



Anesthésie et matériel biomédical

Licence Santé Lyon

Dräger. La technologie pour la vie.

- Présentation Dräger (entreprise, produits, métiers)
- Techniques d'anesthésie, et produits utilisés
- Présentation de sous-ensembles d'une station d'anesthésie, leurs fonctions et leurs principes de fonctionnement
- Présentation des principes de maintenance des équipements d'anesthésie

- Diaporamas
- Séquences vidéo
- Simulateurs DM Dräger
- Site internet Dräger
- Questions / Réponses

1. Groupe Dräger

2. Rappels d'anesthésie

3. Station d'anesthésie : principes de fonctionnement

4. Eléments de maintenance

La famille Dräger

Plus de 125 ans d'esprit d'entreprise



**Johann Heinrich
Dräger**

* 1847
† 1917

A dirigé la société de
1889 à 1912

**Bernhard
Dräger**

* 1870
† 1928

A dirigé la société de
1912 à 1928

**Dr. Heinrich
Dräger**

* 1898
† 1986

A dirigé la société de
1928 à 1984

**Dr. Christian
Dräger**

* 1934

A dirigé la société de
1984 à 1997

**Theo
Dräger**

* 1938

A dirigé la société de
1997 à 2005

**Stefan
Dräger**

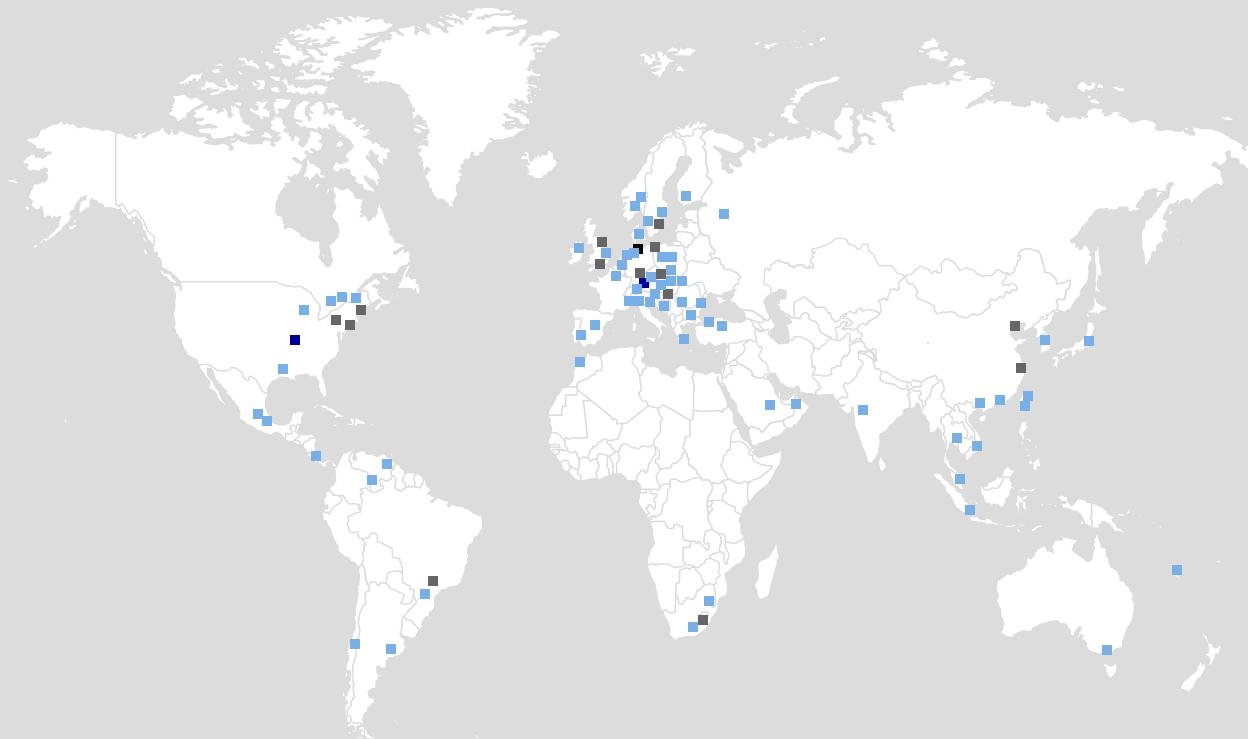
* 1963

Dirige la société
Depuis 2005

Dräger dans le monde

De Lübeck à l'international

Dräger



Les sites Dräger

- Le siège de Lübeck
- Des sites de production en Europe, en Amérique, en Afrique et en Asie
- Des centres logistiques en Europe et aux États-Unis
- Des filiales de vente et de service partout dans le monde

Les produits Dräger
protègent,
soutiennent et contribuent à
sauver des vies.

L'histoire de Dräger

La technologie pour la vie depuis 1889

1889

1889

Premier brevet pour le détendeur de dioxyde de carbone Lubeca



1902

Premier appareil d'anesthésie : le Roth-Dräger



1904

Appareil respiratoire modèle 1904/1909



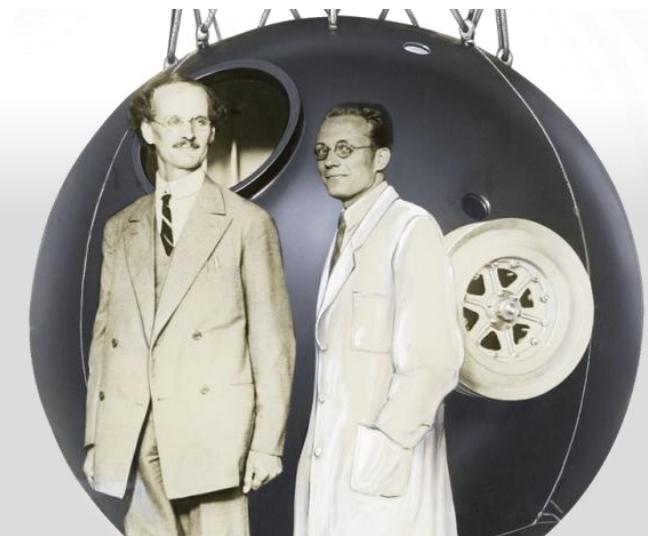
1924

Appareil respiratoire à circuit fermé modèle 1924



1931

Appareils respiratoires à oxygène pour le premier vol dans la stratosphère



1930

1937

Tubes Dräger pour
la détection de gaz
mobile



1947

Poumon d'acier :
respirateur
longue durée



1969

Premier appareil
respiratoire autonome à
300 bars : Modèle PA 54



1979

Entrée en bourse de
la société avec
l'émission d'actions
privilégiées



1989

Respirateur de soins
intensifs Babylog
8000 pour les
nouveau-nés et les
prématurés



1990

1994

Système
antidémarrage de
véhicule
Dräger Interlock



2011

Moniteur
PulmoVista 500



2012

Station
d'anesthésie
Perseus A500



2013

Casque de
pompier
HPS 7000



2015

Premier coup de
pioche pour la
construction de l'
« usine de l'avenir »



2016

IncuWarmer
« Babyleo »



Technologies et applications de sécurité

Prévention, Protection, et Soutien

Dräger

Solution de soutien dans la lutte contre le feu



Equipements de Protection de l'Homme au travail



Détection de gaz fixe et portable



Dépistage de l'alcool et des stupéfiants



Technologies et applications médicales

Zone de soins critiques hospitaliers

Monitorage & Systèmes d'Information



Systèmes architecturaux et éclairages



Équipements thérapeutiques



Accessoires et consommables



1. Groupe Dräger

2. Rappels d'anesthésie

3. Station d'anesthésie :

principes de fonctionnement

4. Eléments de maintenance

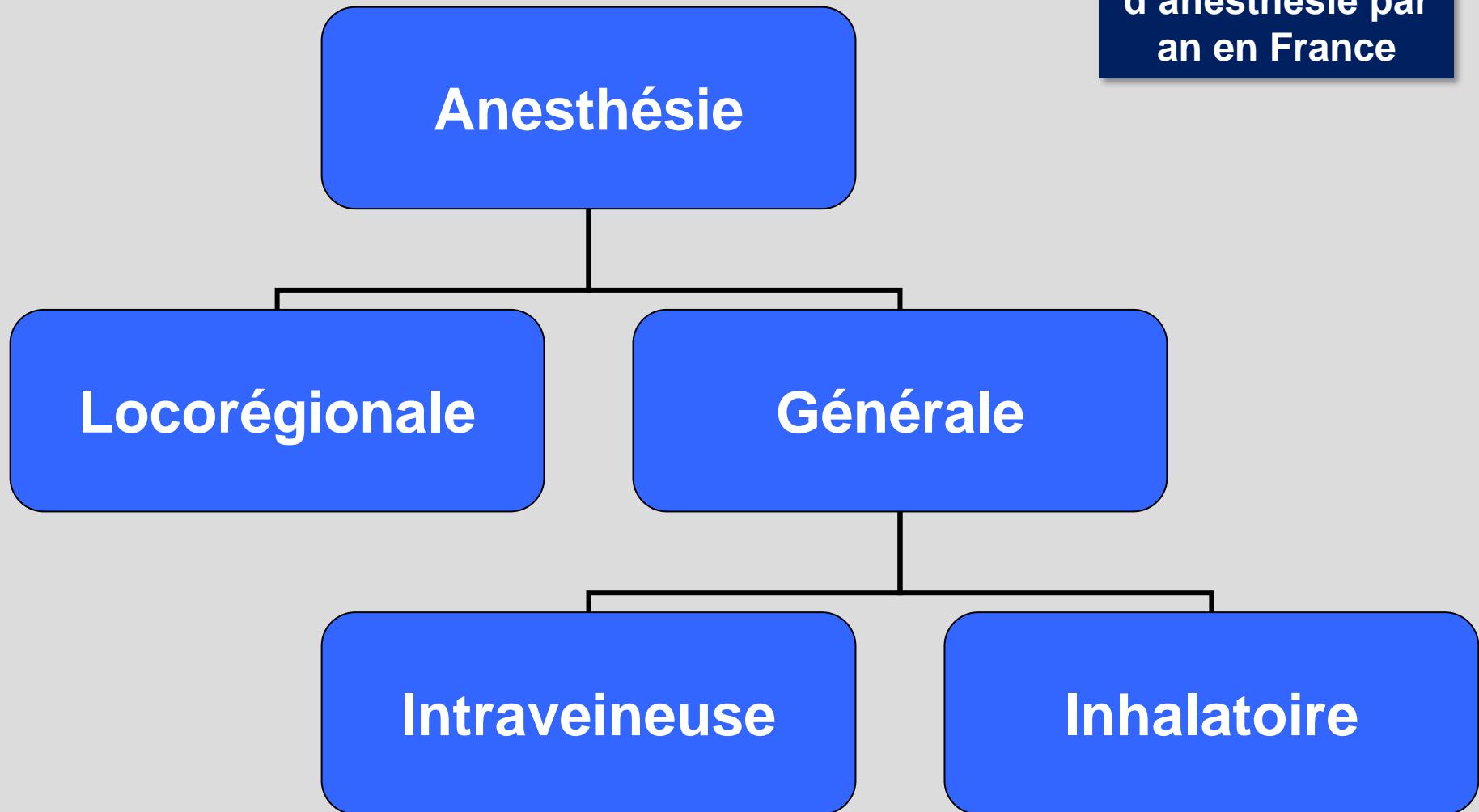
Effet principal recherché

=

analgésie

(suppression de la douleur)

11 600 000 actes
d'anesthésie par
an en France



Anesthésie locorégionale

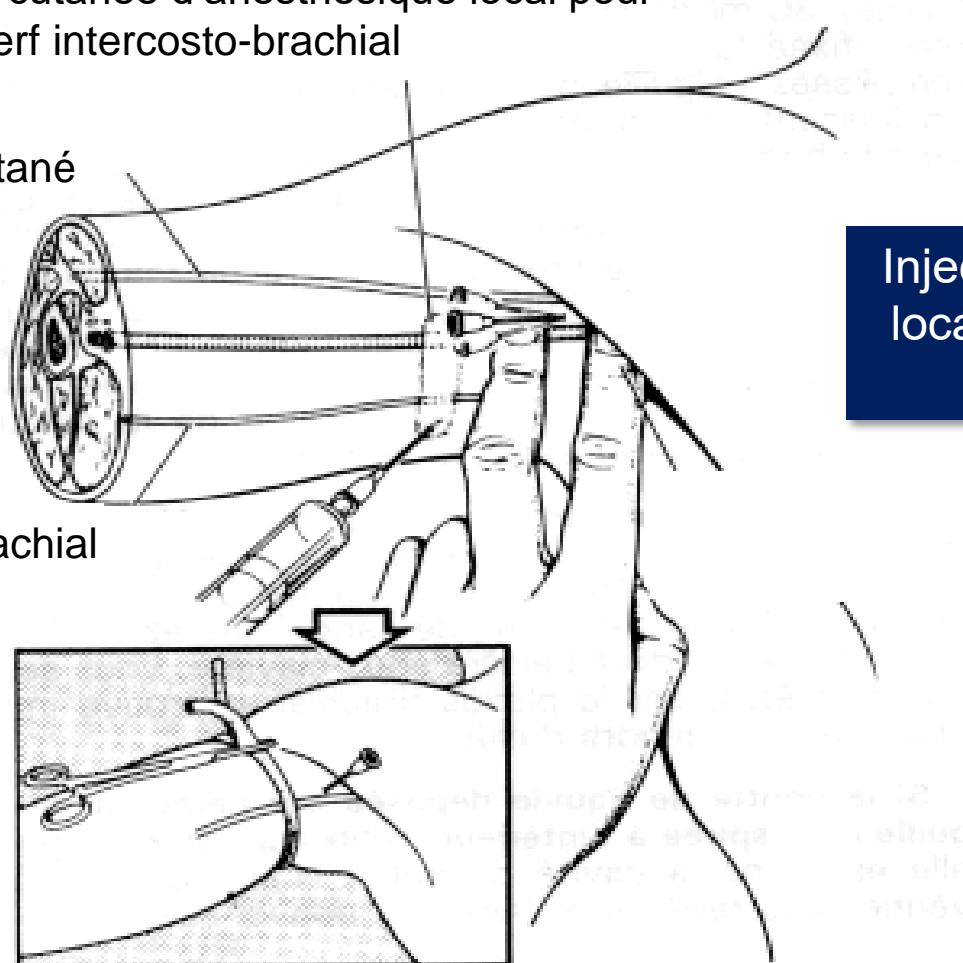
Exemple : bloc axillaire

Bande sous-cutanée d'anesthésique local pour bloquer le nerf intercosto-brachial

Nerf musculo-cutané

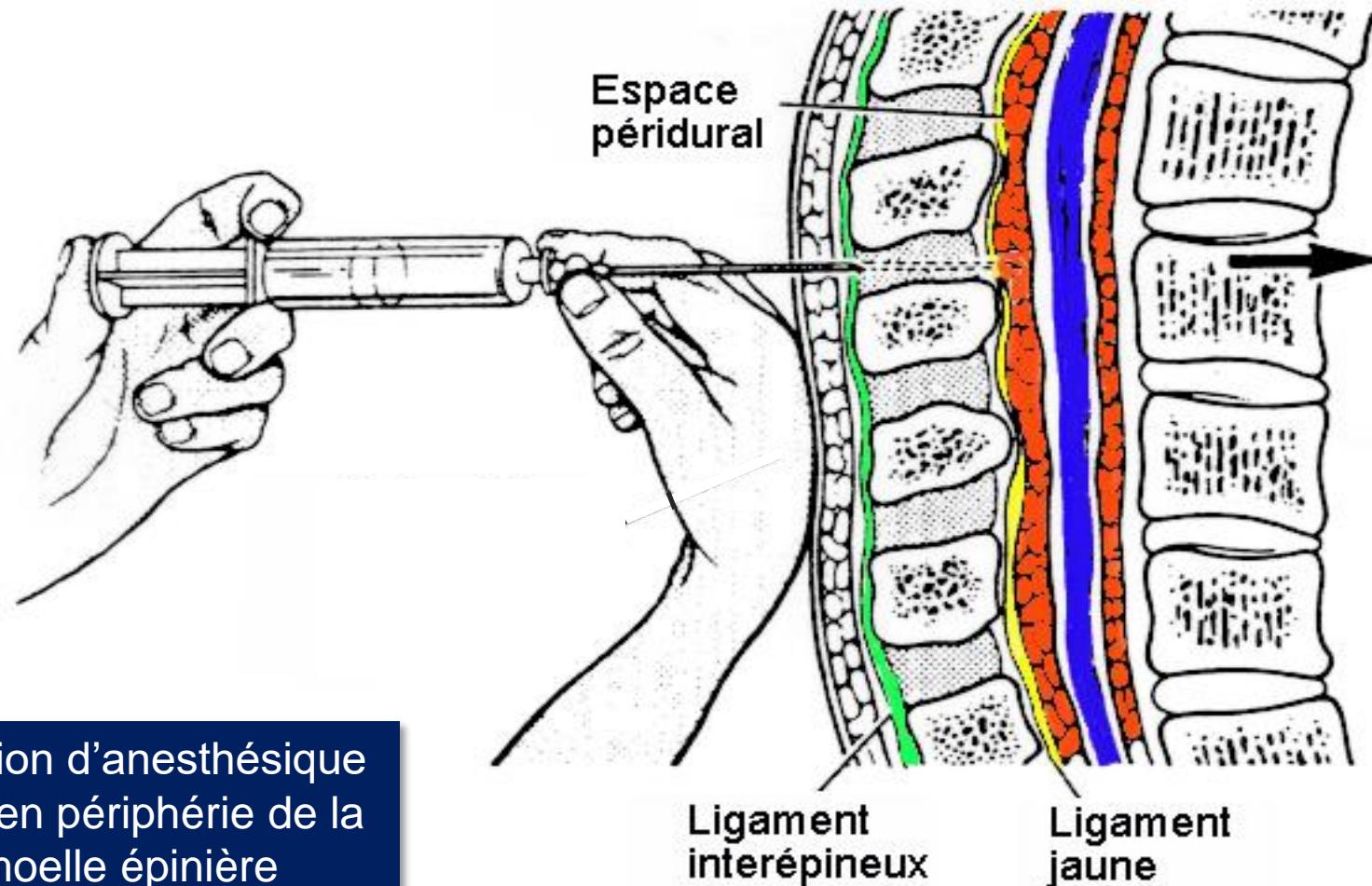
Nerf intercosto-brachial

Injection d'anesthésique local en périphérie d'un nerf



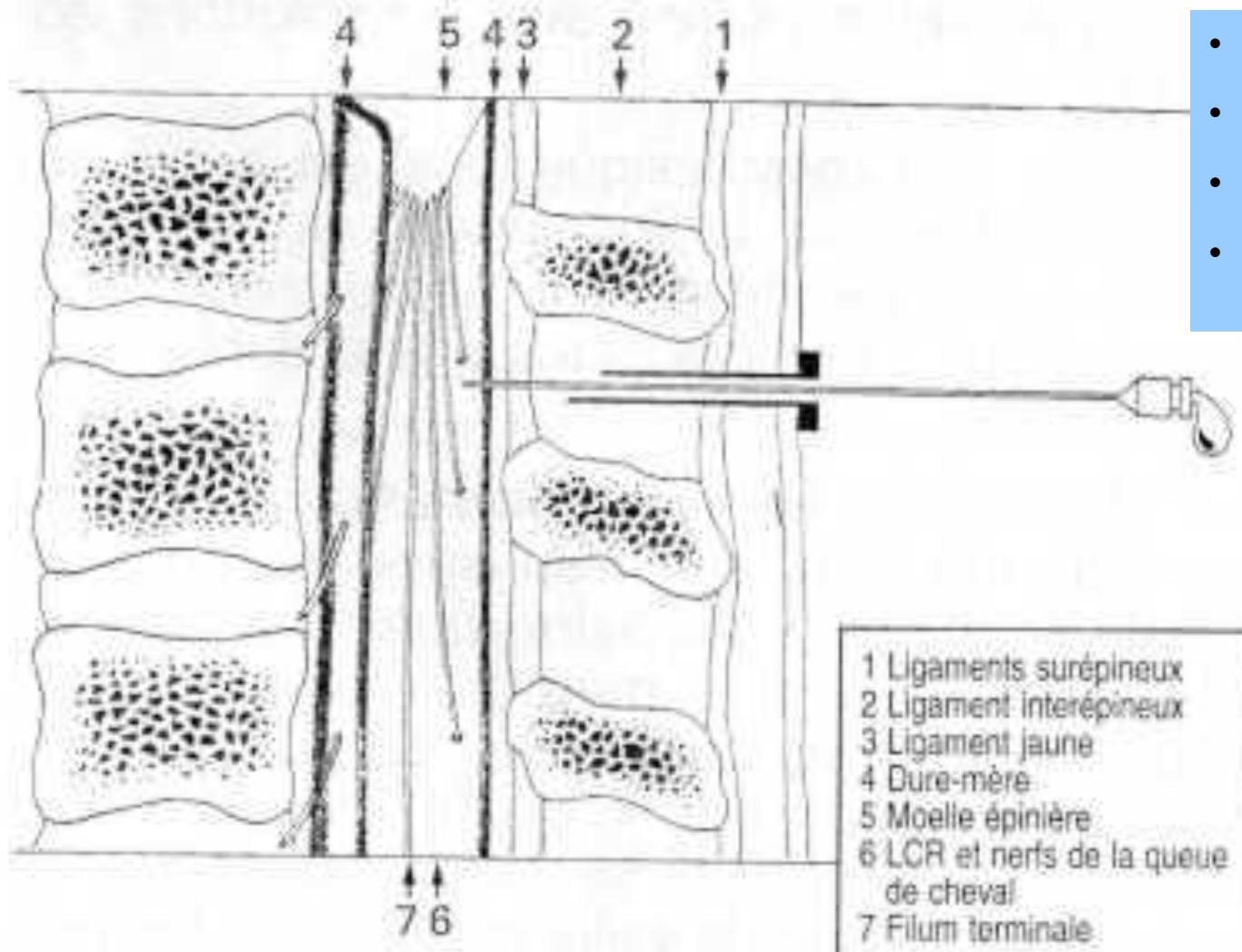
Anesthésie locorégionale

Exemple : péridurale lombaire

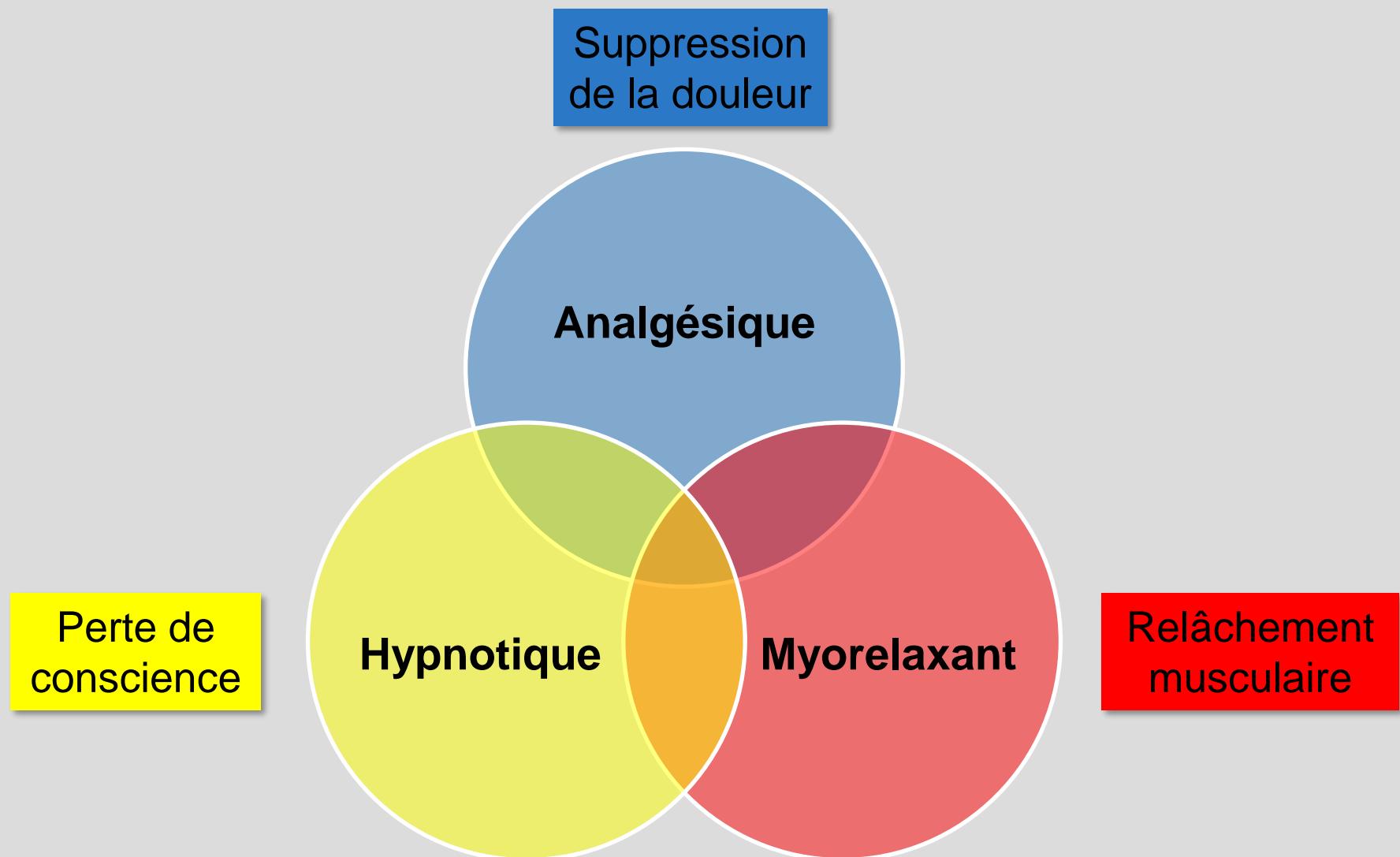


Anesthésie locorégionale

Rachi-anesthésie



- Perforation de la dure-mère
- Injection dans le LCR
- Pas de cathéter
- Installation plus rapide vs péridurale



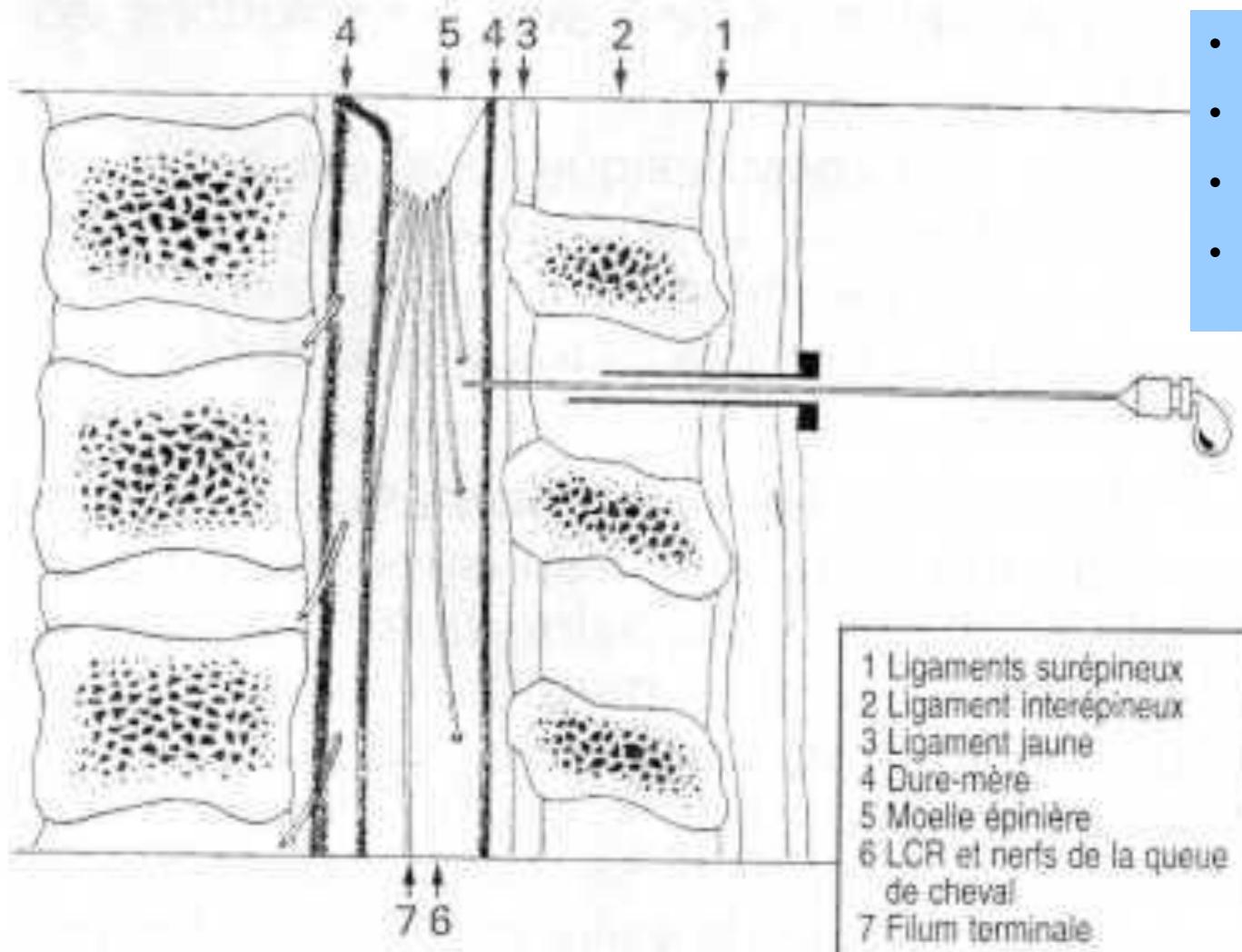
Effet	Intraveineux	Inhalatoire
Analgésique	Morphiniques (ex.: sufentanil)	Protoxyde d'azote (N ₂ O)
Hypnotique	Barbituriques Benzodiazépines Autres (propofol, étomidate, etc.)	Halogénés (halothane, enflurane, isoflurane, desflurane, sévoflurane)
Myorelaxant	Curares	



-
1. Groupe Dräger
 2. Rappels d'anesthésie
 - 3. Station d'anesthésie :
principes de fonctionnement**
 4. Eléments de maintenance
-

Anesthésie locorégionale

Rachi-anesthésie



- Perforation de la dure-mère
- Injection dans le LCR
- Pas de cathéter
- Installation plus rapide vs péridurale









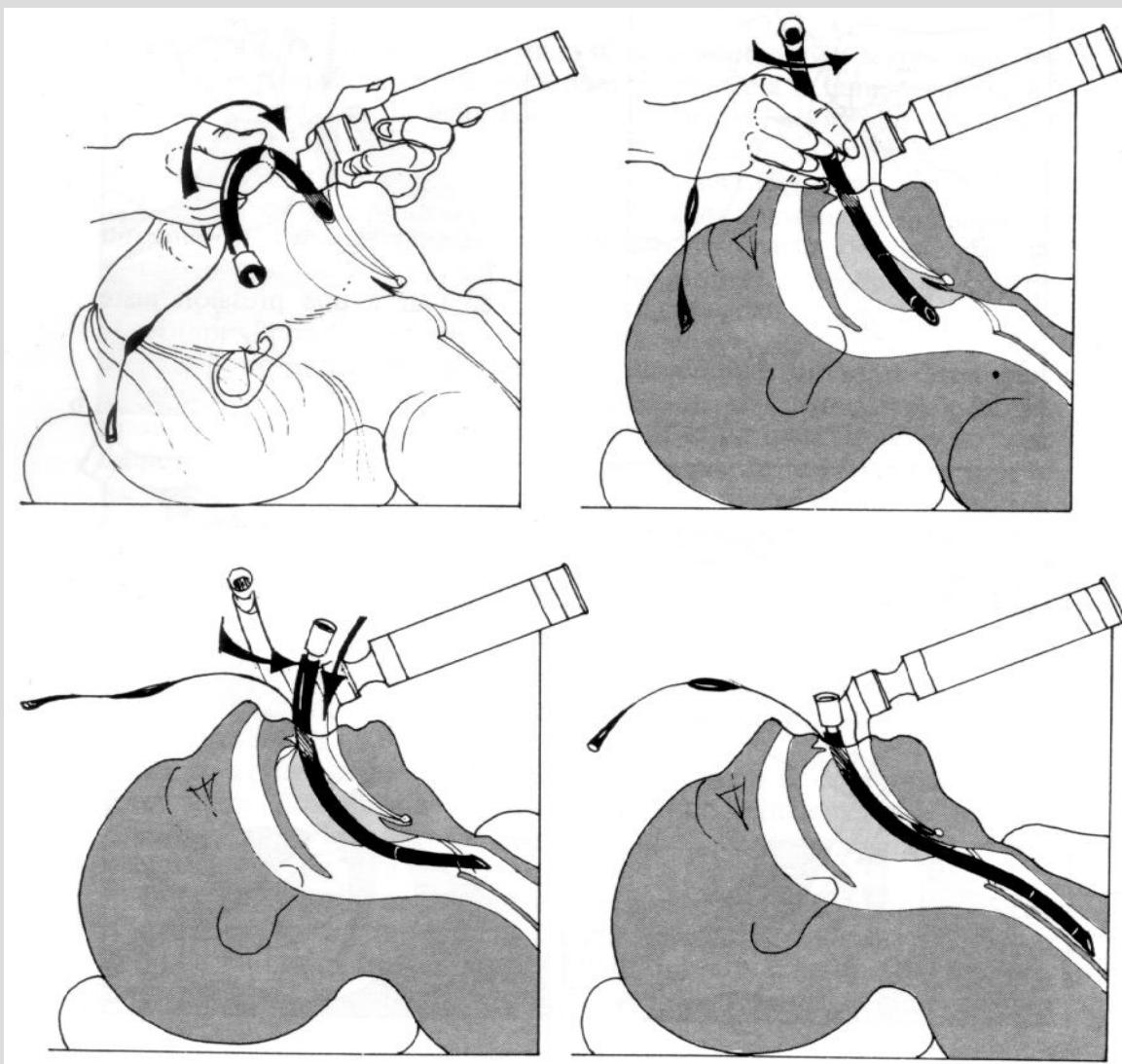
Intubation

Dräger



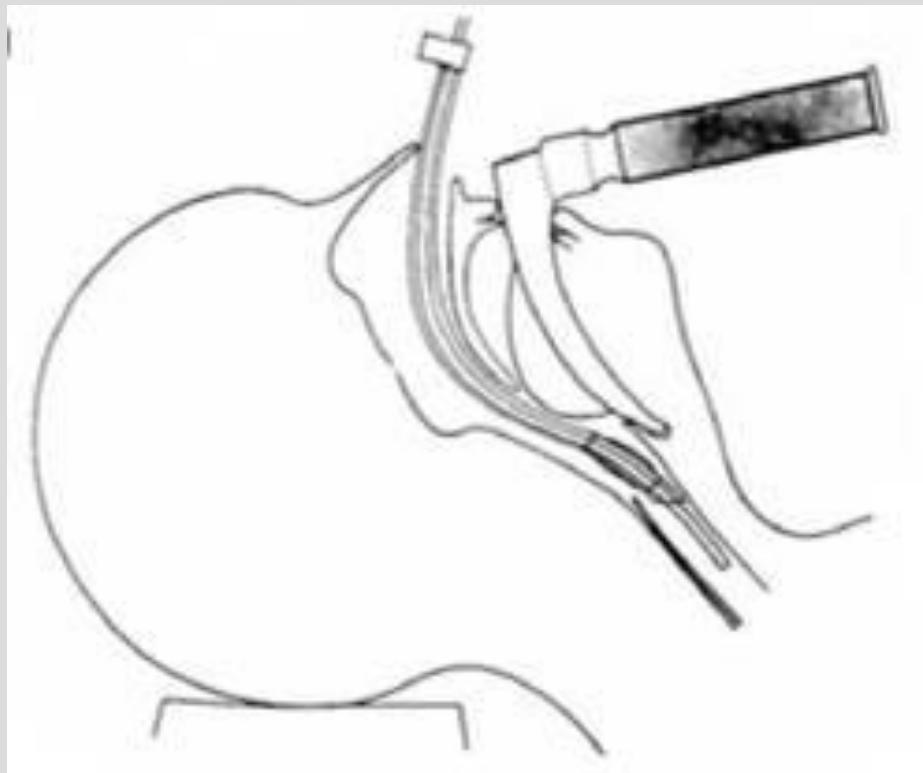
Intubation oro-trachéale

Dräger



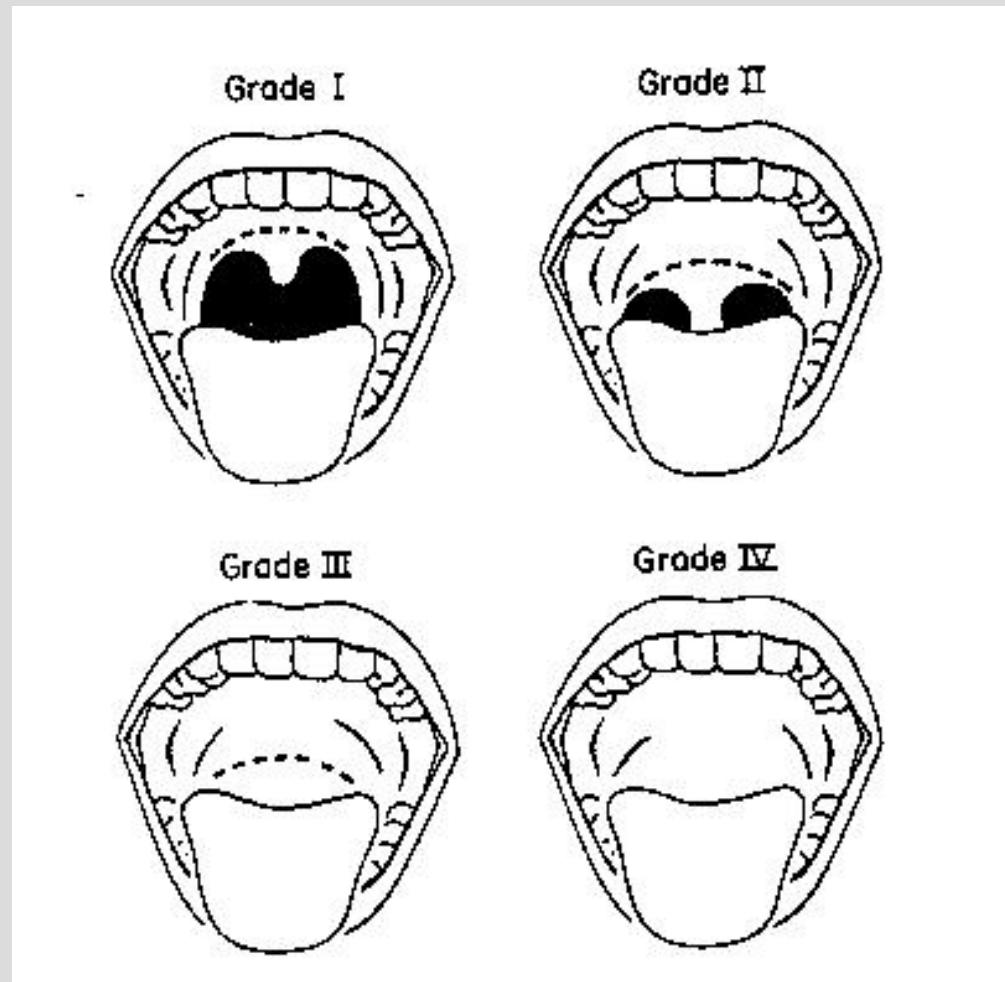
Intubation naso-trachéale

Dräger



Mallampati

Prédiction de la difficulté d'intubation



Médicaments Anesthésiques

Familles et mode d'administration

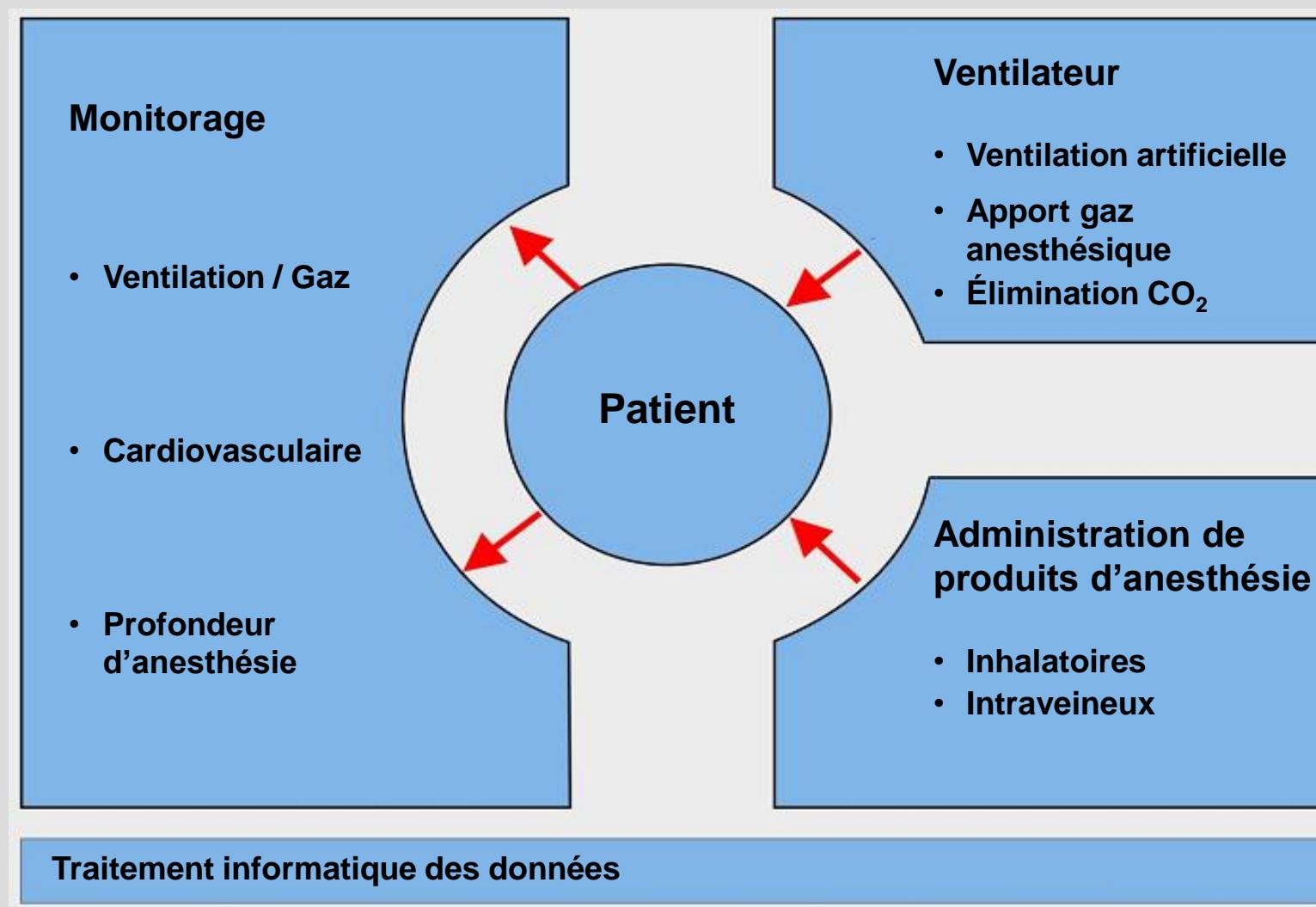
Dräger

Effet	Intraveineux	Inhalation
Analgésique	Morphiniques (ex. : rémifentanil)	Protoxyde d'azote (N ₂ O) ↑
Hypnotique	Barbituriques Benzodiazépines Autres (propofol, étomidate, etc.)	Halogénés (halothane, enflurane, isoflurane, desflurane, sévoflurane) ↑
Myorelaxant	Curares	

Station d'Anesthésie - Structure

1^{ère} Partie

Dräger



Stations d'Anesthésie

Exemples

Dräger



Fabius GS premium



Primus IE



Perseus A500



Zeus IE

Station d'Anesthésie

Sous-ensembles (Perseus A500)

**Moniteur
Cardiovasculaire**

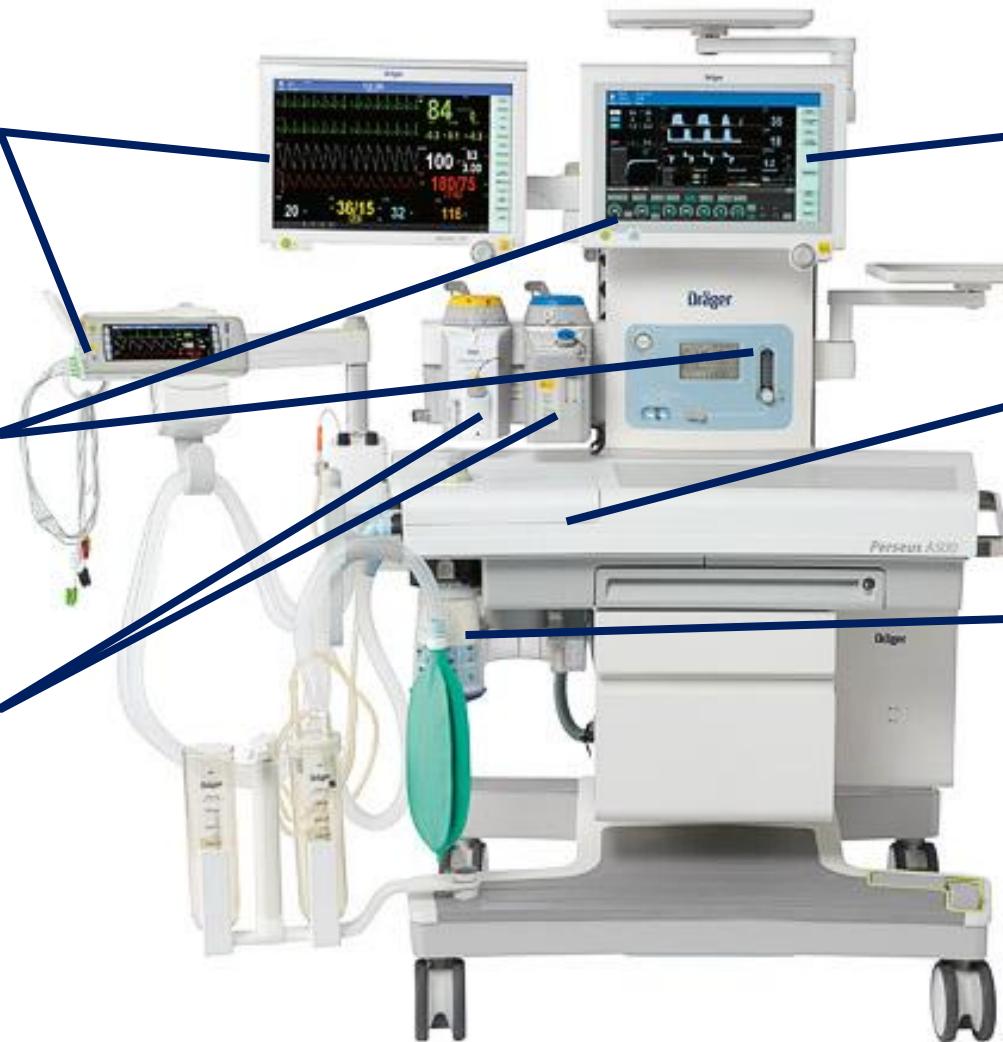
**Moniteur Ventilation
+ Gaz**

Mélangeur

Ventilateur

Evaporateurs

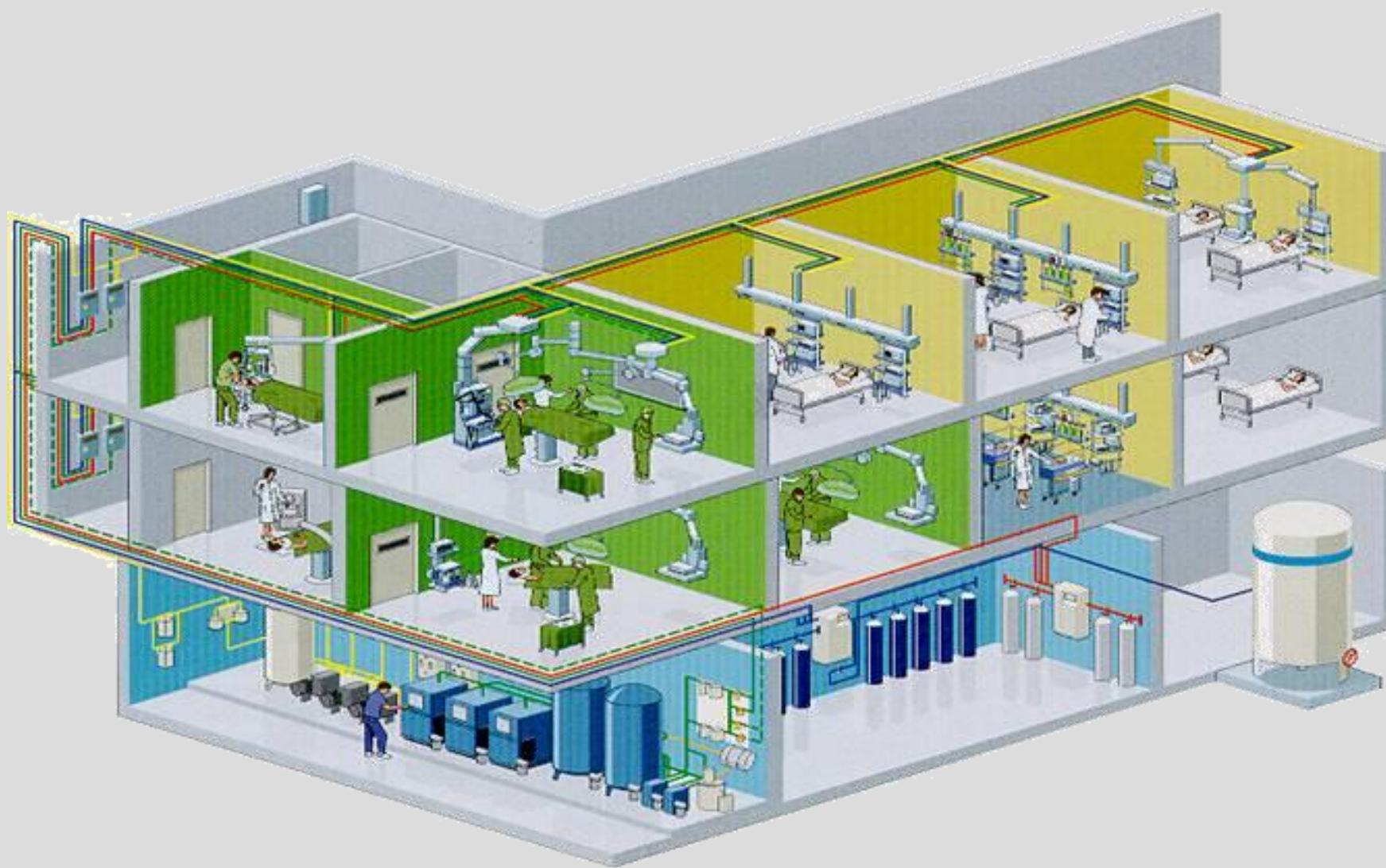
Absorbeur de CO₂



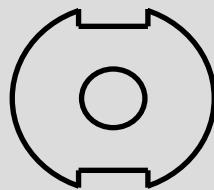
Vidéo :
Présentation
Perseus A500

Alimentation Centrale en Gaz à l'Hôpital

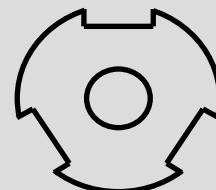
Dräger



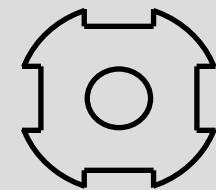
**Prises murales
crantées
(détrompage)**



Air



Oxygène
(O₂)



Protoxyde d'azote
(N₂O)

**Code couleur
(ISO)**



Pression = 3,5 bar ± 20 %, soit entre 2,8 bar et 4,2 bar

Feuille d'ouverture de salle

Check-list

Autotest

Autotest : partie automatique du contrôle de la station d'anesthésie

Check-list : ensemble des contrôles (automatiques et manuels) de la station d'anesthésie

Feuille d'ouverture de salle : contrôle de tous les équipements de la salle d'opération (y compris aspiration, moniteurs additionnels, défibrillateur, etc.)

L'autotest ne
fait pas tout !

Check-list et Autotest

2 contrôles complémentaires

10-Fév-2015	
9:13	
Salle 4	

Liste de contrôle

Alimentation gaz

- Aliment. centrale
 - O₂ 4.0 bar
 - Air 4.0 bar
 - N₂O 4.0 bar



- Ouvrir les bouteilles.
- Pression bouteille OK ?
- Fermer bouteilles.
- Rinçage d'O₂ (O₂+) OK ?
- Dosage d'O₂ additionnel OK? (commutateur & débitmètre)

Évaporateurs

- Verrouillé correctement ?
- Réglé sur zéro ?
- Niveau de remplissage OK ?
- Système rempl. verrouillé ?

Système patient

- Entièrement assemblé ?
- Raccordé correctement ?
- Débit du système d'évacuation des gaz OK ?
- Chaux sodée remplacée : 8-Déc 16:04

Reset

Divers

- Système d'aspiration OK ?
- Insufflateur d'urgence présent et fonctionnel ?
- Piège à eau OK ?
- Piège à eau remplacé : 13-Oct 15:57

Reset

Test système

- Lire la liste de contrôle.
- Préparer le système pour le test.
 - Régler la valve APL sur 30.
 - Boucher la pièce-Y.
 - Raccorder la ligne de prélèvement.
 - Fermer la valve de débit du débitmètre d'O₂.
 - Régler le commutateur O₂ sur "Aux. O₂".
- Appuyer sur "Marche".
 - Durée estimée : 7 min

Exporter capture d'écran

Marche

Annuler

Test système - ne pas connecter le patient.

Liste de contrôle

=

Contrôles manuels

Autotest

=

Contrôles automatiques

Vidéo : Autotest
Perseus A500

Autotest

Résultats détaillés

23-Sep-2014

10:31

Salle 4

Résultats

Alimentation gaz

 Aliment. centrale
 O₂ 3.9 bar
 Air 3.9 bar
 N₂O 4.0 bar
 Bouteilles

Niveau de remplissage

 Évaporateur (gauche)

Évaporateur (droite)

Alimentation électrique

 Secteur
 Batterie

100 %

Infinity ID, jours restants

Circuit patient —

Piège à eau —

 Capt. débit insp. —
 Capt. débit exp. —Absorb. de CO₂ —

Gaz frais

 O₂
 Air
 N₂O
 Aux. O₂

Monitorage des voies aériennes

 Volume
 Pression
 O₂
 CO₂
 Halogéné, N₂O

23-Sep 10:30

Autres fonctions

 Sonorité d'alarme & tonalité
 Composants électroniques

Ventilation

 MAN/SPON
 Volume Contrôlé
 Pression Contrôlée
 Chauffage

Dernier test de fuite

23-Sep 10:29

 Fuite (vent. contr.)

17 mL/min

 Fuite (total)

149 mL/min

 Compliance

1.8 mL/mbar

Test système

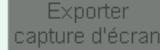
Test terminé.

Continuer avec "OK". Les 2 haut-parleurs d'alarme sont testés. Contrôler si 2 tonalités peuvent être perçues.

Préparation

 100 %

Test

 Le système est entièrement opérationnel. 100 %


OK

Test système - ne pas connecter le patient.

Autotest

Résultat global

▪ Affichage combiné :

- Résultats dernier test
- Etat courant (par ex. alimentations)

▪ Code couleur :

- **Vert** : totalement opérationnel
- **Jaune** : opérationnel avec limitations
 - Exemple : fuite modérée
- **Rouge** : pas opérationnel
 - Exemple : panne mesure oxygène
- **Gris** : pas encore testé

SW version 0.01 build 3036

Next service due 1-Jan-2000

Last "Entire system" test: 11:02 30-Nov-2011

Last "System leakage" test: 11:02 30-Nov-2011

Leakage (autom. vent.) 35 mL/min

Leakage (total) 415 mL/min

Compliance 3.0 mL/mbar

Perform "Entire system" test at least every 24 hours.

System is fully operable.

Perform "Entire system" test at least every 24 hours.

System is operable with limitations.

Perform "Entire system" test at least every 24 hours.

System is not operable.

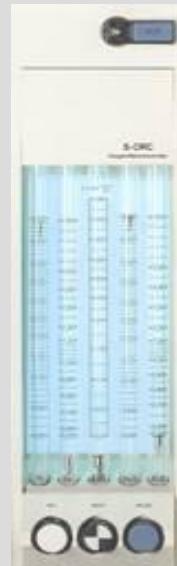
Perform "Entire system" test at least every 24 hours.

System has not been tested.

Administration de produits d'anesthésie

- Inhalatoires
- Intraveineux

Inhalatoires



Intraveineux



Deux solutions pour délivrer O₂ et N₂O

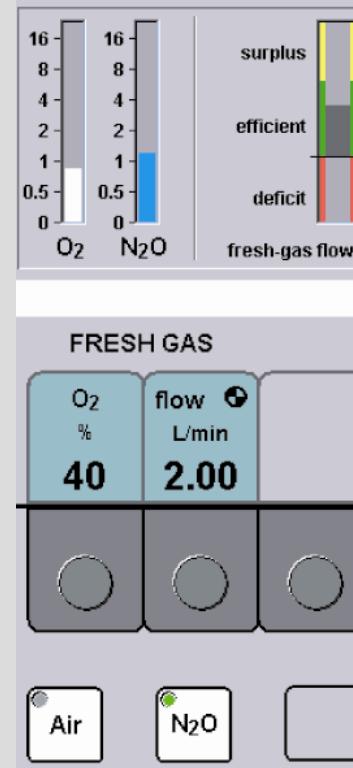
Mélangeur classique ou électronique

1. Tubes débitmétriques



Sélection : Mélange O₂ / N₂O ou O₂ / Air
Réglage : Débit O₂ / Débit N₂O (ou Air)
Conc. O₂= Débit O₂ / (Débit O₂ + Débit N₂O)

2. Mélangeur électronique



Sélection : Mélange O₂ / N₂O ou O₂ / Air
Réglage : - Concentration en O₂ dans le gaz frais
- Débit Total de gaz frais (ex. 1 L/min)

Gaz frais = mélange de gaz anesthésique

Agents Anesthésiques Halogénés (AAH)

Caractéristiques

Dräger

DCI	halothane	enflurane	isoflurane	desflurane	sevoflurane
Nom commercial	Fluothane	Ethrane	Forène	Suprane	Sevorane
Code de couleur	Red	Orange	Magenta	Blue	Yellow
Formule					
Température d'ébullition	50,2°C	56,5°C	48,5°C	23,5°C	58,5°C
MAC à 100% d'O ₂	0,75%	1,68%	1,15%	7,25%	1,90%

MAC = Minimum Alveolar Concentration

(en bon Français on devrait dire **CAM = Concentration Alvéolaire Minimum**)

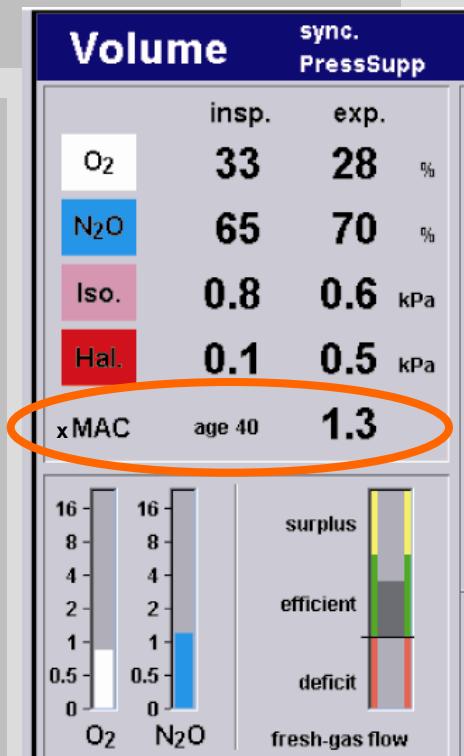
MAC = Concentration d'un agent anesthésique par inhalation pour laquelle 50% des patients ne réagissent pas à l'incision cutanée.

Pour simplifier :

- la MAC indique approximativement la concentration « efficace » d'un halogéné
- la MAC permet de comparer les halogénés entre eux (7,25 % de desflurane ont le même effet que 1,9 % de sévoflurane)

Mais :

- de nombreux paramètres influencent la MAC (âge du patient, autres médicaments anesthésiques [N_2O , IV], etc.)
- la MAC ne permet pas seule de guider l'anesthésie



Dosage d'Agents Halogénés

Dräger



Liquide

- halothane
- enflurane
- isoflurane
- sévoflurane



Vapor
2000

Vapeur

- desflurane

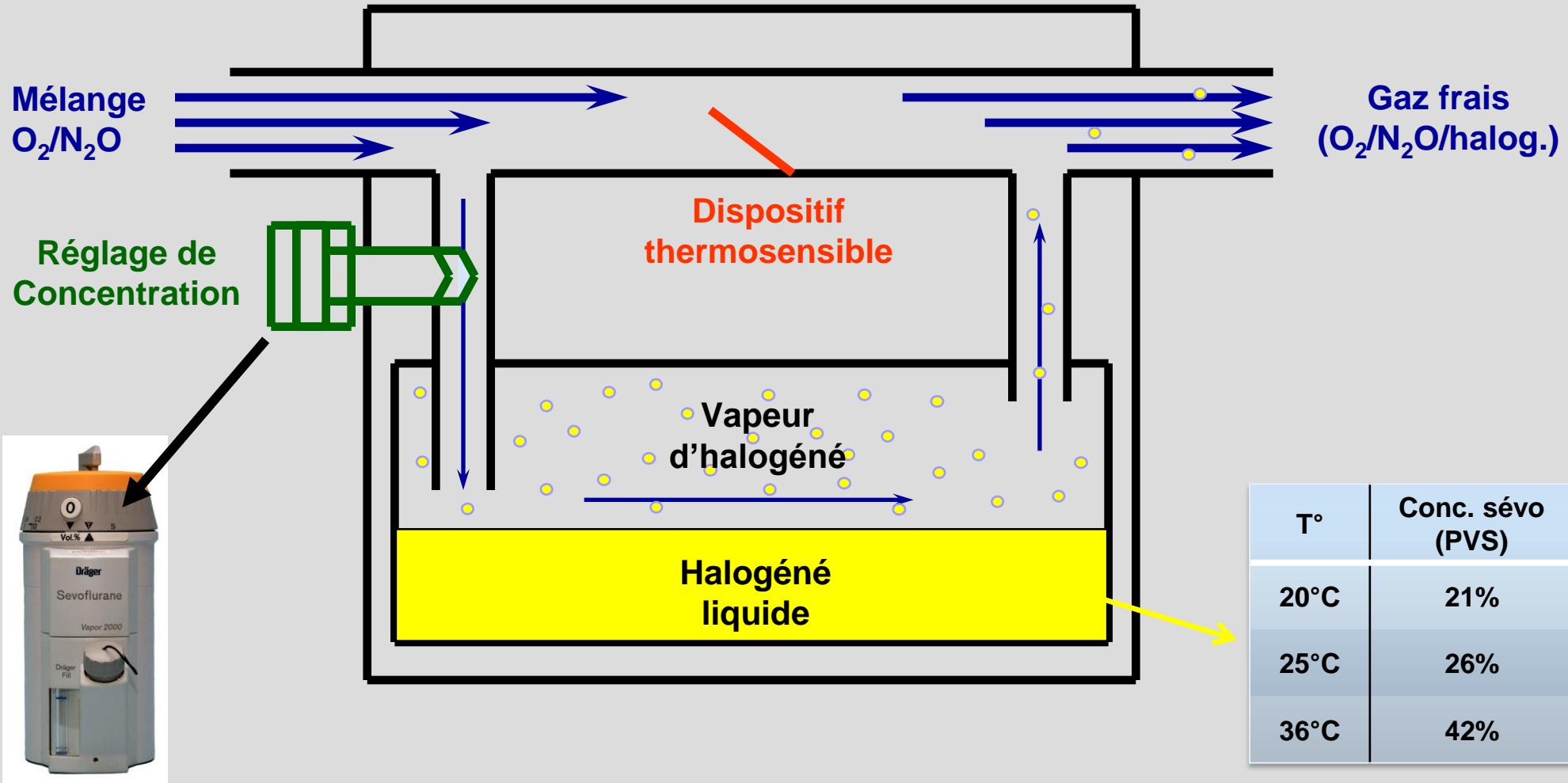
D-Vapor



Transformation d'halogéné liquide en vapeur
dans la plage d'environ 0 à 3 MAC

Évaporateur à léchage

Réglage de concentration



Évaporateur à injection + chauffage

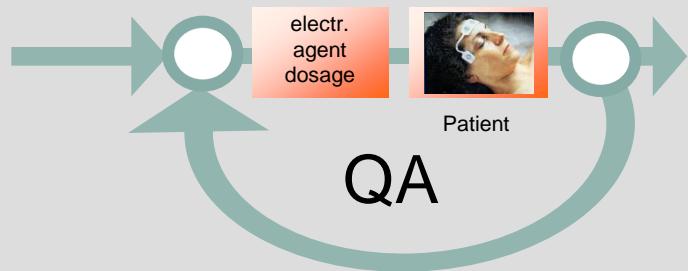
DIVA = Direct Injection of Volatile Anesthetics

Dräger

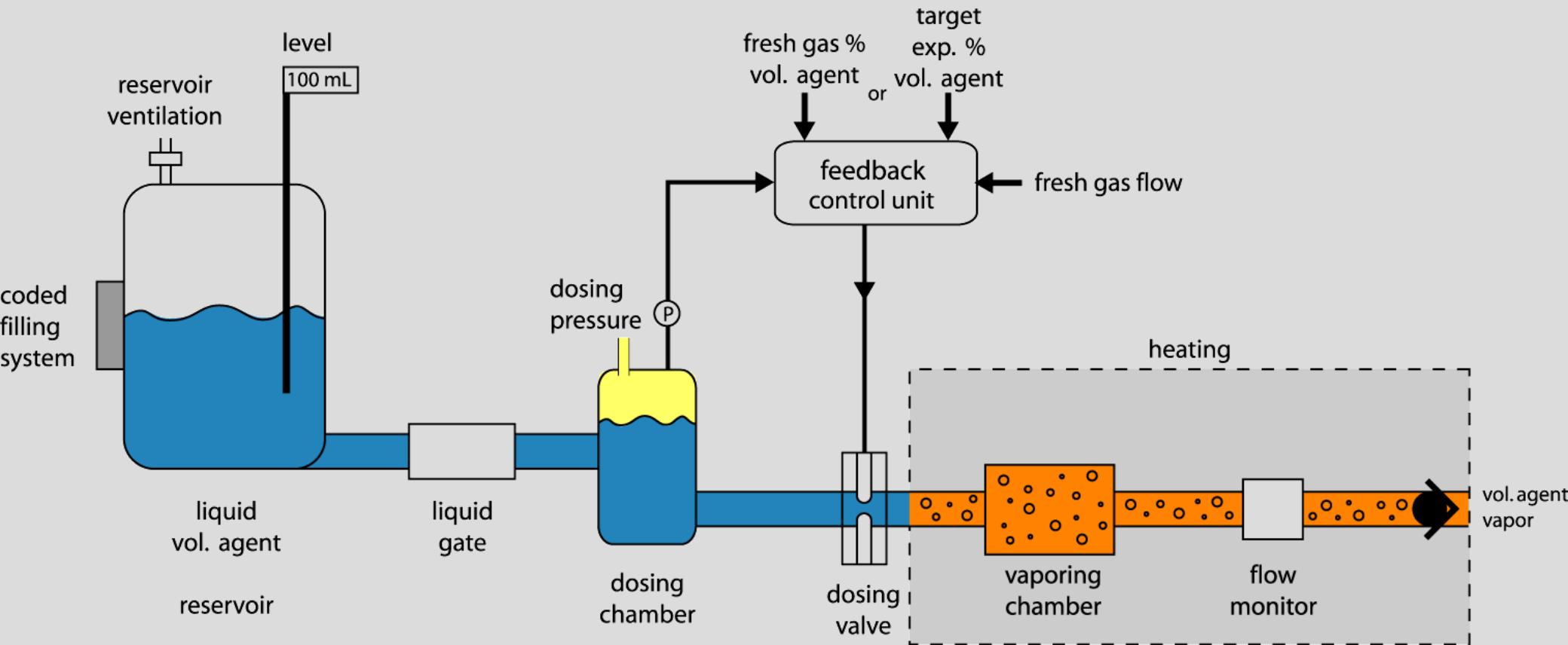


- Injection d'halogéné « pilotable »
- Halogéné indépendant du débit de gaz frais
- Contrôle de la concentration expiratoire en halogéné
- Consommation minimum
- Induction et réveil rapides
- Calcul de consommation
- Contrôle du niveau

TCA:



Principe de fonctionnement



- Dosage de volumes de 3 à 50 µL/impulsion (halogéné liquide)
- Débit maxi : 1 L/min iso/sevo; 1,5 L/min des (vapeur)
- DIVA fonctionne avec air comprimé (2 bar).

- La plupart des évaporateurs appartiennent aux **laboratoires pharmaceutiques** qui commercialisent les agents anesthésiques halogénés
- Ils sont **mis à disposition** des établissements de santé (à condition de commander l'halogéné pour le remplir)
- L'**exploitant** est distinct du **propriétaire**
- Attention : définir qui organise et finance la **maintenance** (les évaporateurs sont de classe IIb, donc soumis à **obligation de maintenance**)



Ventilateur

- Ventilation artificielle
- Apport gaz anesthésique
- Élimination CO₂



Ventiler le patient

- Les médicaments d'anesthésie générale provoquent une apnée
→ nécessité de ventilation artificielle
- Energie motrice nécessaire : pneumatique, électrique, manuelle

Administrer l'O₂ et les gaz anesthésiques (N₂O, halogénés)

- Circuit avec ou sans réinhalation

Eliminer le CO₂

- Chaux sodée



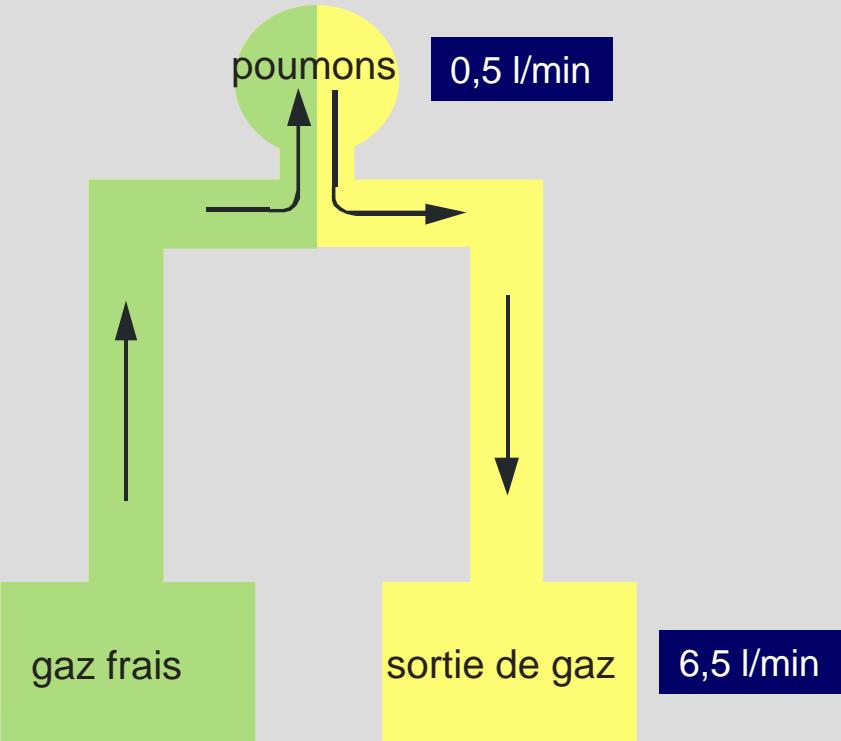
Ventilateur = Respirateur



Circuits d'Anesthésie

Circuit à haut débit de gaz frais

Système sans ré inhalation (ouvert ou semi-ouvert) :



Système dans lequel tout le gaz expiré est éliminé

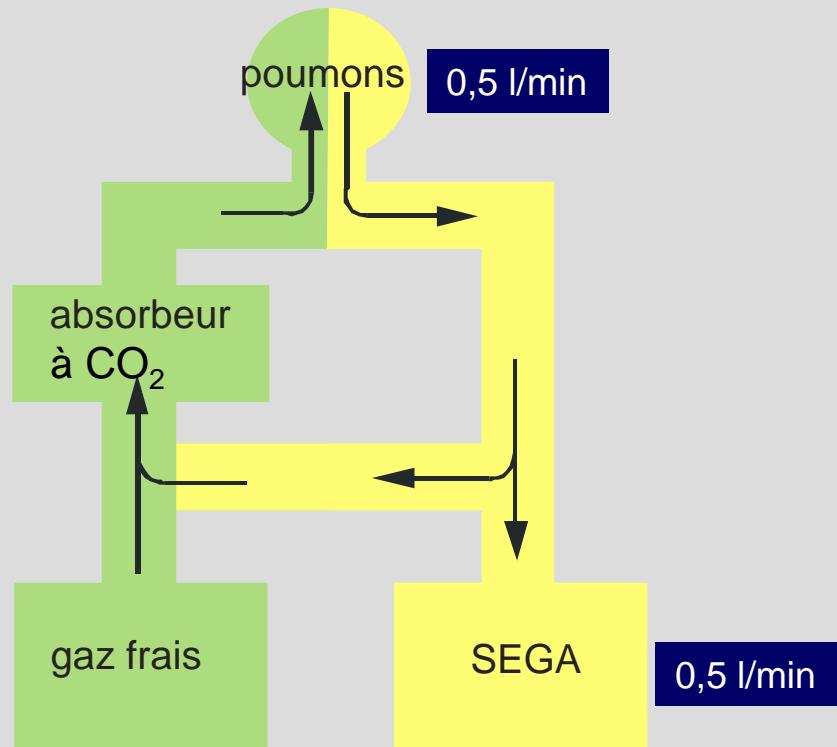
- inspiration séparée de l'expiration
- débit gaz frais (DGF) \geq volume-minute
- concentration gaz frais = concentration inspiratoire
- constante de temps basse (circuit très réactif)

Utilisé dans tous les ventilateurs de réanimation

Circuits d'Anesthésie

Circuit à bas débit de gaz frais

Système à réinhalation partielle (semi-fermé) :



Système dans lequel une partie du gaz expiré est recyclée

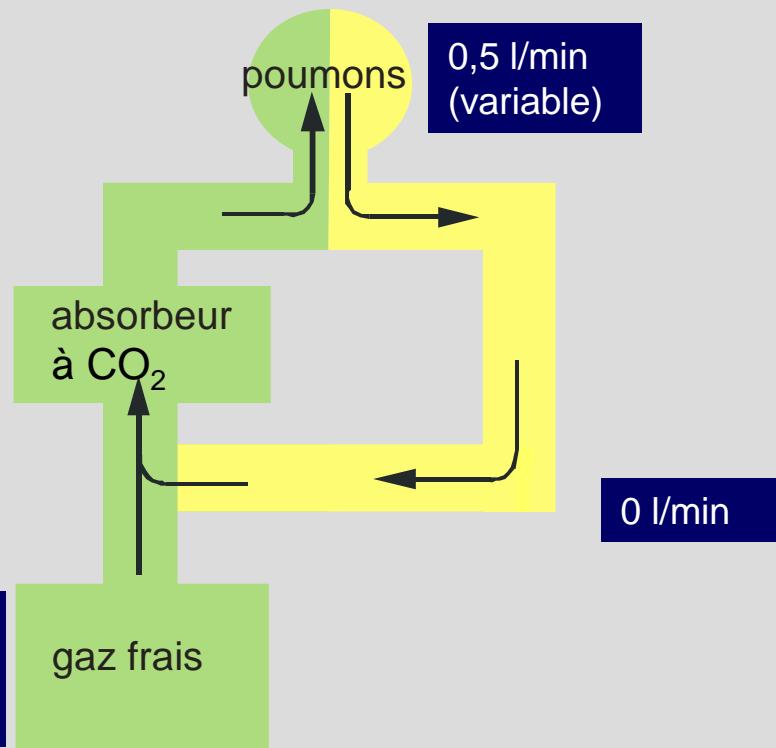
- l'absorbeur fixe le CO₂ du gaz expiré
- volume-minute > DGF > consommation patient
- économie de gaz et agents anesthésiques
- moindre pollution
- réchauffement et humidification du gaz
- concentration gaz frais ↗ concentration patient
- constante de temps élevée (effet d'inertie lors d'un changement de concentration)

Utilisé dans les stations d'anesthésie, par exemple Primus IE ou Perseus A500

Circuits d'Anesthésie

Circuit à débit minimal

Système à réinhalation totale (fermé strict) :



Système dont aucun gaz expiré ne s'échappe :

- débit de gaz frais = consommation patient
- anesthésie quantitative
- aucun rejet de gaz anesthésique

Utilisé dans Zeus IE

Circuits d'anesthésie

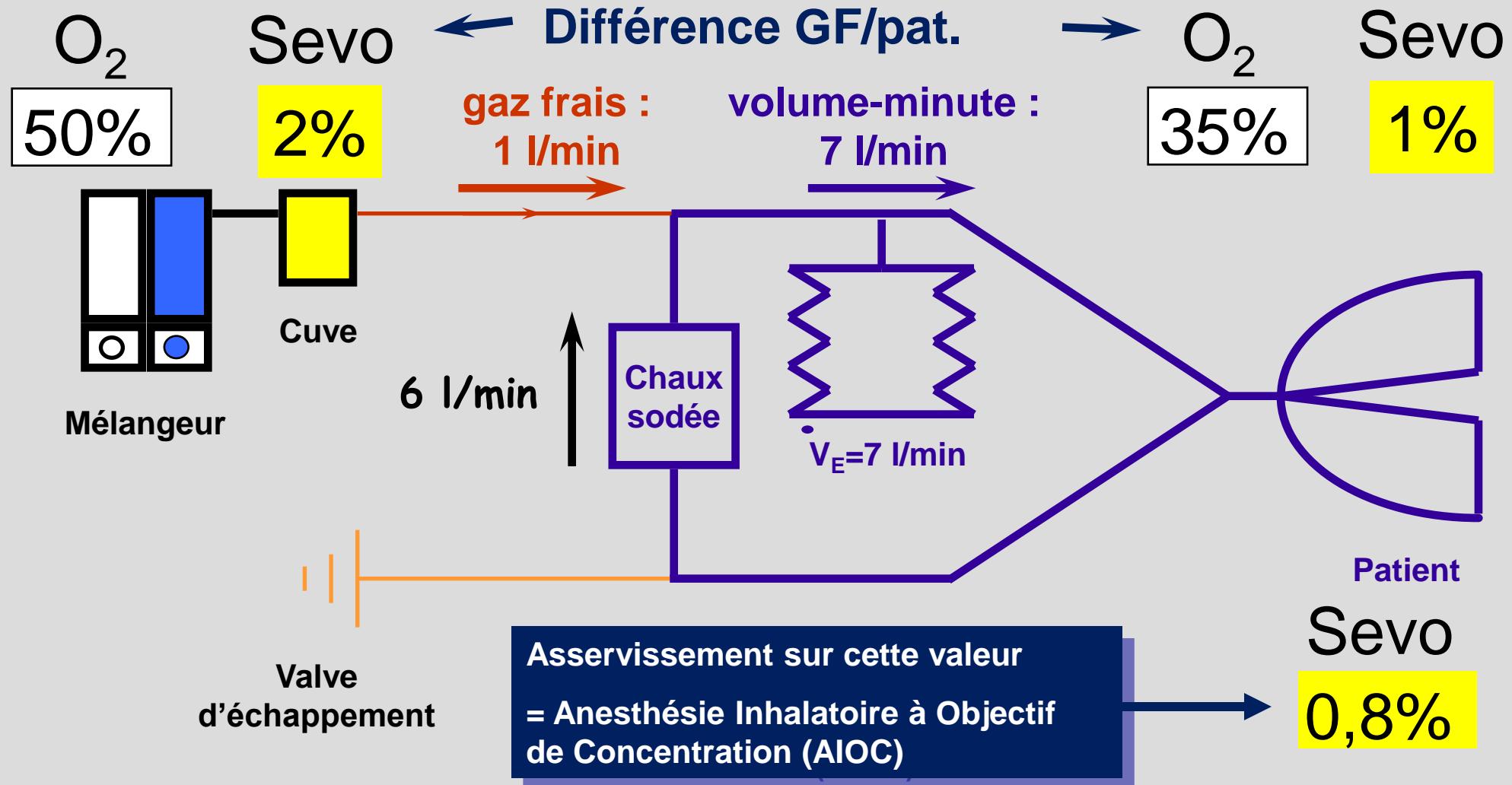
Terminologie

Dräger

Circuit	Débit de gaz frais (DGF)	Réinhalation	DGF approximatif
Ouvert	Haut DGF	Sans	8 l/min
Semi-ouvert		Partielle	
Semi-fermé	Bas DGF DGF minimal		1 l/min 0,5 l/min
Fermé strict	Conso patient	Total	0,3 l/min

Différence gaz frais/circuit

Circuit semi-fermé (bas débit de gaz frais)



AIOC (ou AINOC) = Anesthésie Inhalatoire à Objectif de Concentration

- consiste à « cibler » les concentrations dans le circuit patient
- pas forcément en circuit fermé strict

Anesthésie Quantitative = AIOC en circuit fermé strict

**Ne pas confondre AIOC
et circuit fermé strict !**

Chaux sodée

Dräger

Rôle

Important
à noter

Absorption du CO₂



Réaction chimique

- $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{chaleur}$

Chaux calibrée plutôt que concassée

- Pas de poussière
- Pas de canaux préférentiels

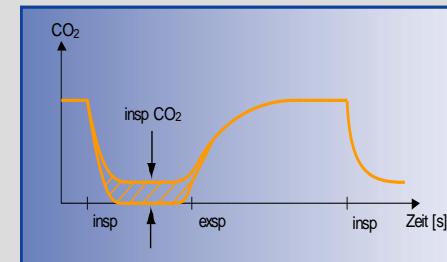


Signes de saturation

- Changement de couleur blanc → violet
- Concentration inspirée en CO₂ > 5mmHg

Surveiller la production d'humidité

- Système patient chauffé
- Condensation dans le circuit patient



Anesthésie à bas débit de gaz frais

Avantages



- **Economies de gaz anesthésiques**
- **Moindre pollution**
- **Réchauffement / Humidification**

Ventilateur

Différences Anesthésie / Réanimation

	Réanimation	Anesthésie
Gaz	O ₂ / Air	O ₂ / N ₂ O ou O ₂ / Air + Halogéné
Circuit	Ouvert	Semi-fermé ou Fermé
Performances ventilatoires	Modes contrôlés et assistés Précis et puissant	Modes contrôlés et assistés Précis et puissant



On demande maintenant les mêmes performances ventilatoires en anesthésie et en réanimation

Modes de Ventilation

Classification

Dräger

Ventilation Contrôlée

Ventilation Assistée

Respiration Spontanée

Volume Contrôlé

VC-VC

VC-VAC

VC-VACI

SPN-VS

Pression Contrôlée

PC-VC

PC-VAC

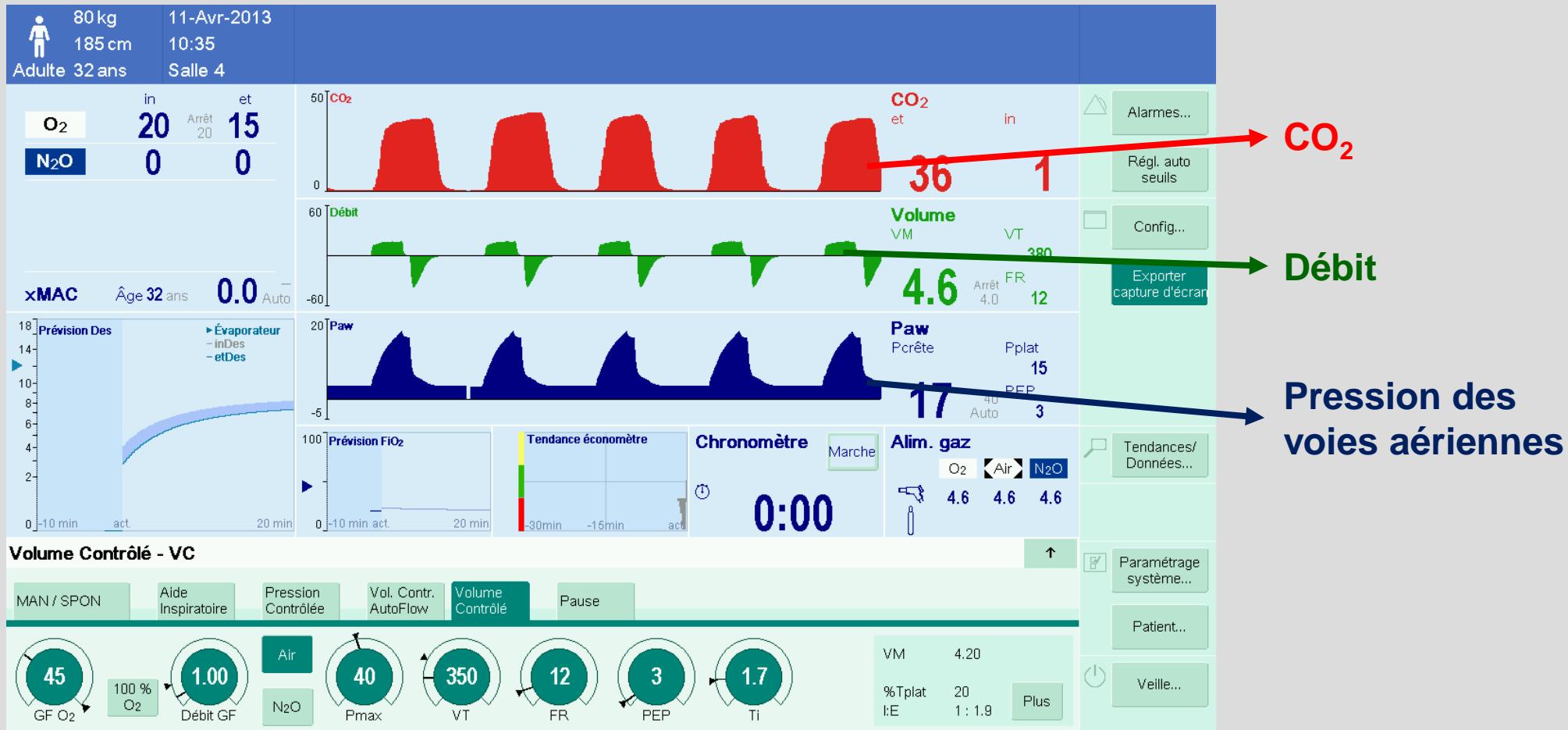
AutoFlow

PC-BIPAP

SPN-VS/AI

Ventilateur d'anesthésie

Courbes de ventilation



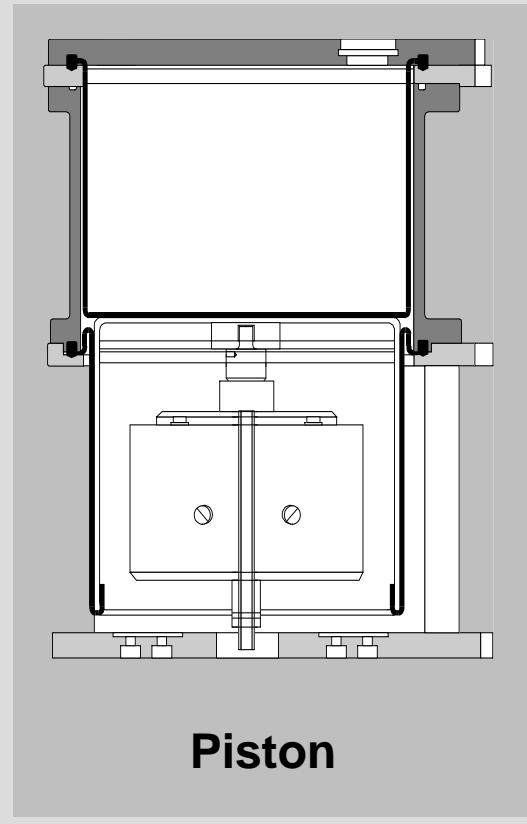
Ventilateurs d'anesthésie

Principales technologies

Dräger



Soufflet

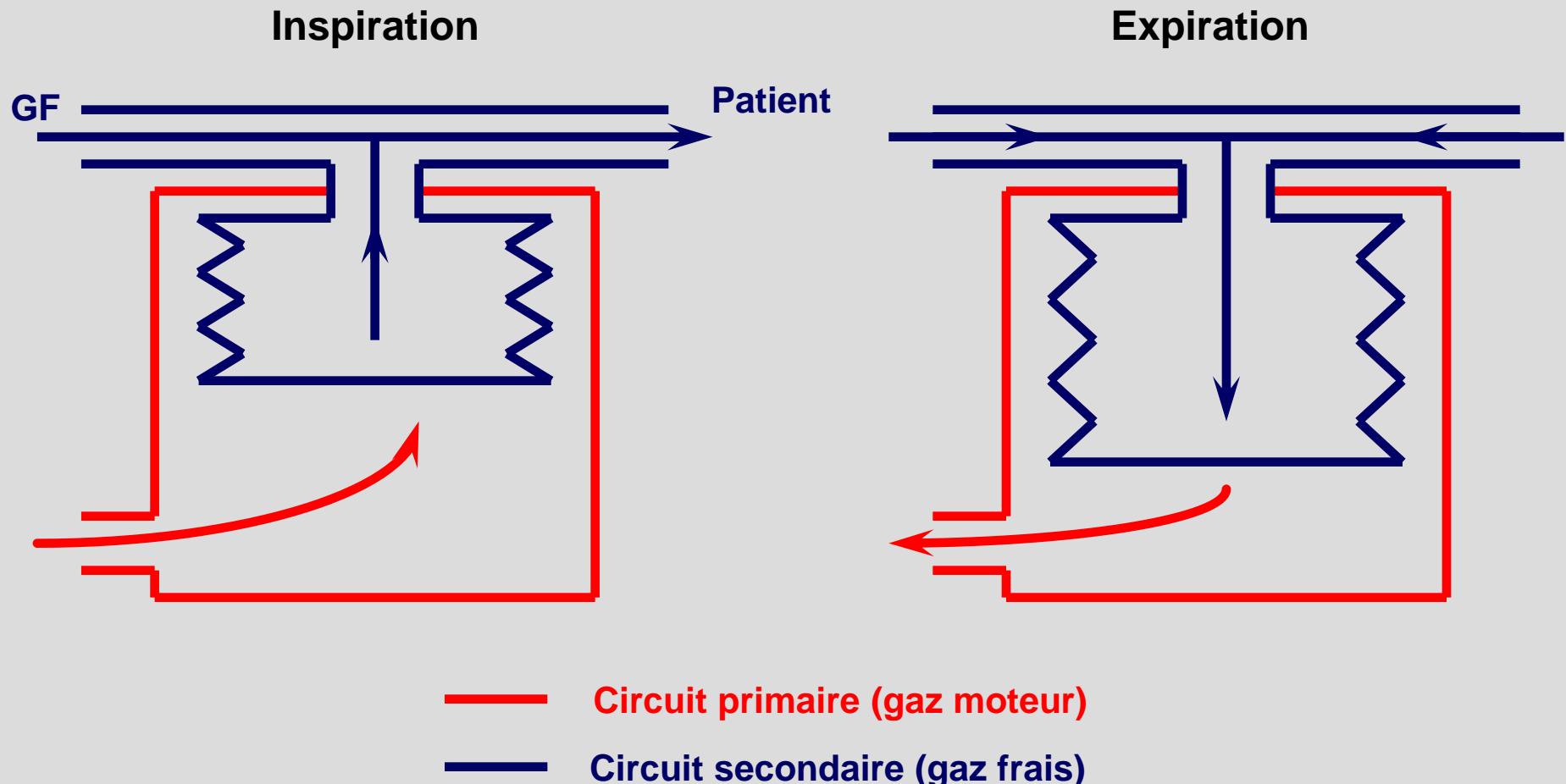


Piston



Turbine

Soufflet descendant (à l'expiration)



Ventilateur à soufflet

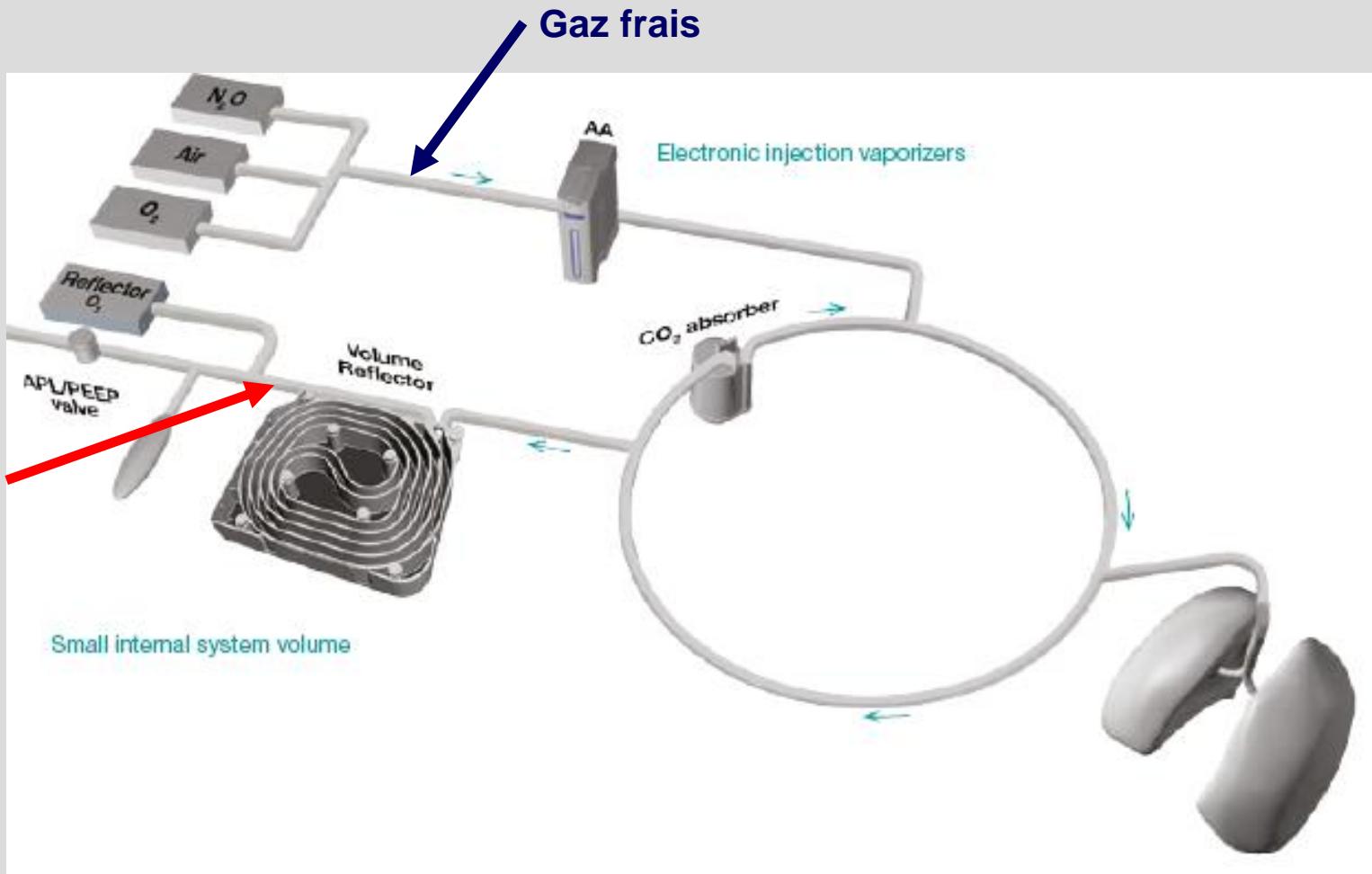
Principe du « Bag-in-Bottle »



Points communs à tous les ventilateurs pneumatiques à soufflet :

- Consommation élevée en gaz moteur (\geq volume-minute)
- Compliance interne élevée
- Précision limitée

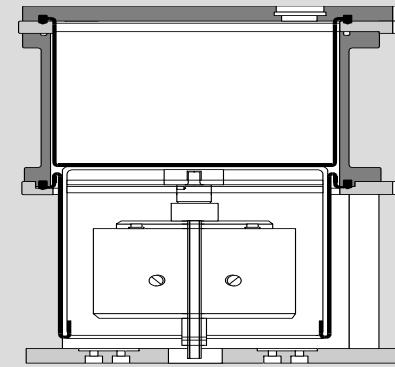
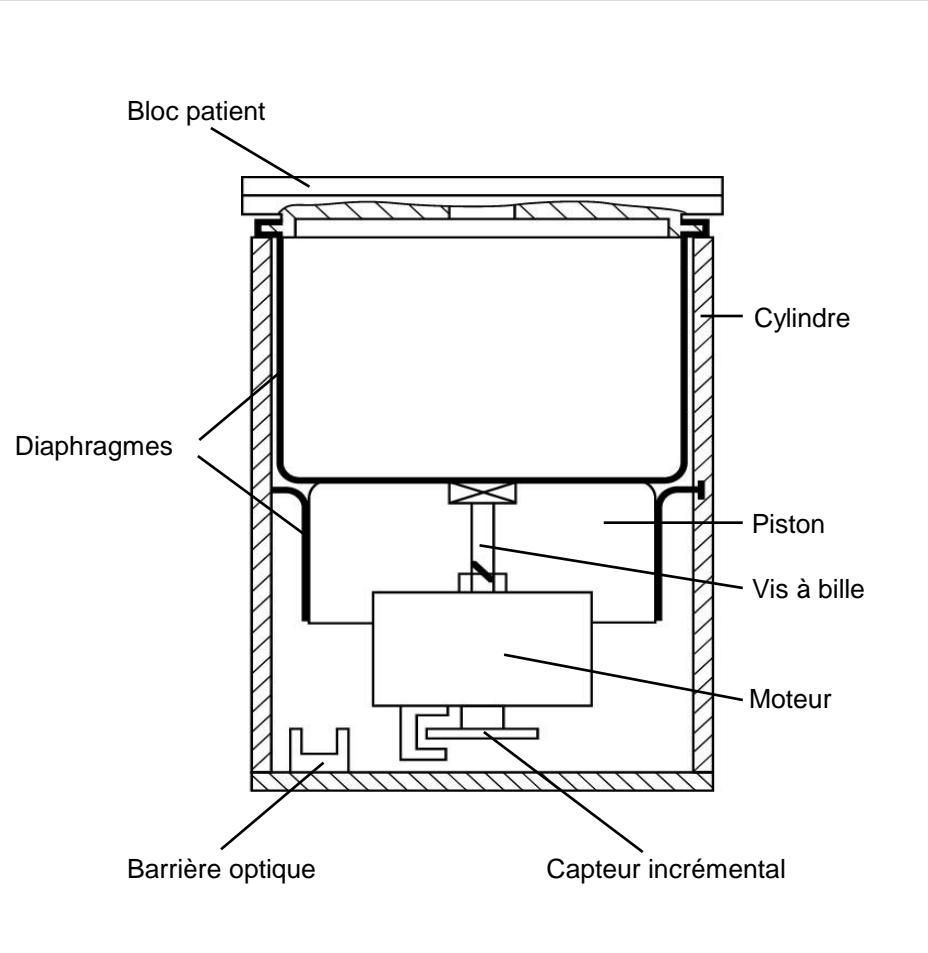
Variante du soufflet « Volume Reflector »



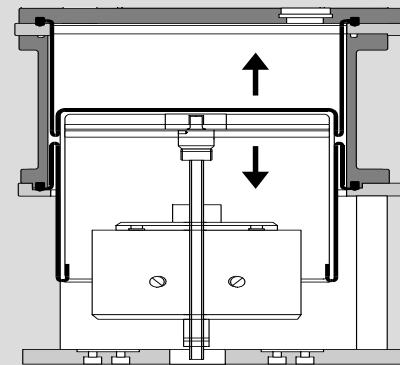
Ventilateur à piston

Primus

Dräger



Attente



Mouvements du piston

Schéma du Circuit Primus

Dräger

Système/Circuit patient

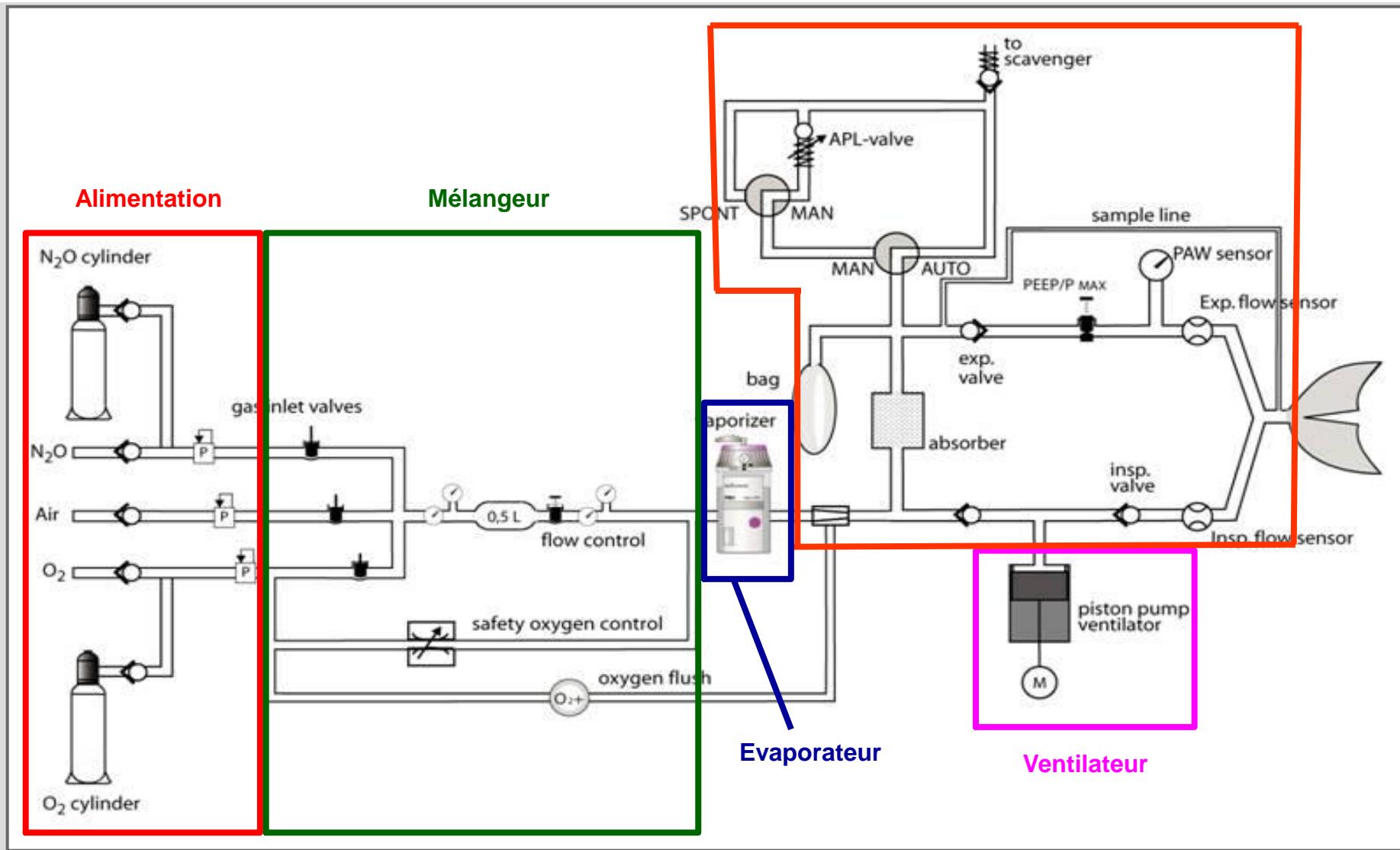
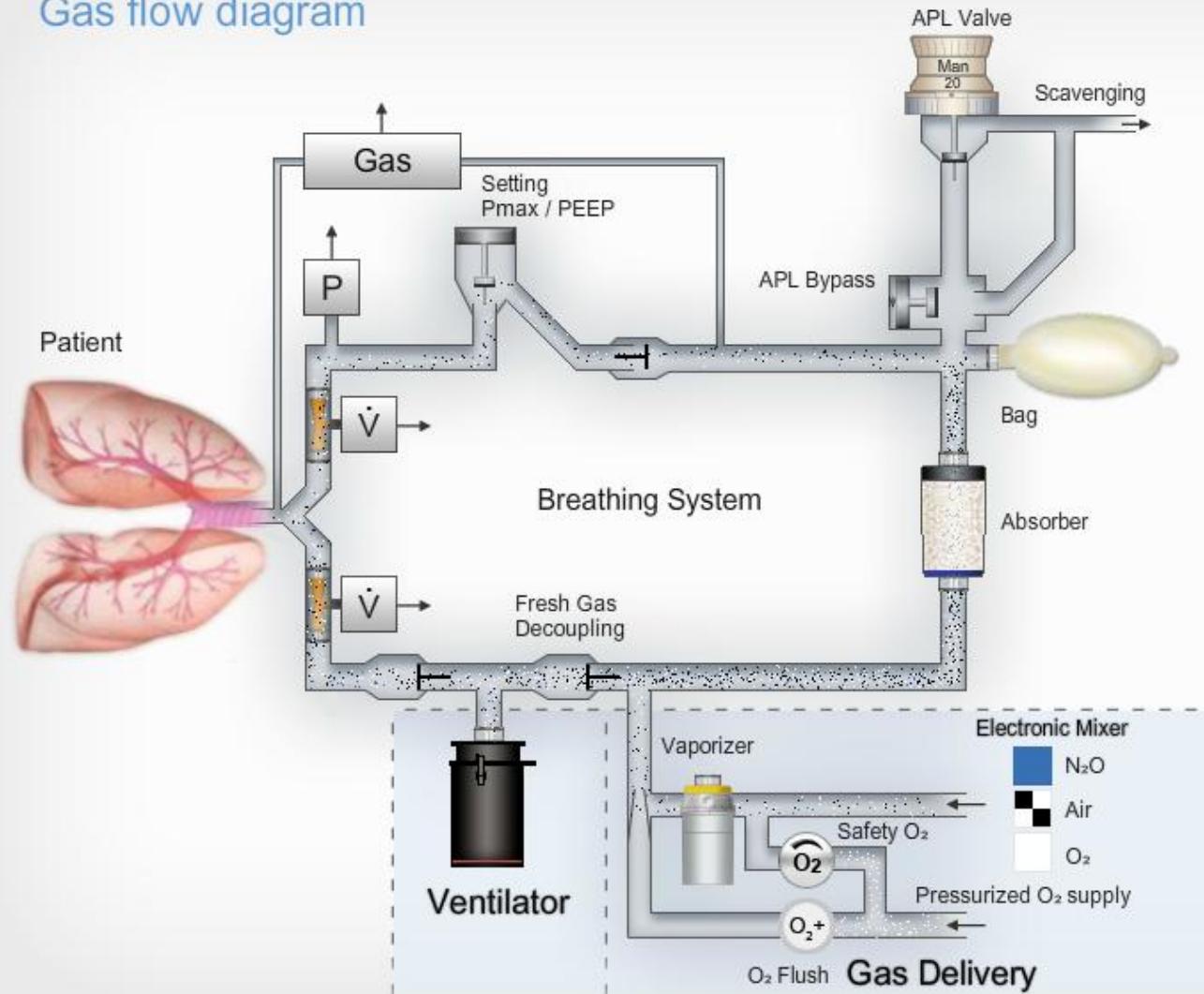


Schéma du Circuit Primus

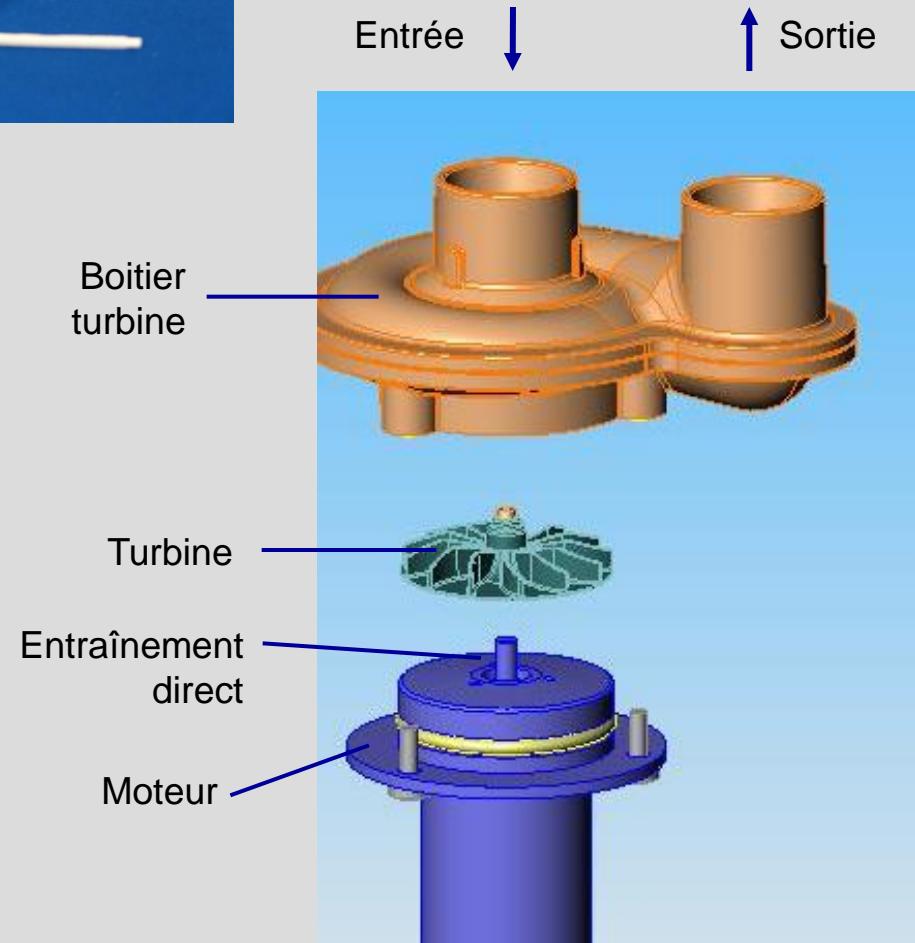
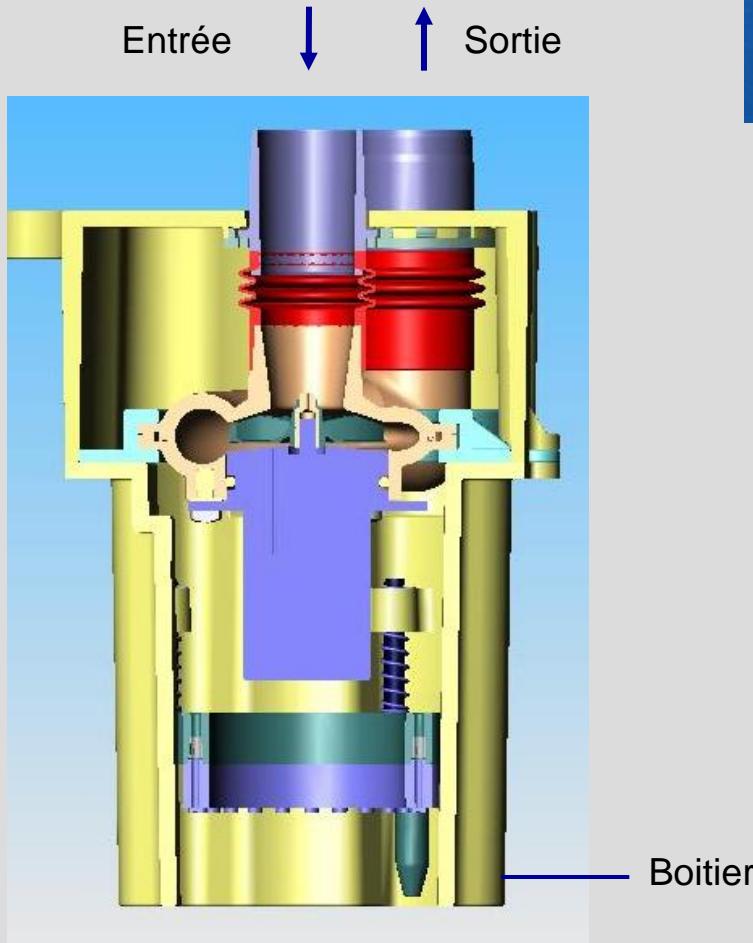
Dräger

Gas flow diagram



Ventilateur à turbine

Exemple : TurboVent 2



TurboVent 2

Principe de fonctionnement

- La vitesse de rotation détermine la pression (générateur de pression)
- Turbine entraînée par un moteur à courant continu
- Accélération à 20 000 tr/min en 100 msec
- 20 000 tr/min → environ 15 mbar
- A l'inspiration : accélération → pression inspiratoire voulue
- A l'expiration : décélération → PEP

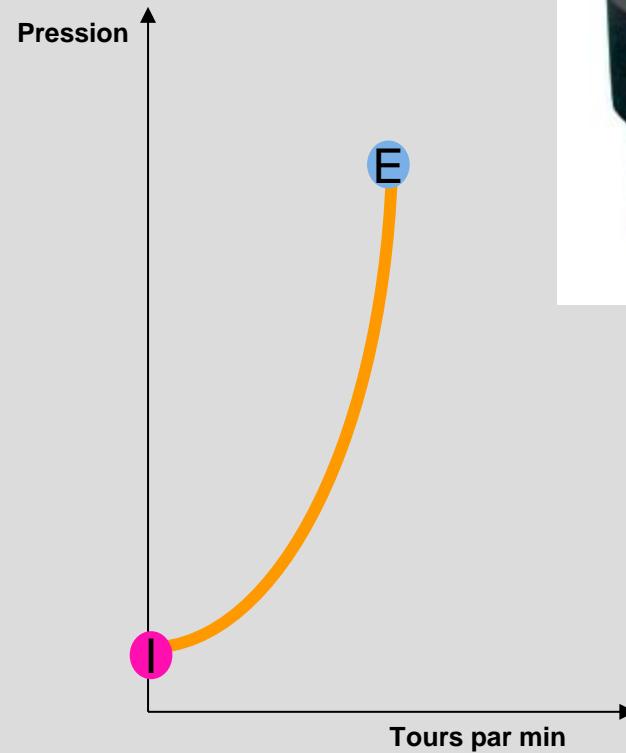
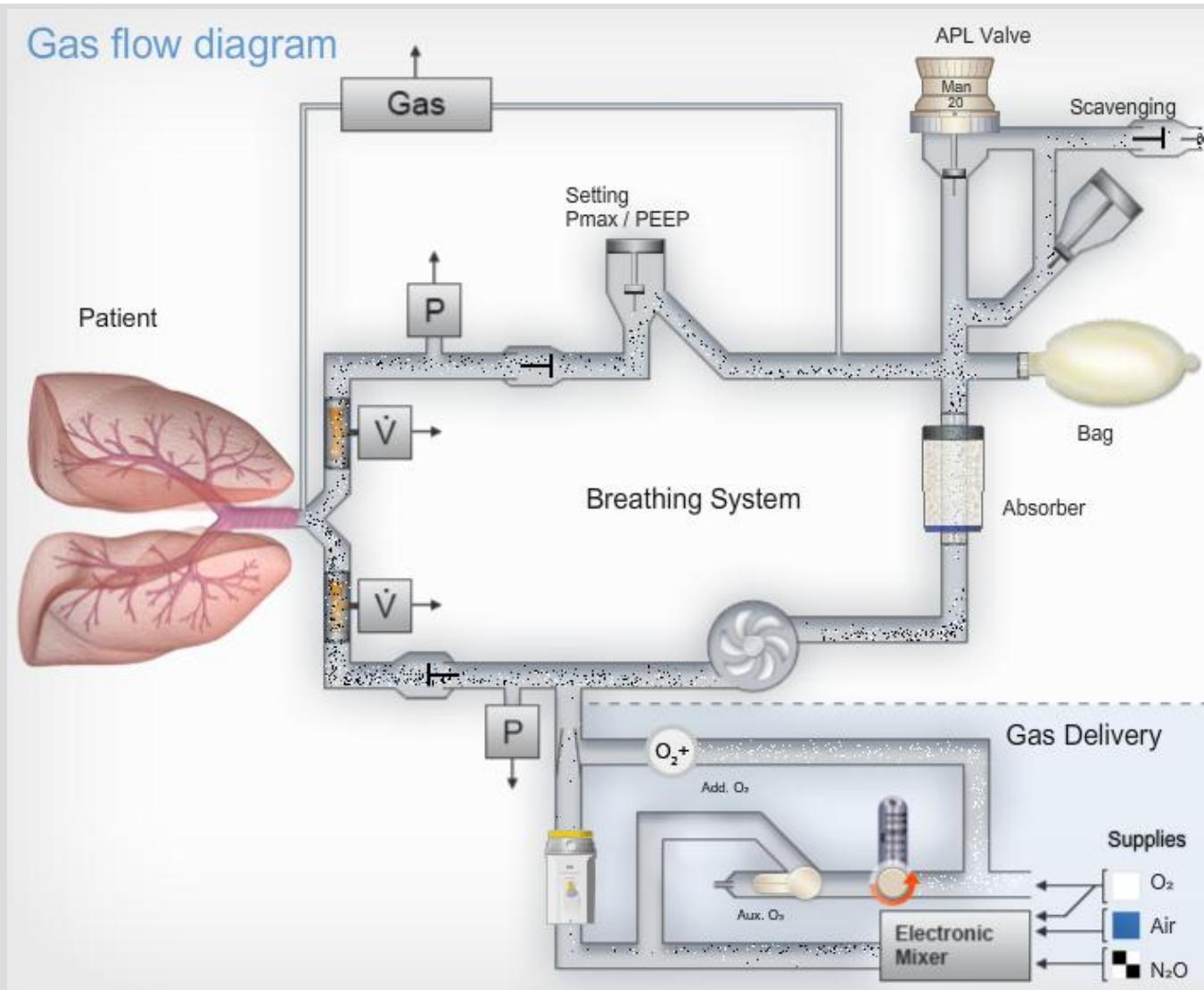


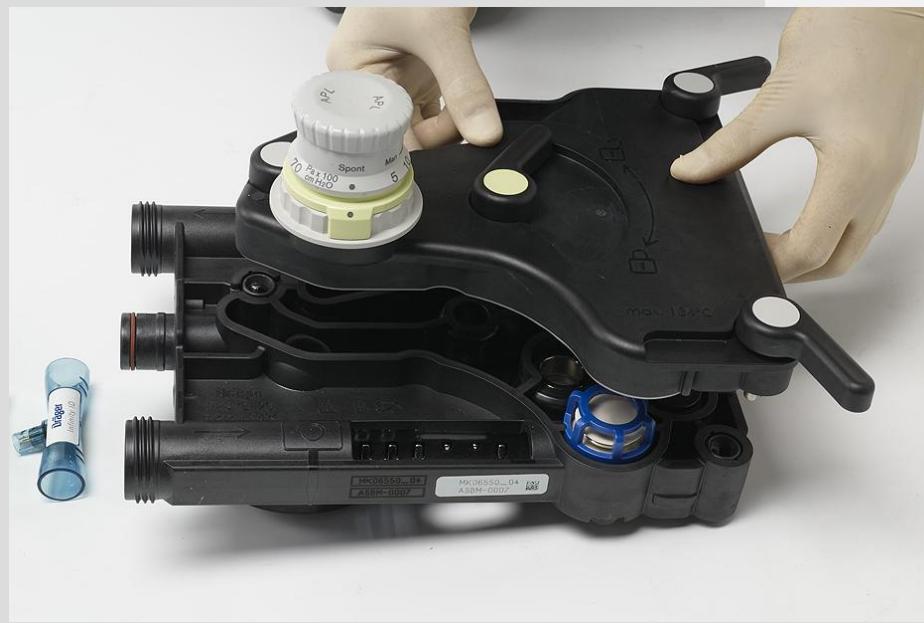
Schéma du Circuit Perseus A500



Système patient

Dräger

- Elément en contact avec les gaz expirés par le patient
- Doit être facilement démontable et autoclavable



Vidéo : Système patient Perseus

Monitorage

- Ventilation / Gaz
- Cardiovasculaire
- Profondeur d'anesthésie





Monitorage

=

Mesure

+

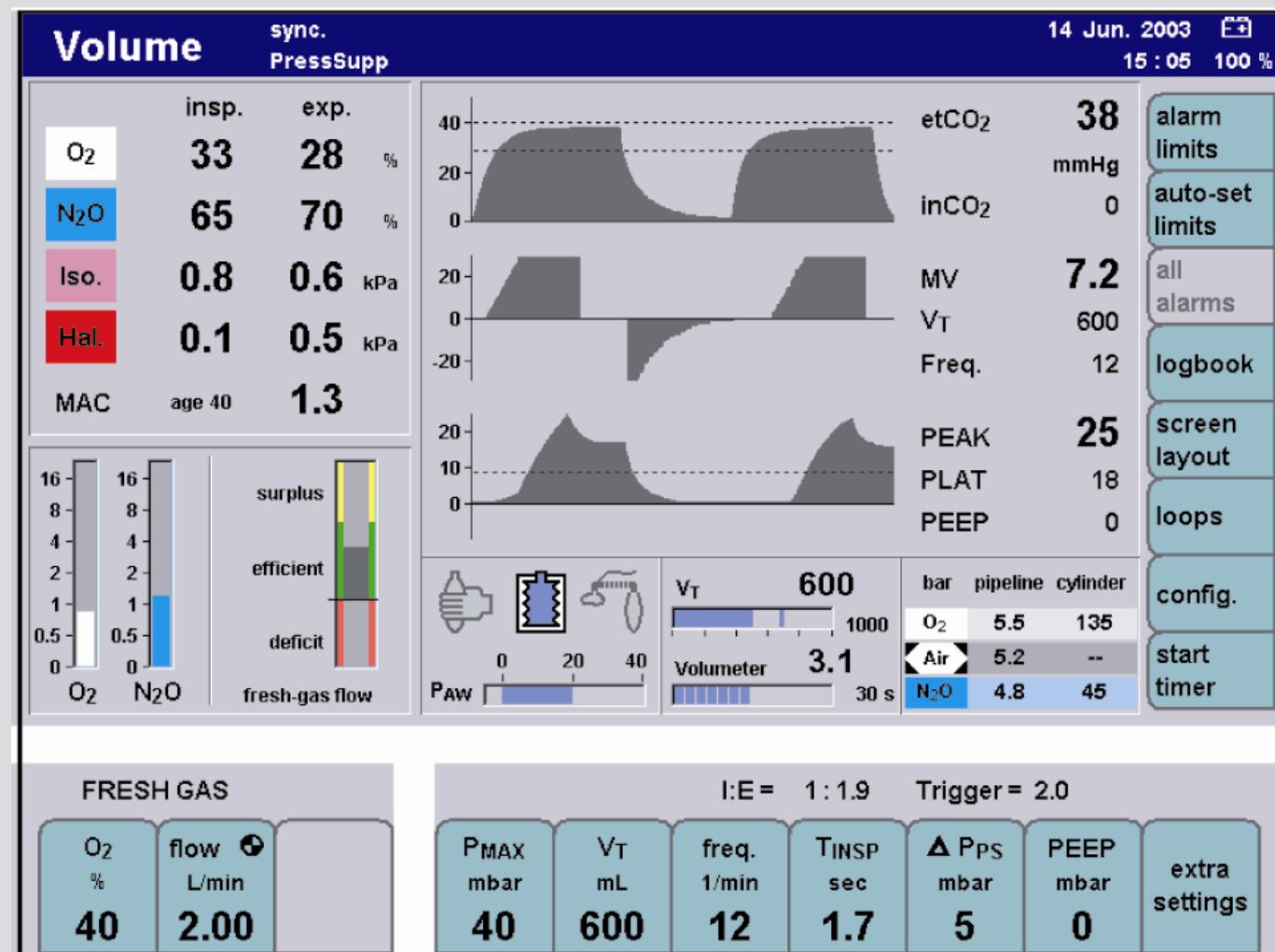
Surveillance

Vidéo : Ecran
Perseus A500

Interface Utilisateur

Exemple : Primus

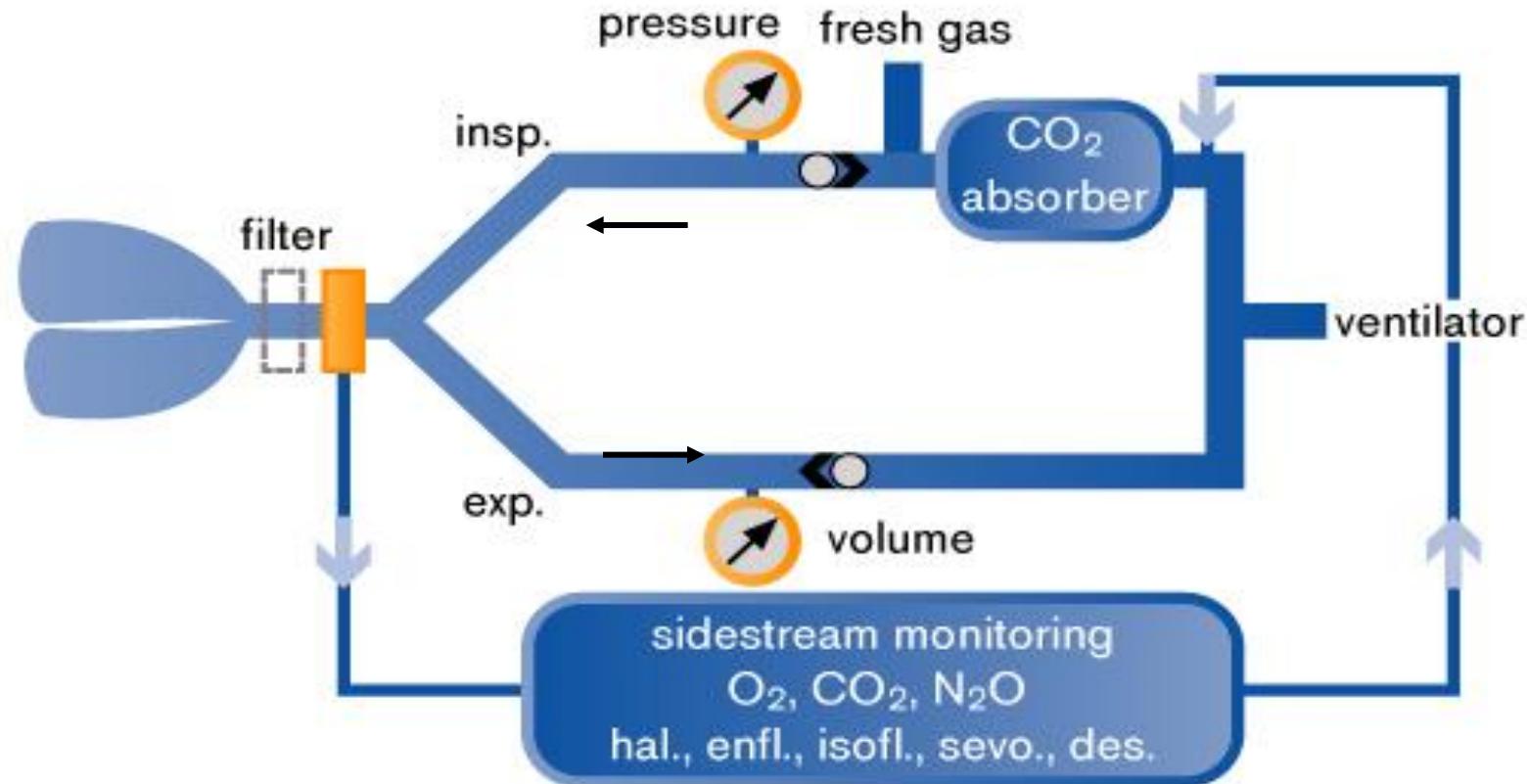
- Ecran couleur 12"
- 3 affichages configurables
 - écran standard
 - écran de données
 - écran de tendances
- Journal utilisateur
- Possibilités d'upgrade



Monitorage Ventilation et Gaz

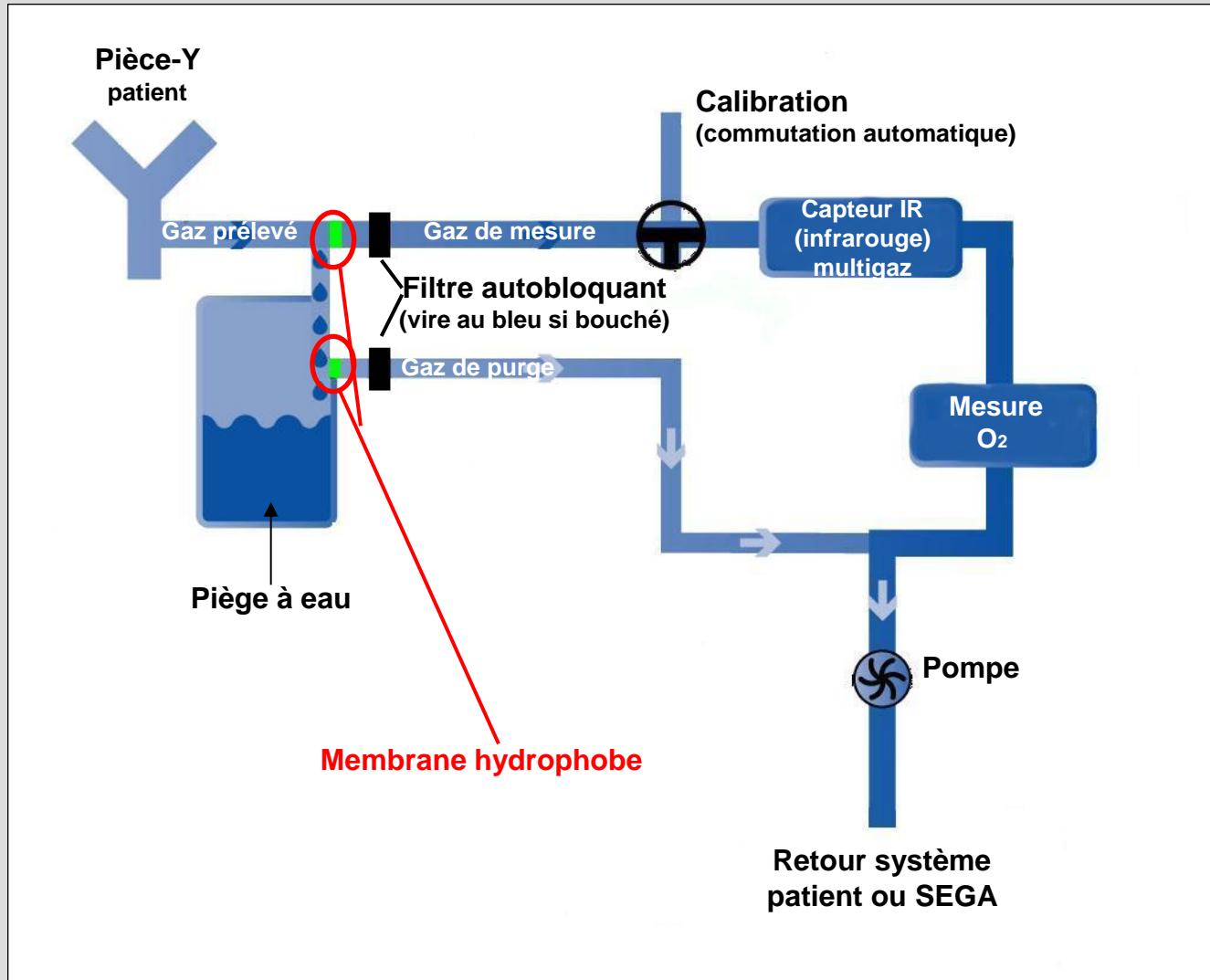
Emplacements des Capteurs

Dräger



Monitorage des gaz

Principe de fonctionnement



Mesure de :

- 5 agents halogénés
- CO₂
- N₂O
- O₂
- Fréquence respiratoire

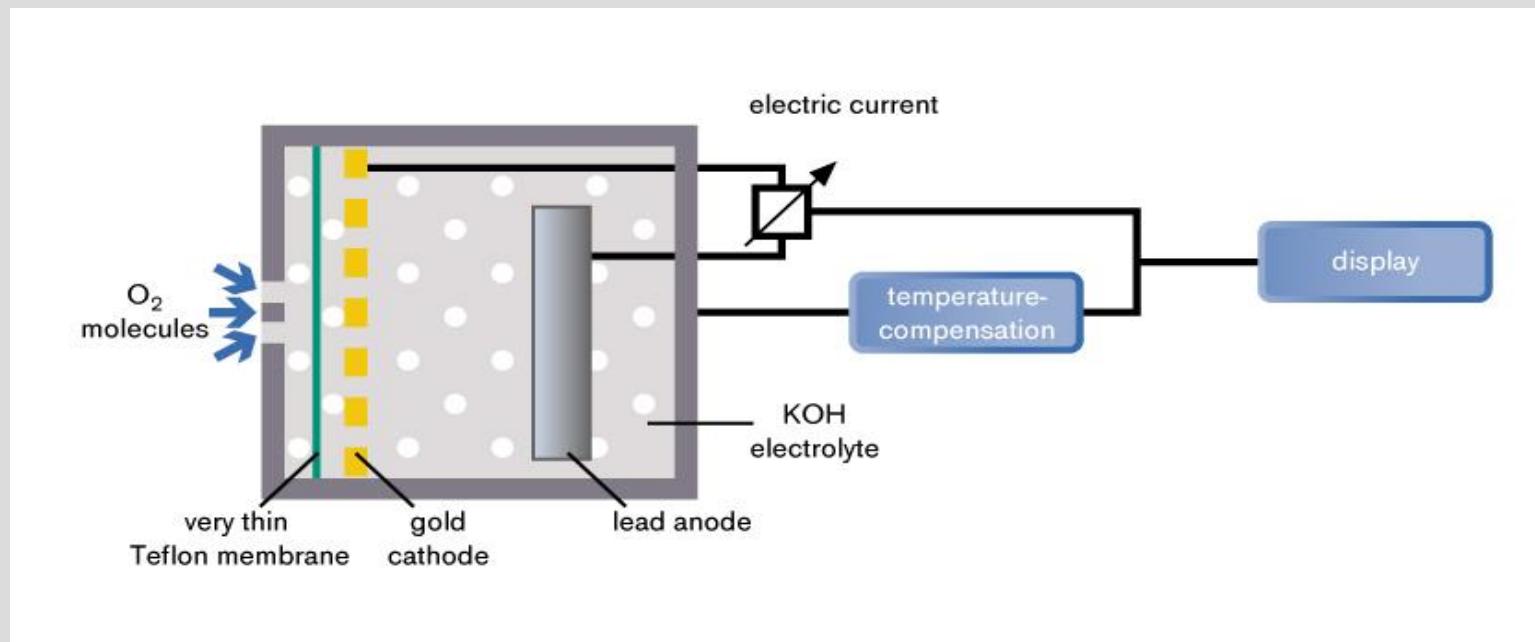
Technologies :

- Principe side-stream (par prélèvement)
- Mesure infrarouge
- Mesure paramagnétique

Mesure de Concentration en Oxygène

Cellule électrochimique

Dräger



Plus la pression partielle en oxygène est grande,
plus la tension électrique est élevée.



Méthode simple

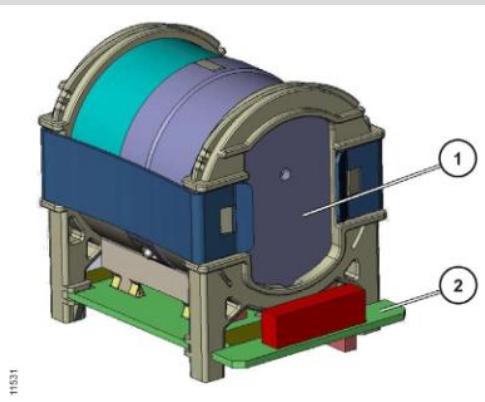
mais

Cellule = consommable

Mesure de Concentration en Oxygène

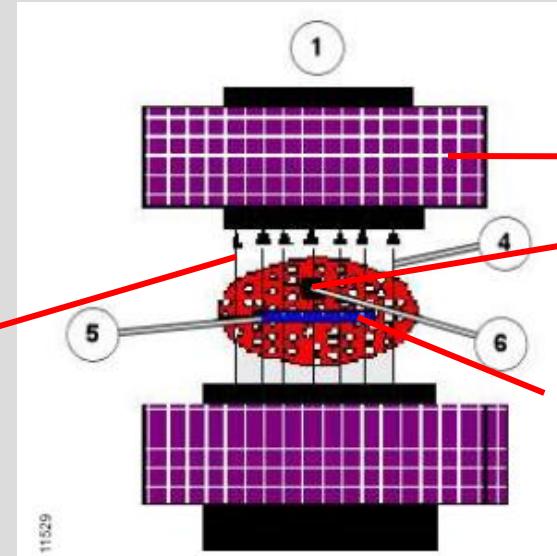
Cellule paramagnétique PATO

Dräger



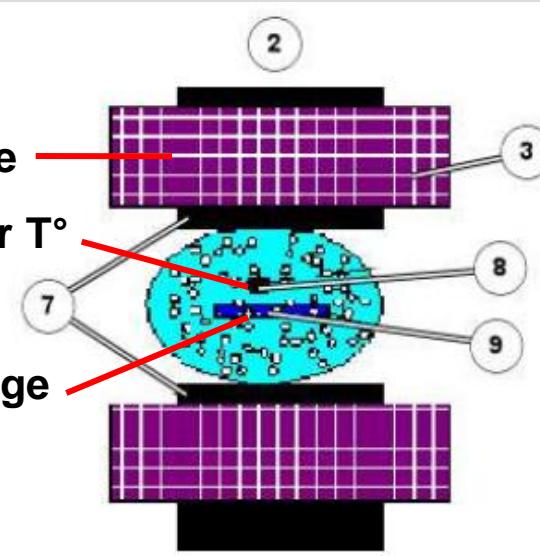
Champ magnétique

Champ magnétique actif



Bobine
Capteur T°
Chauffage

Champ magnétique inactif

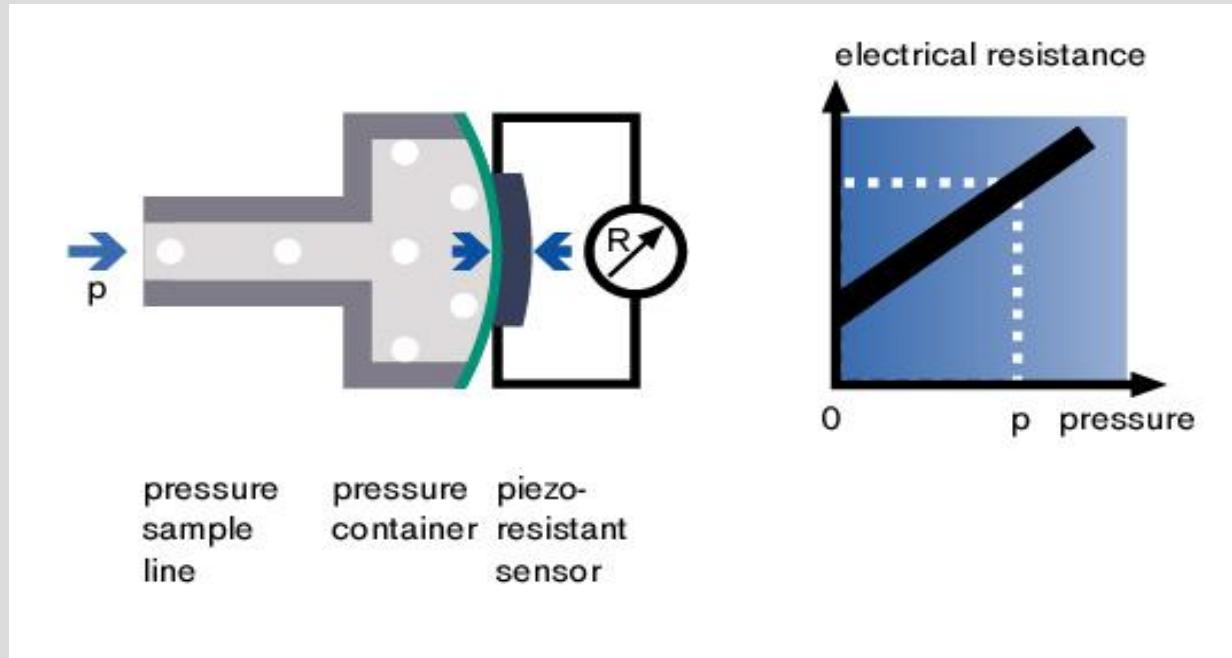


Pas de consommable

Les molécules d'O₂ se concentrent dans le champ magnétique :
→ modification de la conductivité thermique du mélange
→ modification de la température, mesurée par le capteur

Mesure de Pression

Capteur Piézo-résistif



Plus la pression des voies aériennes est élevée, plus la résistance électrique augmente.

Mesure de Pression

Unités

- Une pression est une force divisée par une surface.
- L'unité de pression du Système International est le Pascal (Pa).
- $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ (force d'1 Newton appliquée sur une surface d'1 m²).
- Dans le domaine médical on utilise généralement mbar, hPa et cmH₂O, qui sont presque équivalents :

$$1 \text{ mbar} = 1 \text{ hPa} = 1,02 \text{ cmH}_2\text{O}$$

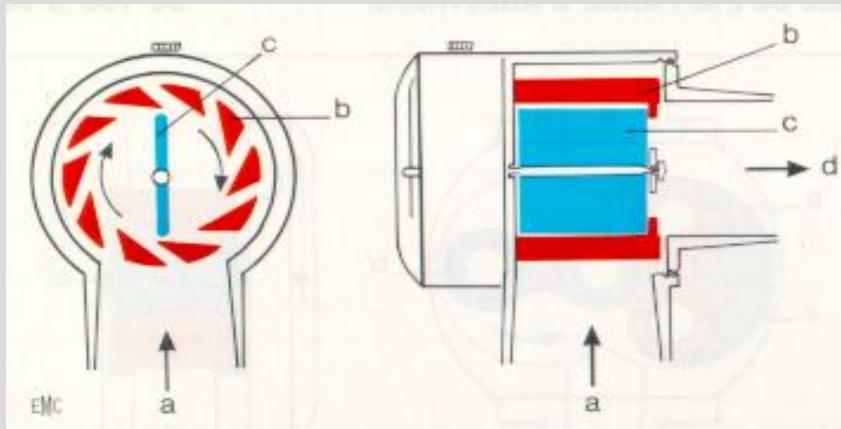
- Le mmHg (millimètre de mercure) est encore souvent utilisé pour les gaz du sang et les pressions sanguines.
- Tableau de conversion :

			mbar	cmH₂O	hPa	kPa	mmHg
1	mbar	=	1	1,02	1	0,1	0,75
1	cmH₂O	=	0,98	1	0,98	0,1	0,74
1	hPa	=	1	1,02	1	0,1	0,75
1	kPa	=	10	10,2	10	1	7,53
1	mmHg	=	1,33	1,36	1,33	0,13	1

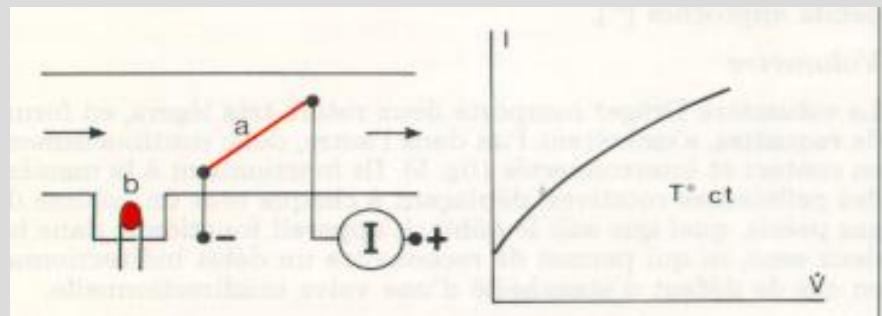
Mesure de Débit / Volume (spirométrie)

Technologies applicables

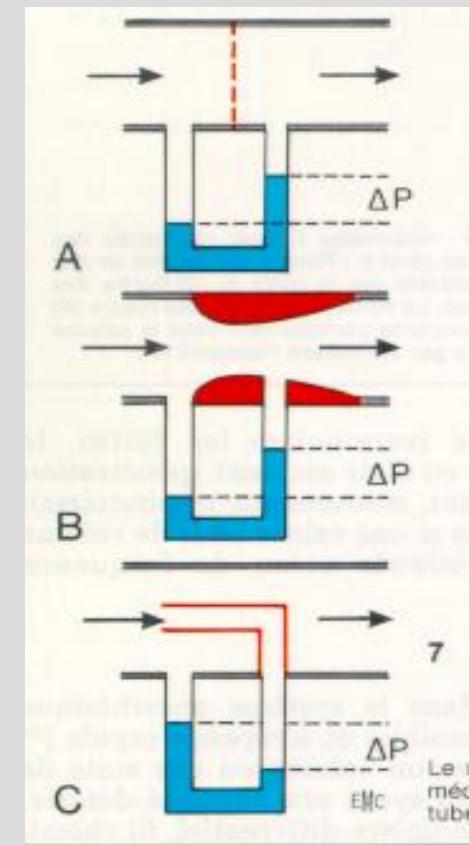
Dräger



Capteur à turbine



**Anémomètre à
double fil chaud**

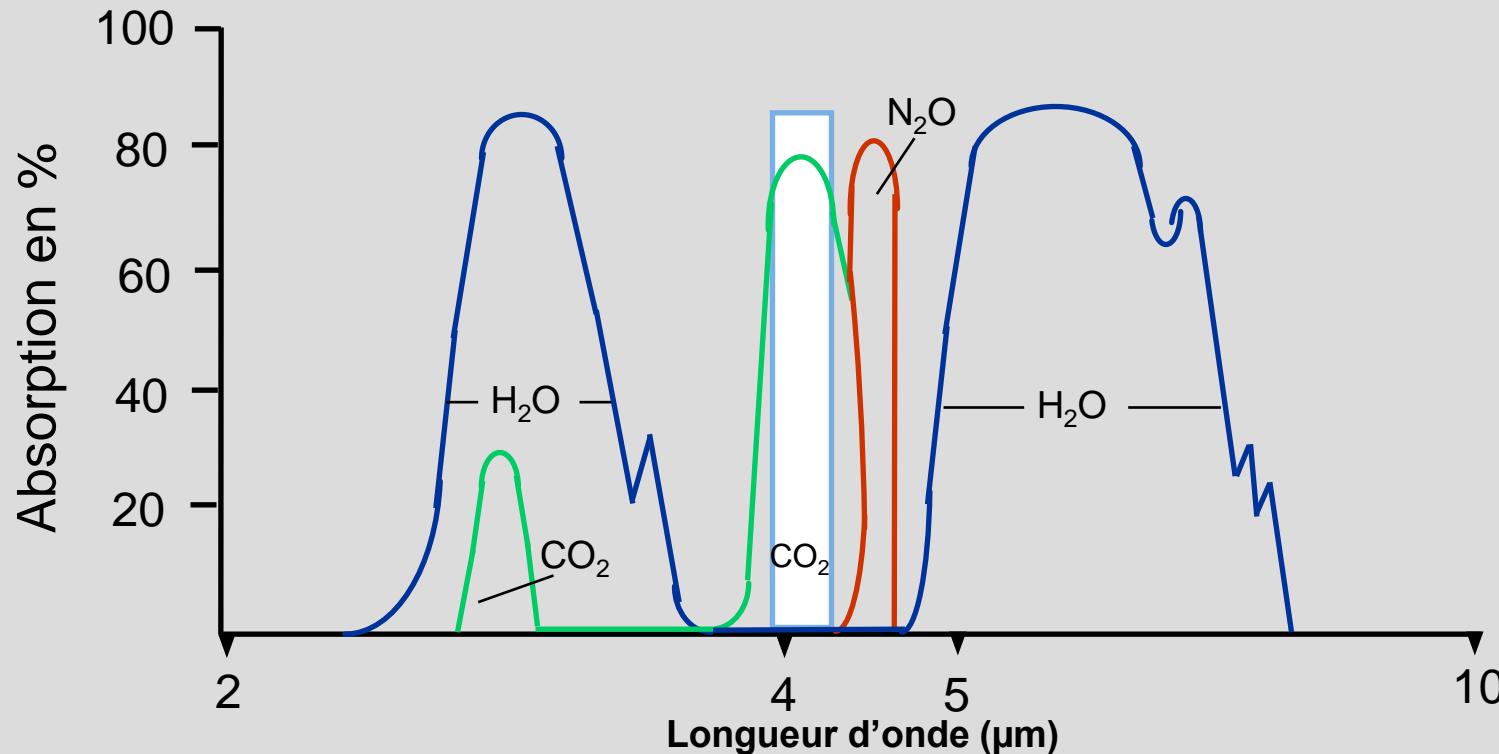


**Pneumotachographe
de Fleisch**

Mesure de CO₂, N₂O, halogéné

Spectrophotométrie

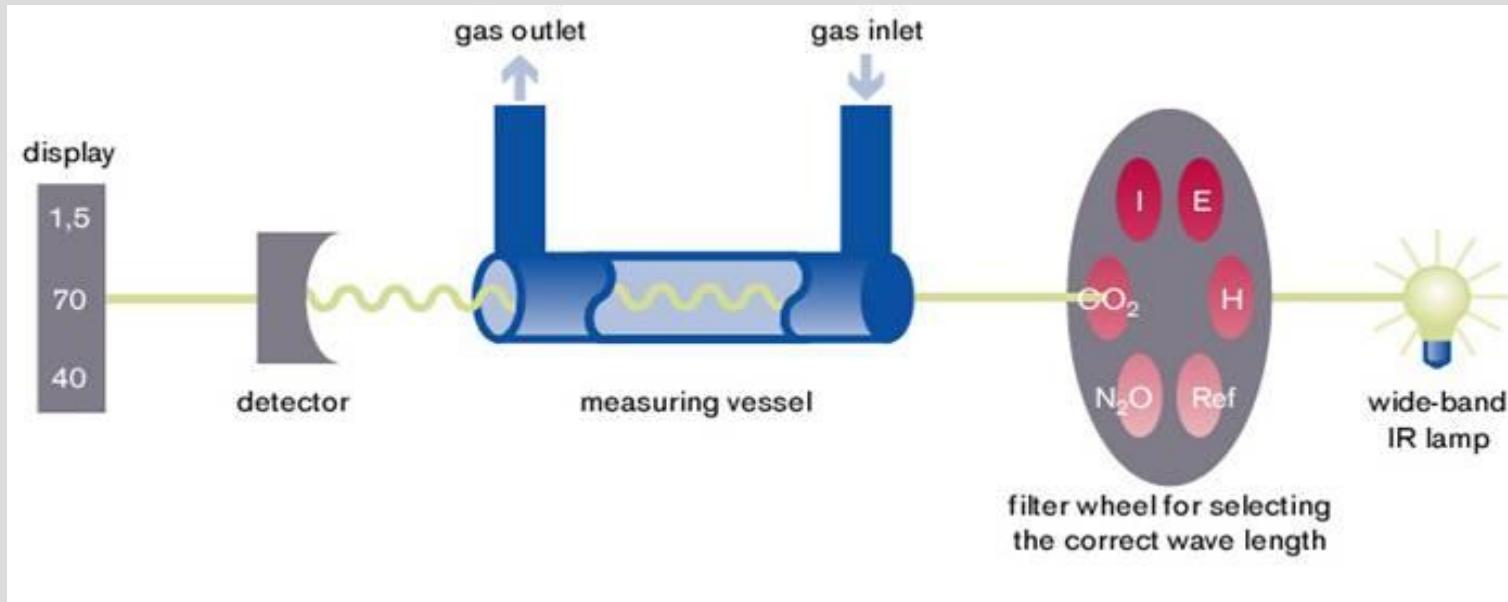
- Permet la mesure de CO₂, N₂O, 5 halogénés
- Pas utilisable sur molécules symétriques (O₂, N₂)



- chaque gaz absorbe une ou des longueurs d'ondes lumineuses spécifiques
- plusieurs longueurs d'ondes permettent de mesurer plusieurs gaz

Concentrations en CO₂, N₂O, halogéné

Dräger



CO₂

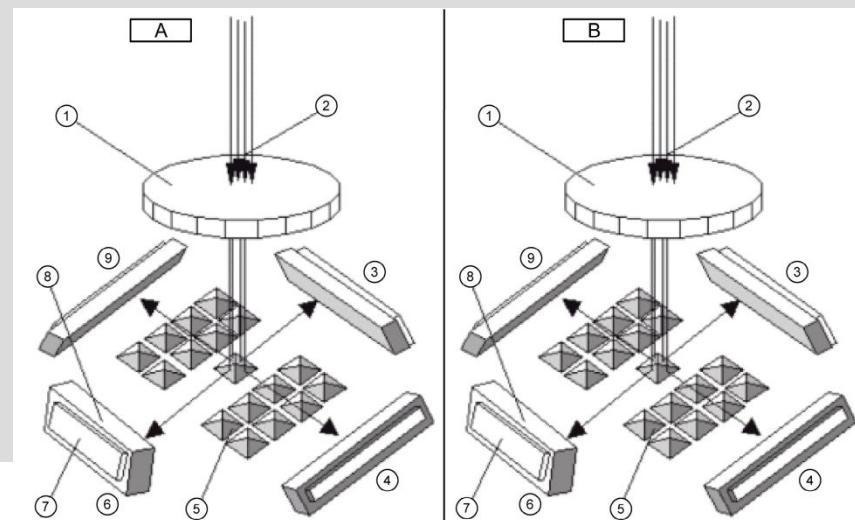
longueur d'onde IR à 4 µm

N₂O

longueur d'onde IR à 4 µm

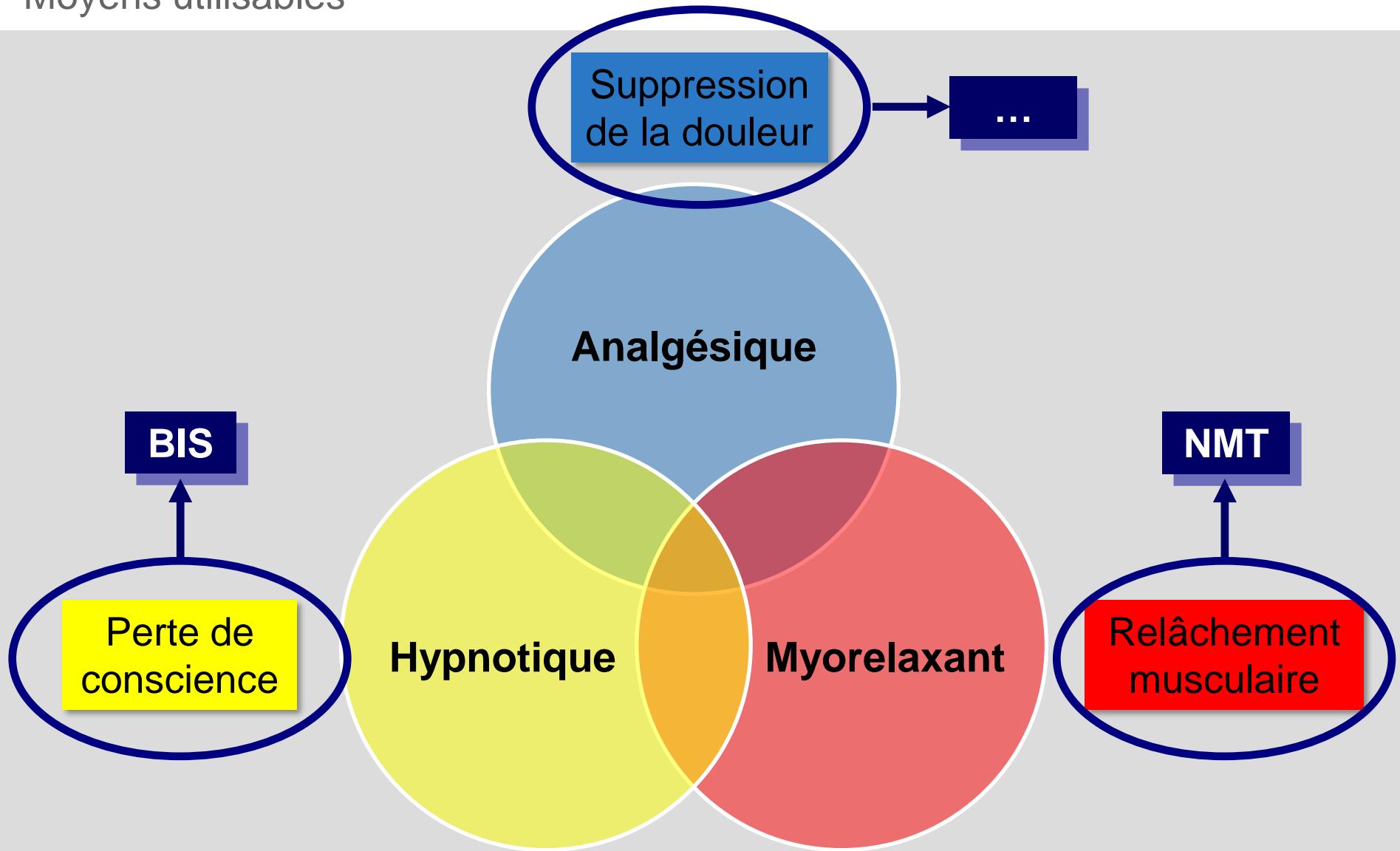
**halothane, enflurane,
isoflurane, sévoflurane,
desflurane**

3 longueurs d'ondes IR à 8-9 µm



Monitorage de Profondeur d'Anesthésie

Moyens utilisables



Stations d'Anesthésie

Exemple (en situation) – Perseus A500



Stations d'Anesthésie

Exemple (en situation) –



Station d'anesthésie

Evolutions

Dräger

Intégration de l'anesthésie inhalatoire et intraveineuse

Intégration du monitorage

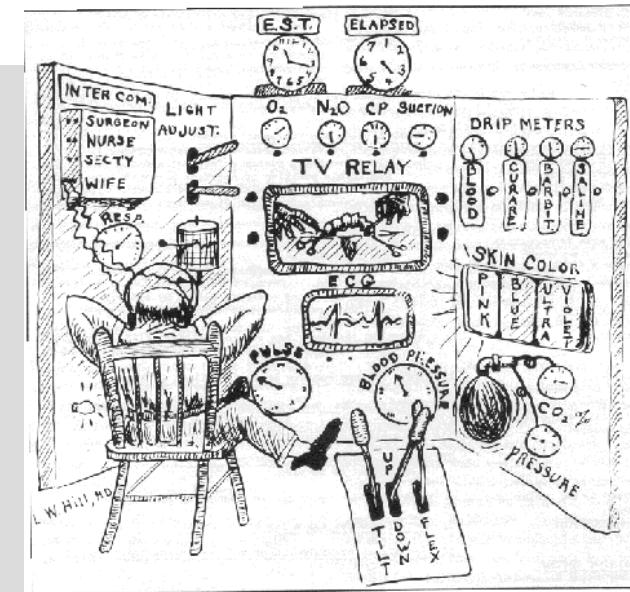
- Machine (ventilation, gaz anesthésiques)
- Cardiovasculaire
- Activité cérébrale (→ profondeur d'anesthésie)

Systèmes d'information

- Gestion de dossier patient (feuille d'anesthésie informatisée + pré-op et post-op)
- Liaison avec les autres systèmes (SIH, imagerie, labo, etc.)

Aide au diagnostic / Aide à la décision

- Prédition FiO₂ / Halogéné
- Interaction hypnotique / morphinique



Systèmes en boucle fermée

- Administration d'hypnotique asservie à la mesure du BIS
- Réglage de ventilation lié à une cible d'etCO₂ / Volume courant

Interaction hypnotique / morphinique

SmartPilot View

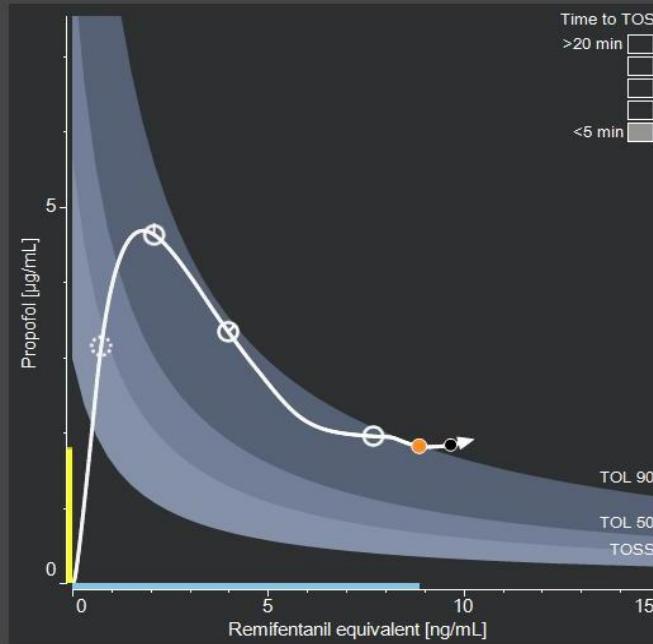
Adult

Age [years]: 60
Height [cm]: 180
Weight [kg]: 80
Gender: Male

16:08:12
22-Mar-2012

Patient monitor: Zeus
Anesthesia device: Zeus
Infusion pumps: Zeus

SmartPilot View Version 2.00.23



Drugs

- Sevoflur.
- PROP2 Propofol [20 mg/mL]
- Manual Propofol [10 mg/mL]
- REMI5 Remifentanil [50 µg/mL]
- Manual Pancuronium [1 mg/mL]

Symbols

- Now
- 10 min
- 15 min
- Cursor

Events

- LOC
- Intub.
- Cut
- Move
- Extub.
- Other

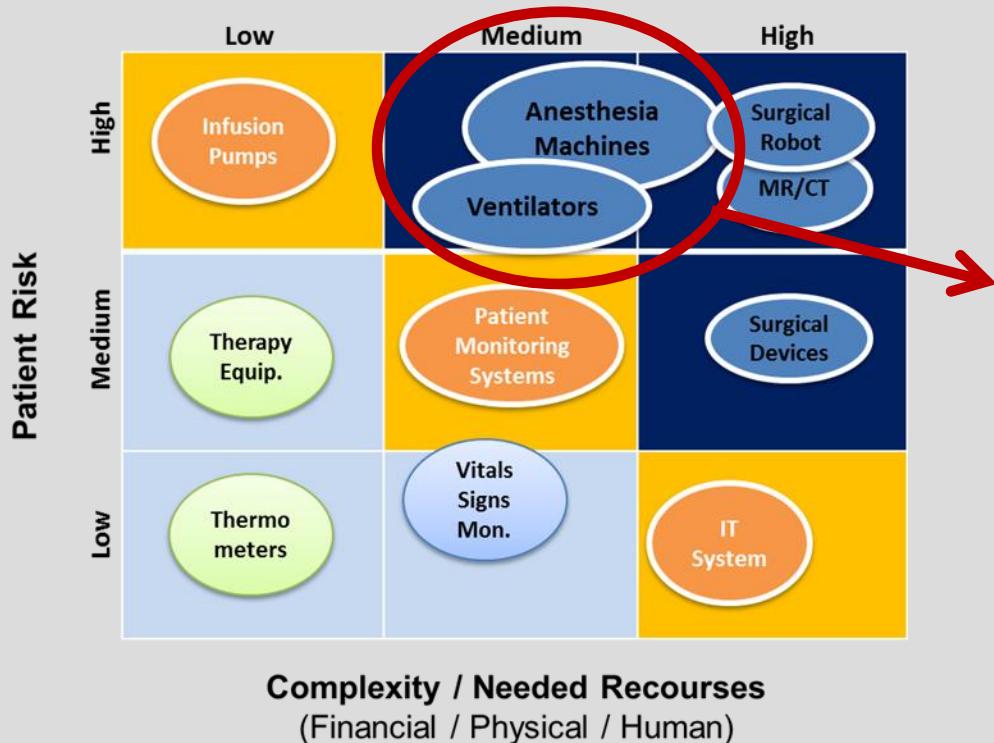


Show events
Show history
Diagram settings...
Patient/Drugs...
Screen layout...
Export screenshot

-
- 1. Groupe Dräger**
 - 2. Rappels d'anesthésie**
 - 3. Station d'anesthésie :**
principes de fonctionnement
 - 4. Eléments de maintenance**
-

Dispositifs Médicaux d'Anesthésie / Réanimation

Maintenance – Complexité / Criticité



Le matériel d'anesthésie / réanimation nécessite une maintenance spécialisée :

- Techniciens biomédicaux bien formés
- Documentation technique complète et à jour
- Pièces de rechange d'origine
- Support technique efficace

Dispositifs Médicaux Dräger

Classe IIb

Dräger

Les Dispositifs Médicaux Dräger sont quasiment tous de classe IIb, donc soumis à obligation de maintenance :

- Ventilateurs d'anesthésie et de réanimation



- Moniteurs cardiovasculaires



- Incubateurs ouverts et fermés

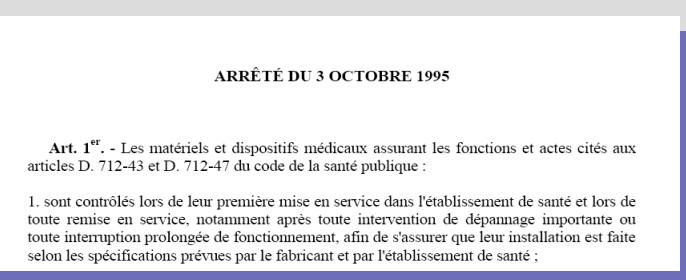


- Bras plafonniers et poutres

Arrêté du 3 octobre 1995

sur les équipements d'anesthésie / réveil

- Contrôle lors de la 1^{ère} mise en service, puis à chaque remise en service
- Vérification (check-list) avant chaque utilisation sur des patients
- Maintenance organisée
- Systèmes ou procédures de secours en électricité et gaz médicaux



+

revue semestrielle des
procédures ci-dessus

Maintenance

Préconisations du fabricant

Exigence essentielle 13.6 de la directive 93/42/CEE : le fabricant précise dans la notice d'utilisation « **la nature et la fréquence des opérations d'entretien et d'étalonnage nécessaires pour assurer en permanence le bon fonctionnement et la sécurité des dispositifs** ».

L'exploitant peut-il adapter les préconisation du fabricant ? D'après le document « **Mise au point sur la maintenance des dispositifs médicaux** » diffusé par l'APSSAPS (maintenant ANSM) en octobre 2011 :

L'exploitant peut-il adapter
les préconisations du
fabricant ?

Maintenance

Préconisations du fabricant

Document « **Mise au point sur la maintenance des dispositifs médicaux** » diffusé par l'APSSAPS (maintenant ANSM) en octobre 2011 :

« L'exploitant peut, sous sa propre responsabilité, adapter les préconisations du fabricant après évaluation de l'impact à travers sa gestion des risques liés à l'exploitation des dispositifs médicaux dans son établissement. Il peut pour cela se référer à la norme NF S 99-17210. Cette norme décrit un processus pour permettre aux établissements de mettre en œuvre un système de management des risques et d'identifier les phénomènes dangereux associés aux dispositifs médicaux, d'estimer et d'évaluer les risques, de maîtriser ces risques et de surveiller l'efficacité de cette maîtrise. Elle propose notamment en annexe une méthode d'analyse de risque AMDEC appliquée en milieu hospitalier.

Dans le cas où les préconisations du fabricant en matière de maintenance ne seraient pas suivies, la responsabilité de l'exploitant pourrait être engagée si un incident était imputable à un défaut de maintenance. »



Maintenance

Préconisations du fabricant

- **DM nettoyé et désinfecté avant chaque opération de maintenance**
- **Personnel spécialisé**
 - Techniciens biomédicaux
 - Habilitation « Sécurité électrique »
 - Formation à la maintenance préventive et/ou corrective d'un DM spécifique
- **Fréquence des opérations de maintenance**
 - En général 1 visite de maintenance préventive par an
 - Fréquence variable selon les DM
- **Nature des opérations de maintenance**
 - Document « Instructions de contrôle » par DM
 - Document à jour
- **Outils et instruments de mesure adéquats**
 - Contrôles de métrologie à jour
- **Pièces de rechange d'origine**



Maintenance préventive

Exemple : Instructions de contrôle Perseus A500

1. Configuration

- Relevé des numéros de série

2. Mise en place des pièces préventives

- Batteries
- Joints
- Membranes
- Filtres

Dräger

Instructions de contrôle / Service Card IPM-L
Perseus A500 et version plafonnière de Perseus A500



Avertissement
Chaque mesure de maintenance ou de contrôle sur l'appareil presuppose la connaissance exacte de cette documentation. Toute utilisation de l'appareil exige la connaissance et le respect exacts de la notice d'utilisation.

Révision 9.0

Pièces de maintenance préventive

Perseus A500 + Système patient



**Kit 2 ans Perseus
MX08885**

**Kit 2 ans système patient
MX08890**

Réf.	Désignation	1 an	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	6 ans
MK08634	Batterie rechargeable Perseus		2		2		2
8603586	Filtre (réinjection PGM)		1		1		1
6870522	Joint torique (support piège à eau)		2		2		2
6870529	Joint torique (support piège à eau)		1		1		1
MK06597	Membrane PEP (système patient)		1		1		1
M33729	Joint 28 mm (système patient)		3		3		3
8602998	Joint 18 mm (système patient)		4		4		4
MK08472	Joint (valve inspi/expi)		2		2		2
U04314	Joint torique (support Vapor)		4		4		4
8603662	Filtre 80 x 80 x 10 (bloc alim.)			1			1
6872348	Filtre mousse (PGM)			1			1

**Kit 3 ans Perseus
MX08887**

**Kit 6 ans Perseus
MX08888**

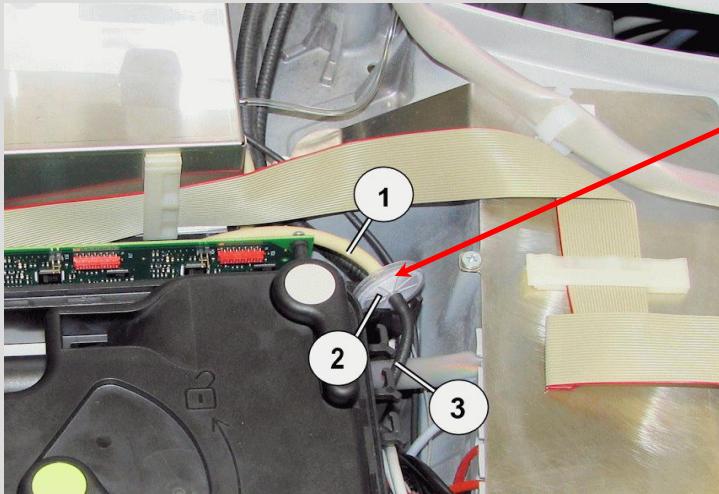
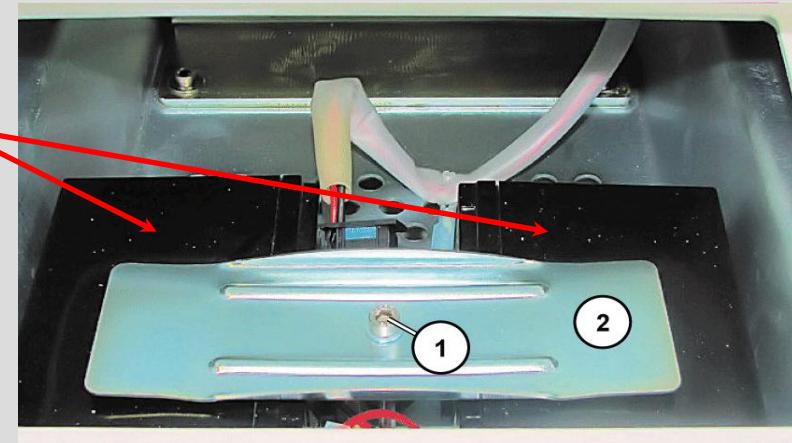
Pièces de maintenance préventive

Perseus – Kit 2 ans

Dräger

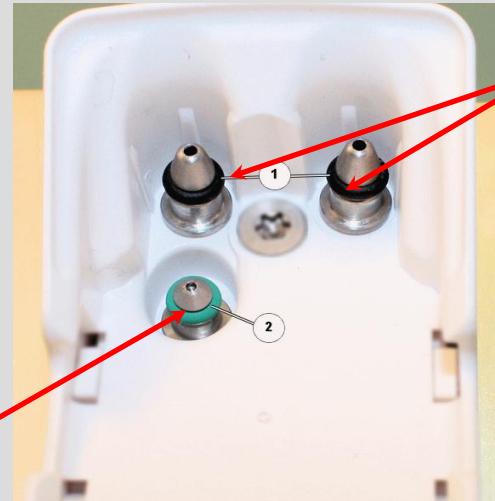


2 x batteries
MK08634



1 x filtre
(réinjection PGM)
8603586

1 x joint
6870529

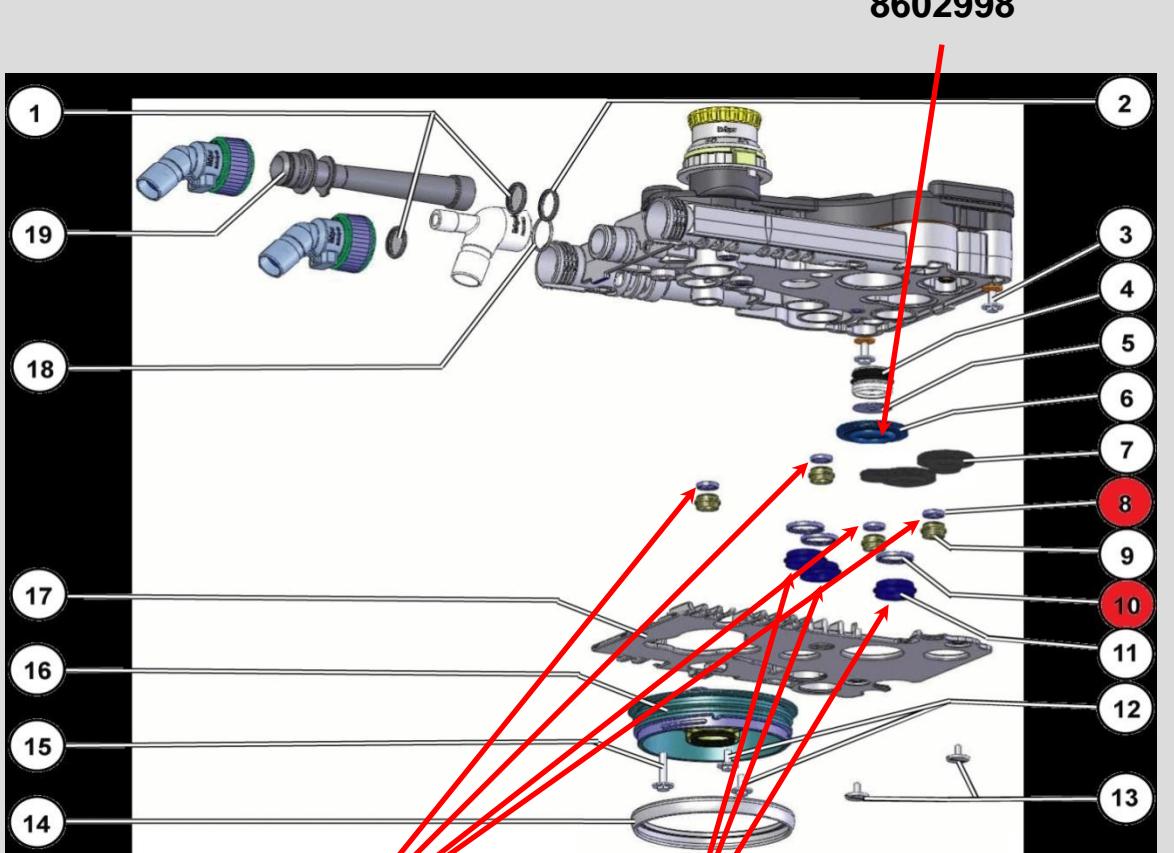


Support de piège à eau

Pièces de maintenance préventive

Perseus – Kit 2 ans

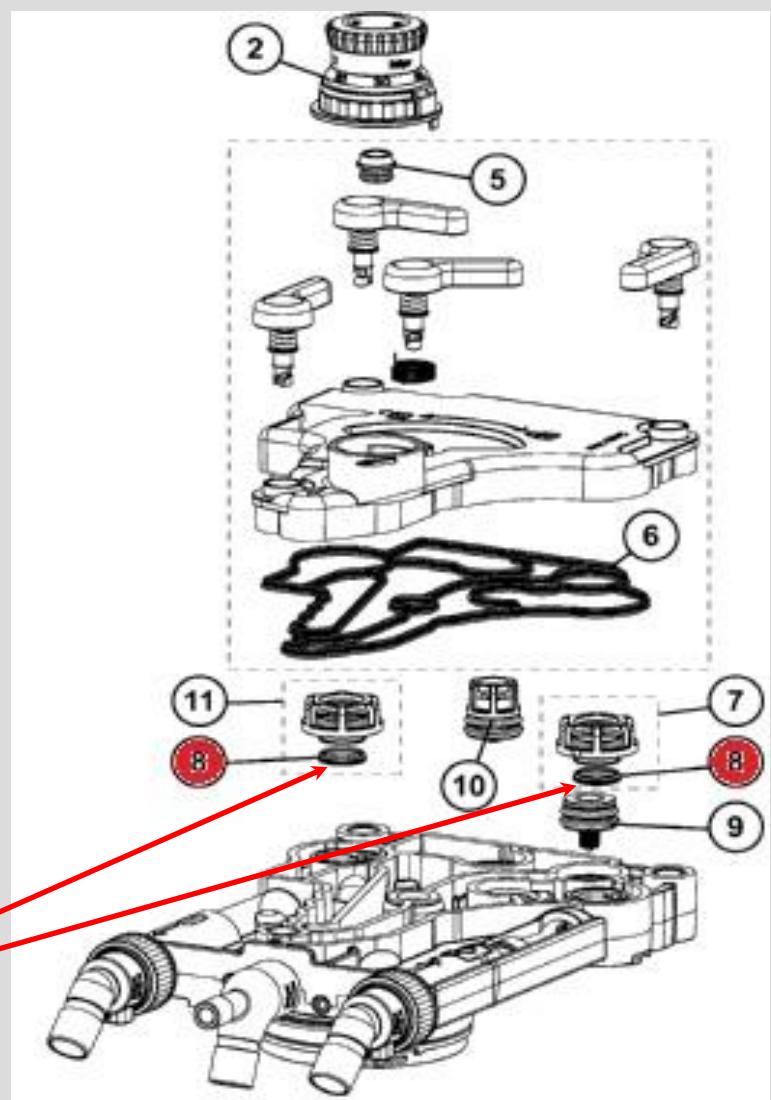
Dräger



4 x joints
8602998

3 x joints
M33729

2 x joints
MK08472

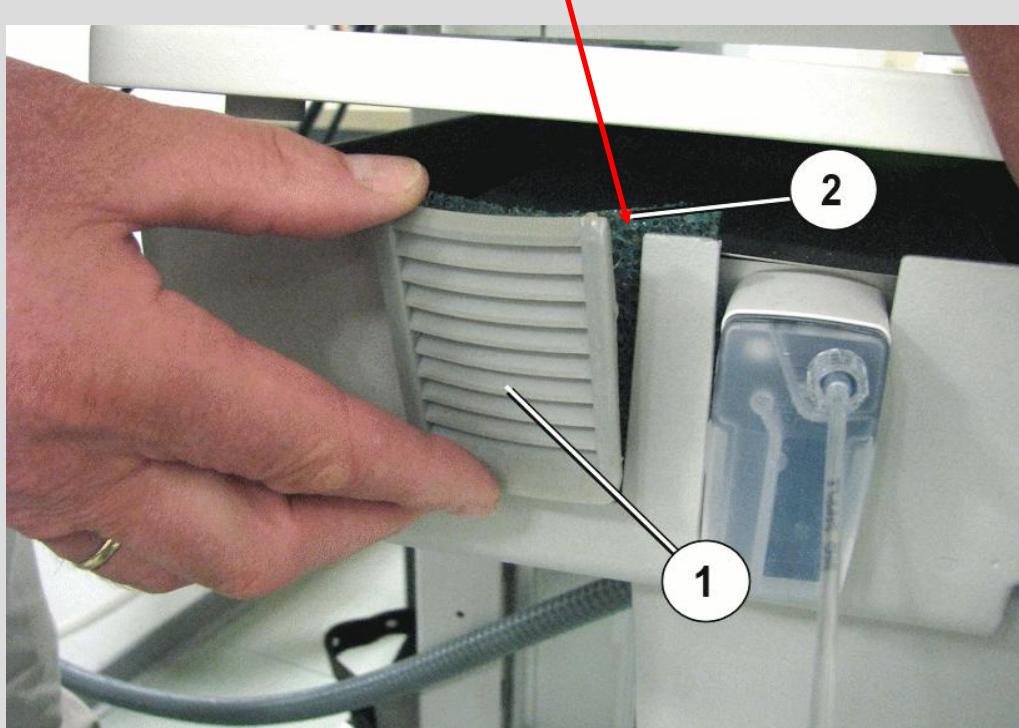


Pièces de maintenance préventive

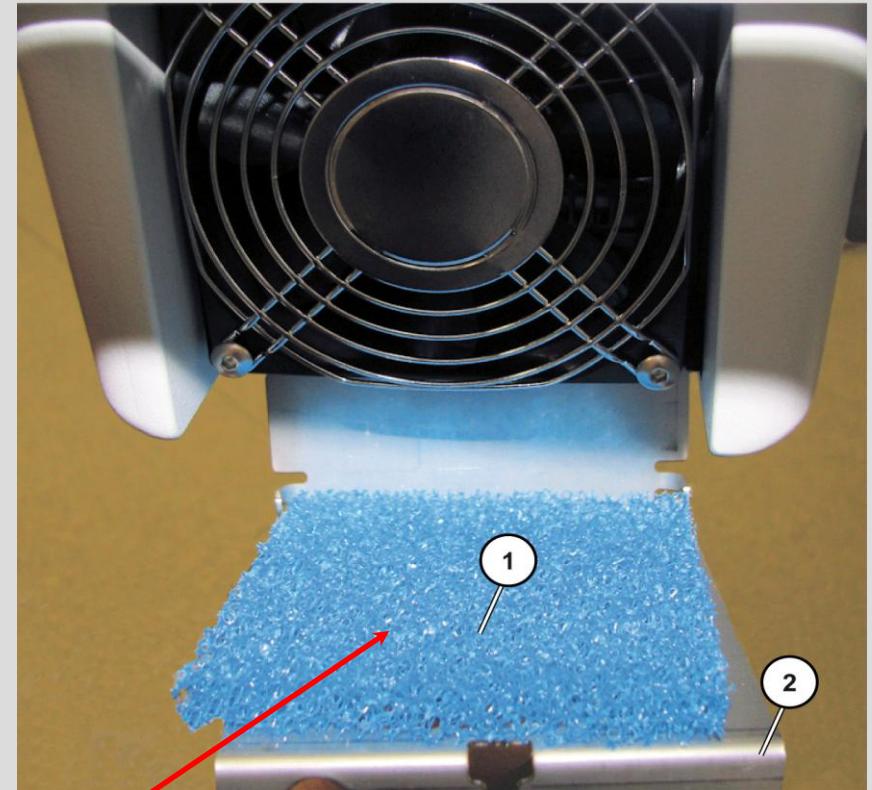
Perseus – Kit 3 ans

Dräger

Filtre
(PGM)
6872348



Filtre
(derrière bloc alim.)
8603662

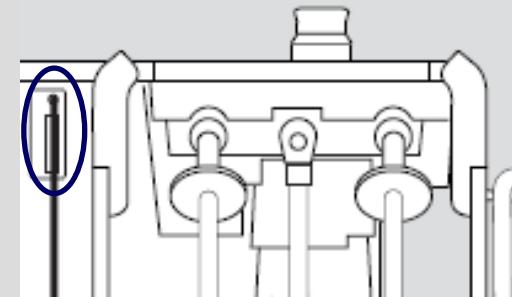
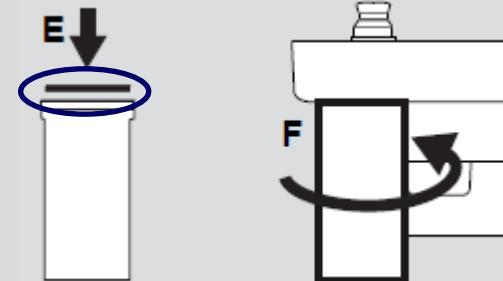
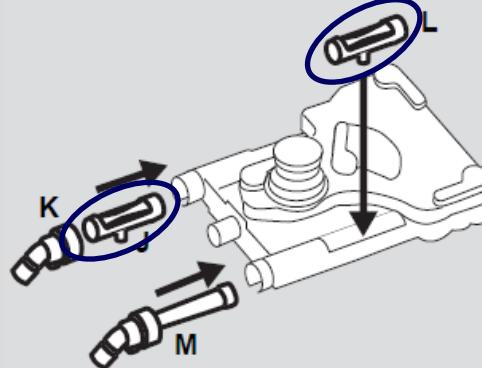


Maintenance préventive

Exemple : Instructions de contrôle Perseus A500 (suite)

2. Mise en place des pièces préventives (suite)

- Vérification du remplacement des consommables par les utilisateurs :
 - Filtre SEGA
 - Filtre à poussière de chaux sodée
 - Piège à eau Waterlock2
 - Filtre d'aspiration bronchique
 - Capteurs de débit



Maintenance préventive

Exemple : Instructions de contrôle Perseus A500 (suite)

3. Contrôle de sécurité électrique

- Contrôle visuel
- Courant de fuite
- Résistance d'isolation

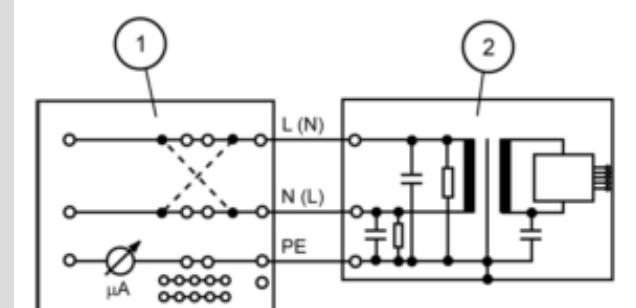


Fig. 10 Courant de fuite à la terre

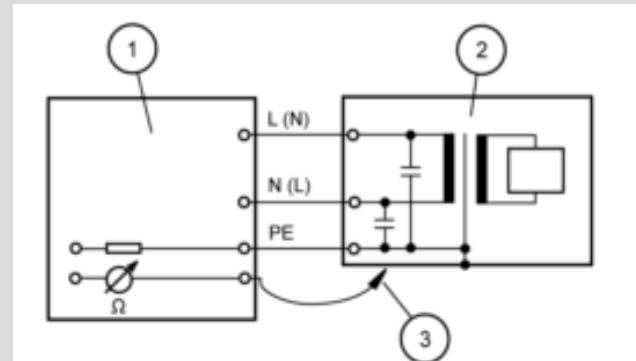


Fig. 9 Résistance du conducteur de protection

Maintenance préventive

Exemple : Instructions de contrôle Perseus A500 (suite)

4. Contrôle de fonctionnement et d'état

- Autocollants et documents d'accompagnement
- Piège à eau
- Système patient
- Support évaporateurs
- SEGA
- Etanchéité analyseur gaz
- Etanchéité système patient
- Test système et alarmes sonores
- Version de logiciel et heures de fonctionnement
- Contrôle Smart Vapor Function
- Batterie
- Commutateur et débitmètre O₂
- Oxygène rapide

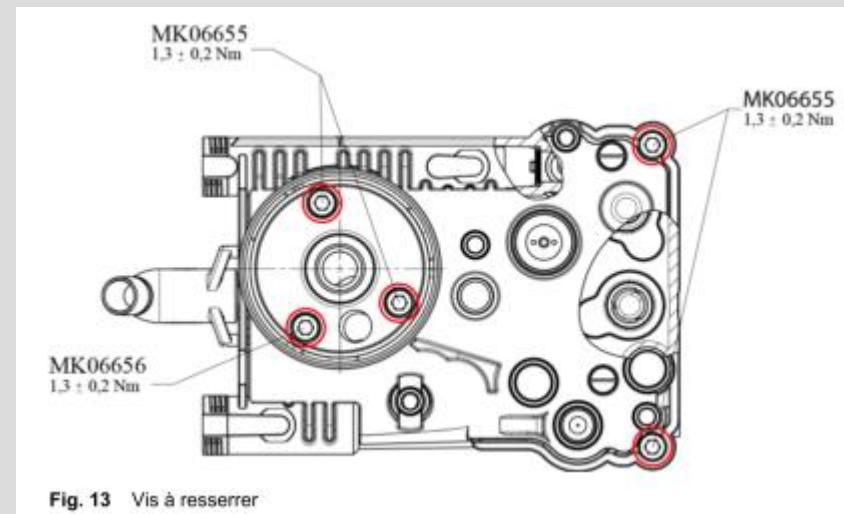
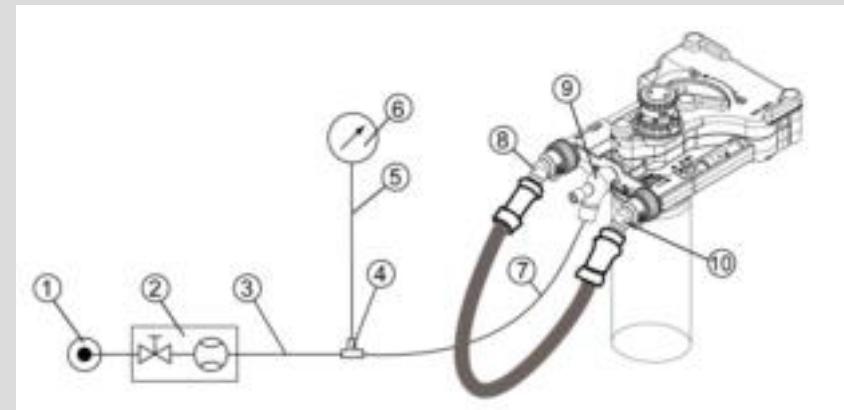


Fig. 13 Vis à resserrer

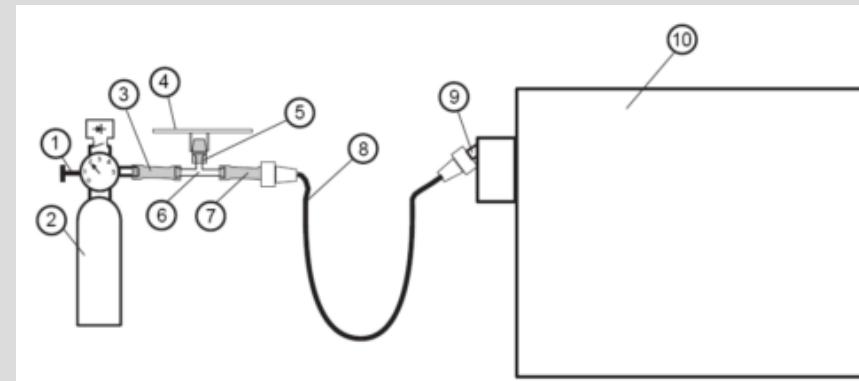
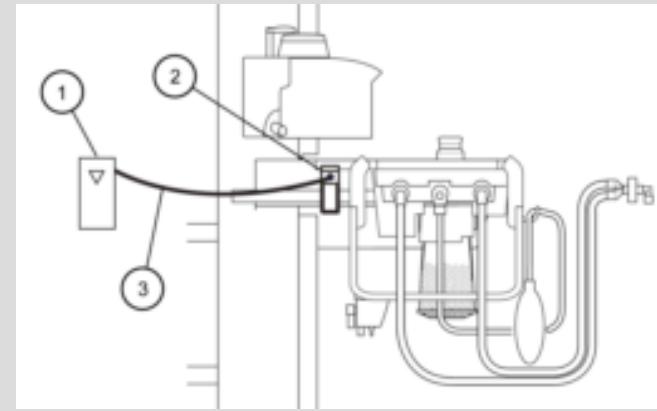


Maintenance préventive

Exemple : Instructions de contrôle Perseus A500 (suite)

4. Contrôle de fonctionnement et d'état (suite)

- Module de gaz patient (PGM)
 - Débit de la pompe
 - Précision de la mesure des gaz (avec gaz étalon)
- Etalonnage mélangeur électronique
- Ventilateur
- Module RFID
- Capteurs de température
- Ecrans (ECD et LCD)
- Interfaces (Ethernet, USB, série)
- Contrôle pneumatique
 - Etanchéité mélangeur et valves anti-retour
 - Sortie gaz frais externe

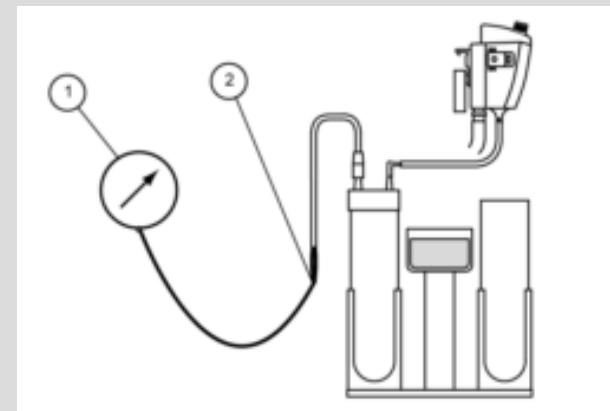
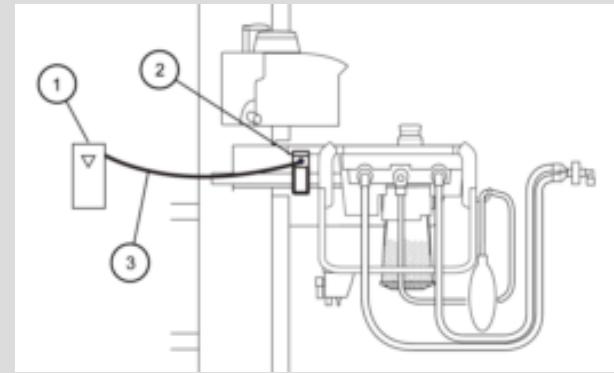


Maintenance préventive

Exemple : Instructions de contrôle Perseus A500 (suite et fin)

4. Contrôle de fonctionnement et d'état (suite)

- Modes de ventilation
 - Ventilation manuelle
 - Respiration spontanée
 - Ventilation à volume contrôlé
- Alarmes visuelles
- Options
 - Lampe
 - Aspiration bronchique
 - Fixation plafonnière
 - Bouteilles de secours
- Test système
- Restitution de l'appareil
 - Autocollant apposé



Maintenance préventive

Exemple : Instructions de contrôle Perseus A500 (suite et fin)

5. Liste des instruments de contrôle

- Soumis à la métrologie
 - Clé dynamométrique
 - Manomètres
 - Débitmètres
 - Secutest (testeur de sécurité électrique)
 - Détendeur
 - Chronomètre



- Autres
 - Pince à clamper
 - Adaptateurs
 - Poumon d'essai
 - Gaz étalon
 - Etc.



Maintenance des Dispositifs Médicaux

Stratégies possibles

Maintenance interne

- Service biomédical hospitalier
- Ressources internes mutualisées

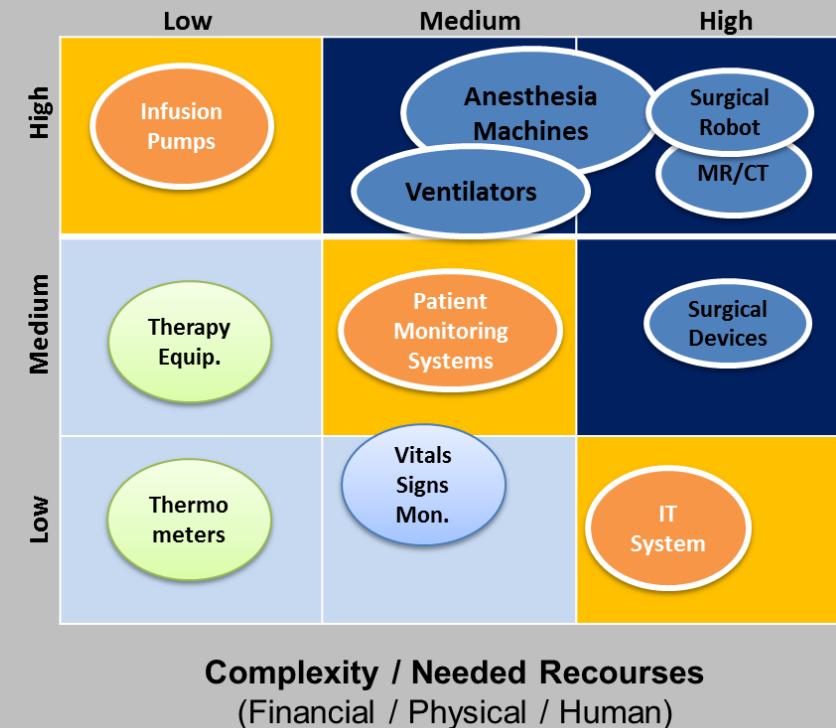
Maintenance externe

- Constructeur
- Tierce maintenance

Maintenance partagée

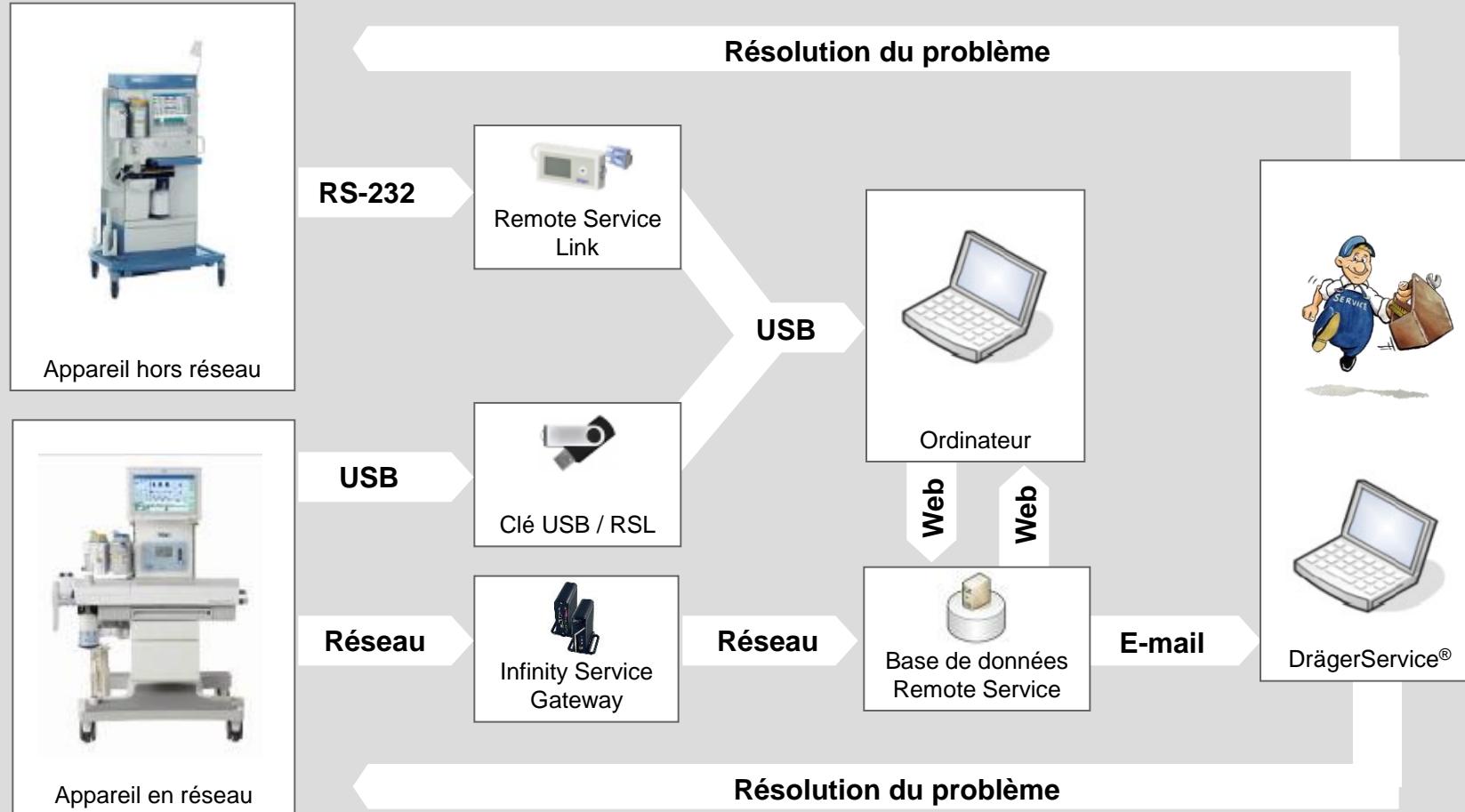
- Service biomédical hospitalier
- Constructeur

Déterminants de la stratégie de maintenance : complexité et criticité



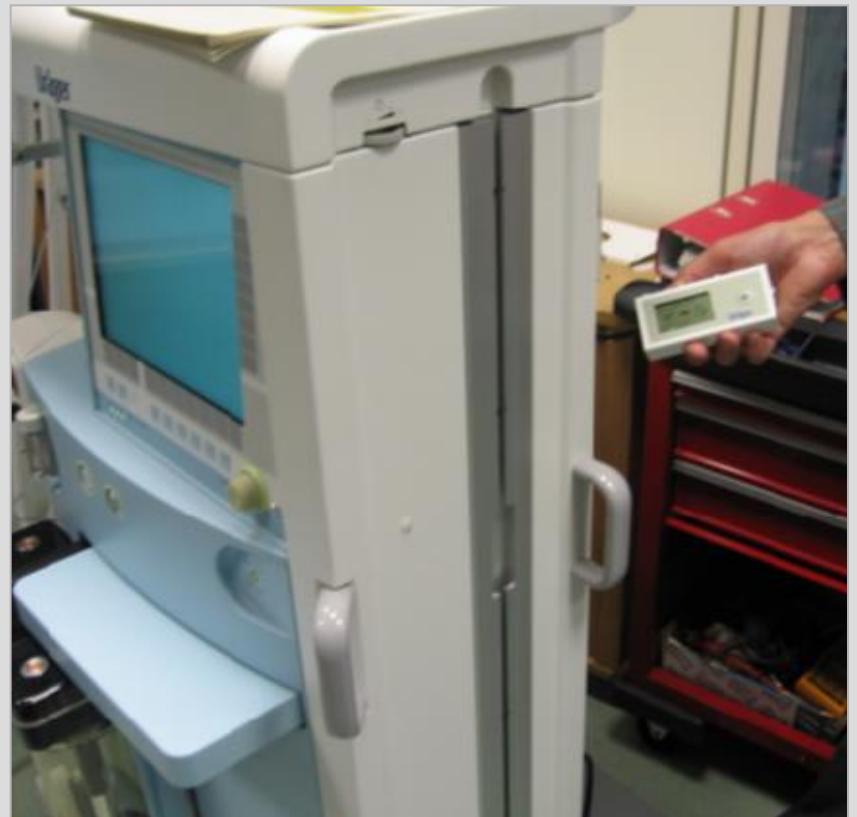
Télédiagnostic

Principe



Télédiagnostic

Boîtier d'acquisition



- Permet de récupérer les logbooks sur les appareils « anciens »
- Les appareils plus récents ont des ports Ethernet et/ou USB
- Appareils en réseau → possibilité d'envoi de logbooks

Possible

- Télédagnostic
- Inspection
- Mise à jour de logiciel
- Maintenance prévisionnelle

Impossible

- Contrôle de sécurité électrique
- Remplacement de pièces d'usure
- Contrôle de ventilation

Portail internet ServiceConnect®



Utilisateur : blondelp Numéro de compte : 91027123 Paramètres individuels Contact Déconnexion

Dräger

Accueil Equipement Documents Pièces Logiciel Rapports Services à distance Media Admin. Aide ▾

ServiceConnect®

Bienvenue M. Blondel
Numéro de compte : 91027123

+ Add widgets

Appareils

- Evita Infinity V500
- Perseus A500
- Primus
- Agila
- Apollo

Rapports

- Devices in institution hierarchy
- Utilization report per institution

Mises à jour du logiciel

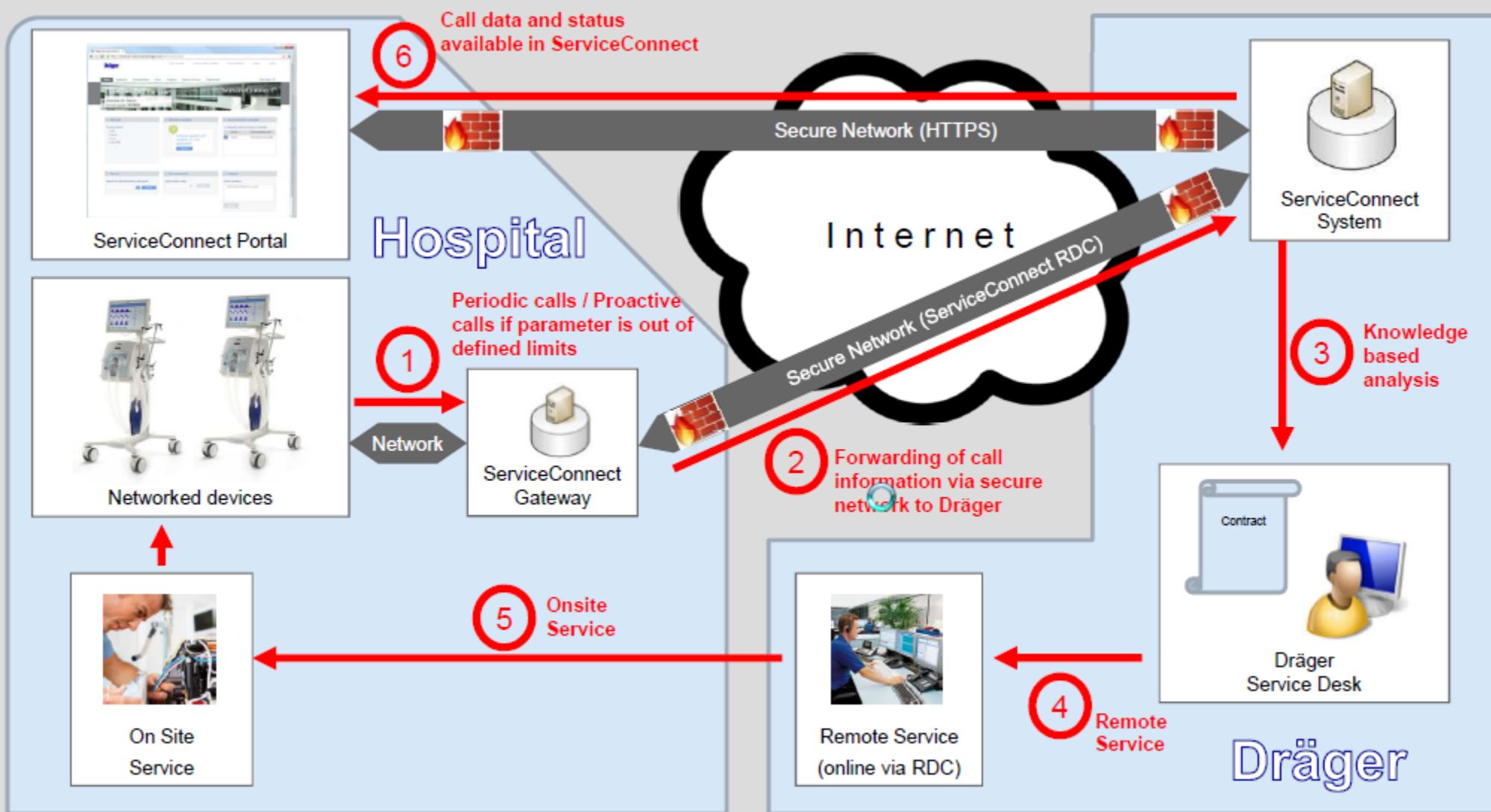
83

Les mises à jour du logiciel sont disponibles pour vos appareils

Show devices

Maintenance prévisionnelle

Dräger



Simulateur de patient

Dräger

