

# NORME INTERNATIONALE

**ISO**  
**7881**

Première édition  
1987-04-01



---

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

---

## **Véhicules routiers — Garnitures de freins — Évaluation des caractéristiques de matériaux de frottement — Méthode d'essai sur machine à petits échantillons**

*Road vehicles — Brake linings — Evaluation of friction material characteristics — Small  
sample bench test procedure*

## **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 normalement 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.

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 7881 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*.

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.

# Véhicules routiers — Garnitures de freins — Évaluation des caractéristiques de matériaux de frottement — Méthode d'essai sur machine à petits échantillons

## 0 Introduction

Certaines caractéristiques de matériaux de frottement peuvent être évaluées sur des machines d'essai de laboratoire utilisant de petits échantillons. Comme c'est le cas général pour les essais de matériaux, une telle méthode n'assure pas par elle-même la bonne adaptation du matériau essayé à une application industrielle particulière. Elle donne seulement une information quantifiée des caractéristiques telles qu'essayées.

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie l'équipement et le mode opératoire employés pour l'essai sur banc de petits échantillons, de dimensions spécifiées, de matériau de garniture de freins, ainsi qu'une méthode pour évaluer les résultats d'essai.

La présente Norme internationale s'applique aux matériaux de garniture pour les freins à tambour et les freins à disque.

## 2 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables.

**2.1 classe thermique A:** Conditions qui correspondent à l'essai d'évanouissement réalisé sous une pression de 1 050 kPa et limité à la température de 350 °C. (Voir tableau 2 et chapitres A.1 de l'annexe A et B.1 de l'annexe B.)

**2.2 classe thermique B:** Conditions qui correspondent à l'évanouissement réalisé sous une pression de 3 000 kPa jusqu'à la température de 400 °C. (Voir tableau 2 et chapitres A.2 de l'annexe A et B.2 de l'annexe B.)

**2.3 frottement à froid:** Valeur moyenne des coefficients de frottement mesurés aux températures de 100, 150 et 200 °C pendant l'essai d'évanouissement. (Voir annexes A et B.)

**2.4 frottement à chaud:** Valeur moyenne des coefficients de frottement mesurés:

a) dans le cas des conditions de la classe thermique A, aux températures de 300 et 350 °C pendant l'essai d'évanouissement et de 300 °C pendant l'essai de récupération (voir chapitres A.1 de l'annexe A et B.1 de l'annexe B);

b) dans le cas des conditions de la classe thermique B, aux températures de 350 et 400 °C pendant l'essai d'évanouissement et de 350 °C pendant l'essai de récupération (voir chapitres A.2 de l'annexe A et B.2 de l'annexe B).

## 3 Symboles et unités

Les symboles utilisés dans la présente Norme internationale sont présentés, avec les unités SI correspondantes, dans le tableau 1.

Pour la caractérisation ultérieure des symboles, les indices inférieurs suivants s'appliquent:

i = début

e = fin

a = frottement à froid

b = frottement à chaud

Tableau 1 — Symboles et unités

Désignation	Symbole	Unité
Diamètre du tambour	$D$	mm
Fréquence de rotation du tambour	$n$	min <sup>-1</sup> (tr/min)
Pression	$p$	kPa
Température du tambour	$T$	°C
Temps d'échauffement ou de refroidissement du tambour	$t$	min
Coefficient de frottement instantané	$\mu$	—
Coefficient de frottement moyen	$\bar{\mu}$	—
Écart-type <sup>1)</sup>	$s$	—
Niveau thermique normal	$N$	—
Haut niveau thermique	$H$	—

1) Pour cinq éprouvettes: 
$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (\bar{\mu}_i - \bar{\mu}_a \text{ ou } \bar{\mu}_b)^2}{5-1}}$$

## 4 Équipement d'essai

La machine d'essai, capable de soumettre les éprouvettes aux valeurs prescrites de pression, de fréquence et de température, est illustrée schématiquement à la figure 1.

La surface de frottement du tambour, dont les dimensions sont données à la figure 2, doit être en fonte perlitique ayant la spécification suivante :

- C: 3,3 à 3,5 %
- Mn: 0,55 à 0,75 %
- Si: 1,8 à 2,1 %
- S: 0,2 % max.
- P: 0,2 % max.
- Ni: 0,6 à 0,7 %
- Cr: 0,15 à 0,25 %
- Mo: 0,2 à 0,3 %
- Dureté Brinell, HB: 180 à 230

NOTE — Des traces d'éléments tels que le titane et le vanadium peuvent influencer les propriétés de frottement et d'usure; en conséquence, leur présence doit être connue et faire l'objet d'une vérification pour tous les essais de tambour.

Le graphique effectif du processus d'échauffement et de refroidissement ne doit pas différer de plus de  $\pm 15$  °C de la courbe indiquée aux figures 3 et 4.

L'équipement employé pour mesurer et enregistrer la température du tambour, la fréquence de rotation du tambour, la force et la durée du frottement doit assurer une précision de  $\pm 2$  %.

NOTE — Une méthode recommandée de conditionnement du tambour et de préparation de surface est donnée dans l'annexe C.

## 5 Échantillonnage et conditionnement

Un échantillon représentatif doit être composé de cinq éprouvettes prises au hasard dans différents lots de production d'un type de matériau de frottement.

Les dimensions des éprouvettes doivent être de 25,4 mm  $\times$  25,4 mm, avec une épaisseur comprise entre 3 et 6 mm.

L'épaisseur de l'éprouvette peut constituer un point critique lors de la comparaison de résultats d'essai pour des matériaux identiques.

Toutes les marques d'identification doivent être sur la surface opposée à la surface frottante.

## 6 Méthode d'essai

Chaque éprouvette d'un échantillon représentatif doit être essayée.

Suivant le but de l'essai et/ou la nature de la garniture, l'essai doit être effectué soit dans les conditions A (classe thermique A), soit dans les conditions B (classe thermique B), telles qu'elles sont définies au chapitre 2 et spécifiées dans le tableau 2.

Positionner l'éprouvette dans la machine d'essai (voir chapitre 4 et figure 1) et effectuer les essais selon les prescriptions du tableau 2, pour les valeurs appropriées, et tracer les résultats comme indiqué dans l'annexe A (chapitre A.1 ou chapitre A.2, selon le cas).

## 7 Résultats des essais

7.1 Les résultats d'essai de chaque éprouvette doivent être reportés sur un graphique tel qu'indiqué dans l'annexe A (chapitre A.1 ou chapitre A.2, selon le cas).

7.2 Tirer de cet enregistrement les données nécessaires pour remplir des fiches semblables à celles présentées dans l'annexe B (chapitre B.1 ou chapitre B.2, selon le cas).

7.3 Pour chaque éprouvette, calculer les valeurs moyennes du coefficient de frottement pour les domaines de température «a» (frottement à froid) et «b» (frottement à chaud).

7.4 À partir des moyennes calculées en 7.3, calculer les moyennes  $\bar{\mu}_a$  et  $\bar{\mu}_b$  et les écarts-types de «a» et «b».

Tableau 2 — Plan d'essai

N° de l'essai	Désignation	Applications du frein		Fréquence min <sup>-1</sup> (tr/min)	Pression kPa	Température °C		Durée	Autres conditions
		Type	Nom- bre			T <sub>i</sub>	T <sub>e</sub>		
1	Rodage	Continu	—	310	700	200		—	Contact superficiel 95 % min. Refroidir si nécessaire
2	Référence	Intermittent	20	420	1 050	100 ± 10	—	10 s chargé 10 s déchargé	—
3	Conditionnement	Continu <sup>1)</sup>	—	420	1 050	100	300	10 min max.	Chauffer conformément à la figure 3
4	Récupération	Intermittent	3	420	1 050	250	100	Refroidir par étapes de 50 °C, chaque étape étant suivie d'une application du frein durant 10 s	Refroidir conformément à la figure 4
5	Évanouissement	Continu <sup>1)</sup>	—	420	A = 1 050 B = 3 000	100	A = 350 B = 400	—	Chauffer conformément à la figure 3
6	Récupération	Intermittent	A = 3 B = 4	420	A = 1 050 B = 3 000	A = 350 B = 400	200	Refroidir par étapes de 50 °C, chaque étape étant suivie d'une application du frein durant 10 s	Refroidir conformément à la figure 4

1) Relever simultanément la force de frottement et la température du tambour à intervalles de 30 s.

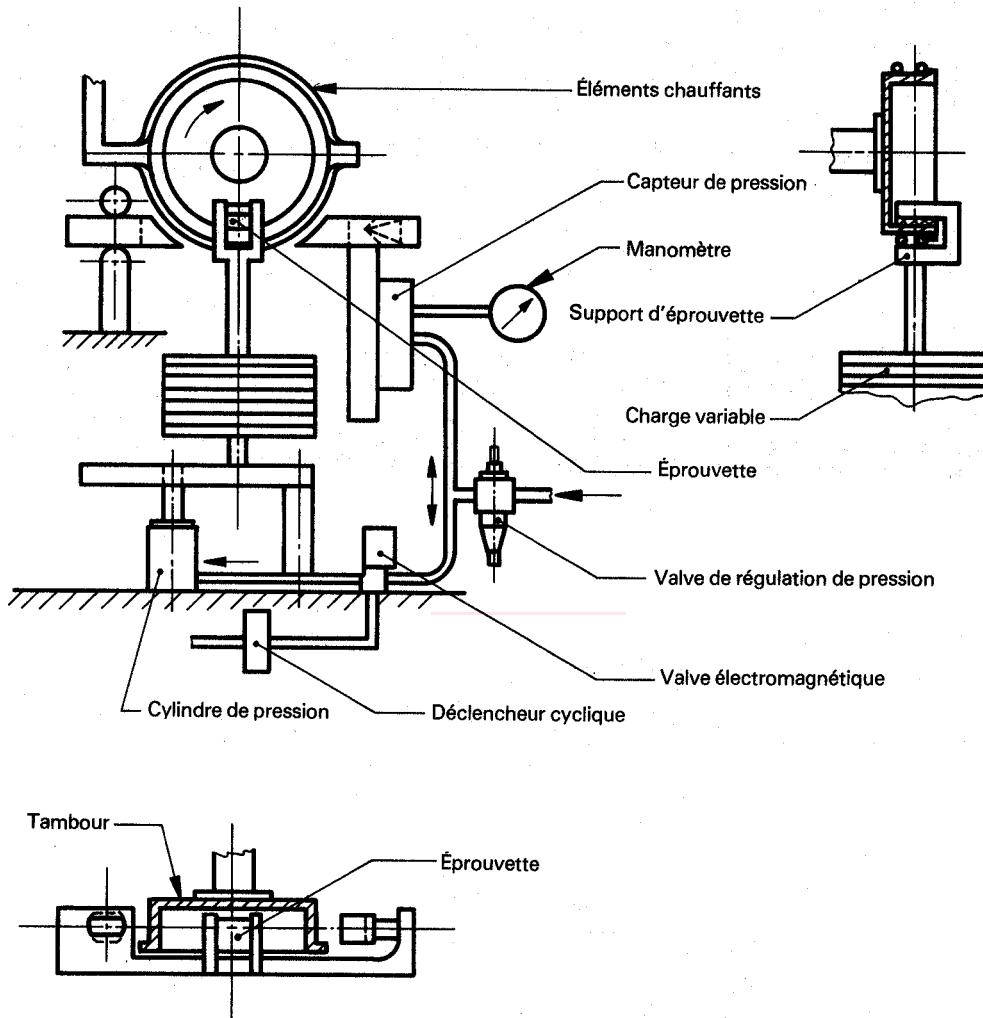


Figure 1 — Schéma de la machine d'essai

Dimensions en millimètres

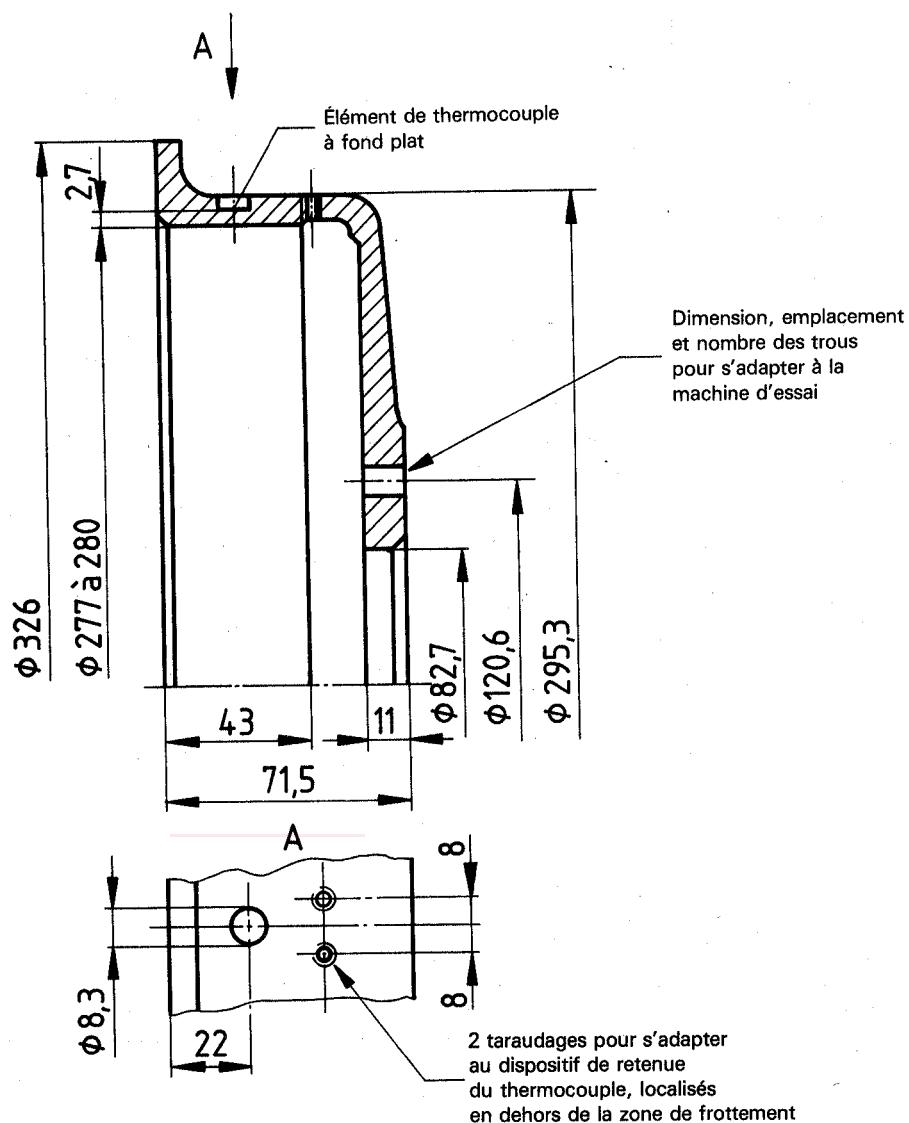


Figure 2 — Dimensions du tambour

## 8 Évaluation des résultats

8.1 Un échantillon représentatif d'un type de matériau de frottement doit être soumis à un essai de contrôle sur machine. À partir des résultats d'essai, les valeurs du frottement à froid («a») et du frottement à chaud («b») doivent être calculées.

8.2 L'essai prescrit représente deux conditions:

- matériau pour service en classe thermique A;
- matériau pour service en classe thermique B.

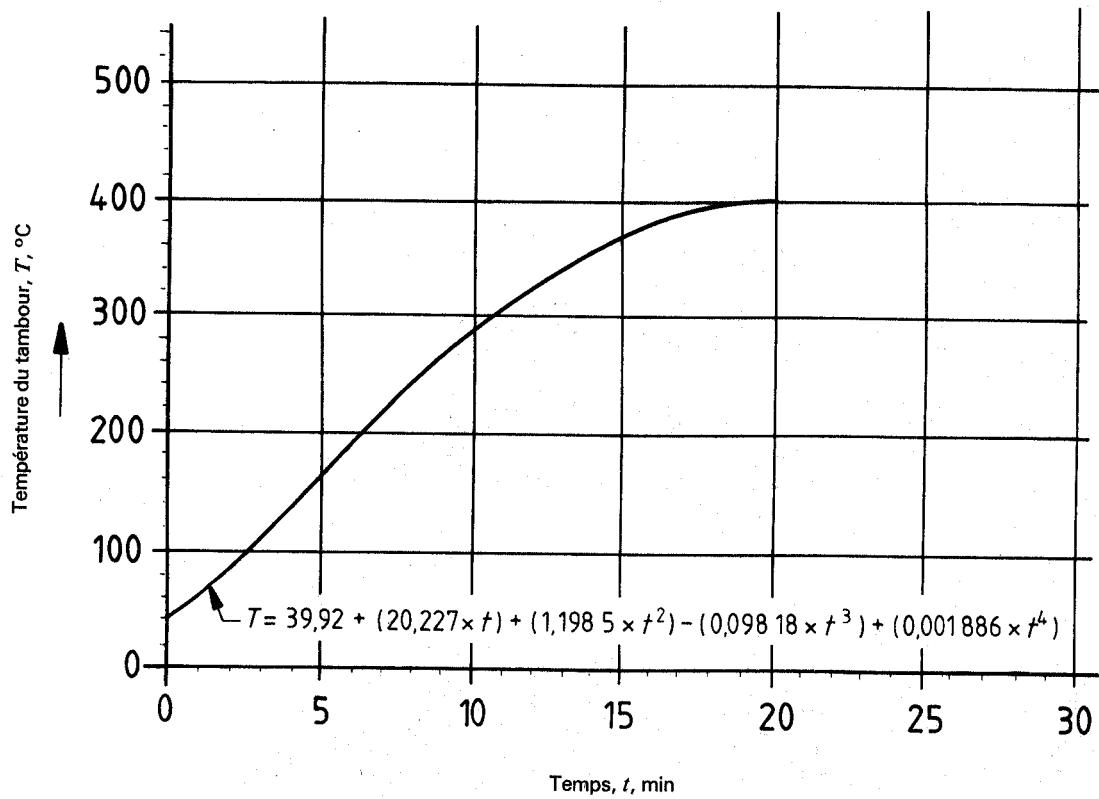


Figure 3 — Graphique température/temps — Échauffement du tambour

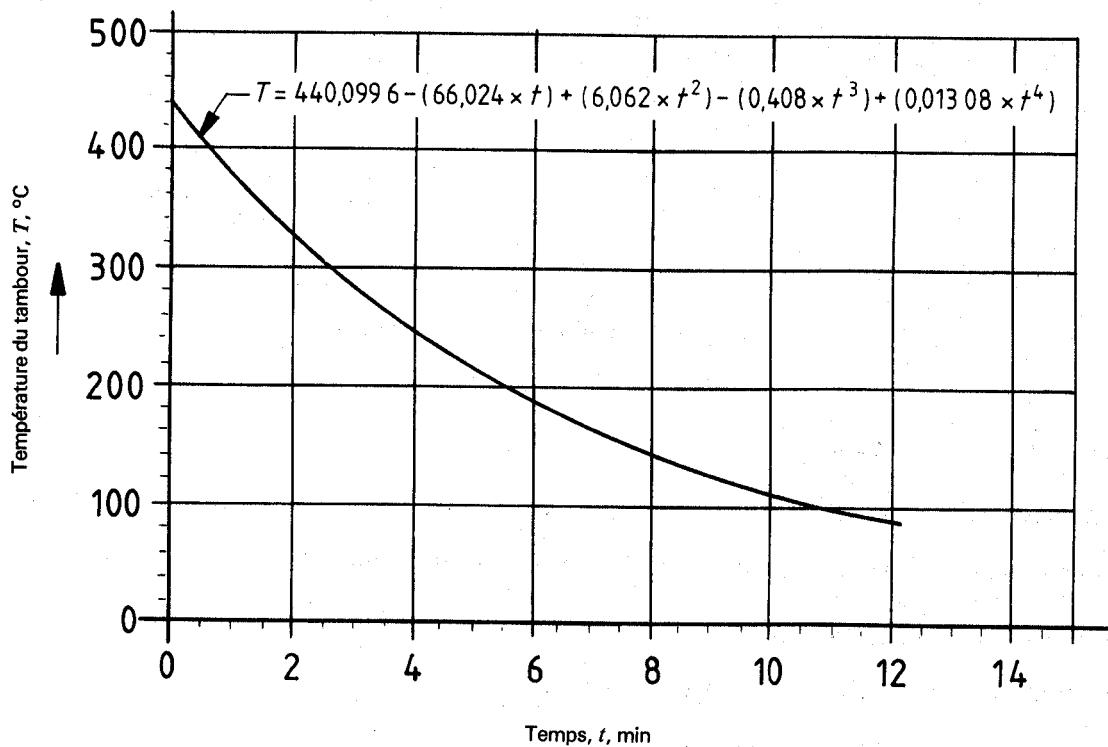
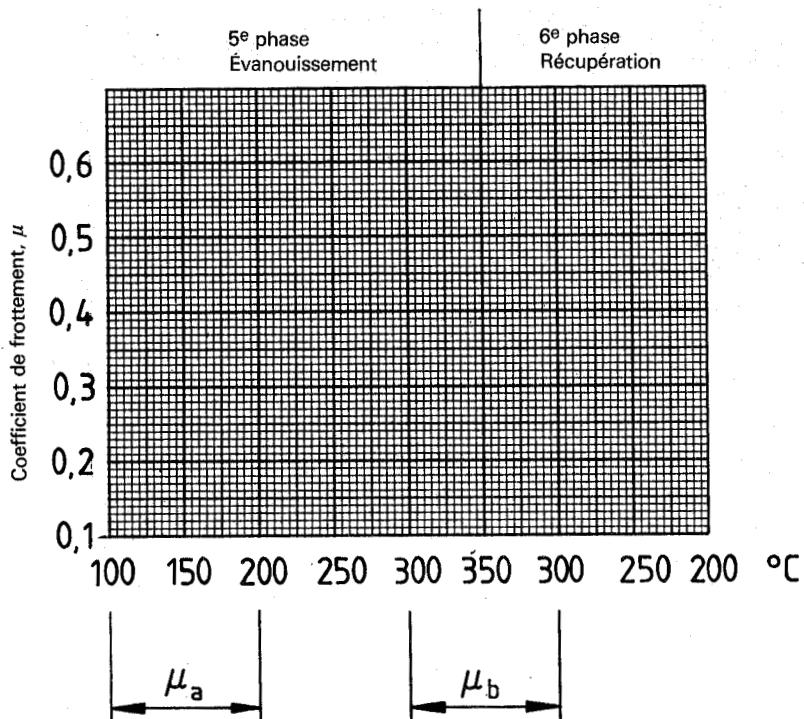
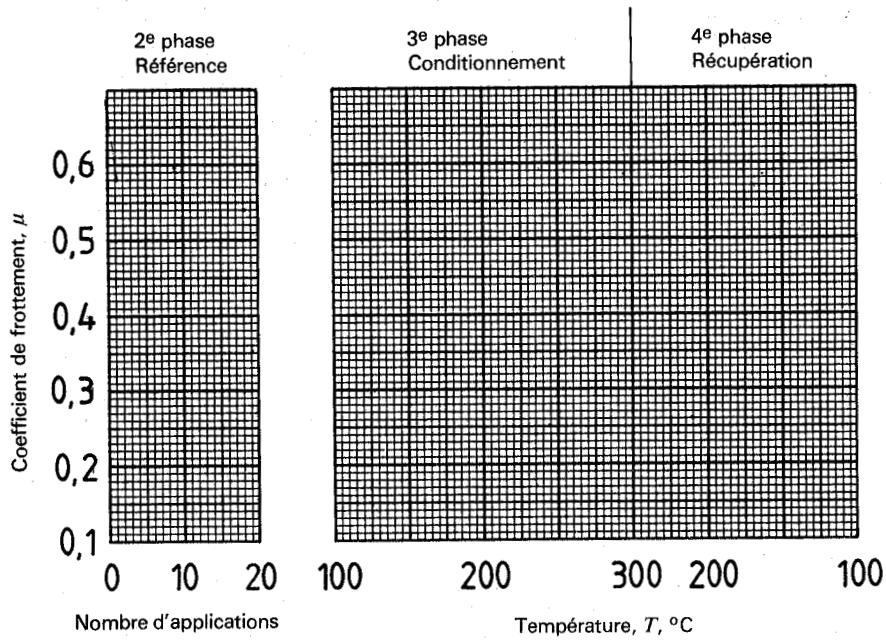


Figure 4 — Graphique température/temps — Refroidissement du tambour

## Annexe A

### Graphiques de matériaux

#### A.1 Matériau pour service en classe thermique A



A.2 Matériau pour service en classe thermique B

