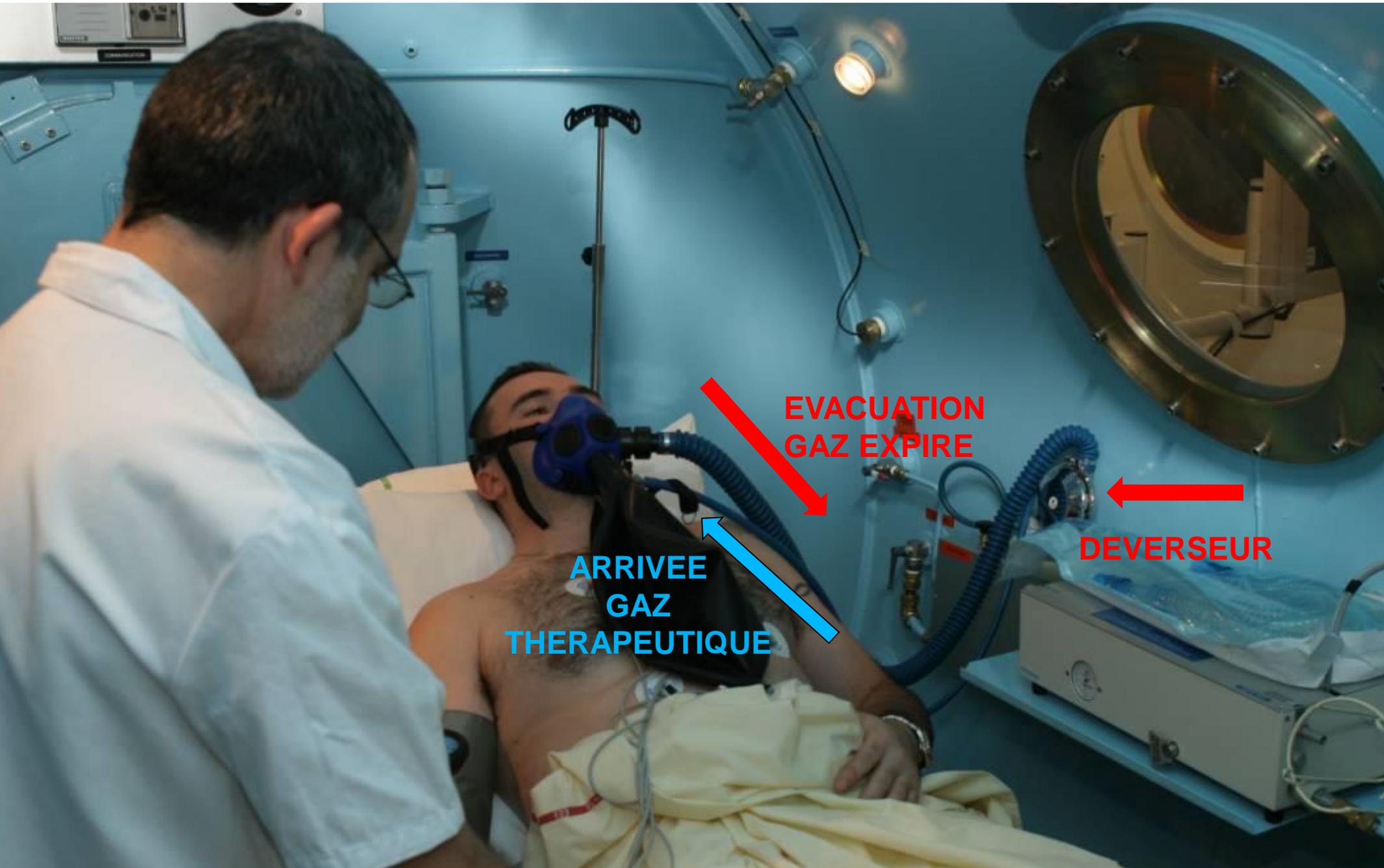
CIRCUIT DES GAZ THERAPEUTIQUES



CIRCUIT DES GAZ THERAPEUTIQUES



CIRCUIT DES GAZ THERAPEUTIQUES

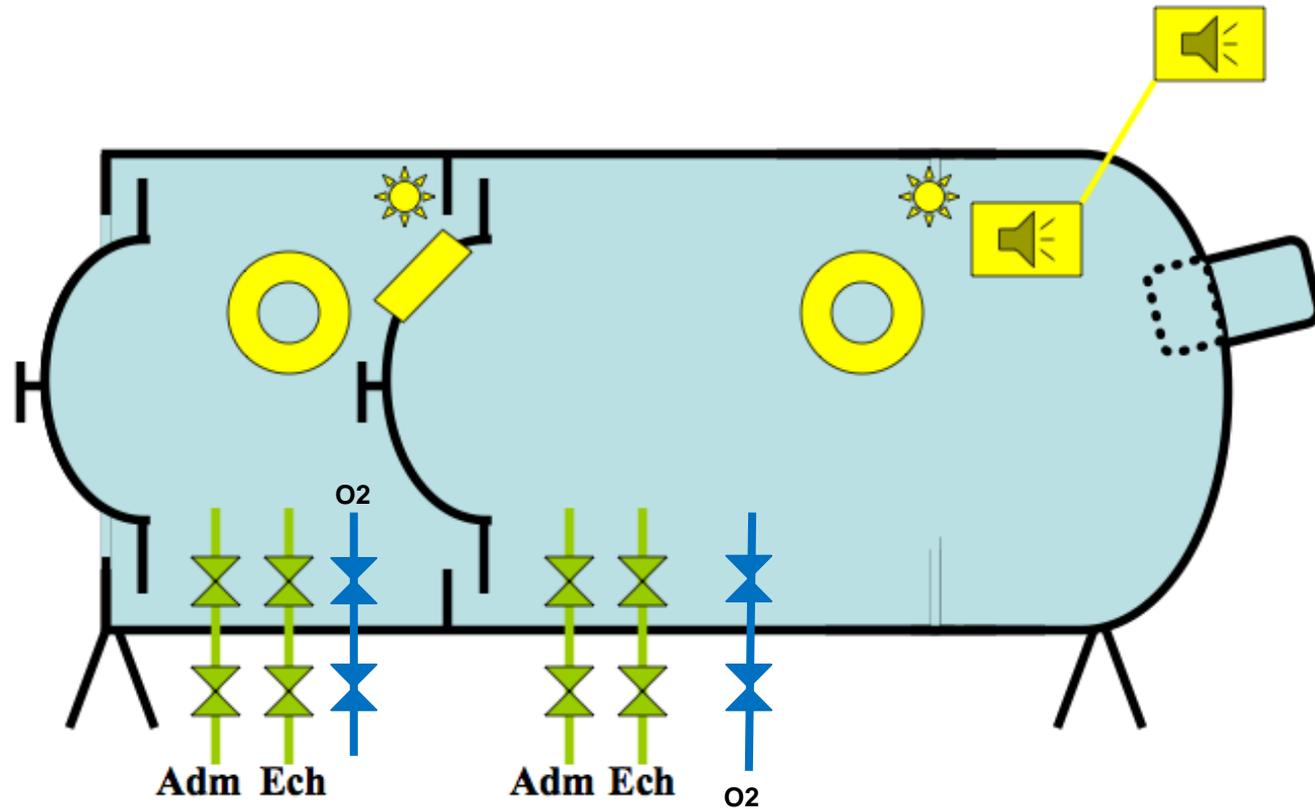




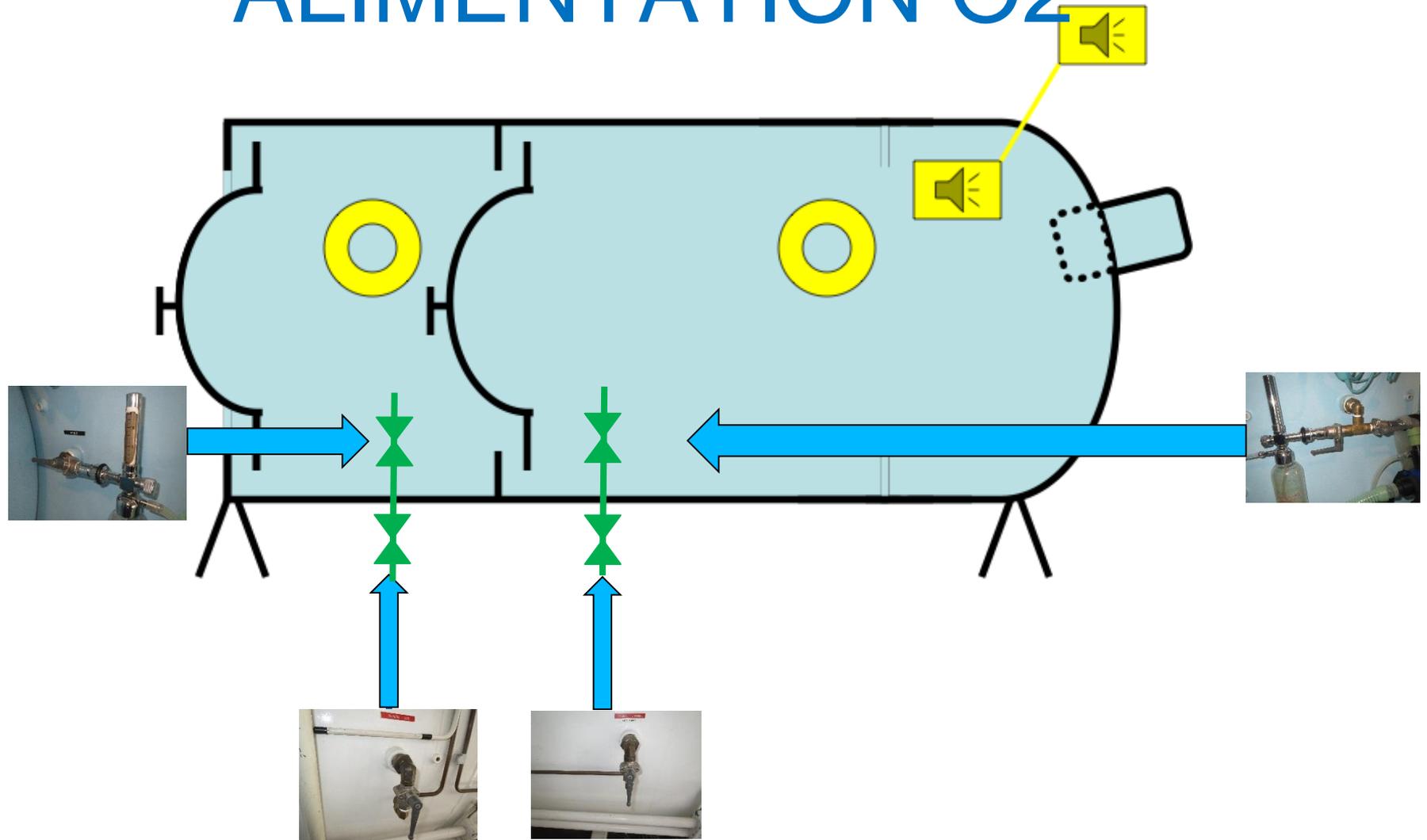




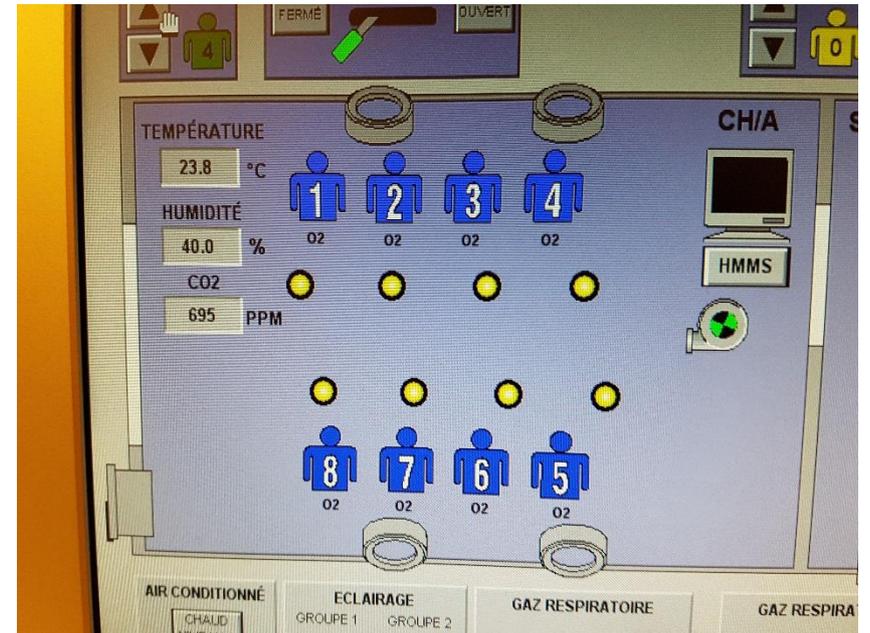
ALIMENTATION O2 OU MELANGE SUROXYGENE



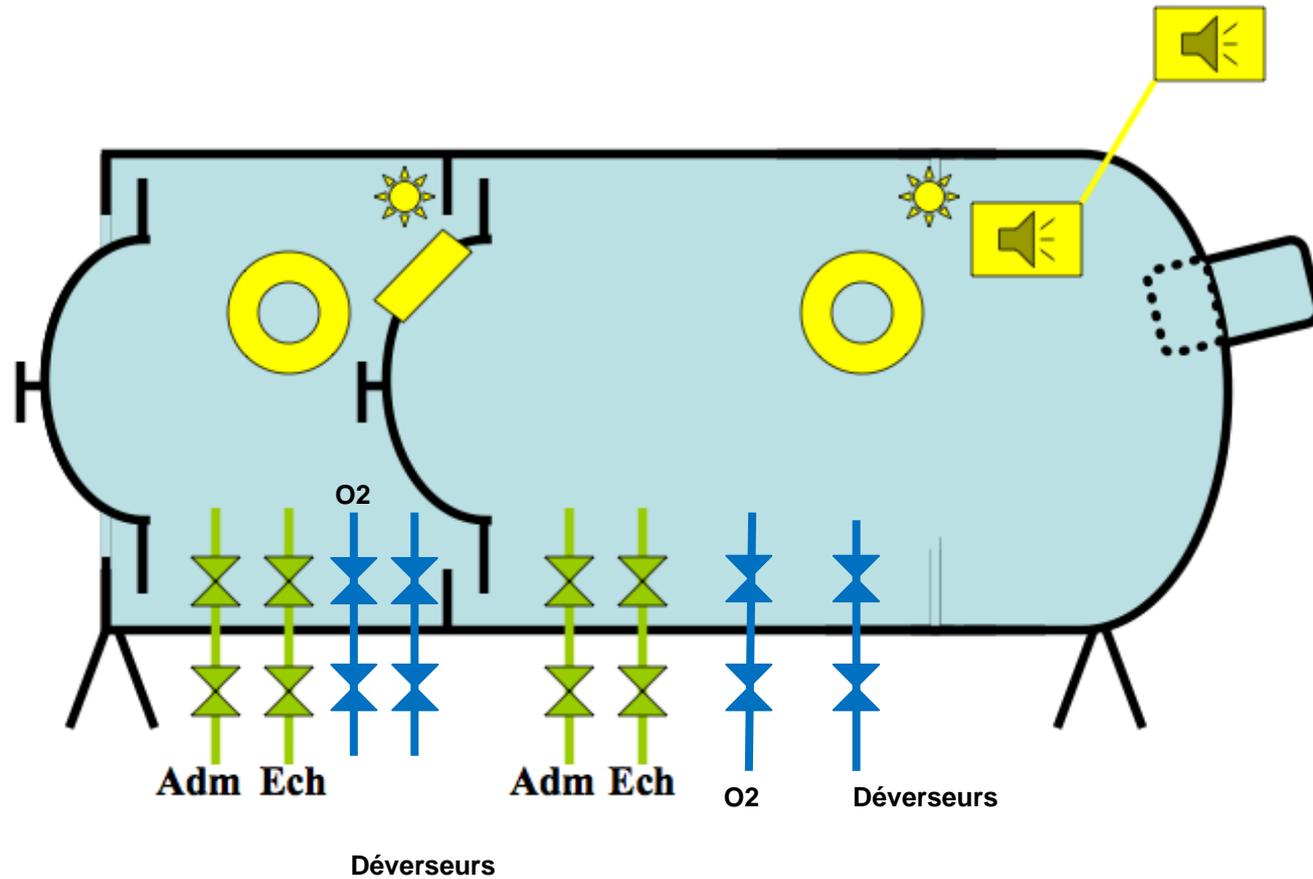
DISPOSITION VANNES ALIMENTATION O2



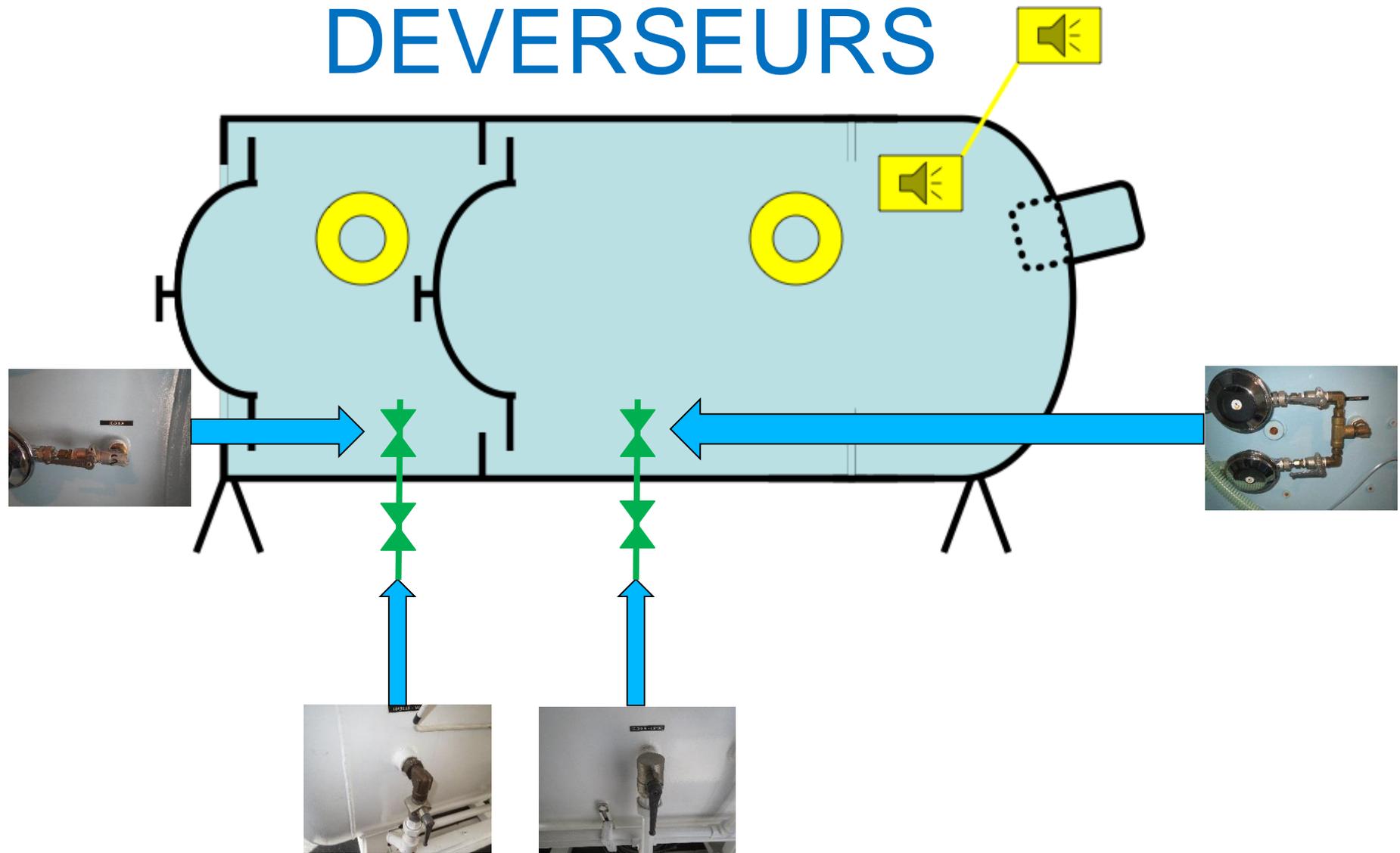
ALIMENTATION O2 MASQUE PATIENT



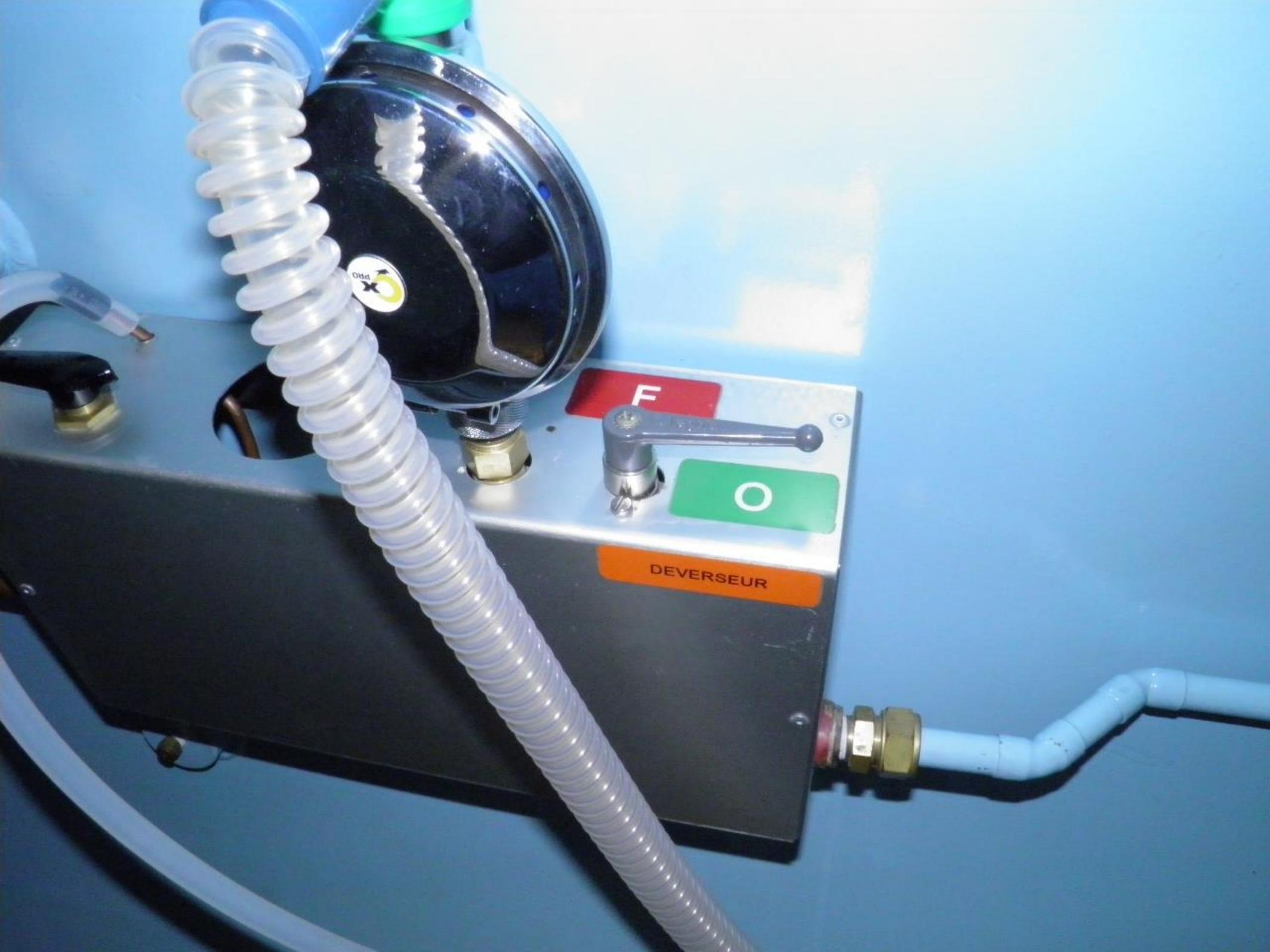
LES DEVERSEURS



DISPOSITION VANNES DE DEVERSEURS





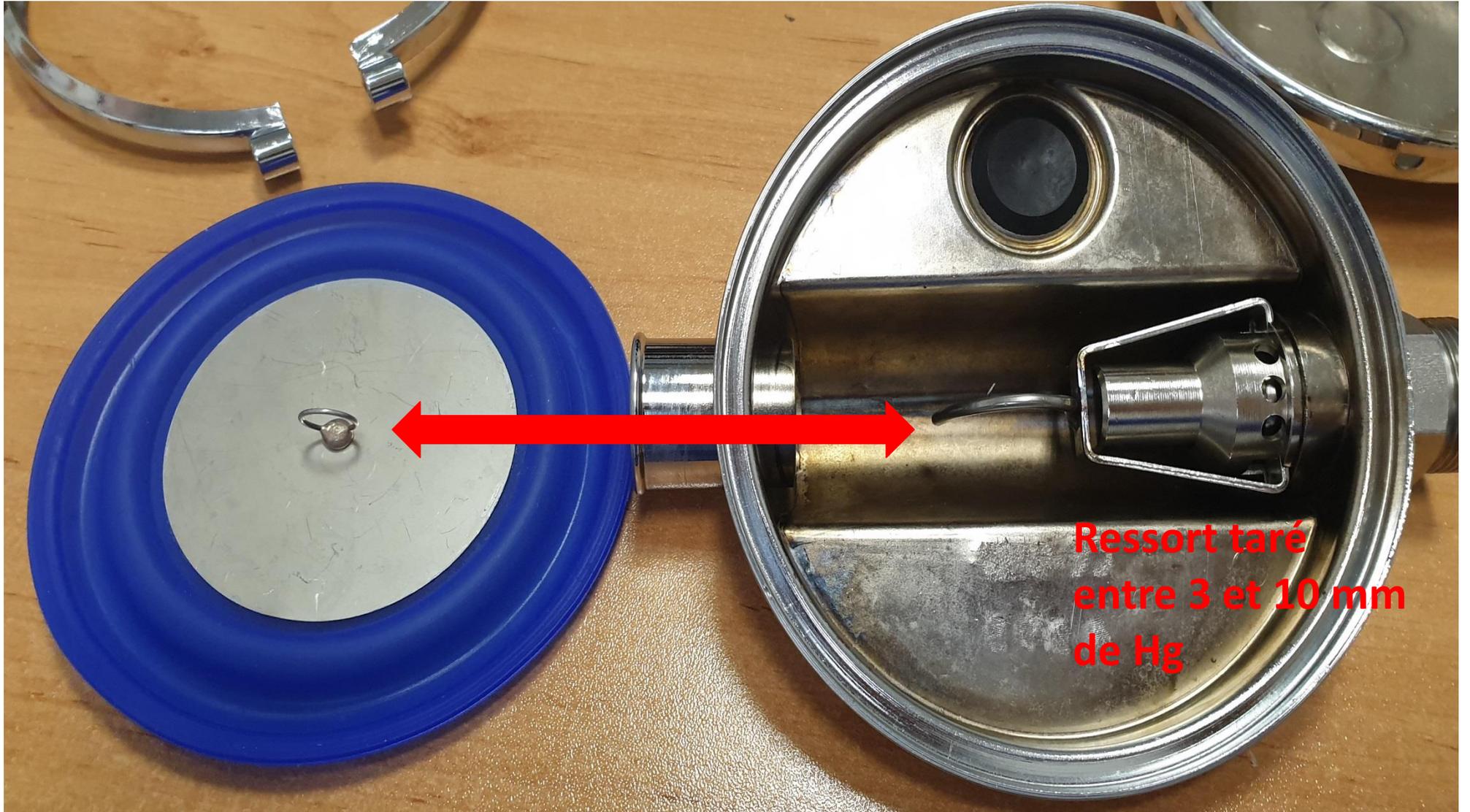


F

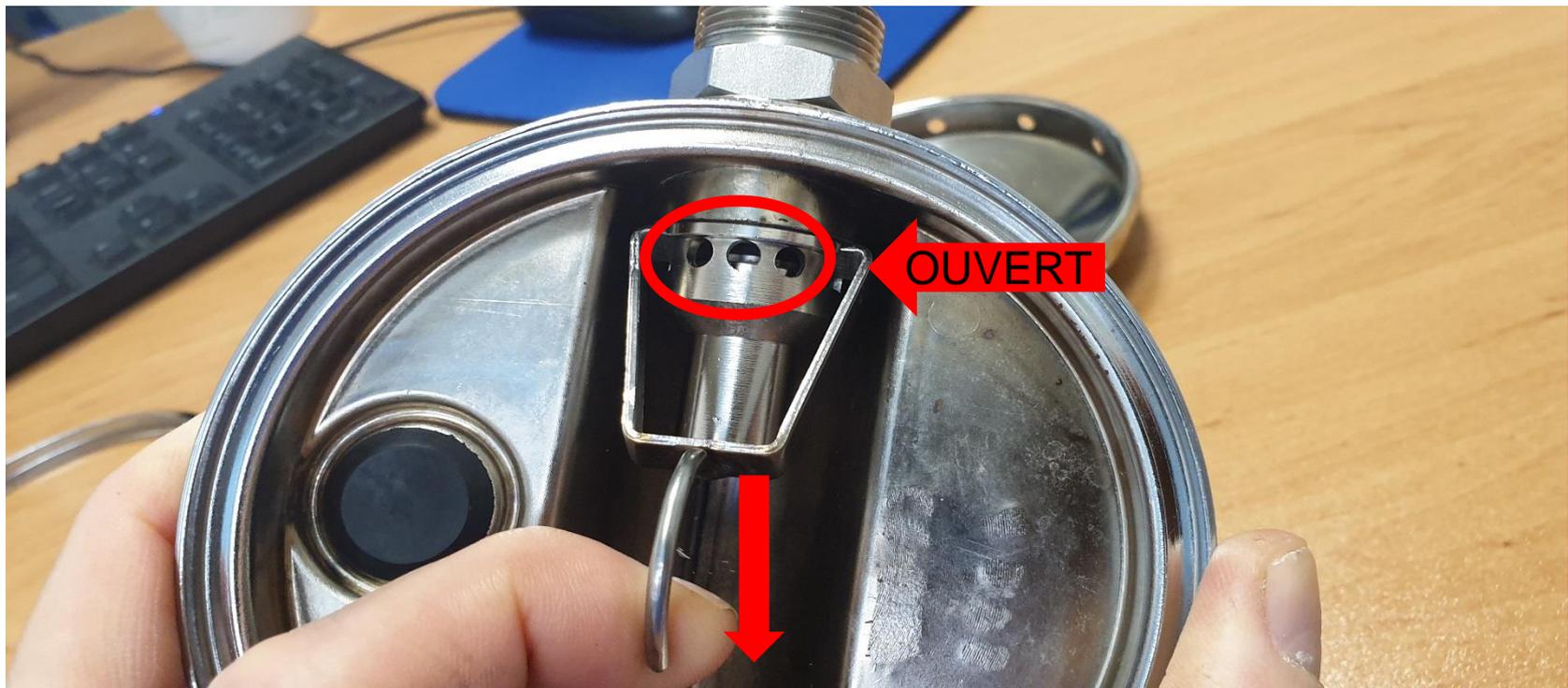
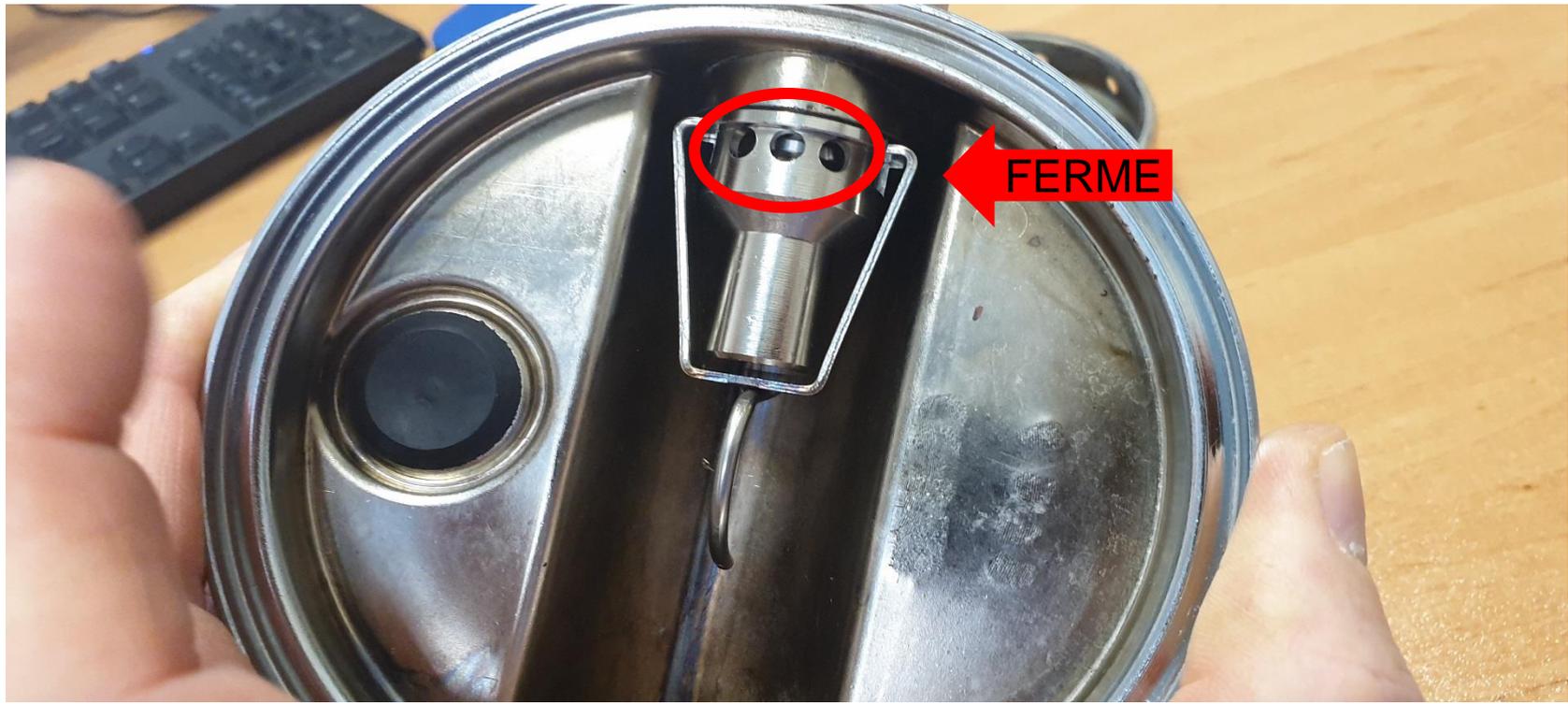
O

DEVERSEUR

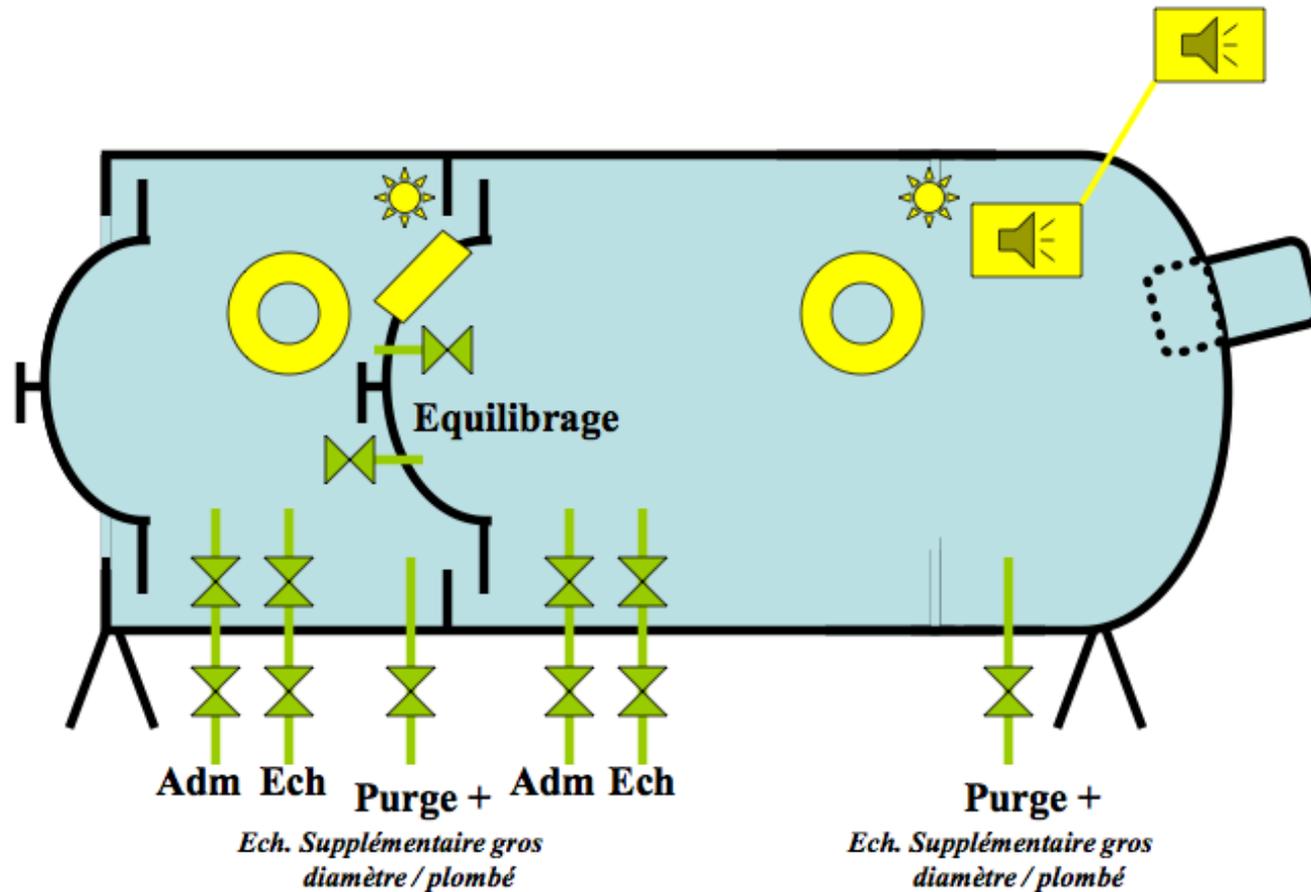




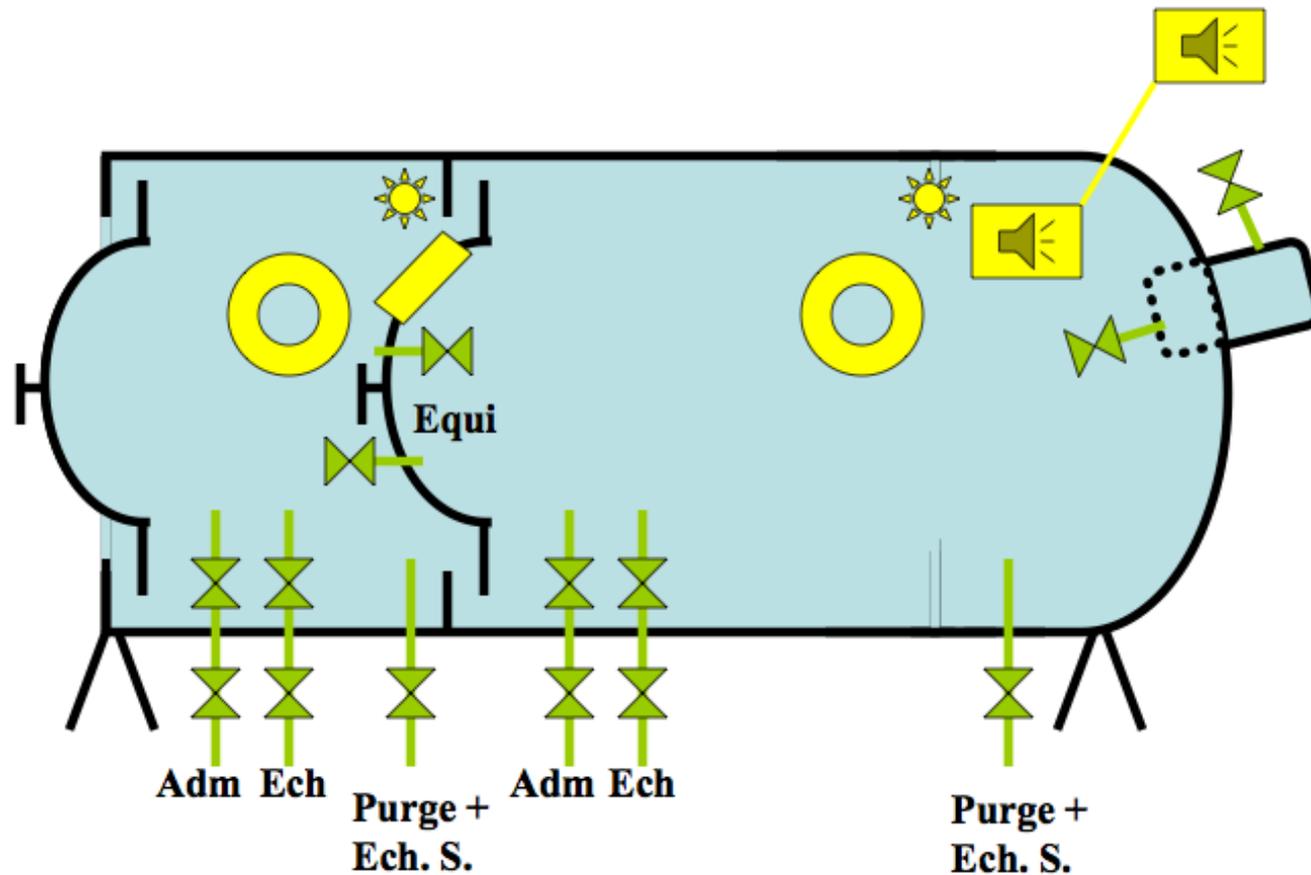
**Ressort taré
entre 3 et 10 mm
de Hg**



LES VANNES D'EQUILIBRAGE DES SAS



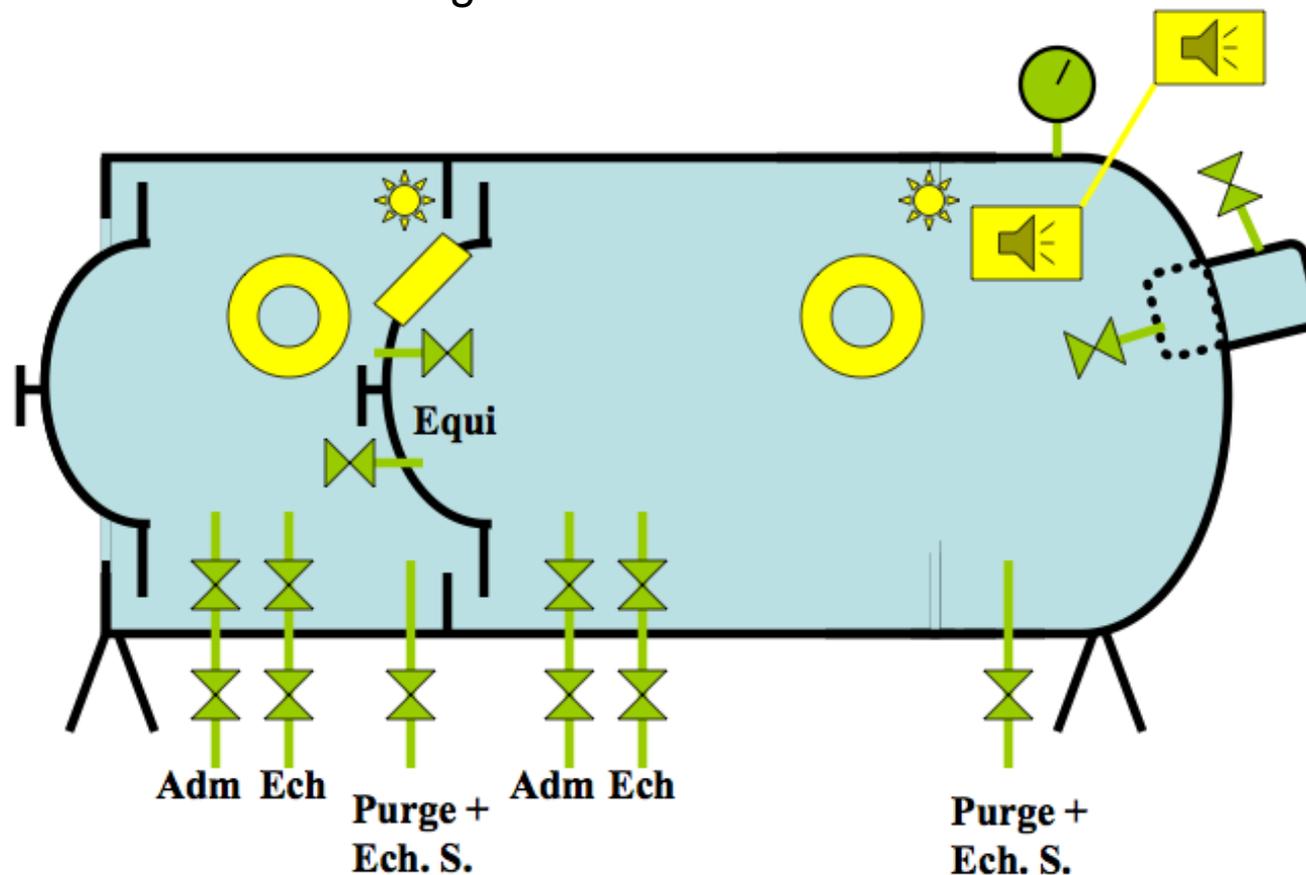
LES VANNES D'EQUILIBRAGE DES SAS



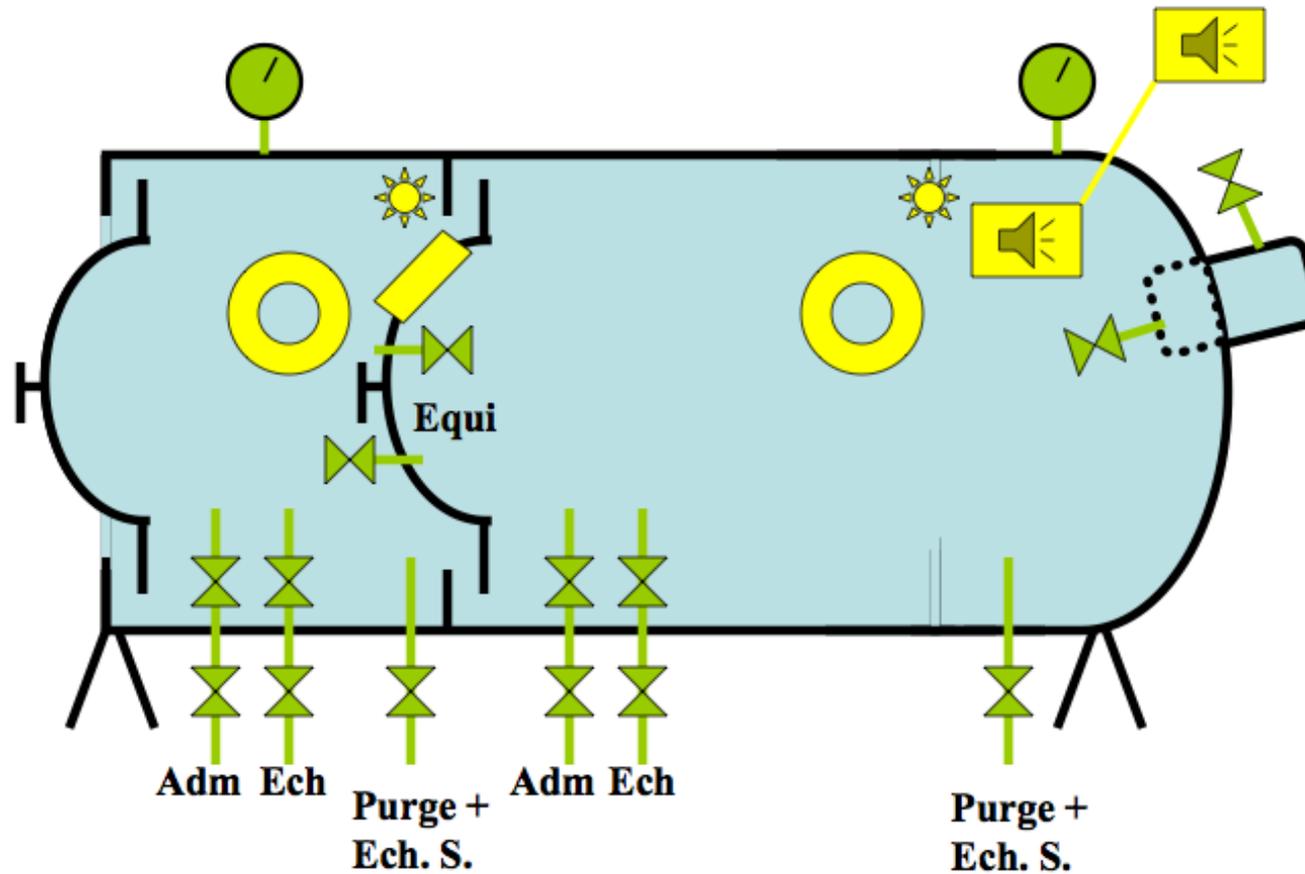
LES MANOMETRES

ARTICLE 1

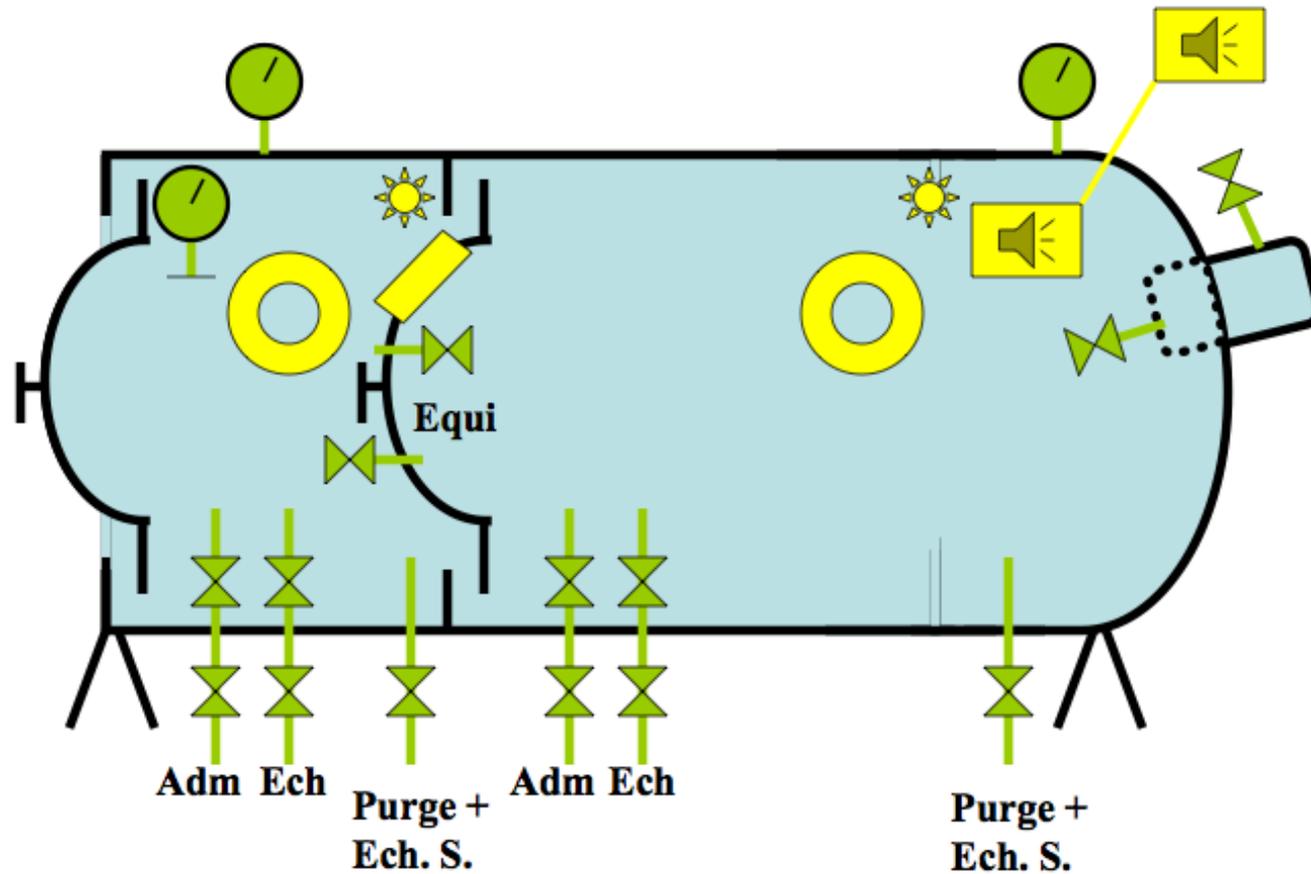
Le caisson est équipé d'un manomètre intérieur et de deux manomètres extérieurs à piquage indépendant. Dans les cas de plongée d'études, ces manomètres sont complétés par un manomètre enregistreur.



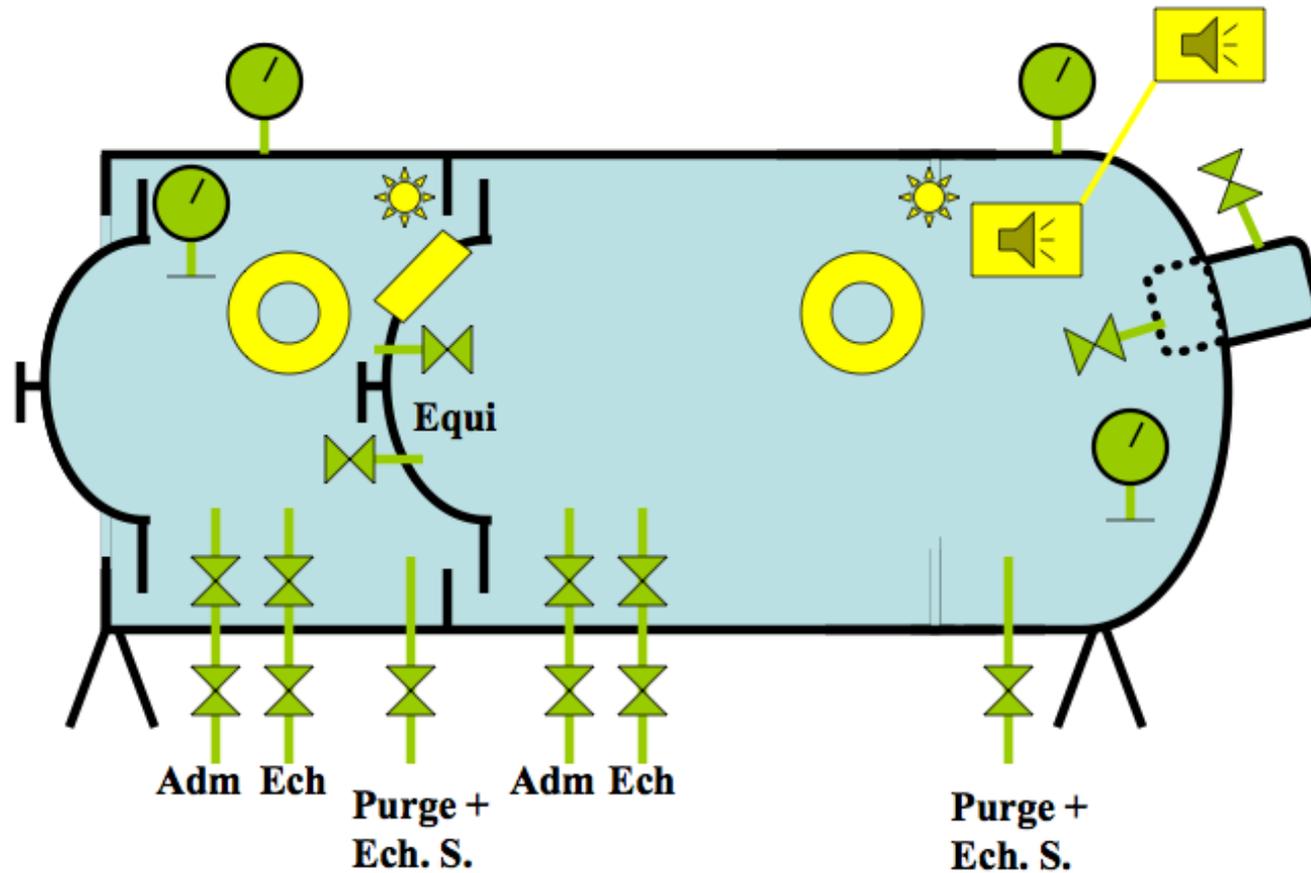
LES MANOMETRES



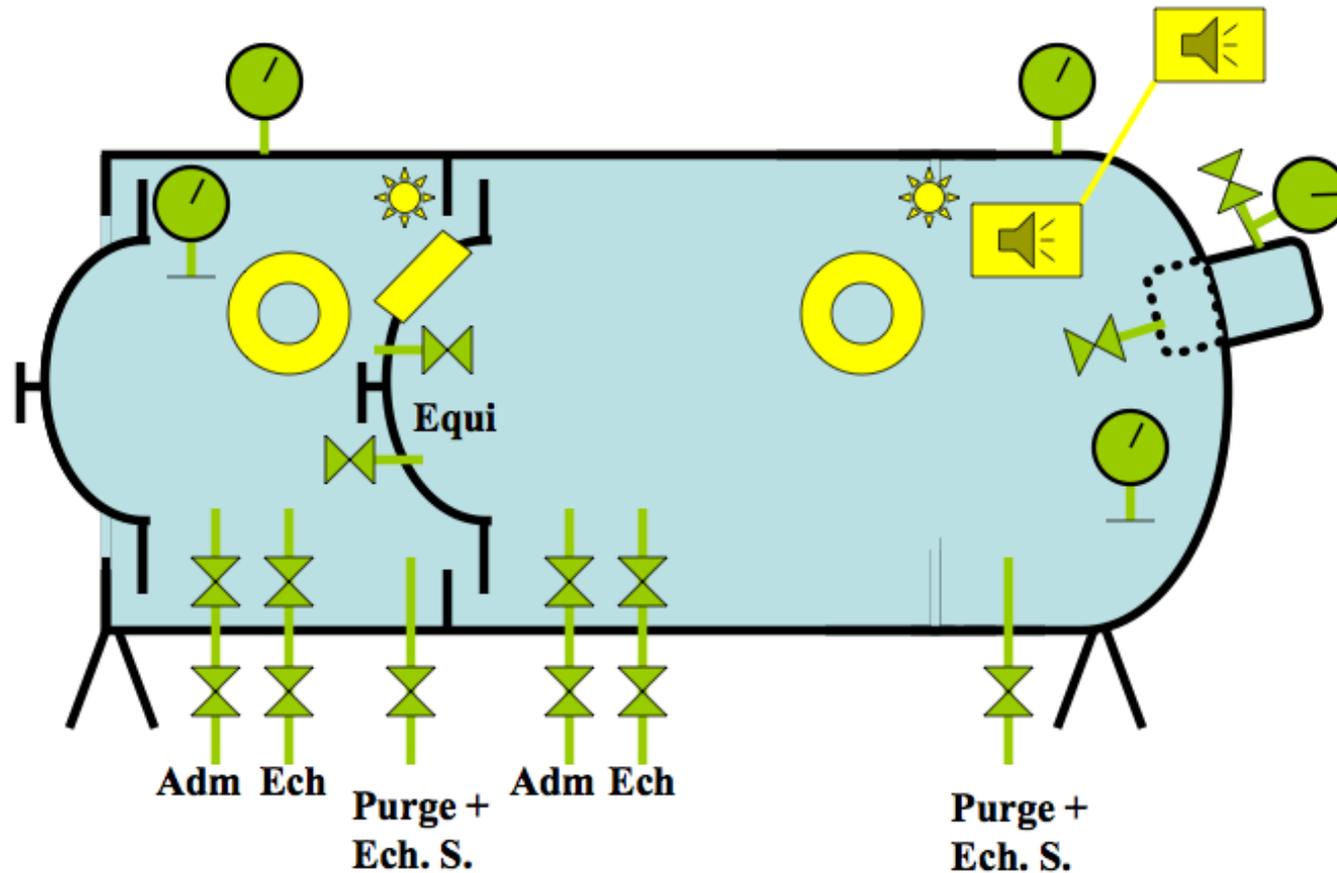
LES MANOMETRES



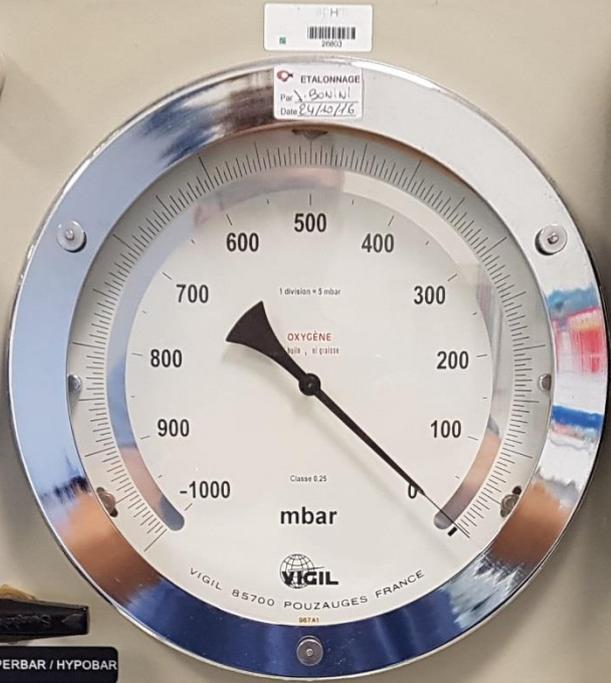
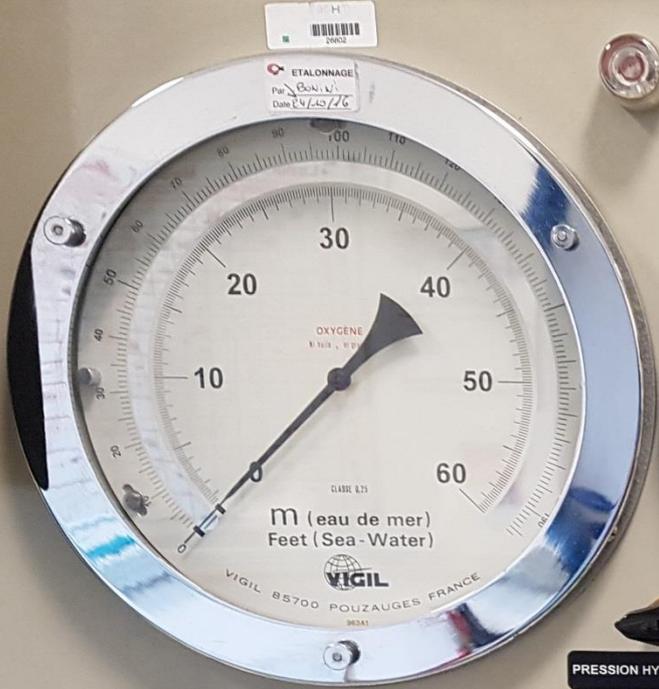
LES MANOMETRES



LES MANOMETRES



SAS HYPO/HYPER



PRESSION HYPERBAR / HYPOBAR

TEMPERATURE

This is a small digital display unit with a red LCD screen. Below the screen are several buttons labeled 'DIGIT', 'OK', and '°C'. The display shows a temperature reading.



MARCHE (3 buttons)
POMPE A VIDE
ABRET MARCHE
NORMAL SECOURS (2 rotary switches)
ECLAIRAGE CHAMBRE (light switch)
NORMAL
BATERIE Secours (switch)

This control panel includes three green 'MARCHE' buttons, a red 'POMPE A VIDE' button, a red 'ABRET MARCHE' button, two rotary switches labeled 'NORMAL' and 'SECOURS', a white light switch labeled 'ECLAIRAGE CHAMBRE', and a switch labeled 'NORMAL' and 'BATERIE Secours'.

Comanex
ppm CO
MUTE

This is a Comanex gas analyzer with a red LCD screen and several buttons. The screen displays 'ppm CO'. The unit is labeled 'Comanex' and 'EDMEX Group Company'.

This is a small white electronic device with a black display screen and a handle on the side.



COMEX-PRO

PROCEDURE POUR L'OPERATEUR
EN CAS D'URGENCE
à lire avant d'entrer dans la chambre

VENTILATION

CHANGÉE LE 08 07 2014



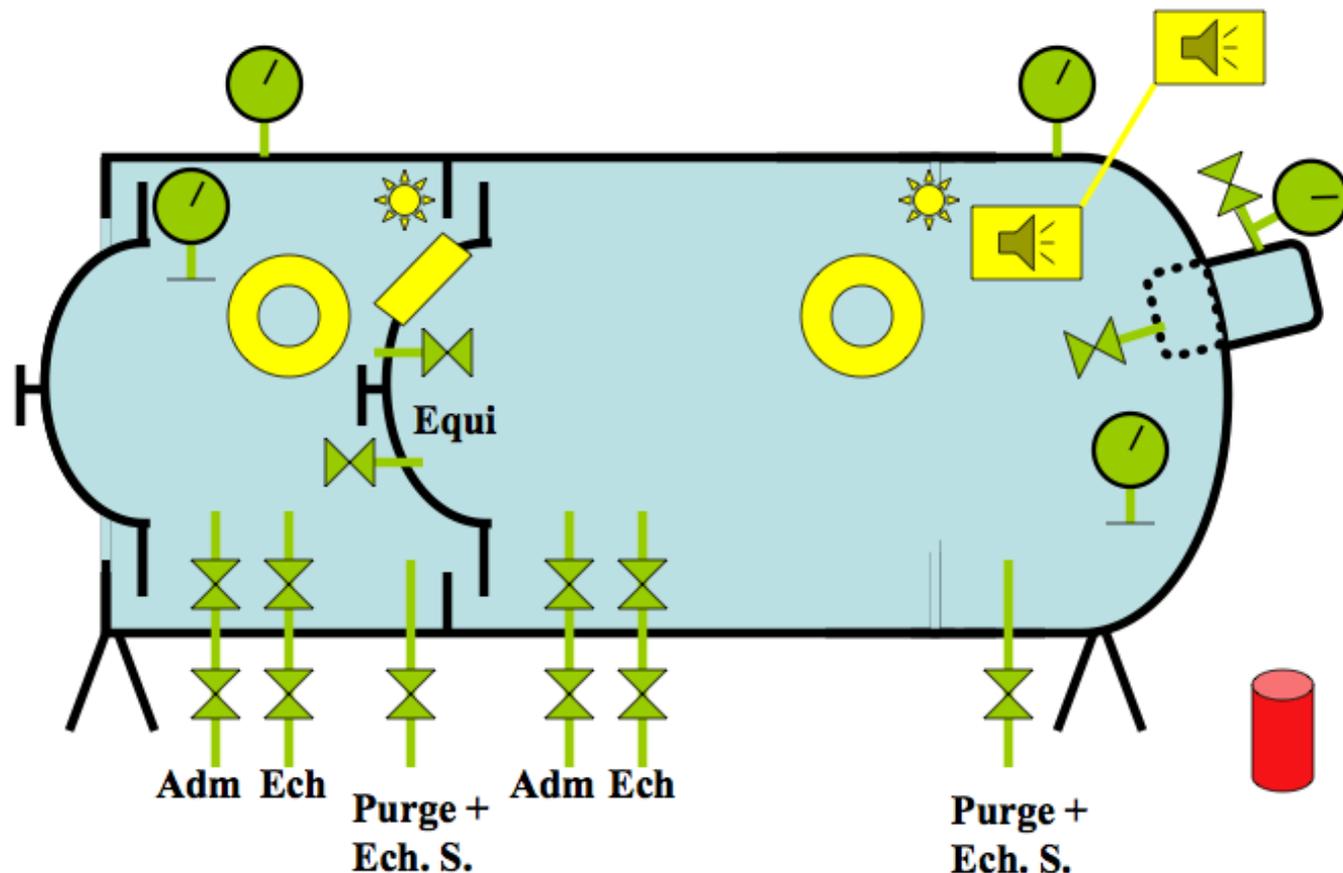
SECURITE INCENDIE



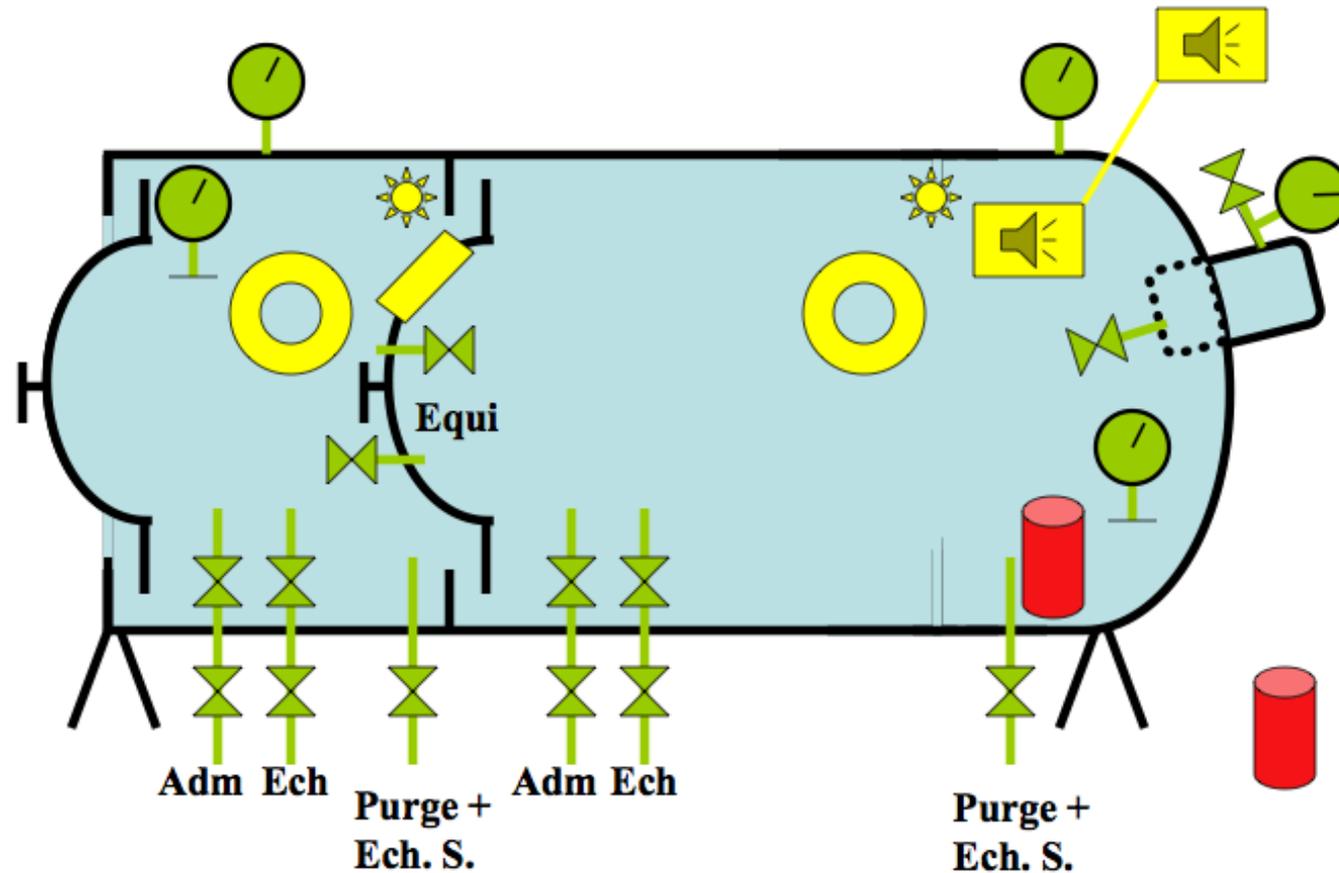
SECURITE INCENDIE : EXTINCTEURS

ARTICLE 4

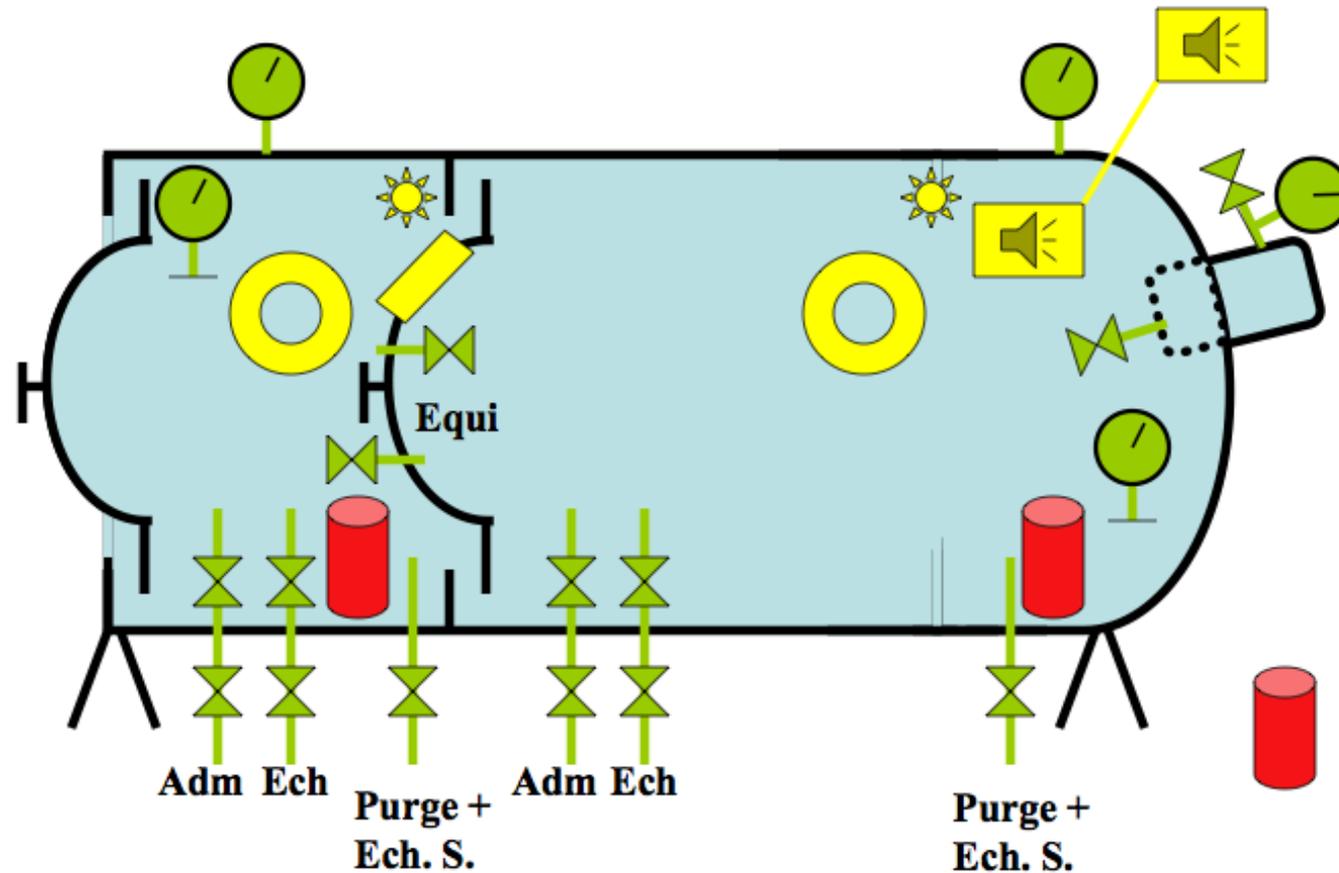
L'intérieur du caisson doit être peint avec des peintures incombustibles. Il doit être en outre équipé d'extincteurs à eau ou à mousse. Les extincteurs susceptibles de dégager des produits toxiques sont interdits.



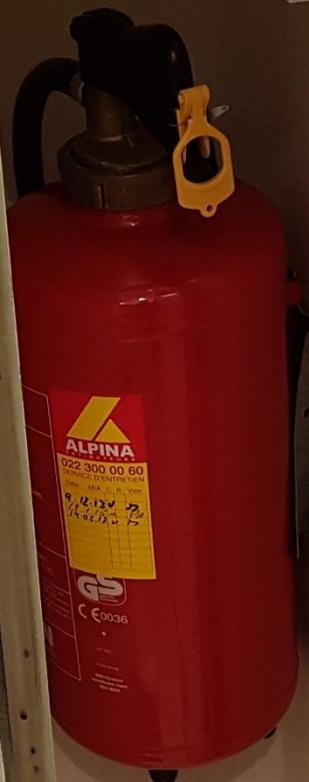
SECURITE INCENDIE: EXTINCTEURS



SECURITE INCENDIE :EXTINCTEURS





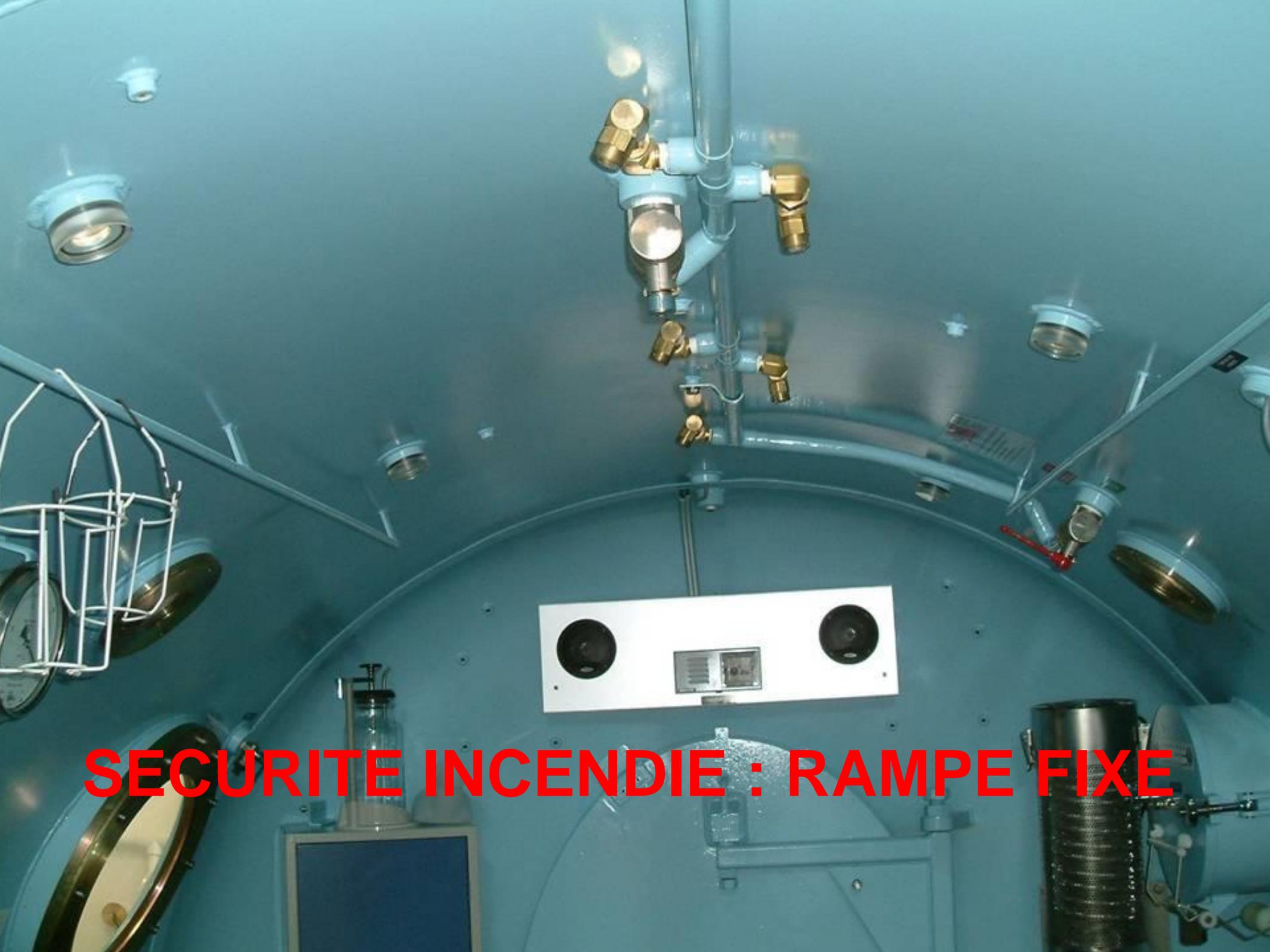




Conçus pour une utilisation dans des chambres hyperbares pressurisées jusqu'à 10 ATA

La pression de propulsion est de 140 bars ce qui autorise une utilisation dans une chambre hyperbare jusqu'à 10 bars

La cuve contient de l'eau, un agent additif et de l'air comprimé



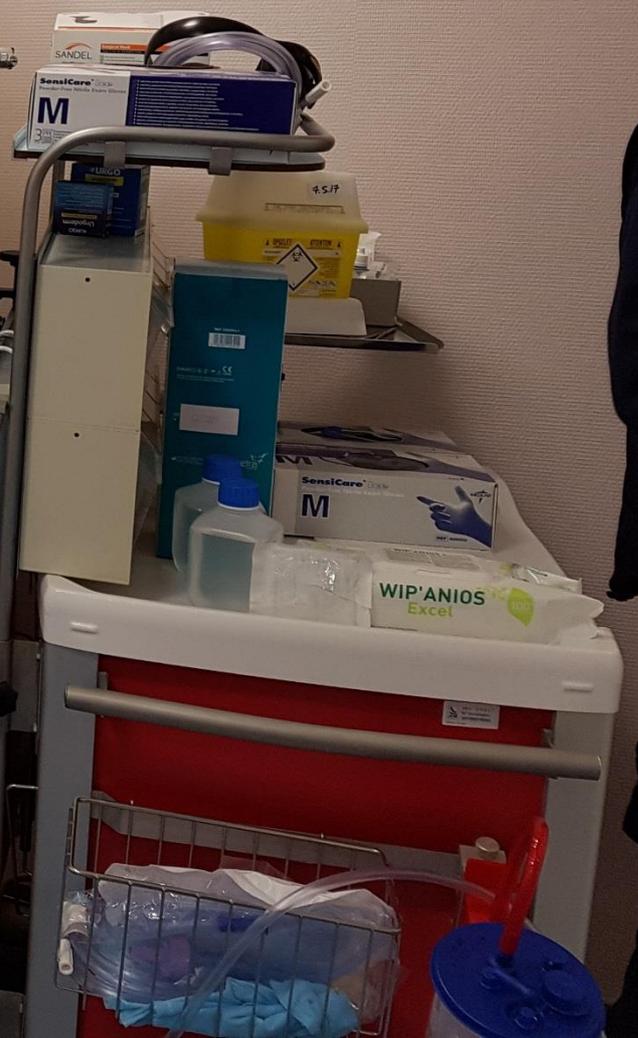
SECURITE INCENDIE : RAMPE FIXE



SECURITE INCENDIE : RAMPE FIXE



SECURITE INCENDIE : RAMPE FIXE





- +
GONFLAGE



- +
ECHAPPEMENT



AIR OXYGENE
RESPIRATION



OUVERT
ECHAPPEMENT RAPIDE



OUVERT
COMMANDE
EXTINCTION INCENDIE

Conduite à tenir au pupitre en cas de feu à l'extérieur du caisson

- Alerter le personnel pour évacuation
- Basculer les masques sur air
- Demander aux patients de garder leur masque
- Appuyer sur l'arrêt d'urgence pupitre
- **Sur Avis Médical :**
 - décompresser à vitesse maximale
- **OU :**
 - confiner et rassurer les patients,
 - passer le pupitre sur batterie,
 - couper l'O2 et les mélanges suroxygénés dans la réserve
- Alerter les secours : 18

B



SAS

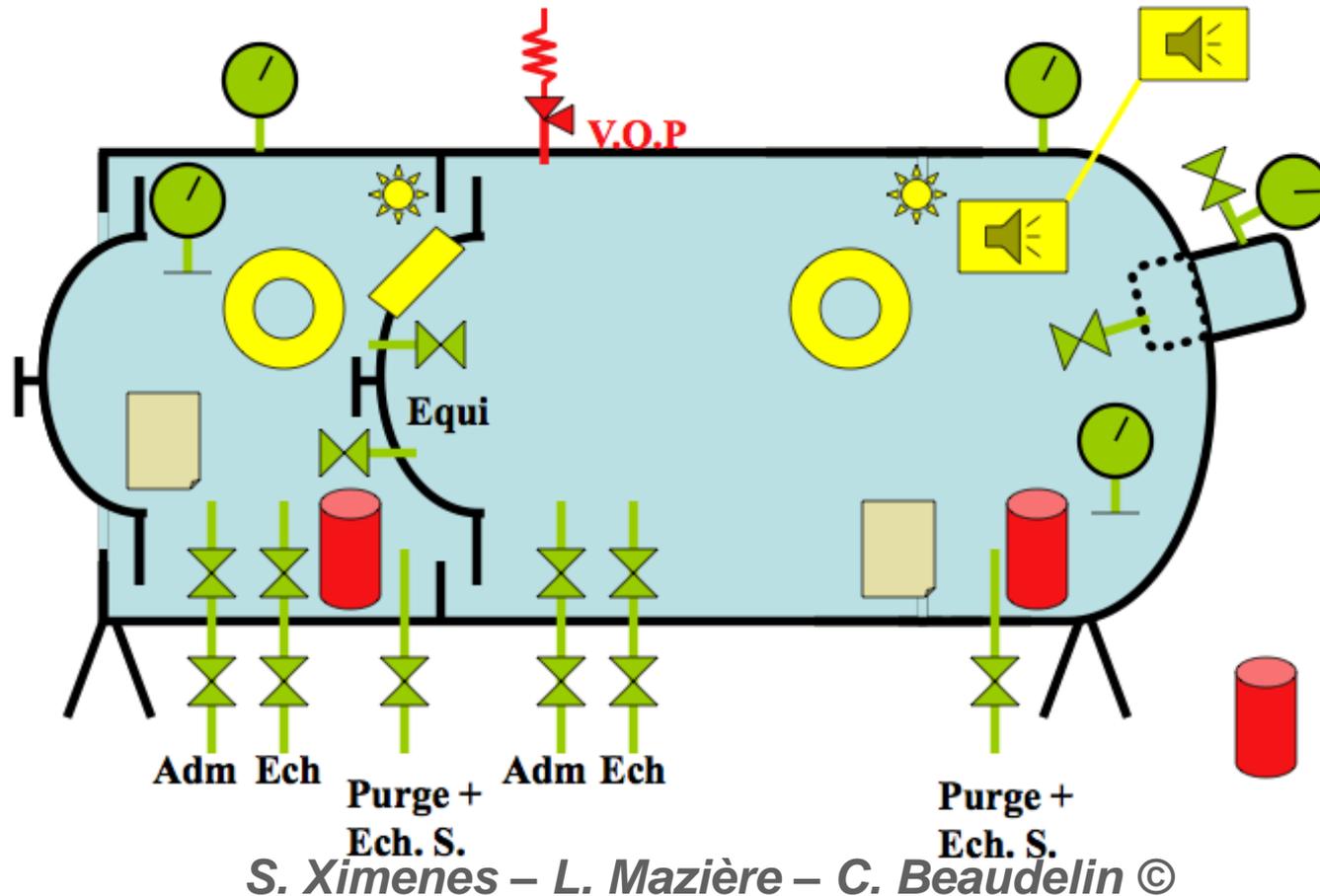


VANNE OBLIGATOIRE PLOMBEE

Article 2

Chaque élément de caisson doit être muni de dispositifs de sécurité afin d'éviter toute élévation accidentelle de la pression intérieure de l'élément

Les diamètres et les résistances de ces dispositifs doivent être tels qu'en aucun cas la pression dans l'élément du caisson ne puisse excéder de plus de 20 p. 100 la valeur de la pression de service.



$\leq 30 \text{ m.}$

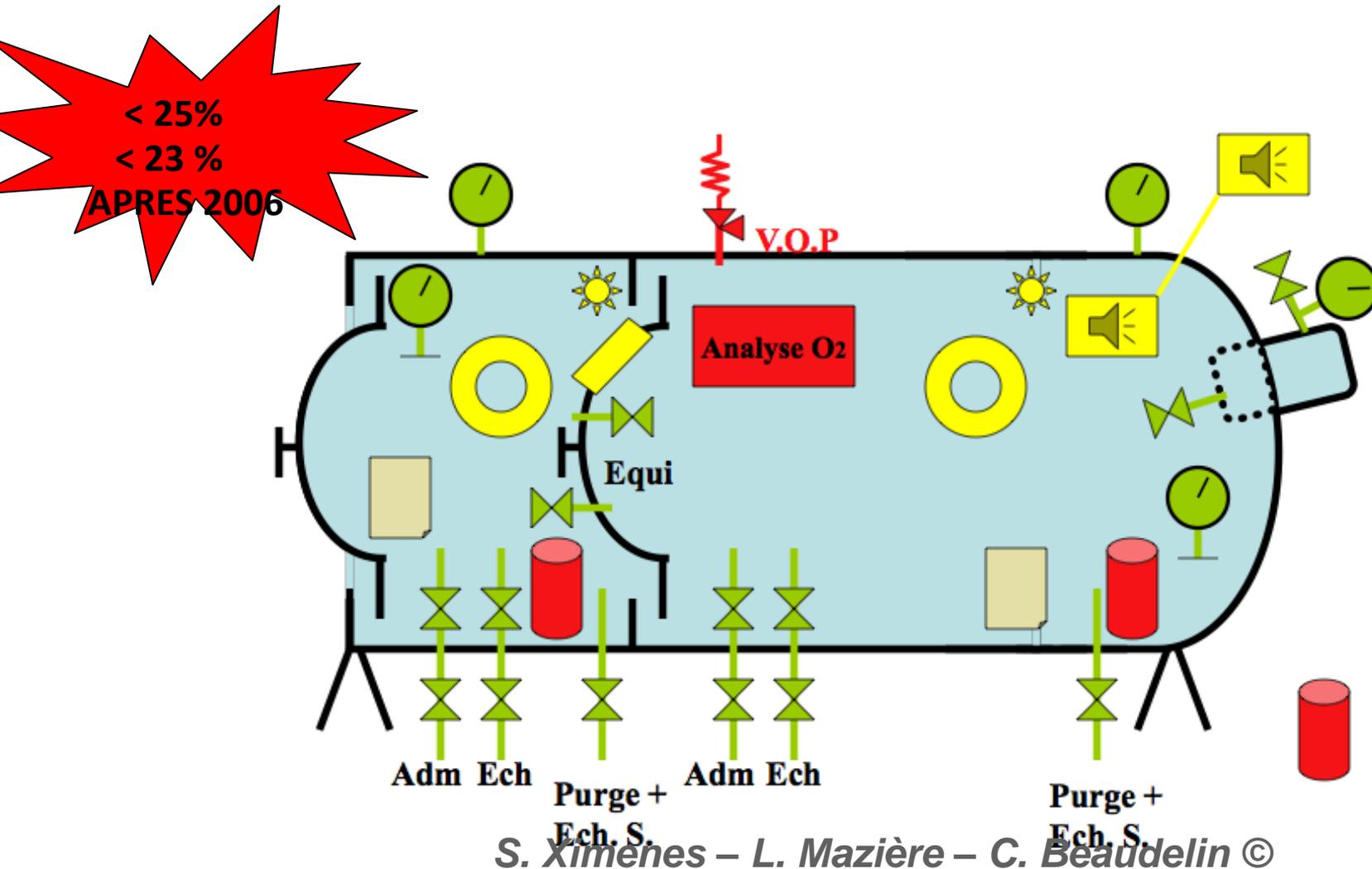


SOUPE DE SURETE

ANALYSEUR O2 SECURITE

Article 6

Toute disposition doit être prise pour que le pourcentage d'oxygène de l'atmosphère du caisson ne puisse être supérieur à 25 p. 100 (avant 2006)



MARCHE

MARCHE/ARRET

ARRET ALARME

40 Mètres = 2000 PPM

ANALYSEUR D'OXYGENE PARAMAGNETIQUE

021.8

PGM
 SP 1
 SP 2

% Oxygen

SCR ▶ ▲ ENT

ETALONNAGE LE

ETALONNAGE
 Par FPO
 Date 10/07/13

Comanex

a COMEX Group Company

MARCHE / ARRET

ARRET ALARME

vwr
 EU 809-0127
 NA 82023-840

vwr
 EU 809-0127
 NA 82023-840

DECOMAT 2000

Profil Compression Decompression Arrêter Personnes Données Ajuster Duree Mission Evènement Info

Temps restant: 00:19:32 Duree mission: 01:15:29 23.05.2017 09:37:17



Differ. 0.000 bar
dp/dt 0.000 bar/min

Differ. 0.000 bar
dp/dt 0.000 bar/min

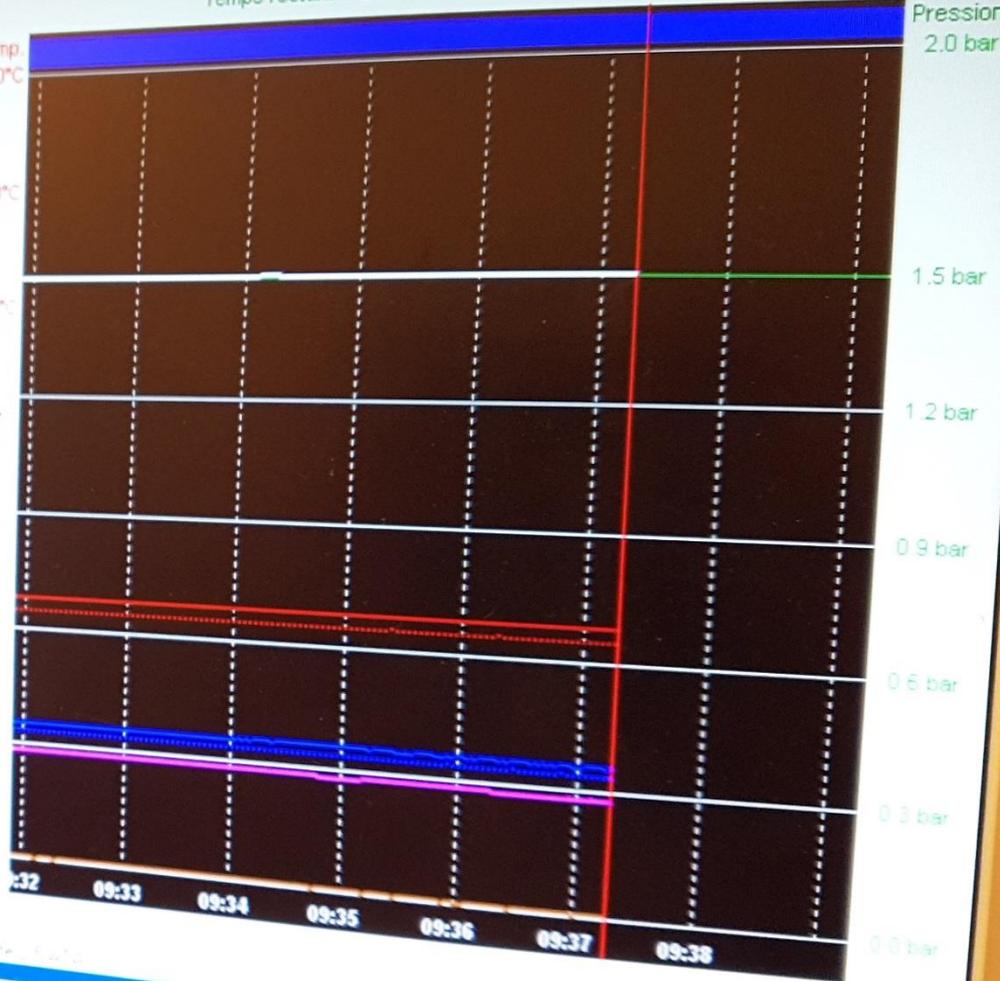
O2 21.2 %

O2 20.9 %

temp 23.8 °C
hum 40.0 %

temp 23.8 °C
hum 40.0 %

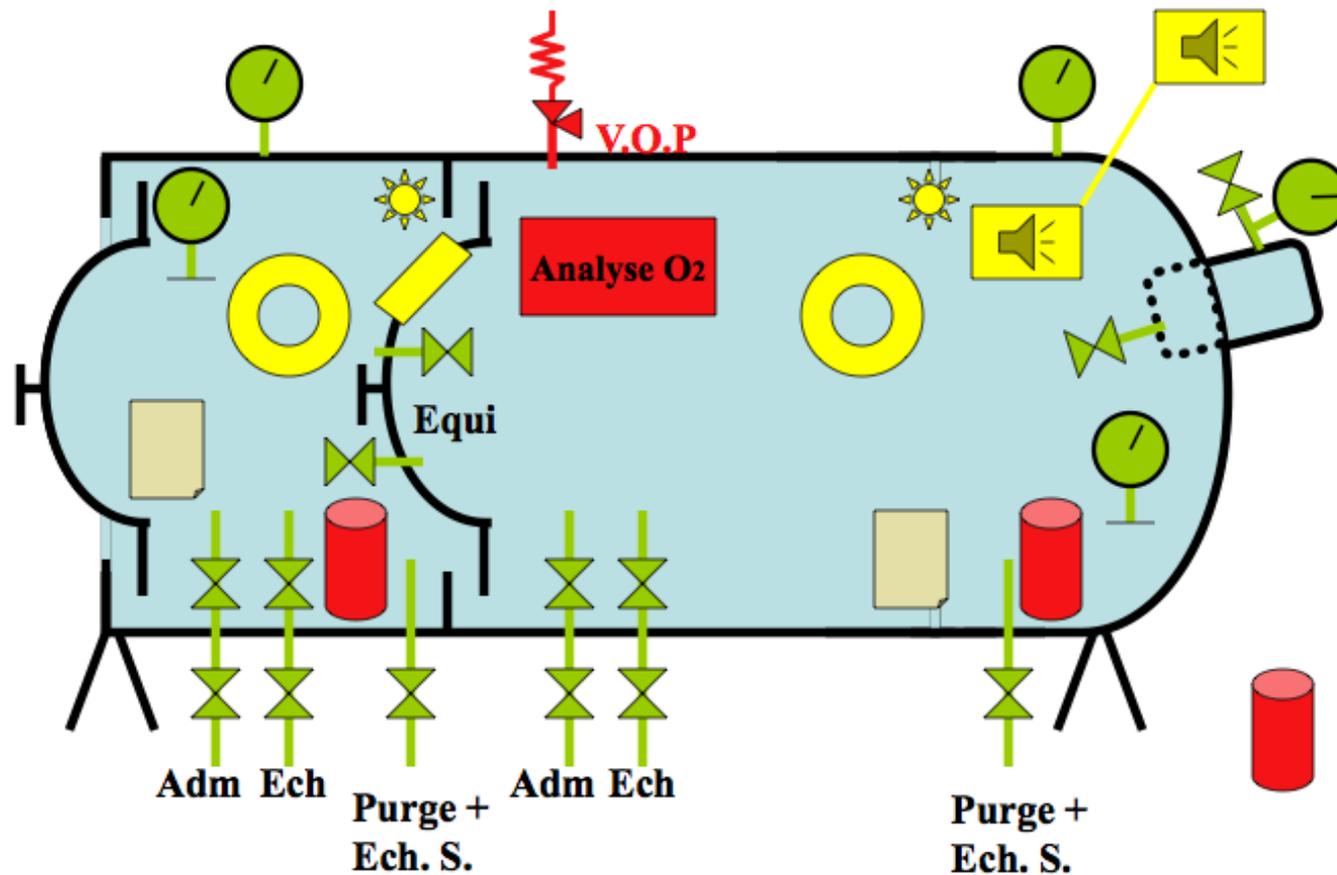
CO2 5000ppm
O2 50%
Temp. 70°C
4500ppm
45%
60°C
4000ppm
40%
50°C
35%
40°C
30%
35°C
25%
30°C
20%
15°C
15%



Automatique
manuel



PLAQUE DE RECOMMANDATION SECURITE





comex - pro

36, BOULEVARD des OCEANS
13275 MARSEILLE CEDEX 9
Tél. 91.23.50.00 * Fax. 91.40.72.75
Telex 410 985

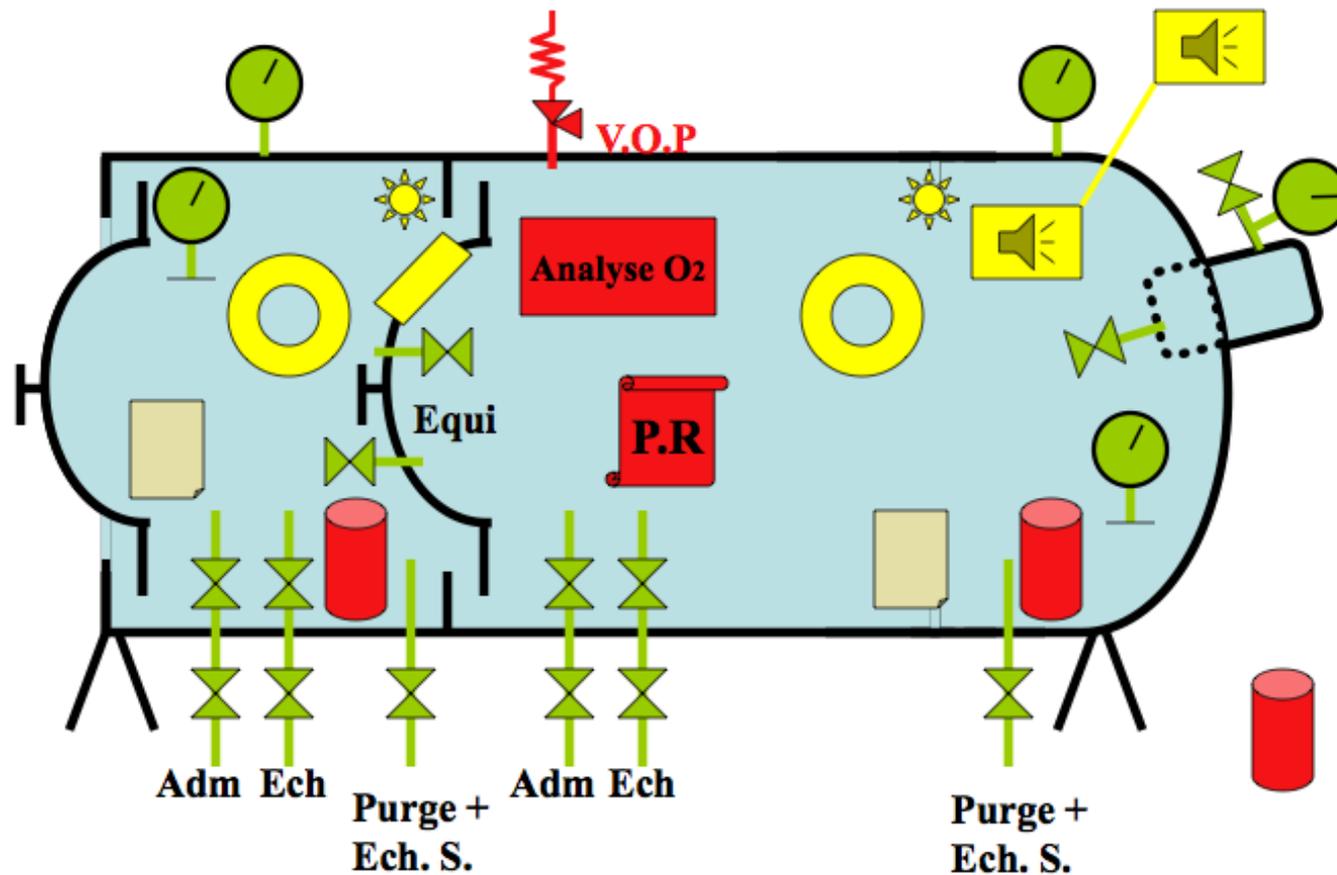
RESPONSABLE DU CAISSON: M

IL EST INTERDIT:

- De graisser ou d'introduire des corps gras pour l'entretien.
- De fumer à l'intérieur du caisson.
- D'introduire dans le caisson un dispositif susceptible de produire une étincelle ou une flamme.
- D'introduire dans le caisson tout équipement portatif ou tout autre objet sans l'autorisation écrite de la personne responsable du service du caisson.
- De faire entrer dans le caisson un nombre de personnes supérieur à celui autorisé:
- De dépasser la pression maximale de service autorisée:

23/11/2015 17

PLAQUE D'IDENTITE SECURITE



PLAQUE D'IDENTITE SECURITE

- N° de série**
- Nom du fabricant**
- Pour qui a été fabriqué le caisson**
- Volume chambre + Volume sas = Volume total**
- Gaz d'utilisation**
- Pression, date et organisme d'épreuve**
- Sur-épaisseur de corrosion**
- T° de calcul (15°)**

13275 MARSEILLE CEDEX 9 - FRANCE

Tél. 04 91 29 75 45 - Fax. 04 91 40 72 75 - Email : comexpro@comex.fr

CAISSON DE RECOMPRESSION THÉRAPEUTIQUE ET D'OXYGÉNOTHÉRAPIE HYPERBARE

CE 0197 93/42 MDD

Référence :

425101

N° de série :

2002.04

Date de mise en service :

01.03



cmc mahieu

Constructions Métalliques Chaudronnerie

ZI La G de Marine - 84800 L'ISLE SUR SORGUE ☎ 04 90 38 27 22

FABRICANT

CMC MAHIEU

CONSTRUIT POUR

COMEX PRO

DATE DE CONSTRUCTION

2002

N° DE COMMANDE

M 2001 / 637

N° DE FABRICATION

829

CONTRÔLE

CE 0060

CODE

CBDA P 2000

PRESSION MAXI DE SERVICE

3

Bar

PRESSION D'ÉPREUVE

4.29

Bar

TEMPÉRATURE MAXI DE SERVICE

50

°C

CONCLUSION

- LE PRINCIPE D'UN CAISSON RESTE LE MÊME QUEL QUE SOIT SA TAILLE
- VOUS DEVEZ CONNAÎTRE PAR CŒUR VOTRE CAISSON
- CHAQUE CAISSON A SES PROPRES SPECIFICITES

QUALITE DES GAZ

Un **gaz respirable** définit tout gaz ou mélange de gaz administré aux occupants de la chambre hyperbare à une pression donnée.



<i>Constituants</i>	<i>Valeurs limites</i>	
	<i>EN12021 Air respirable</i>	<i>Monographie 1238 Air médicinal</i>
Odeurs	absence	Absence
Teneur en O2	21 +/-1%	20,4 à 21,4%
Dioxyde de carbone CO2	500 ppm	500 ppm (Partie/million=1mg/kg)
Monoxyde de carbone CO	15 ppm	5 ppm
Teneur en eau	40 à 200 bars 50mg/m3 > 200 bars 35 mg/m3	67 ppm
Huile	0,5 mg/m3	0,1 mg/m3

Contrôle qualitatif d'une bouteille:



- Identité du gaz médical et conformité de la date de péremption
- Concordance de la pression lue sur le manomètre avec la valeur théoriquement attendue.
- Présence de la protection assurée par un dispositif d'inviolabilité de la bouteille (selon le fournisseur)
- Intégrité de la bouteille
- Bon état et propreté de la bouteille
- Présence et intégrité de l'étiquetage réglementaire sur chaque bouteille (nom du gaz, numéro de lot, date de péremption, identifiant de la bouteille, Résumé des Caractéristiques du Produit ou notice...)
- Fermeture du robinet
- Présence et fixation solide des éléments périphériques à la bouteille tels que le chapeau coiffant la bouteille : ce dernier constituant généralement le moyen de préhension de la bouteille, un arrimage défectueux du chapeau expose au risque de chute de la bouteille.

QUAND ?



ANALYSE TOUS LES ANS



ANALYSE APRES CHAQUE
INTERVENTION SUR LA CHAINE DE
PRODUCTION D'AIR

Les principales mesures d'hygiène d'un centre hyperbare thérapeutique



Les modes de transmission



tous les agents
pathogènes ou presque



Mycobacterium tuberculosis, VZV (varicella zoster virus) la rougeole



les particules virales et certaines bactéries (ex: *B pertussis*, *N meningitidis*...)

HYGIENE DES MAINS

Pour le personnel

Respect des précautions standard

Introduction des solutions hydro alcoolique

Eau et savon (doux-antispetiques)



MESURES STANDARD



IDENTIFICATION DES PATIENTS A RISQUE

Risque viral

Patient symptomatique (toux, éternuement, ..)

IDENTIFICATION DES PATIENTS A RISQUE

Risque viral

Patient symptomatique (toux, éternuement, ..)

Risque bactérien

Plaies ouvertes, plaies purulentes

Patient sécréteurs

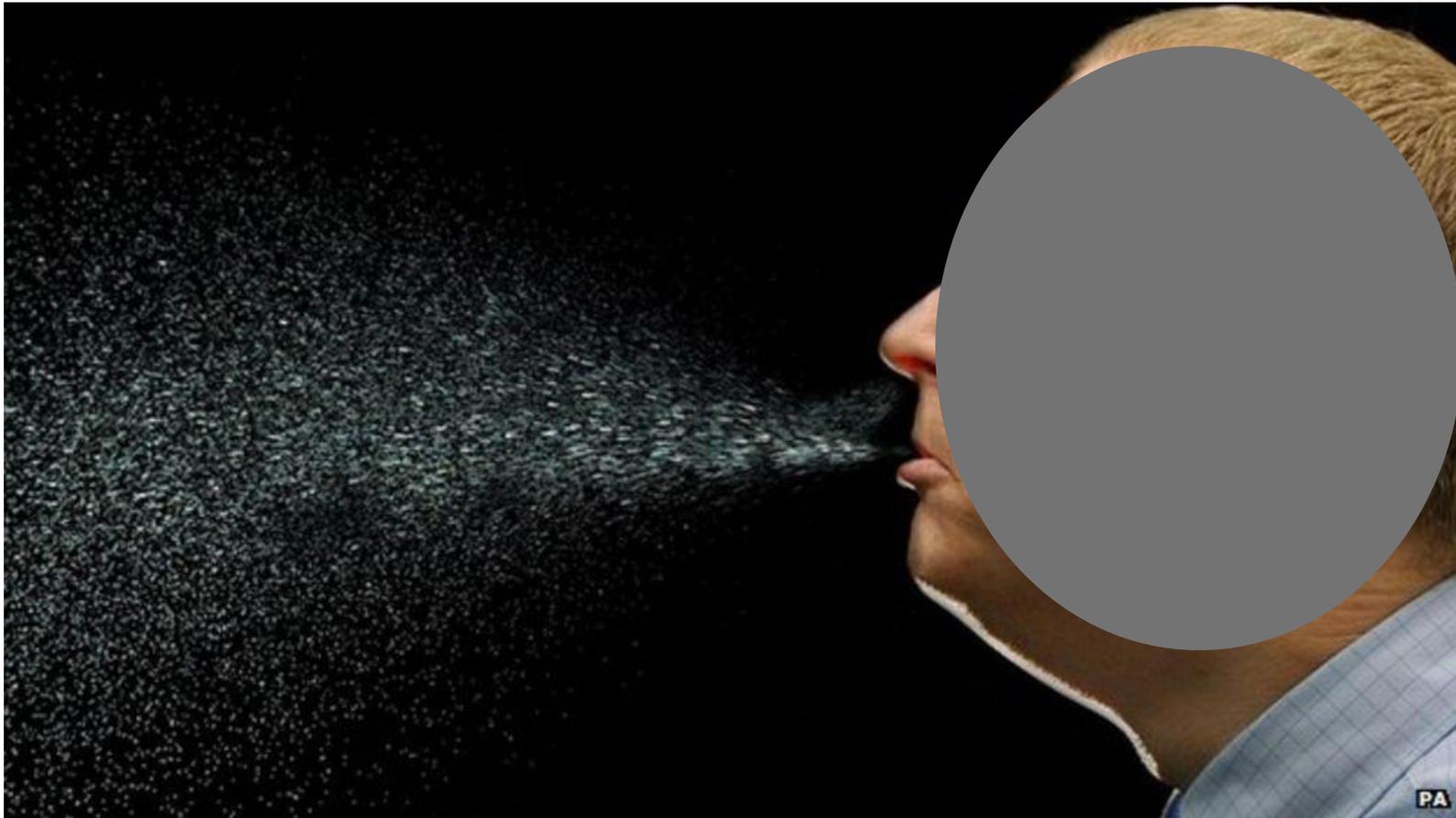
Patients diarrhéiques

SI RISQUE DE CONTACT...





SI RISQUE DE GOUTTELETTES...





SI RISQUES LIES A L'AIR...



LES PRINCIPES DE DESINFECTION DES CHAMBRES HYPERBARES



A L'EXTERIEUR



LE SURFANIOS



Mousse désinfectante
destinée au nettoyage des
surfaces et des dispositifs
médicaux

Bactéricide

Levuricide

Fongicide

virucide

A L'INTERIEUR

CELA DEPEND D'ABORD...

DE LA TAILLE...?



A L'INTERIEUR DU CAISSON



LE SURFANIOS



Mousse désinfectante
destinée au nettoyage des
surfaces et des dispositifs
médicaux

Bactéricide

Levuricide

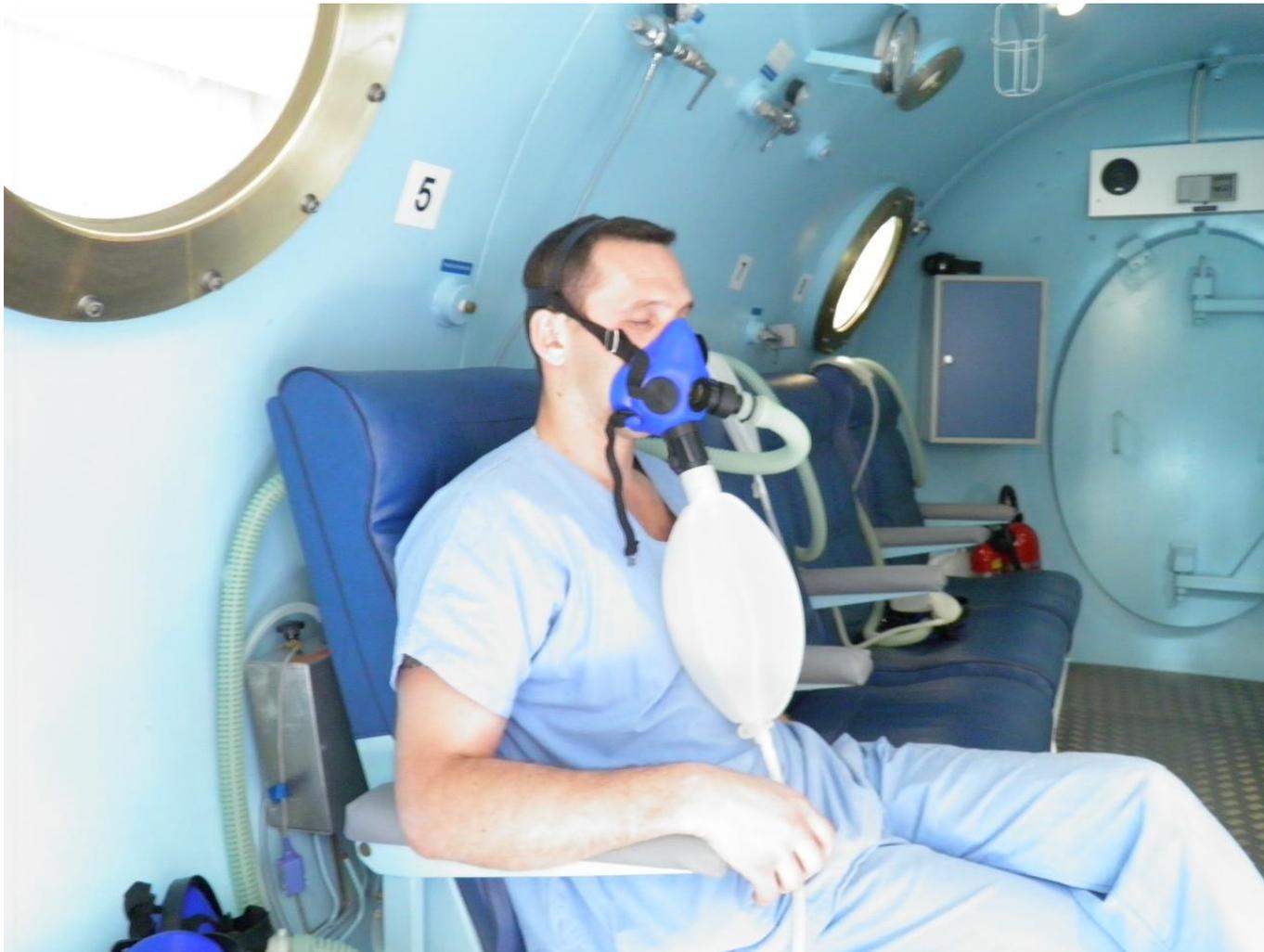
Fongicide

virucide

LES POSTES INHALATEURS



LES MASQUES



3 POSSIBILITES

1.USAGE UNIQUE

2.PATIENT UNIQUE

3.MASQUE DESINFECTE APRES CHAQUE
SEANCE

1. Le masque à usage unique



Pour les petits centres

Pour un seul patient et jeté
après chaque séance

2. Le patient unique

Masque à usage unique

désinfection

Après chaque séance



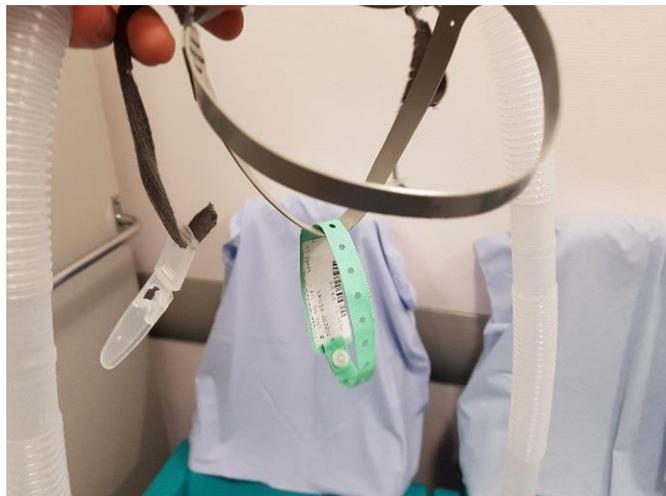
jeté à l'issue de toutes les séances

2. Le patient unique avec un masque réutilisable

désinfection



NOMINATIF



Après chaque séance



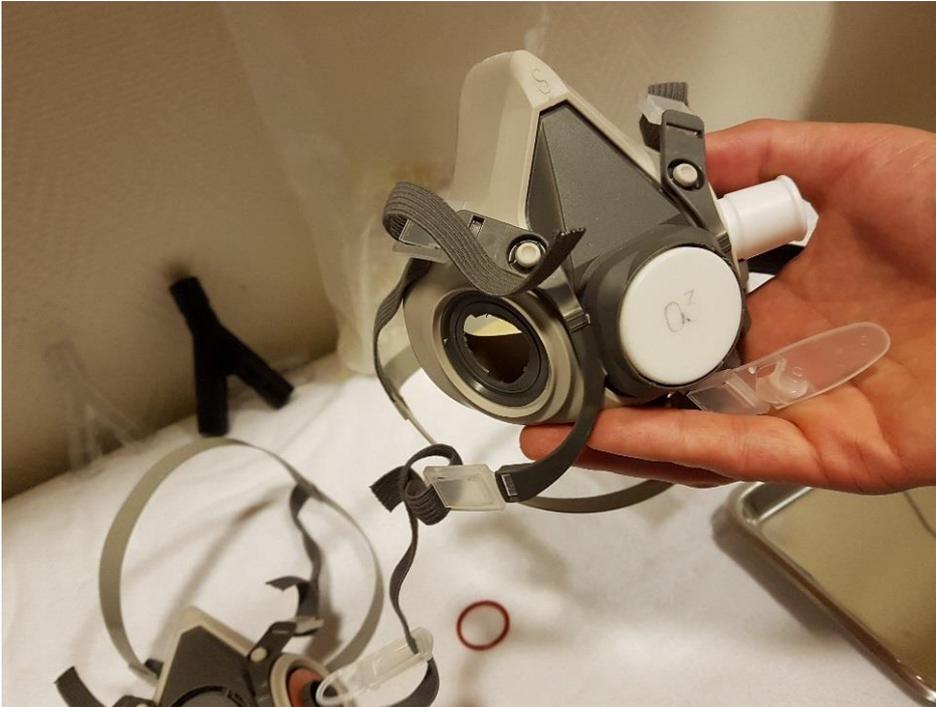
DDN9: détergent désinfectant pour la désinfection des dispositifs médicaux



3. Le masque réutilisable

désinfection

DDN9 ou autre après chaque séance



LES HEAUMES

Après chaque séance



DDN9: détergent désinfectant
pour la désinfection des
dispositifs médicaux



LE DDN9

DDN9: détergent
désinfectant pour la
désinfection des dispositifs
médicaux



Propriétés :

- Bactéricide
- Actif sur herpès virus
- virucide

LES TUYAUX

D'admission
De sortie

1. Usage unique : jeté après
chaque séance



2. Patient unique : jeté à
l'issue des séances

Le filtre antibactérien



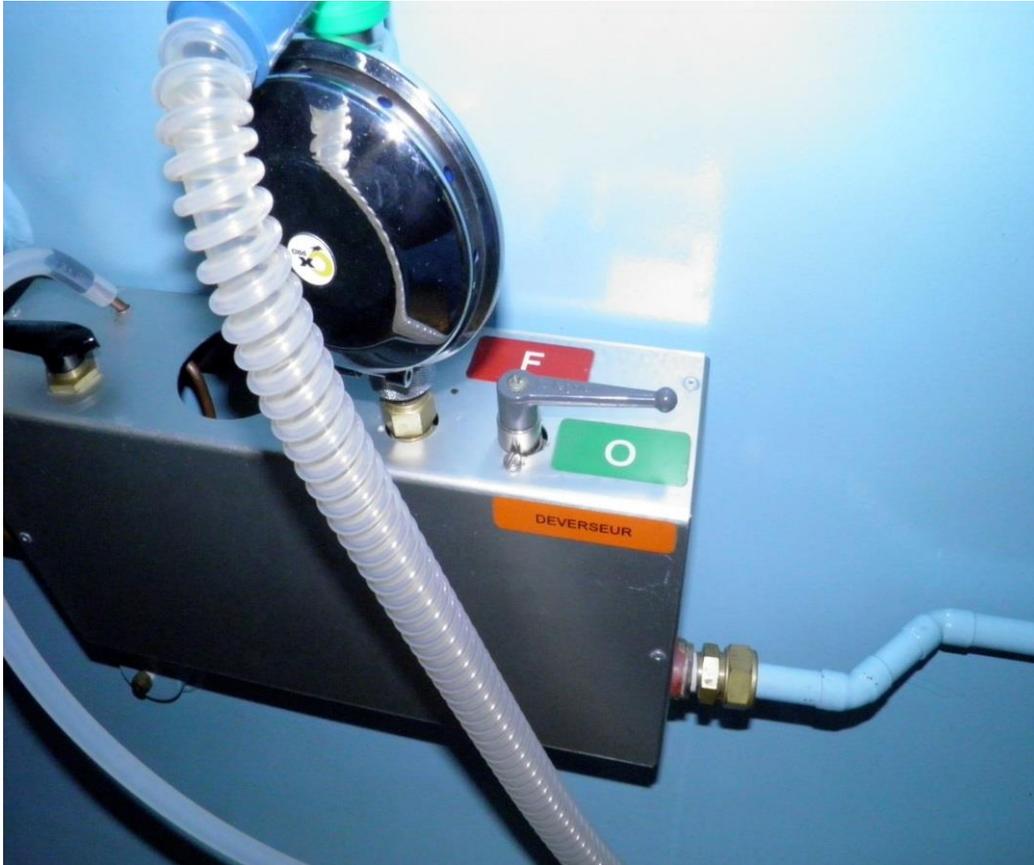
1. Usage unique : jeté après chaque séance

2. Patient unique : jeté à l'issue des séances

3. reste branché au tuyau d'expiration

4. Sur le circuit de déverse (sortie : gaz expiré)

Le déverseur



Démontage complet

Désinfection mensuelle

CONCLUSION

Les risques de contamination sont faibles et hypothétiques

Seule une « pré sélection » ou identification des patients excréteurs permet de réduire le risque

Des mesures simples environnementales et d'hygiène de mains semblent suffisantes

Recommandations pour la pratique

Identification des patients à risque

Hygiène des mains du personnel

Entretien des surfaces

désinfection du matériel