



Les machines d'Anesthésie

LJ VAN OBERGH

Pourquoi s'intéresser aux respirateurs?

- 1984: (Cooper anesthesiology 1984:66;38)
 - 30% des accidents en relation avec les appareils
 - seul 4.3% sont dus à un défaut de la technique
- 1983: (AIMS study)
 - 9% en relation avec les appareils
 - 60% de ceux ci sont dus au systèmes d'anesthésie
- 1995: (ASA closed claim study)
 - après analyse des rapports d'accidents dus aux appareils
 - 79% mauvaise utilisation
 - 21% défaut de construction

Equipment Group	Initiating Event	Number of Claims	% OF 72
Breathing circuit (n = 28)	Misconnect	14	19
	Disconnect	11	15
	Leak	1	1
	Valve failure	1	1
	CO ₂ canister defect	1	1
Vaporizer (n = 15)	Valve failure	5	7
	Leak	2	3
	Wrong dial/setting	2	3
	Tipped over	1	1
	Hooked up backward	1	1
	Not turned on	1	1
	Knob turned inadvertently	1	1
	Uncertain	2	3
Ventilator (n = 12)	Not turned on	3	4
	Valve misinstalled	2	3
	Wrong ventilator chosen	1	1
	Valve failure	1	1
	Wrong setting	1	1
Supply tanks or lines (n = 8)	Uncertain	4	6
	Oxygen switch	7	10
Anesthesia machine (n = 5)	Uncertain	1	1
	Leak	3	4
	Wrong knob turned	1	1
Supplemental O ₂ tubing (n = 4)	Uncertain	1	1
	Direct connection-wall to patient	4	6

Equipment Group	Claims Characterized by		
	Misuse	Failure	Uncertain
Breathing circuit (n = 28)	26	2	0
Vaporizer (n = 15)	7	8	0
Ventilator (n = 12)	8	3	1
Supply tanks or lines (n = 8)	7	1	0
Anesthesia machine (n = 5)	2	3	0
Supplemental O ₂ tubing (n = 4)	4	0	0
Total (n = 72)	54 (75%)	17 (24%)	1 (1%)

La machine d'anesthésie

- 3 parties:
 - circuit basse pression
 - ventilateur
 - circuit d'anesthésie

Circuit haute pression

- Centrale des gaz (6 ATA) ou les bonbonnes
 - le contrôle des gaz = pharmacie
- Connecteurs
 - spécifiques à chaque gaz
 - code de couleurs
 - fixés avec des bagues spéciales
- Détendeur: 6ATA vers 1ATA

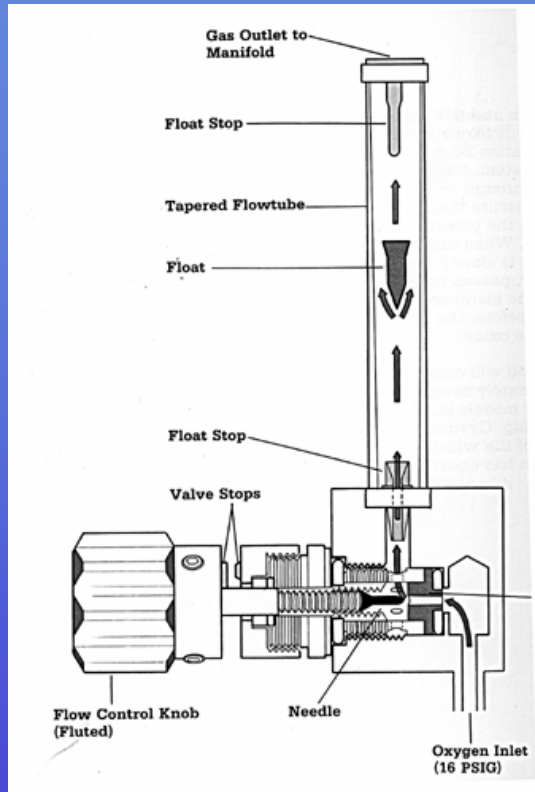
Fixation des prises murales



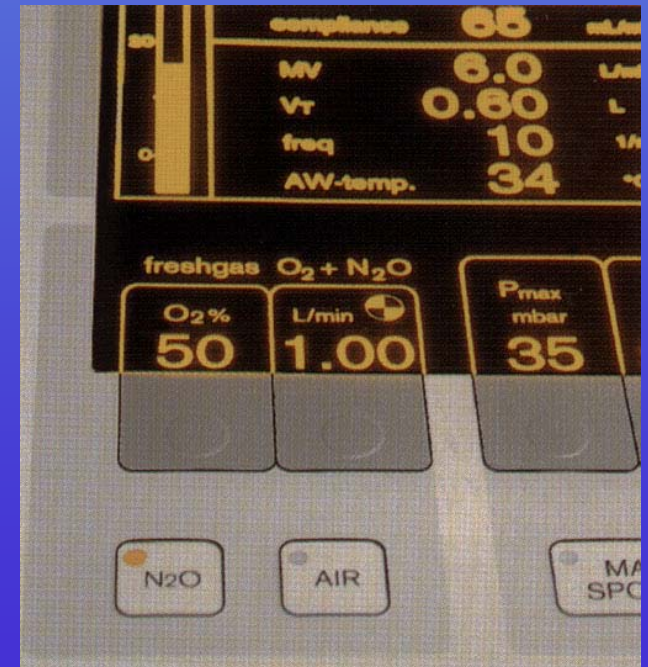
Circuit basse pression

- Depuis les prises murales jusqu'à l'entrée dans le circuit.
 - Coupure des gaz si déconnection + alarme
 - rotamètres
 - contrôleur de concentration en O₂
 - vaporisateur(s) et fixation (s)
 - arrivée des gaz frais dans le circuit

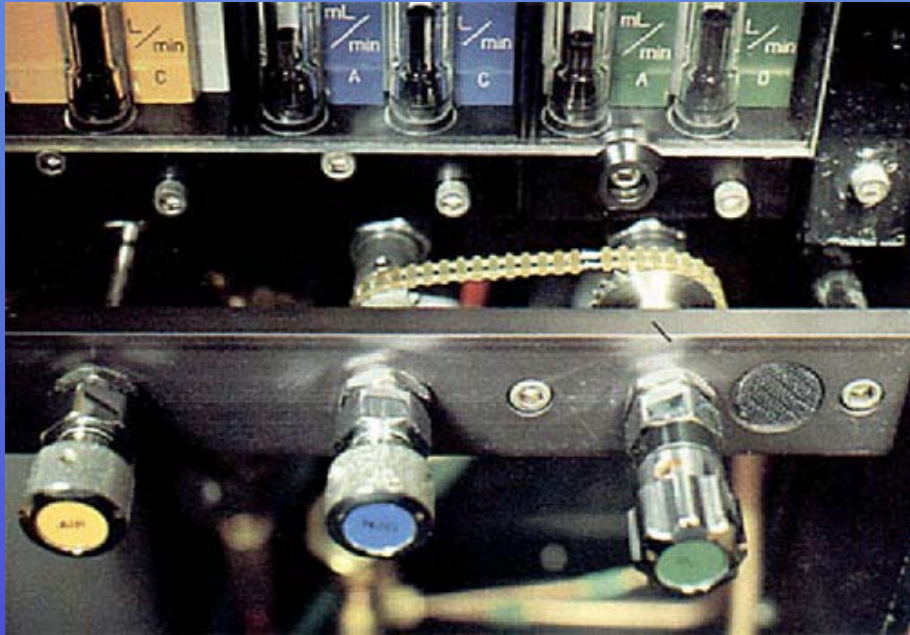
Rotamètres



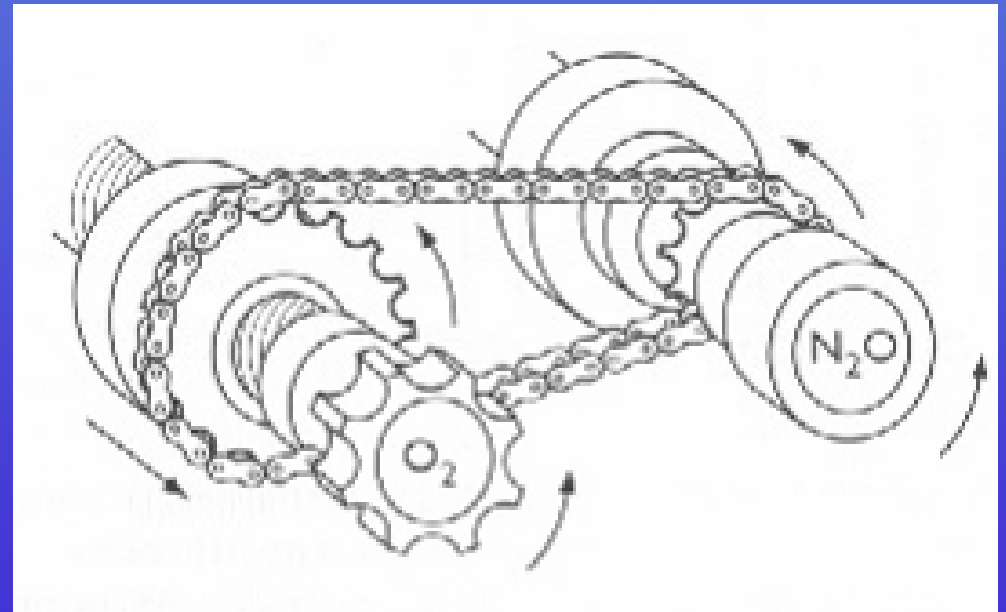
!! Sur Ohmeda debit minimal fixé à 200 ml/min O₂



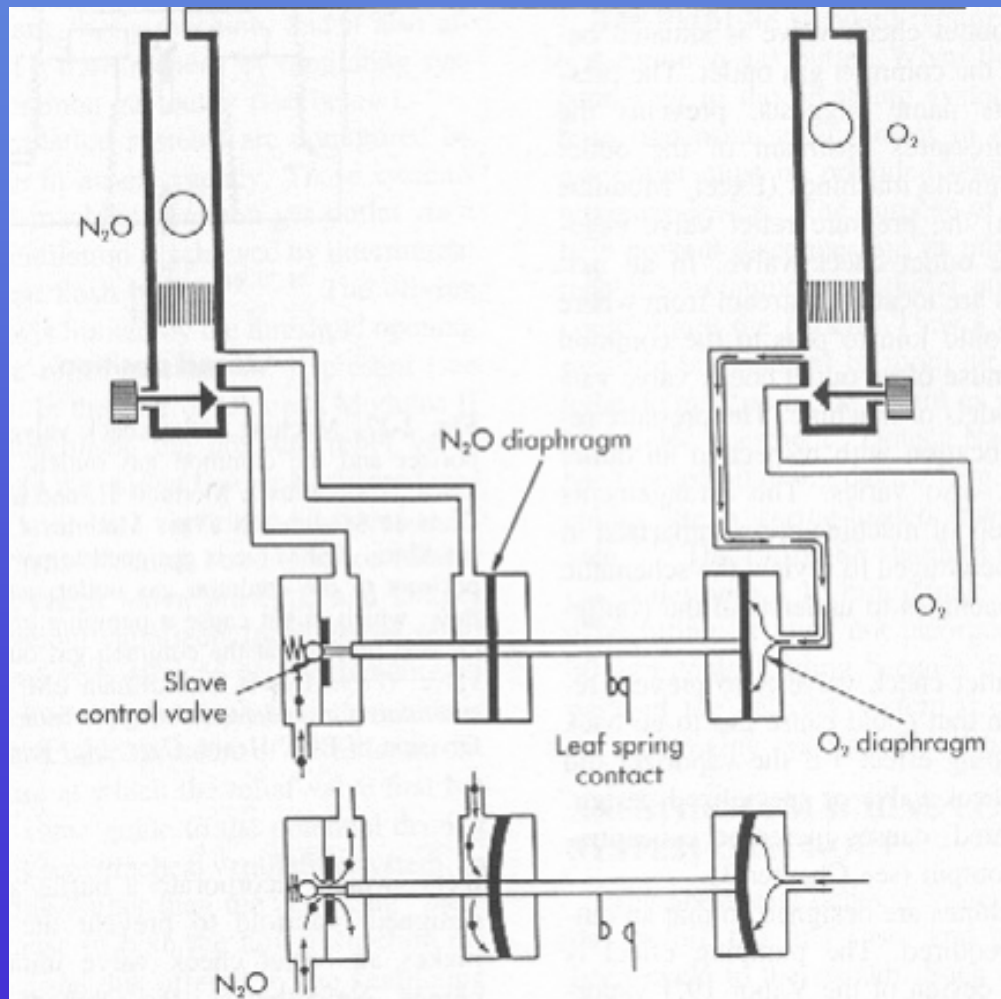
Link 25: ohmeda



Assure 25% de FiO₂



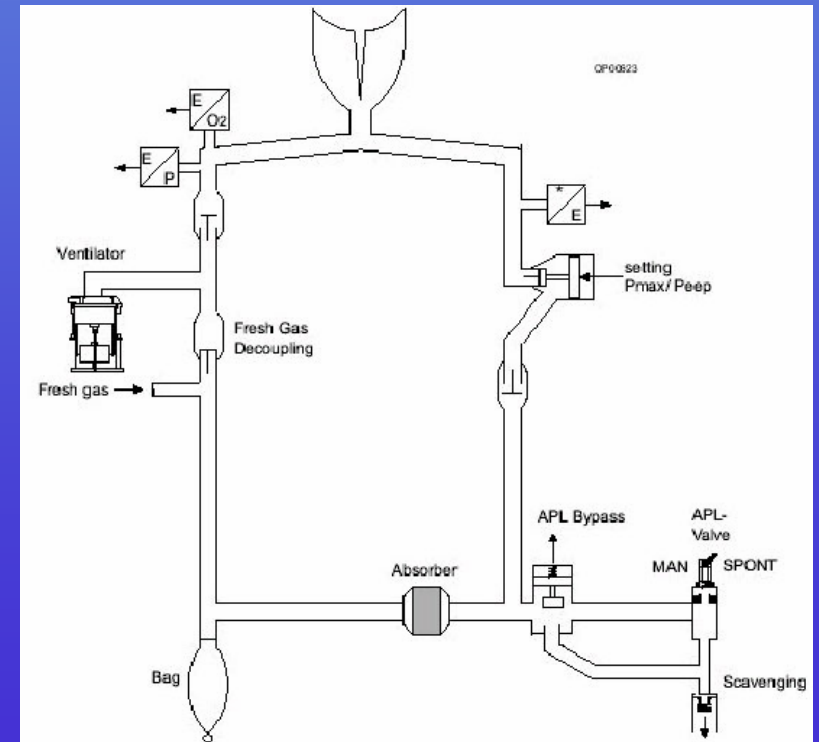
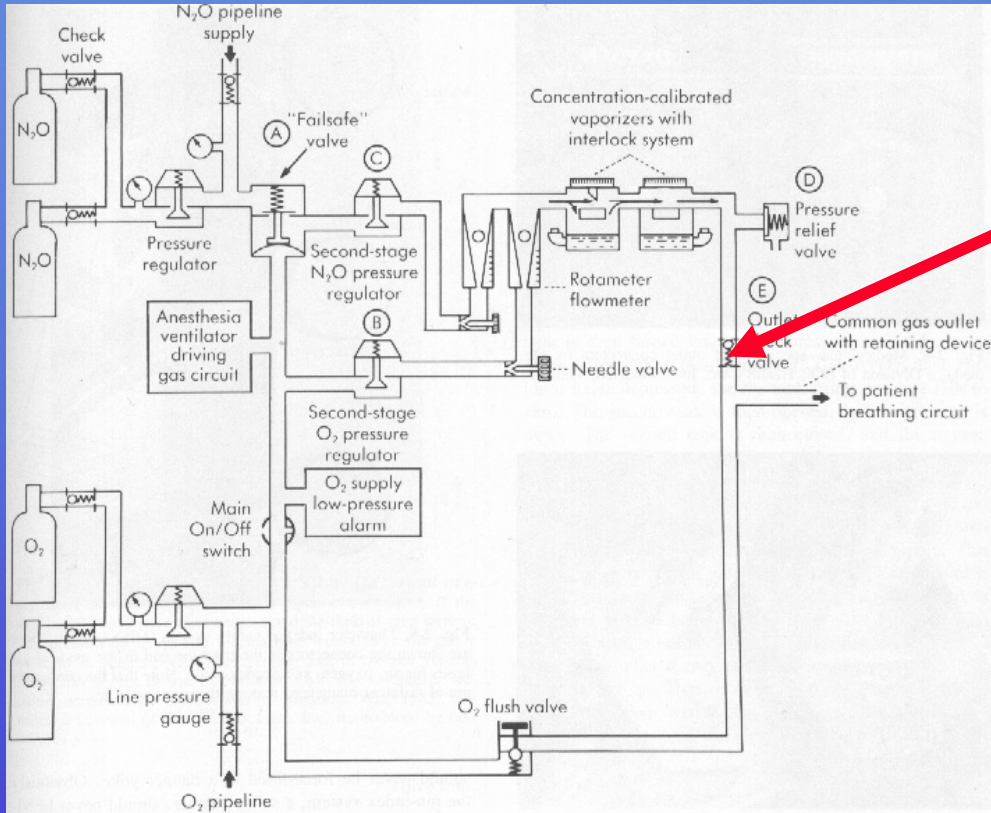
ORC: Oxygen ratio controller



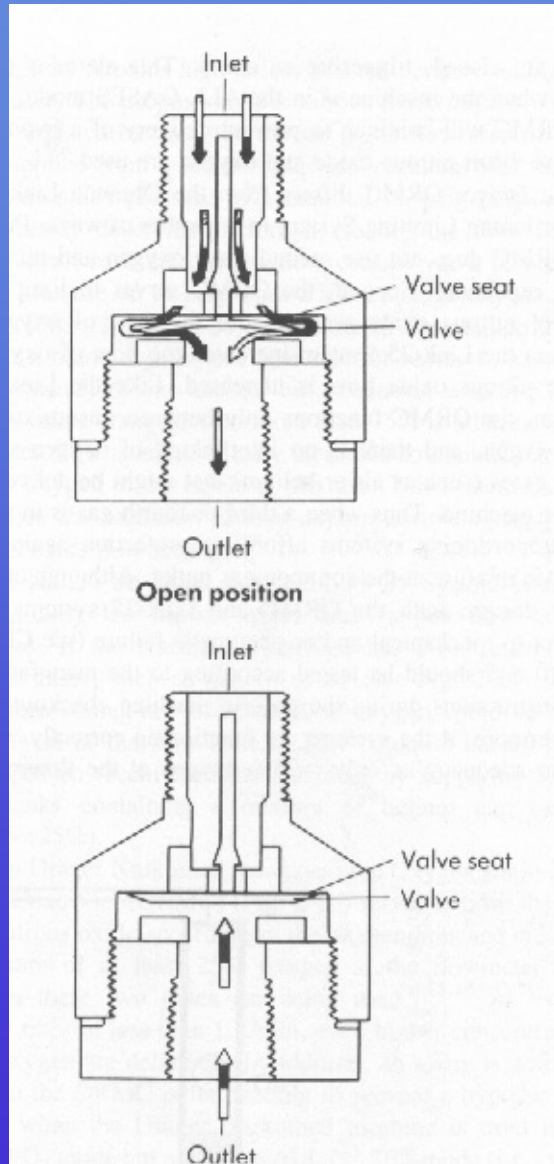
**Systeme pneumatique
assurant FiO_2 : 25%**

Deux types de circuit à basse pression!!!

Valve de surpression présente uniquement sur respirateur Ohmeda

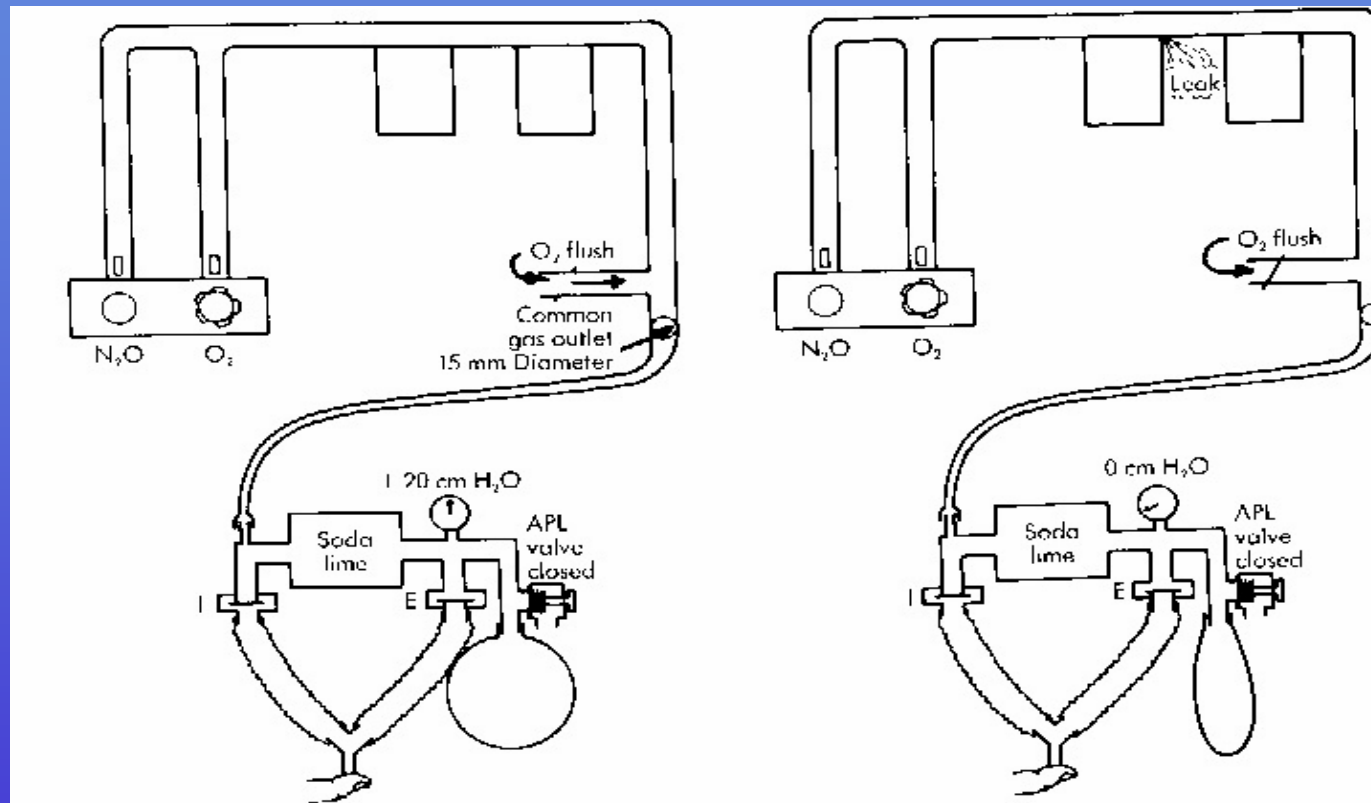


Détails de la valve de surpression



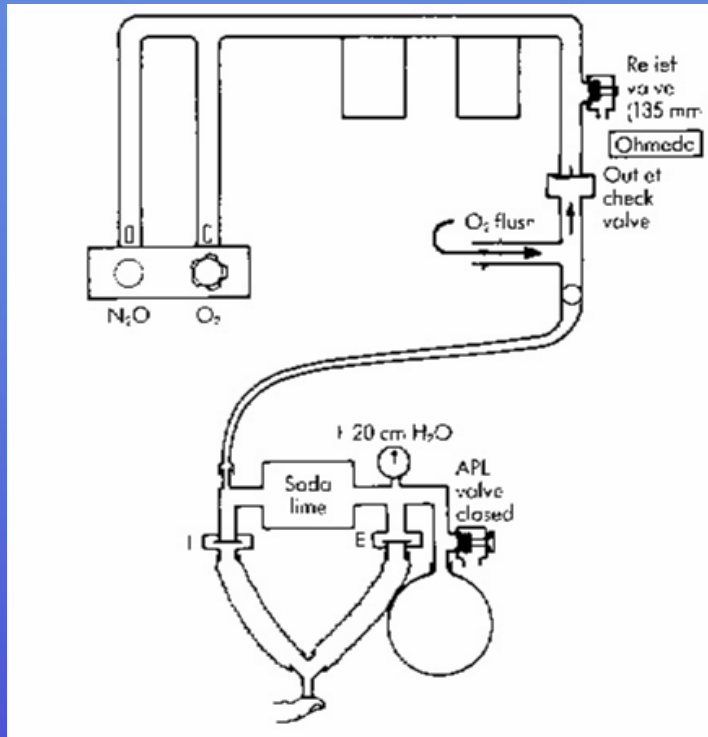
Fermeture si hyperpression dans le circuit inspiratoire pour éviter effet de pompage dans les vaporisateurs

Test de fuite sur appareil type Drager

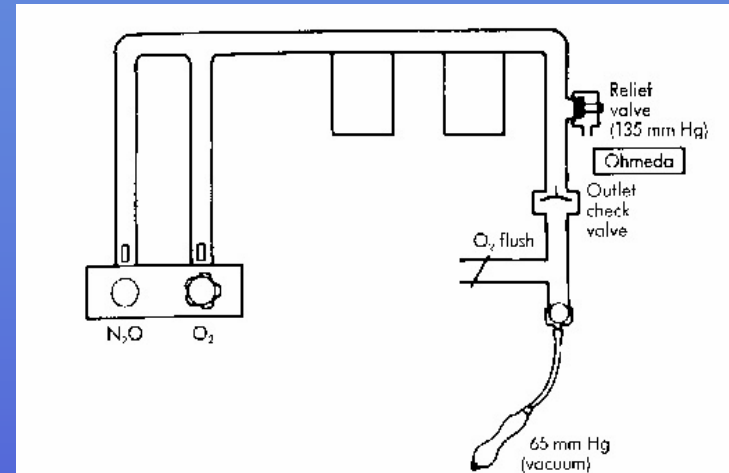


Si fuite chute de pression: maintenir 30 cm H_2O pendant 30 sec

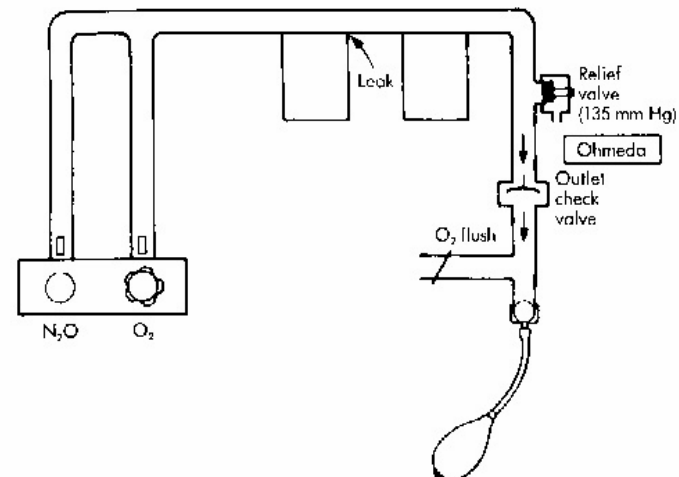
Test fuite sur Ohmeda Excel



**Test pression positive:
Inutile pour fuite en amont
de la valve**



Test pression négative



Support des vaporisateurs



3 parties???: le Sulla (Drager)





Ohmeda Excel

3 parties ??? : le Julian (Dräger)



Equipment Group	Occurrence Site		
	Operating Room	PACU	ICU
Breathing circuit (n = 28)	26	1	1
Vaporizer (n = 15)	15	0	0
Ventilator (n = 12)	8	2	2
Supply tanks or lines (n = 8)	8	0	0
Anesthesia machine (n = 5)	5	0	0
Supplemental O ₂ tubing (n = 4)	0	3	1
Total (n = 72)	62 (86%)	6 (8%)	4 (6%)

PACU = postanesthesia care unit; ICU = intensive care unit.

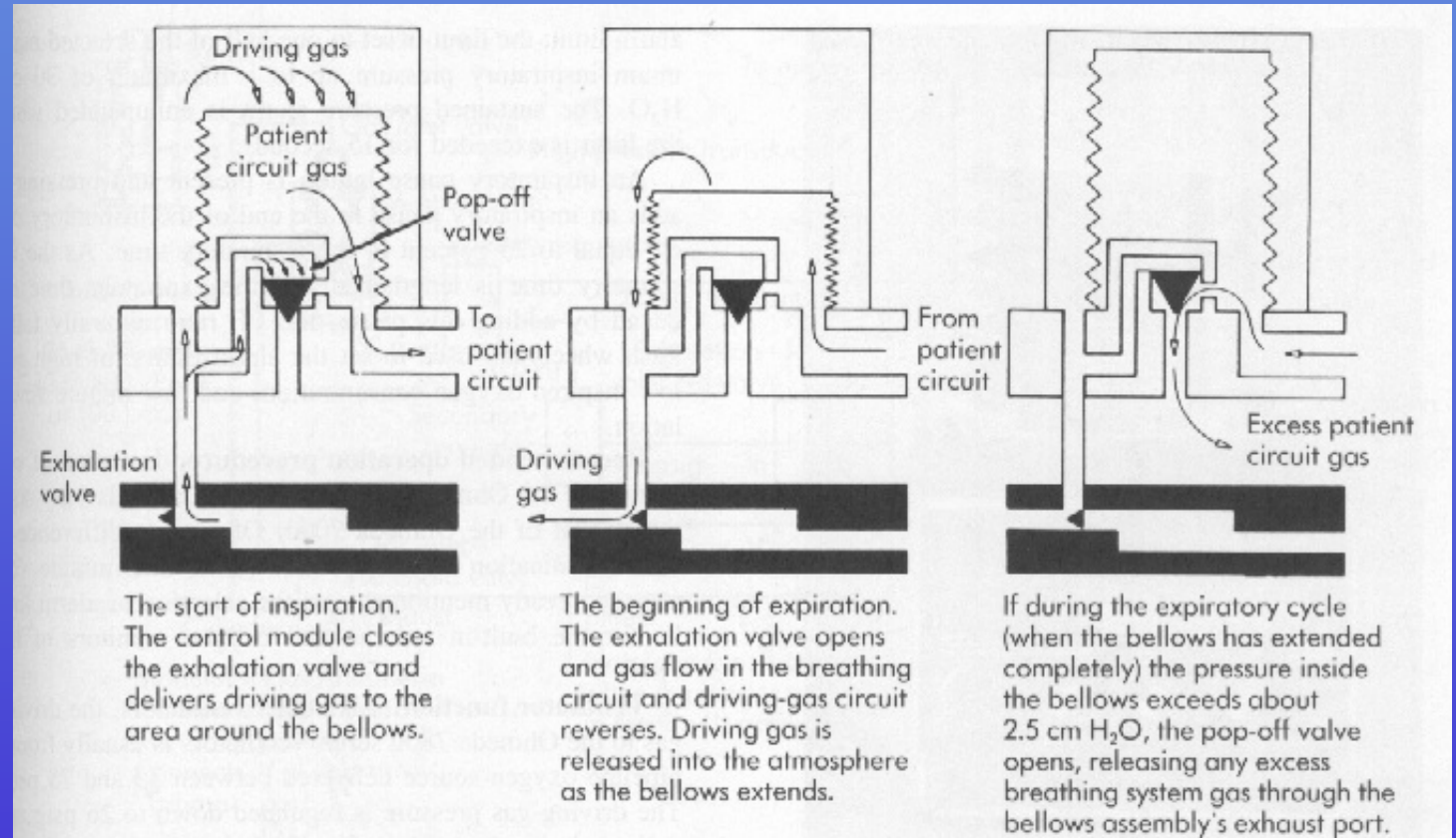
Fonctions du respirateurs

- Insuffler le poumon
- arrêt de l'insufflation
- exsufflation du poumon
- reprise de l'insufflation suivante

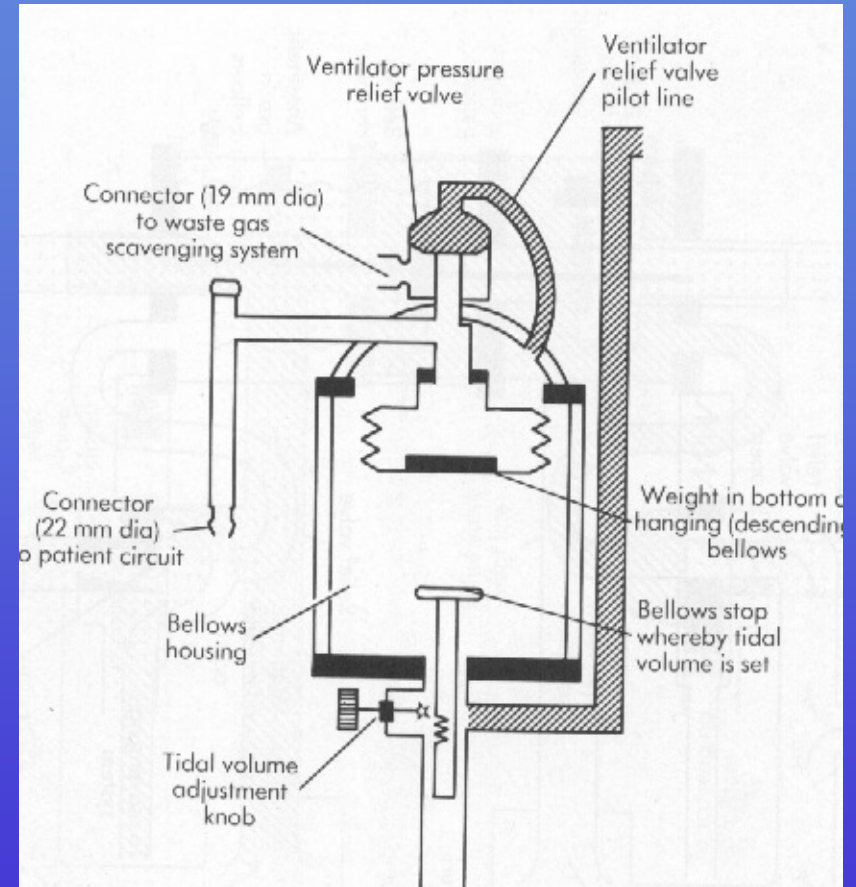
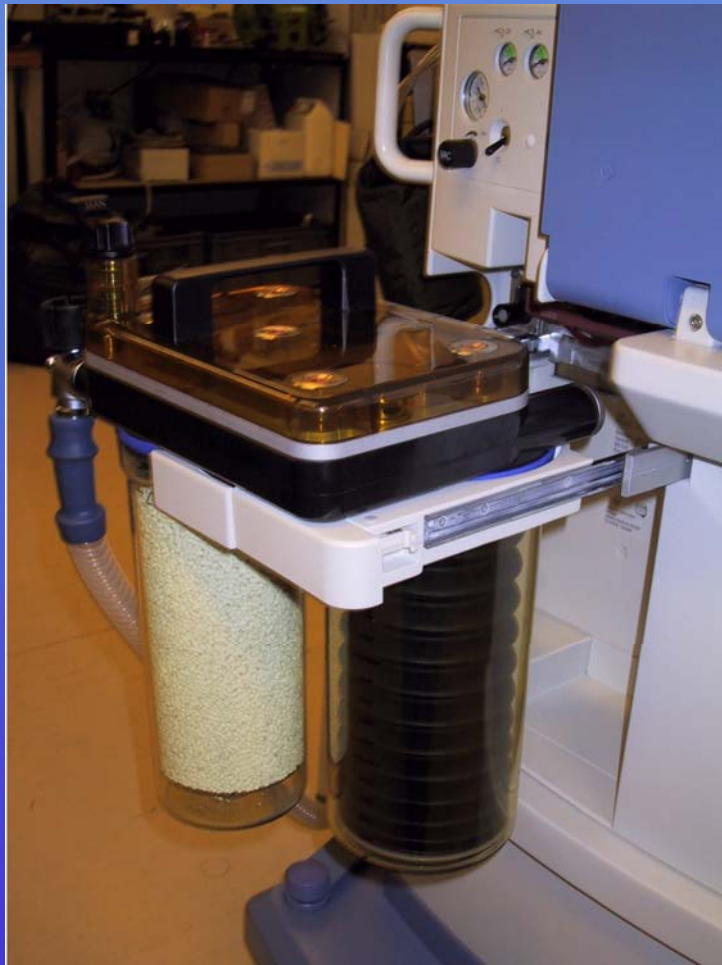
Insufflation

- Soufflet
 - concertina
 - montant
 - descendant
 - piston
 - mécaniquement contrôlé
 - électriquement
- injecteur

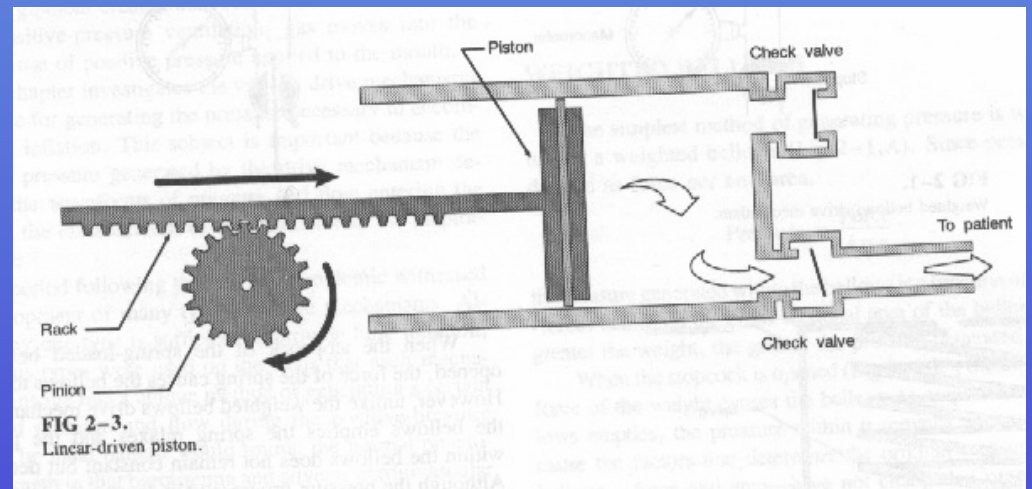
Concertina montant: “ascending bellow”



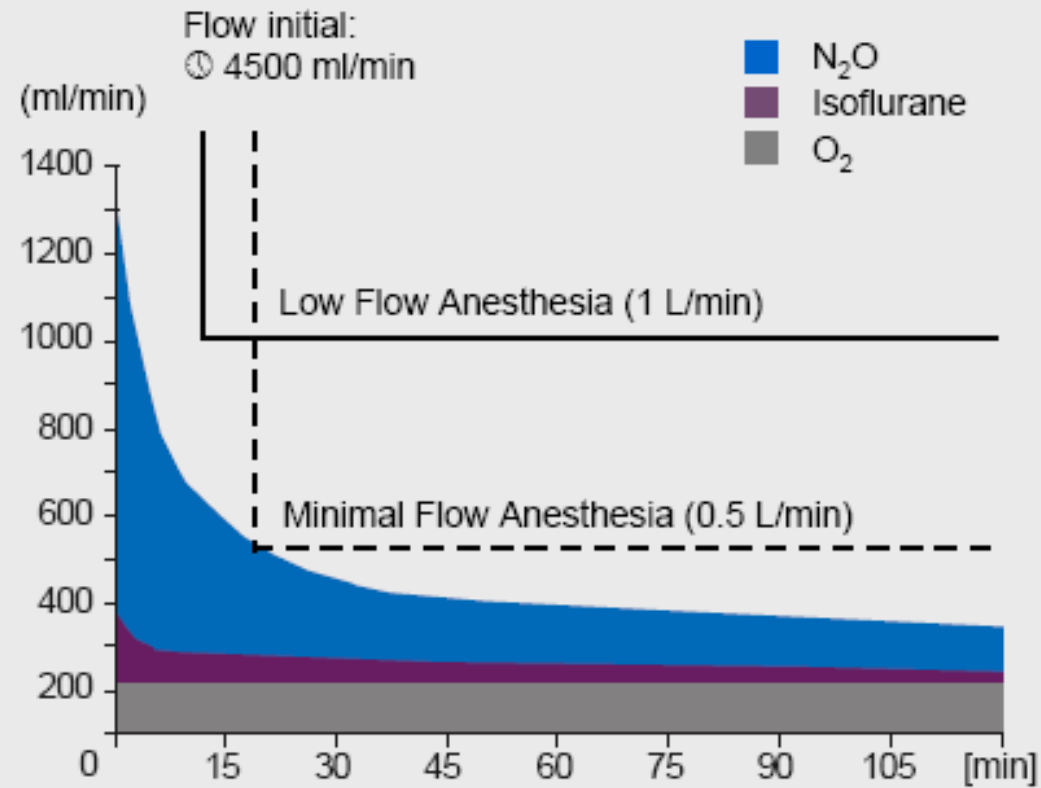
Concertina descendant: “descending bellow”



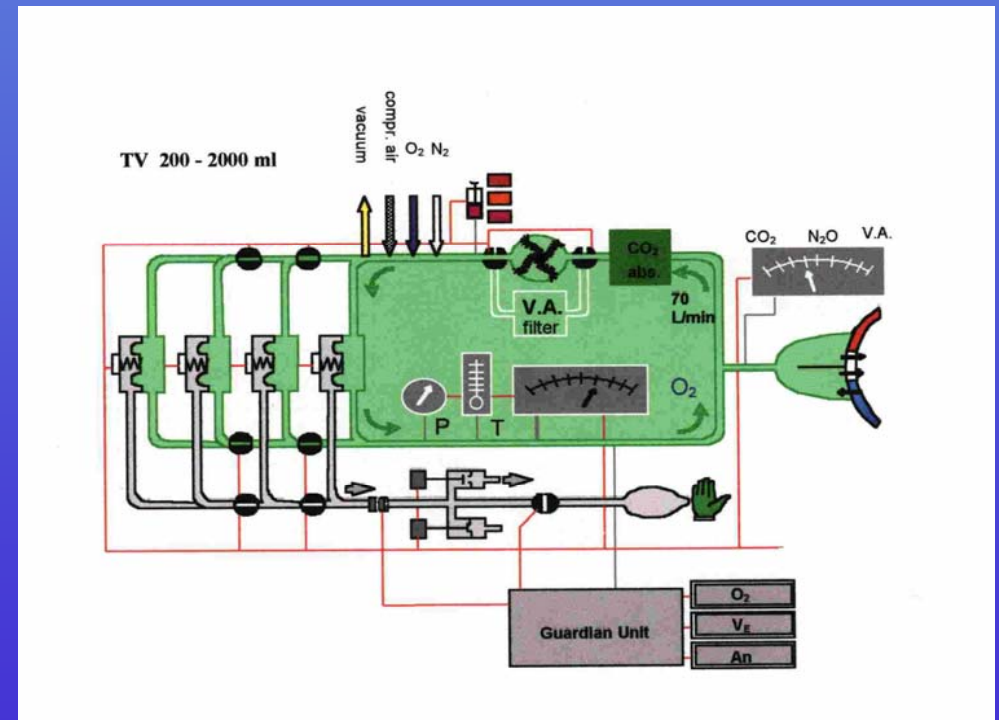
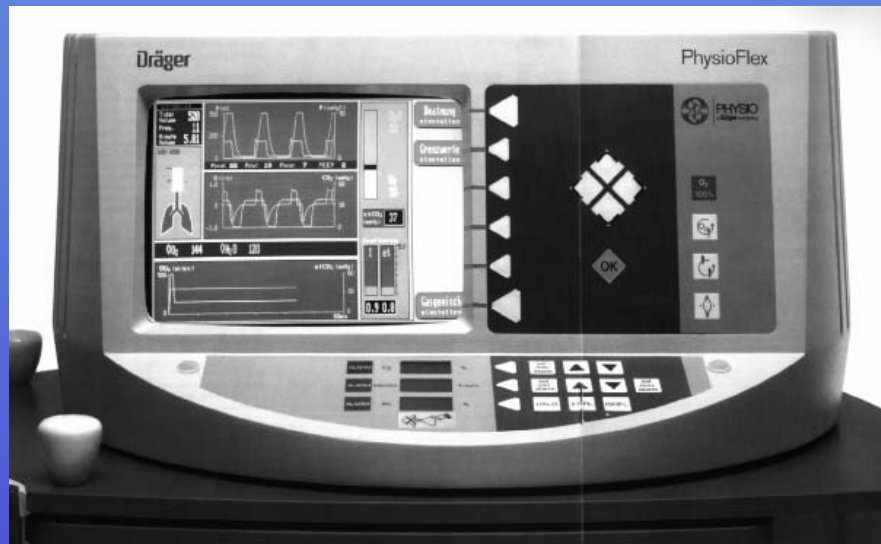
Piston: divan Drager



Minimal Flow Anesthesia



Physioflex: circuit fermé



Circuit fermé moderne: ZEUS

ZEUS - Rückatemsystem

Dräger
MEDICAL

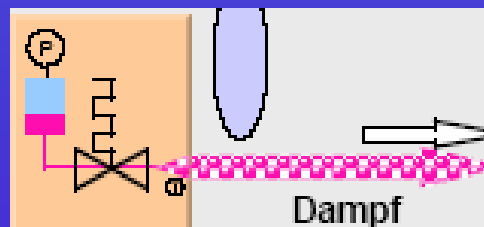
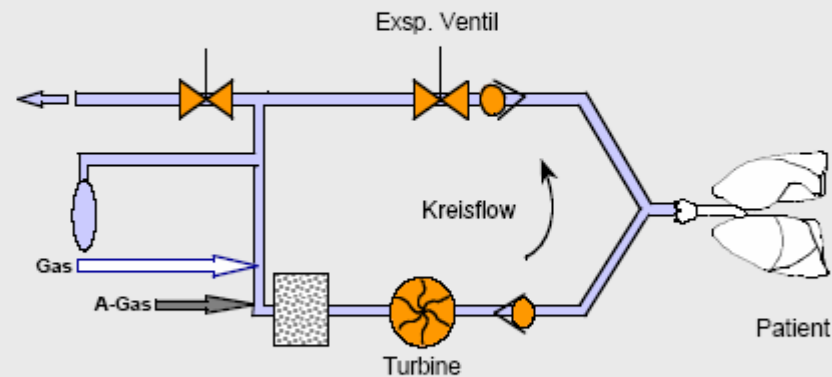
Atemsystem
mit CO₂ Absorber

Sensoren

- Druck
- Flow
- CO₂
- A-Gas
- O₂

Aktuatoren

- Turbine
- elektr. / mech. Proportionalventile
- Gasmischer
- A-Gas-Dosierer



Fin de l'insufflation

- Contrôlée
 - volume
 - pression
 - temps

Volume contrôlée

- Relaxateur de volume
- Insufflation déterminée par un VOLUME à fournir
- Le plus souvent utilisé
- Attention !!!! actuellement toujours un contrôle de pression maximum
- Si P max est atteinte le volume ne sera pas délivré

Pression contrôlée

- Relaxateur de pression
- Pression à fournir
- utile si le barotraumatisme est important à éviter
- si le monitoring de volume courant est insuffisant
cad en dessous de 50 ml
- Attention!!!! Très sensible aux variations de compliance
 - écarteur
 - pression sur thorax....

Expiration

- Pression atmosphérique
- Pression positive (PEEP)
- Pression négative (NEEP)

Reprise inspiration

- Temps: rapport I/E
- Trigger

Détection des problèmes

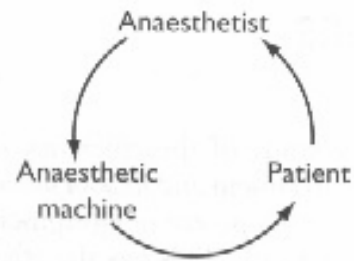


Figure 7.1 Anaesthetic 'control loop'.

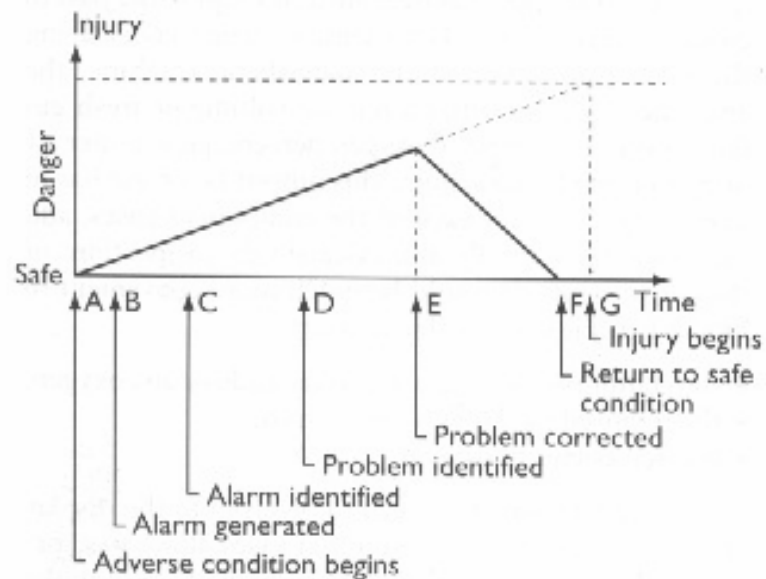
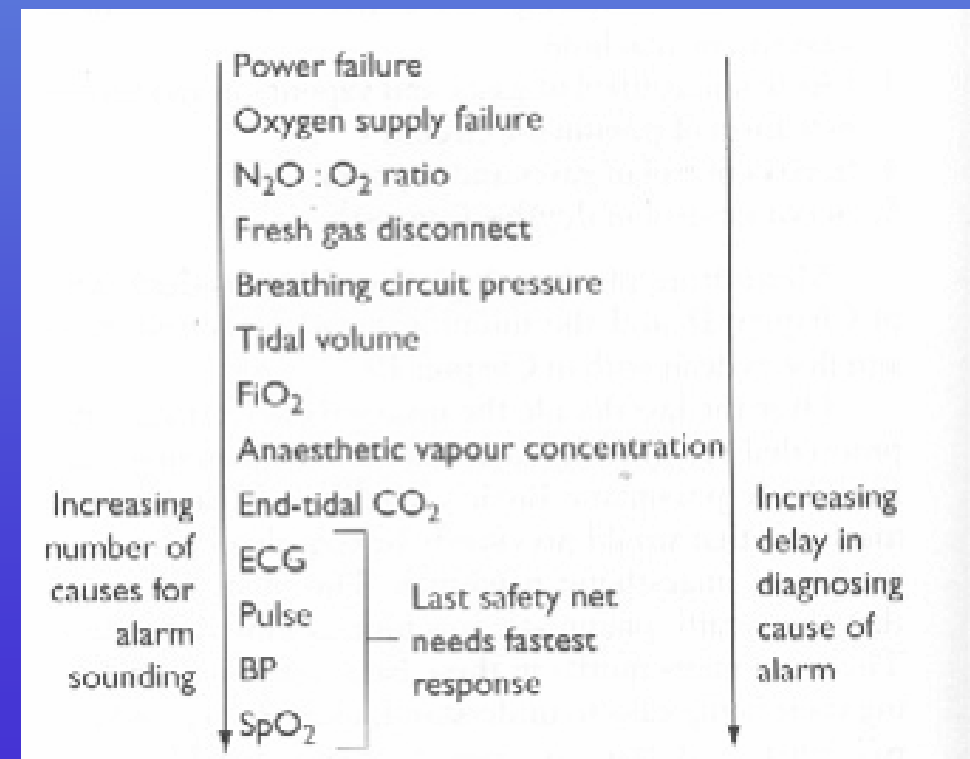


Figure 7.2 Diagram of Schreiber's time course of a critical incident as it would occur in anaesthetic practice.

Ex: Diminution de l'apport en O₂



Le monitoring du respirateur

- L'anesthésiste qui connaît sa machine
- Alarmes
 - volume
 - pression
 - concentration de gaz

Les volumes

- Volume inspiratoire
 - sortie du respirateur
 - ! Si fuite dans circuit
 - analyseurs de gaz
- Volume expiratoire
 - entrée dans le respirateur
 - ! Si compliance du circuit trop grande
 - ! Concertina descendant: aspiration de l'air de la salle

Différents circuits: compliances différentes



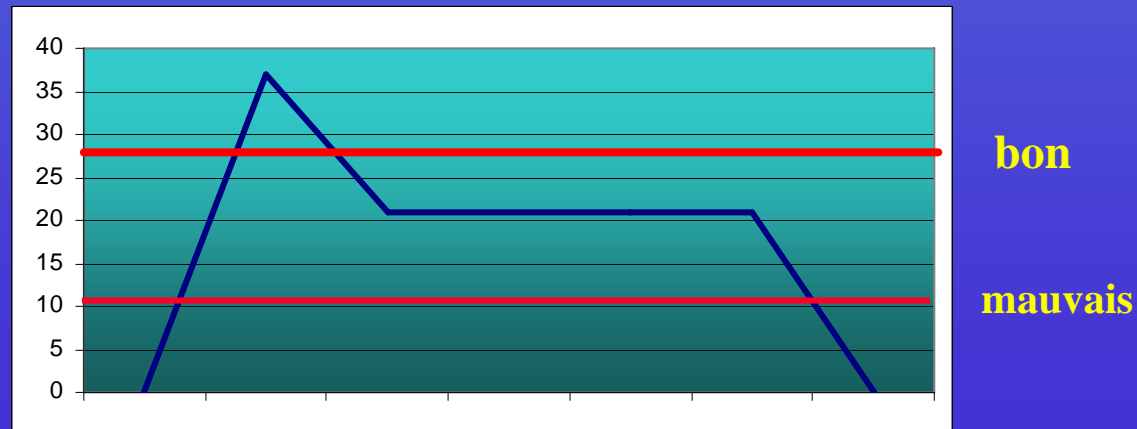
Volume courant effectif : volume fixé - volume de compliance du circuit
Compliance: ml/cmH₂O

adulte: 8ml/cm² cad si Pression max=20 d'ou 8*20= 160 ml

!!!! IMPORTANT SI PEDIATRIE

Les pressions

- Maximale
 - suivant compliance du poumon
- Minimale
 - détection des disconnexions si réglage correct cad si proche du pic



Les gaz

- F_{iO_2}
 - inspiratoire
 - expiratoire
- (N₂O)
- (CO₂)

“Scavenging”

- Évacuation des gaz hors de la salle
 - normes légales de pollution en salle
- éviter aspiration dans le circuit
- éviter surpression dans le circuit

Scavenging type “Dräger”

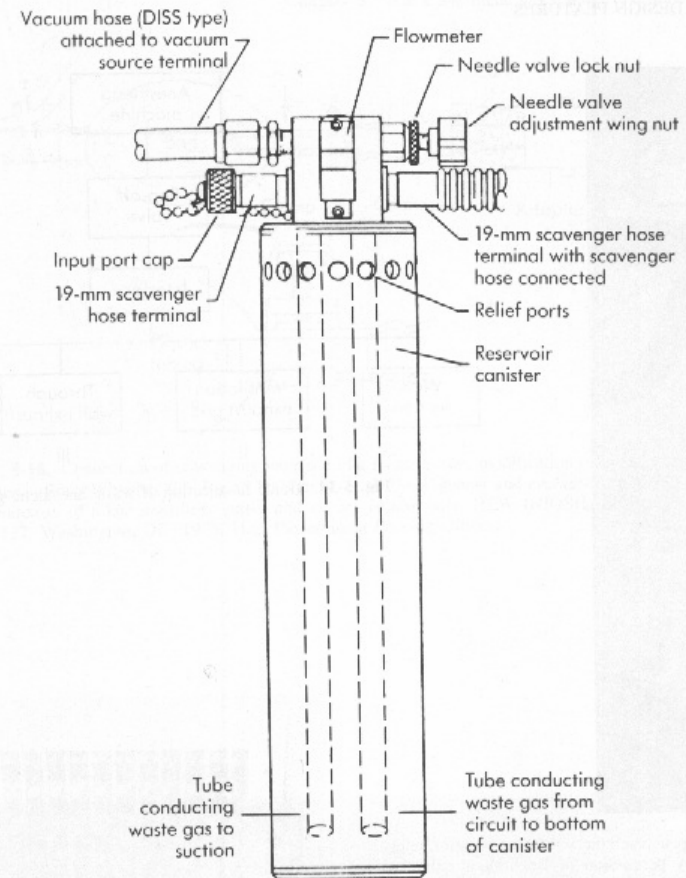


Fig. 5-11. Dräger open reservoir scavenging system. (Reproduced by permission of North American Dräger, Inc., Telford, Pa.)

Scavenging “type Ohmeda”

