
**Technique du vide — Méthodes
normalisées pour mesurer les
performances des pompes à vide —
Partie 4:
Pompes à vide turbomoléculaires**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Vacuum technology — Standard methods for measuring vacuum-
pump performance —
Part 4: Turbomolecular vacuum pumps*
(standards.iteh.ai)

[ISO 21360-4:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c23eee13-0725-4547-b436-c513d95c578f/iso-21360-4-2018)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c23eee13-0725-4547-b436-
c513d95c578f/iso-21360-4-2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c23eee13-0725-4547-b436-c513d95c578f/iso-21360-4-2018)



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 21360-4:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c23eee13-0725-4547-b436-c513d95c578f/iso-21360-4-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et termes abrégés	3
5 Méthodes d'essai	4
5.1 Gaz d'essai.....	4
5.2 Mesurage du débit-volume (vitesse de pompage).....	4
5.2.1 Généralités.....	4
5.2.2 Dimension de la pompe de refoulement.....	4
5.2.3 Mesurage du débit-volume (vitesse de pompage) avec la méthode du débit.....	5
5.2.4 Mesurage du débit-volume (vitesse de pompage) avec la méthode du diaphragme.....	5
5.3 Mesurage du débit maximal.....	5
5.3.1 Méthode de mesure.....	5
5.3.2 Mode opératoire d'essai.....	5
5.4 Mesurage de la pression critique de refoulement.....	5
5.5 Mesurage du taux de compression.....	5
5.6 Mesurage de la pression de base.....	6
5.7 Mesurage des vibrations.....	6
5.7.1 Généralités.....	6
5.7.2 Appareillage d'essai.....	6
5.7.3 Mode opératoire d'essai.....	6
6 Rapport d'essai	7
6.1 Mesurage du débit-volume.....	7
6.2 Mesurage du taux de compression.....	7
6.3 Mesurage du débit maximal.....	8
6.4 Mesurage de la pression critique de refoulement.....	8
6.5 Mesurage de la pression de base.....	8
6.6 Mesurage des vibrations.....	8
Annexe A (informative) Relation entre les Formules (4) et (5)	9
Bibliographie	10

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 (IEC) 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/IEC, 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/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée 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 dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

(standards.iteh.ai)

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 112, *Technique du vide*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 21360 se trouve sur le site Web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

Le présent document spécifie les méthodes de mesure des données de performance des pompes à vide turbomoléculaires. Le présent document complète l'ISO 21360-1, qui fournit une description générale du mesurage des données de performance des pompes à vide.

Les méthodes décrites ici sont bien connues d'après les normes internationales et nationales existantes. Le présent document a été élaboré en vue de compiler les méthodes de mesure adéquates des données de performance des pompes à vide turbomoléculaires. Le présent document prévaut en cas de conflit avec l'ISO 21360-1.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 21360-4:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c23eee13-0725-4547-b436-c513d95c578f/iso-21360-4-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c23eee13-0725-4547-b436-c513d95c578f/iso-21360-4-2018>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 21360-4:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c23eee13-0725-4547-b436-c513d95c578f/iso-21360-4-2018>

Technique du vide — Méthodes normalisées pour mesurer les performances des pompes à vide —

Partie 4: Pompes à vide turbomoléculaires

1 Domaine d'application

Le présent document, conjointement avec l'ISO 21360-1, spécifie des méthodes pour le mesurage des caractéristiques fonctionnelles des pompes à vide turbomoléculaires. Elle est applicable à toutes les dimensions et tous les types de pompes turbomoléculaires, y compris:

- avec paliers mécaniques ou magnétiques;
- avec ou sans étage(s) supplémentaire(s) à entraînement mécanique ou autres étages de pompage sur l'arbre;
- avec un ou plusieurs orifices d'entrée.

Étant donné que les pompes à vide turbomoléculaires sont accouplées à des pompes de refoulement, leurs performances ne peuvent pas être complètement définies par la courbe de débit-volume. De plus, la pression de refoulement de la pompe à vide turbomoléculaire est importante pour la performance.

Les informations suivantes complètent les caractéristiques de performance:

- des informations sur les débit et la pression de refoulement de la pompe à vide turbomoléculaire;
- la courbe du taux de compression (taux de compression par rapport à la pression de refoulement de la pompe à vide turbomoléculaire).

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. 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).

ISO 21360-1:2012, *Technique du vide — Méthodes normalisées pour mesurer les performances des pompes à vide — Partie 1: Description générale*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 21360-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

3.1 pression critique de refoulement

p_c
pression de refoulement maximale p_3 à la sortie que la pompe à vide et le dispositif d'entraînement peuvent supporter à un fonctionnement continu, sans subir de dommages ni de surcharge lorsque la pompe conserve un taux de compression $p_3/p_1 > 10$ et que le débit de gaz de purge est fermé

Note 1 à l'article: p_1 est la pression de vide (élevé) à l'entrée. La vitesse de rotation de la pompe à vide turbomoléculaire peut être réduite à ce point de fonctionnement. La valeur de p_c dépend de la vitesse de rotation et du type de gaz; de ce fait, ces deux informations doivent être identifiées ensemble avec la valeur de p_c .

Note 2 à l'article: Le mesurage avec un gaz de purge donne des résultats différents (pendant le pompage de gaz légers à l'entrée, l'utilisation de gaz de purge lourds influe sur la performance par rapport à la pression critique de refoulement p_c). Par conséquent, le débit de gaz de purge doit être nul.

3.2 débit d'aspiration maximum

Q_{max}
charge de gaz maximum qui peut être pompée en continu sans endommager ni détruire la pompe

Note 1 à l'article: en pascal litre par seconde (Pa·l/s) ou en millibar litre par seconde (mbar·l/s), ou en centimètre cube standard par minute (scm),

Note 2 à l'article: Le facteur limitatif dépend de la conception de la pompe. Dans la plupart des cas, il correspondra à une température maximale à des emplacements donnés dans la pompe. La valeur de Q_{max} dépend, par exemple, du gaz pompé, de la pompe de refoulement utilisée, de la vitesse de rotation et des conditions de refroidissement, etc. Si Q_{max} est indiqué dans les unités Pa·l/s ou mbar·l/s, la température du dôme d'essai doit également être documentée puisque cette valeur dépend de la température du gaz. Cela ne s'applique pas si la valeur Q_{max} est indiquée dans l'unité scm.

ITIH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.3 débit-volume

q_v

ISO 21360-4:2018
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c23eee13-0725-4547-b436-c513d95c578f/iso-21360-4-2018>

$$q_v = \frac{dV}{dt} \quad (1)$$

où

V est le volume;

t est le temps.

EXEMPLE Dans le contexte de la série des ISO 21360, le débit-volume est le volume de gaz qui, dans des conditions de gaz parfaits, s'écoule depuis le dôme d'essai à travers l'entrée de la pompe par unité de temps.

Note 1 à l'article: Pour des raisons pratiques, le débit-volume d'une pompe donnée pour un gaz donné est considéré comme égal, par convention, au rapport du débit de ce gaz et de la pression d'équilibre à un endroit donné. Le débit-volume est exprimé en mètres cubes par heure ou en litres par seconde.

Note 2 à l'article: Le terme «vitesse de pompage» et le symbole «S» sont souvent utilisés au lieu de «débit-volume».

[SOURCE: ISO 21360-1:2012, 3.1]

3.4 pression limite

valeur vers laquelle tend asymptotiquement la pression dans le dôme d'essai

Note 1 à l'article: La pression limite est toujours inférieure à la pression de base p_{b1} .

Note 2 à l'article: C'est la pression la plus basse que l'on peut obtenir avec la pompe.

Note 3 à l'article: Il est recommandé de ne pas donner les valeurs de pression limite dans les spécifications du fabricant. En conséquence, il n'est pas donné dans ce document de procédure pour mesurer la pression limite. Toutefois, si le fabricant indique une pression limite, il convient que les conditions de fonctionnement dans lesquelles le mesurage est réalisé soient indiquées.

3.5

pression de base d'une pompe à vide turbomoléculaire

p_{b1}

pression obtenue dans le dôme 48 h après la procédure d'étuvage c'est-à-dire, la mise à l'épreuve de la pompe à vide et du système d'essai, sans aucun gaz d'essai (voir 5.6)

3.6

taux de compression effectif

K_{eff}

rapport de la pression de refoulement p_3 à la pression à l'aspiration p_1 d'une pompe à vide turbomoléculaire

$$K_{\text{eff}} = \frac{p_3}{p_1} \quad (2)$$

3.7

taux de compression

K_0

Taux de compression maximal sans charge de gaz dans la pompe à vide turbomoléculaire où p_{b3} est la pression de base de la pompe de refoulement et p_{b1} est la pression de base de la pompe à vide turbomoléculaire

$$K_0 = \frac{p_3 - p_{b3}}{p_1 - p_{b1}} \quad (3)$$

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 21360-4:2018
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c23eee13-0725-4547-b436-95c578f/iso-21360-4-2018>

4 Symboles et termes abrégés

Symbole	Désignation	Unité
K_{eff}	taux de compression d'une pompe à vide	—
K_0	taux de compression maximal de la pompe à vide à un débit nul	—
p_{b1}	pression de base à l'aspiration	Pa (ou mbar)
p_{b3}	pression de base au refoulement	Pa (ou mbar)
p_1	pression de vide (élevé) à l'aspiration	Pa (ou mbar)
p_3	pression de vide dans la ligne de refoulement	Pa (ou mbar)
p_c	pression critique de refoulement	Pa (ou mbar)
Q	débit de la pompe à vide	Pa l/s (ou mbar l/s) ou sccm
Q_{max}	débit maximum	Pa l/s (ou mbar l/s) ou sccm
q_v	débit-volume	l/s
q_{v0}	débit-volume à $K_{\text{eff}} = 1$	l/s