
**Ventilateurs — Classification du
rendement des ventilateurs —**

**Partie 4:
Ventilateurs entraînés à vitesse
maximale de fonctionnement**

iTeh STANDARD PREVIEW —
Fans — Efficiency classification for fans —
Part 4: Driven fans at maximum operating speed
(standards.iteh.ai)

ISO 12759-4:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cef5eb8d-f66f-4e53-8e8c-114d758aa6c6/iso-12759-4-2019>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 12759-4:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cef5eb8d-fb6f-4e53-8e8c-114d758aa6c6/iso-12759-4-2019>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

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 unités	5
5 Informations générales	6
5.1 Généralités.....	6
5.2 Utilisation des catégories d'installation.....	7
5.3 Calcul du rendement.....	8
5.4 Tolérances.....	9
6 Classification	9
6.1 Généralités.....	9
6.2 Ventilateurs entraînés.....	9
6.3 Classe de rendement des ventilateurs entraînés hélico-centrifuges, radiaux, axiaux et à pales courbées vers l'avant.....	10
6.4 Classe de rendement des ventilateurs entraînés centrifuges à pales courbées vers l'arrière avec ou sans enveloppe.....	12
6.5 Classes de rendement des ventilateurs entraînés tangentiels.....	14
Annexe A (normative) Exemples d'application de lignes de rendement aux ventilateurs entraînés	16
Annexe B (informative) Facteurs de compensation	19
Annexe C (informative) Variation de la performance d'un ventilateur en fonction des catégories d'installation	20
Annexe D (informative) Choix des ventilateurs pour un meilleur rendement	21
Annexe E (informative) Note explicative	24
Bibliographie	26

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.

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 117, *Ventilateurs*.

Cette première édition de l'ISO 12759-4, ainsi que les ISO 12759-1, ISO 12759-2, ISO 12759-3, ISO 12759-5¹⁾ et ISO 12759-6²⁾, annule et remplace l'ISO 12759:2010, qui a fait l'objet d'une révision technique. Elle incorpore également l'Amendement ISO 12759:2010/Amd.1:2013.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 12759 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.

1) En cours de préparation. Stade au moment de la publication: ISO/DIS 12759-5:2019.

2) En cours de préparation. Stade au moment de la publication: ISO/CD 12759-6:2019.

Introduction

Au cours des dix dernières années, on a assisté à une escalade des prix, et à une prise de conscience accrue des ressources limitées que constituent de nombreux combustibles fossiles actuellement utilisés. On pense également que le changement climatique est dû à une augmentation du niveau de dioxyde de carbone dans l'atmosphère. Tout cela a conduit de nombreuses nations à revoir leurs méthodes de production et d'utilisation de l'énergie.

Afin de maintenir la croissance économique, il est donc nécessaire de promouvoir l'efficacité énergétique. Cela implique que les utilisateurs choisissent mieux leurs équipements, mais également que les fabricants en améliorent la conception.

Des ventilateurs de tous types sont utilisés pour la ventilation, la climatisation, l'ingénierie des procédés (séchage, transport pneumatique), l'alimentation en air de combustion, et l'agriculture. En fait, des calculs ont montré que la consommation d'énergie par les ventilateurs représentait près de 20 % de la consommation mondiale d'électricité.

L'industrie des ventilateurs est mondiale, avec un pourcentage important d'exportations et de concessions de licences. Afin de garantir que les caractéristiques de la performance définitive des ventilateurs sont les mêmes dans le monde entier, une série de normes a été élaborée. Ce secteur industriel pense qu'il est désormais nécessaire de prendre en considération les normes de rendement minimal. Afin d'encourager leur mise en œuvre, un système de classification, constitué d'une série de plages de rendement, est proposé. En fonction des améliorations des technologies et des procédés de fabrication, les classes de rendement minimal pourront être révisées et augmentées par la suite.

Le présent document peut être utilisé par les législateurs ou les autorités réglementaires dans le but de définir les objectifs d'avenir en matière d'économie d'énergie.

[ISO 12759-4:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cef5eb8d-fb6f-4e53-8e8c-114d758aa6c6/iso-12759-4-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cef5eb8d-fb6f-4e53-8e8c-114d758aa6c6/iso-12759-4-2019>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 12759-4:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cef5eb8d-fb6f-4e53-8e8c-114d758aa6c6/iso-12759-4-2019>

Ventilateurs — Classification du rendement des ventilateurs —

Partie 4: Ventilateurs entraînés à vitesse maximale de fonctionnement

1 Domaine d'application

Le présent document établit un système de classification du rendement de tous les types de ventilateurs entraînés par des moteurs dont la puissance nominale est de 125 kW et au-delà. Il est applicable aux ventilateurs (entraînés) uniquement. Il n'est pas applicable au système dans lequel les ventilateurs sont installés (produits finis du fabricant d'équipement d'origine, par exemple, les ventilateurs en caisson, les ventilateurs de toiture ou le système de ventilation). Le présent document décrit un nombre de procédures variées permettant de classer le rendement d'un ventilateur ou d'appliquer une limite de rendement minimale (MEL). Ces procédures sont décrites dans:

- ISO 12759-3;
- le présent document (ISO 12759-4);
- ISO 12759-5;
- ISO 12759-6.

Il n'existe pas de méthode décrite permettant de comparer ces classifications et les MEL.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 5801:2017, *Ventilateurs — Essais aérauliques sur circuits normalisés*

ISO 13348:2007, *Ventilateurs industriels — Tolérances, méthodes de conversion et présentation des données techniques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions 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 ventilateur

turbomachine qui reçoit de l'énergie mécanique et l'utilise à l'aide d'une ou plusieurs roues à aubes de manière à entretenir un écoulement continu d'air ou d'un autre gaz qui le traverse et dont le travail massique ne dépasse pas normalement 25 kJ/kg

Note 1 à l'article: Les ventilateurs sont définis en fonction de leur catégorie d'installation, de leur fonction, de la trajectoire du fluide et des conditions de fonctionnement (voir l'ISO 13349).

[SOURCE: ISO 13349:2010, 3.1.1, — Les Notes à l'article 1 et 3 ont été supprimées.]

3.2 taille de ventilateur

diamètre nominal de la roue

3.3 entraînement

mécanisme utilisé pour entraîner le ventilateur, qui inclue le moteur, la courroie, les accouplements, les chaînes, la transmission et les VFD

EXEMPLE Entraînement par transmission et entraînement moteur.

3.4 ventilateur entraîné

roue installée sur ou reliée à un moteur, avec ou sans un système d'entraînement, une enveloppe ou un variateur de vitesse

Note 1 à l'article: Voir la [Figure 1](#).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.5 air

dans le cas d'essais sur circuits aérauliques normalisés, le fluide utilisé doit être l'air atmosphérique

[SOURCE: ISO 5801:2017, 3.1]

ISO 12759-4:2019
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce15e06d-1601-4e55-8c8c-114d758aa6c6/iso-12759-4-2019>

3.6 catégorie d'installation A

installation à aspiration libre et refoulement libre avec une paroi

[SOURCE: ISO 13349:2010, 3.4.1, modifiée — Les références aux ISO 5801 et ISO 5802 ont été supprimées.]

3.7 catégorie d'installation B

installation à aspiration libre et refoulement en conduit

[SOURCE: ISO 13349:2010, 3.4.2, modifiée — Les références aux ISO 5801 et ISO 5802 ont été supprimées.]

3.8 catégorie d'installation C

installation à aspiration en conduit et refoulement libre

[SOURCE: ISO 13349:2010, 3.4.3, modifiée — Les références aux ISO 5801 et ISO 5802 ont été supprimées.]

3.9 catégorie d'installation D

installation à aspiration en conduit et refoulement en conduit

[SOURCE: ISO 13349:2010, 3.4.4, modifiée — Les références aux ISO 5801 et ISO 5802 ont été supprimées.]

3.10**masse volumique à l'aspiration** ρ_1

masse volumique du fluide calculée à partir de la pression absolue et de la température statique à l'aspiration

3.11**pression du ventilateur** p_f

différence entre la pression de stagnation au refoulement et la pression de stagnation à l'aspiration

3.12**débit-masse** q_m

valeur moyenne, dans le temps, de la masse d'air qui traverse une section droite d'un conduit spécifiée, par unité de temps

3.13**débit-volume à l'aspiration** q_{v1}

quotient du débit-masse à l'aspiration par la valeur moyenne correspondante, dans le temps, de la masse volumique moyenne à l'aspiration

3.14**travail massique du ventilateur** W_m

accroissement de l'énergie mécanique par unité de masse du fluide traversant le ventilateur

3.15**coefficient de compressibilité** k_p

quotient du travail mécanique fourni par le ventilateur par le travail mécanique qui serait fourni à un fluide incompressible de même débit-masse, de même masse volumique à l'aspiration et de même taux de compression

3.16**puissance aéraulique du ventilateur** P_u

puissance utile conventionnelle égale au produit du débit-masse par le travail massique du ventilateur, ou au produit du débit-volume à l'aspiration par le coefficient de compressibilité et la pression du ventilateur

3.17**puissance aéraulique statique du ventilateur** P_{us}

puissance utile conventionnelle égale au produit du débit-masse par le travail massique statique du ventilateur, ou au produit du débit-volume à l'aspiration par le coefficient de compressibilité et la pression statique du ventilateur

3.18**puissance à la roue du ventilateur** P_r

puissance mécanique fournie à la roue du ventilateur

[SOURCE: ISO 5801:2017, 3.45]

3.19

puissance à l'arbre du ventilateur

P_a

puissance fournie à l'arbre du moteur ou de tout autre moyen d'entraînement

[SOURCE: ISO 5801:2017, 3.46, modifiée — La Note 1 à l'article a été supprimée.]

3.20

puissance de sortie du moteur

P_o

puissance fournie à l'arbre du moteur ou de tout autre moyen d'entraînement

[SOURCE: ISO 5801:2017, 3.47]

3.21

puissance absorbée par le moteur

P_e

puissance électrique fournie au terminal d'un ventilateur entraîné par un moteur sans entraînement à vitesse variable

[SOURCE: ISO 5801:2017, 3.48]

3.22

puissance électrique absorbée par l'entraînement/la commande

P_{ed}

puissance fournie par le biais de réseaux électriques ou par une alimentation en énergie équivalente à un système moteur

3.23

rendement à la roue du ventilateur

η_r

quotient de la puissance aéraulique du ventilateur par la puissance à la roue du ventilateur

[SOURCE: ISO 5801:2017, 3.50, modifiée — Les références aux quantités et formules ont été supprimées.]

3.24

rendement à l'arbre du ventilateur

η_a

quotient de la puissance aéraulique du ventilateur par la puissance à l'arbre du ventilateur

[SOURCE: ISO 5801:2017, 3.51, modifiée — Les références aux quantités et formules ont été supprimées.]

3.25

rendement global pour un ventilateur sans entraînement à vitesse variable

η_e

quotient de la puissance aéraulique du ventilateur par la puissance absorbée par le ventilateur et le moteur sans un variateur de vitesse

Note 1 à l'article: Il convient que le rendement fasse référence à la catégorie d'installation, voir la [Figure 2](#) et l'ISO 13349.

Note 2 à l'article: Pour les besoins du présent document, il convient que le rendement soit exprimé en fraction d'unité. Pour obtenir une valeur en pourcentage, multiplier le rendement obtenu par 100.

Note 3 à l'article: La puissance absorbée du moteur telle que définie au [3.21](#).

3.26**rendement global pour un ventilateur avec entraînement à vitesse variable** η_{ed}

quotient de la puissance aéraulique du ventilateur par la puissance absorbée par l'ensemble ventilateur et moteur avec un entraînement à vitesse variable

Note 1 à l'article: Il convient que le rendement fasse référence à la catégorie d'installation, voir la [Figure 2](#) et l'ISO 13349.

Note 2 à l'article: Pour les besoins du présent document, il convient que le rendement soit exprimé en fraction d'unité. Pour obtenir une valeur en pourcentage, multiplier le rendement obtenu par 100.

Note 3 à l'article: La puissance absorbée du moteur telle que définie au [3.22](#).

3.27**rendement statique global pour un ventilateur sans entraînement à vitesse variable** η_{es}

quotient de la puissance aéraulique du ventilateur par la puissance absorbée par le ventilateur et le moteur sans entraînement à vitesse variable

3.28**rendement statique global pour un ventilateur avec un entraînement à vitesse variable** η_{esd}

quotient de la puissance aéraulique statique du ventilateur par la puissance absorbée du moteur par l'ensemble ventilateur et moteur avec un entraînement à vitesse variable

3.29**rendement optimal** η_{opt}

rendement maximal obtenu sur la caractéristique aéraulique du ventilateur, tous les paramètres opérationnels, sauf la résistance du circuit d'air, étant fixes

3.30**classe de rendement du ventilateur entraîné****FMEG**

classe de rendement d'un ventilateur avec son système d'entraînement

Note 1 à l'article: Les définitions données de [3.25](#) à [3.28](#) doivent s'appliquer.

4 Symboles et unités

Symbole	Terme	Unité
k_p	coefficient de compressibilité	
N_G	numéro de classe	
P_a	puissant à l'arbre du ventilateur	W
P_e	puissance absorbée par le moteur	W
P_{ed}	puissance électrique absorbée par l'entraînement/la commande	W
P_o	puissance fournie à l'arbre du moteur ou de tout autre moyen d'entraînement	W
P_r	puissance à la roue du ventilateur	W
P_u	puissance aéraulique du ventilateur	W
P_{us}	puissance aéraulique statique du ventilateur	W
p_a	pression atmosphérique	Pa
p_d	pression dynamique en un point	Pa
p_f	pression du ventilateur	Pa

Symbole	Terme	Unité
p_{sf}	pression statique du ventilateur	Pa
p_{sg}	pression de stagnation absolue en un point	Pa
q_m	débit-masse	kg/s
q_{v1}	débit-volume à l'aspiration	m ³ /s
W_m	travail massique du ventilateur	J/kg
η_a	rendement à l'arbre du ventilateur	Exprimé sous la forme d'un nombre décimal
η_e	rendement global	Exprimé sous la forme d'un nombre décimal
η_{ed}	rendement global pour un ventilateur à vitesse variable	Exprimé sous la forme d'un nombre décimal
η_{es}	rendement statique global	Exprimé sous la forme d'un nombre décimal
η_{esd}	rendement statique global pour un ventilateur avec un entraînement à vitesse variable	Exprimé sous la forme d'un nombre décimal
η_{opt}	rendement optimal	Exprimé sous la forme d'un nombre décimal
η_r	rendement à la roue du ventilateur	Exprimé sous la forme d'un nombre décimal
ρ_1	masse volumique à l'aspiration	kg/m ³

NOTE Le rendement exprimé sous la forme d'un nombre décimal est égal au rendement exprimé en pourcentage (%) divisé par 100.

5 Informations générales

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

5.1 Généralités

Il existe plusieurs types de ventilateurs, du ventilateur fabriqué à l'unité pour un besoin précis aux gammes de ventilateurs certifiées produites en série et en grandes quantités. Un ventilateur peut être une roue reliée à un moteur par un système de transmission et placée dans une enveloppe, auquel cas un dispositif de réglage du débit est prévu, par exemple un variateur de vitesse ou des pales directrices (motoventilateur) voir [Figure 1](#).

Du fait des différences de conception, le rendement est défini de nombreuses manières afin d'adapter la réponse au type de ventilateur et à la demande du marché.