

---

---

**Pneumatiques pour voitures  
particulières — Vérification de l'aptitude  
des pneumatiques — Méthodes d'essai en  
laboratoire**

**iTeh STANDARD PREVIEW**

**(standards.iteh.ai)**

*Passenger car tyres — Verifying tyre capabilities — Laboratory test  
methods*

ISO 10191:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66fa279f-10bd-45e4-9d7f-7119771a3a75/iso-10191-1993>



## 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 vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 10191 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 31, *Pneus, jantes et valves*, (sous-comité SC 3, *Pneus et jantes pour voitures particulières*).

L'annexe A fait partie intégrante de la présente Norme internationale. L'annexe B est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1993

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

# Pneumatiques pour voitures particulières — Vérification de l'aptitude des pneumatiques — Méthodes d'essai en laboratoire

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit des méthodes d'essai destinées à vérifier l'aptitude des pneumatiques pour voitures particulières. Parmi les méthodes d'essai prescrites, seules certaines peuvent être requises, selon le type de pneumatique à essayer.

Les essais sont effectués en laboratoire, dans des conditions contrôlées.

La présente Norme internationale comporte un essai de résistance permettant d'évaluer l'aptitude de la structure dans la zone de la bande de roulement par rapport à l'énergie de rupture.

Un deuxième essai, l'essai de décroisement du talon, évalue la résistance du pneumatique au décroisement du talon. Il n'est applicable qu'aux pneumatiques sans chambre à air (tubeless).

Le troisième essai, l'essai d'endurance, évalue la résistance du pneumatique dans les conditions d'utilisation à pleine charge et à vitesse modérée sur de longues distances.

Le quatrième essai, l'essai à haute vitesse, évalue l'aptitude du pneumatique dans les utilisations à la vitesse correspondant à sa catégorie de vitesse.

Les méthodes d'essai présentées dans la présente Norme internationale ne sont pas destinées à établir des niveaux de performance ou de qualité.

La présente Norme internationale est applicable à tous les pneumatiques pour voitures particulières.

## 2 Référence normative

La norme suivante contient des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, l'édition indi-

quée était en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente de la norme indiquée ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 4223-1:1989, *Définitions de certains termes utilisés dans l'industrie du pneumatique — Partie 1: Pneus.*

## 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans l'ISO 4223-1 et les définitions suivantes s'appliquent.

**3.1 décollement au talon:** Rupture de la liaison entre les éléments dans la zone du talon.

**3.2 décollement de la ceinture:** Séparation de la gomme entre les couches de la ceinture, ou entre la ceinture et les plis.

**3.3 arrachement:** Détachement des éléments constituant la bande de roulement.

**3.4 décollement des câblés:** Séparation des câblés de la gomme qui les entoure.

**3.5 craquelure:** Toute cassure de gomme affectant la bande de roulement, le flanc ou le calandrage intérieur du pneumatique et atteignant les câblés.

**3.6 décollement du calandrage intérieur:** Séparation du calandrage intérieur des câblés dans la carcasse.

**3.7 limite de charge:** Charge maximale pour laquelle le pneumatique est conçu, compte tenu de sa catégorie de vitesse.

**3.8 soudure ouverte:** Décollement à toute jonction de la bande de roulement, du flanc ou du calandrage intérieur atteignant les câblés.

**3.9 décollement des plis:** Séparation de gomme entre deux plis adjacents.

**3.10 décollement au flanc:** Séparation de la gomme des câblés de la carcasse sur le flanc du pneumatique.

**3.11 jante d'essai:** Toute jante conforme aux dimensions des jantes recommandées pour la désignation et le type de pneumatique considéré, sur laquelle le pneumatique peut être monté.

**3.12 vitesse du tambour d'essai:** Vitesse périphérique du tambour d'essai en acier.

**3.13 décollement de la bande de roulement:** Séparation de la bande de roulement de la carcasse du pneumatique.

## 4 Équipement d'essai

L'équipement d'essai se compose des éléments suivants décrits de 4.1 à 4.4.

**4.1 Tambour d'essai,** constitué d'un volant de commande cylindrique entraîné (tambour), d'un diamètre de 1,7 m  $\pm$  1 % ou de 2 m  $\pm$  1 %.

La surface du tambour doit être en acier lisse. La largeur de la surface d'essai doit être supérieure ou égale à la largeur de la bande de roulement du pneumatique.

Le dispositif d'application de charge du tambour d'essai doit avoir une capacité de charge d'au moins 1 000 kg et une exactitude de  $\pm$  1 % de l'étendue d'échelle.

La vitesse du tambour d'essai doit être suffisante pour les exigences des essais. La tolérance sur la vitesse du tambour est de  $^{+2}_0$  km/h.

**4.2 Poinçon,** constitué d'une tige cylindrique en acier à bout hémisphérique, de longueur suffisante, et de diamètre égal à 19 mm  $\pm$  1,6 mm.

Le dispositif d'application de charge du poinçon doit permettre une application progressive de la charge. Les indicateurs de déplacement et de charge prévus doivent avoir une exactitude de  $\pm$  1 % de l'étendue d'échelle.

La vitesse de déplacement du poinçon doit être contrôlée avec une exactitude de  $\pm$  3 % de l'étendue d'échelle.

**4.3 Sabot de décroincement du talon,** conforme à l'un des deux types représentés à la figure 1.

Le dispositif d'application de charge du sabot de décroincement du talon doit permettre une application progressive de la charge. Les indicateurs de déplacement et de charge prévus doivent avoir une exactitude de  $\pm$  1 % de l'étendue d'échelle.

La vitesse de déplacement du sabot de décroincement du talon doit être contrôlée avec une exactitude de  $\pm$  3 % de l'étendue d'échelle.

**4.4 Contrôleurs de pression de gonflage,** ayant une valeur maximale d'échelle d'au moins 500 kPa et une exactitude de  $\pm$  5 kPa.

## 5 Essais

### 5.1 Essai de résistance

#### 5.1.1 Préparation du pneumatique

**5.1.1.1** Monter le pneumatique sur une jante d'essai et le gonfler à la pression spécifiée dans le tableau 1.

**Tableau 1 — Pressions de gonflage pour l'essai de résistance**

Type de pneumatique	Pression kPa
Standard	180
Renforcé/extra	230
Pneumatique de secours à pression élevée pour usage temporaire (type T)	360

NOTE — Dans le cas d'un nouveau type de pneumatique, le fabricant doit présenter à l'ISO une demande d'introduction dans le présent tableau de la pression de gonflage d'essai, avec des justifications.

**5.1.1.2** Maintenir l'ensemble à la température ambiante de la salle d'essai pendant au moins 3 h.

#### 5.1.2 Mode opératoire

**5.1.2.1** Réajuster la pression sur la valeur indiquée en 5.1.1.1 et monter l'ensemble pneumatique/jante sur le bâti.

**5.1.2.2** Positionner le poinçon le plus possible dans l'axe du montage, en évitant qu'il ne pénètre dans une rainure, puis l'enfoncer dans le pneumatique, perpendiculairement à la bande de roulement, à une vitesse de 50 mm/min  $\pm$  2,5 mm/min.

Dimensions en millimètres  
 Matière: Al-Si2 Mg Ti ou Al-Si7 Mg0,3 (voir [2])  
 État de trempe: TF (voir [1])  
 Rugosité de surface: Ra 1,25 µm

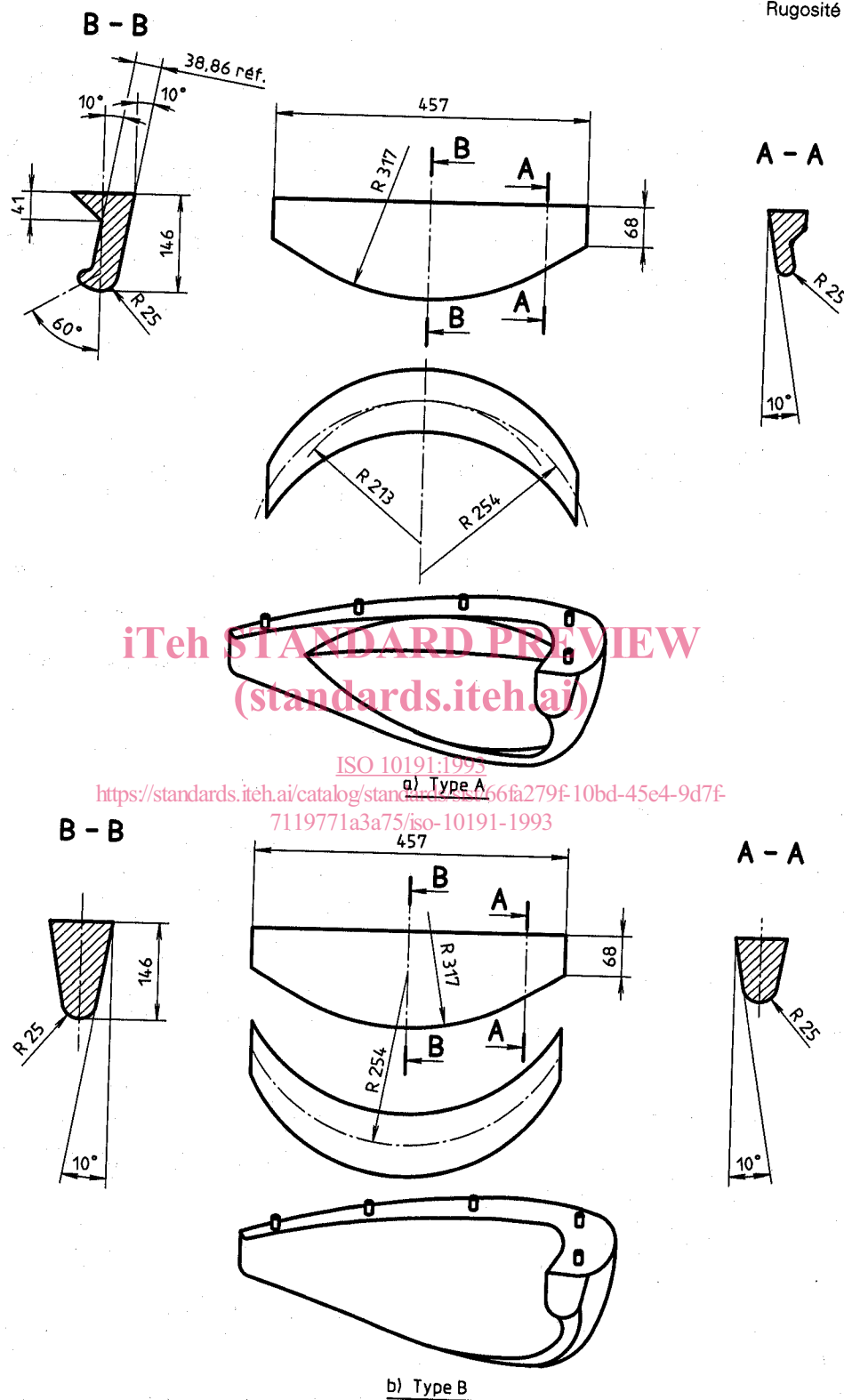


Figure 1 — Schémas des sabots de décoincement du talon



**5.1.2.3** Enregistrer la force et la pénétration au moment de la rupture (voir aussi 5.1.2.7) en chacun des cinq points d'essai à peu près équidistants autour de la circonférence du pneumatique. Vérifier la pression de gonflage avant de passer au point d'essai suivant.

**5.1.2.4** Si le poinçon est arrêté par la jante avant rupture du pneumatique et si l'énergie minimale de rupture n'est pas atteinte, le pneumatique est considéré comme satisfaisant aux exigences de l'essai au point considéré.

**5.1.2.5** Calculer l'énergie de rupture,  $W$ , en joules, en chaque point d'essai, sauf ceux indiqués en 5.1.2.4, à l'aide de la formule

$$W = \frac{F \times P}{2\ 000}$$

où

$F$  est la force, en newtons;

$P$  est la pénétration, en millimètres.

**5.1.2.6** Déterminer la valeur de l'énergie de rupture du pneumatique en calculant la moyenne des valeurs ainsi obtenues.

**5.1.2.7** Si l'on dispose d'un système d'évaluation automatique de l'énergie de rupture, la pénétration du poinçon peut être stoppée juste après que la valeur prescrite est atteinte.

**5.1.2.8** Pour les pneumatiques sans chambre à air (tubeless), un moyen pour conserver la pression de gonflage pendant toute la durée de l'essai peut être prévu.

## 5.2 Essai de décroincement du talon

Cet essai s'applique uniquement aux pneumatiques sans chambre à air (tubeless).

### 5.2.1 Préparation du pneumatique

**5.2.1.1** Laver le pneumatique, le sécher au niveau des talons et le monter sans lubrifiant ni adhésif sur une jante d'essai peinte et propre. Le profil de jante choisi doit être l'un des profils correspondant au type de pneumatique à essayer.

**5.2.1.2** Gonfler le pneumatique à la pression spécifiée dans le tableau 1.

### 5.2.2 Mode opératoire

**5.2.2.1** Monter l'ensemble pneumatique/jante sur le montage d'essai représenté à la figure 2.

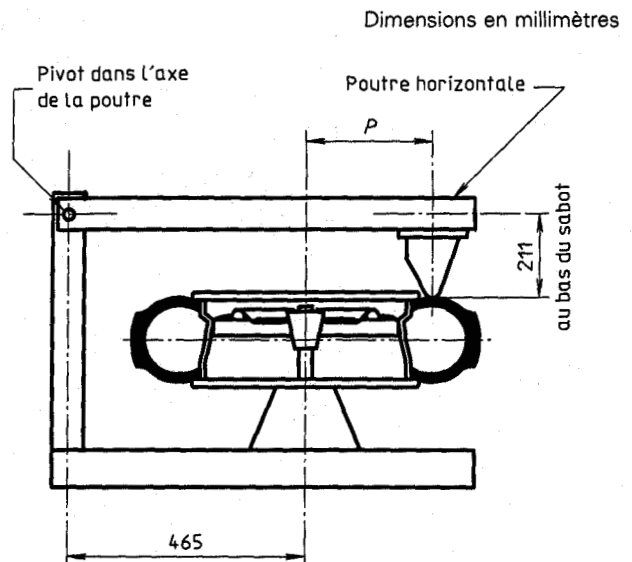


Figure 2 — Montage d'essai de décroincement du talon

**5.2.2.2** Positionner le sabot de décroincement du talon (4.3) contre le flanc du pneumatique, à la distance horizontale  $P$  indiquée dans le tableau 2.

**5.2.2.3** Appliquer la charge par l'intermédiaire du sabot, contre le flanc extérieur du pneumatique, à une vitesse de  $50\text{ mm/min} \pm 2,5\text{ mm/min}$ .

**5.2.2.4** Augmenter la charge jusqu'à ce que le talon se décroince ou jusqu'à ce que la valeur prescrite soit atteinte.

**5.2.2.5** Répéter l'essai au moins quatre fois en des endroits à peu près équidistants autour de la circonférence du pneumatique.

## 5.3 Essai d'endurance

### 5.3.1 Préparation du pneumatique

**5.3.1.1** Monter le pneumatique sur une jante d'essai et le gonfler à la pression spécifiée dans le tableau 1.

**5.3.1.2** Maintenir l'ensemble à une température d'au moins  $35\text{ °C}$  pendant au moins 3 h.

### 5.3.2 Mode opératoire

**5.3.2.1** Immédiatement avant l'essai, réajuster la pression du pneumatique à la valeur indiquée en 5.3.1.1.

**Tableau 2 — Distance *P* du bloc de décroincement du talon du pneumatique** (voir figure 2)

Dimensions en millimètres

Code de diamètre nominal de jante	Cote <i>P</i>	
	Pneumatiques de secours à pression élevée pour usage temporaire (type T)	Autres types de pneumatiques
10		216
12		241
13		254
14	226	267
15	239	279
16	251	292
17	269	305
18	290	318
19	305	330
290		229
315		241
340	—	254
365		267
390		279
415		292

**5.3.2.2** Monter l'ensemble pneumatique/jante sur un axe d'essai et l'appuyer radialement contre la face extérieure du tambour d'essai.

**5.3.2.3** Durant l'essai, maintenir la température ambiante à au moins 35 °C à une distance du pneumatique comprise entre 150 mm et 1 m. Aucune mesure ne doit être prise pour le refroidissement du pneumatique pendant l'essai.

**5.3.2.4** Réaliser l'essai sans interruption à une vitesse d'au moins 80 km/h en respectant les charges et les durées minimales indiquées dans le tableau 3.

**Tableau 3 — Paramètres de l'essai d'endurance**

Palier d'essai	Durée	Charge, en pourcentage de la limite de charge du pneumatique
	min.	min.
1	4 h	85 %
2	6 h	90 %
3	24 h	100 %

**5.3.2.5** Pendant tout l'essai, la pression de gonflage ne doit pas être corrigée et la charge d'essai doit être maintenue constante à la valeur correspondant à chaque palier d'essai.

#### 5.4 Essai à haute vitesse

Pour les pneumatiques ne portant pas de marquage des caractéristiques «conditions d'utilisation», il faut tenir compte des conditions d'essai supplémentaires données dans l'annexe A.

##### 5.4.1 Préparation du pneumatique

**5.4.1.1** Monter le pneumatique sur une jante d'essai et le gonfler à la pression correspondant à son code de vitesse, à son type de structure et à sa catégorie de charge, conformément au tableau 4.

**Tableau 4 — Pressions de gonflage pour l'essai à haute vitesse**

Code de vitesse	Pression de gonflage kPa				
	Structure diagonale			Structure radiale ou diagonale ceinturée	
	4PR	6PR	8PR	Normale (Standard)	Renforcée (Renforcé/extra)
L, M, N	230	270	300	240	280
P, Q, R, S	260	300	330	260	300
T, U, H	280	320	350	280	320
V	300	340	370	300	—

NOTE — Les pneumatiques de secours à pression élevée pour usage temporaire (temporary use) (identifiés par la lettre «T» devant la désignation dimensionnelle) doivent être gonflés à 420 kPa.

Le fabricant de pneumatiques peut demander, en donnant la raison, d'utiliser une pression de gonflage d'essai différente. Dans ce cas, le pneumatique doit être gonflé à cette pression.

**5.4.1.2** Maintenir l'ensemble pneumatique/jante à la température ambiante de la salle d'essai pendant au moins 3 h.

#### 5.4.2 Mode opératoire

**5.4.2.1** Avant ou après avoir monté l'ensemble pneumatique/jante sur un axe d'essai, réajuster la pression du pneumatique à la valeur indiquée en 5.4.1.

**5.4.2.2** Appuyer radialement l'ensemble pneumatique/jante contre la face extérieure du tambour d'essai.

**5.4.2.3** Appliquer sur l'axe une charge d'au moins 80 % de la limite de charge du pneumatique.

Pour les pneumatiques de code de vitesse V, la charge d'essai doit être égale à 73 % de la charge correspondant à leur indice de charge.

**5.4.2.4** Pendant tout l'essai, la pression de gonflage ne doit pas être corrigée et la charge d'essai doit être maintenue constante.

**5.4.2.5** Durant l'essai, maintenir la température dans le local d'essais entre 20 °C et 30 °C, ou à une température supérieure si le fabricant de pneumatiques l'accepte.

**5.4.2.6** Effectuer l'essai sans interruption, en fonction du code de vitesse du pneumatique et du diamètre du tambour d'essai, comme suit.

**5.4.2.7** La vitesse d'essai initiale est égale à la vitesse correspondant à la catégorie de vitesse du pneumatique

— moins 40 km/h pour un tambour de 1,7 m, ou

— moins 30 km/h pour un tambour de 2 m.

**5.4.2.8** Mettre en marche et augmenter la vitesse progressivement de façon à amener le tambour d'essai à la vitesse initiale d'essai en 10 min.

**5.4.2.9** Effectuer l'opération avec une vitesse du tambour d'essai correspondant à la vitesse initiale d'essai pendant 10 min;

— puis, à la vitesse initiale d'essai plus 10 km/h pendant au moins 10 min,

— puis, à la vitesse initiale d'essai plus 20 km/h pendant au moins 10 min,

— puis, à la vitesse initiale d'essai plus 30 km/h pendant au moins 10 min,

— enfin, pendant encore 10 min, à la vitesse initiale d'essai plus

a) 30 km/h sur l'un ou l'autre des tambours, ou

b) 40 km/h sur le tambour de 1,7 m uniquement.

## 6 Exigences

### 6.1 Échantillon d'essai

Trois pneumatiques ayant des caractéristiques identiques (même désignation dimensionnelle et mêmes caractéristiques «conditions d'utilisation», ou même limite de charge et même catégorie de vitesse) doivent représenter un échantillon d'essai:

a) le premier pneumatique servira pour l'essai de décrochage du talon, le cas échéant, puis à l'essai de résistance;

b) le deuxième pneumatique servira pour l'essai d'endurance;

c) le troisième pneumatique servira pour l'essai à haute vitesse.

Les valeurs des pressions, des charges, des vitesses et des durées doivent être conformes aux prescriptions de chaque essai.

Chaque échantillon doit se conformer aux exigences prescrites en 6.2 à 6.5.

### 6.2 Résistance

**6.2.1** Essayé conformément à 5.1, chaque échantillon doit remplir au moins les conditions d'énergie de rupture minimale prescrites dans le tableau 5.

**6.2.2** Pour les pneumatiques de grosseur théorique de boudin inférieure à 160 mm, la valeur de l'énergie de rupture requise doit être réduite de 25 %.



Tableau 5 — Énergie de rupture minimale

Catégorie de charge du pneumatique	Énergie de rupture min. J
Standard	295
Renforcée/extra	585

NOTE — Dans le cas d'autres types de pneumatiques ou lorsque la pression d'essai est différente de celle prescrite dans le tableau 1, l'énergie de rupture minimale,  $E_{\min}$ , en joules, est calculée à l'aide de la formule

$$E_{\min} = 7,35 (p_1 - 140)$$

où  $p_1$  est la pression de gonflage, en kilopascals, spécifiée pour l'essai.

**6.2.3** Pour les pneumatiques de secours à usage temporaire de type T, l'énergie de rupture doit être de

- 295 J pour les pneumatiques à limite de charge supérieure ou égale à 400 kg,
- 220 J pour les pneumatiques à limite de charge inférieure à 400 kg.

### 6.3 Décoincement du talon (pneumatiques sans chambre à air)

**6.3.1** Lorsque le pneumatique est essayé comme indiqué en 5.2, la force nécessaire au point de contact pour décoiner le talon ne doit pas être inférieure à la valeur indiquée dans le tableau 6 en fonction de la grosseur nominale de boudin.

Tableau 6 — Force de décoincement du talon

Grosseur nominale de boudin, $s$ mm	Force N
$s < 160$	6 670
$160 \leq s < 205$	8 890
$s \geq 205$	11 120

**6.3.2** Pour les pneumatiques de secours à usage temporaire de type T, la force requise pour décoiner le talon ne doit pas être inférieure à la valeur indiquée dans le tableau 7 en fonction de l'indice de charge du pneumatique.

Tableau 7 — Force de décoincement du talon — Pneumatiques de secours à usage temporaire

Indice de charge	Force N
$\leq 75$	6 670
de 76 à 92	8 890
$\geq 93$	11 120

### 6.4 Endurance

**6.4.1** Après avoir été soumis à l'essai d'endurance en laboratoire prescrit en 5.3 avec une jante d'essai et une valve ne comportant aucune déformation rémanente et ne permettant pas de fuite d'air, le pneumatique ne doit présenter à l'examen visuel aucun signe de décollement de la bande de roulement, au flanc, des plis, des câblés, du calandrage intérieur, de la ceinture ou au talon, ni aucun signe d'arrachement, de soudure ouverte, de craquelure ou de rupture des câblés.

**6.4.2** La pression finale mesurée immédiatement après l'essai ne doit pas être inférieure à la pression initiale prescrite en 5.3.1.1.

### 6.5 Haute vitesse

**6.5.1** À la fin de l'essai à haute vitesse en laboratoire prescrit en 5.4 sur une jante d'essai et avec une valve ne comportant aucune déformation rémanente et ne permettant pas de fuite d'air, le pneumatique ne doit présenter à l'examen visuel aucun signe de décollement de la bande de roulement, au flanc, des plis, des câblés, du calandrage intérieur, de la ceinture ou au talon, ni aucun signe d'arrachement, de soudure ouverte, de craquelure ou de rupture des câblés.

**6.5.2** La pression finale mesurée immédiatement après l'essai ne doit pas être inférieure à la pression initiale prescrite en 5.4.1.1.