

NORME
INTERNATIONALE

ISO
3324-1

Troisième édition
1993-12-01

Pneumatiques et jantes pour aéronefs —
Partie 1:
Spécifications

Aircraft tyres and rims —
Part 1: Specifications



Numéro de référence
ISO 3324-1:1993(F)

Sommaire

	Page
Section 1 Généralités	1
1.1 Domaine d'application	1
1.2 Référence normative	1
Section 2 Pneumatiques neufs	2
2.1 Domaine d'application	2
2.2 Définitions	2
2.3 Désignation des dimensions et dimensions des pneumatiques	2
2.3.1 Désignation des dimensions des pneumatiques	2
2.3.2 Dimensions des pneumatiques	2
2.4 Marquage des pneumatiques	3
2.5 Dimensions et tolérances de dilatation des pneumatiques croisés	3
2.5.1 Dimensions des pneumatiques	3
2.5.2 Détermination des tolérances de dilatation	3
2.6 Dimensions et tolérances dimensionnelles des pneumatiques radiaux	5
2.7 Détermination des tolérances des gardes	5
2.7.1 Garde des pneumatiques pris isolément	5
2.7.2 Entre-axes de deux pneumatiques jumelés	6
2.7.3 Espacement de deux pneumatiques montés en tandem	6
Section 3 Pneumatiques rechapés	10
3.1 Domaine d'application	10
3.2 Définitions	10
3.3 Désignation des dimensions des pneumatiques	10
3.4 Marquage des pneumatiques	10
3.5 Tolérances dimensionnelles des pneumatiques	10

Section 4 Jantes	11
4.1 Domaine d'application	11
4.2 Normes fondamentales des jantes	11
4.2.1 Symboles	11
4.2.2 Dimensions des jantes	11
4.2.3 Dimensions des jantes en millimètres	14
4.2.4 Dimensions des jantes en inches	14
4.3 Tolérances de contrôle des jantes	16
4.3.1 Tolérances de contrôle pour dimensions en millimètres	16
4.3.2 Tolérances de contrôle pour dimensions en inches	16
4.3.3 Méthode de cotation et tolérances de contrôle des diamètres de jantes, D , pour jantes à rayon de talon unique	16
4.3.4 Emplacement du trou de valve, du trou du bouchon fusible et du trou du bouchon de surpression pour communication avec la valve ou le bouchon fusible (V_{\min})	17
4.3.5 Hauteur du rebord de jante	17
4.3.6 Largeur entre rebords	17
Annexe	
A Désignation des dimensions des pneumatiques pour aéronefs	21

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 3324-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 31, *Pneus, jantes et valves*, sous-comité SC 8, *Pneus et jantes pour aéronefs*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 3324-1:1985), dont elle constitue une révision technique.

L'ISO 3324 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Pneumatiques et jantes pour aéronefs*:

- *Partie 1: Spécifications*
- *Partie 2: Méthodes d'essai pour les pneus*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO 3324 est donnée uniquement à titre d'information.

Pneumatiques et jantes pour aéronefs —

Partie 1: Spécifications

Section 1: Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 3324 donne les spécifications des pneumatiques et des jantes pour aéronefs. Elle est divisée en sections: la section 2 qui traite des pneumatiques neufs, la section 3 qui traite des pneumatiques rechapés et la section 4 qui traite des jantes. Dans chaque cas, le domaine d'application et les définitions se rapportant à chaque section sont spécifiés.

Les termes utilisés sont conformes à l'ISO 4223-1.

dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 3324. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 3324 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.*

1.2 Référence normative

La norme suivante contient des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des

Section 2: Pneumatiques neufs

2.1 Domaine d'application

La présente section de l'ISO 3324-1 couvre les pneumatiques neufs et donne:

- a) les définitions,
- b) la désignation des dimensions des pneumatiques,
- c) le marquage des pneumatiques,
- d) les dimensions et les tolérances de dilatation des pneumatiques croisés,
- e) les dimensions et les tolérances dimensionnelles des pneumatiques radiaux,
- f) la détermination des tolérances des gardes.

2.2 Définitions

Pour les besoins de la présente section de l'ISO 3324-1, les définitions données dans l'ISO 4223-1 et les définitions suivantes s'appliquent.

2.2.1 rapport d'aspect (AR): Rapport de la hauteur de section à la grosseur de boudin.

2.2.2 repère de balourd: Point d'identification de couleur rouge, placé sur le flanc du pneumatique au point léger du pneumatique (où l'épaisseur de gomme est faible).

2.2.3 déflecteur; bavette: Protubérance annulaire située autour de l'épaulement du pneumatique, destinée à chasser l'eau.

2.2.4 pneu dilaté: Pneumatique usagé ayant subi, à la suite de son utilisation, une dilatation ou un grossissement.

2.2.5 pneu neuf: Pneumatique n'ayant ni servi ni fait l'objet d'un rechapage.

2.2.6 ply rating: Terme utilisé pour identifier un pneumatique donné d'après sa capacité de charge maximale pour une utilisation particulière. Le ply rating est un indice de résistance comparée de pneumatiques de mêmes dimensions.

2.2.7 profondeur de sculpture (moule): Profondeur de la rainure la plus profonde du moule.

2.2.8 repère des trous d'évents: Point d'identification de couleur autre que rouge, placé au niveau des trous d'évents des pneumatiques.

2.3 Désignation des dimensions et dimensions des pneumatiques

2.3.1 Désignation des dimensions des pneumatiques

La désignation d'un pneumatique neuf conforme à la présente partie de l'ISO 3324 doit comporter un marquage en trois parties comme suit:

Diamètre extérieur × Grosseur hors tout du boudin
- Diamètre nominal de jante.

Pour les pneumatiques radiaux, la lettre «R» doit être ajoutée entre la grosseur hors tout du boudin et le diamètre nominal de jante dans la désignation dimensionnelle à la place du trait d'union (-).

La désignation peut également comporter l'une des lettres suivantes, utilisée en préfixe:

- B pour les pneumatiques à jantes à portée de talon inclinée de 15°, dont le rapport largeur de jante/grosseur de boudin se situe entre 60 % et 70 %;
- H pour les pneumatiques à jantes à portée de talon inclinée de 5°, dont le rapport largeur de jante/grosseur de boudin se situe entre 60 % et 70 %.

2.3.2 Dimensions des pneumatiques

2.3.2.1 Le diamètre extérieur maximal et la grosseur maximale de boudin sont les dimensions maximales admissibles du pneumatique neuf monté sur la jante spécifiée, gonflé à sa pression de gonflage nominale et laissé pendant au moins 12 h à la température ambiante normale, la pression étant ensuite réajustée à sa valeur initiale. La grosseur maximale de boudin comprend les saillies dues à l'étiquetage (marquage, embellissements, et toutes bandes ou nervures de protection, à l'exception des déflecteurs).

2.3.2.2 Les dimensions doivent être désignées comme suit:

- a) diamètre extérieur maximal et grosseur de boudin maximale du pneumatique, en millimètres (mm), ou en inches (in);
- b) diamètre de jante, en inches (in) ou en millimètres (mm).

2.4 Marquage des pneumatiques

Le marquage des pneumatiques neufs doit comprendre les indications suivantes:

- a) la désignation des dimensions du pneumatique;
- b) le ply rating (facultatif);
- c) la vitesse maximale, exprimée en knots (nœuds) (kn) ou en miles par heure (mile/h);

NOTE 1 Mile/h est quelquefois indiqué mph.

- d) la profondeur de sculpture (moule), exprimée en millimètres ou en inches;
- e) le numéro de série d'origine et la date de fabrication: la date de fabrication doit être indiquée sous forme numérique, en utilisant un système de marquage des dates basé sur le calendrier grégorien (par exemple, pour le 12 mars 1989: 9071, le 9 représentant l'année 1989 et 071 représentant le 12 mars, qui est le 71^e jour de l'année) ou en indiquant le mois et l'année de fabrication séparés par un tiret (—) (par exemple, pour mars 1989: 03—89);

NOTE 2 La date numérique de fabrication peut constituer les quatre premiers chiffres du numéro de série du fabricant.

- f) le mot «tubeless» (sans chambre), le cas échéant;
- g) le nom du fabricant ou de la marque et le pays de fabrication;
- h) le repère de balourd;
- i) les repères des trous d'évents, le cas échéant;

- j) la charge nominale, en kilogrammes (kg) ou en pounds (lb);

- k) le numéro de pièce.

2.5 Dimensions et tolérances de dilatation des pneumatiques croisés

2.5.1 Dimensions des pneumatiques

Les tolérances dimensionnelles des pneumatiques neufs gonflés doivent être calculées à l'aide des facteurs donnés aux figures 3 ou 4.

Quand elle est indiquée, la dimension telle qu'elle est définie en 2.3.1 détermine le diamètre extérieur maximal et la grosseur maximale de boudin du pneumatique neuf gonflé. Les tolérances calculées seront donc toujours des tolérances négatives par rapport aux dimensions maximales admissibles.

Les dimensions doivent être mesurées sur un pneumatique neuf monté sur la jante spécifiée, gonflé à sa pression nominale, laissé pendant au moins 12 h à la température ambiante normale, la pression étant ensuite réajustée à sa valeur initiale. La grosseur maximale de boudin comprend les saillies dues à l'étiquetage (marquages, embellissements et toutes bandes ou nervures de protection, à l'exclusion des déflecteurs).

2.5.2 Détermination des tolérances de dilatation

2.5.2.1 Généralités

Les tolérances de dilatation tiennent compte de l'augmentation des cotes du pneumatique au-delà des dimensions maximales du pneumatique neuf gonflé, en prévision d'une dilatation ou d'un étirement du pneumatique en service.

2.5.2.2 Dimensions et symboles

Les dimensions et symboles suivants sont utilisés:

	Pneu- matique neuf gonflé	Pneu- matique dilaté gonflé
Grosseur maximale de boudin ¹⁾	W	W_G
Grosseur maximale à l'épaulement ²⁾	W_S 3)	W_{SG}
Diamètre extérieur maximal	D_O	D_G
Diamètre maximal à l'épaulement	D_S	D_{SG}
Hauteur maximale de section	H	—
Hauteur maximale à l'épaulement	H_S 4)	—
Diamètre de jante spécifié		D
Code de diamètre nominal de jante		D_r
Facteur de dilatation de la hauteur de section		G_H
Facteur de dilatation de la grosseur de boudin		G_W
Distance latérale minimale entre le plan de roulement et la structure adjacente		W_X
Distance radiale minimale entre l'axe de l'essieu et la structure adjacente		R_X
Garde latérale minimale ⁵⁾		C_W
Garde radiale minimale ⁵⁾		C_R
Garde minimale au droit de l'épaulement ⁵⁾		S_X

1) La grosseur maximale de boudin comprend les nervures de protection latérales, les marquages et les embellissements mais n'inclut pas les déflecteurs présents sur certains types de pneumatiques de roues de nez (ou de trains auxiliaires).

2) La grosseur maximale à l'épaulement ne comprend pas les déflecteurs présents sur certains types de pneumatiques de roues de nez (ou de trains auxiliaires).

3) $W_S = 0,9W$ (Les valeurs maximales calculées ne s'appliquent qu'aux pneumatiques identifiés dans l'annexe A.)

4) $H_S = 0,9H$ (Les valeurs maximales calculées ne s'appliquent qu'aux pneumatiques identifiés dans l'annexe A.)

5) Représente le jeu minimal entre le pneumatique dilaté de grosseur maximale et la structure adjacente.

2.5.2.3 Calculs

2.5.2.3.1 Déterminer les cotes du pneumatique dilaté de la manière suivante, en utilisant le facteur de dilatation adéquat donné en 2.5.2.3.2:

$W_G = G_W W$

$W_{SG} = G_W W_S$

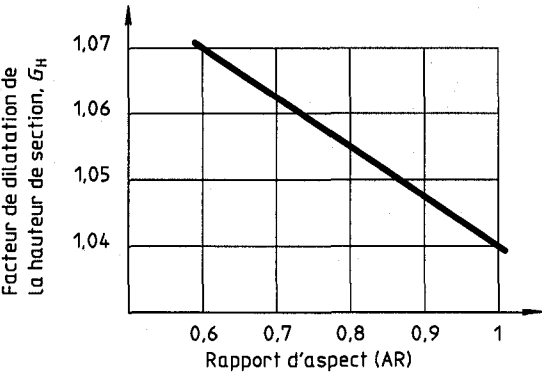
$D_G = D_r + 2G_H H$

$D_{SG} = D_r + 2G_H H_S$

$H = \frac{D_O - D_r}{2}$

$H_S = \frac{D_S - D_r}{2}$

2.5.2.3.2 Les facteurs de dilatation sont indiqués à figure 1.



Facteur de dilatation de la grosseur de boudin, $G_W = 1,04$
 $G_H = 1,115 - (0,075 \times AR)$

Figure 1 — Facteurs de dilatation

2.5.2.3.3 Prendre les cotes D_O , D_S , W et W_S du pneumatique neuf indiquées dans les tableaux des pneumatiques, et les considérer comme des maxima.

2.5.2.3.4 Les diamètres nominaux des jantes sont donnés dans le tableau 1.

Tableau 1 — Diamètres nominaux des jantes

Code	Diamètre nominal de jante	
	in	mm
4	4	102
5	5	127
6	6	152
7	7	178
8	8	203
9	9	229
10	10	254
11	11	279
12	12	305
13	13	330
14	14	356
15	15	381
16	16	406
17	17	432
18	18	457
19	19	483
20	20	508
21	21	533
22	22	559
23	23	584
24	24	610

2.6 Dimensions et tolérances dimensionnelles des pneumatiques radiaux

Les dimensions à spécifier pour les pneumatiques radiaux sont celles de pneumatiques dilatés. Elles comprennent:

- le diamètre extérieur maximal, D_G ;
- la grosseur maximale de boudin, W_G ;
- le diamètre maximal à l'épaulement, D_{SG} ;
- la grosseur maximale à l'épaulement, $W_{SG}^{1)}$;
- le rayon minimal sous charge statique, $SLR_{G, \min}$;
- le rayon maximal sous charge statique, $SLR_{G, \max}$.

D_G , W_G , D_{SG} , W_{SG} sont les dimensions maximales autorisées pour les pneumatiques dilatés gonflés et SLR_G le rayon sous charge nominale sur une surface plane, le pneumatique étant gonflé à sa pression nominale et chargé à sa charge nominale.

1) Pour certaines dimensions de pneumatiques, il convient que la grosseur maximale à l'épaulement soit calculée à l'aide de la formule

$$W_{SG} = 0,88W_G$$

Consulter le fabricant de pneumatiques pour la recommandation applicable.

Les cotes des pneumatiques dilatés doivent être mesurées sur des pneumatiques ayant accompli un nombre suffisant de cycles de décollage. Il faut laisser refroidir les pneumatiques à la température ambiante et les mesurer à la pression de gonflage nominale.

La désignation de la dimension définie en 2.3 correspond aux cotes maximales qu'aurait un pneumatique croisé équivalent, neuf, gonflé, qui aurait les mêmes cotes dilatées que celles calculées en 2.5.2.

2.7 Détermination des tolérances des gardes

2.7.1 Garde des pneumatiques pris isolément

Les gardes entre le pneumatique et les parties adjacentes de l'aéronef doivent être indiquées par le constructeur de l'aéronef. Elles sont fonction des dimensions maximales hors tout des pneus, augmentées de la tolérance de dilatation due au vieillissement en service et de l'augmentation de diamètre due à la force centrifuge. Les distances minimales aux parties adjacentes de l'aéronef se déterminent selon les prescriptions de 2.7.1.1 à 2.7.1.3.

2.7.1.1 Déterminer l'enveloppe maximale du pneumatique dilaté de la manière prescrite en 2.5.2 pour les pneumatiques de type croisé et en 2.6 pour les pneumatiques de type radial. (Cela correspond à la ligne en pointillés indiquée «pneumatique dilaté gonflé» à la figure 2.)

2.7.1.2 Calculer, à l'aide des formules données en a) ou b), suivant le cas, la garde radiale, C_R , et la garde latérale, C_W .

Pour les vitesses qui n'entrent pas dans les catégories indiquées, les cotes des gardes sont interpolées.

a) Pour les cotes en millimètres:

$$\begin{aligned}
 C_R &= 0,084W_G + 10 && \text{pour 230 kn (265 mile/h)} \\
 &= 0,07W_G + 10 && \text{pour 213 kn (245 mile/h)} \\
 &= 0,063W_G + 10 && \text{pour 204 kn (235 mile/h)} \\
 &= 0,06W_G + 10 && \text{pour 195 kn (225 mile/h)} \\
 &= 0,047W_G + 10 && \text{pour 182 kn (210 mile/h)} \\
 &= 0,037W_G + 10 && \text{pour 165 kn (190 mile/h)} \\
 &= 0,029W_G + 10 && \text{pour 139 kn (160 mile/h)} \\
 &= 0,023W_G + 10 && \text{pour 104 kn (120 mile/h)}
 \end{aligned}$$

$$C_W = 0,019W_G + 6$$

b) Pour les cotes en inches:

$C_R = 0,084W_G + 0,4$	pour 230 kn (265 mile/h)
$= 0,07W_G + 0,4$	pour 213 kn (245 mile/h)
$= 0,063W_G + 0,4$	pour 204 kn (235 mile/h)
$= 0,06W_G + 0,4$	pour 195 kn (225 mile/h)
$= 0,047W_G + 0,4$	pour 182 kn (210 mile/h)
$= 0,037W_G + 0,4$	pour 165 kn (190 mile/h)
$= 0,029W_G + 0,4$	pour 139 kn (160 mile/h)
$= 0,023W_G + 0,4$	pour 104 kn (120 mile/h)

$$C_W = 0,019W_G + 0,23$$

2.7.1.3 Déterminer la distance aux parties adjacentes de la manière suivante:

a) la distance radiale entre l'axe de l'essieu et les parties adjacentes, $R_{X, \min}$, est donnée par

$$R_{X, \min} = \frac{D_G}{2} + C_R$$

b) la distance latérale entre le plan de roulement et les parties adjacentes, $W_{X, \min}$, est donnée par

$$W_{X, \min} = \frac{W_G}{2} + C_W$$

c) le rayon ou la garde prévu(e) entre l'épaule du pneumatique et les parties adjacentes, $S_{X, \min}$, est donné(e) par

$$S_{X, \min} = \frac{C_W + C_R}{2}$$

NOTE 3 La garde radiale, $S_{X, \min}$, comprend les tolérances d'augmentation du diamètre du pneumatique due à la force centrifuge à des vitesses inférieures ou égales à 230 kn (265 mile/h).

2.7.2 Entre-axes de deux pneumatiques jumelés

La distance minimale entre les plans médians des bandes de roulement doit être de $1,18 \times W_G$, W_G étant la grosseur maximale du pneumatique dilaté.

2.7.3 Espacement de deux pneumatiques montés en tandem

La distance minimale entre les centres des essieux doit être de $D_G + 2C_R$, D_G étant le diamètre maximal du pneumatique dilaté et C_R la garde radiale du pneumatique à la vitesse maximale de roulement au sol de l'aéronef.