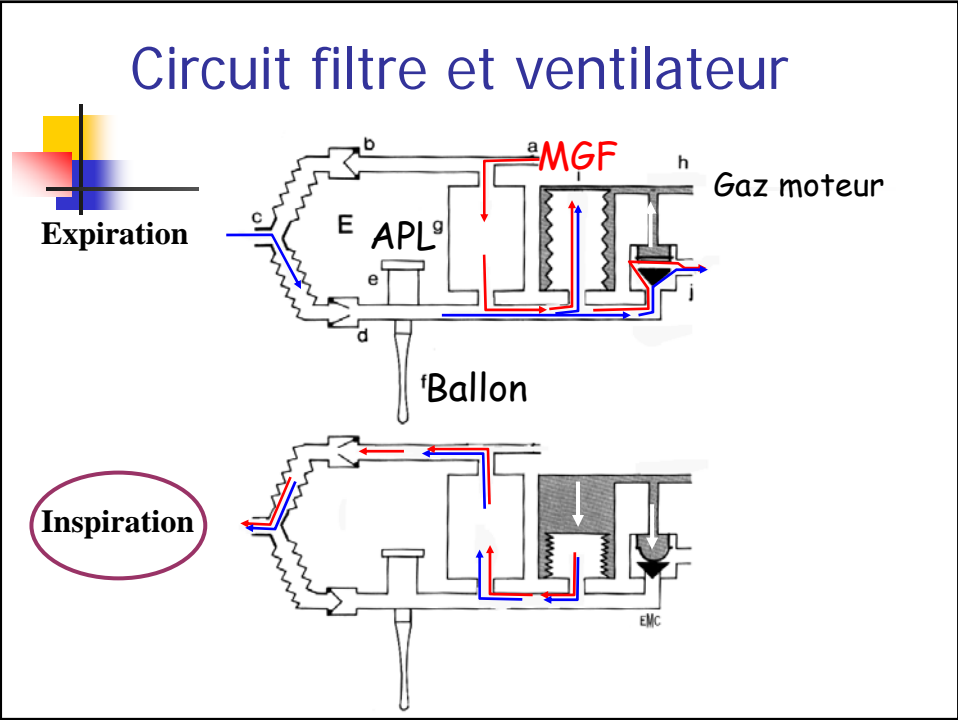
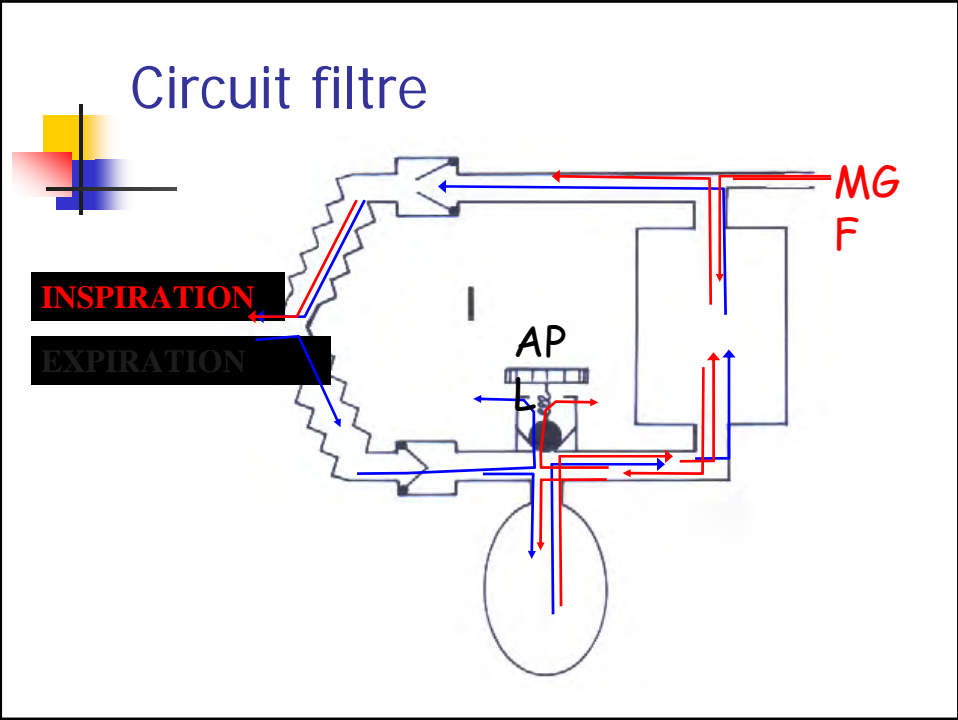


Circuits des Respirateurs d'Anesthésie



Dr Hadrien Rozé
SAR2, Réanimation Thoracique
Hôpital haut Lévêque
CHU de Bordeaux





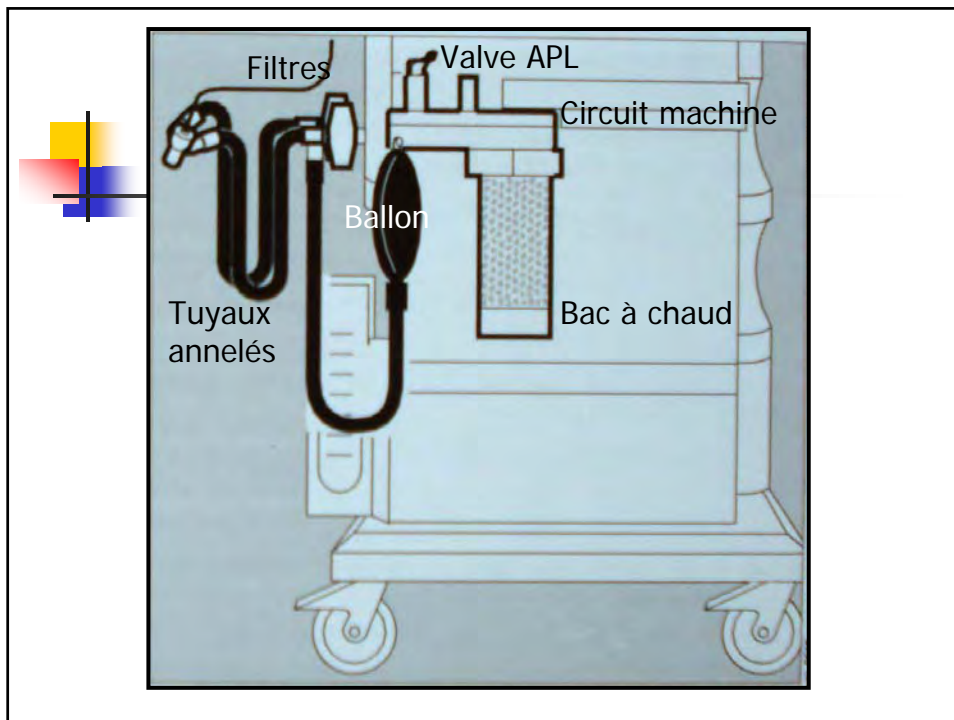
Caractéristiques et fonctionnement des circuits



Caractéristiques et fonctionnement



- Dépendent:
 - ⇒ Capacité du circuit
 - ⇒ Compliance
 - ⇒ Resistance
 - ⇒ Etanchéité
 - ⇒ Qualité du gaz
 - Réinhalation
 - Apport de gaz
 - Autres: température, hygrométrie,...



Tuyaux annelés

- Sont en caoutchouc, en silicone ou en matière plastique
- Ils ont un rôle de conduit et parfois de réservoir
- Très faible résistance au passage des gaz
- Les tuyaux en polyéthylène ont une compliance très faible



Tuyaux annelés

- Adultes 400- 450 ml/100cm
- Faible résistance au passage des gaz
< 0.15 cm H₂O/100 cm
- Compliance
 - Caoutchouc 1-4 ml/cm H₂O
 - Polyéthylène 0.3- 0.8 ml/cm H₂O



Tuyaux annelés

- Réservés à l'usage unique
- Translucides, légers et moindre traction sur les connexions et la sonde d'intubation
- Absorption moindre des anesthésiques fluorés
- A l'inverse, ils se coudent et se percent plus facilement
- Risque de débranchement plus élevé
- Ne sont pas autoclavables



Ballon d'anesthésie

- Réservoir très compliant
- Réinhalation de gaz expirés
- Ventilation spontanée et assistée ou contrôlée par voie manuelle
- Ventilation du patient
- Amortit les montées en pression dans le circuit

CARACTERISTIQUES DU SYSTEME ANESTHESIQUE



1) Capacité = addition de volumes

- Capacité du système anesthésique
 - ⇒ rôle déterminant dans
 - sa compliance et sa constante de temps.
 - la température et le degré d'humidité des gaz qui y circulent.
- Capacité: \oplus faible \rightarrow \oplus performant

CARACTERISTIQUES DU SYSTEME ANESTHESIQUE

2) Compliance

- Compliance: ⊕ faible → ⊕ performant
 - dV/dP (ml/cmH₂O)
- rôle d'autant plus important que la pression dans le système anesthésique est plus élevée
- 2 exemples de pression élevée :
 - Résistances élevées (bronchospasme, petite sonde)
 - Compliance du patient basse (obésité, coelioscopie)

CARACTERISTIQUES DU SYSTEME ANESTHESIQUE

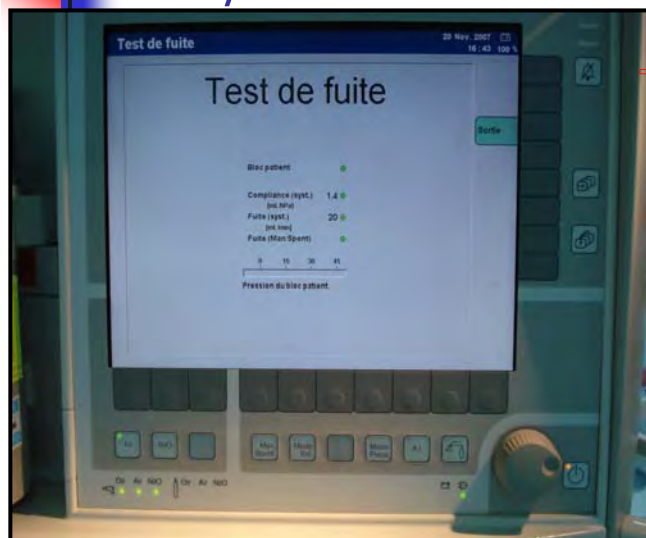
Compliance statique

- Compliance statique (interne): mesure de la compliance appareil arrêté en fin d'insufflation
 - ⇒ C'est le " volume comprimé " ou " volume perdu " ou " effet compression-détente " ou " ventilation perdue " ou " respiration du système et du ventilateur " ou " espace mort de compression "
- Ex si $C_{interne} = 4$ ml/cmH₂O et $P^{\circ}crête = 30$ cmH₂O Volume comprimé = **120** ml

- Cette compliance ne dépend donc que du volume compressible et de la compressibilité du gaz.
- Il est essentiel de savoir de quelle quantité diminuera la ventilation du patient si la compliance de ce dernier s'amointrit car il y aura alors un risque d'hypoventilation.
- Il est possible d'aborder ce problème en établissant une relation entre la compliance du circuit et celle du respirateur.
- Soit ΔP la pression en fin d'insufflation :
 - $\Delta P = V \text{ expiré} / \text{Compliance patient} = V \text{ comprimé} / \text{Compliance circuit}$
 - $= (V \text{ insufflé} - V \text{ expiré}) / \text{Compliance circuit}$
 - On peut écrire : $\text{Compliance patient} / \text{Compliance circuit} = 1 / (V \text{ insufflé} / V \text{ expiré} - 1)$
- Prenons **Compliance patient / Compliance circuit = K** on a alors :
- **$K = 1 / (V \text{ insufflé} / V \text{ expiré} - 1)$**
- Après développement cette équation peut s'écrire :
- **$V \text{ expiré} = V \text{ insufflé} / (1/K + 1)$** ou encore **$V \text{ comprimé} = V \text{ expiré} / K$**
- Lorsque K tend vers 0 (ex : si la compliance patient diminue) la différence entre le volume insufflé et celui expiré par le patient augmente, on a alors de plus en plus de gaz comprimé dans le circuit.

CARACTERISTIQUES DU SYSTEME ANESTHESIQUE

Compliance



Compliance:

- ⇒ Tuyaux: 1-4 ml/cm cmH₂O
- ⇒ Absorbuer: 1-2 ml/cmH₂O
- ⇒ Systeme anesthésique adulte 1-5 ml/cmH₂O

CARACTERISTIQUES DU SYSTEME ANESTHESIQUE

Résistances: $\Delta P = V' \times 8\eta L / \pi r^4$

- Les **résistances** dépendent (Longueur et rayon puissance 4 du circuit)
 - ⇒ du nombre, du calibre interne, de la disposition des composants du système, ainsi que du débit d'alimentation en gaz frais par rapport au degré d'ouverture de la valve d'échappement
 - ⇒ Une valve unidirectionnelle expiratoire humide peut aussi augmenter les résistances expiratoires

CARACTERISTIQUES DU SYSTEME ANESTHESIQUE

Étanchéité du système **Test de fuite**

- Étanchéité du système
 - test de fuite
 - Obturation de la pièce de raccordement au patient
 - Remplissage bypass de gaz frais jusqu'à 30 cmH₂O
 - fuite est acceptable tant qu'elle ne dépasse pas 250 ml·min⁻¹ pour un niveau de pression de 30 cmH₂O à 50 cmH₂O

| | |
|------------------------------|-------|
| Bloc patient | ● |
| Compliance (syst.) (ml, 30%) | 1.4 ● |
| Fuite (syst.) (ml, mm) | 20 ● |
| Fuite (Man Sport) | ● |

Les différents circuits machines

Classification

- Classification fonctionnelle (physiologie) ou anatomique ?
 - Il existe plusieurs classifications contradictoires basées
 - soit sur l'existence ou non de réinhalation de gaz expirés,
 - soit sur l'élimination ou non du CO₂ dans les gaz expirés réinhalés.
 - Classification en systèmes " ouverts ", " semi-ouverts ", " semi-fermés " et " fermés " se heurte au manque de consensus sur la signification de ces termes.
 - Solution intermédiaire
 - caractériser un système par son anatomie ou sa dénomination, **ET** son débit d'alimentation en gaz frais.
 - Trois grandes catégories de systèmes anesthésiques peuvent être distinguées :
 - les systèmes sans réinhalation,
 - les systèmes avec réinhalation sans absorption du CO₂,
 - les systèmes avec réinhalation et absorption du CO₂.
- +/- ventilateurs



Systemes **SANS** réinhalation **SANS** absorption du CO₂

Circuit ouvert



Ventilateurs à circuit ouvert

- Pas de récupération des gaz expirés
- Pas de prélèvement d'air
- Valves inspiratoires et expiratoire pilotées

- Ex: Servo 900 en SSPI et les respi de réa



