

# NORME INTERNATIONALE

ISO  
5369

Première édition  
1987-07-01

Corrigée et réimprimée  
1988-03-01



---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION  
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION  
МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

---

## **Respirateurs médicaux — Ventilateurs pulmonaires**

*Breathing machines for medical use — Lung ventilators*

Numéro de référence  
ISO 5369:1987 (F)

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est normalement confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 5369 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 121, *Matériel d'anesthésie et de réanimation respiratoire*.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

## Sommaire

	Page
0 Introduction .....	1
1 Objet et domaine d'application .....	1
2 Références .....	1
<b>Section un : Respirateurs — Généralités</b>	
3 Classification et définition des différents types de respirateurs .....	2
<b>Section deux : Ventilateurs pulmonaires</b>	
4 Définitions relatives au fonctionnement des ventilateurs pulmonaires .....	3
5 Caractéristiques des ventilateurs pulmonaires .....	4
6 Simulateur pulmonaire et méthode d'essai des caractéristiques de fonctionnement des ventilateurs pulmonaires .....	5
7 Sources d'énergie .....	9
8 Précision des organes de commande, des indications fournies par l'appareil et des soupapes de décompression .....	9
9 Spiromètre et autres dispositifs servant à indiquer comment fonctionne le ventilateur .....	9
10 Caractéristiques du gaz débité .....	9
11 Résistance à l'expiration .....	10
12 Compliance interne de l'appareil .....	10
13 Accessoires reliant entre eux le ventilateur pour adultes, le malade et le spiromètre .....	10
14 Alarmes .....	12
15 Humidificateurs .....	12
16 Méthodes de nettoyage, de désinfection ou de stérilisation .....	12
17 Exigences relatives à l'équipement électrique .....	12
18 Informations à fournir par le constructeur .....	13
19 Marquage .....	14
20 Bibliographie .....	14
<b>Annexes</b>	
A Méthodes d'essai .....	15
B Pressions de pointe dans les voies aériennes supérieures, exercées par des générateurs à débit constant, au cours des essais spécifiés dans le tableau 3	17
C Données respiratoires relatives aux enfants normaux, recueillies dans la littérature .....	18

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 5369:1987

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cf25e6ba-06dc-4ea5-9e24-0131160b7d9c/iso-5369-1987>

# Respirateurs médicaux — Ventilateurs pulmonaires

## 0 Introduction

Le but essentiel dans la préparation de la présente Norme internationale a été de spécifier les conditions minimales requises pour la conception et la construction de ventilateurs pulmonaires à usage médical. L'objectif visé était de s'assurer que les machines conçues dans ce but seraient sûres et compatibles avec d'autres appareils utilisés en vue des mêmes applications dans le monde entier. Dès lors que les ventilateurs pulmonaires ont différentes possibilités, les méthodes de contrôle ont été multipliées de façon à fournir des renseignements concernant leur comportement lorsqu'ils sont utilisés pour ventiler les poumons suivant différentes techniques.

Les progrès, dans ce domaine, ont été rapides et se poursuivent. C'est pourquoi l'on n'a pas cherché, dans la section deux, à préciser les caractéristiques d'un ventilateur idéal. Il a semblé qu'une telle spécification serait rapidement périmée et qu'elle serait susceptible de ralentir les progrès ultérieurs dans ce domaine. Toutefois, il est prévu d'incorporer les développements ultérieurs relatifs à la sécurité et aux performances des ventilateurs pulmonaires. Ces ajouts pourront concerner des fonctions et des modes ventilatoires nouveaux. Considérant les effets connus des ventilateurs pulmonaires sur les fonctions circulatoires et respiratoires du patient, on a jugé important que les constructeurs fournissent le plus possible de renseignements à l'intention des acheteurs éventuels. Pour faciliter cet échange d'informations, on a imaginé une méthode d'essai utilisant un simulateur pulmonaire et s'appliquant à un certain nombre de combinaisons, différentes mais normalisées, concernant le réglage des ventilateurs pulmonaires. Le but visé est que les informations découlant des essais effectués viendront s'ajouter aux informations habituellement fournies par le constructeur.

Les méthodes d'essai sont données dans l'annexe A et les valeurs d'essai pour les générateurs à débit constant sont données dans l'annexe B; ces deux annexes font partie intégrante de la présente Norme internationale. Les données respi-

atoires relatives aux enfants normaux sont fournies, à titre informatif, dans l'annexe C.

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les conditions de base requises des ventilateurs pulmonaires à usage médical.

La section un définit les principales catégories de ventilateurs pulmonaires utilisés dans la pratique médicale et indique comment ces catégories peuvent être à leur tour subdivisées suivant leur mode d'action.

La section deux donne les définitions des termes utilisés dans le domaine des ventilateurs pulmonaires destinés à être utilisés chez l'adulte, l'enfant ou le nourrisson. Les caractéristiques des ventilateurs pulmonaires sont esquissées.

## 2 Références

ISO 5336, *Matériel respiratoire et d'anesthésie* —

*Partie 1: Raccords mâles et femelles.*

*Partie 2: Raccords à vis pouvant supporter un certain poids.*

ISO 8185, *Humidificateurs médicaux — Règles particulières de sécurité.*

Publication CEI 601-1, *Sécurité des appareils électromédicaux — Partie 1: Règles générales.*

Publication CEI 601-2-12, *Appareils électromédicaux — Partie 2: Règles particulières de sécurité pour ventilateurs pulmonaires.*<sup>1)</sup>

Publication CEI 601-2-13, *Appareils électromédicaux — Partie 2: Règles particulières de sécurité pour appareils d'anesthésie.*<sup>1)</sup>

1) Actuellement au stade de projet.

## Section un : Respirateurs — Généralités

### 3 Classification et définition des différents types de respirateurs

Catégorie de matériel	Classification et définition
<b>3.1 Ventilateur pulmonaire</b>	<p>Appareil automatique relié aux voies aériennes du malade et destiné à augmenter ou à assurer la ventilation pulmonaire.</p> <p>Les types de ventilations pulmonaires sont les suivants :</p> <p><b>3.1.1 appareil à ventilation contrôlée :</b> Appareil qui insuffle de l'air dans les poumons du malade indépendamment de l'effort inspiratoire de celui-ci.</p> <p><b>3.1.2 appareil à ventilation assistée :</b> Dispositif destiné à augmenter l'inspiration du malade en synchronisme avec son effort inspiratoire.</p> <p><b>3.1.3 appareil mixte à ventilation assistée ou contrôlée :</b> Appareil destiné à fonctionner indifféremment comme un appareil à ventilation assistée ou contrôlée, et qui peut fonctionner automatiquement comme un appareil à ventilation contrôlée en l'absence d'effort inspiratoire du malade.</p>
<b>3.2 Ressuscitateur</b>	<p>Appareil portatif utilisé en cas d'urgence pour assurer la ventilation des poumons de sujets dont la respiration est insuffisante.</p> <p>Les ressuscitateurs sont classés comme suit, selon leurs sources d'énergie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) ressuscitateurs manuels (mus par l'opérateur);</li> <li>b) ressuscitateurs à gaz;</li> <li>c) ressuscitateurs électriques.</li> </ul>
<b>3.3 Ventilateur pour la thérapeutique respiratoire</b>	<p>Dispositif relié aux voies aériennes et destiné essentiellement à administrer un aérosol et/ou à augmenter la ventilation du patient.</p>
<b>3.4 Ventilateur par manœuvres externes</b>	<p>Appareil destiné à augmenter ou à remplacer la ventilation du malade par l'application de pressions intermittentes ou alternatives sur le thorax.</p> <p>Les ventilateurs par manœuvres externes sont classés comme suit :</p> <p><b>3.4.1 poumon d'acier :</b> Ventilateur externe dans lequel le malade est enfermé jusqu'au cou dans une enceinte rigide et étanche.</p> <p><b>3.4.2 cuirasse :</b> Ventilateur externe dans lequel la totalité ou une partie du tronc est enfermée dans une enceinte étanche formant ou comprenant un cadre rigide.</p> <p><b>3.4.3 ceinture :</b> Ventilateur externe composé d'un sac flexible et étanche entourant le tronc du malade. Lorsque le sac est gonflé, il provoque une expiration forcée suivie d'une inspiration lorsqu'il se dégonfle.</p>
<b>3.5 Lit basculant</b>	<p>Dispositif conçu pour provoquer ou assister la ventilation en utilisant le poids des viscères abdominaux pour mettre en mouvement le diaphragme.</p>
<b>3.6 Stimulateur électrique</b>	<p>Appareil grâce auquel l'activité de la musculature respiratoire est déclenchée par des impulsions électriques agissant sur les nerfs ou les muscles correspondants.</p>

## Section deux : Ventilateurs pulmonaires

### 4 Définitions relatives au fonctionnement des ventilateurs pulmonaires

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables.

**4.1 fréquence (ventilatoire),  $f$**  : Nombre de cycles respiratoires par minute (crm).

**4.2 volume courant,  $V_t$**  : Volume de gaz, exprimé en millilitres, inspiré ou expiré par le malade (ou le simulateur pulmonaire) pendant la phase inspiratoire ou expiratoire. Les conditions dans lesquelles les volumes gazeux sont mesurés devraient être précisées.

**4.3 volume minute,  $\dot{V}_E$**  : Volume de gaz, exprimé en litres, inspiré ou expiré par le malade (ou le simulateur pulmonaire) en 1 min. Les conditions dans lesquelles les volumes gazeux sont mesurés devraient être précisées.

**4.4 volume déplacé** : Volume, exprimé en millilitres, déplacé au cours d'un cycle pendant la phase inspiratoire, à travers le raccordement «côté malade», lorsque la pression à l'entrée du ventilateur et à la sortie de l'orifice de raccordement «côté malade» est égale à la pression atmosphérique. (Ce volume peut être ou ne pas être égal au volume courant du patient.)

**4.5 système respiratoire** : Canalisations en communication permanente ou intermittente avec les voies aériennes du malade pendant toute forme de ventilation.

**4.6 compliance interne de l'appareil** : Rapport volume/pression des gaz dans les parties du système respiratoire qui sont mises en pression pendant la durée de la phase inspiratoire (voir chapitre 12).

**4.7 pression ventilatoire,  $p_{vent}$**  : Pression des gaz mesurée en un point donné du ventilateur. Les conditions dans lesquelles les mesures sont effectuées devraient être précisées.

**4.8 pression des voies aériennes,  $p_{aw}$**  : Pression des gaz mesurée en un point donné des voies aériennes du malade. Les conditions dans lesquelles les mesures sont effectuées devraient être précisées.

**4.9 pression alvéolaire,  $p_A$**  : Pression des gaz dans les alvéoles. Avec le simulateur pulmonaire, elle est représentée par la pression existante dans la chambre de compliance.

**4.10 pression sub-atmosphérique, (pression négative)** : Pression des gaz dans le système respiratoire inférieure à la pression ambiante, produite par le ventilateur pendant la phase expiratoire.

**4.11 pression maximale de sécurité,  $p_{s,max}$**  : Pression la plus élevée pouvant être atteinte dans le système respiratoire en cas de fonctionnement défectueux du ventilateur, les dispositifs de sécurité fonctionnant normalement.

**4.12 pression minimale de sécurité,  $p_{s,min}$**  : Valeur la plus élevée de la pression négative qui peut être atteinte dans le système respiratoire en cas de fonctionnement défectueux du ventilateur, les dispositifs de sécurité fonctionnant normalement.

**4.13 pression maximale de travail,  $p_{w,max}$**  : Pression la plus élevée pouvant être atteinte dans le système respiratoire pendant la phase expiratoire, lorsque le ventilateur fonctionne normalement.

**4.14 pression minimale de travail,  $p_{w,min}$**  : Valeur la plus élevée de la pression négative qui peut être atteinte dans le système respiratoire pendant la phase expiratoire, lorsque le ventilateur fonctionne normalement.

**4.15 pression inspiratoire de déclenchement,  $p_{tr}$**  : Pression qui doit être développée par le malade au niveau de l'orifice de raccordement des voies aériennes et du ventilateur, pour déclencher la phase inspiratoire du ventilateur.

**4.16 pression inspiratoire différentielle de déclenchement,  $\Delta p_{tr}$**  : Modification de pression qui doit être produite par le malade au niveau de l'orifice de raccordement des voies aériennes et du ventilateur, pour déclencher la phase inspiratoire du ventilateur.

**4.17 débit inspiratoire de déclenchement,  $\dot{V}_{tr}$**  : Débit qui doit être produit par le malade à l'orifice de raccordement des voies aériennes et du ventilateur, pour déclencher la phase inspiratoire du ventilateur.

**4.18 volume inspiratoire de déclenchement,  $V_{tr}$**  : Volume mesuré à l'orifice de raccordement des voies aériennes et du ventilateur, qui doit être déplacé par le malade pour déclencher la phase inspiratoire du ventilateur.

**4.19 temps de réponse inspiratoire de déclenchement,  $T_{tr}$**  : Laps de temps qui s'écoule entre le moment où la pression, le débit ou le volume inspiratoire de déclenchement est atteint, et le début du débit inspiratoire du ventilateur.

**4.20 valve d'appoint à l'effort inspiratoire** : Valve unidirectionnelle destinée à admettre de l'air dans le système respiratoire quand le malade respire spontanément, la fourniture de gaz en provenance du ventilateur n'étant pas suffisante.

**4.21 résistance de la valve d'appoint à l'effort inspiratoire** : Gradient de pression à travers la valve d'appoint à l'effort inspiratoire, mesuré pour un débit constant de 30 l/min chez l'adulte.

**4.22 mécanisme de secours** : Dispositif permettant au malade de respirer de l'air ambiant en cas de fonctionnement défectueux du ventilateur ou défaut d'approvisionnement en gaz ou toute source d'énergie.

**4.23 durée de la phase inspiratoire,  $T_I$**  : Intervalle de temps entre le début du débit inspiratoire et le début du débit expiratoire.

**4.24 durée de la phase expiratoire,  $T_E$**  : Intervalle de temps entre le début du débit expiratoire et le début du débit inspiratoire.

**4.25 durée de la pause inspiratoire,  $T_{IP}$**  : Intervalle de temps entre la fin du débit inspiratoire et le début du débit expiratoire.

**4.26 durée de la pause expiratoire,  $T_{EP}$**  : Intervalle de temps entre la fin du débit expiratoire et le début du débit inspiratoire.

**4.27 rapport de durée des phases inspiratoire et expiratoire (rapport I : E)** : Rapport entre la durée de la phase inspiratoire et la durée de la phase expiratoire.

**4.28 «soupir» (ventilateur)** : Augmentation délibérée du volume courant, de temps à autre, pour un ou quelques cycles respiratoires.

**4.29 travail du ventilateur,  $W$**  : Travail accompli sur le malade par le ventilateur, exprimé en joules :

$$W = \int (p_{aw} \times \dot{V}) dt$$

où  $\dot{V} = \frac{dV}{dt}$

**4.30 puissance du ventilateur,  $P (= \dot{W})$**  : Travail, rapporté à l'unité de temps, effectué sur le malade par le ventilateur, exprimé en watts :

$$P = \dot{W} = p_{aw} \times \dot{V}$$

où  $\dot{V} = \frac{dV}{dt}$

**4.31 résistance du ventilateur à l'expiration** : Pour les ventilateurs dans lesquels l'expiration n'est pas assistée, résistance opposée par les gaz expirés au débit gazeux provenant du ventilateur. Elle naît au niveau de l'orifice de raccordement, côté «malade», et se termine au niveau de l'orifice de sortie du système respiratoire en direction de l'atmosphère. Cette résistance est exprimée en centimètres d'eau conventionnels par rapport à un débit de 0,5 l/s.

NOTE — Les débits d'essai proposés sont de 1 l/s et de 0,5 l/s pour le modèle adulte, de 0,3 l/s pour le modèle enfant, et de 0,03 l/s pour le modèle nourrisson.

**4.32 constante de temps,  $T_c$**  : Temps au bout duquel une modification exponentielle a atteint environ 63 % de sa valeur totale.

**4.33 spiromètre** : Dispositif destiné à mesurer un volume gazeux.

## 5 Caractéristiques des ventilateurs pulmonaires

Les caractéristiques suivantes, dont certaines s'appliquent à tous les ventilateurs, déterminent la performance du ventilateur.

### 5.1 Modes de fonctionnement durant la phase inspiratoire ou la phase expiratoire

- Générateur de débit.
- Générateur de pression.
- Générateur de débit et de pression combiné.

### 5.2 Réglage du volume

- Pression pré réglée.
- Volume pré réglé :
  - volume courant;
  - volume minute.
- Combiné pression-volume pré réglé.

### 5.3 Réglage par cycle

- De l'inspiration à l'expiration :
  - volume;
  - pression;
  - durée;
  - débit;
  - combiné;
  - dépassement manuel;
  - autre.
- De l'expiration à l'inspiration :
  - pression;
  - durée;
  - débit;
  - combiné;
  - «malade»;
  - dépassement manuel;
  - autre.

### 5.4 Types de limite de sécurité

- Volume.
- Pression.
- Durée.
- Autre.



## 5.5 Types de pressions

- Pression positive — atmosphérique.
- Pression positive — sub-atmosphérique.
- Pression positive — positive.

## 5.6 Sources d'énergie

- Pneumatique.
- Électrique.
- Autres sources.

## 5.7 Transmission de l'énergie

- Directe.
- Indirecte.

## 5.8 Source du gaz inspiré

- Gaz d'entraînement.
- Gaz frais.
- Mélange de ces deux gaz.

## 6 Simulateur pulmonaire et méthode d'essai des caractéristiques de fonctionnement des ventilateurs pulmonaires

### 6.1 Appareillage d'essai

#### 6.1.1 Simulateur pulmonaire

Les caractéristiques du simulateur pulmonaire décrit ci-dessous ne doivent pas empêcher le développement de simulateurs plus élaborés comportant la même gamme de compliances et de résistances linéaires ou non. Les simulateurs mis au point par le Laboratoire National d'Essais Français ont le même objet que ce simulateur. Les simulateurs français sont munis de résistances paraboliques. Si ces résistances non linéaires sont utilisées, leurs caractéristiques devront être précisées.

Le simulateur pulmonaire est conçu pour simuler les impédances de sortie du ventilateur, que l'on peut rencontrer tant chez des sujets normaux que chez des sujets malades. Ces impédances de sortie sont constituées par l'élastance des poumons et la résistance au passage de l'air. Elles sont simulées dans le simulateur pulmonaire par une compli-ance et une résistance raccordées en série (voir figure 1). Les différentes combinaisons de compliances et de résistances employées dans les processus des essais figurent dans le tableau 3.

### 6.1.2 Compliances

Les compliances requises doivent être telles que données dans le tableau 1.

Tableau 1 — Compliances requises

Classification	Compliance	
	ml/kPa	ml/cmH <sub>2</sub> O
C 50	4,9 ± 0,245	50 ± 2,5
C 20	1,96 ± 0,098	20 ± 1
C 10	0,98 ± 0,049	10 ± 0,5
C 3	0,294 ± 0,015	3 ± 0,15
C 1	0,098 ± 0,005	1 ± 0,05

Les caractéristiques volume et pression des compliances doivent être mesurées à la pression et à la température ambiantes, sur toute la gamme des changements de pression allant de -1,96 à 3,92 kPa (-20 à +40 cmH<sub>2</sub>O) pour les adultes, -1,96 à 4,90 kPa (-20 à +50 cmH<sub>2</sub>O) pour les enfants et -1,96 à 7,85 kPa (-20 à +80 cmH<sub>2</sub>O) pour les nourrissons, ainsi que sur toute la gamme des durées de la phase inspiratoire s'échelonnant de 0,1 à 6 s.

NOTE — Les méthodes appropriées pour réaliser ces compliances sont décrites dans l'annexe A.

### 6.1.3 Résistances

Les résistances requises doivent être telles que données dans le tableau 2.

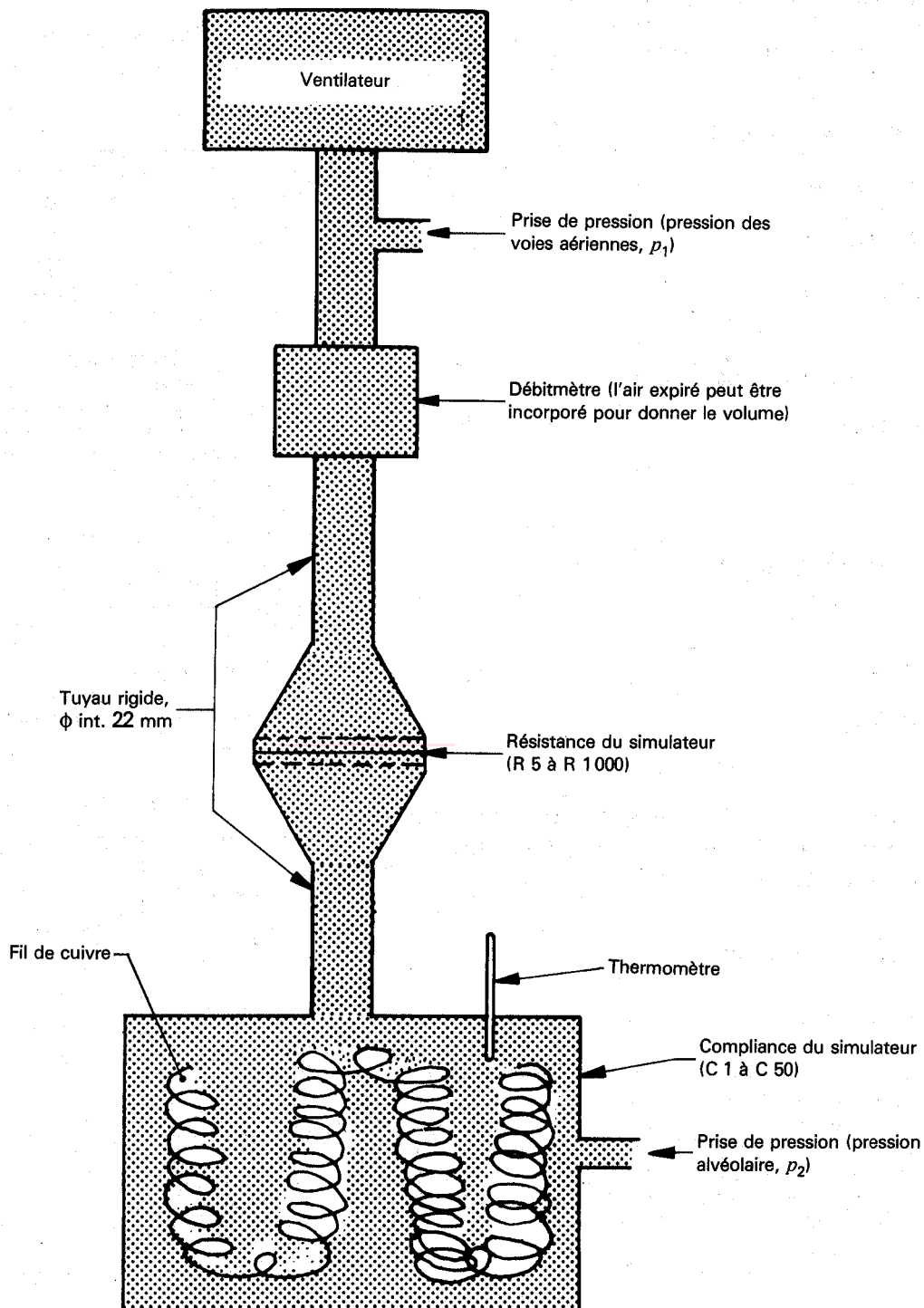
Tableau 2 — Résistances requises

Classification	Résistance		Gamme de débits d'air
	R ± 20 %		
	kPa/(l/s)	cmH <sub>2</sub> O/(l/s)	l/s
R 5	0,49	5	0 à 2
R 20	1,96	20	0 à 1
R 50	4,9	50	0 à 0,5
R 200	19,6	200	0 à 0,1
R 500	49	500	0 à 0,075
R 1 000	98	1 000	0 à 0,05

NOTE — Ces valeurs impliquent de l'air sec à la pression ambiante et à 20 °C. Elles incluent la résistance de l'appareil de mesure du débit. Les méthodes permettant de réaliser et de tester les résistances convenables sont décrites dans l'annexe A. Dans le cas de résistances non linéaires, leurs valeurs devraient être vérifiées aux débits suggérés dans le chapitre 11.

### 6.2 Mesures

Les mesures de pression, de débit et de volume doivent être faites en utilisant un appareillage comme indiqué à la figure 1 et leur précision doit être de ± 2,5 % de la lecture et une tolérance supplémentaire de ± 2,5 % de la pleine échelle doit être permise. Les mesures de puissance et de travail doivent avoir



NOTE — L'air expiré peut être mesuré séparément pour chaque compliance de façon à donner le volume.

Figure 1 — Représentation schématique d'un simulateur pulmonaire qui peut être utilisé pour les essais des ventilateurs

une précision de  $\pm 5\%$  de la lecture et  $\pm 5\%$  du maximum. Cette précision doit être maintenue jusqu'aux fréquences égales à 10 Hz.

La compliance totale des dispositifs de mesure de pression, des tuyaux de raccordement et des dispositifs de mesure du débit et de la résistance ne doit pas excéder 4 % de la compliance du simulateur.

### 6.3 Essais de type

#### 6.3.1 Généralités

Les essais de type décrits de 6.3.2 à 6.3.4 doivent être effectués par le fabricant sur un ou plusieurs échantillons de la production des ventilateurs, représentatifs de la totalité de la production des ventilateurs de ce type, et un rapport détaillant les résultats d'essai doit être fourni aux acheteurs. Ces essais comportent un essai d'endurance et deux essais de fonctionne-

ment. On doit procéder d'abord à l'essai d'endurance et ensuite aux essais de fonctionnement. L'entretien de routine spécifié par le fabricant peut être effectué pendant ces essais, mais tous détails concernant cet entretien doivent être inclus dans le rapport d'essai.

#### 6.3.2 Essai d'endurance

Chaque ventilateur (comme décrit en 6.3.1) doit être soumis à un essai d'endurance, en relation avec chaque groupe de patients pour lesquels il est recommandé de l'employer, par exemple adultes, enfants ou nourrissons.

NOTE — On peut soit utiliser une machine distincte pour chaque groupe, soit diviser la durée des essais également entre les groupes.

Le rapport entre la durée des phases inspiratoire et expiratoire (rapport I:E) doit être aussi proche que possible de 1:2 et le

**Tableau 3 — Conduite des essais — Formes d'ondes**

[Rapport I:E aussi proche que possible de 1:2 (voir 6.3.3)]

Numéro de l'essai	Classification des compliances	Classification des résistances	Volume courant	Fréquence	Constante de temps*	$p_{\text{culminant}}^{**}$	
			$V_t$			$f$	kPa
			ml	crm ( $\pm 5\%$ )	s		
<b>Adultes</b>							
①	C 50	R 5	500	20	0,25	1,22	12,5
2	C 50	R 20	500	20	1	1,96	20
3	C 20	R 5	500	20	0,1	2,69	27,5
4	C 20	R 20	500	20	0,4	3,43	35
<b>Enfants</b>							
①	C 20	R 20	300	20	0,4	2,05	21
2	C 20	R 50	300	20	1	2,94	30
3	C 10	R 20	300	20	0,2	3,53	36
4	C 10	R 50	300	20	0,5	4,41	45
⑤	C 3	R 20	50	30	0,06	1,81	18,5
6	C 3	R 50	50	30	0,15	2,04	20,8
7	C 3	R 200	50	30	0,6	3,14	32
<b>Nourrissons</b>							
①	C 3	R 50	30	30	0,15	1,21	12,3
2	C 3	R 200	30	30	0,6	1,86	19
3	C 1	R 50	30	30	0,05	3,17	32,3
4	C 1	R 200	30	30	0,2	3,82	39
5	C 1	R 500	30	30	0,5	5,15	52,5
6	C 1	R 1 000	30	30	1	7,35	75
⑦	C 1	R 200	15	60	0,2	2,35	24

NOTE — Les commandes du ventilateur doivent être remises à zéro pour les adapter aux conditions normales convenables avant chaque essai. Ainsi, l'ordre des enregistrements obtenus chez les adultes serait : essai ①, essai 2 (sans modification des réglages), essai 2 (après vérification des réglages, si nécessaire), remise à zéro des commandes pour satisfaire aux conditions de l'essai ①, essai 3 (sans modification des réglages), essai ③ (après vérification des réglages, si nécessaire), etc.

\* À titre d'information uniquement.

\*\*  $p_{\text{culminant}}$  = pression culminante calculée des voies aériennes pour les générateurs à débit constant

On trouvera dans l'annexe B des renseignements complémentaires relatifs aux pressions culminantes engendrées par les générateurs à débit constant.