

164

Norme internationale



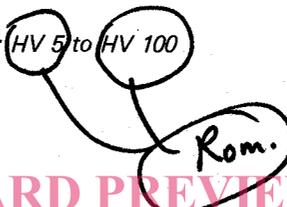
6507/1

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

**Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Vickers —
Partie 1 : HV 5 à HV 100**

Metallic materials — Hardness test — Vickers test — Part 1 : HV 5 to HV 100

Première édition — 1982-07-01



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6507-1:1982

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/389b9370-682b-4a15-affc-310af547e96d/iso-6507-1-1982>

CDU 620.178.152.341

Réf. n° : ISO 6507/1-1982 (F)

Descripteurs : produit métallurgique, essai, essai de dureté, dureté Vickers, désignation, spécimen d'essai, matériel d'essai, résultats d'essai.

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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

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.

La Norme internationale ISO 6507/1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, et a été soumise aux comités membres en juin 1981.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée : [ISO 6507-1:1982](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/389b9370-682b-4a15-aff-310af547e96d/iso-6507-1-1982)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/389b9370-682b-4a15-aff-310af547e96d/iso-6507-1-1982>

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Portugal
Allemagne, R. F.	France	Roumanie
Australie	Hongrie	Suède
Autriche	Inde	Suisse
Brésil	Japon	Tchécoslovaquie
Canada	Mexique	URSS
Chine	Norvège	USA
Corée, Rép. de	Pays-Bas	
Égypte, Rép. arabe d'	Pologne	

Le comité membre du pays suivant l'a désapprouvée pour des raisons techniques :

Royaume-Uni

Cette Norme internationale annule et remplace les Recommandations ISO/R 81-1967, ISO/R 192-1971 et ISO/R 399-1964, dont elle constitue une révision technique.

Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Vickers — Partie 1 : HV 5 à HV 100

0 Introduction

Il existe trois types d'essai de dureté Vickers, caractérisés par différents domaines de charges d'essai. Voir tableau 1.

NOTE — En général, plus la charge d'essai devient faible, plus la dispersion des mesures devient grande. Ceci est notable pour les essais de dureté Vickers sous charge réduite et les essais de microdureté Vickers.

1 Objet et domaine d'application

La présente partie de l'ISO 6507 spécifie la méthode d'essai de dureté Vickers HV 5 à HV 100 (charge d'essai de 49,03 à 980,7 N) pour les matériaux métalliques.

Des Normes internationales particulières existent pour les matériaux et/ou pour les produits spécifiques (voir chapitre 2).

2 Références

ISO 146, *Contrôle des machines d'essai de dureté Vickers*.¹⁾

ISO 409/1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Tableaux des valeurs de dureté Vickers pour utilisation dans les essais effectués sur surfaces planes — Partie 1 : HV 5 à HV 100*.²⁾

ISO 640, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Étalonnage des blocs de référence à utiliser pour les machines d'essai de dureté Vickers*.³⁾

ISO 3878, *Métaux durs — Essai de dureté Vickers*.⁴⁾

ISO 4498/1, *Matériaux métalliques frittés à l'exclusion des métaux durs — Détermination de la dureté apparente — Partie 1 : Matériaux ayant essentiellement une dureté uniforme dans la section*.

ISO 6507/2, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Vickers — Partie 2 : HV 0,2 à HV 5 exclu*.⁵⁾

ISO 6507/3, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Vickers — Partie 3 : Jusqu'à HV 0,2 exclu*.⁵⁾

3 Principe

Impression, à la surface d'une éprouvette, d'un pénétrateur en forme de pyramide droite à base carrée, d'angle au sommet prescrit, et mesurage des diagonales de l'empreinte laissée sur la surface après enlèvement de la charge d'essai F (voir figure 1).

La dureté Vickers est proportionnelle au quotient de la charge d'essai par l'aire de l'empreinte qui est considérée comme une pyramide droite à base carrée et ayant au sommet le même angle que le pénétrateur.

Tableau 1

Désignation	Symbole de dureté	Charge d'essai, F N	Méthode d'essai
Essai de dureté Vickers	HV 5 à HV 100	49,03 à 980,7	ISO 6507/1
Essai de dureté Vickers sous charge réduite	HV 0,2 à < HV 5	1,961 à < 49,03	ISO 6507/2
Essai de microdureté Vickers	< HV 0,2	< 1,961	ISO 6507/3

1) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 146-1968.)

2) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 409-1964.)

3) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 640-1967.)

4) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO 3878-1978.)

5) Actuellement au stade de projet.

4 Symboles et désignations

4.1 Voir tableau 2 et figures 1 et 2.

Tableau 2

Symbole	Désignation
α	Angle entre les deux faces opposées au sommet du pénétrateur pyramidal (136°)
F	Charge d'essai, en newtons
d	Moyenne arithmétique, en millimètres, des deux diagonales d_1 et d_2
HV	Dureté Vickers $= \text{Constante} \times \frac{\text{Charge d'essai}}{\text{Aire de l'empreinte}}$ $= 0,102 \frac{2 F \sin \frac{136^\circ}{2}}{d^2} \approx 0,189 1 \frac{F}{d^2}$

NOTE — Constante = $\frac{1}{g_n} = \frac{1}{9,806 65} \approx 0,102$

4.2 La dureté Vickers est désignée par le symbole HV précédé par la valeur de dureté et complété par :

- a) un nombre représentant la charge d'essai (voir tableau 3);
- b) la durée d'application de la charge, en secondes, si elle diffère du temps spécifié en 7.4.

Exemples :

640 HV 30 = Dureté Vickers de 640, déterminée sous une charge d'essai de 294,2 N appliquée durant 10 à 15 s.

640 HV 30/20 = Dureté Vickers de 640, déterminée sous une charge d'essai de 294,2 N appliquée durant 20 s.

5 Appareillage

5.1 **Machine d'essai**, permettant l'application d'une charge d'essai prédéterminée ou, d'autres charges comprises entre 49,03 et 980,7 N, conformément à l'ISO 146.

5.2 **Pénétrateur**, diamant de la forme d'une pyramide droite à base carrée comme spécifié dans l'ISO 146.

5.3 **Dispositif de mesure**, conforme aux spécifications de l'ISO 146.

6 Éprouvette

6.1 L'essai doit être effectué sur une surface lisse et plane, exempte d'oxyde et de matières étrangères et, en particulier, exempte de lubrifiant. La finition de la surface doit permettre une détermination précise des diagonales de l'empreinte.

6.2 La préparation doit être effectuée de manière que toute altération de la dureté de surface, par exemple, par échauffement ou par écrouissage, soit minimisée.

6.3 L'épaisseur de l'éprouvette ou de la couche superficielle à essayer ne doit pas être inférieure à 1,5 fois la diagonale de l'empreinte. (Voir annexe A.)

Après l'essai, aucune déformation ne doit être visible sur la face opposée de l'éprouvette.

6.4 Pour les essais effectués sur des surfaces courbes, les coefficients de correction donnés dans les tableaux 4 à 9 de l'annexe B doivent être appliqués.

6.5 Pour les éprouvettes de petite section ou de forme irrégulière il peut être nécessaire de prévoir des formes de support complémentaire, par exemple, par enrobage dans des matériaux plastiques.

7 Mode opératoire

7.1 En règle général, l'essai est effectué à la température ambiante dans les limites comprises entre 10 et 35 °C. Les essais effectués sous conditions surveillées doivent être effectués à une température de 23 ± 5 °C.

7.2 Les charges d'essai suivantes doivent être utilisées.

Tableau 3

Symbole de dureté	Charge d'essai F Valeur nominale
HV 5	49,03 N
HV 10	98,07 N
HV 20	196,1 N
HV 30	294,2 N
HV 50	490,3 N
HV 100	980,7 N

7.3 L'éprouvette doit être placée sur un support rigide. Les surfaces de contact doivent être propres et exemptes de corps étrangers (calamine, huile, saleté, etc.). Il est important que l'éprouvette soit maintenue solidement sur le support de façon qu'il n'y ait pas de déplacement pendant l'essai.

7.4 Amener le pénétrateur en contact avec la surface d'essai et appliquer la charge perpendiculairement à la surface, sans choc ni vibration, jusqu'à ce que la charge appliquée atteigne la valeur spécifiée. La durée s'écoulant entre le début d'application de la charge et le moment où la charge totale d'essai est atteinte doit être comprise entre 2 et 8 s. Maintenir cette charge durant 10 à 15 s. Pour des matériaux particuliers, un temps plus long de maintien de la charge est prévu; ce temps doit être respecté avec une tolérance de ± 2 s.

7.5 Durant l'essai, l'appareillage doit être protégé contre les chocs ou les vibrations.

7.6 La distance du centre d'une empreinte au bord de l'éprouvette doit être au moins égale à 2,5 fois la diagonale moyenne de l'empreinte dans le cas de l'acier, du cuivre et des alliages de cuivre, et au moins égale à trois fois la diagonale moyenne de l'empreinte dans le cas des métaux légers, plomb, étain et leurs alliages.

La distance entre les centres de deux empreintes adjacentes doit être au moins égale à trois fois la diagonale moyenne de l'empreinte dans le cas de l'acier, du cuivre et des alliages de cuivre, et au moins égale à six fois la diagonale moyenne dans le cas des métaux légers, plomb, étain et leurs alliages. Lorsque deux empreintes adjacentes ont des tailles différentes, l'intervalle doit être basé sur la diagonale moyenne de l'empreinte la plus grande.

7.7 Mesurer la longueur des deux diagonales. La moyenne arithmétique des deux lectures doit être prise pour le calcul de la dureté Vickers.

7.8 On apportera une attention particulière à l'ISO 409/1 qui contient des tableaux de valeurs calculées à utiliser dans les essais effectués sur des surfaces planes.

8 Procès-verbal

Le procès-verbal d'essai doit contenir les informations suivantes :

- a) référence à la présente partie de l'ISO 6507; [ISO 6507-1:1982](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/389b9370-682b-4a15-affc-310af547e96d/iso-6507-1-1982)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/389b9370-682b-4a15-affc-310af547e96d/iso-6507-1-1982>

- b) tous détails nécessaires à l'identification de l'échantillon;
- c) résultat obtenu;
- d) toutes opérations non spécifiées dans la présente partie de l'ISO 6507 ou considérées comme facultatives;
- e) détails de tout incident susceptible d'avoir influencé les résultats.

NOTES

1 Il n'existe pas de méthode générale pour convertir avec précision les valeurs de dureté Vickers en valeurs de dureté obtenues avec d'autres échelles ou en valeurs de résistance à la traction. Par conséquent, ces conversions doivent être évitées, à moins que des principes fondamentaux sûrs aient été obtenus pour de telles conversions par des essais comparatifs.

2 Il est à noter que pour les matériaux anisotropes, par exemple ceux qui sont fortement écrouis, on constate un écart entre les longueurs des deux diagonales de l'empreinte. Lorsque cela est possible, l'empreinte est faite de façon que les diagonales soient inclinées d'environ 45° par rapport à la direction d'érouissage. La norme de produit peut indiquer des limites pour de tels écarts.

3 Il est évident que certains matériaux peuvent être sensibles à la vitesse de déformation qui cause de faibles modifications de la valeur de la limite d'écoulement. L'effet correspondant sur la fin de la formation d'une empreinte peut créer des altérations de la valeur de la dureté.

4 Une comparaison rigoureuse des valeurs de dureté n'est possible qu'avec des charges d'essai identiques.

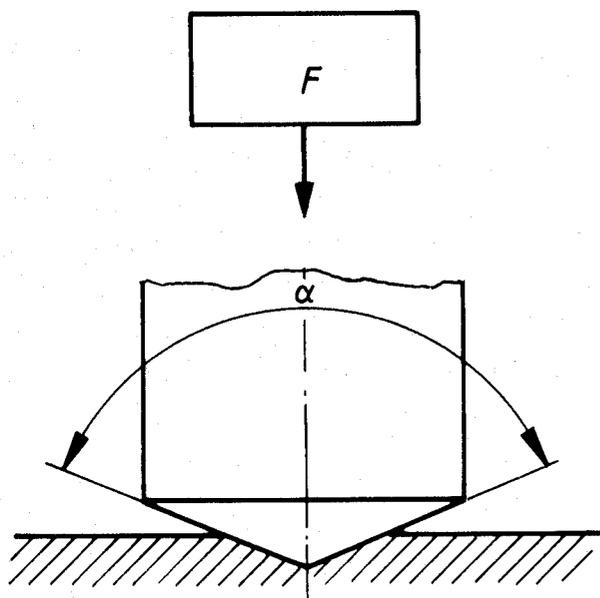


Figure 1 — Pénétrateur.
(diamant de la forme d'une pyramide)

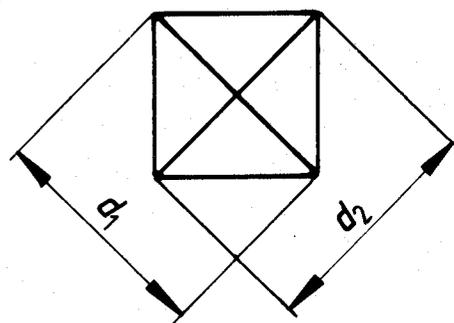


Figure 2 — Empreinte Vickers

Annexe A

Épaisseur minimale de l'éprouvette en fonction de la charge d'essai et de la dureté

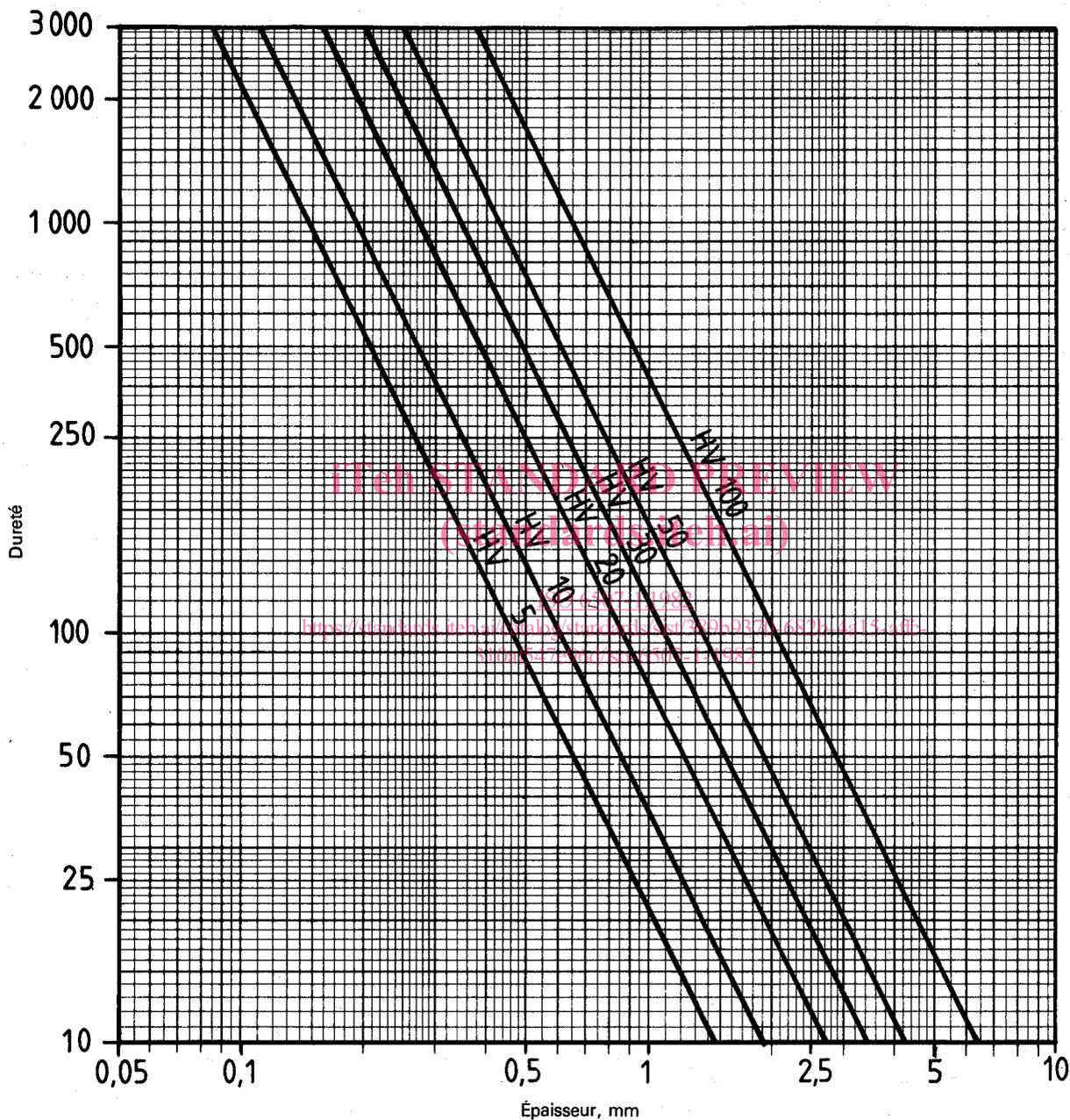


Figure 3 — Épaisseur minimale de l'éprouvette en fonction de la charge d'essai et de la dureté

Annexe B

Tableaux des coefficients de correction à utiliser pour les essais effectués sur des surfaces courbes

Les tableaux 4 et 5 donnent les coefficients de correction lorsque les essais sont effectués sur des surfaces sphériques.

Les coefficients de correction sont donnés en fonction du rapport de la diagonale moyenne d de l'empreinte au diamètre D de la sphère.

Exemple :

Sphère convexe $D = 10 \text{ mm}$
 Charge d'essai $F = 98,07 \text{ N}$
 Diagonale moyenne de l'empreinte $d = 0,150 \text{ mm}$

$$\frac{d}{D} = \frac{0,150}{10} = 0,015$$

La dureté Vickers = $0,1891 \times \frac{98,07}{(0,15)^2} = 824 \text{ HV } 10$

Le coefficient de correction du tableau 4 calculé par interpolation = 0,983

La dureté de la sphère = $824 \times 0,983 = 810 \text{ HV } 10$

Tableau 5 — Surfaces sphériques concaves

d/D	Coefficient de correction	d/D	Coefficient de correction
0,004	1,005	0,057	1,080
0,008	1,010	0,060	1,085
0,012	1,015	0,063	1,090
0,016	1,020	0,066	1,095
0,020	1,025	0,069	1,100
0,024	1,030	0,071	1,105
0,028	1,035	0,074	1,110
0,031	1,040	0,077	1,115
0,035	1,045	0,079	1,120
0,038	1,050	0,082	1,125
0,041	1,055	0,084	1,130
0,045	1,060	0,087	1,135
0,048	1,065	0,089	1,140
0,051	1,070	0,091	1,145
0,054	1,075	0,094	1,150

Le coefficient de correction du tableau 4 calculé par interpolation = 0,983

La dureté de la sphère = $824 \times 0,983 = 810 \text{ HV } 10$

Les tableaux 6 à 9 donnent les coefficients de correction lorsque les essais sont effectués sur des surfaces cylindriques.

Les coefficients de correction sont donnés en fonction du rapport de la diagonale moyenne d de l'empreinte au diamètre D du cylindre.

Exemple :

Cylindre concave, une diagonale de l'empreinte parallèle à l'axe $D = 5 \text{ mm}$
 Charge d'essai $F = 294,2 \text{ N}$
 Diagonale moyenne de l'empreinte $d = 0,415 \text{ mm}$

$$\frac{d}{D} = \frac{0,415}{5} = 0,083$$

La dureté Vickers = $0,1891 \times \frac{294,2}{(0,415)^2} = 323 \text{ HV } 30$

Le coefficient de correction du tableau 9 = 1,075

Dureté du cylindre = $323 \times 1,075 = 347 \text{ HV } 30$

Tableau 4 — Surfaces sphériques convexes

d/D	Coefficient de correction	d/D	Coefficient de correction
0,004	0,995	0,086	0,920
0,009	0,990	0,093	0,915
0,013	0,985	0,100	0,910
0,018	0,980	0,107	0,905
0,023	0,975	0,114	0,900
0,028	0,970	0,122	0,895
0,033	0,965	0,130	0,890
0,038	0,960	0,139	0,885
0,043	0,955	0,147	0,880
0,049	0,950	0,156	0,875
0,055	0,945	0,165	0,870
0,061	0,940	0,175	0,865
0,067	0,935	0,185	0,860
0,073	0,930	0,195	0,855
0,079	0,925	0,206	0,850

**Tableau 6 — Surfaces cylindriques convexes —
Diagonales à 45° avec l'axe**

d/D	Coefficient de correction	d/D	Coefficient de correction
0,009	0,995	0,119	0,935
0,017	0,990	0,129	0,930
0,026	0,985	0,139	0,925
0,035	0,980	0,149	0,920
0,044	0,975	0,159	0,915
0,053	0,970	0,169	0,910
0,062	0,965	0,179	0,905
0,071	0,960	0,189	0,900
0,081	0,955	0,200	0,895
0,090	0,950		
0,100	0,945		
0,109	0,940		

**Tableau 8 — Surfaces cylindriques convexes —
Une diagonale parallèle à l'axe**

d/D	Coefficient de correction	d/D	Coefficient de correction
0,009	0,995	0,085	0,965
0,019	0,990	0,104	0,960
0,029	0,985	0,126	0,955
0,041	0,980	0,153	0,950
0,054	0,975	0,189	0,945
0,068	0,970	0,243	0,940

**Tableau 7 — Surfaces cylindriques concaves —
Diagonales à 45° avec l'axe**

d/D	Coefficient de correction	d/D	Coefficient de correction
0,009	1,005	0,127	1,080
0,017	1,010	0,134	1,085
0,025	1,015	0,141	1,090
0,034	1,020	0,148	1,095
0,042	1,025	0,155	1,100
0,050	1,030	0,162	1,105
0,058	1,035	0,169	1,110
0,066	1,040	0,176	1,115
0,074	1,045	0,183	1,120
0,082	1,050	0,189	1,125
0,089	1,055	0,196	1,130
0,097	1,060	0,203	1,135
0,104	1,065	0,209	1,140
0,112	1,070	0,216	1,145
0,119	1,075	0,222	1,150

**Tableau 9 — Surfaces cylindriques concaves —
Une diagonale parallèle à l'axe**

d/D	Coefficient de correction	d/D	Coefficient de correction
0,008	1,005	0,087	1,080
0,016	1,010	0,090	1,085
0,023	1,015	0,093	1,090
0,030	1,020	0,097	1,095
0,036	1,025	0,100	1,100
0,042	1,030	0,103	1,105
0,048	1,035	0,105	1,110
0,053	1,040	0,108	1,115
0,058	1,045	0,111	1,120
0,063	1,050	0,113	1,125
0,067	1,055	0,116	1,130
0,071	1,060	0,118	1,135
0,076	1,065	0,120	1,140
0,079	1,070	0,123	1,145
0,083	1,075	0,125	1,150