

---

# Norme internationale



# 5696

---

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

---

## Véhicules agricoles remorqués — Freins et dispositifs de freinage — Méthode d'essai de laboratoire

*Trailed agricultural vehicles — Brakes and braking devices — Laboratory test method*

Première édition — 1984-10-15

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

[ISO 5696:1984](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/555ddb92-49f1-4a35-be29-8ad18da6bbf3/iso-5696-1984>

---

CDU 631.3-59

Réf. n° : ISO 5696-1984 (F)

**Descripteurs :** machine agricole, remorque, remorque agricole, circuit de freinage, frein, essai, essai de laboratoire.

## 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 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 5696 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 23, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*.

[ISO 5696:1984](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/555ddb92-49f1-4a35-be29-8ad18da6bbf3/iso-5696-1984)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/555ddb92-49f1-4a35-be29-8ad18da6bbf3/iso-5696-1984>

# Véhicules agricoles remorqués — Freins et dispositifs de freinage — Méthode d'essai de laboratoire

## 1 Objet

La présente Norme internationale spécifie une méthode d'essai au banc des freins et de leurs dispositifs de commande, afin de déterminer leur aptitude à l'emploi sur véhicules agricoles remorqués.

## 2 Domaine d'application

La présente Norme internationale est applicable aux dispositifs de freinage mécaniques assistés, soit par air comprimé, soit par fluide hydraulique sous pression, destinés à être montés sur véhicules agricoles remorqués.

## 3 Références

ISO 611, *Véhicules routiers — Freinage des véhicules automobiles et de leurs remorques — Vocabulaire.*

ISO 1728, *Véhicules routiers — Liaisons de freinage pneumatique entre automobiles et véhicules tractés — Interchangeabilité.*

ISO 5669, *Remorques et matériels agricoles remorqués — Vérins de freinage — Spécifications.*

ISO 5676, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Coupleurs hydrauliques — Circuit de freinage.*

## 4 Définitions

**4.1 frein à friction:** Voir ISO 611.

**4.1.1 frein à tambour:** Voir ISO 611.

Les dimensions caractéristiques des freins à tambour sont :

- le diamètre intérieur du tambour,  $d$ ;
- la largeur utile du tambour,  $i$ .

**4.1.2 mâchoires pivotantes:** Mâchoires supportées par un ou deux pivots fixes.

**4.1.3 mâchoires flottantes:** Mâchoires épaulées l'une sur l'autre.

**4.1.4 frein à disque:** Voir ISO 611.

Les dimensions caractéristiques des freins à disque sont :

- le diamètre du disque,  $d$ ;
- la longueur,  $L_1$ , et la largeur,  $e_1$ , des plaquettes;
- la distance de l'axe du disque au centre des plaquettes,  $h_1$ .

**4.2 dispositif de freinage automatique:** Voir ISO 611.

**4.3 dispositif (de freinage) complémentaire du véhicule tracteur pour le véhicule (agricole) remorqué:** Voir ISO 611.

NOTE — Dans le cas où la pression délivrée à la tête d'accouplement est utilisée directement par le frein, l'essai du frein ne doit être effectué qu'en prenant les paramètres du dispositif de commande : valeurs de la pression de l'air comprimé ou du fluide délivré par la commande de freinage.

**4.4 tête d'accouplement:** Dispositif de raccordement entre l'installation hydraulique ou pneumatique du véhicule tracteur et le véhicule remorqué.

**4.5 roue:** Dans le cadre de la présente Norme internationale, on entend par « roue » l'ensemble jante et pneumatique.

**4.6 couple de freinage:** Voir ISO 611.

**4.7 couple came; couple de commande:** Couple appliqué à l'arbre de commande d'un seul frein de l'essieu.

NOTE —  $C_{\max}$  est le symbole du couple came maximal, indiqué par le constructeur, que peut supporter le frein. Dans le cas d'un frein dont la commande a une course linéaire, ce terme est remplacé par **force de commande** ( $F_c$ ).

$F_{c, \max}$  est le symbole de la force de commande maximale.

**4.8 courbe de modérabilité** (voir figure 1) : Courbe représentant le couple de freinage d'une roue en fonction du couple came ou de la force de commande.

**4.9 gradient moyen de la force de freinage en fonction du couple came,  $G$**  (voir figure 1) : Couple de freinage obtenu par le frein, rapporté au couple came (ou à la force de commande) maximal(e) moins le couple came (ou la force de commande) correspondant au couple de freinage nul. Ce gradient s'exprime sans unité ou en newtons mètres par newton.

**4.10 gradient moyen de la force du vérin en fonction de la pression,  $J$**  (voir figure 2) : Force du vérin à la pression maximale, rapportée à la pression maximale moins la pression correspondant à la force nulle. Ce gradient s'exprime en newtons par kilopascal.

**4.11 écart maximal relatif à la linéarité pour le frein,  $E$**  (voir figure 1) : Rapport de la différence maximale entre la courbe de modérabilité réelle et la droite qui la sous-tend à la force de freinage maximale.

**4.12 écart maximal relatif à la linéarité pour le dispositif de freinage,  $e$**  (voir figure 2) : Rapport de la différence maximale entre la courbe de modérabilité réelle et la droite qui la sous-tend à la force maximale produite par le cylindre.

## 5 Essais

Les freins et les dispositifs de freinage doivent faire l'objet d'essais séparés.

### 5.1 Essais des freins

#### 5.1.1 Échantillon

Les essais doivent être effectués sur un des freins de l'essieu présenté. Le frein doit être essayé tel qu'il est fourni par le constructeur et, de plus, aucun réglage ne doit être effectué pendant les essais.

Le constructeur doit indiquer :

- le rayon sous charge,  $R_1$ , en mètres, des plus grandes roues pouvant être montées sur l'essieu ;
- le rayon sous charge,  $R_2$ , en mètres, des plus petites roues pouvant être montées sur l'essieu ;
- la masse maximale freinable,  $m$ , en kilogrammes, par frein essayé.

#### 5.1.2 Banc d'essai

##### 5.1.2.1 Description

Sur le banc d'essai, un volant d'inertie en rotation représente la charge maximale freinable spécifiée par le constructeur de l'essieu. Il n'y a pas de système de ventilation permettant de refroidir le frein essayé.

Le banc d'essai doit permettre de mesurer :

- le couple came, en newtons mètres, ou la force de commande, en newtons ;
- le couple de freinage, en newtons mètres ;
- la vitesse de rotation, en radians par seconde, du frein ;
- l'angle de rotation, en radians, de l'arbre de commande, dans le cas de freins dont la commande est rotative, ou la course, en mètres, de la commande, dans le cas de freins dont la commande est linéaire ;
- la température extérieure, en degrés Celsius, du tambour ou du disque.

##### 5.1.2.2 Réglages

Le moment d'inertie,  $I$ , du volant doit être compris entre

$$I_1 = 0,9 m \left( \frac{R_1 + R_2}{2} \right)^2$$

et

$$I_2 = 1,1 m \left( \frac{R_1 + R_2}{2} \right)^2$$

où

$m$  est la masse maximale freinable, en kilogrammes, par frein essayé ;

$R_1$  et  $R_2$  sont les rayons sous charge, en mètres, respectivement des plus grandes roues et des plus petites roues pouvant être montées sur l'essieu.

La vitesse de rotation,  $\omega$ , en radians par seconde, au début du freinage vaut :

$$\omega = \frac{14}{(R_1 + R_2)}$$

#### 5.1.3 Essais aux couples came de service (ou aux forces de commande de service)

##### 5.1.3.1 Cas d'une commande hydraulique

Soit :

$p_h$  la pression normale de service, en kilopascals, mesurée à la tête d'accouplement de la commande hydraulique ;

$P_h$  la pression maximale admissible, en kilopascals ;

$C_{max}$  le couple came maximal indiqué par le constructeur du frein.

Le couple came de service vaut :

$$C_h = \frac{P_h}{P_h} \times C_{max}$$

##### 5.1.3.2 Cas d'une commande pneumatique

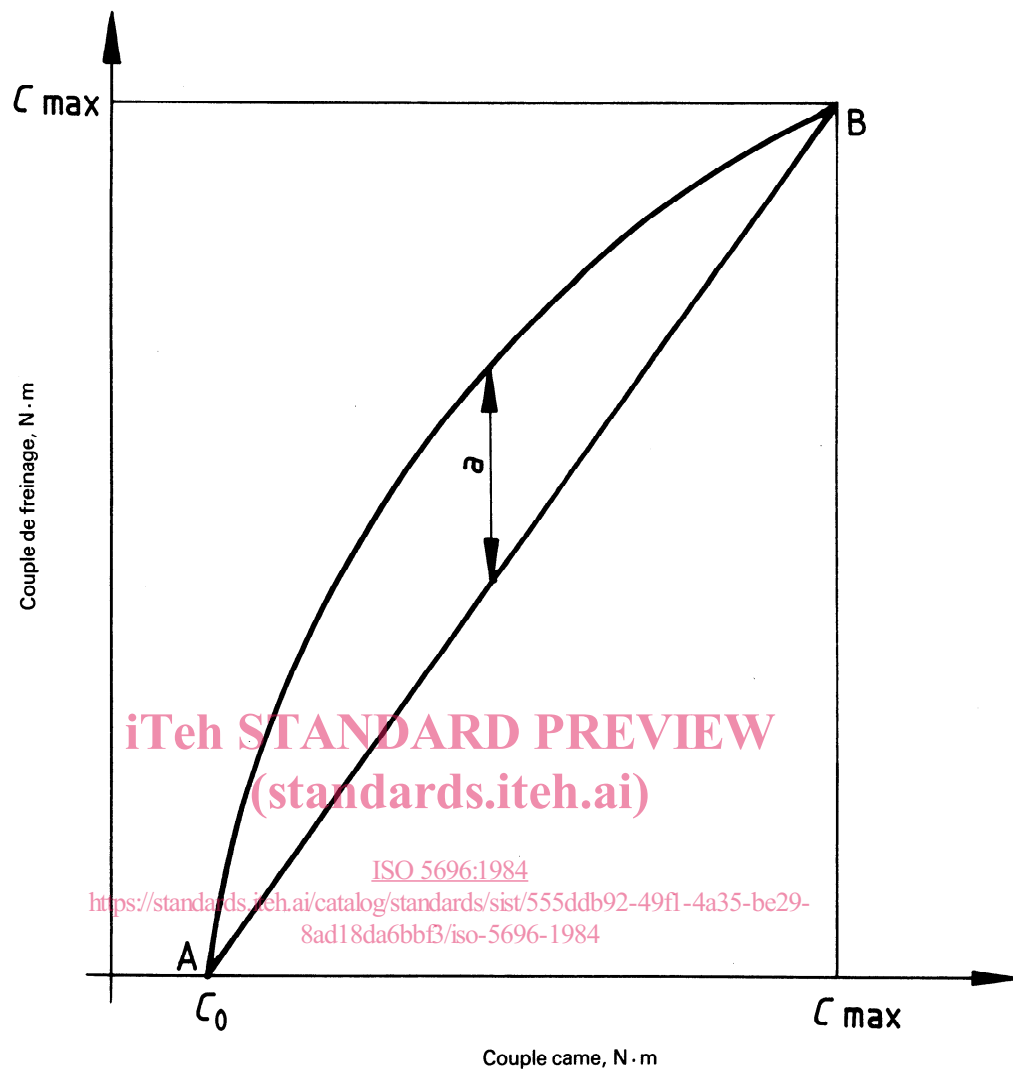
Soit :

$p_a$  la pression normale de service, en kilopascals, mesurée à la tête d'accouplement de la commande pneumatique ;

$P_a$  la pression maximale admissible, en kilopascals.

Le couple came de service vaut :

$$C_a = \frac{P_a}{P_a} \times C_{max}$$



Écart maximal relatif à la linéarité,  $E = a/C_{\max}$ .

Le gradient moyen du couple de freinage en fonction du couple came est la pente de la droite AB.

Figure 1 — Courbe de modérabilité du couple de freinage en fonction du couple came

5.1.3.3 Essai

L'essai consiste en cinq séries de 20 freinages au couple came « pneumatique », alternées avec cinq séries de 20 freinages au couple came « hydraulique ». Les freinages doivent être espacés à des intervalles de 30 à 35 s.

Entre deux séries consécutives, laisser refroidir le frein jusqu'à une température inférieure ou égale à 50 °C.

NOTE — Dans le cas où  $(p_a/P_a) = (p_h/P_h)$ , le couple came de service est le même quel que soit le type de commande.

5.1.3.4 Mesurages

Mesurer, à chaque freinage, le couple came appliqué et calculer le couple came de freinage moyen.

5.1.3.5 Résultats

Calculer et noter les valeurs du couple de freinage, comme indiqué dans le tableau 1.

Tableau 1 — Couples de freinage obtenus

Paramètre	Valeur du couple de freinage N·m	
	Cas d'une commande hydraulique	Cas d'une commande pneumatique
Valeur moyenne des 100 freinages	$C_1 =$	$C_2 =$
Valeur minimale obtenue au cours des 100 freinages	$C_3 =$	$C_4 =$
Moyenne des valeurs minimales des cinq séries de freinages	$C_5 =$	$C_6 =$
Moyenne des valeurs maximales des cinq séries de freinages	$C_7 =$	$C_8 =$
Moyenne des premiers essais de chaque série	$C_9 =$	$C_{10} =$
Moyenne des derniers essais de chaque série	$C_{11} =$	$C_{12} =$

5.1.4 Essai de modération du couple de freinage en fonction du couple came

Faire plusieurs freinages en choisissant des valeurs de couple came comprises entre  $C_0$  et  $C_{max}$ . Mesurer le couple came obtenu. Les freinages doivent être suffisamment espacés pour que la température du frein ne dépasse pas 100 °C.

Tracer la courbe de modérabilité (voir figure 1) et noter en outre :

$C_0$ , le couple came maximal, en newtons mètres, pour un couple de freinage nul ;

$C_{max}$ , le couple came maximal, en newtons mètres, pour le couple de freinage maximal ;

$G$ , le gradient moyen, en newtons mètres par newton, du couple de freinage en fonction du couple came ;

$E$ , l'écart maximal, en pourcentage, relatif à la linéarité.

5.1.5 Essai de résistance mécanique au couple came maximal

Effectuer une série de 20 freinages espacés à des intervalles de 30 s, en appliquant un couple came  $C_{max}$ .

Noter :

- a) les effets des détériorations éventuelles ;
- b) les déformations ou ruptures éventuellement observées ;
- c) l'angle maximal de rotation,  $\alpha$ , en radians, de la commande du frein, ou
- d) la course,  $l$ , en mètres, de la commande linéaire.

5.1.6 Deuxième essai de modération du couple de freinage en fonction du couple came

Effectuer cet essai de la même manière que spécifié en 5.1.4.

La comparaison des deux essais de modération permet d'estimer la perte de force de freinage dans la série d'essais au couple came maximal  $C_{max}$ . Noter cette perte, en pourcentage.

5.2 Essais des dispositifs de freinage

5.2.1 Échantillon

Les dispositifs de freinage soumis aux essais doivent être des appareils de série conformes aux dispositifs types définis par le constructeur et doivent satisfaire aux spécifications de l'ISO 5669. L'ensemble doit être monté sur le banc d'essai.

5.2.2 Banc d'essai

Le banc d'essai doit permettre de mesurer :

- a) la pression, en kilopascals, délivrée à la tête d'accouplement ;
- b) la force, en newtons, produite à la tête du cylindre (vérin) ;
- c) la course, en mètres, du cylindre (vérin).

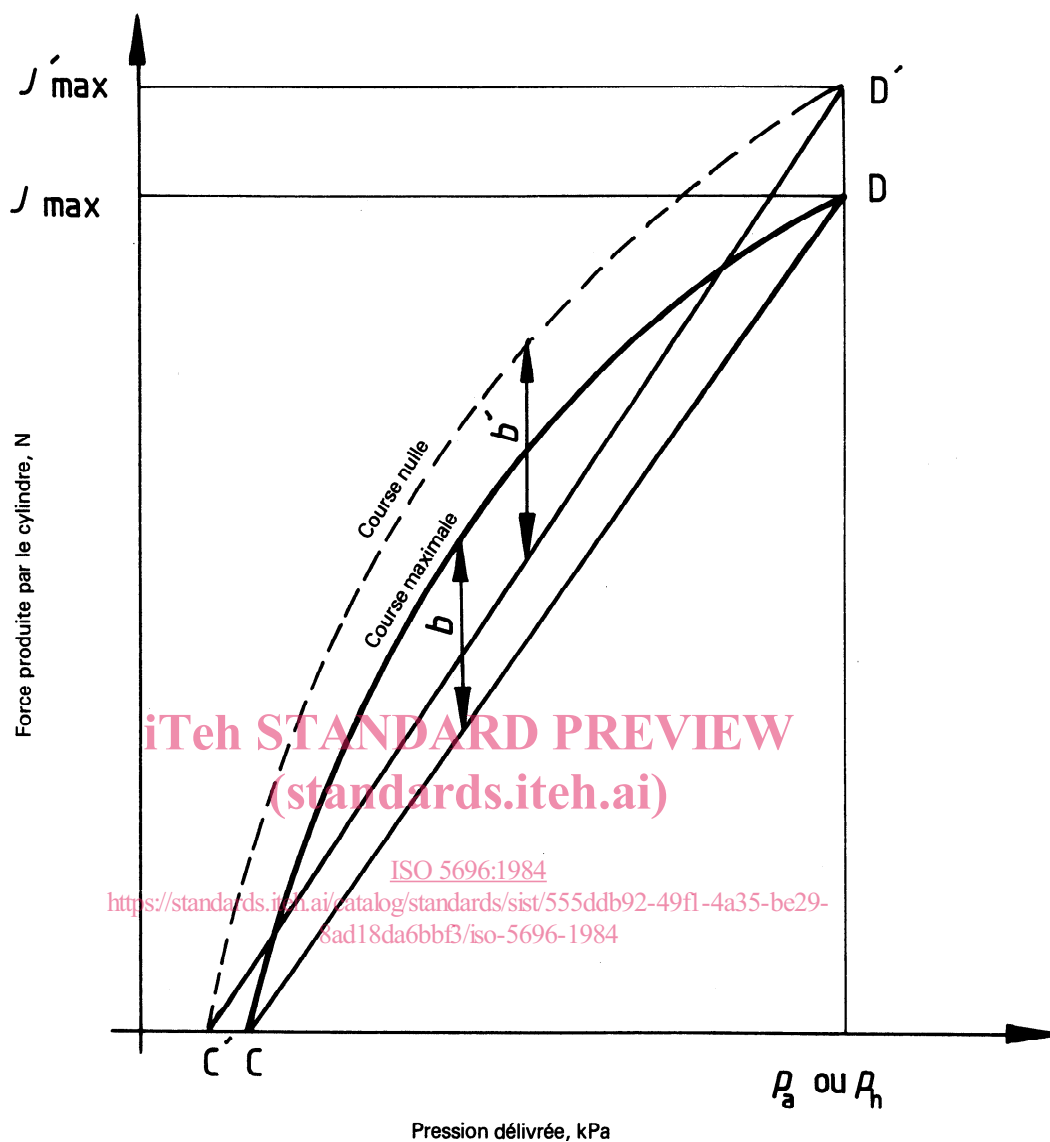
5.2.3 Vérifications

Vérifier la conformité des têtes d'accouplement, entre le tracteur et le véhicule remorqué, à l'ISO 1728 et l'ISO 5676.

5.2.4 Essai de modération de la force produite par le cylindre en fonction de la pression délivrée à la tête d'accouplement

Faire varier la pression délivrée à la tête d'accouplement et mesurer la force produite par le cylindre.

Tracer les courbes représentant la force en fonction de la pression, pour une course nulle et pour la course maximale du cylindre de commande (voir figure 2).



ISO 5696:1984  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/555ddb92-49f1-4a35-bc29-8ad18da6bbf3/iso-5696-1984>

Écart maximal relatif à la linéarité:  $e = b/J_{\max}$  et  $e' = b'/J'_{\max}$ .

Le gradient moyen de la force en fonction de la pression délivrée à la tête d'accouplement est la pente de la droite CD ou C'D'.

Figure 2 — Courbes de modérabilité de la force produite par le cylindre en fonction de la pression délivrée à la tête d'accouplement

Mesurer la course entre la fixation du cylindre et la chape d'accouplement au levier de frein. Noter les résultats, comme indiqué dans le tableau 2.

**Tableau 2 – Résultats de l'essai de modération**

Paramètre	Valeur	
	Pour une course du cylindre nulle	Pour la course maximale du cylindre
Pression maximale pour la force nulle, kPa	$P_1 =$	$P'_1 =$
Pression minimale pour la force maximale, kPa	$P_2 =$	$P'_2 =$
Gradient moyen de la force en fonction de la pression, N/kPa	$J =$	$J' =$
Écart maximal relatif à la linéarité, %	$e =$	$e' =$

**5.2.5 Essai de force produite par le cylindre**

**5.2.5.1 Pression**

Appliquer à la tête d'accouplement :

- a) la pression normale de service,  $p_a$  ou  $p_h$ ;
- b) la pression maximale admissible,  $P_a$  ou  $P_h$ .

**5.2.5.2 Essai**

Répéter l'essai 25 fois avec une course du cylindre nulle et 25 fois avec une course du cylindre maximale, à la pression normale de service puis à la pression maximale admissible.

**5.2.5.3 Mesurages**

À l'aide d'un dynamomètre, mesurer la force, en newtons, produite par le cylindre pour chaque essai et noter la pression, en kilopascals, appliquée à la tête d'accouplement.

Mesurer, à 2 mm près, la course maximale, en mètres, du cylindre.

Mesurer les détériorations ou les pertes de force éventuellement observées au cours des essais à la pression maximale admissible.

**5.2.5.4 Résultats**

Calculer et noter les valeurs de la force, en newtons, produite par le cylindre à la pression normale de service, comme indiqué dans le tableau 3.

**Tableau 3 – Force produite à la pression normale de service**

Course du cylindre m	Force produite à la pression normale de service N		
	Minimale	Maximale	Moyenne des 25 essais
Nulle	$J_2 =$	$J_3 =$	$J_4 =$
Maximale	$J'_2 =$	$J'_3 =$	$J'_4 =$

Noter la course maximale,  $K$ , en mètres, du cylindre.

Calculer et noter les valeurs de la force, en newtons, produite par le cylindre à la pression maximale admissible, comme indiqué dans le tableau 4.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

**Tableau 4 – Force produite à la pression maximale admissible**

Course du cylindre m	Force produite à la pression maximale admissible N		
	Minimale	Maximale	Moyenne des 25 essais
Nulle	$J_5 =$	$J_6 =$	$J_7 =$
Maximale	$J'_5 =$	$J'_6 =$	$J'_7 =$

Noter la course maximale,  $K'$ , en mètres, du cylindre.

**5.2.6 Deuxième essai de modération de la force produite par le cylindre en fonction de la pression délivrée à la tête d'accouplement**

Effectuer cet essai de la même manière que spécifié en 5.2.4.

La comparaison des deux essais de modération permet d'estimer la perte de force de freinage. Noter cette perte, en pourcentage.



## Annexe A

### Exemple de procès-verbal d'essai des freins d'essieu pour véhicules agricoles remorqués

Demandeur : .....

#### 1 Caractéristiques du matériel essayé

##### 1.1 Freins

Type de frein : .....

Marque : .....

Dimensions des tambours<sup>1)</sup>:

— diamètre intérieur:  $d =$  ..... mm

— largeur utile:  $i =$  ..... mm

Matière des tambours<sup>1)</sup>: .....

Dimensions des disques<sup>2)</sup>:

— diamètre:  $d_1 =$  ..... mm

— longueur des plaquettes:  $L_1 =$  ..... mm

— largeur des plaquettes:  $e_1 =$  ..... mm

— distance de l'axe du disque au centre des plaquettes:  $h_1 =$  ..... mm

Matière des disques<sup>2)</sup>: ..... [ISO 5696:1984](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/555ddb92-49ff-4a35-bc29-8ad18da6bbf3/iso-5696-1984)

Type des plaquettes<sup>2)</sup>: ..... [8ad18da6bbf3/iso-5696-1984](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/555ddb92-49ff-4a35-bc29-8ad18da6bbf3/iso-5696-1984)

Garnitures

Marque: .....

Type: .....

Montage: .....

Épaisseur: ..... mm

Longueur: ..... mm

Largeur: ..... mm

Commande de frein: .....

Couple came maximal indiqué par le constructeur:  $C_{\max} =$  ..... N·m

##### 1.2 Roues

Rayon sous charge des plus grandes roues:  $R_1 =$  ..... m

Rayon sous charge des plus petites roues:  $R_2 =$  ..... m

##### 1.3 Copie de la plaque d'identification placée sur l'essieu

1) Pour les freins à tambour.

2) Pour les freins à disque.