
**Aéronautique et espace — Moteurs
hydrauliques à cylindrée fixe —
Spécifications générales pour circuits
35 000 kPa**

*Aerospace — Constant displacement hydraulic motors — General
specifications for 35 000 kPa systems*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 12333:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d7f08ff4-5b4d-4eaf-9ff2-642224eb900e/iso-12333-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d7f08ff4-5b4d-4eaf-9ff2-642224eb900e/iso-12333-2000>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 12333:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d7f08ff4-5b4d-4eaf-9ff2-642224eb900e/iso-12333-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d7f08ff4-5b4d-4eaf-9ff2-642224eb900e/iso-12333-2000>

© ISO 2000

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du 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 22 734 10 79
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Classification	2
4 Conditions de fonctionnement exigées	2
4.1 Fluide hydraulique	2
4.2 Pressions	2
4.2.1 Pression nominale d'alimentation	2
4.2.2 Pression différentielle nominale	2
4.2.3 Pression de mise en rotation à vide	3
4.2.4 Pression nominale à l'orifice de retour de fuite du carter	3
4.2.5 Pression d'épreuve du carter et pression d'épreuve sur l'orifice de retour de fuite	3
4.2.6 Pression d'épreuve sur les orifices d'alimentation	3
4.2.7 Pression de rupture sur les orifices d'alimentation	3
4.3 Température nominale	3
4.4 Cylindrée nominale	4
4.5 Débit nominal	4
4.6 Fuites	4
4.6.1 Débit de retour de fuite du carter	4
4.6.2 Fuite sur l'arbre de sortie	5
4.6.3 Fuites externes	5
4.7 Vitesse et sens de rotation	5
4.7.1 Sens de rotation	5
4.7.2 Vitesse nominale	5
4.7.3 Survitesse	5
4.7.4 Vitesse maximale à vide	5
4.8 Couples	5
4.8.1 Couple nominal	5
4.8.2 Couple à la mise en rotation	5
4.8.3 Couple de calage	7
4.8.4 Variations de couple	7
4.9 Rendement	7
4.10 Caractéristiques dynamiques	7
4.11 Freinage dynamique	7
4.12 Inversions rapides	7
4.13 Fonctionnement en by-pass	7
4.14 Émission de bruit	7
4.15 Endurance nominale	8
5 Installation	8
5.1 Dimensions	8
5.2 Masse	8
5.3 Montage	8
5.4 Entraînement	9
5.5 Orifices	9
6 Construction	9
6.1 Matériaux	9
6.2 Métaux	9

6.2.1	Généralités	9
6.2.2	Moteurs pour circuits du type I	9
6.2.3	Moteurs pour circuits des types II et III	10
6.2.4	Alliages de fer, de cuivre et d'aluminium	10
6.3	Pièces de fonderie	10
6.4	Protection contre la corrosion	11
6.5	Joints	11
6.6	Lubrification	11
6.7	Équilibrage	11
6.8	Pièces à sens de montage critique	11
6.9	Retenue des pièces internes en cas de panne	11
6.10	Marquage d'identification	11
6.10.1	Plaquette d'identification du moteur	11
6.10.2	Identification du fluide	12
6.11	Sceau de garantie	12
7	Maintenabilité	12
7.1	Caractéristiques de maintenabilité	12
7.2	Concept de maintenance	12
7.3	Durée de vie et conditions de stockage	13
8	Fiabilité	13
8.1	Conformité de l'équipement	13
8.2	Spécifications	13
9	Dispositions concernant l'assurance de la qualité	13
9.1	Responsabilité du contrôle	13
9.2	Classification des essais	13
10	Qualification	14
10.1	Objet	14
10.2	Procédures de qualification	14
10.2.1	Spécification particulière	14
10.2.2	Qualification par similitude	14
10.2.3	Procès-verbal d'essai de qualification du moteur	14
10.3	Essais de qualification	14
10.3.1	Conditions générales	14
10.3.2	Contrôle dimensionnel	15
10.3.3	Conditions d'ambiance	15
10.3.4	Séquence des essais	15
10.3.5	Essais à la pression d'épreuve statique	15
10.3.6	Essai de pression de rupture statique	15
10.3.7	Essai de survitesse	15
10.3.8	Essai de fonctionnement en surpression	16
10.3.9	Étalonnage	16
10.3.9.1	Généralités	16
10.3.9.2	Couple et débits	17
10.3.9.3	Freinage dynamique	17
10.3.9.4	Inversions rapides	17
10.3.9.5	Fonctionnement en by-pass	17
10.3.9.6	Couple à la mise en rotation	17
10.3.9.7	Couple de calage et fuite interne	17
10.3.10	Essais à basse température	18
10.3.11	Essai de choc thermique	18
10.3.12	Essais d'endurance	18
10.3.12.1	Généralités	18
10.3.12.2	Échantillon	18
10.3.12.3	Fluide hydraulique	18

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 12333:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d7f08ff4-5b4d-4eaf-9ff2-642224eb900e/iso-12333-2000>

10.3.12.4	Fuites admissibles pendant les essais d'endurance	19
10.3.12.4.1	Étanchéité du carter	19
10.3.12.4.2	Joint de l'arbre	19
10.3.12.5	Essais de démarrage-arrêt.....	20
10.3.12.6	Filtration pendant les essais d'endurance	20
10.3.12.7	Vérification des filtres.....	21
10.3.12.8	Rupture de pièce	21
10.3.12.9	Relevé de caractéristiques.....	21
10.3.13	Endurance en réversibilité de marche (moteurs à deux sens de rotation seulement)	21
10.3.14	Essais de vibrations	21
10.3.14.1	Orientation du moteur en essai	21
10.3.14.2	Fonctionnement du moteur pendant les essais de vibrations.....	21
10.3.14.3	Vibrations à la fréquence de résonance.....	21
10.3.14.4	Vibrations cycliques	22
10.3.14.5	Autres essais.....	22
10.3.15	Essai de cisaillement de l'arbre d'entraînement (si applicable).....	22
10.3.16	Essais supplémentaires	22
11	Réception	22
11.1	Généralités	22
11.2	Identification	22
11.3	Examen après démontage.....	22
11.4	Essais de réception.....	23
11.4.1	Conditions générales.....	23
11.4.2	Séquence des essais	23
11.4.3	Rodage	23
11.4.4	Essai de survitesse	23
11.4.5	Essai de fonctionnement en surpression.....	23
11.4.5.1	Essai à la pression d'épreuve à l'orifice d'alimentation.....	23
11.4.6	Essais de fonctionnement aux conditions nominales	23
11.4.7	Contrôle après essais.....	24
11.5	Relevé de performances	24
11.6	Contrôle des fuites externes	24
11.7	Contrôle des résidus de filtration.....	24
11.7.1	Méthode de prélèvement	24
11.7.2	Préparation du résidu	24
11.7.3	Détermination du résidu de référence	25
11.7.4	Comparaison avec le résidu de référence.....	25
12	Stockage et emballage.....	25

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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.

La Norme internationale ISO 12333 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*, sous-comité SC 10, *Systèmes aérospatiaux de fluides et éléments constitutifs*.

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 12333:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d7f08ff4-5b4d-4eaf-9ff2-642224eb900e/iso-12333-2000>

Aéronautique et espace — Moteurs hydrauliques à cylindrée fixe — Spécifications générales pour circuits 35 000 kPa

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fixe les spécifications générales des moteurs hydrauliques à cylindrée fixe installés dans les aéronefs, transformant la puissance hydraulique en énergie mécanique sous forme d'un couple de rotation destiné à être utilisé dans les circuits d'aéronefs à 35 000 kPa.

Les moteurs à fonction principale et à fonction secondaire (voir article 3) sont traités dans la présente Norme internationale; les actionneurs ayant des limites internes d'angle de rotation ainsi que les moteurs à vitesse lente ne sont pas traités dans la présente Norme internationale.

La présente Norme internationale doit être utilisée en liaison avec la spécification particulière concernant chaque application.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 2093:1986, *Dépôts électrolytiques d'étain — Spécifications et méthodes d'essais.*

ISO 2669:1995, *Essais en environnement des équipements aéronautiques — Essais d'accélération constante.*

ISO 2671:1982, *Essais en environnement pour les équipements aéronautiques — Partie 3.4: Vibrations acoustiques.*

ISO 2685:1998, *Aéronefs — Méthode d'essai en environnement des équipements embarqués — Tenue au feu dans les zones désignées «zones de feu».*

ISO 3323:1987, *Aéronefs — Composants hydrauliques — Marquage indiquant le fluide pour lequel les composants sont approuvés.*

ISO 3601-1:1988, *Systèmes de fluides — Joints d'étanchéité — Joints toriques — Partie 1: Diamètres intérieurs, sections, tolérances et code d'identification dimensionnelle.*

ISO 3601-3:—¹⁾, *Systèmes de fluides — Joints toriques — Partie 3: Critères de qualité.*

ISO 6771:1987, *Aéronautique et espace — Systèmes de fluides et éléments constitutifs — Classification des températures et pressions.*

1) À publier. (Révision de l'ISO 3601-3:1987)

ISO 7137:1995, *Aéronefs — Conditions d'environnement et procédures d'essai pour les équipements embarqués.*

ISO 7320:1992, *Aéronautique et espace — Raccordement fileté étanche pour les systèmes de fluides — Dimensions.*

ISO 8077:1984, *Procédés de traitement dans l'industrie aérospatiale — Traitement anodique des alliages d'aluminium — Traitement à l'acide chromique sous courant continu de 20 V pour revêtement non teinté.*

ISO 8078:1984, *Procédés de traitement dans l'industrie aérospatiale — Traitement anodique des alliages d'aluminium — Traitement à l'acide sulfurique pour revêtement non teinté.*

ISO 8079:1984, *Procédés de traitement dans l'industrie aérospatiale — Traitement anodique des alliages d'aluminium — Traitement à l'acide sulfurique pour revêtement coloré.*

ISO 8081:1985, *Procédés de traitement dans l'industrie aérospatiale — Revêtement par conversion chimique des alliages d'aluminium — Utilisation courante.*

ISO 8399-1:1998, *Aéronautique et espace — Fixation et entraînement des équipements (Série métrique) — Partie 1: Critères de conception.*

ISO 8399-2:1998, *Aéronautique et espace — Fixation et entraînement des équipements (Série métrique) — Partie 2: Dimensions des accouplements avec centrage.*

3 Classification

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Les moteurs hydrauliques traités dans la présente Norme internationale sont classés en deux catégories:

- **Catégorie A:** moteurs à fonction principale, par exemple à commandes de vol, becs, volets, plans réglables, groupes de transfert, entraînements à vitesse constante, etc.
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d7f08ff4-5b4d-4eaf-9ff2-31273bf88e9e/iso-12333-2000>
- **Catégorie B:** moteurs à fonction secondaire, par exemple à treuils, canons, radars, portes, etc.
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/31273bf88e9e/iso-12333-2000>

La catégorie du moteur doit être indiquée dans la spécification particulière.

4 Conditions de fonctionnement exigées

4.1 Fluide hydraulique

Le fluide hydraulique du circuit sur lequel le moteur est destiné à être installé doit être indiqué dans la spécification particulière.

4.2 Pressions

4.2.1 Pression nominale d'alimentation

La pression nominale d'alimentation est, par définition, la pression nominale du circuit.

La pression nominale est de 35 000 kPa.

4.2.2 Pression différentielle nominale

La pression différentielle nominale est la pression différentielle, mesurée entre les orifices d'entrée et de sortie du moteur, nécessaire pour produire le couple nominal quand le moteur est alimenté à la pression nominale.

La pression différentielle nominale doit être indiquée dans la spécification particulière.

4.2.3 Pression de mise en rotation à vide

La pression de mise en rotation à vide est la pression différentielle nécessaire à la mise en rotation ininterrompue de l'arbre de sortie, l'orifice de retour des fuites étant à la pression nominale de retour.

La pression de mise en rotation à vide doit être indiquée dans la spécification particulière.

4.2.4 Pression nominale à l'orifice de retour de fuite du carter

La pression nominale à l'orifice de retour de fuite du carter est la pression maximale à laquelle il est demandé au moteur de fonctionner en permanence.

La pression nominale à l'orifice de retour de fuite du carter doit être indiquée dans la spécification particulière.

4.2.5 Pression d'épreuve du carter et pression d'épreuve sur l'orifice de retour de fuite

Pour tenir compte d'un décollement transitoire accidentel des constituants, il est nécessaire de dimensionner le carter pour qu'il résiste, sans détérioration, à la pression résultant de la dérivation intégrale du débit nominal vers les orifices de sortie et de retour de fuite. Sauf indication contraire dans la spécification particulière, les constituants du carter doivent résister, sans détérioration, au moins à une pression interne égale ou supérieure à 5 000 kPa (50 bar), ou à 150 % de la pression maximale indiquée dans la spécification particulière si cette dernière valeur est plus grande.

4.2.6 Pression d'épreuve sur les orifices d'alimentation

Sauf indication contraire dans la spécification particulière, le moteur, statiquement, doit résister, sans rupture structurale, à une mise en pression égale à 1,5 fois la pression nominale.

Dans le cas d'un moteur à deux sens de rotation, la pression d'épreuve est appliquée indépendamment sur chaque orifice d'alimentation.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d7f08ff4-5b4d-4eaf-9ff2-642224eb900e/iso-12333-2000>

4.2.7 Pression de rupture sur les orifices d'alimentation

Sauf indication contraire dans la spécification particulière, le moteur, statiquement, doit résister, sans rupture structurale, à une mise en pression égale à 2,5 fois la pression nominale, une fois dans la vie de l'éprouvette de qualification.

Dans le cas d'un moteur à deux sens de rotation, la pression de rupture est appliquée indépendamment sur chaque orifice d'alimentation.

4.3 Température nominale

La température nominale d'un moteur est la température maximale du fluide à l'orifice d'alimentation du moteur; elle doit être exprimée en degrés Celsius.

La température nominale est en rapport avec la température maximale (voir l'ISO 6771) du circuit hydraulique dans lequel le moteur sera utilisé et doit être l'une des valeurs données dans le Tableau 1. La température nominale doit être indiquée dans la spécification particulière.

La température minimale continue du fluide à l'orifice d'alimentation du moteur doit être indiquée dans la spécification particulière.

Tableau 1 — Correspondance des températures

Circuit hydraulique	Température maximale du circuit °C	Température nominale du moteur °C
Type I	70	70
Type II	135	135
Type III	200	200

4.4 Cylindrée nominale

La cylindrée nominale d'un moteur est, par définition, le volume théorique de fluide engendré par un tour de l'arbre de sortie du moteur; elle doit être exprimée en centimètres cubes par tour.

La cylindrée nominale doit être calculée, à partir de la configuration géométrique du moteur, sans tenir compte des effets:

- des tolérances admissibles à la construction;
- des déformations de la structure du moteur;
- de la compressibilité du fluide hydraulique;
- des fuites internes;
- de la température.

La cylindrée nominale sert à caractériser les dimensions plutôt que les performances du moteur.

4.5 Débit nominal

Le débit nominal d'un moteur est, par définition, le débit mesuré à l'orifice d'entrée, à la température nominale, à la vitesse nominale et à la pression différentielle nominale.

Le débit nominal doit être exprimé en décimètres cubes par seconde et sa valeur doit être indiquée dans la spécification particulière (avec, entre parenthèses, la valeur correspondante en décimètres cubes par minute).

4.6 Fuites

4.6.1 Débit de retour de fuite du carter

Le moteur doit être pourvu d'un retour de fuite. Le débit de retour de fuite maximal doit être indiqué dans la spécification particulière avec:

- le moteur en rotation au couple nominal et à la vitesse nominale;
- le moteur en rotation à couple nul;
- le moteur bloqué, arbre verrouillé en position quelconque.

Si nécessaire, le débit de retour de fuite minimal doit être indiqué dans la spécification particulière.

4.6.2 Fuite sur l'arbre de sortie

La fuite maximale sur l'arbre de sortie doit être indiquée dans la spécification particulière.

4.6.3 Fuites externes

Aucune fuite extérieure au carter du moteur, ou à tout joint statique de ce carter, suffisante pour former une goutte ne doit être admise.

4.7 Vitesse et sens de rotation

4.7.1 Sens de rotation

Sauf indication contraire dans la spécification particulière, les moteurs hydrauliques doivent fonctionner correctement dans un sens de rotation ou dans l'autre. Il ne doit pas être nécessaire de modifier le moteur pour qu'il tourne en sens inverse, car il devrait suffire d'inverser le sens d'écoulement du fluide.

4.7.2 Vitesse nominale

La vitesse nominale d'un moteur est la vitesse maximale du moteur en fonctionnement continu à la température nominale et à la pression différentielle nominale. La vitesse nominale doit être exprimée en nombre de tours par minute de l'arbre de sortie du moteur.

La vitesse nominale du moteur doit être indiquée dans la spécification particulière. À titre indicatif, les valeurs maximales recommandées figurent sur le diagramme de la Figure 1.

4.7.3 Survitesse

La survitesse est égale à 115 % de la vitesse nominale.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d7f08ff4-5b4d-4eaf-9ff2-642224eb900e/iso-12333-2000>

4.7.4 Vitesse maximale à vide

La vitesse maximale à vide est la vitesse atteinte aux conditions nominales de pression d'alimentation de température de débit sans couple antagoniste.

La vitesse maximale à vide doit être indiquée dans la spécification particulière.

4.8 Couples

4.8.1 Couple nominal

Le couple nominal est la valeur minimale du couple moteur aux conditions nominales de fonctionnement.

Le couple nominal doit être indiqué dans la spécification particulière.

4.8.2 Couple à la mise en rotation

Le couple à la mise en rotation est le couple minimal nécessaire pour le démarrage du moteur, aux conditions de fonctionnement indiquées dans la spécification particulière. Cette spécification doit être satisfaite quelle que soit la position angulaire de l'arbre de sortie.

Le couple à la mise en rotation doit être indiqué dans la spécification particulière.

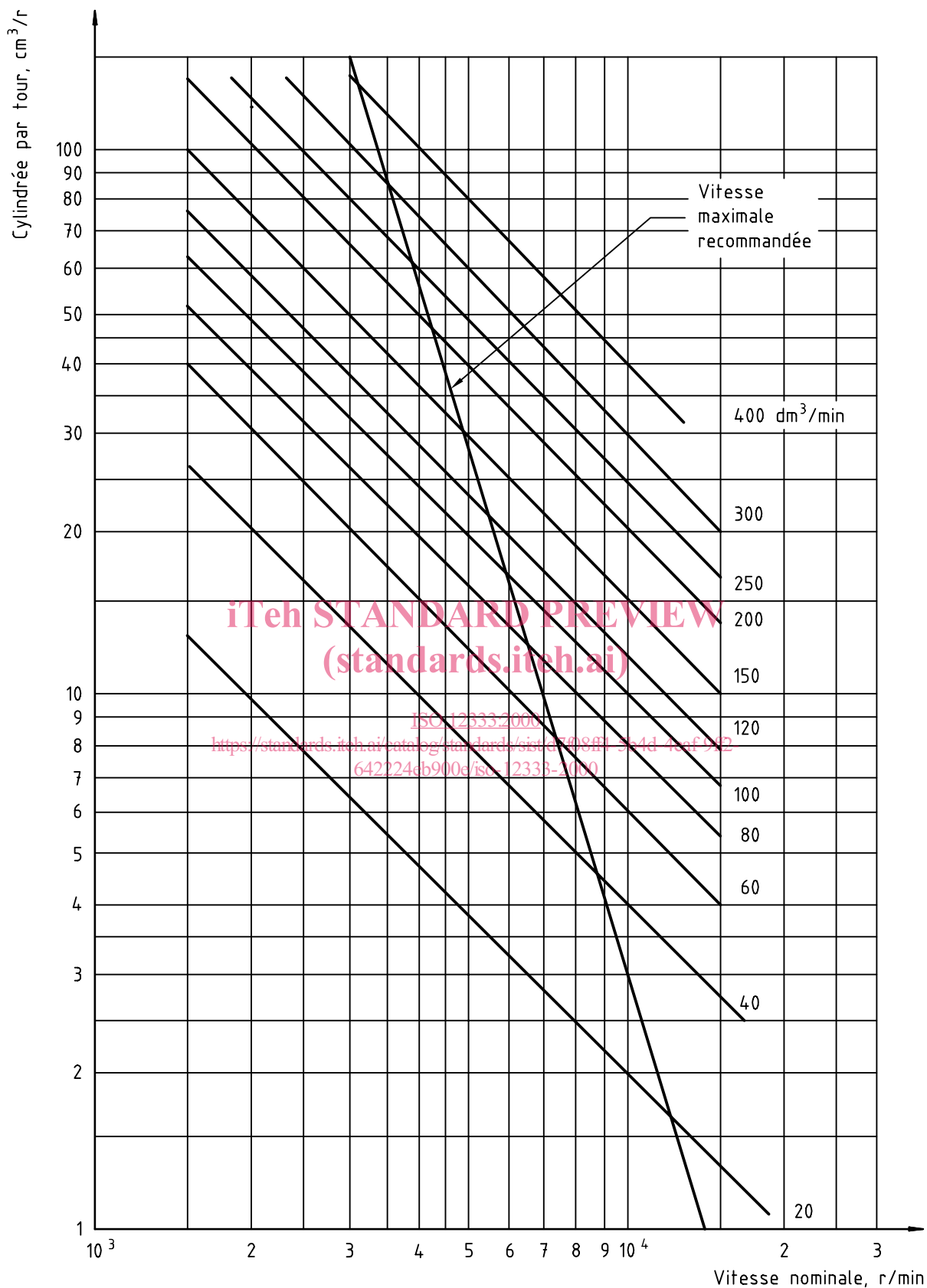


Figure 1 — Abaque des valeurs maximales recommandées pour les vitesses nominales en fonction de la cylindrée par tour