

---

---

**Air des lieux de travail — Pompes  
pour le prélèvement individuel des  
agents chimiques et biologiques —  
Exigences et méthodes d'essai**

*Workplace atmospheres — Pumps for personal sampling of chemical  
and biological agents — Requirements and test methods*

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

ISO 13137:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/61993dc5-dfee-4642-99e0-272d50a3a414/iso-13137-2013>



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

ISO 13137:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/61993dc5-dfee-4642-99e0-272d50a3a414/iso-13137-2013>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2013

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>v</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>vi</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Types de pompes</b> .....	<b>3</b>
<b>5</b> <b>Exigences</b> .....	<b>3</b>
5.1    Caractéristiques.....	3
5.2    Masse.....	4
5.3    Sécurité de conception.....	4
5.4    Autonomie de fonctionnement.....	4
5.5    Démarrage et performance sur une longue durée.....	4
5.6    Interruption du débit d'air sur une courte durée.....	4
5.7    Influence de la température.....	5
5.8    Résistance mécanique.....	5
5.9    Pulsation du débit d'air (uniquement pour les pompes de type P).....	5
5.10   Stabilité du débit en cas d'augmentation de la perte de charge.....	5
5.11   Exactitude de l'horloge.....	6
5.12   Compatibilité électromagnétique.....	6
5.13   Danger d'explosion.....	6
<b>6</b> <b>Conditions d'essai</b> .....	<b>6</b>
6.1    Nombre d'objets soumis à essai.....	6
6.2    Instruments d'essai.....	6
6.3    Préconditionnement et séquence d'essais.....	7
6.4    Réglage du débit volumique et de la perte de charge.....	7
6.5    Configuration et conduite de l'essai.....	8
<b>7</b> <b>Méthodes d'essai</b> .....	<b>8</b>
7.1    Caractéristiques.....	8
7.2    Masse.....	8
7.3    Sécurité de conception.....	9
7.4    Autonomie de fonctionnement.....	9
7.5    Démarrage et performance sur une longue durée.....	9
7.6    Interruption du débit d'air sur une courte durée.....	10
7.7    Influence de la température.....	10
7.8    Résistance mécanique.....	11
7.9    Pulsation du débit d'air (uniquement pour les pompes de type P).....	13
7.10   Stabilité du débit en cas d'augmentation de la perte de charge.....	15
7.11   Exactitude de l'horloge.....	16
7.12   Compatibilité électromagnétique.....	16
7.13   Danger d'explosion.....	16
<b>8</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>16</b>
<b>9</b> <b>Instructions d'utilisation</b> .....	<b>16</b>
<b>10</b> <b>Chargeur</b> .....	<b>17</b>
10.1   Exigences.....	17
10.2   Essais.....	17
<b>11</b> <b>Marquage</b> .....	<b>17</b>
<b>Annexe A (informative) Types de mécanismes et de systèmes de commande de pompes</b> .....	<b>19</b>
<b>Annexe B (informative) Capteurs internes de pompes de prélèvement</b> .....	<b>23</b>

<b>Annexe C (informative) Essais réalisés par l'utilisateur sur les pompes et les débitmètres .....</b>	<b>25</b>
<b>Annexe D (informative) Perte de charge due aux substrats de collecte.....</b>	<b>28</b>
<b>Annexe E (informative) Instruments d'essai.....</b>	<b>32</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>33</b>

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

[ISO 13137:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/61993dc5-dfee-4642-99e0-272d50a3a414/iso-13137-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/61993dc5-dfee-4642-99e0-272d50a3a414/iso-13137-2013>

## 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 en général 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. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/CEI, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2, [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou sur la liste ISO des déclarations de brevets reçues, [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets).

Les éventuelles appellations commerciales utilisées dans le présent document sont données pour information à l'intention des utilisateurs et ne constituent pas une approbation ou une recommandation.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 146, *Qualité de l'air*, sous-comité SC 2, *Atmosphères des lieux de travail*.

[ISO 13137:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/61993dc5-dfee-4642-99e0-272d50a3a414/iso-13137-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/61993dc5-dfee-4642-99e0-272d50a3a414/iso-13137-2013>

## Introduction

Il existe une grande diversité de méthodes pour déterminer la concentration des agents chimiques et biologiques dans l'atmosphère du lieu de travail. Plusieurs de ces méthodes impliquent l'utilisation d'une pompe et d'un dispositif de prélèvement raccordés par un tube flexible. L'air est aspiré à travers le dispositif de prélèvement et les agents chimiques et biologiques sont piégés, par exemple par un filtre, un tube à adsorption, un tube détecteur de longue durée ou un barboteur. Lors du prélèvement individuel, la pompe et le dispositif de prélèvement sont fixés sur le travailleur dans sa zone respiratoire de manière à collecter les agents chimiques et biologiques.

Le volume d'air aspiré par la pompe pendant la période de prélèvement fait partie des grandeurs impliquées dans le calcul de la concentration des agents chimiques et biologiques dans l'air. Par conséquent, il convient que le volume d'air prélevé soit déterminé avec précision; pour cela, il convient de maintenir le débit dans des limites acceptables pendant toute la période de prélèvement. En ce qui concerne l'échantillonnage sélectif en fonction de la taille des particules, il convient que la fluctuation sur une courte durée du débit soit maintenue dans des limites acceptables afin de s'assurer que le dispositif de prélèvement présente les caractéristiques de prélèvement requises.

L'EN 482<sup>[1]</sup> spécifie les critères de performance générale pour les méthodes de mesure de la concentration des agents chimiques et biologiques dans l'air des lieux de travail. Ces critères de performance comprennent des valeurs maximales d'incertitude élargie qui ne doivent pas être dépassées dans des conditions de laboratoire spécifiées. En outre, il convient également de respecter les critères de performance pour des conditions environnementales plus variées, représentatives des conditions du lieu de travail. Il convient que la contribution de la pompe de prélèvement à l'incertitude de mesure soit maintenue à un niveau minimal.

La présente Norme internationale est destinée à permettre aux fabricants et aux utilisateurs de pompes pour le prélèvement individuel d'adopter une approche cohérente et de fournir un cadre pour l'évaluation des critères de performance spécifiés. Les fabricants sont incités à s'assurer que les pompes satisfont aux exigences spécifiées dans la présente Norme internationale, y compris les influences environnementales censées avoir une incidence sur la performance.

# Air des lieux de travail — Pompes pour le prélèvement individuel des agents chimiques et biologiques — Exigences et méthodes d'essai

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences de performance relatives aux pompes autonomes utilisées pour le prélèvement individuel des agents chimiques et biologiques dans l'air des lieux de travail. Elle spécifie également des méthodes d'essai pour déterminer les caractéristiques de performance de ces pompes dans des conditions de laboratoire prescrites.

La présente Norme internationale s'applique aux pompes autonomes ayant un débit volumique nominal supérieur à  $10 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1}$  et utilisées avec des combinaisons de dispositif de prélèvement et de substrat de collecte pour le prélèvement de gaz, vapeurs, poussières, fumées, brouillards et fibres.

La présente Norme internationale s'applique en premier lieu aux pompes à débit contrôlé.

## 2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60079-0, *Atmosphères explosives* — *Partie 0: Matériel* — *Exigences générales*

CEI 61000-6-1, *Compatibilité électromagnétique (CEM)* — *Partie 6-1: Normes génériques* — *Immunité pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*

CEI 61000-6-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM)* — *Partie 6-3: Normes génériques* — *Norme sur l'émission pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

### 3.1

#### agent biologique

bactéries, virus, champignons et autres micro-organismes ou parties de ceux-ci et toxines qui leur sont associés, y compris ceux qui ont été génétiquement modifiés, cultures cellulaires ou endoparasites qui sont potentiellement dangereux pour la santé humaine

Note 1 à l'article: Les poussières d'origine organique, par exemple le pollen, la poussière de farine et la poussière de bois, ne sont pas considérées comme étant des agents biologiques et ne sont donc pas couverts par cette définition.

[SOURCE: EN 1540:2011, définition 2.1.1]

### 3.2

#### agent chimique

élément ou composé chimique, seul ou mélangé, tel qu'il se présente à l'état naturel ou tel qu'il est produit, utilisé ou libéré, y compris sous forme de déchet, du fait d'une activité professionnelle, qu'il soit ou non produit intentionnellement et qu'il soit ou non mis sur le marché

[SOURCE: EN 1540:2011, définition 2.1.2]

### 3.3 particules en suspension dans l'air

matière fine, sous forme solide ou liquide, dispersée dans l'air

Note 1 à l'article: La fumée, la brume et le brouillard sont constitués de particules en suspension dans l'air.

[SOURCE: EN 1540:2011, définition 2.2.3]

### 3.4 dispositif de prélèvement d'air dispositif de prélèvement

dispositif permettant de séparer les agents chimiques et/ou biologiques de l'air qui les renferme

Note 1 à l'article: Les dispositifs de prélèvement d'air sont généralement conçus pour un usage particulier, par exemple pour prélever des gaz et des vapeurs ou pour prélever des particules en suspension dans l'air.

[SOURCE: EN 1540:2011, définition 3.2.1, modifiée — synonymes placés sur des lignes séparées]

### 3.5 dispositif de prélèvement individuel

dispositif de prélèvement fixé sur une personne qui collecte les gaz, les vapeurs ou les particules en suspension dans l'air dans sa zone respiratoire en vue de déterminer l'exposition aux agents chimiques et/ou biologiques

[SOURCE: EN 1540:2011, définition 3.2.2]

### 3.6 prélèvement individuel

processus de prélèvement (d'air) exécuté en utilisant un dispositif de prélèvement individuel

[SOURCE: EN 1540:2011, définition 3.3.3]

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 13137:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/61993dc5-dfee-4642-99e0-272d50a3a414/iso-13137-2013>

### 3.7 zone respiratoire

espace autour du nez et de la bouche dans lequel la respiration a lieu

Note 1 à l'article: Techniquement, la zone respiratoire correspond à un hémisphère (généralement de rayon 30 cm) s'étendant devant la face de la personne, centrée sur le milieu du segment qui joint les deux oreilles. La base de l'hémisphère est un plan passant par ce segment, le sommet de la tête et le larynx. Cette description technique est inapplicable quand un équipement de protection respiratoire est utilisé.

[SOURCE: EN 1540:2011, définition 2.4.5]

### 3.8 tube à adsorption

dispositif, généralement en métal ou en verre, contenant un substrat de collecte tel qu'un adsorbant ou un support imprégné de réactif

Note 1 à l'article: Certains tubes à adsorption sont destinés à être utilisés comme des dispositifs de prélèvement actifs et d'autres comme des dispositifs de prélèvement passifs.

[SOURCE: EN 1540:2011, définition 3.2.5]

### 3.9 perte de charge

<dispositifs de prélèvement en série> différence entre la pression ambiante et la pression à l'entrée de la pompe, pour un débit volumique constant

Note 1 à l'article: La perte de charge, parfois appelée contre-pression, est mesurée à travers le dispositif de prélèvement, le substrat de collecte et le tube.



**3.10****pompe à débit contrôlé**

pompe à débit nominal constant, munie d'un système de commande automatique du débit

**3.11****étendue nominale de débit**

étendue de valeurs du débit volumique, réglable au niveau de la pompe, pour lequel le fabricant annonce que la pompe peut fonctionner à un débit constant jusqu'à la valeur maximale de l'étendue de la perte de charge requise pendant la durée de l'autonomie de fonctionnement

**3.12****autonomie de fonctionnement**

période durant laquelle la pompe peut fonctionner à un débit et avec une perte de charge spécifiés sans recharger ni remplacer les batteries

**3.13****pulsation**

variation relative à court terme du débit volumique à un débit donné

**4 Types de pompes**

Les pompes de prélèvement sont classées selon leur utilisation prévue, comme suit:

- type P: pompes pour le prélèvement individuel de particules en suspension dans l'air;
- type G: pompes pour le prélèvement individuel de gaz et de vapeurs.

NOTE 1 Les pompes de type P peuvent être utilisées pour le prélèvement individuel de gaz et de vapeurs, à condition qu'elles soient conformes aux exigences relatives aux pompes de type G.

NOTE 2 Pour les types de mécanismes de pompes et les systèmes de commande, voir l'[Annexe A](#).

**5 Exigences****5.1 Caractéristiques**

La pompe doit avoir les caractéristiques suivantes:

- a) un dispositif de commande automatique qui maintient le débit volumique nominalement constant;
- b) un moyen pour réduire la possibilité d'un réglage involontaire ou non autorisé de tout dispositif de commande de pompe, de sorte qu'il soit dissimulé sous un capot, qu'il ne puisse être actionné qu'au moyen d'un outil ou que son fonctionnement exige des connaissances spéciales;
- c) soit un indicateur de défaillance qui, une fois le prélèvement terminé, indique que le débit d'air a été réduit ou interrompu lors du prélèvement, soit un dispositif de coupure automatique qui arrête la pompe en cas de réduction ou d'interruption du débit;
- d) un fusible ou un disjoncteur réenclenchable qui coupe le courant dans le circuit électrique de la pompe en cas de courant de décharge excessif;
- e) un filtre qui empêche les particules d'être aspirées dans le mécanisme de la pompe;
- f) un dispositif permettant d'attacher la pompe sur une personne (intégré ou en accessoire).

NOTE Certaines pompes utilisent des capteurs internes destinés à fournir des données relatives au milieu ambiant, à la pression et au débit d'air. L'[Annexe B](#) fournit des informations sur l'utilisation de ces capteurs.

## 5.2 Masse

La masse de la pompe, y compris les batteries et les supports intégrés, ne doit pas dépasser 1,2 kg pour les pompes de prélèvement ayant un débit inférieur ou égal à  $5 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$  et 2,5 kg pour les pompes de prélèvement ayant un débit supérieur à  $5 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ .

## 5.3 Sécurité de conception

Le boîtier externe de la pompe doit être conçu de sorte qu'il n'y ait ni angles vifs ni autres parties en saillie susceptibles de gêner.

## 5.4 Autonomie de fonctionnement

L'autonomie de fonctionnement doit être d'au moins 1 h, mais de préférence supérieure à 8 h. Cette exigence s'applique à toute l'étendue nominale de débit par rapport aux pertes de charge spécifiées dans le [Tableau 4](#) à  $(5 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ .

NOTE La capacité d'une batterie augmente avec la température. Par conséquent, l'essai est effectué aux alentours de la limite inférieure de la plage de température dans laquelle la pompe est censée être utilisée.

Pendant l'autonomie de fonctionnement, le débit ne doit pas s'écarter de plus de 5 % de la valeur initiale.

Le fabricant doit indiquer, dans la notice d'utilisation, l'autonomie de fonctionnement à la perte de charge spécifiée conformément à [5.10](#) pour les débits donnés dans le [Tableau 1](#) à  $(5 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ .

**Tableau 1 — Débits pour l'indication de l'autonomie de fonctionnement par le fabricant**

Type de pompe	Étendue nominale de débit $\text{ml} \cdot \text{min}^{-1}$	Réglage de débit $\text{ml} \cdot \text{min}^{-1}$
P	$\leq 5\,000$	2 000 Valeur maximale de l'étendue nominale de débit de la pompe
	$> 5\,000$	Valeur minimale de l'étendue nominale de débit de la pompe
		Valeur maximale de l'étendue nominale de débit de la pompe
G	$\leq 300$	50
		Valeur maximale de l'étendue nominale de débit de la pompe
	$> 300$	300 Valeur maximale de l'étendue nominale de débit de la pompe

NOTE En ce qui concerne les essais périodiques réalisés par l'utilisateur dans le cadre de l'entretien des pompes et des débitmètres, voir l'[Annexe C](#).

## 5.5 Démarrage et performance sur une longue durée

Lorsque la pompe fonctionne à  $(5 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$  et dans la plage comprise entre  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  et  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ , le débit ne doit pas s'écarter de plus de 5 % de la valeur mesurée au début de la détermination des performances sur une longue durée.

## 5.6 Interruption du débit d'air sur une courte durée

Lorsque le débit d'air est complètement interrompu, la pompe doit s'arrêter ou l'indicateur de défaillance doit se déclencher. Il est possible que la pompe essaie de redémarrer automatiquement après

l'interruption du débit d'air. Si le débit d'air est interrompu pendant plus de  $(120 \pm 10)$  s, la pompe ne doit pas redémarrer automatiquement, ou bien l'indicateur de défaillance doit rester activé jusqu'à ce qu'il soit inactivé.

## 5.7 Influence de la température

Lorsque le débit est réglé pour la plage de température comprise entre 20 °C et 25°C conformément à 7.7, il ne doit pas s'écarter de plus de 5 % après avoir refroidi l'ensemble pompe et dispositif de prélèvement à  $(5 \pm 2)$  °C pendant environ 2 h, et après l'avoir fait fonctionner pendant une période de  $(60 \pm 1)$  min, lorsque la température passe à la valeur (fixe) suivante dans la plage comprise entre 5 °C et 40 °C comme indiqué en 7.7.3.

## 5.8 Résistance mécanique

Le fonctionnement général de la pompe ne doit pas être affecté par l'essai de résistance aux chocs (voir 7.8). Il ne doit en résulter aucun dommage mécanique ni défaut électrique.

Après l'essai de résistance aux chocs, le débit mesuré ne doit pas s'écarter de plus de 5 % de la valeur mesurée avant l'essai de résistance aux chocs.

## 5.9 Pulsation du débit d'air (uniquement pour les pompes de type P)

Pour les pompes de type P, la pulsation ne doit pas dépasser 10 % du débit d'air.

En traçant la courbe de variation du débit en fonction du temps, la pulsation  $P$  est donnée par la Formule (1):

$$P = \frac{\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [f(t) - \bar{f}]^2 dt}}{\bar{f}} \times 100 \quad (1)$$

(standards.iteh.ai)  
ISO 13137:2013  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/61993dc5-dfee-4642-99e0-272d50a3a414/iso-13137-2013>

où

- $f(t)$  est le débit volumique en fonction du temps  $t$ , en litres par minute ( $l \cdot \text{min}^{-1}$ ), calculé à partir de la mesure de la vitesse;
- $\bar{f}$  est le débit volumique moyen en fonction du temps  $T$ , calculé en litres par minute ( $l \cdot \text{min}^{-1}$ ), à partir de la mesure de la vitesse;
- $t$  est le temps, en secondes (s);
- $T$  est la durée de la pulsation, en secondes (s).

La grandeur  $f(t)$  n'est pas nécessairement le débit d'air absolu, mais il doit avoir une relation linéaire directe avec le débit d'air.

NOTE  $P$  peut être mesurée de plusieurs manières. Voir 7.9 pour des exemples.

## 5.10 Stabilité du débit en cas d'augmentation de la perte de charge

### 5.10.1 Pompes avec une étendue nominale de débit inférieure ou égale à $5\,000 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1}$

Lorsqu'il est réglé dans les limites de l'étendue nominale de débit de la pompe, le débit ne doit pas s'écarter de  $\pm 5$  % de sa valeur initiale lors d'une variation de la perte de charge dans les limites de l'étendue spécifiée dans le [Tableau 2](#).

Tableau 2 — Étendue requise de la perte de charge

Type de pompe	Débit ajusté ml · min <sup>-1</sup>	Étendue requise de la perte de charge kPa
P	1 000	0,1 à 4,0
	2 000	0,3 à 4,0
	3 000	0,4 à 4,0
	4 000	0,6 à 5,0
	5 000	0,7 à 6,25
G	10	0,02 à 0,2
	50	0,1 à 1,2
	100	0,2 à 2,6
	200	0,5 à 6,0
	300	1,0 à 10,0
	500	2,0 à 10,0

NOTE Les valeurs supérieures et inférieure spécifiées pour l'étendue requise de la perte de pression pour les pompes de type P sont caractéristiques d'un filtre non chargé ou très chargé. Les valeurs spécifiées pour la perte de charge requise pour les pompes de type G sont caractéristiques d'un tube à adsorption à faible perte de charge, voire de deux tubes à adsorption en ligne. Voir l'[Annexe D](#).

### 5.10.2 Pompes avec une étendue nominale de débit supérieure à 5 000 ml · min<sup>-1</sup>

Lorsqu'il est réglé dans les limites de l'étendue nominale de débit de la pompe, le débit ne doit pas s'écarter de plus de  $\pm 5\%$  de sa valeur initiale lors d'une variation de la perte de charge dans les limites de l'étendue nominale de la perte de charge spécifiée par le fabricant des pompes.

### 5.11 Exactitude de l'horloge

Si la pompe est munie d'une horloge intégrée, l'heure indiquée ne doit pas s'écarter de plus de 0,5 % par rapport à l'heure indiquée par une horloge étalonnée.

### 5.12 Compatibilité électromagnétique

La pompe doit satisfaire aux exigences relatives à la compatibilité électromagnétique selon la CEI 61000-6-1 et la CEI 61000-6-3.

### 5.13 Danger d'explosion

Si le fabricant affirme que la pompe convient pour l'utilisation dans des lieux où existe un danger d'explosion, elle doit être conforme aux exigences de la CEI 60079-0.

## 6 Conditions d'essai

### 6.1 Nombre d'objets soumis à essai

Les essais décrits à l'[Article 7](#) peuvent être effectués sur une seule pompe, sauf indication contraire dans le paragraphe relatif à l'essai spécifique.

### 6.2 Instruments d'essai

L'incertitude associée aux instruments d'essai doit être conforme au [Tableau 3](#).

**Tableau 3 — Incertitude associée aux instruments d'essai utilisés**

Instrument d'essai	Incertitude
Débitmètre volumique	± 2 % près
Compteur volumétrique	± 2 % près
Manomètre	± 5 % près
Horloge	± 0,1 % près
Thermomètre	± 1 °C près

Pour un débitmètre à réponse rapide, par exemple un anémomètre à fil chaud, le temps de réponse doit être inférieur à 4,5 ms entre  $t_{10}$  et  $t_{90}$ .

NOTE 1 Les temps  $t_{10}$  et  $t_{90}$  représentent les temps auxquels 10 % et 90 % de la lecture finale du signal de l'anémomètre sont atteints lorsqu'un signal échelon est appliqué.

La stabilité de la température de la chambre climatique utilisée doit être d'au moins ± 2 °C.

Les étalonnages de tous les instruments d'essai énumérés dans le [Tableau 3](#) doivent être traçables par rapport à des étalons nationaux.

NOTE 2 Une liste d'instruments d'essai types est fournie à l'[Annexe E](#).

### 6.3 Préconditionnement et séquence d'essais

Avant les essais techniques (voir [Article 7](#)), la pompe doit être preconditionnée en effectuant un nombre approprié de cycles de chargement/fonctionnement (voir [Article 10](#) pour le chargeur).

Pour les pompes munies d'une batterie nickel-cadmium (NiCd), procéder à au moins cinq cycles. Dans la mesure du possible, il convient d'éviter l'utilisation de ce type de batterie pour des raisons liées à la protection de l'environnement et à l'effet mémoire des batteries.

Pour les pompes munies d'une batterie nickel-hydrure métallique (NiMH) ou d'une batterie lithium-ion (Li-ion), procéder à au moins trois cycles.

Charger complètement la batterie conformément aux instructions du fabricant et faire fonctionner la pompe jusqu'à ce qu'elle s'arrête automatiquement en raison du déchargement de la batterie.

Pour réduire la durée des cycles, il convient de faire fonctionner la pompe à son débit nominal maximal et à 80 % du maximum de l'étendue de la perte de charge comme indiqué en [5.10](#).

Une fois les cycles de chargement/fonctionnement achevés, effectuer les essais dans l'ordre indiqué à [l'Article 7](#).

### 6.4 Réglage du débit volumique et de la perte de charge

Les débits doivent être réglés avec un écart maximal de ± 5 % de la valeur requise.

Les pertes de charge doivent être réglées avec un écart maximal de ± 10 % de la valeur requise.

Si un débitmètre est intégré dans la pompe, celui-ci ne doit pas être utilisé pour régler le débit.

NOTE 1 Les essais techniques (voir [Article 7](#)) exigent que la pompe soit réglée à des débits spécifiques et que le restricteur de débit soit ajusté de manière à engendrer des pertes de charge spécifiques à l'entrée de la pompe. Les débits et les pertes de charge requis sont spécifiés dans les paragraphes relatifs aux essais particuliers.

NOTE 2 Les réglages des pertes de charge pour les essais techniques comprennent la perte de résistance du débitmètre ou du compteur volumétrique raccordé ([Figure 1](#), repère 1).