

NORME INTERNATIONALE

ISO
6621-4

Première édition
1988-12-15



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

Moteurs à combustion interne — Segments de piston —

Partie 4 :

Spécifications générales

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Internal combustion engines — Piston rings — [ISO 6621-4:1988](#)

Part 4: General specifications [standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7978a979-b29a-456b-8f91-c0b1226b4122/iso-6621-4-1988](#)

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 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 6621-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7978a979-b29a-456b-8f91-c0b1226b4122/iso-6621-4-1988>

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.

Moteurs à combustion interne — Segments de piston —

Partie 4: Spécifications générales

0 Introduction

L'ISO 6621 fait partie d'une série de Normes internationales en cours d'élaboration concernant les segments de piston pour les moteurs alternatifs à combustion interne:

ISO 6621, *Moteurs à combustion interne — Segments de piston —*

Partie 1: Vocabulaire.

Partie 2: Principes de mesure pour inspection.

Partie 3: Spécifications des matériaux.

Partie 4: Spécifications générales.

Partie 5: Exigences de qualité.

ISO 6622, *Moteurs à combustion interne — Segments de piston —*

Partie 1: Segments rectangulaires.

Partie 2: Segments rectangulaires de section réduite.¹⁾

ISO 6623, *Moteurs à combustion interne — Segments de piston — Segments racleurs mixtes.*

ISO 6624, *Moteurs à combustion interne — Segments de piston —*

Partie 1: Segments trapézoïdaux.

Partie 2: Segments demi-trapézoïdaux.¹⁾

ISO 6625, *Moteurs à combustion interne — Segments de piston — Segments racleurs régulateurs d'huile.*

ISO 6626, *Moteurs à combustion interne — Segments de piston — Segments racleurs régulateurs d'huile mis en charge par ressort hélicoïdal.*

1 Objet et domaine d'application

La présente partie de l'ISO 6621 spécifie les caractéristiques générales des segments de piston dont les critères dimensionnels communs sont spécifiés dans les Normes internationales et les rapports techniques appropriés cités dans le chapitre 0.

La présente partie de l'ISO 6621 établit également un système de codification, de désignation et de marquage des segments de piston.

Les spécifications de la présente partie de l'ISO 6621 s'appliquent à tous les types de segments ayant un diamètre inférieur ou égal à 200 mm, indiqués dans la classification ci-dessus et utilisés tant pour les moteurs alternatifs à combustion interne que pour les compresseurs.

2 Référence

ISO 6507-3, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Vickers — Partie 3: Inférieure à HV 0,2.²⁾*

3 Terminologie

La terminologie utilisée dans la présente partie de l'ISO 6621 est celle donnée dans l'ISO 6621-1.

4 Codage des segments de piston

Les codes utilisés pour les segments de piston doivent être ceux donnés dans le tableau 1 avec leurs descriptions.

1) Partie publiée en tant que rapport technique (ISO/TR 6622-2 et ISO/TR 6624-2).

2) Actuellement au stade de projet.

Tableau 1 — Codes et descriptions

| Code | Description | Norme internationale et/ou rapport technique correspondant(e)(s) |
|-------------|---|--|
| R | Segment rectangulaire à portée cylindrique | ISO 6622-1, ISO/TR 6622-2 |
| B | Segment rectangulaire à portée bombée | ISO 6622-1, ISO/TR 6622-2 |
| M1 à M5 | Segment rectangulaire à portée conique | ISO 6622-1, ISO/TR 6622-2 |
| N | Segment racleur bec d'aigle (à épaulement évidé) | ISO 6623 |
| NM1 à NM4 | Segment racleur bec d'aigle (à épaulement évidé) à portée conique | ISO 6623 |
| E | Segment racleur mixte (à épaulement) | ISO 6623 |
| EM1 à EM4 | Segment racleur mixte (à épaulement) à portée conique | ISO 6623 |
| T | Segment trapézoïdal 6° à portée cylindrique | ISO 6624-1 |
| TB | Segment trapézoïdal 6° à portée bombée | ISO 6624-1 |
| TM1 à TM5 | Segment trapézoïdal 6° à portée conique | ISO 6624-1 |
| K | Segment trapézoïdal 15° à portée cylindrique | ISO 6624-1 |
| KB | Segment trapézoïdal 15° à portée bombée | ISO 6624-1 |
| KM1 à KM5 | Segment trapézoïdal 15° à portée conique | ISO 6624-1 |
| HK | Segment demi-trapézoïdal à portée cylindrique | ISO/TR 6624-2 |
| HKB | Segment demi-trapézoïdal 7° à portée bombée | ISO/TR 6624-2 |
| S | Segment racleur régulateur d'huile à fentes | ISO 6625 |
| G | Segment racleur régulateur d'huile chanfreiné parallèle | ISO 6625 |
| D | Segment racleur régulateur d'huile chanfreiné symétrique | ISO 6625 |
| DV | Segment racleur régulateur d'huile chanfreiné symétrique avec gorge en V | ISO 6625 |
| DSF-C | Segment racleur régulateur d'huile mis en charge par ressort hélicoïdal, chanfreiné symétrique, chromé à profil rectifié | ISO 6626 |
| DSF-CNP | Segment racleur régulateur d'huile mis en charge par ressort hélicoïdal, chanfreiné symétrique, chromé à profil non rectifié | ISO 6626 |
| SSF | Segment racleur régulateur d'huile à fentes mis en charge par ressort hélicoïdal | ISO 6626 |
| GSF | Segment racleur régulateur d'huile mis en charge par ressort hélicoïdal, chanfreiné parallèle | ISO 6626 |
| DSF | Segment racleur régulateur d'huile mis en charge par ressort hélicoïdal, chanfreiné symétrique | ISO 6626 |
| DSF-NG | Segment racleur régulateur d'huile mis en charge par ressort hélicoïdal, chanfreiné symétrique (géométrie de portée similaire au type DSF-C ou DSF-CNP) | ISO 6626 |
| SSF-L | Segment racleur régulateur d'huile à fentes mis en charge par ressort hélicoïdal, de largeur nominale de lèvres 0,6 mm | ISO 6626 |
| D22 | Épaisseur radiale $a_1 = d_1/22$ | ISO 6622-1, ISO 6623 |
| MC11 à MC63 | Sous-classes de matériaux | ISO 6621-3 |
| MR | Rapport m/d_1 réduit | ISO 6621-4, 7.4 |
| Z | Segment de forme circulaire | ISO 6621-4, 7.1 |
| Y | Segment à ovalisation négative | ISO 6621-4, 7.1 |
| S00 à S10 | Jeu à la coupe (valeurs minimales) | ISO 6621-4, 7.3 |
| CRF à CR4 | Modèle à portée totale revêtu de chrome à l'extérieur | |
| CR1E à CR4E | Modèle semi-incrusté revêtu de chrome à l'extérieur | ISO 6621-4, 9.3 |
| CR1F à CR4F | Modèle incrusté revêtu de chrome à l'extérieur | |
| MO1 à MO4 | Modèle à portée totale revêtu de molybdène à l'extérieur | |
| MO1E à MO4E | Modèle semi-incrusté revêtu de molybdène à l'extérieur | ISO 6621-4, 9.3 |
| MO1F à MO4F | Modèle incrusté revêtu de molybdène à l'extérieur | |
| LF | Segment à périphérie non revêtue, ou segment avec lèvre non revêtue, complètement rodée | ISO 6621-4, 7.2 |

Tableau 1 – Codes et descriptions (fin)

| Code | Description | Norme internationale et/ou rapport technique correspondant(e)s |
|---------------------------------|---|--|
| LP | Segment à portée conique avec lèvres rodées sur toute la circonférence mais pas sur toute la largeur de la périphérie | ISO 6621-4, 7.2 |
| FE | Ferro-oxydé sur toutes les faces | ISO 6621-4, 10.1 |
| PO | Phosphaté sur toutes les faces | ISO 6621-4, 10.2 et 10.3 |
| PR | Phosphaté sur toutes les faces (revêtement antirouille) | |
| KA | À arêtes extérieures chanfreinées | ISO 6622 |
| KI | À arêtes intérieures chanfreinées | |
| IF | Chanfrein intérieur (haut) | ISO 6622 |
| IFU | Chanfrein intérieur (bas) | |
| IW | Épaulement intérieur (haut) | |
| IWU | Épaulement intérieur (bas) | |
| IFV | Chanfrein intérieur variable (haut) | |
| IFVU | Chanfrein intérieur variable (bas) | |
| NE1 à NE3 NH1 à NH3 | Coupe à butée latérale Coupe à butée intérieure | ISO 6621-4, 8.1 |
| WK | Longueur de fente réduite | ISO 6626 |
| WF | Prise réduite à la chaleur | ISO 6621-5, ISO 6626 |
| CSN, CSG, CSE | Type de ressort hélicoïdal | ISO 6626 |
| PNE, PNL, PNR, PNM, PNH, PNV | Classe de pression de contact | ISO 6626 |
| MM MZ MY MX MU | Marquages supplémentaires : marque de fabrication marquage de la forme du segment exigée « circulaire » marquage de la forme du segment exigée « ovalisation négative » marquage du matériau ¹⁾ autre marquage éventuel ²⁾ | ISO 6621-4:1988 ISO 6621-4:1988 ISO 6621-4:1988 ISO 6621-4, 6.2 |

1) Le marquage du matériau (pour les variantes de matériaux) est laissé à la discrétion du fabricant.

2) Les marquages supplémentaires éventuels demandés par l'acheteur doivent être clairement indiqués dans la commande; ils doivent faire l'objet d'un accord entre le fabricant et l'acheteur.

5 Désignation des segments de piston

5.1 Éléments de la désignation et ordre

La désignation des segments de piston conformes aux Normes internationales ou aux rapports techniques correspondant(e)s doit comporter les éléments donnés ci-dessous, dans l'ordre indiqué.

Les codes donnés dans le tableau 1 doivent être utilisés.

5.1.1 Éléments obligatoires

Les éléments obligatoires suivants doivent faire partie de la désignation d'un segment de piston:

- dénomination, c'est-à-dire segment de piston;
- référence de la Norme internationale particulière ou du rapport technique particulier;

- type de segment de piston, par exemple R;
- trait d'union;
- dimensions du segment de piston, $d_1 \times h_1$;
- code D22 si l'épaisseur radiale choisie dans l'ISO 6622-1 et l'ISO 6623 est D/22;
- trait d'union;
- code du matériau, par exemple MC11.

5.1.2 Éléments supplémentaires

Les éléments supplémentaires suivants peuvent être ajoutés à la désignation du segment de piston; dans ce cas, ils doivent figurer sur une deuxième ligne au-dessous des éléments obligatoires, ou être séparés de ceux-ci par une barre oblique (/):

- code du rapport réduit m/d_1 , MR;
- code de la forme du segment, par exemple MZ;

- code du jeu nominal à la coupe choisi si celui-ci diffère du jeu à la coupe spécifié dans les tableaux de dimensions, par exemple S05;
- code du revêtement choisi, par exemple CR3;
- code pour segments non revêtus à périphérie complètement rodée ou à portée conique avec lèvre rodée sur une partie de la périphérie, par exemple LF ou LP;
- code du traitement de surface choisi, par exemple PO;
- code de la caractéristique choisie pour les arêtes extérieures, KA;
- code de la caractéristique choisie pour les arêtes intérieures, KI;
- code de l'épaulement ou du chanfrein intérieur, par exemple IWU;
- code de l'encoche choisie pour empêcher la rotation du segment, par exemple NH1;
- code de la longueur de fente réduite, si nécessaire, WK;
- code des ressorts hélicoïdaux à prise réduite à la chaleur, si nécessaire, WF;
- code du type de ressort hélicoïdal choisi, par exemple CSG;
- code de la classe de pression de contact choisie, par exemple PNM.

5.1.3 Éléments de marquage supplémentaire

Tout marquage supplémentaire doit suivre les éléments supplémentaires spécifiés en 5.1.2:

- code de la marque de fabrique, si nécessaire, MM;
- code du marquage de la forme du segment exigée, par exemple MZ;
- code du matériau, MX [voir tableau 1, renvoi 1)];
- code des autres marquages éventuels, MU [voir tableau 1, renvoi 2)].

5.2 Exemples de désignation

5.2.1 Désignation d'un segment de piston conforme aux prescriptions de l'ISO 6622-1,

- rectangulaire (R) à portée cylindrique;
- de diamètre nominal $d_1 = 90$ mm (90);
- de hauteur de segment $h_1 = 2,5$ mm (2,5);
- en fonte grise non traitée thermiquement (sous-classe de matériau 11) (MC11):

Segment de piston ISO 6622-1 R - 90 × 2,5 - MC11

5.2.2 Désignation d'un segment de piston conforme aux prescriptions de l'ISO 6624-1,

- trapézoïdal 6° à portée conique (TM1);
- de diamètre nominal $d_1 = 105$ mm (105);
- de hauteur de segment $h_1 = 2,5$ mm (2,5);
- en fonte à graphite sphéroïdal de type martensitique, sous-classe de matériau 51 (MC51);
- de forme circulaire (MZ);
- avec jeu à la coupe de 0,3 mm (S03);
- arêtes intérieures chanfreinées (KI);
- revêtu sur la périphérie d'une couche de chrome d'épaisseur minimale 0,1 mm (CR2):

Segment de piston ISO 6624-1 TM1 - 105 × 2,5 - MC51 Z S03 KI CR2

5.2.3 Désignation d'un segment de piston conforme aux prescriptions de l'ISO 6626,

- du type segment racleur régulateur d'huile mis en charge par ressort hélicoïdal, chromé et à profil rectifié (DSF-C);
- de diamètre nominal $d_1 = 125$ mm (125);
- de hauteur de segment $h_1 = 5$ mm (5);
- en fonte grise non traitée thermiquement, sous-classe de matériau 11 (MC11);
- avec jeu à la coupe de 0,2 mm (S02);
- avec une épaisseur minimale de chrome sur les lèvres de 0,15 mm (CR3);
- avec une couche minimale de surface phosphatée sur les surfaces en fonte de 0,002 mm (PO);
- de longueur de fente réduite (WK);
- à ressort hélicoïdal de prise à la chaleur réduite (WF);
- à ressort hélicoïdal de pas variable et de diamètre rectifié d_7 (CSE);
- de tare tangentielle F_t selon la classe moyenne de pression de contact nominale (PNM);
- marqué d'une marque de fabrique (MM):

Segment de piston ISO 6626 DSF-C - 125 × 5 - MC11 S02 CR3 PO WK WF CSE PNM MM

6 Marquage des segments de piston

Les prescriptions et recommandations de marquage figurant en 6.1 et 6.2 s'appliquent aux segments de piston de 1,6 mm d'épaisseur radiale et plus. Le marquage des segments de piston de moins de 1,6 mm d'épaisseur radiale est laissé à la discrétion du fabricant.

6.1 Marquage obligatoire du côté «haut»

Tous les segments à orientation particulière doivent porter un repérage seulement du côté «haut», c'est-à-dire du côté le plus proche de la chambre de combustion.

En l'absence d'un autre marquage agréé par le fabricant et l'acheteur, on emploiera le marquage «HAUT».

Le marquage du côté «haut» s'applique aux types de segments suivants:

- tous les segments à portée conique;
- tous les segments à chanfrein ou à épaulement intérieur;
- tous les segments semi-incrustés;
- tous les segments racleurs mixtes;
- tous les segments demi-trapézoïdaux;
- tous les segments racleurs régulateurs d'huile directionnels.

Les marquages de ces segments figurent dans le chapitre «caractéristiques communes» des Normes internationales particulières: ISO 6622, ISO 6623, ISO 6624, ISO 6625 et ISO 6626.

6.2 Marquages supplémentaires

Les marquages supplémentaires sont facultatifs ou apposés à la demande de l'acheteur.

Parmi ces marquages supplémentaires figurent:

- la marque de fabrique;
- le marquage de la forme du segment exigée;
- le marquage du matériau (pour les variantes de matériaux);
- tout autre marquage convenu entre le fabricant et l'acheteur.

7 Caractéristiques générales

7.1 Forme du segment

Les degrés d'ovalisation ne s'appliquent qu'aux segments rectangulaires (ISO 6622), aux segments racleurs mixtes (ISO 6623) et aux segments trapézoïdaux (ISO 6624). Cette ovalisation peut être

- une ovalisation positive, c'est-à-dire standard, sans code;
- une circularité, code MZ;
- une ovalisation négative, code MY.

Les valeurs sont données dans le tableau 2.

7.2 Étanchéité à la lumière

Au moins 90 % de la périphérie du segment de piston doit être étanche à la lumière.

Les segments de piston à périphérie revêtue et rectifiée sans lèvres rodées doivent être étanches à la lumière à 95 %.

Les types de segments de piston suivants doivent être étanches à la lumière à 100 %:

- segments de piston non revêtus à périphérie complètement rodée;
- segments de piston à portée conique, non revêtus ou revêtus, avec lèvres rodées sur toute la circonférence mais pas sur toute la largeur de la périphérie;
- segments de piston à périphérie chromée ou revêtus de molybdène (type à portée totale, semi-incrusté ou incrusté), avec lèvres rodées sur toute la largeur de la périphérie.

NOTE — Lorsque les segments de piston ont leur surface traitée, l'étanchéité à la lumière est normalement mesurée avant traitement. Si elle est mesurée après traitement, il faut faire tourner le segment dans le calibre.

Si les segments ont une déflexion négative, il est admis de voir la lumière entre les becs mais le rayon devrait être limité à l'angle θ défini dans l'ISO 6621-2.

Tableau 2 — Ovalisation

Dimensions en millimètres

| Diamètre nominal d_1 | Ovalisation positive | Circularité ¹⁾ | Ovalisation négative ²⁾ |
|------------------------|----------------------|---------------------------|------------------------------------|
| $30 < d_1 < 60$ | 0 à + 0,60 | – 0,30 à + 0,30 | – 0,60 à 0 |
| $60 < d_1 < 100$ | + 0,05 à + 0,85 | – 0,35 à + 0,35 | – 0,70 à 0 |
| $100 < d_1 < 150$ | + 0,10 à + 1,10 | – 0,45 à + 0,45 | – 0,95 à – 0,05 |
| $150 < d_1 < 200$ | + 0,15 à + 1,35 | – 0,50 à + 0,50 | – 1,10 à – 0,10 |

1) Pour les segments de piston à portée conique revêtus et non revêtus avec lèvres rodées, la forme recommandée est circulaire.

2) Non applicable à la classe de matériau 10 de l'ISO 6621-3.

7.3 Jeu à la coupe

Si le jeu à la coupe choisi diffère de celui que donnent les tableaux de dimensions des Normes internationales particulières, les codes du tableau 3 doivent être appliqués, avec les mêmes tolérances.

Tableau 3 — Jeu à la coupe

Dimensions en millimètres

| Code | Jeu à la coupe |
|------|----------------|
| S00 | 0,05 |
| S01 | 0,1 |
| S02 | 0,2 |
| S03 | 0,3 |
| S04 | 0,4 |
| S05 | 0,5 |
| S06 | 0,6 |
| S07 | 0,7 |
| S08 | 0,8 |
| S09 | 0,9 |
| S10 | 1,0 |

7.4 Force tangentielle, F_t , et force diamétrale, F_d , des segments de piston monopieces

Les types particuliers de segments de piston sont spécifiés dans l'ISO 6622, l'ISO 6623, l'ISO 6624 et l'ISO 6625. Les définitions de F_t et de F_d sont données dans l'ISO 6621-2.

7.4.1 Calcul des valeurs de F_t et F_d dans les tableaux de dimensions des normes dimensionnelles

Les forces tangentielles et diamétrales des segments de piston sont indiquées dans les tableaux de dimensions des normes dimensionnelles.

Les valeurs sont calculées pour

- la caractéristique de base du type de segment de piston considéré;
- l'épaisseur radiale nominale, a_1 , et la hauteur moyenne du segment, h_1 ou h_3 ;
- un matériau de 100 GN/m²* de module d'élasticité;
- un rapport ouverture libre totale sur diamètre nominal (m/d_1) conforme au tableau 4.

NOTE — Le calcul des forces tangentielles et diamétrales

- des segments rectangulaires de hauteur faible en acier (voir ISO/TR 6622-2) et
- des segments demi-trapézoïdaux en acier (voir ISO/TR 6624-2)

se fonde sur une pression de contact théorique d'environ 0,19 N/mm².

Le rapport m/d_1 est très différent des valeurs données dans le tableau 4 et dépend du diamètre nominal et de l'épaisseur radiale considérée. Cette épaisseur radiale n'est pas en rapport constant avec le diamètre

nominal car à une gamme de diamètres nominaux correspondent des paliers d'épaisseur radiale (par exemple $a_1 = 2,1$ mm pour $d_1 = 52$ à 57 mm).

7.4.2 Correction des valeurs de F_t et F_d

Les valeurs de F_t et F_d doivent être corrigées si

- l'on ajoute des éléments supplémentaires tels que
 - périphérie revêtue et/ou
 - arêtes intérieures chanfreinées et/ou
 - arêtes extérieures chanfreinées et/ou
 - conicité et/ou
 - épaulement intérieur ou
 - chanfrein intérieur;
- le matériau du segment de piston a un module d'élasticité autre que 100 GN/m²*;
- le rapport de l'ouverture libre totale au diamètre nominal (m/d_1) est autre que celui donné dans le tableau 4.

Les formules de calcul du rapport normal ouverture libre totale/diamètre nominal (m/d_1 normal) sont données dans le tableau 4.

Tableau 4 — Rapport normal ouverture libre totale/diamètre nominal

| d_1 mm | m/d_1 |
|-------------------|--|
| $30 < d_1 < 100$ | $15 \frac{1}{100}$ |
| $100 < d_1 < 200$ | $\left(17 - \frac{2d_1}{100}\right) \frac{1}{100}$ |

7.4.2.1 Facteurs multiplicateurs de correction des caractéristiques communes

Les facteurs multiplicateurs nécessaires pour la correction des caractéristiques communes sont donnés sous forme de tableaux dans les normes dimensionnelles ISO 6622, ISO 6623, ISO 6624, ISO 6625, ISO/TR 6622-2 et ISO/TR 6624-2, au chapitre 5 «coefficients correcteurs de charge».

7.4.2.2 Facteurs multiplicateurs de correction pour les matériaux

Les facteurs de correction de force donnés dans le tableau 5 sont recommandés pour les matériaux spécifiés dans l'ISO 6621-3.

* 100 GN/m² = 100 000 MPa = 100 000 N/mm²

Tableau 5 — Facteurs de correction de force des matériaux

| Classe de matériau | Facteur de correction |
|--------------------|-------------------------|
| 10 | 0,9 à 1 ¹⁾ |
| 20 | 1,1 à 1,3 ¹⁾ |
| 30 | 1,45 |
| 40 | 1,6 |
| 50 | 1,6 |
| 60 | 2,0 |

1) Les facteurs de correction de force utilisables pour les matériaux dépendent du module d'élasticité donné par le fabricant dans la spécification du matériau :

$$\text{Facteur de correction} = \frac{\text{Module d'élasticité typique, en GN/m}^2}{100 \text{ GN/m}^2}$$

7.4.2.3 Facteurs multiplicateurs de correction de force pour le rapport m/d_1

Les segments de piston en matériaux des classes 30 à 60 ont leur force tangentielle et leur force diamétrale qui augmentent en fonction du module d'élasticité (voir tableau 5) si l'on utilise le rapport m/d_1 normal.

Pour limiter l'augmentation de ces forces, il est courant d'utiliser des valeurs réduites de m/d_1 . Le tableau 6 donne les facteurs de correction recommandés pour m/d_1 normal et m/d_1 réduit.

Tableau 6 — Facteurs de correction de force pour le rapport m/d_1

| Classe du matériau | Facteur pour m/d_1 normal | Facteur pour m/d_1 réduit ¹⁾ |
|--------------------|-----------------------------|---|
| 10 | 1 | — |
| 20 | 1 | — |
| 30 | 1 | 0,825 |
| 40 | 1 | 0,75 |
| 50 | 1 | 0,75 |
| 60 | — | 0,75 |

1) Le rapport m/d_1 réduit a pour code MR.

Pour calculer les valeurs réelles du rapport m/d_1 réduit, on utilise les facteurs donnés dans le tableau 6. Les valeurs m/d_1 calculées par les formules données dans le tableau 4 sont donc à corriger à l'aide des facteurs de correction du tableau 6.

7.4.3 Exemples de correction de F_t et F_d

7.4.3.1 Désignation du segment de piston :

ISO 6622-1 B - 95 × 2,5 - MC53
MR CR2 IW

7.4.3.1.1 Facteurs multiplicateurs :

1,6 pour le matériau de sous-classe 53
0,75 pour le rapport m/d_1 réduit
0,85 pour le chromage périphérique CR2
0,78 pour l'épaulement intérieur

7.4.3.1.2 Calcul

Facteur de correction de force totale:

$$1,6 \times 0,75 \times 0,85 \times 0,78 = 0,796$$

Valeurs de base de F_t et F_d selon l'ISO 6622-1 :

$$F_t = 18,5 \text{ N et } F_d = 39,8 \text{ N}$$

Valeurs corrigées :

$$F_t = 0,796 \times 18,5 \text{ N} \pm 20 \%$$

$$F_t = 14,7 \text{ N} \pm 20 \%$$

$$F_t = 11,8 \text{ à } 17,6 \text{ N}$$

et

$$F_d = 0,796 \times 39,8 \text{ N} \pm 20 \%$$

$$F_d = 31,7 \text{ N} \pm 20 \%$$

$$F_d = 25,6 \text{ à } 38 \text{ N}$$

7.4.3.2 Désignation du segment de piston :

ISO 6623 N - 70 × 2 D22 - MC24/MO2

7.4.3.2.1 Facteurs multiplicateurs :

1,15 pour le matériau de sous-classe 24

0,86 pour un revêtement de molybdène sur la périphérie MO2F (type incrusté)

7.4.3.2.2 Calcul

Facteur de correction de force totale:

$$1,15 \times 0,86 = 0,989$$

Valeurs de base de F_t et F_d selon l'ISO 6624-1 :

$$F_t = 9,2 \text{ N et } F_d = 19,8 \text{ N}$$

Valeurs corrigées :

$$F_t = 0,989 \times 9,2 \text{ N} \pm 30 \%$$

$$F_t = 9,1 \text{ N} \pm 30 \%$$

$$F_t = 6,4 \text{ à } 11,8 \text{ N}$$

et

$$F_d = 0,989 \times 19,8 \text{ N} \pm 30 \%$$

$$F_d = 19,6 \text{ N} \pm 30 \%$$

$$F_d = 13,7 \text{ à } 25,5 \text{ N}$$

7.4.3.3 Désignation du segment de piston :

ISO 6624-1 KB - 140 × 4 - MC42/MO4 KI

7.4.3.3.1 Facteurs multiplicateurs :

1,6 pour le matériau de sous-classe 42

0,83 pour un revêtement de molybdène sur la périphérie MO4 (type à portée totale)

0,96 pour des arêtes intérieures chanfreinées KI