
**Pneumatiques et jantes pour voitures
particulières —**

**Partie 1:
Pneumatiques (série millimétrique)**

Passenger car tyres and rims —

Part 1: Tyres (metric series)
iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4000-1:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ec64218c-17b1-40e4-b4b1-7b59ac20e47c/iso-4000-1-2021>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4000-1:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ec64218c-17b1-40e4-b4b1-7b59ac20e47c/iso-4000-1-2021>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2021

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office

Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Genève

Tél.: +41 22 749 01 11

E-mail: copyright@iso.org

Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Désignation	1
4.1 Dimension et construction	1
4.1.1 Caractéristiques.....	1
4.1.2 Grosseur de boudin nominale	2
4.1.3 Rapport d'aspect nominal	2
4.1.4 Code de construction du pneumatique	2
4.1.5 Code de diamètre de jante nominal.....	2
4.2 Description de service.....	3
4.2.1 Généralités	3
4.2.2 Indice de charge	3
4.2.3 Code de vitesse.....	4
4.2.4 Catégorie de vitesse.....	4
4.3 Autres caractéristiques de service.....	4
5 Marquage	7
6 Cotes des pneumatiques	7
6.1 Arrondi des valeurs.....	7
6.2 Calcul des cotes théoriques d'un pneumatique	7
6.2.1 Largeur de jante théorique, R_{th}	7
6.2.2 Code de largeur de la jante de mesure, R_{mc}	8
6.2.3 Grosseur de boudin théorique, S	8
6.2.4 Hauteur de section théorique du pneumatique, H	9
6.2.5 Diamètre extérieur théorique du pneumatique, D_0	9
6.2.6 Valeurs indicatives	9
6.3 Calcul des cotes maximales hors tout des pneumatiques dilatés en service montés sur leurs jantes de mesure.....	9
6.3.1 Généralités	9
6.3.2 Grosseur maximale hors tout (dilatée) des pneumatiques en service, W_{max}	9
6.3.3 Diamètre extérieur maximal (dilaté) en service, $D_{0,max}$	10
6.4 Calcul des cotes minimales de pneumatiques radiaux montés sur leurs jantes de mesure.....	10
6.4.1 Grosseur de boudin minimale du pneumatique, S_{min}	10
6.4.2 Diamètre extérieur minimum du pneumatique, $D_{0,min}$	10
6.5 Gamme de jantes approuvées	10
7 Procédure pour le mesurage des cotes de pneumatiques	11
8 Pressions de gonflage	11
9 Capacités de charge	12
10 Choix des dimensions de pneumatiques	12
11 Angle de carrossage	13
Annexe A (informative) Valeurs indicatives pour les pneumatiques de la série millimétrique	15
Annexe B (normative) Indices de charge pour pneumatiques de voitures particulières	24
Annexe C (normative) Pression de gonflage minimale pour charge intermédiaire	44
Annexe D (informative) Autres marquages dimensionnels existants	52
Bibliographie	54

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles rédactionnelles des Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Des précisions sur tout droit de propriété constaté pendant l'élaboration du document figureront dans l'introduction et/ou sur la liste des déclarations de brevets soumises à l'ISO (voir www.iso.org/patents).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour toute explication de la nature volontaire de ces normes, de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO relatifs à l'évaluation de conformité, ainsi que pour toute information au sujet des principes de l'OMC énoncés dans l'accord sur les Obstacles techniques au commerce (OTC) et respectés par l'ISO, voir l'URL suivante: <https://www.iso.org/fr/foreword-supplementary-information.html>.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 31, *Pneus, jantes et valves*, sous-comité SC 3, *Pneus et jantes pour voitures particulières*.

Cette douzième édition de l'ISO 4000-1 annule et remplace la onzième édition (ISO 4000-1:2015), dont elle constitue une révision technique.

Les principaux changements suivants y ont été apportés par rapport à l'édition précédente:

- quelques définitions ont été alignées avec l'ISO 4223-1;
- le libellé sur les pressions de gonflage de l'[Article 8](#) a été reformulé;
- de nouveaux indices de charge harmonisés au niveau international ont été ajoutés dans l'[Annexe B](#).

Une liste de toutes les parties de l'ISO 4000 peut être consultée sur le site web de l'ISO.

Tout retour et toute question au sujet du présent document doivent être transmis à l'organisme national de normalisation de l'utilisateur. Une liste complète de ces organismes peut être consultée à www.iso.org/members.html.

Pneumatiques et jantes pour voitures particulières —

Partie 1: Pneumatiques (série millimétrique)

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie la désignation, les cotes, et les indices de charge des pneumatiques de la série millimétrique destinés en priorité aux voitures particulières.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 3877-1, *Pneumatiques, valves et chambres à air — Liste de termes équivalents — Partie 1 : Pneumatiques*

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

ISO 16992, *Pneumatiques pour voitures particulières — Equipements de substitution de roue de secours (SUSE)*

ISO 4000-1:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ec64218c-17b1-40e4-b4b1-7b59ac20e47c/iso-4000-1-2021>

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 3877-1, l'ISO 4223-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux URL suivantes:

- Plate-forme de navigation ISO : disponible à l'URL <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'URL <http://www.electropedia.org/>

3.1

cordons de protection de jante

dispositif intégré dans la zone basse du flanc du pneumatique destiné à protéger le rebord de jante de tout dommage.

EXEMPLE Une nervure saillante en caoutchouc sur la circonférence.

4 Désignation

4.1 Dimension et construction

4.1.1 Caractéristiques

Les caractéristiques d'un pneumatique doivent être indiquées par:

ISO 4000-1:2021(F)

Grosueur de boudin nominale / Rapport d'aspect nominal Code de construction du pneumatique
Code de diamètre de jante nominale

EXEMPLE 235/45 R 17.

4.1.2 Grosueur de boudin nominale

La grosueur de boudin nominale du pneumatique doit être indiquée en millimètres, et cette partie de la désignation doit se terminer par le chiffre zéro ou le chiffre cinq, de manière que, pour toute série de pneumatiques avec le même rapport d'aspect nominal, les valeurs se terminent toutes par 0 ou toutes par 5.

Pour des dimensions montées sur des jantes creuses à base conique de 5° (désignées par un code), la grosueur de boudin nominale doit se terminer par 5.

4.1.3 Rapport d'aspect nominal

Le rapport d'aspect nominal (H/S , où H est la hauteur de section théorique du pneumatique et S est la grosueur de boudin théorique du pneumatique) doit être exprimé comme un pourcentage et doit être un multiple de 5.

4.1.4 Code de construction du pneumatique

Le code de construction du pneumatique doit être:

- B pour un pneumatique à construction diagonale-centurée;
- D pour un pneumatique à construction diagonale;
- R pour un pneumatique à construction radiale;
- RF pour un pneumatique à construction radiale permettant le roulage à plat (uniquement pour les pneumatiques pour roulage à plat ou autoporteurs conformes à la définition de l'ISO 16992; les pneumatiques à mobilité étendue conformes à la définition de l'ISO 16992 doivent porter le code de construction R).

Dans le cas de pneumatiques ayant une capacité de vitesse maximale dépassant 240 km/h, le code de construction du pneumatique R peut être remplacé par ZR et le code de construction du pneumatique RF peut être remplacé par ZRF.

Dans le cas de pneumatiques ayant une capacité de vitesse maximale dépassant 300 km/h, le code de construction du pneumatique R doit être remplacé par ZR et le code de construction du pneumatique RF doit être remplacé par ZRF.

L'emploi de toute autre lettre-code (p.ex. dans le cas d'un nouveau type de construction), doit d'abord être soumis à l'ISO, pour accord.

4.1.5 Code de diamètre de jante nominale

Pour des pneumatiques montés sur des jantes creuses à base conique de 5° (désignées par un code), le code doit être tel qu'indiqué dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Code de diamètre de jante nominal

Code de diamètre de jante nominal	Diamètre de jante nominal D_r mm
10	254
12	305
13	330
14	356
15	381
16	406
17	432
18	457
19	483
20	508
21	533
22	559
23	584
24	610
25	635
26	660
28	711
30	762

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ec64218c-17b1-40e4-b4b1-71a1c1e10000/iso-4000-1-2021>

Dans le cas de pneumatiques qui nécessitent des jantes de nouvelle conception, pour des raisons de sécurité, surtout au moment du montage, le numéro de code doit être égal au diamètre nominal de jante (D_r) exprimé par un nombre entier en millimètres.

4.2 Description de service

4.2.1 Généralités

La description de service doit être:

Indice de Charge Code de Vitesse

Dans le cas de pneumatiques ayant une capacité de vitesse maximale dépassant 300 km/h, le code de vitesse Y et l'indice de charge doivent être tous les deux présentés entre parenthèses, pour indiquer la performance jusqu'à 300 km/h.

EXEMPLE 235/45 17 (97Y).

Consulter le manufacturier pour la capacité de vitesse et la capacité de charge maximales du pneumatique au-delà de 300 km/h.

4.2.2 Indice de charge

La capacité de charge maximale du pneumatique qui correspond aux conditions d'utilisation spécifiées par le manufacturier du pneumatique doit être indiquée par un indice de charge pris dans le [Tableau 2](#), par pneumatique, pour le montage en simple.

4.2.3 Code de vitesse

Code alphabétique ou alphanumérique qui indique la catégorie de vitesse (4.2.4) du pneumatique.

4.2.4 Catégorie de vitesse

Une catégorie de vitesse est attribuée à un pneumatique selon la vitesse maximale que le pneumatique peut supporter. Elle est indiquée par un code de vitesse, conformément au [Tableau 3](#).

4.3 Autres caractéristiques de service

4.3.1 Le mot « TUBELESS » doit figurer sur les flancs des pneumatiques sans chambre à air.

4.3.2 Les lettres « XL », placées à proximité de la désignation dimensionnelle du pneumatique, ou les mots « REINFORCED » ou « EXTRA LOAD » doivent figurer sur les flancs des pneumatiques conçus pour des charges et des pressions de gonflage supérieures à celles de la version de charge standard.

4.3.3 Les lettres « LL », placées à proximité de la désignation dimensionnelle du pneumatique, ou les mots « LIGHT LOAD » doivent figurer sur les flancs des pneumatiques conçus pour des charges inférieures à celles de la version de charge standard.

4.3.4 La lettre « T », placée immédiatement devant la désignation dimensionnelle du pneumatique, doit être utilisée pour signaler des pneumatiques de secours à usage temporaire du type T

4.3.5 S'il y a lieu, des indications spécifiques peuvent être ajoutées pour signaler :

- le type de véhicule pour lequel le pneumatique est principalement conçu, en utilisant le symbole « P » pour les voitures particulières (voir 4.3.6);
- l'usage temporaire de certains pneumatiques de secours, en utilisant des indications telles que « TEMPORARY USE ONLY » ;
- une construction diagonale ceinturée, par les mots « BIAS-BELTED » ;
- une construction radiale, par le mot « RADIAL » ;
- la direction de montage;
- le sens de rotation;
- le type de sculpture de la bande de roulement;
- d'autres caractéristiques.

4.3.6 Le marquage facultatif « P » peut être utilisé lorsqu'il peut y avoir ambiguïté par rapport au type de pneumatique. Il convient de placer ce marquage de manière qu'aucune confusion ne puisse résulter de sa proximité avec tout autre marquage de conditions d'utilisation.

EXEMPLE P295/45 R 17.

Tableau 2 — Correspondance entre l'indice de charge (LI) et la capacité de charge du pneumatique (TLCC)

LI	TLCC kg	LI	TLCC kg	LI	TLCC kg	LI	TLCC kg
50	190	70	335	90	600	110	1 060
51	195	71	345	91	615	111	1 090
52	200	72	355	92	630	112	1 120
53	206	73	365	93	650	113	1 150
54	212	74	375	94	670	114	1 180
55	218	75	387	95	690	115	1 215
56	224	76	400	96	710	116	1 250
57	230	77	412	97	730	117 ^a	1 285
58	236	78	425	98	750	118 ^a	1 320
59	243	79	437	99	775	119 ^a	1 360
60	250	80	450	100	800	120 ^a	1 400
61	257	81	462	101	825	—	—
62	265	82	475	102	850	—	—
63	272	83	487	103	875	—	—
64	280	84	500	104	900	—	—
65	290	85	515	105	925	—	—
66	300	86	530	106	950	—	—
67	307	87	545	107	975	—	—
68	315	88	560	108	1 000	—	—

^a Les charges de pneumatique ISO selon le présent document sont plafonnées à un indice de charge maximum de 116 : certains pneumatiques existants peuvent avoir un indice de charge supérieur.

La capacité de charge maximale qui correspond à l'indice de charge s'applique pour des vitesses allant jusqu'à 210 km/h.

Pour les pneumatiques avec le code de vitesse V (entre 210 km/h et 240 km/h), la capacité de charge maximale par pneumatique doit être réduite à 100 % à 210 km/h, 97 % à 220 km/h, 94 % à 230 km/h et 91 % à 240 km/h ; une interpolation linéaire est admise.

Dans le cas des codes de vitesse W et Y, la capacité de charge maximale par pneumatique qui correspond à l'indice de charge s'applique pour des vitesses allant jusqu'à 240 km/h pour W et 270 km/h pour Y.

Pour les pneumatiques avec le code de vitesse W (entre 240 km/h et 270 km/h), la capacité de charge maximale par pneumatique doit être réduite à 100 % à 240 km/h, 95 % à 250 km/h, 90 % à 260 km/h et 85 % à 270 km/h ; une interpolation linéaire est admise.

Pour les pneumatiques avec le code de vitesse Y (entre 270 km/h et 300 km/h), la capacité de charge maximale par pneumatique doit être réduite à 100 % à 270 km/h, 95 % à 280 km/h, 90 % à 290 km/h et 85 % à 300 km/h ; une interpolation linéaire est admise.

Voir 4.2.3, 4.2.4 et le Tableau 3 pour les catégories de vitesse et leurs codes.

Pour des vitesses supérieures à 300 km/h ou les pneumatiques portant le marquage ZR ou les deux, consulter le fabricant de pneumatiques pour ce qui est de la capacité de charge maximale admissible par rapport à la vitesse maximale autorisée.

Pour des véhicules conçus pour une capacité de vitesse maximale inférieure ou égale à 60 km/h, la capacité de charge maximale qui correspond à l'indice de charge peut être dépassée, selon les indications figurant ci-dessous. Toutefois, une augmentation de la pression de gonflage de référence est nécessaire et il convient de la déterminer en consultation avec le fabricant de pneumatiques. En l'absence d'un tel accord, les augmentations suivantes de la pression sont recommandées:

- pour 60 km/h, une augmentation de charge de 10 % avec une augmentation de la pression de gonflage de 10 kPa ;
- pour 50 km/h, une augmentation de charge de 15 % avec une augmentation de la pression de gonflage de 20 kPa ;
- pour 40 km/h, une augmentation de charge de 25 % avec une augmentation de la pression de gonflage de 30 kPa ;
- pour 30 km/h, une augmentation de charge de 35 % avec une augmentation de la pression de gonflage de 40 kPa ;
- pour 25 km/h, une augmentation de charge de 42 % avec une augmentation de la pression de gonflage de 50 kPa.

Tableau 2 (suite)

LI	TLCC kg	LI	TLCC kg	LI	TLCC kg	LI	TLCC kg
69	325	89	580	109	1 030	—	—

^a Les charges de pneumatique ISO selon le présent document sont plafonnées à un indice de charge maximum de 116 : certains pneumatiques existants peuvent avoir un indice de charge supérieur.

La capacité de charge maximale qui correspond à l'indice de charge s'applique pour des vitesses allant jusqu'à 210 km/h.

Pour les pneumatiques avec le code de vitesse V (entre 210 km/h et 240 km/h), la capacité de charge maximale par pneumatique doit être réduite à 100 % à 210 km/h, 97 % à 220 km/h, 94 % à 230 km/h et 91 % à 240 km/h ; une interpolation linéaire est admise.

Dans le cas des codes de vitesse W et Y, la capacité de charge maximale par pneumatique qui correspond à l'indice de charge s'applique pour des vitesses allant jusqu'à 240 km/h pour W et 270 km/h pour Y.

Pour les pneumatiques avec le code de vitesse W (entre 240 km/h et 270 km/h), la capacité de charge maximale par pneumatique doit être réduite à 100 % à 240 km/h, 95 % à 250 km/h, 90 % à 260 km/h et 85 % à 270 km/h ; une interpolation linéaire est admise.

Pour les pneumatiques avec le code de vitesse Y (entre 270 km/h et 300 km/h), la capacité de charge maximale par pneumatique doit être réduite à 100 % à 270 km/h, 95 % à 280 km/h, 90 % à 290 km/h et 85 % à 300 km/h ; une interpolation linéaire est admise.

Voir [4.2.3](#), [4.2.4](#) et le [Tableau 3](#) pour les catégories de vitesse et leurs codes.

Pour des vitesses supérieures à 300 km/h ou les pneumatiques portant le marquage ZR ou les deux, consulter le fabricant de pneumatiques pour ce qui est de la capacité de charge maximale admissible par rapport à la vitesse maximale autorisée.

Pour des véhicules conçus pour une capacité de vitesse maximale inférieure ou égale à 60 km/h, la capacité de charge maximale qui correspond à l'indice de charge peut être dépassée, selon les indications figurant ci-dessous. Toutefois, une augmentation de la pression de gonflage de référence est nécessaire et il convient de la déterminer en consultation avec le fabricant de pneumatiques. En l'absence d'un tel accord, les augmentations suivantes de la pression sont recommandées:

- pour 60 km/h, une augmentation de charge de 10 % avec une augmentation de la pression de gonflage de 10 kPa ;
- pour 50 km/h, une augmentation de charge de 15 % avec une augmentation de la pression de gonflage de 20 kPa ;
- pour 40 km/h, une augmentation de charge de 25 % avec une augmentation de la pression de gonflage de 30 kPa ;
- pour 30 km/h, une augmentation de charge de 35 % avec une augmentation de la pression de gonflage de 40 kPa ;
- pour 25 km/h, une augmentation de charge de 42 % avec une augmentation de la pression de gonflage de 50 kPa.

Tableau 3 — Codes de vitesse et vitesses correspondantes

Code de vitesse	Vitesse km/h
J	100
K	110
L	120
M	130
N	140
P	150
Q	160
R	170
S	180
T	190
U	200
H	210

NOTE Cette liste n'est pas exhaustive et d'autres catégories et codes peuvent être ajoutés ultérieurement.

^a Pour les pneumatiques conçus pour des vitesses supérieures à 300 km/h, voir [4.2.1](#).

Tableau 3 (suite)

Code de vitesse	Vitesse km/h
V	240
W	270
Y ^a	300

NOTE Cette liste n'est pas exhaustive et d'autres catégories et codes peuvent être ajoutés ultérieurement.

^a Pour les pneumatiques conçus pour des vitesses supérieures à 300 km/h, voir [4.2.1](#).

5 Marquage

Le marquage doit comprendre des désignations pour:

- la dimension et la construction;
- la description de service (voir [4.2.1](#));
- toute autre caractéristique d'utilisation.

L'emplacement du marquage de l'indice de charge et de la catégorie de vitesse doit être distinct, mais à proximité du marquage des caractéristiques dimensionnelles et de construction.

Aucun emplacement n'est spécifié pour les marquages relatifs à d'autres caractéristiques d'utilisation (voir [4.3](#)).

EXEMPLE Un pneumatique sans chambre à air (tubeless) avec une grosseur de boudin nominale de 165 mm, un rapport d'aspect nominal de 80, une construction radiale et un code de diamètre de jante nominal de 15, dont la description de service comprend un indice de charge de 87 correspondant à une capacité de charge du pneumatique de 545 kg et qui relève du code de vitesse H (210 km/h) porte le marquage suivant :

165/80 R 15 87 H TUBELESS

NOTE Voir l'[Annexe D](#), pour d'autres marquages dimensionnels existants.

6 Cotes des pneumatiques

6.1 Arrondi des valeurs

Hormis dans les cas figurant en [6.2.1](#) et [6.2.2](#), on arrondit les valeurs pour les cotes de pneumatiques dérivées d'une formule au millimètre le plus proche (voir l'ISO 80000-1:2009, B.3, règle B).

6.2 Calcul des cotes théoriques d'un pneumatique

6.2.1 Largeur de jante théorique, R_{th}

Voir la [formule \(1\)](#):

$$R_{th} = K_1 \times S_N \quad (1)$$

où

R_{th} est la largeur de jante théorique, exprimée en millimètres;

K_1 est le coefficient du rapport largeur de jante / grosseur théorique de boudin;

S_N est la grosseur de boudin nominale.

Pour les pneumatiques montés sur des jantes à 5° (désignées par des codes) avec un diamètre de jante nominal exprimé par un code à deux chiffres:

— $K_1 = 0,7$ pour les pneumatiques de rapport d'aspect nominal de 50 à 95;

— $K_1 = 0,85$ pour les pneumatiques de rapport d'aspect nominal de 20 à 45.

NOTE Les valeurs de K_1 pour d'autres types de pneumatiques et de jantes seront définies dans une future révision.

6.2.2 Code de largeur de la jante de mesure, R_{mc}

Voir la [formule \(2\)](#), où R_{mc} est arrondi au 0,5 code de largeur le plus proche:

$$R_{mc} = \frac{K_2 \times S_N}{25,4} \quad (2)$$

où K_2 est le coefficient du rapport largeur de jante / grosseur de boudin de mesure.

Pour les pneumatiques montés sur des jantes creuses à base conique de 5° avec un diamètre de jante nominal exprimé par un code à deux chiffres:

— $K_2 = 0,7$ pour les rapports nominaux d'aspect de 95 à 75;

— $K_2 = 0,75$ pour les rapports nominaux d'aspect de 70 à 60;

— $K_2 = 0,8$ pour les rapports nominaux d'aspect de 55 à 50;

— $K_2 = 0,85$ pour le rapport nominal d'aspect 45;

— $K_2 = 0,9$ pour les rapports nominaux d'aspect de 40 à 30;

— $K_2 = 0,92$ pour les rapports nominaux d'aspect de 20 à 25.

NOTE D'autres valeurs de K_2 pour d'autres types de pneumatiques et de jantes seront définies dans une future révision.

6.2.3 Grosseur de boudin théorique, S

La grosseur de boudin théorique du pneumatique, S , est la grosseur de boudin nominale, S_N , reportée de la largeur de jante théorique, R_{th} , au code de largeur de la jante de mesure, R_{mc} , selon la [formule \(3\)](#) :

$$S = S_N + 0,4 \times (25,4 \times R_{mc} - R_{th}) \quad (3)$$

EXEMPLE 265/40 R17.

$K_1 = 0,85$ (voir [6.2.1](#)) et $K_2 = 0,9$ (voir [6.2.2](#)).

$R_{th} = K_1 \times S_N = 265 \times 0,85 = 225,25$ mm.

$R_{mc} = K_2 \times S_N / 25,4 = 0,9 \times 265 / 25,4 = 9,39$, arrondi à 9,5.

$25,4 \times R_{mc} = 25,4 \times 9,5 = 241,3$ mm.

$S = S_N + 0,4 (25,4 R_{mc} - R_{th}) = 265 + 0,4 (241,3 - 225,25) = 271,42$, arrondi à 271 mm.

6.2.4 Hauteur de section théorique du pneumatique, H

La hauteur de section théorique du pneumatique, H , se calcule à l'aide de la [formule \(4\)](#):

$$H = S_N \times \frac{H/S}{100} \quad (4)$$

où H/S est le rapport d'aspect nominal.

6.2.5 Diamètre extérieur théorique du pneumatique, D_0

Le diamètre extérieur théorique du pneumatique, D_0 , se calcule à l'aide de la [formule \(5\)](#):

$$D_0 = D_r + 2 \times H \quad (5)$$

Utiliser la valeur correspondante pour D_r figurant au [Tableau 1](#).

6.2.6 Valeurs indicatives

Voir l'[Annexe A](#) pour les valeurs indicatives générales des cotes théoriques des pneumatiques de la série millimétrique pour voitures particulières, montés sur des jantes à 5° (désignées par des codes).

6.3 Calcul des cotes maximales hors tout des pneumatiques dilatés en service montés sur leurs jantes de mesure

6.3.1 Généralités

Le calcul des cotes maximales hors tout des pneumatiques en service de pneumatiques montés sur leurs jantes de mesure sert aux constructeurs pour concevoir les dégagements nécessaires pour les pneumatiques.

Ces cotes sont calculées avec le coefficient correspondant à la grosseur de boudin théorique du pneumatique et à la hauteur de section théorique du pneumatique (voir le [Tableau 4](#)).

Tableau 4 — Coefficients pour le calcul des cotes de pneumatiques

Construction	Code de construction	Coefficient			
		a	b	c	d
Diagonale	D	1,1	1,08	—	—
Diagonale-ceinturée	B			—	—
Radiale	R	1,04	1,04	0,96	0,97
Radiale pour roulage à plat	RF				

6.3.2 Grosseur maximale hors tout (dilatée) des pneumatiques en service, W_{\max}

La grosseur maximale hors tout (dilatée) des pneumatiques en service, W_{\max} , comprend l'épaisseur des marquages, décorations, nervures de protection ou cordons de protection de jante et est égale à la plus grande des valeurs suivantes:

- le produit de la grosseur de boudin théorique du pneumatique, S , par le coefficient correspondant, a (voir le [Tableau 4](#)), voir la [formule \(6\)](#):

$$W_{\max} = S \times a \quad (6)$$

- l'ajout de 8 mm à la grosseur de boudin théorique, S , voir la [formule \(7\)](#):

$$W_{\max} = S + 8 \quad (7)$$

Si la grosseur hors tout (dilatée) est mesurée au niveau des cordons de protection de jante, une tolérance supplémentaire de 8 mm est admise. Dans ce cas, W_{\max} est égale à la plus grande des valeurs suivantes ($S \times a + 8$) ou ($S + 16$).

6.3.3 Diamètre extérieur maximal (dilaté) en service, $D_{0,\max}$

Voir la [formule \(8\)](#):

$$D_{0,\max} = D_r + 2 \times H \times b \quad (8)$$

Voir le [Tableau 4](#) pour la valeur du coefficient b . $H \times b$ doit être arrondi au nombre entier le plus proche avant le calcul du diamètre extérieur maximal en service.

6.4 Calcul des cotes minimales de pneumatiques radiaux montés sur leurs jantes de mesure

6.4.1 Grosseur de boudin minimale du pneumatique, S_{\min}

Voir la [formule \(9\)](#):

$$S_{\min} = S \times c \quad (9)$$

Voir le [Tableau 4](#) pour la valeur du coefficient c .

6.4.2 Diamètre extérieur minimum du pneumatique, $D_{0,\min}$

Voir la [formule \(10\)](#):

$$D_{0,\min} = D_r + 2 \times H \times d \quad (10)$$

Voir le [Tableau 4](#) pour la valeur du coefficient d . $H \times d$ doit être arrondi au nombre entier le plus proche avant le calcul du diamètre extérieur minimal.

6.5 Gamme de jantes approuvées

La gamme des codes de largeur de jante approuvés pour les rapports d'aspect nominal 35 et supérieur se calcule en multipliant la grosseur de boudin nominale, SN , par les coefficients figurant au [Tableau 5](#) et en divisant le résultat par 25,4. Arrondir les valeurs obtenues au 0,5 code de largeur de jante le plus proche. Pour des dimensions de pneumatiques avec un rapport d'aspect nominal inférieur ou égal à 30, la gamme des codes de largeur de jante approuvés est le code de largeur de jante de mesure $\pm 0,5$.

La grosseur de boudin maximale hors tout (dilatée) en service, W_{\max} , et la grosseur de boudin minimale du pneumatique, S_{\min} , changent de 40 % par rapport au changement de code de largeur de jante multiplié par 25,4, arrondi au millimètre le plus proche. Cela ne s'applique toutefois pas aux pneumatiques dont la grosseur hors tout est mesurée au niveau des cordons de protection de jante, dans ce cas le changement dépassera 40 %.

Tableau 5 — Codes de largeurs de jantes approuvés pour des pneumatiques de voitures particulières en fonction du rapport d'aspect nominal

Rapport d'aspect nominal H/S	Coefficients pour le calcul de la largeur de jante approuvée	
	min.	max.
$70 \leq H / S \leq 95$	0,65	0,85
$50 \leq H / S \leq 65$	0,7	0,9
$45 \leq H / S \leq 95$	0,8	0,95
$35 \leq H / S \leq 40$	0,85	1
$H / S \leq 30$	code de largeur de la jante de mesure -0,5	code de largeur de la jante de mesure +0,5

7 Procédure pour le mesurage des cotes de pneumatiques

La procédure pour le mesurage des cotes de pneumatiques doit être telle que décrite ci-dessous:

- avant d'effectuer les mesurages, monter le pneumatique sur une jante approuvée, le gonfler à la pression recommandée selon le [Tableau 6](#), et le laisser reposer pendant au moins 24 h à température ambiante normale;
- réajuster la pression de gonflage à la valeur initiale;
- mesurer la grosseur de boudin et la grosseur hors tout du pneumatique en six points à peu près équidistants sur la circonférence du pneumatique. Enregistrer la moyenne de ces mesures comme la grosseur de boudin et la grosseur hors tout;
- déterminer le diamètre extérieur du pneumatique en mesurant sa circonférence maximale et en divisant cette valeur par π (où $\pi = 3,1416$).

Tableau 6 — Pressions de gonflage recommandées pour le mesurage des cotes de pneumatiques

Pneumatique	Pression kPa
Version de charge standard et de charge légère light load (LL) de type P	180
Version à charge renforcée / extra load	220
Type de secours à usage temporaire du type T	420

8 Pressions de gonflage

Les pressions de gonflage correctes sont de la plus grande importance pour la sécurité de la circulation.

Le surgonflage augmente la susceptibilité du pneumatique aux dommages par impact.

Le sous-gonflage provoque la surchauffe du pneumatique et peut en diminuer fortement la durée de vie. Il influence la stabilité du véhicule et peut provoquer une usure irrégulière, des dégâts internes et rendre le pneumatique inutilisable.

Les effets du sous-gonflage ne sont pas obligatoirement immédiats. Ils peuvent mettre beaucoup de temps avant de se produire. Les pressions de gonflage (à froid) que les fabricants de pneumatiques recommandent dans leurs documents techniques doivent être comprises comme des minima.

La pression de gonflage à froid des pneumatiques recommandée pour chaque emplacement de roue par le constructeur de véhicules et/ou le fabricant de pneumatiques pour les conditions d'utilisation prévues d'un véhicule donné doit être supérieure ou égale à la pression de gonflage à froid