



# Coke — Comparaison des différents essais pratiques pour déterminer la cohésion

*Coke — Comparison of different tests used to assess the physical strength*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 0 Introduction

Pendant la durée des travaux, le sous-comité ISO/TC 27/SC 3, *Coke*, a reçu un nombre important de données expérimentales et autres informations relatives aux principaux essais tambours pratiqués pour la détermination de l'essai de cohésion du coke et des indices qui s'y rapportent. Le présent Rapport technique présente l'ensemble de ces informations sous une forme concise.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/643b302b-2091-404e-aa2f-7d513fb0d091/iso-tr-7517-1983>

## 1 Objet

Le présent Rapport technique décrit les principaux essais tambours pratiqués pour permettre de déterminer la cohésion du coke. Ces essais incluent la rotation du coke dans des tambours de différentes dimensions et la variation de la durée des essais et permettent de donner les différents indices. De plus, on a pris en considération l'expérience que donne la détermination de ces différents indices de cohésion et de toute évidence, des principaux comme des indices secondaires; dans le présent Rapport technique, toutes les relations statistiques entre les principaux indices de cohésion ont été indiquées et si possible illustrées par un graphique.

## 2 Définitions et symboles

Dans le cadre du présent Rapport technique, les définitions et symboles suivants sont applicables.

### 2.1 Tambours

**2.1.1 tambour ISO :** Tambour décrit et défini dans l'ISO 556<sup>[1]</sup> et utilisé dans la détermination des indices Micum et Irsid. Les dimensions données sont celles du demi-tambour spécifié dans cette Norme internationale.

**2.1.2 tambour JIS :** Tambour décrit et défini dans le JIS K 2151-1972<sup>[2]</sup> et utilisé dans la détermination des indices de cohésion au tambour.

**2.1.3 tambour ASTM :** Tambour décrit et défini dans l'ASTM D 3402-81<sup>[3]</sup> et utilisé dans la détermination des facteurs de dureté et de stabilité.

CDU 662.749.2 : 539.41

Réf. n° : ISO/TR 7517-1983 (F)

Descripteurs : charbon, essai, essai physique, propriété physique, cohésion, indice de cohésion, matériel d'essai, tambour.

© Organisation internationale de normalisation, 1983 ●

Imprimé en Suisse

Prix basé sur 14 pages

## 2.2 Indices

2.2.1 indice Micum,  $M_{40}$  : Pourcentage d'échantillon de granulométrie originelle supérieure à 60 mm refusé par le tamis de 40 mm d'ouverture de maille après 100 révolutions dans le tambour ISO.

2.2.2 indice Micum,  $M_{10}$  : Pourcentage de l'échantillon de granulométrie d'origine supérieure à 60 mm passant au travers du tamis de 10 mm d'ouverture de maille après 100 révolutions dans le tambour ISO. Une perte de masse peut être ajoutée et cet indice est alors dans le complément à 100 du pourcentage de l'échantillon refusé par le tamis de 10 mm d'ouverture de maille.

2.2.3 indice Irsid,  $I_{20}$  : Pourcentage de l'échantillon de granulométrie d'origine supérieure à 20 mm refusé par le tamis de 20 mm d'ouverture de maille après 500 révolutions dans le tambour ISO.

2.2.4 Indice Irsid,  $I_{10}$  : Indice similaire à l'indice Micum  $M_{10}$  pris sur le pourcentage de l'échantillon de granulométrie d'origine supérieure à 20 mm passant au travers du tamis de 10 mm d'ouverture de maille après 500 révolutions dans le tambour ISO.

2.2.5 facteur de stabilité,  $S$  : Pourcentage de l'échantillon refusé sur le tamis de 25 mm d'ouverture de maille après 1 400 révolutions dans le tambour ASTM.

2.2.6 facteur de dureté,  $H$  : Pourcentage de l'échantillon refusé par le tamis de 6,3 mm d'ouverture de maille après 1 400 révolutions dans le tambour ASTM.

2.2.7 tambour JIS indice,  $DI_{15}^{30}$  : Pourcentage de l'échantillon refusé par le tamis de 15 mm d'ouverture de maille après 30 révolutions dans le tambour JIS.

2.2.8 tambour JIS indice,  $DI_{15}^{150}$  : Pourcentage de l'échantillon refusé par le tamis de 15 mm d'ouverture de maille après 150 révolutions dans le tambour JIS.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 3 Méthodes d'essai

ISO/TR 7517:1983

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/643b302b-2091-404e-aa2f-7c519b6d91756-4-7517-1983>

Les dimensions des tambours et les modes opératoires détaillés qui ont été adoptés sont donnés en totalité dans les normes nationales et internationales auxquelles il est fait référence.

Cependant, pour la commodité, dans le présent Rapport technique, les principales dimensions et les grandes lignes de procédure des différents essais ont été données dans le tableau 1. Il est mis en relief que ce tableau donne seulement un résumé de toutes les informations utiles et la référence de la norme appropriée qui pourrait être consultée pour plus de détails.

## 4 Relations entre les indices

Des relations valables entre les principaux indices de cohésion sont donnés sous la forme de droites de régression statistique. Dans la plupart des cas, c'est la limite à laquelle ils peuvent être mis en évidence puisque toutes les données expérimentales ne figurent pas dans les documents auxquels il est fait référence. Dans certains cas, un coefficient de corrélation a été fourni, cette information est donnée plus loin dans le présent Rapport technique.

Dans le but de la représentation graphique, quelques équations ont été interverties afin de pouvoir effectuer un changement d'action. Toutefois, cette opération est susceptible d'introduire quelque incertitude puisque la régression de  $x$  en  $y$  n'est pas nécessairement la même que la régression de  $y$  en  $x$ . On ne considère pas ici que la différence puisse être grande mais il faudrait l'indiquer.

Pour chaque relation mentionnée, la source d'information est communiquée. Le numéro donné pour chaque équation est celui de la source d'information donnée en bibliographie.

Quelques paires d'indices pour lesquels les relations sont données ont été indiquées dans le tableau 2.

Tableau 1 — Caractéristiques des tambours d'essai

Méthode		ASTM	ISO (demi-tambour)		JIS	
<b>Dimensions du tambour</b>						
Diamètre interne	mm	914	1 000		1 500	
Rayon interne, <i>r</i>	mm	457	500		750	
Longueur interne, <i>L</i>	mm	457	500		1 500	
<b>Cornières</b>						
Nombre		2	4		6	
Profondeur de la face	mm	51	100		250	
Profondeur du support transversal, <i>t</i>	mm	51	63		faible	
<b>Échantillon</b>						
Masse	lb kg	22 10	25		10	
Granulométrie	in mm	2 à 3	> 20		> 50	
Type de tamis		trous carrés	trous ronds		trous carrés	
Humidité	%	1,0 max.	< 3,0		3	
<b>Rotation</b>						
Angle de vélocité	rev/min	24	25		15	
Nombre de révolutions		1 400	Micum 100	Irsid 500	JIS K 2151-1960 30	JIS K 2151-1972 150
					$DI_{15}^{30}$	$DI_{15}^{150}$
<b>Indices de cohésion</b>						
		Facteur de stabilité = % > 1 in (25 mm)	$M_{40}$ = % > 40 mm	$I_{20}$ = % > 20 mm	Résistance à l'écrasement = % > 15	Résistance à l'écrasement = % > 15 mm
		Facteur de dureté = % > 1/4 in (6,3 mm)	$M_{10}$ = % < 10 mm	$I_{40}$ = % < 10 mm		

Tableau 2 — Récapitulation des paires d'indices pour lesquels les relations sont données

	$I_{10}$	$I_{20}$	$DI_{15}^{30}$	$DI_{15}^{150}$	<i>S</i>	<i>H</i>
$M_{10}$	x		x	x	x	x
$M_{40}$		x	x	x	x	
$DI_{15}^{30}$					x	
$DI_{15}^{150}$	x				x	

Les relations sont présentées dans l'ordre suivant :

- a) Micum  $M_{40}$  et ASTM facteur de stabilité, S
- b) Micum  $M_{40}$  et JIS  $DZ_{15}^{30}$
- c) Micum  $M_{40}$  et JIS  $DI_{15}^{150}$
- d) Irsid  $I_{20}$  et Micum  $M_{40}$
- e) Irsid  $I_{10}$  et Micum  $M_{10}$
- f) Micum  $M_{10}$  et ASTM facteur de dureté, H
- g) ASTM facteur de stabilité, S et Micum  $M_{10}$
- h) Micum  $M_{10}$  et JIS  $DI_{15}^{30}$
- j) Micum  $M_{10}$  et JIS  $DI_{15}^{150}$
- k) JIS  $DI_{15}^{30}$  et ASTM facteur de stabilité, S
- m) Irsid  $I_{10}$  et JIS  $DI_{15}^{150}$
- n) JIS  $DI_{15}^{150}$  et ASTM facteur de stabilité, S
- p) Équations mélangées

a) Micum  $M_{40}$  et ASTM S (voir figure 1)

i)  $M_{40} = 1,24 S + 17,8$  [4]

ii)  $S = M_{40} - 20,1$  [5]  
 ( $r = 0,983$ )

Equivalent tiré de

$M_{40} = s + 20,1$

iii)  $M_{40} = 0,532 S + 45,0$  [6]  
 (limites à 95 % :  $\pm 5,5$ )

iv)  $S = 1,1 M_{40} - 28,8$  [7]

Equivalent tiré de

$M_{40} = 0,90 S + 26,18$

v)  $M_{40} = 0,31 s + 57,73$  [8]

vi)  $M_{40} = 0,825 S + 30,9$  [9]

vii)  $M_{40} = 1,095 S + 15,2$  [10]

viii)  $M_{40} = 0,883 s + 25,94$  [10]

ix)  $M_{40} = 0,633 S + 40,68$  [10]

x)  $M_{40} = 0,308 S + 61,349$  [10]

b) Micum  $M_{40}$  et JIS  $DI_{15}^{30}$  (voir figure 2)

i)  $M_{40} = 3,15 DI_{15}^{30} - 217,4$  [11]  
 ( $n = 30, r = 0,702$ )

iTeh STANDARD PREVIEW  
 (standards.iteh.ai)

ISO/TR 7517:1983

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/643b302b-2091-404e-aa2f-7d513fb0d091/iso-tr-7517-1983>

$$\text{ii) } DI_{15}^{30} = 70,07 + 0,30 M_{40} \quad [12]$$

$$(n = 90, r = 0,81)$$

Équivalent tiré de

$$M_{40} = 3,33 DI_{15}^{30} - 233,57$$

$$\text{iii) } DI_{15}^{30} = 17,14 (M_{40})^{0,39} \quad [5]$$

$$(r = 0,532)$$

$$\text{iv) } M_{40} = 1,85 DI_{15}^{30} - 96,08 \quad [8]$$

v) Une relation générale a été ajoutée à la figure, provenant du document N 85 [15]

c) Micum  $M_{40}$  et JIS  $DI_{15}^{150}$  (voir figure 3)

$$\text{i) } DI_{15}^{150} = 0,68 M_{40} + 26,07 \quad [12]$$

$$(n = 29, r = 0,901)$$

Équivalent tiré de

$$M_{40} = 1,47 DI_{15}^{150} - 38,34$$

$$\text{ii) } M_{40} = 0,24 DI_{15}^{150} + 55,18 \quad [8]$$

d) Irsid  $I_{20}$  et Micum  $M_{40}$  (voir figure 4)

$$\text{i) } I_{20} = 62,2 + 0,22 M_{40} \quad [13]$$

$$(r = 0,60)$$

$$\text{ii) } I_{20} = 58,8 + 0,25 M_{40} \quad [13]$$

$$(r = 0,571)$$

$$\text{iii) } I_{20} = 12,77 + 0,74 M_{40} \quad [16]$$

$$(n = 70, r = 0,925, s = 1,775)$$

e) Irsid  $I_{10}$  et Micum  $M_{10}$  (voir figure 5)

$$\text{i) } I_{10} = 8,1 + 1,80 M_{10} \quad [13]$$

$$(r = 0,90)$$

$$\text{ii) } I_{10} = 5,2 + 2,24 M_{10} \quad [13]$$

$$(r = 0,781)$$

$$\text{iii) } I_{10} = 16,43 + 1,09 M_{10} \quad [16]$$

$$(n = 70, r = 0,936, s = 1,464)$$

f) Micum  $M_{10}$  et ASTM facteur de dureté,  $H$  (voir figure 6)

$$\text{i) } M_{10} = 33,7 - 0,376 H \quad [9]$$

$$(r = 0,853)$$

$$\text{ii) } H = 68,6 - 0,287 M_{10} \quad [5]$$

$$(r = 0,504)$$

Équivalent tiré de

$$M_{10} = 239,0 - 3,48 H$$

g) ASTM facteur de stabilité, S et Micum  $M_{10}$  (voir figure 7)

$$S = -2,62 M_{10} + 73,9 \quad [5]$$

$$(r = -0,801)$$

h) Micum  $M_{10}$  et JIS  $DI_{15}^{30}$  (voir figure 8)

$$i) M_{10} = 62,97 - 0,58 DI_{15}^{30} \quad [8]$$

$$ii) M_{10} = 102,0 - 0,99 DI_{15}^{30} \quad [11]$$

$$(n = 30, r = 0,487)$$

$$iii) DI_{15}^{30} = -1,54 M_{10} + 103 \quad [5]$$

$$(r = -0,691)$$

Équivalent tiré de

$$M_{10} = 66,88 - 0,65 DI_{15}^{30}$$

$$iv) DI_{15}^{30} = 102,38 - 0,97 M_{10} \quad [12]$$

$$(n = 90, r = 0,681)$$

Équivalent tiré de

$$M_{10} = 105,55 - 1,03 DI_{15}^{30}$$

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)

v) Une relation générale a été ajoutée à la figure, provenant du document N 85 [15]

[ISO/TR 7517:1983](#)

j) Micum  $M_{10}$  et JIS  $DI_{15}^{150}$  (voir figure 9) <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/643b302b-2091-404e-aa2f-7d513fb0d091/iso-tr-7517-1983>

$$i) M_{10} = 14,56 - 0,07 DI_{15}^{150} \quad [12]$$

$$(n = 29, r = 0,641)$$

$$ii) DI_{15}^{150} = 102,19 - 2,37 M_{10} \quad [8]$$

$$(n = 29, r = 0,64)$$

Équivalent tiré de

$$M_{40} = 42,76 - 0,418 DI_{15}^{150}$$

k) JIS  $DI_{15}^{30}$  et ASTM facteur de stabilité, S (voir figure 10)

$$i) DI_{15}^{30} = 56,0 (S)^{0,14} \quad [5]$$

$$(r = 0,968)$$

$$ii) DI_{15}^{30} = 42,0 (S)^{0,198} \quad [8]$$

$$iii) DI_{15}^{30} = 60,21 + 1,13 S - 0,009 46 (S)^2 \quad [14]$$

$$(n = 182, r = 0,84)$$

m) Irsid  $I_{10}$  et JIS  $DI_{15}^{150}$  (voir figure 11)

$$I_{10} = 120,35 - 1,19 DI_{15}^{150} \quad [15]$$

(relation dérivée de la courbe donnée)

n) JIS  $DI_{15}^{150}$  et ASTM facteur de stabilité, S (voir figure 12)

$$DI_{15}^{150} = 38,32 + 1,25 S - 0,008 17 S^2 \quad [14]$$

( $n = 161, r = 0,90$ )

p) Équations mélangées

$$i) DI_{15}^{30} = 78,800 + 0,243 M_{40} - 0,481 M_{10} \quad [12]$$

( $n = 90, r = 0,871$ )

$$ii) DI_{15}^{150} = 39,052 + 0,605 M_{10} - 0,666 M_{10} \quad [12]$$

( $n = 29, r = 0,921$ )

## 5 Interprétation

Dans le présent Rapport technique, un total de 40 relations ont été notées entre les principaux indices de cohésion couramment utilisés, chacun étant tiré de l'analyse statistique de données expérimentales substantielles, mais chacune est seulement et directement applicable aux conditions spécifiques d'échantillonnage et d'essai appliquées dans cet exercice, toutes les relations pouvant être entachées d'erreur ou d'incertitude.

Les données ont pour but de tracer un guide pour ceux qui recherchent de telles relations entre les paramètres de la cohésion du coke. Elles indiquent aussi comment des relations ultérieures peuvent dériver de l'évidence expérimentale directe qui est appropriée aux conditions spécifiques du degré de stabilisation du coke et du point auquel les échantillons sont prélevés. Lorsque producteurs et utilisateurs de coke sont en litige, une appréciation de l'importance de la dégradation du coke qui apparaît entre les deux points d'échantillonnage est nécessaire.

(standards.iteh.ai)

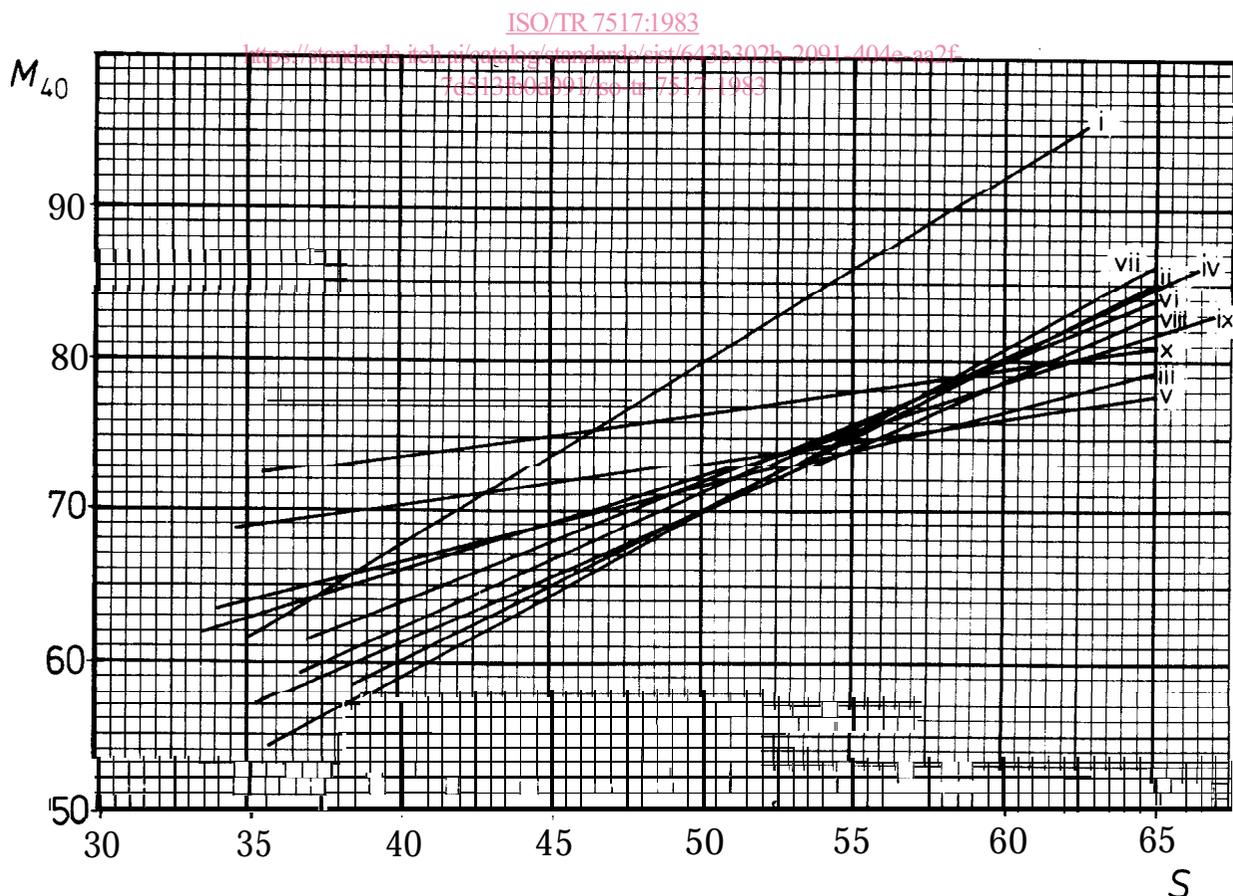
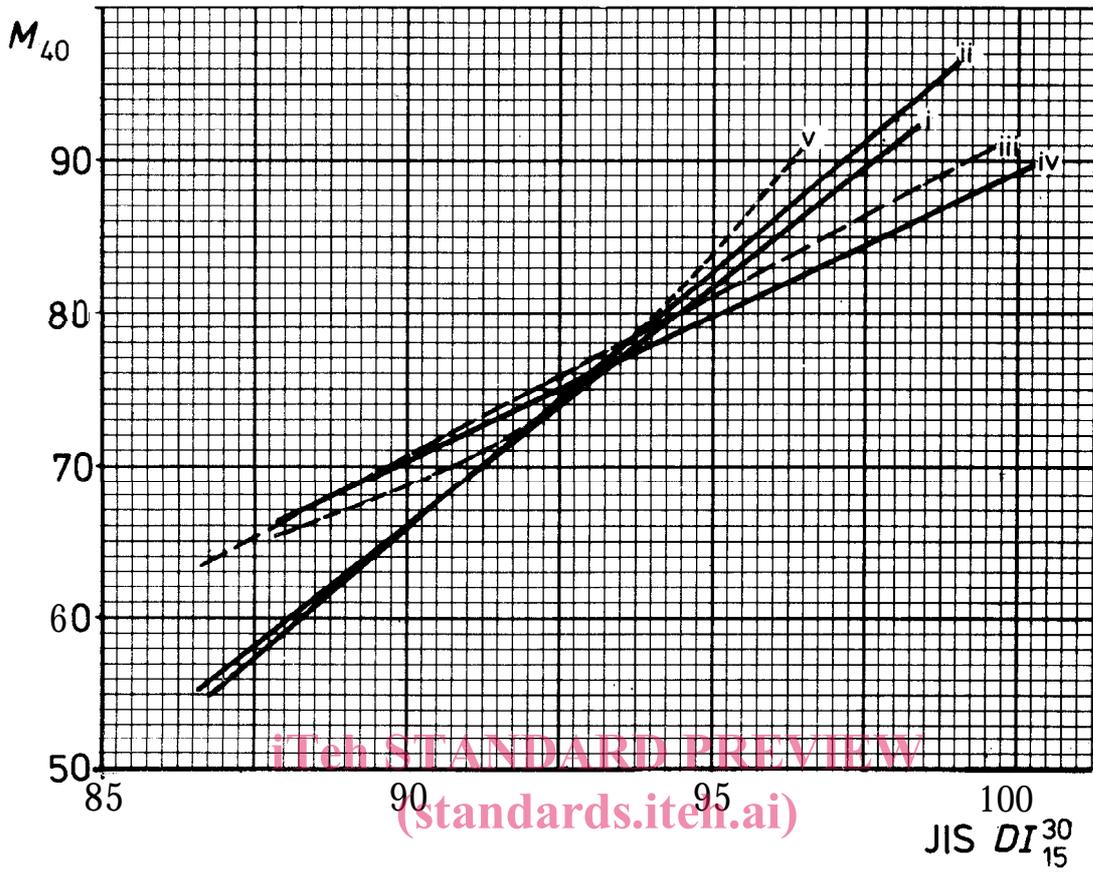


Figure 1 — Relations entre  $M_{40}$  et S



ISO/TR 7517-1983  
 Figure 2 — Relations entre  $M_{40}$  et JIS  $DZ \frac{30}{15}$   
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/643b302b-2091-404e-aa2f-7d513fb0d091/iso-tr-7517-1983>

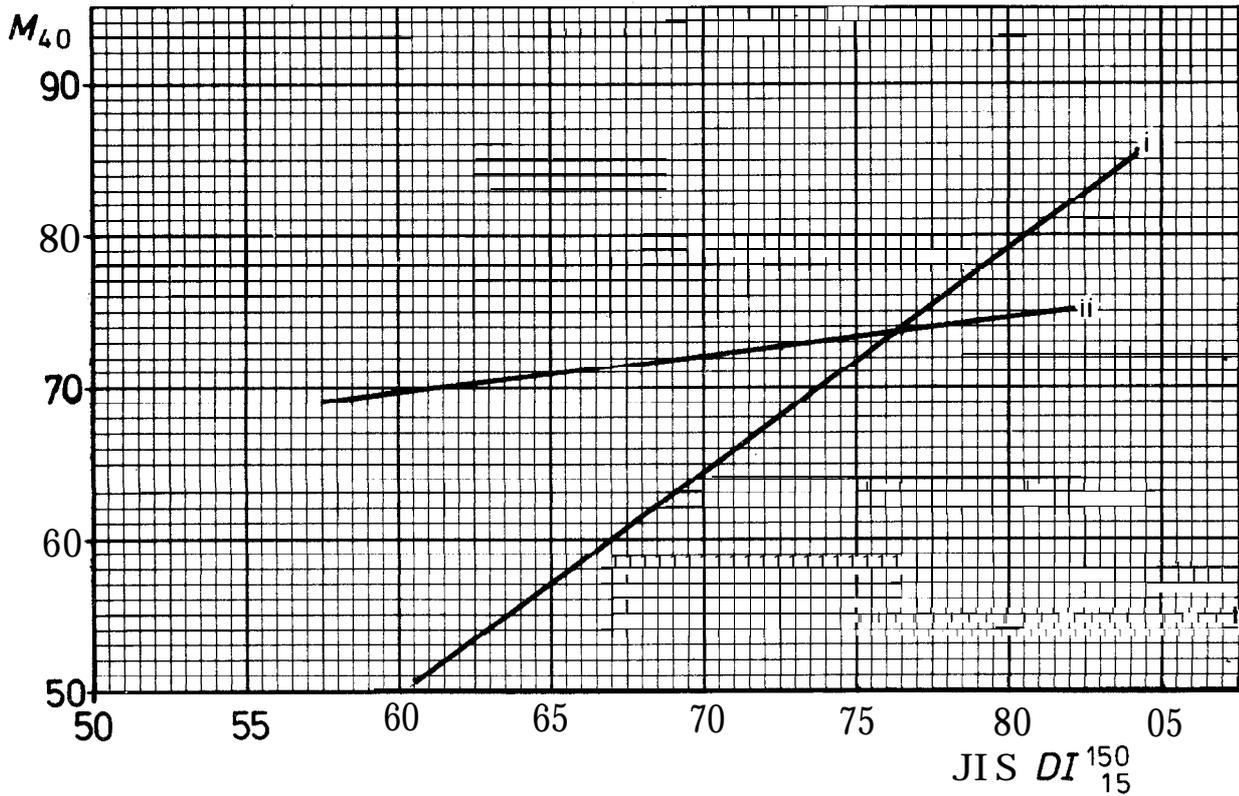


Figure 3 — Relations entre  $M_{40}$  et JIS  $DZ \frac{150}{15}$

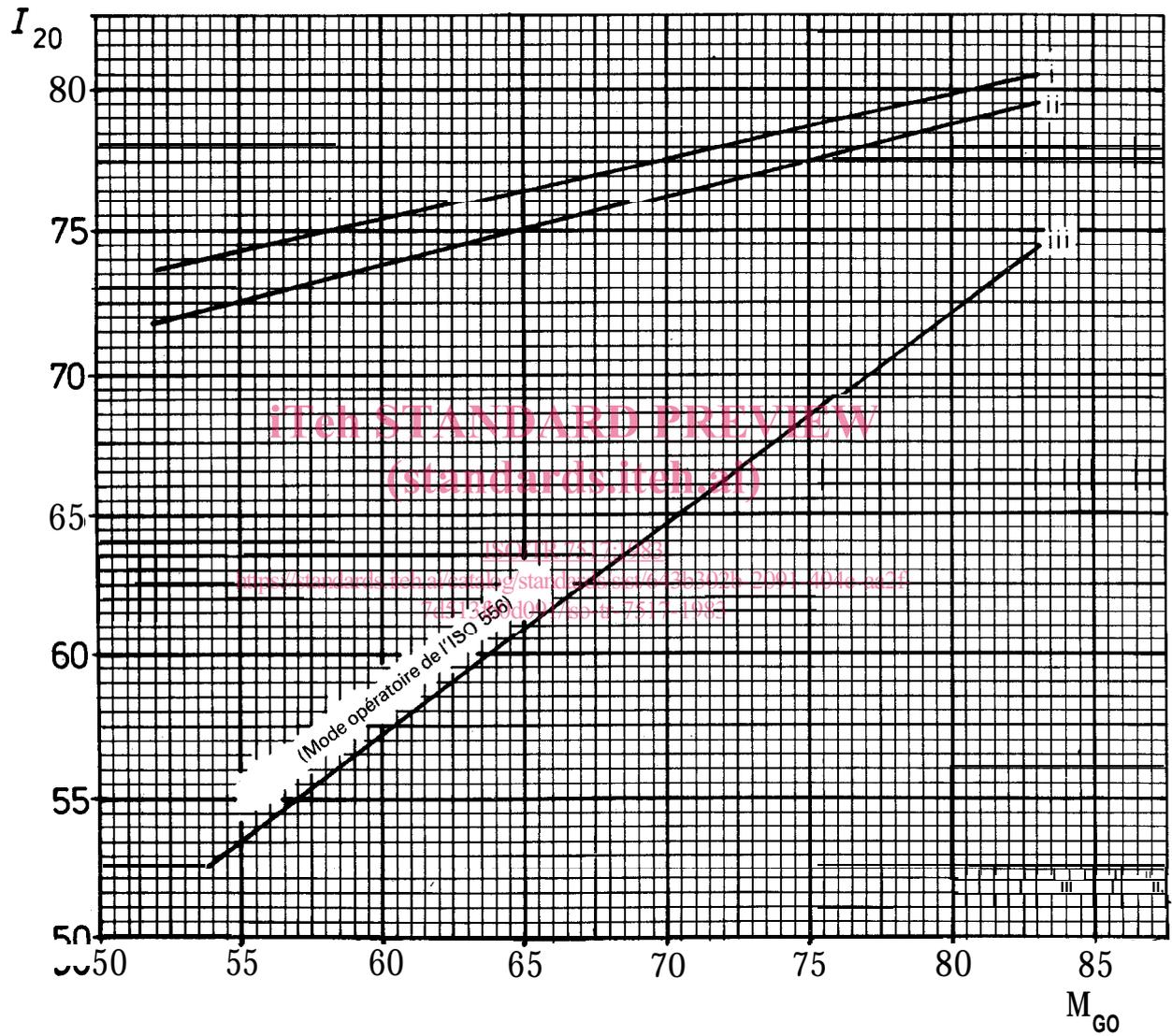


Figure 4 — Relations entre  $I_{20}$  et  $M_{40}$