



RECOMMANDATIONS

Edition : 2 septembre 2024

Avertissement :
en cas de divergence entre cette traduction et l'original anglais, seule la version anglaise fait foi

The European Tyre and Rim Technical Organisation

**Avenue d'Auderghem 22-28 – B 1040 Brussels – Belgium
Tel + 32 (0)2 - 344 40 59
E-mail : info@etrto.org - Internet : www.etrto.org**

Révisions du 2 septembre 2024

Les changements effectués par rapport à la version du 12 septembre 2023 sont également mis en évidence par un ombrage gris dans le texte des Recommandations.

Chapitre	Sujet	Page
Recommandations E.T.R.T.O. concernant les Pneumatiques pour Véhicules Commerciaux	Révision du sous-paragraphe « Assemblage des valves TPMS à la jante » du paragraphe « Surveillance et entretien »	65
Recommandations E.T.R.T.O. concernant les Pneumatiques pour Véhicules Commerciaux	Révision de la recommandation concernant les Free Rolling Tyres marqués de l'inscription « FRT » dans le sous-paragraphe « Généralités » du paragraphe « Choix des pneumatiques de remplacement »	68

Index

Introduction	8
Définitions	9
Homme de l'Art	9
Règles de l'Art	9
Etat de l'Art	9
Spécialiste	9
Entretien des pneumatiques	9
Réparation des pneumatiques	9
Vulcanisation à chaud	10
Autovulcanisation	10
Matériau vulcanisable pour réparation	10
Recommandations E.T.R.T.O. concernant le stockage	11
<i>Stockage des pneumatiques, des chambres à air et des flaps</i>	11
Champ d'application	11
Humidité	11
Lumière	11
Température	11
Ozone et agents chimiques	12
Déformation	12
Rotation des stocks	12
Méthodes de stockage des pneumatiques	12
Conditions de transport	13
Chambres à air	13
Flaps	13
Joints toriques d'étanchéité	13
Valves	14
Recommandations E.T.R.T.O. concernant la durée d'utilisation du pneumatique	15
Recommandations E.T.R.T.O. concernant le vieillissement des pneumatiques	16
Recommandations E.T.R.T.O. concernant les produits d'étanchéité anti-crevaison pour pneumatiques en utilisation normale sur route	17
Recommandations E.T.R.T.O. concernant le formulaire de réclamation	20
Recommandations E.T.R.T.O. concernant la pression de gonflage	21
Recommandations E.T.R.T.O. concernant le gonflage de Pneumatiques des Voitures Particulières et les Véhicules Commerciaux à l'azote	22
Recommandations E.T.R.T.O. concernant l'utilisation de pneumatiques et jantes avion pour des applications autres que l'aviation	23
Recommandations E.T.R.T.O. concernant les opérations de montage des valves	24

Index

Recommandations E.T.R.T.O. concernant les opérations de montage des valves pour jantes tubeless de pneumatiques pour voitures particulières et pour véhicules commerciaux	25
Champ d'application	25
Recommandations générales	25
Valves Snap-in	26
Valves boulonnées	26
Valves avec détecteur TPMS	27
Stockage des valves	27
Recommandations E.T.R.T.O concernant le cône de projection de l'ensemble pneu roue/jante	28
Recommandations E.T.R.T.O. concernant les Pneumatiques pour Voitures Particulières	29
<i>Surveillance et entretien</i>	29
Montage et démontage des pneumatiques	29
Recommandations supplémentaires spécifiques au montage et démontage des pneumatiques sur roue flexible (contour de jante J-FL)	31
Pression de gonflage	33
Charge et vitesse du pneumatique	34
Comment lire les informations marquées sur le pneumatique	35
Stockage des pneumatiques	36
Roues	36
Dommages aux pneumatiques	37
Profondeur minimum de sculpture du pneumatique	37
Recreusage des pneumatiques, rainures et entailles supplémentaires	38
Rechapage et réparation des pneumatiques	39
Viellissement des pneumatiques	39
Combinaisons pneu/jante	39
<i>Choix des pneumatiques de remplacement</i>	39
Généralités	39
Montages mixtes	41
Pneus portant un préfixe "P"	41
Pneumatiques M+S	41
<i>Utilisation de pneumatiques 'été' à très basse température ambiante</i>	43
<i>Pneumatiques déclassés</i>	44
<i>Pneumatiques directionnels</i>	44
<i>Pneumatiques avec capacité de roulage à plat</i>	45
Réparations	46
Rechapage	46
Post montage	46
Montage de pneumatiques de remplacement	47
Mélanger des pneumatiques avec capacité de roulage à plat et pneumatiques radiaux conventionnels	47
Montage mixte de pneumatiques avec capacité de roulage à plat de différentes marques	50
<i>Pneumatiques enduits d'une couche de mousse à l'intérieur</i>	50
<i>Pneumatiques pour voitures particulières usagés</i>	50
<i>Système de surveillance de pression pour pneumatiques de voitures particulières</i>	52
Recommandations E.T.R.T.O. concernant les Pneumatiques pour Véhicules Commerciaux	56
<i>Introduction</i>	56
<i>Surveillance et entretien</i>	56
Montage des pneumatiques	56

Index

Démontage des pneumatiques	58
Pression de gonflage	59
Stockage des pneumatiques, des chambres à air et des flaps	59
Roues	59
Avaries des pneumatiques	60
Profondeur minimum de sculpture du pneumatique	61
Recreusage des pneumatiques	61
Rechapage et réparation des pneumatiques	63
Vieillessement des pneumatiques	64
Pneumatiques soumis à des décharges électriques	64
Combinaisons pneu/jante	64
Choix de valves	65
Assemblage des valves TPMS à la jante	65
<i>Choix des pneumatiques de remplacement</i>	68
Généralités	68
Charge et vitesse du pneu	69
Comment lire les informations marquées sur le pneumatique	70
Montages mixtes	71
Pneus M+S C-Type	71
<i>Pneumatiques déclassés</i>	74
<i>Pneumatiques directionnels</i>	74
<i>Utilisation et entretien de pneumatiques pour caravanes à moteur (ou camping-cars)</i>	75
Monter les pneumatiques corrects	76
Consulter la « Description d'utilisation »	76
<i>Recommandations générales concernant les pneumatiques pour caravanes à moteur (ou camping-cars)</i>	76
Vérifiez les pressions	76
Entretien des pneumatiques	76
Ne pas surcharger	76
Recommandations E.T.R.T.O. concernant les Pneumatiques pour Motocyclettes	78
<i>Surveillance et entretien</i>	78
Montage et démontage des pneumatiques	78
Pression de gonflage	80
Comment lire les informations marquées sur le pneumatique	81
Stockage des pneumatiques et des chambres à air	82
Roues	82
Roues en deux parties	82
Avaries des pneumatiques	83
Profondeur minimum de sculpture du pneumatique	83
Recreusage des pneumatiques, rainures et entailles supplémentaires	84
Réparation des pneumatiques	84
Vieillessement des pneumatiques	84
Combinaisons pneu/jante	84
<i>Choix des pneumatiques de remplacement</i>	85
<i>Rodage des pneumatiques</i>	85
<i>Pneumatiques déclassés</i>	85
<i>Pneumatiques pour bancs d'essais / Routes roulantes</i>	86
<i>Pneumatiques directionnels</i>	86
Recommandations E.T.R.T.O. concernant les Jantes et Pneumatiques pour -Bicyclettes	87
Montage des pneumatiques sur jante normale de type crotchet	87
Montage et démontage des pneumatiques sans chambre à air (tubeless)	88
Pneumatiques Tubeless Ready	90
Pneumatiques directionnels	90

Recommandations E.T.R.T.O. concernant les Pneumatiques pour Tracteurs et Machines Agricoles	91
<i>Surveillance et entretien</i>	91
Montage et démontage des pneumatiques	91
Pression de gonflage	94
Lestage liquide	95
Additifs pour pneumatiques	95
Stockage des pneumatiques	95
Manutention saisonnière des pneus	95
Roues	96
Réparation et rechapage des pneumatiques	96
Avaries des pneumatiques	96
Entretien des pneumatiques	97
Vieillessement des pneumatiques	97
Pneumatiques soumis à des décharges électriques	97
<i>Pneumatiques déclassés</i>	97
<i>Choix des pneumatiques de remplacement</i>	98
Généralités	98
Remplacement des pneus	98
Mélange des pneumatiques	98
Charge et vitesse du pneumatique	99
Comment lire les informations marquées sur le pneumatique	100
<i>Marquage facultatif pour l'uniformité du pneumatique</i>	101
Pneumatiques agricoles ; Point bas de la première harmonique du faux rond	101
Recommandations E.T.R.T.O. concernant les pneumatiques pour Matériel de Manutention et Chariots Elévateurs	102
<i>Introduction</i>	102
<i>Surveillance et entretien</i>	102
Montage des pneumatiques	102
Démontage des pneumatiques ou de la roue	104
Pression de gonflage	104
Stockage des pneumatiques, des chambres à air et des flaps	104
Roues	105
Roues en deux parties	105
Charge et vitesse des pneus	106
Utilisations particulières	106
Additifs pour pneumatiques	106
Inspection des pneumatiques	106
Profondeur minimum de sculpture du pneumatique	107
Rechapage et réparation des pneumatiques	107
Vieillessement des pneumatiques	108
Pneumatiques soumis à des décharges électriques	108
Combinaisons pneu/jante	108
<i>Choix des pneumatiques de remplacement</i>	108
Généralités	108
Charges et vitesses du pneu	109
Montage mixtes	109
<i>Pneumatiques déclassés</i>	110
Recommandations E.T.R.T.O. concernant les Bandages Pleins pour Matériel de Manutention et Chariots Elévateurs	111
<i>Introduction</i>	111
<i>Recommandations générales</i>	111
Capacité de charge et vitesses de bandages pleins	111

Index

Conditions d'utilisation particulières	111
Entretien de bandages pleins	112
Vieillessement des bandages pleins	112
Remplacement de bandages pleins	112
Montages mixtes	113
Stockage de bandages pleins	113
Recreusage et rechapage de bandages pleins	113
<i>Particularités concernant les bandages pleins et les jantes pour pneumatiques</i>	113
Montage de bandages pleins	113
<i>Limite d'usure</i>	114
Introduction	114
Portée	115
Définitions	115
Risques d'usure excessive de la bande de roulement du pneu	115
Réduction des risques	115
Limites d'usure de la bande de roulement des pneus	116
<i>Particularités concernant les bandages pleins en caoutchouc (base cylindrique ou conique)</i>	117
Montage de bandages pleins	117
Limite d'usure	117
Recommandations E.T.R.T.O. concernant les Pneumatiques pour Engins de Génie Civil	118
<i>Introduction</i>	118
<i>Surveillance et Entretien</i>	118
Montage et démontage	118
Montage des pneumatiques	118
Additifs pour pneumatiques	120
Démontage des pneumatiques	120
Pression de gonflage	121
Gonflage à l'azote pour pneumatique de Génie Civil	121
Lestage des pneumatiques avec des liquides	123
Stockage des pneumatiques, des chambres à air et des flaps	124
<i>Manipulation des pneumatiques, chambres à air, flaps, joints toriques d'étanchéité et jantes</i>	124
Pneumatiques usagés	124
Pneumatiques montés	124
Roues	124
Avaries des pneumatiques	125
Profondeur minimum de sculpture et recreusage	126
Généralités	126
Conditions techniques requises	126
Réparation et rechapage des pneumatiques	128
Vieillessement des pneumatiques	128
Pneumatiques soumis à des décharges électriques	128
Combinaison pneumatique/jante	129
<i>Choix des pneumatiques de remplacement</i>	129
Généralités	129
Charges et vitesses des pneumatiques	129
Montages mixtes	130

Introduction

Les fabricants européens de pneumatiques, grâce à leur technique avancée, acquise au cours de soixante-quinze années d'expérience, fournissent des pneumatiques offrant un excellent niveau de qualité et de sécurité.

Bien que ces pneumatiques disposent d'une grande marge de sécurité, ils doivent être traités avec le maximum d'attention et de soin. Il est donc essentiel que les utilisateurs, qui sont les principaux responsables de leur propre sécurité et de celle des autres, n'entament pas cette marge.

Les *Recommandations* suivantes formulées par l'*E.T.R.T.O.* exposent les règles élémentaires d'utilisation des pneumatiques. Elles ne sont pas exclusives. Elles se basent sur de solides connaissances et expériences et permettront aux utilisateurs d'obtenir le meilleur service possible de leurs pneumatiques, jantes et valves ; mais comme elles ne donnent que des consignes d'ordre général, elles ne peuvent tenir compte des conditions particulières d'utilisation de ces produits et des différents types de véhicules.

En conséquence, l'application des *Recommandations* de l'*E.T.R.T.O.* par l'utilisateur ne le dégage d'aucune responsabilité civile ou d'obligations légales qui pourraient lui être imposées et qui peuvent varier d'un pays à l'autre.

Bien que le plus grand soin ait été pris dans la rédaction et l'élaboration du présent Énoncé de Position pour garantir son exactitude, l'éditeur ne pourra en aucun cas être tenu responsable des erreurs ou omissions apparaissant dans cette publication.

Les pneus constituent le seul contact entre la voiture et la route. La sécurité en toutes conditions de conduite dépend d'une zone de contact avec la route relativement petite. Il est par conséquent d'une importance capitale que les pneus soient en permanence maintenus en bon état et qu'au moment de les changer, ils soient remplacés de façon adéquate.

Les pneus utilisés en équipements de première monte sur votre véhicule ont été choisis par les fabricants de pneumatiques et d'automobiles, en tenant compte de tous les aspects du fonctionnement du véhicule. Les changements de dimension, de structure, de capacité de charge et d'indice de vitesse ne pourront se faire sans l'avis préalable du fabricant de pneumatiques ou d'automobiles, car l'effet sur la sécurité, le comportement de la voiture et la garde au sol sont à prendre en compte.

Les Recommandations E.T.R.T.O. ne contiennent aucune garantie ou information sur aucune caractéristique engageant en aucune façon sa responsabilité, soit expressément soit implicitement, y compris sur la validité en cours, l'exactitude, l'intégralité et la qualité de l'information concernée.

L'E.T.R.T.O. n'accepte aucune responsabilité liée à ses Recommandations.

L'E.T.R.T.O. décline toute responsabilité pour tout préjudice/perte direct ou indirect ; elle exclut également toute demande de dédommagement et/ou dommages indirects quels qu'ils soient et quelle qu'en soit la base légale qui pourraient découler de l'usage de ses Recommandations

Définitions

Homme de l'Art

Est considéré un Homme de l'Art, la personne physique ou morale dont l'activité principale est la fabrication ou la distribution aux tiers de pneumatiques neufs, d'occasion ou rechapés et qui est inscrite en tant que telle auprès du Registre du Commerce ou auprès d'un syndicat professionnel et qui utilise l'équipement adéquat selon les Règles de l'Art.

Règles de l'Art

Les Règles de l'Art sont toutes les instructions techniques, normes et lois concernant l'utilisation, la fonction et l'entretien de pneumatiques.

État de l'Art

Il s'agit, à un moment précis, de tout le savoir à la portée des professionnels d'un secteur ou d'une profession qui, transmis oralement ou par écrit, est complémentaire aux lois ou Règlements.

Spécialiste

Une personne habilitée à réaliser l'opération concernée et dûment mandatée par une firme qualifiée dans le domaine

Entretien des pneumatiques

L'entretien d'un pneumatique inclut la réparation et la remise en état du pneumatique endommagé pour en assurer l'utilisation.

Réparation des pneumatiques

La réparation d'un pneumatique est l'élimination définitive d'un dommage subi par le pneumatique à l'aide de matériaux et de méthodes appropriés en vue de l'utilisation sans restriction du pneumatique telle que prévue par la description d'utilisation marquée sur le pneumatique.

Vulcanisation à chaud

Procédure d'application et de vulcanisation du matériau de réparation à la chaleur et à la pression, à des températures spécifiques recommandées par le fabricant ou le fournisseur du matériau de réparation.

Autovulcanisation

Procédure d'application et de vulcanisation du matériau de réparation à l'aide de produits liants adéquats à températures ambiantes normales conformément aux recommandations du fabricant ou du fournisseur du matériau de réparation.

Matériau vulcanisable pour réparation

- **Combinaison cheville-emplâtre**
Élément de réparation préformé, entièrement en caoutchouc, pré-vulcanisé consistant en un bouchon de remplissage et de réparation de la pénétration.
- **Emplâtre de réparation**
Élément de réparation plat avec matériau renforcé à préparer en fonction des dimensions et de l'utilisation prévues (utilisé principalement pour les réparations importantes).
- **Emplâtre de réparation pour chambres à air**
Élément de réparation plat élastique, entièrement en caoutchouc.

Recommandations ET.R.T.O. concernant le stockage

Stockage des pneumatiques, des chambres à air et des flaps

Champ d'application

Cette recommandation s'applique à tous les pneumatiques stockés, quelle que soit la durée, qu'ils soient montés sur jantes ou non. Vu l'influence potentielle de la température, de l'humidité, de la lumière, de la chaleur, de l'ozone et des agents chimiques sur les pneumatiques, les recommandations de stockage suivantes sont à suivre :

Humidité

La présence d'humidité doit être évitée. Il faut prendre soin de s'assurer qu'aucune condensation n'apparaisse.

Dans la mesure du possible, les pneumatiques doivent être stockés dans un local frais, sec et ventilé.

Si les pneumatiques sont entreposés à l'extérieur, ils doivent être couverts d'une protection adéquate destinée à les protéger de l'eau et de l'humidité.

Les pneumatiques destinés à être réparés ou rechapés doivent être préalablement séchés avec soin.

Lumière

Prévoir une protection contre la lumière du soleil et la lumière artificielle à haute teneur en rayons ultra-violets.

Température

La température de stockage doit être inférieure à 35°C et, de préférence inférieure à 25°C. A des températures au-dessus de 50°C et surtout s'il n'y a pas une bonne rotation des stocks, certaines formes de détériorations peuvent être suffisamment accélérées pour avoir une influence sur la durée de vie ultime du pneumatique..

Il faut éviter tout contact direct avec des tuyaux et des radiateurs.

Bien que des basses températures ne soient pas définitivement néfastes, elles peuvent toutefois provoquer un raidissement du pneumatique. A ces basses températures, il faut donc

veiller à ne pas déformer les pneumatiques lors de leur manutention . S'ils sont destinés à être mis en service immédiatement après la sortie d'un dépôt à basse température, leur température doit être entièrement ramenée à approximativement 20° C avant utilisation.

Ozone et agents chimiques

L'ozone étant particulièrement néfaste, le local de stockage ne doit contenir aucun matériel générateur d'ozone, tel que : lampes fluorescentes à haute teneur en ultra-violets, lampes à vapeur de mercure, machines électriques ou tout autre matériel pouvant produire des étincelles ou des décharges électriques. Les gaz et les vapeurs de combustion pouvant produire de l'ozone par procédé photochimique doivent également être exclus du local.

Les solvants, combustibles, lubrifiants, produits chimiques, acides, désinfectants, etc.. ne doivent pas être conservés dans les locaux de stockage. Les dissolutions de caoutchouc doivent être stockées dans une pièce séparée. De plus, il conviendra de respecter les règlements administratifs sur le stockage et la manipulation des liquides inflammables.

Déformation

Les pneumatiques doivent être stockés dans un état détendu, sans aucune tension, compression ou autre force pouvant entraîner une déformation permanente.

Rotation des Stocks

La durée de stockage des pneus n'ayant jamais été montés doit être réduite à un minimum et une procédure appropriée « Premier rentré, premier sorti » (FIFO) doit être instaurée.

Méthodes de stockage des pneumatiques

Les pneumatiques peuvent être entreposés verticalement en une seule couche sur des étagères.

Les pneumatiques peuvent également être stockés entrelacés (en arrêtes de poisson) ainsi qu'empilés verticalement (en tuyau de poêle), l'un sur l'autre mais, dans ce cas, la hauteur des piles ou des entrelacs devra être limitée de façon à éviter toute déformation définitive des pneumatiques placés dans les couches inférieures ainsi que tout problème d'instabilité. Lorsqu'ils sont montés sur jantes, les pneumatiques doivent de préférence être stockés gonflés, en position verticale ou sur une seule couche, sur des étagères. Ils peuvent aussi être entassés verticalement (en tuyau de poêle), l'un sur l'autre, mais dans ce cas, la hauteur des piles devra être limitée de façon à éviter tout problème d'instabilité.

Conditions de transport

Toutes les méthodes de stockage décrites plus haut s'appliquent également au transport. Lorsque les pneumatiques doivent être transportés dans des containers fermés, sans air conditionné, la durée du stockage doit être limitée autant que possible pour éviter des dégradations éventuelles des pneumatiques. En cas de déformation visuellement évidente du pneumatique, il faudra lui laisser le temps de retrouver sa forme originale une fois gonflé.

Chambres à air

Les paragraphes ci-dessus concernant la lumière, la température, l'oxygène, l'ozone et les agents chimiques s'appliquent également aux chambres à air.

Les chambres à air doivent être, soit légèrement gonflées, talquées et placées dans les pneumatiques, soit entassées à plat, en petites piles d'une hauteur maximum de 50 cm, sur une surface plane, propre et sèche.

Les palettes sont déconseillées pour le stockage car la pression exercée sur les chambres à air est inégale.

Si les chambres à air sont fournies par le fabricant en cartons ou emballées sous film, il est préférable de les laisser telles quelles car l'emballage les protège quelque peu de la poussière, de l'oxygène et de la lumière.

Flaps

Les paragraphes ci-dessus concernant la lumière, la température, l'oxygène, l'ozone et les agents chimiques s'appliquent également aux flaps.

Les flaps doivent être placés de préférence à l'intérieur des pneumatiques, avec les chambres à air mais, si ils sont stockés séparément, ils doivent être couchés à plat sur des étagères ne portant aucune trace de poussière, de graisse ou d'humidité. Ne jamais les suspendre, ce qui peut causer déformation et élongation.

Si les flaps sont fournis par le fabricant en cartons ou emballés sous film, il est préférable de les laisser tels quels car l'emballage les protège quelque peu de la poussière, de l'oxygène et de la lumière.

Joint toriques d'étanchéité

Entreposer les joints toriques d'étanchéité dans un endroit frais et sec. Coucher à plat.

Ne pas empiler d'autres matériaux sur les joints toriques d'étanchéité.

Si les joints toriques d'étanchéité sont fournis par le fabricant en cartons ou emballés sous film, il est préférable de les laisser tels quels car l'emballage les protège quelque peu de la poussière, de l'oxygène et de la lumière.

Valves

Entreposer les valves dans un endroit propre, frais et sec.

Si les valves sont fournies par le fabricant en cartons ou emballées sous film, il est préférable de les laisser telles quelles car l'emballage les protège quelque peu de la poussière, de l'oxygène et de la lumière.

Il est recommandé de protéger les valves en permanence de la lumière directe du soleil ainsi que de la contamination de solvants, carburants et lubrifiants, huiles ou autres produits chimiques.

La température de stockage doit être de préférence inférieure à 25°C. Si la température de stockage est en-dessous de 15°C, la valve doit être amenée à température ambiante pour éviter toute sur-contrainte lors de son installation.

Bien que stockés dans des conditions correctes, tous les produits à base de caoutchouc, tels les valves « snap-in » recouvertes de caoutchouc, durcissent et perdent de leurs propriétés élastiques en vieillissant. Ainsi leur durée de stockage doit être la plus courte possible. Il est recommandé de gérer les stocks en mode FIFO (First In, First Out). Il est également recommandé de limiter la durée de stockage des valves à un an.

Recommandations E.T.R.T.O. concernant la durée d'utilisation du pneumatique

La durée d'utilisation d'un pneumatique dépend des conditions de stockage (température, humidité, position, etc...) ainsi que des conditions d'utilisation (charge, vitesse, pression de gonflage, dommages dus à l'état des routes, etc.) auxquelles il est soumis tout au long de sa vie. Etant donné que ces conditions varient fortement, il est impossible de prévoir avec précision la durée de vie d'un pneumatique à l'avance. Plus un pneumatique est âgé, plus grande est la probabilité de devoir le remplacer pour des causes liées à son utilisation, causes que l'on aura détectées à l'inspection.

Les pneumatiques devraient être retirés de la circulation pour des raisons diverses allant de l'usure de la bande de roulement atteignant la profondeur de sculpture minimum à des signes apparents de dommages (coupures, craquelures, bosses, etc.) ou d'usage abusif (sous-gonflage, surcharge, etc.). C'est pourquoi il est recommandé de faire régulièrement examiner tous les pneumatiques (y compris les pneumatiques rechapés et de secours) montés sur camionnettes, motos, vélos, caravanes à moteur, véhicules de tourisme et remorques. L'industrie du pneumatique continue à encourager le rôle du consommateur quant à la maintenance et aux soins réguliers à apporter aux pneumatiques. Un examen d'entretien mensuel par le consommateur en vue de maintenir la pression de gonflage et l'usure de la bande de roulement à leur niveau correct devrait être complété par des opérations périodiques de rotation, d'équilibrage et d'alignement. De plus, l'état d'un pneumatique devrait être régulièrement inspecté afin de déterminer d'éventuelles marques visuelles ou tactiles indiquant que le remplacement s'avère nécessaire.

Pour les pneumatiques fournis en tant qu'équipement d'origine sur un véhicule (par exemple acquis par le consommateur sur un véhicule neuf), il convient de suivre les recommandations du fabricant du véhicule quant au remplacement des pneumatiques, pour autant qu'elles soient fournies.

Ces recommandations et directives ne peuvent garantir que les pneumatiques ne présentent pas un état interne non décelable pouvant les rendre inaptés à une utilisation continue. Les consommateurs sont fortement encouragés à tenir compte de l'état visuel de leurs pneumatiques ainsi que de tout changement de leur performances dynamiques tel que l'augmentation du bruit ou de la vibration, tous deux pouvant indiquer que les pneumatiques devraient être retirés du service.

Recommandations E.T.R.T.O. concernant le vieillissement des pneumatiques

Les pneus vieillissent même s'ils n'ont pas été utilisés ou seulement occasionnellement. La fissuration de la bande de roulement et du caoutchouc des flancs, parfois accompagnée d'une déformation de la carcasse, est une indication possible du vieillissement. Les pneus anciens et vieillis doivent être vérifiés par des spécialistes du pneu afin de s'assurer de leur aptitude à un usage ultérieur.

Des conditions appropriées de stockage des pneus sont essentielles pour réduire au minimum le vieillissement des pneus neufs.

Qu'ils soient montés sur des jantes ou non, les pneus doivent être stockés dans des conditions de propreté, à l'abri de la lumière du soleil ou d'une forte lumière artificielle, de la chaleur, de l'ozone (machines électriques) et des hydrocarbures. Lorsque le pneumatique est stocké, monté sur jante, la pression de gonflage doit être réduite.

Pour des recommandations de stockage plus détaillées, voir page 11.

En plus de cette recommandation, voir également les recommandations spécifiques au «Vieillissement des pneus» dans le chapitre correspondant à chaque catégorie de produit.

Recommandations E.T.R.T.O. concernant les produits d'étanchéité anti-crevaison pour pneumatiques en utilisation normale sur route

L'industrie du pneumatique reconnaît qu'il existe une diversité de produits d'étanchéité sur le marché et que leur constante évolution requiert une révision périodique de sa politique d'utilisation. La diversité des produits est telle que l'E.T.R.T.O. ne peut donner que des orientations générales.

Le consommateur doit suivre toutes les instructions données par le fabricant du pneumatique pour ces types de produits.

Dans le cas d'une réparation permanente, il est nécessaire de démonter le pneumatique de la jante et de le soumettre à un examen rigoureux afin d'y déceler tout dommage secondaire resté invisible lors de l'inspection extérieure. L'utilisation de produits d'étanchéité ne remplit pas ces exigences, et l'industrie ne les considère donc pas comme une réparation permanente.

De manière générale, il existe quatre catégories de produits :

- Les produits d'étanchéité anti-crevaison préventifs appliqués par le fabricant
- Les produits d'étanchéité anti-crevaison préventifs incorporés par le fabricant
- Les produits d'étanchéité anti-crevaison préventifs disponibles dans le commerce
- Les produits d'étanchéité anti-crevaison de dépannage

Les **produits d'étanchéité anti-crevaison préventifs appliqués par le fabricant** sont des produits extrêmement visqueux appliqués par le fabricant à l'intérieur du pneumatique immédiatement après le processus de fabrication. Ces matériaux sont validés et appliqués par le fabricant du pneumatique. Dans la plupart des cas, ils permettent d'établir une obturation quasi-instantanée après une perforation.

Le consommateur doit suivre toutes les instructions données par le fabricant du pneumatique pour ces produits spéciaux.

Lorsqu'un utilisateur voit un clou ou tout autre objet pénétrant, il lui est conseillé de se rendre chez un revendeur qui doit démonter le pneumatique, retirer l'objet, effectuer un examen afin de déceler tout dommage intérieur et décider si le pneumatique peut être réparé ou rester en service.

Les **produits d'étanchéité anti-crevaison préventifs «incorporés» par le fabricant**, sont des produits extrêmement visqueux incorporés dans le pneumatique par le fabricant pendant le processus de fabrication. Ces pneumatiques spéciaux ont été développés, produits et validés par le fabricant du pneumatique. Dans la plupart des cas, ils permettent d'établir une obturation quasi-instantanée après une perforation. Le consommateur doit suivre toutes

les instructions d'utilisation et de réparations données par le fabricant du pneumatique pour ces produits spéciaux.

Les **produits d'étanchéité « anti-crevaisson préventifs disponibles dans le commerce »** sont, dans la plupart des cas, des liquides appliqués à l'intérieur du pneumatique, par la valve, au moment du montage. Étant donné que ces produits ne sont pas homologués par les fabricants de pneumatiques, la compatibilité de leurs composants avec ceux des pneumatiques ne peut pas être garantie. Si un consommateur décide d'utiliser un tel produit d'étanchéité, il doit suivre strictement toutes les instructions données par le fabricant de l'agent obturant utilisé.

Les **produits d'étanchéité anti-crevaisson de dépannage** sont des liquides appliqués par la valve après une crevaisson ; l'industrie du pneumatique considère qu'ils ne constituent qu'une solution temporaire, permettant uniquement de rejoindre le lieu d'entretien le plus proche. Dans la plupart des cas, un pneumatique ayant subi une crevaisson aura roulé en sous-gonflage voire dégonflé avant l'application de l'agent obturant. Il y aura donc des restrictions à continuer d'utiliser un pneumatique susceptible d'avoir subi des dommages indirects. Le consommateur doit s'assurer que la pression de gonflage a été totalement rétablie à sa valeur correcte (grâce à la pompe ou à la bombe autogonflante injectant l'agent obturant). Si ce n'est pas le cas, il doit immédiatement rétablir la pression de gonflage à sa valeur correcte.

Si le consommateur choisit d'utiliser de tels produits d'étanchéité, il doit suivre strictement toutes les instructions données par le fabricant de cet agent obturant. Ces produits permettent de rejoindre à vitesse réduite et sur une distance limitée, un lieu d'entretien où une réparation permanente pourra être effectuée, après démontage puis examen de l'intérieur du pneumatique.

Autres éléments importants à prendre en considération :

Dans le cas où on utilise un produit d'étanchéité anti-crevaisson préventif, il est essentiel de vérifier fréquemment si les pneumatiques n'ont pas subi de crevaisson afin d'identifier au plus tôt tout dommage éventuel. Cela permettra de recueillir l'avis de professionnels sur le bien-fondé d'une réparation permanente.

La composition chimique de certains produits d'étanchéité du commerce peut provoquer une réaction avec les roues, les pneumatiques ou les valves avec lesquels ils entrent en contact, et provoquer une dégradation de ces éléments. Les consommateurs doivent donc vérifier les recommandations du fabricant de l'agent obturant.

Les produits d'étanchéité introduits par la valve peuvent affecter son bon fonctionnement, en provoquant une obturation ou des fuites ou en empêchant les vérifications de pression de routine. Les consommateurs doivent donc vérifier les recommandations du fabricant du produit d'étanchéité.

Les produits d'étanchéité liquides peuvent affecter le fonctionnement et/ou provoquer des dégâts irréversibles du capteur électronique de pression (composant de certains systèmes directs de contrôle de la pression de gonflage – TPMS) placé à l'intérieur du pneumatique. Les

Produits d'étanchéité anti-crevaison pour pneumatiques

consommateurs doivent donc vérifier les recommandations du fabricant du produit d'étanchéité.

Il peut être difficile de retirer certains produits d'étanchéité d'un pneumatique afin de permettre une inspection et une éventuelle réparation.

Les produits d'étanchéité liquides peuvent atteindre la carcasse du pneumatique, que ce soit en traversant la couche de caoutchouc intérieure ou en pénétrant par le point de dommage, et provoquer, à long terme, des effets néfastes sur l'intégrité de sa structure.

Les produits d'étanchéité sont inefficaces dans les pneumatiques utilisés avec chambre à air (Pneumatiques « Tube Type »).

Les dommages par perforation rendent parfois les pneumatiques irréparables ; seul un professionnel parfaitement qualifié pourra décider de la faisabilité d'une réparation sûre.

Recommandations E.T.R.T.O. concernant le formulaire de réclamation

Le formulaire de réclamation recommandé pour les pneumatiques, pour être conforme aux prescriptions de la Directive 1999/44 sur la Garantie de Produit, est disponible sur le site web de l'E.T.R.T.O. www.etrto.org dans la rubrique "Useful documents". Le formulaire peut être téléchargé et adapté pour y ajouter le logo du fabricant et toute autre information supplémentaire jugée nécessaire.

Recommandations E.T.R.T.O. concernant la pression de gonflage

Ces recommandations générales rassemblent les éléments communs à tous les produits. Les éléments spécifiques à certaines catégories de produits figurent dans le chapitre qui les concerne : ils doivent être pris en considération aussi.

Gonfler correctement ses pneus est de la plus haute importance pour conduire bien et en toute sécurité. La plupart des dommages subis par les pneus sont dus ou aggravés par des pressions de gonflage incorrectes.

Un gonflage excessif augmente la vulnérabilité du pneu aux chocs et, dans des cas extrêmes, peut entraîner une déformation de la jante voire un éclatement du pneu. Le gonflage excessif peut aussi entraîner une usure irrégulière.

Un sous-gonflage provoque un échauffement et peut considérablement réduire la durée de vie d'un pneu. Le sous-gonflage détériore la tenue de route, augmente la consommation de carburant et peut entraîner une usure irrégulière, le déjantage, un endommagement interne et, au final, un éclatement du pneu.

Les effets d'un gonflage excessif ou insuffisant ne sont pas nécessairement immédiats. Cela peut prendre beaucoup de temps avant de les percevoir.

En général, les pneus doivent être gonflés en fonction de la charge qu'ils transportent. Les pressions de gonflage à froid doivent toujours être conformes aux recommandations du fabricant du véhicule ou du pneu pour un véhicule, un type de pneu et un service donné. Il n'est pas recommandé, pour des raisons de performances et de sécurité, de travailler avec des pressions différentes de celles spécifiées par les fabricants de pneus et / ou de véhicules. Par ailleurs, les fabricants de pneumatiques publient des tableaux de charge / pression qui définissent la pression à appliquer pour les cas généraux d'utilisation.

La pression des pneus à froid doit être vérifiée et, si nécessaire, ajustée, régulièrement au moins toutes les deux semaines, à l'aide d'un manomètre précis *, y compris la roue de secours. Étant donné que la pression augmente lorsque les pneus chauffent, les contrôles ne doivent être effectués que lorsque les pneus sont à température ambiante, communément appelée pression de gonflage à froid.

Les pneus sont considérés froids lorsqu'ils n'ont pas roulé plus d'une heure ou seulement à basse vitesse pendant deux ou trois kilomètres au plus.

Une augmentation de la pression pendant le roulage, pouvant atteindre ou même dépasser 20%, est normale et est autorisée par la conception du pneu. Par conséquent, la pression de gonflage des pneus chauds ne doit jamais être ramenée aux valeurs à froid recommandées. Après avoir vérifié la pression des pneus, assurez-vous que la valve ne fuit pas et qu'un bouchon de valve est monté. Notez que le bouchon de valve, qui doit être de type étanche, sert de joint d'air supplémentaire et doit être monté en permanence.

** en référence à la Directive 2014/32/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant la mise à disposition sur le marché d'instruments de mesure (refonte)*

Recommandations E.T.R.T.O. concernant le gonflage de pneus des Véhicules Particuliers et Commerciaux à l'azote

L'utilisation des systèmes de gonflage à l'azote par les revendeurs de pneus a connu un essor ces dernières années.

E.T.R.T.O précise que l'azote est principalement un gaz, rien de plus que de l'air sec dont on a éliminé l'oxygène (l'air contient environ 78% d'azote). Grâce à ses propriétés inertes, l'azote est souvent utilisé dans des applications très spécialisées et/ou dans des environnements exigeants.

Des industries telles que l'aéronautique, minière, commerciales/lourdes utilisent l'azote pour réduire le risque de combustion interne (incendie) en cas de surchauffe des composants de du système frein/jante/roue. En outre, l'azote sec est utilisé dans les courses professionnelles afin de réduire les variations de pression de gonflage (causées par l'humidité) lorsque même une infime différence de pression peut affecter la maniabilité du véhicule à des limites de performance extrêmes.

Pour une utilisation normale du pneumatique, le gonflage à l'azote n'est pas requis. Toutefois, le gonflage à l'azote est autorisé car ses propriétés peuvent contribuer à légèrement réduire la perte de la pression de gonflage. Néanmoins, plusieurs autres sources de fuite de pression, telles que les crevaisons, l'interface pneu/jante (talon), la valve, l'interface valve/jante et la roue, peuvent annuler les avantages de l'azote.

Si la pression de gonflage du pneumatique est en dessous de la normale spécifiée sur l'étiquette du véhicule, le pneu doit être regonflé – avec de l'air ou de l'azote – à la pression de gonflage indiquée. La pression doit aussi être ajustée lorsqu'on transporte de lourdes charges, qu'on tracte une remorque ou qu'on roule à des vitesses élevées, etc.

E.T.R.T.O avertit que le fait de dépendre uniquement de l'azote pour réduire les exigences de maintenance liées au gonflage peut, en fait, entraîner une utilisation en sous-gonflage, et mener à une défaillance prématurée du pneumatique.

Avec une pression de gonflage correcte, vous obtiendrez une performance optimale de vos pneumatiques. Cela signifie que vos pneumatiques s'useront moins vite (économie), vous économiserez du carburant (environnement) et accroîtrez la sécurité routière, qu'ils soient gonflés à l'air ou à l'azote.

Nous vous rappelons de contrôler la pression de vos pneumatiques à froid toutes les deux semaines. Qu'ils soient gonflés à l'air ou à l'azote, un suivi régulier de la pression de gonflage reste crucial et nécessaire. L'utilisation de l'azote seule ne remplace pas le suivi régulier de la pression de gonflage.

Recommandations E.T.R.T.O. concernant l'utilisation de pneumatiques et jantes avion pour des applications autres que l'aviation

Les pneumatiques et les jantes d'avions sont conçus spécifiquement pour les avions où les charges et les flèches mises en jeu sont différentes de celles des véhicules au sol et où l'utilisation des pneus est intermittente. En outre, les diamètres spécifiques des jantes sont généralement différents de ceux des jantes pour véhicules terrestres. Par conséquent, avant d'utiliser des pneumatiques d'avion pour d'autres applications que celles pour lesquelles ils ont été initialement conçus, ces facteurs doivent être pris en compte et les fabricants de pneumatiques et de jantes concernés doivent être consultés.

Consulter en particulier, les fabricants de jantes et de roues pour confirmer la résistance de la jante / roue pour l'application prévue.

Recommandations E.T.R.T.O. concernant les opérations de montage des valves

L'état du trou de valve dans la roue doit être inspecté avant d'insérer la valve: en particulier, il est recommandé qu'il n'y ait pas d'arêtes vives et / ou de bavures qui pourraient endommager la valve pendant l'insertion. La surface de la jante autour et dans le trou de valve doit être propre.

Valves « snap-in » recouvertes de caoutchouc

La zone d'insertion de la valve doit toujours être lubrifiée (avec de l'eau savonneuse ou avec un autre lubrifiant spécial caoutchouc) pour faciliter les opérations de montage et réduire les risques d'endommagement de la valve. L'application d'une force parallèle à l'axe du trou de valve pendant le montage est recommandée pour éviter de plier la tige de la valve. Dans cette perspective, il est également recommandé d'utiliser un outil de montage de valve approprié. Une valve peut être considérée comme convenablement montée lorsque la totalité de l'anneau indicateur, s'il est présent, est visible à travers le trou de valve de la jante sans dommages ni rayures. En cas de changement du pneu, il est fortement recommandé de remplacer la valve.

Valves « clamp-in » métalliques

La surface de la jante autour du trou de valve doit être propre, plate et sans dommage pour permettre une bonne mise en place de l'écrou et une bonne étanchéité. Appliquez sur l'écrou le couple recommandé par le manuel du fabricant à l'aide d'une clé dynamométrique. Utilisez les tournevis et autres outils durs avec précaution pour éviter d'endommager profondément le revêtement de la valve ou de l'écrou. N'utilisez que le noyau de valve de remplacement approprié. Assurez-vous toujours que le bouchon est mis sur le corps de la valve. Le bouchon de valve aide à protéger le corps et le noyau contre toute contamination. Reportez-vous au chapitre consacré aux recommandations ETRTO et au manuel du fabricant de la valve dans le cas des valves TPMS (métalliques ou caoutchoutées).

Recommandations E.T.R.T.O. concernant les opérations de montage des valves pour jantes tubeless de pneumatiques pour voitures particulières et pour véhicules commerciaux

1. Champ d'application

Ces recommandations visent à assister et clarifier la procédure de montage de valves pour jantes tubeless pour voitures particulières et pour véhicules commerciaux.

2. Recommandations générales

Gonflage à air sec uniquement : utiliser un dessiccateur d'air en ligne ; nous déconseillons l'utilisation de lubrifiants en ligne pour outils pneumatiques.

Afin de garantir un montage et démontage corrects des valves sur les roues (partie jante), vous trouverez certaines précautions à prendre dans la liste ci-dessous :

2.1. Sur un véhicule, les Roues, les Pneumatiques et les Valves constituent des éléments de sécurité. Ils ne doivent pas être modifiés, mal utilisés ou surchargés. En cas de doute, contacter un OEM (Manufacturier d'Équipement Original) en roues, pneumatiques ou valves.

2.2. Les réparations sur roues et jantes sont généralement interdites. Si un élément réparé est détecté, contactez votre OEM de roues, pneumatiques ou valves. Pour une sécurité totale, remplacer ces éléments.

2.3. Le montage et démontage des valves ne peuvent être confiés qu'à du personnel qualifié. Consultez les Recommandations du fabricant de valves et du fabricant de roues.

2.4. Le montage et le montage doivent s'effectuer dans des conditions précises de température ambiante, à la lumière du jour ou sous un éclairage suffisant. L'environnement doit être propre afin d'éviter toute contamination des zones de contact et d'étanchéité.

2.5. Avant le montage, inspecter la valve ainsi que le trou de valve. En cas de défauts de fabrication, tels que bords saillants, bavures, déformations évidentes, corrosion ou rouille excessive, souillures, arrêter le processus de montage. Consulter les manuels des fabricants.

2.6. Lors de l'insertion de la valve, il est recommandé de maintenir la roue en position stable.

2.7. Pour le montage de valves, qu'il soit manuel ou automatique, n'utiliser que des outils ou un équipement appropriés. Contacter votre fabricant de valves pour préciser les outils recommandés.

2.8. Après tout montage de valve, vérifier que l'orientation de celle-ci est bien correcte.

2.9. Après tout montage de valve, vérifier que celle-ci est correctement positionnée. Si la valve Snap-in n'a pas pris la bonne position, vérifier que la valve ne doive pas être remplacée.

2.10. Se référer au manuel du fournisseur de valves pour repérer un éventuel dispositif TPMS sur la valve (Si le caoutchouc présente une protubérance ou autre forme sur le côté externe de la valve Snap-in, il est fort probable qu'il s'agisse d'une valve avec dispositif TPMS

direct. Voir la section Valves du Standards Manual ETRTO).

2.11. Si un pneumatique neuf est monté sur une roue existante, il est toujours recommandé d'utiliser une valve neuve.

2.12. Assurez-vous d'utiliser la valve correcte adaptée au trou de valve. Consulter le manuel ou les recommandations des fabricants de la roue et de la valve. Ne pas utiliser de valves standard pour les utilisations à haute pression.

2.13. Après le montage de valve, installer et vérifier les rallonges de valve si nécessaire. Vérifier l'accessibilité et les éventuelles fuites des rallonges de valves. Enfin, fixer un bouchon de valve anti-poussière.

2.14. Poudre d'équilibrage : avant d'utiliser de la poudre d'équilibrage, consulter les fabricants de pneumatiques, roues et valves pour les recommandations et informations sur l'utilisation de leurs produits. En cas d'utilisation de poudre d'équilibrage, il est recommandé de vérifier le comportement correct de la valve (gonflage, dégonflage et contrôle d'étanchéité).

2.15. Produit d'étanchéité : A moins que le produit d'étanchéité ne fasse partie de l'équipement d'origine du véhicule, avant son utilisation, consulter les fabricants des pneumatiques, roues et valves pour les recommandations et informations sur l'utilisation de leurs produits.

Après utilisation d'un produit d'étanchéité, il est recommandé de changer le mécanisme de valve et de vérifier l'état de la valve (propreté, dommages, etc...). Il est préférable de changer la valve.

3. Valves « Snap-in »

3.1. Afin de faciliter le montage correct des valves, on peut utiliser des lubrifiants savonneux. Vu leur effet corrosif sur les roues, il est conseillé d'en limiter l'utilisation. Il est recommandé d'utiliser un lubrifiant de pH neutre.

3.2. Si une valve Snap-in est endommagée durant le processus de montage (caoutchouc arraché, craquements, etc.), il est nécessaire de remplacer la valve immédiatement.

3.3. Une attention spéciale doit être portée en cas de petites valves pour trous de valves de 8.8 mm selon ETRTO V2.03.9 and V2.03.10 . Ces valves sont encore plus sensibles et doivent être montées précautionneusement. Les remplacer en cas de doutes.

3.4. Lors du démontage d'une valve Snap-in, ne jamais couper la tête de valve avec un couteau ni autre outil similaire. La jante pourrait recevoir des entailles dans des zones fortement sollicitées et cela pourrait lui occasionner des fissures de fatigue. De telles actions entraîneront immédiatement la perte de garantie de la roue.

4. Valves « Clamp-in » à visser

4.1. En cas de valves Clamp-in à visser, il faut s'assurer de suivre les recommandations du fabricant de valves sur la procédure de montage et le couple de serrage. Un couple excessif ou insuffisant peut causer des dommages à la roue et à la valve, entraînant une perte de pression d'air. Afin d'éviter toute corrosion, veiller à ne pas endommager le revêtement de l'écrou, de la valve ni de la roue durant l'assemblage.

4.2. Lors de l'installation de valves nickelées ou en aluminium, ne pas utiliser de mécanismes de valves en laiton afin d'éviter toute corrosion.

4.3. N'utiliser que des lubrifiants recommandés par le fournisseur de valves. Il est

recommandé d'utiliser un lubrifiant au pH neutre.

4.4. Si on utilise une valve Clamp-in métallique, veiller à ce que la zone plate du trou de valve soit propre et suffisamment grande pour cette utilisation (sur le côté externe de la jante). En cas de doutes, contacter le fabricant ou le fournisseur de la valve.

5. Valves avec capteur TPMS

5.1. En cas de valves avec capteur TPMS, une attention spéciale doit être portée au processus d'assemblage. Le capteur TPMS est sensible à la charge mécanique ; ne le soumettez donc à aucune force externe durant l'assemblage et le démontage de la valve et du pneumatique. Il est recommandé de contacter le fournisseur de la valve avec capteur TPMS pour de plus amples détails.

5.2. Avant de démonter le pneumatique d'une roue, vérifier s'il s'y trouve un capteur TPMS (généralement, on peut trouver un signe d'identification de capteur TPMS). Si un capteur TPMS est présent, assurez-vous que le processus de démontage n'affecte mécaniquement ni la valve ni le capteur TPMS.

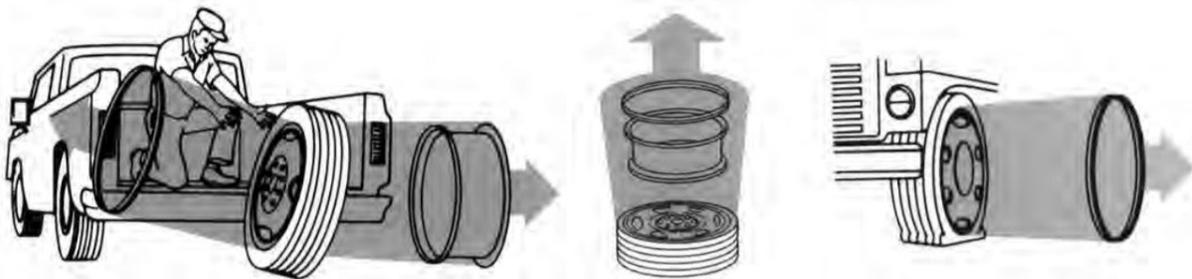
5.3. Ne pas appliquer de lubrifiants sur le boîtier du capteur TPMS.

6. Stockage des valves

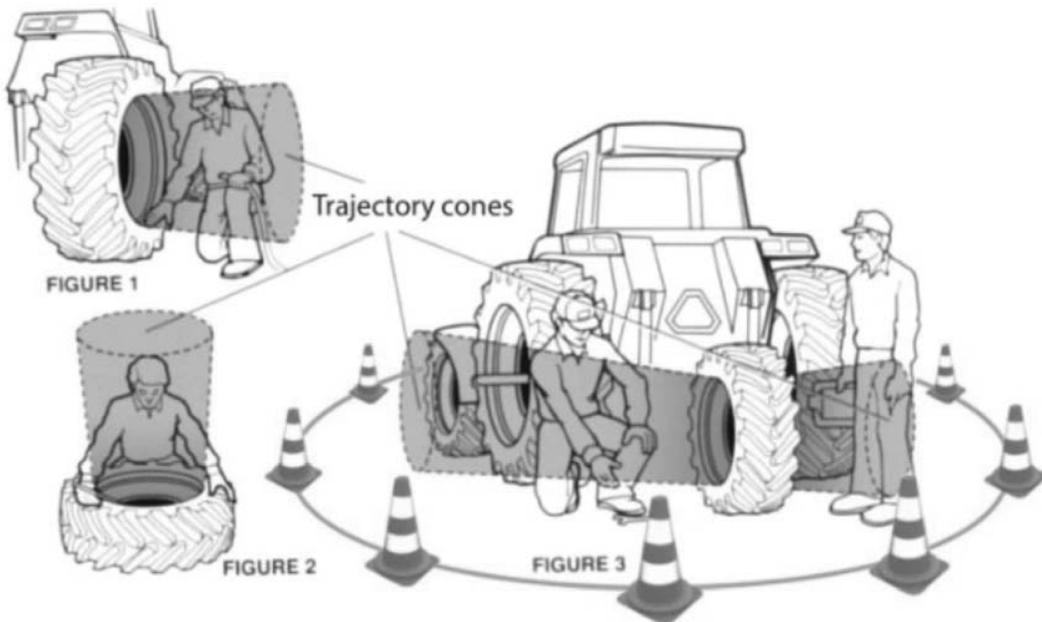
Voir page 14.

Recommandations E.T.R.TO concernant le cône de projection de l'ensemble pneu roue/jante

La pression de l'air contenue dans un pneumatique est dangereuse. La libération soudaine de cette pression par l'éclatement du pneumatique ou la séparation du cercle latéral peut entraîner des blessures graves ou la mort. Il faut rester hors de la trajectoire, telle qu'indiquée par la zone grisée (grise et orange) dans les illustrations ci-dessous. Comme il sera impossible de rester hors de la trajectoire lors de l'installation de l'assemblage /roue/jante du pneu sur le véhicule, il est indispensable de réaliser cette opération le plus rapidement possible. Il est néanmoins nécessaire que chacun reste à tout moment hors de la trajectoire. Il est recommandé de maintenir la pression de gonflage au plus bas possible lors de l'installation de l'assemblage jante/pneumatique sur le véhicule. Une fois installé, gonfler le pneumatique à la pression voulue, tout en restant en dehors du cône de projection.



NOTE: Under some circumstances, the trajectory may deviate from its expected path.



Recommandations E.T.R.T.O. concernant les Pneumatiques pour Voitures Particulières

Surveillance et entretien

Montage et démontage des pneumatiques

Ces opérations doivent impérativement être exécutées par un spécialiste doté des équipements et de l'expertise nécessaires. Le montage par une personne non qualifiée peut entraîner des lésions corporelles ou des dommages visibles ou cachés aux pneus et aux roues.

Indépendamment des normes techniques contenues dans le "Standards Manual" E.T.R.T.O. et des consignes que donnent les fabricants de pneumatiques, jantes et valves dans leur documentation technique, l'E.T.R.T.O. recommande ce qui suit :

- **Montage**

- S'assurer que la jante est bien autorisée pour la dimension de pneumatique qui doit être montée.
Débarrasser soigneusement la jante de ses souillures éventuelles (saletés, graisse, rouille, résidus de pâte de montage, etc.) et l'inspecter soigneusement. Si elle est fêlée ou déformée, elle doit être remplacée. Afin d'éviter tout dommage au pneumatique, ne pas monter celui-ci sur une jante présentant des bords saillants ou des ébarbages autour de la zone du bord de talon.
- Vérifier soigneusement l'état du trou de valve. Du côté du pneumatique, les bords des trous de valve doivent être arrondis et ébarbés. Du côté de la roue exposé aux intempéries, ces trous ne doivent présenter aucune bavure risquant d'endommager le corps de valve.
- Lubrifier les talons du pneumatique avec une mixture appropriée et plus spécialement les talons des pneumatiques tubeless, notamment ceux qui sont montés sur des jantes à rebord de sécurité. Négliger ce point important peut entraîner des dommages ou ruptures du talon lors du montage.
Les mixtures à base d'hydrocarbures sont à proscrire formellement.
- Le pneumatique étant positionné sur la jante, amorcer le gonflage en s'assurant que les talons sont posés correctement sur les sièges de talons de la jante. Après le gonflage, vérifier que les talons s'appliquent correctement contre les rebords de jante.

Si les consignes indiquées ci-dessus ne sont pas respectées, on risque des dommages du pneumatique en cours d'utilisation.

- S'assurer que le tuyau d'arrivée d'air comprimé a une longueur suffisante entre la valve et le manomètre du gonfleur pour que l'opérateur se trouve hors d'atteinte des éventuelles projections pouvant le toucher en cas d'éclatement du pneu ou de la roue. Afin de respecter les instructions de montage ci-dessus, il est parfois nécessaire d'utiliser une pression de gonflage supérieure à la pression maximum recommandée normale. Pour des raisons évidentes de sécurité, les fabricants de pneumatiques et de jantes doivent être consultés pour connaître les pressions maximales autorisées. Pour les pneumatiques de tourisme, il est également recommandé de n'utiliser que les installations de gonflage prévues pour ces types de pneumatiques.
 - Il est indispensable d'employer une chambre à air lors du montage des pneumatiques sur des roues à rayon, celles-ci étant rarement parfaitement étanches à l'air. Pour des raisons de sécurité, on doit toujours utiliser une chambre à air neuve dans un pneumatique neuf et une valve neuve lors du montage d'un pneumatique tubeless neuf. Lorsqu'aucun marquage Tubeless n'existe sur les flancs du pneu, le montage de ces pneumatiques est prévu avec une chambre à air appropriée.
 - Tous les pneumatiques tubeless doivent être montés sur des jantes étanches. Les pneumatiques tubeless de structure radiale doivent être montés uniquement sur des jantes dont le profil a été étudié pour bloquer le talon.
 - Les pratiques varient sensiblement d'un pays à l'autre en ce qui concerne le montage d'une chambre à air dans les pneumatiques tubeless, il est nécessaire de vérifier les recommandations nationales (p.ex. TNPF) expliquant en détail les précautions à prendre lors de ce type de montage ; mais de toutes façons le fabricant du pneu doit être consulté.
- **Démontage**
 - Avant d'entamer le démontage d'un pneumatique, s'assurer que celui-ci ne présente aucun risque d'éclatement dû à un éventuel dommage (coupures, blessures, mise à nu de la carcasse, ...).
 - Afin d'éviter tout danger lors du décollage des talons de la jante, dévisser et retirer le mécanisme de valve *avant* démontage pour s'assurer que le pneumatique est totalement dégonflé.
- Les valves snap-in doivent être remplacées chaque fois qu'un pneumatique est remplacé. Dans le cas de valves avec joint d'étanchéité, celui-ci doit également être remplacé à chaque fois que le pneu est remplacé.
- Le montage et le démontage des pneumatiques ne peuvent être confiés qu'à des spécialistes qui doivent scrupuleusement respecter les consignes données par les fabricants de pneumatiques et les constructeurs de véhicules.

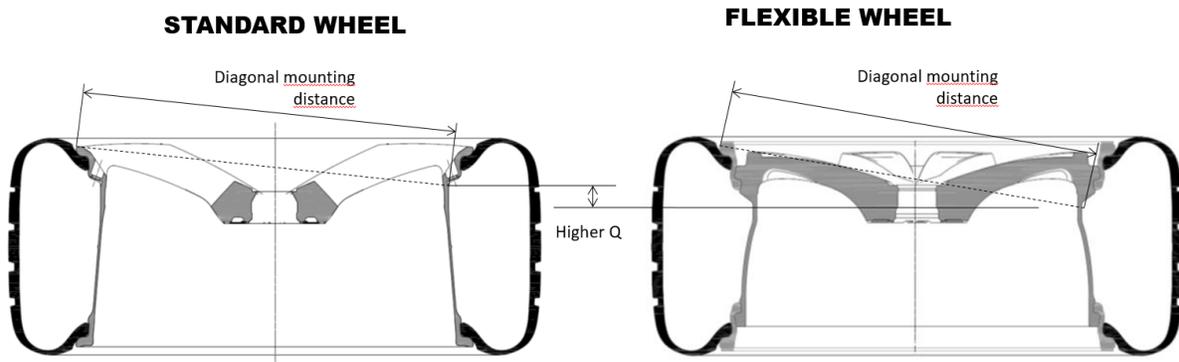
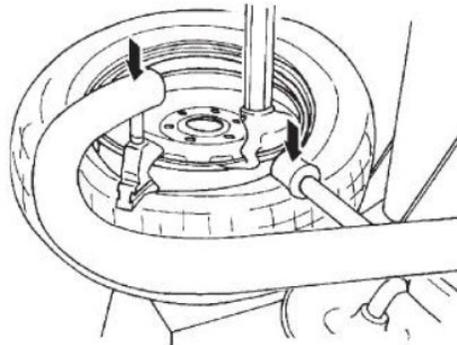
Si la gorge n'est pas centrée sur le profil de la jante, le montage et le démontage doivent être effectués depuis le bord le plus proche de la gorge. En cas de doute sur le côté de montage et/ou démontage, consulter le fabricant de la roue/jante.

Recommandations supplémentaires spécifiques au montage et

démontage de pneumatiques sur roue flexible (contour de jante J-FL)

- **Montage des pneumatiques**

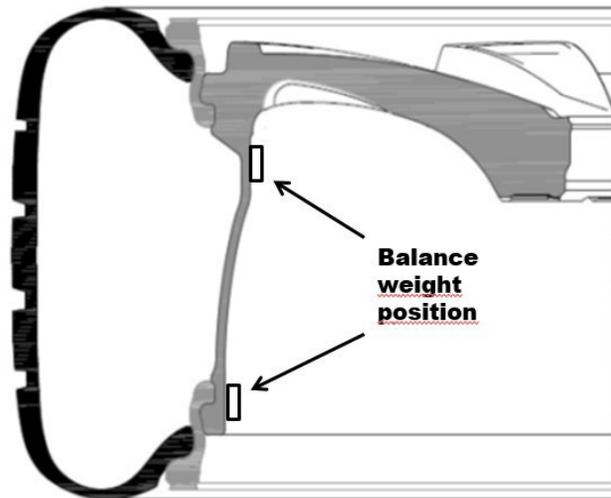
Lors de l'assemblage d'un pneumatique sur une roue flexible il est nécessaire d'appuyer sur le pneumatique plus profondément, +/- 3 cm plus profond que sur pour une roue normale, afin de garantir la distance diagonale de montage du pneumatique. Utiliser le pousseur de talon, comme illustré ci-dessous.



A chaque remplacement de pneumatique, il est nécessaire de vérifier l'absence d'usure anormale ou de dommage aux rebords de la roue flexible, au corps métallique ou au pneumatique.

Les bords de la roue flexible ainsi que les talons du pneumatique doivent être lubrifiés. Pour ce faire, utiliser exclusivement un lubrifiant pour pneumatiques agréé.

Les masses d'équilibrage ne doivent être collées que sur la partie métallique. Elles ne doivent pas être collées sur les rebords de la roue flexible.



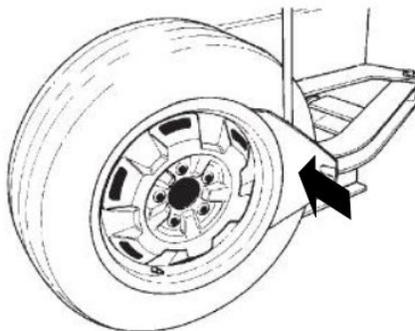
L'assemblage de pneumatiques de type C, CP, Run-Flat ou à Mobilité Etendue, n'est pas autorisé sur les roues flexibles.

Il n'est pas permis de :

- Séparer et/ou ré-assembler les bords de la roue flexible.
- Assembler un pneumatique directement sur le corps de métal/partie centrale métallique

- **Démontage du pneumatique**

Pour faire sortir le pneumatique hors de ses assises, il faut pousser sur le pneu lui-même (voir illustration). Il n'est pas permis de pousser sur les bords de la roue flexible.



Lors du démontage du pneumatique, celui-ci peut coller aux bords de la roue flexible. Il est conseillé de dégonfler le pneu, pulvériser un lubrifiant entre le talon et la jante et de le laisser progresser 5 minutes vers la zone du collage.

Il n'est pas permis d'utiliser d'outil pouvant endommager le bord de la roue flexible.

Pression de gonflage

Ces recommandations sont spécifiques aux pneumatiques pour voitures particulières. Les recommandations communes à tous les produits figurent dans la section Générale et doivent aussi être prises en considération.

Les pressions à froid recommandées par les fabricants de pneumatiques dans leurs documents techniques doivent être considérées comme des minima. Ces informations sont disponibles dans le manuel du véhicule et sont généralement indiquées sur le cadre de la porte du conducteur et / ou sur le volet du réservoir de carburant. En l'absence de celles-ci, on peut se référer aux tableaux de charge / pression publiés par les fabricants de pneumatiques. Pour les cas particuliers, les constructeurs de voitures ou de pneus peuvent recommander des pressions plus élevées dans leurs publications techniques.

L'E.T.R.T.O. formule les recommandations suivantes :

- Lorsque des pressions différentes sont recommandées sur les essieux du véhicule, les pneumatiques montés sur un même essieu doivent toujours avoir la même pression. Si la roue de secours a un pneumatique du même type que ceux équipant le véhicule, sa pression de gonflage doit être supérieure d'au moins 30 kPa (0.3 bar) à la pression recommandée la plus élevée et être réajustée lors de son montage. Pour toute roue de secours comportant un pneumatique ou une jante d'un type différent de celui équipant déjà le véhicule, consulter le fabricant de pneumatiques.
- Lorsque la voiture subit des conditions de conduite difficile (par ex. une haute vitesse prolongée, la traction d'une remorque ou d'une caravane etc..), il est recommandé d'augmenter la pression de gonflage à froid de 20 à 50 kPa tout en respectant la pression de gonflage maximale du pneumatique (320 kPa pour les dimensions avec un Symbole de Vitesse allant jusqu'à T, 350 kPa pour les dimensions ayant un symbole de vitesse H, V, W ou Y, pour les pneumatiques renforcés et pour les pneumatiques marqués ZR) à moins que des instructions spécifiques ne soient données dans le manuel du véhicule.
- Pour une utilisation tout terrain des véhicules, il est souvent recommandé d'utiliser des pressions de gonflage inférieures à celles utilisées sur route. La pression de l'air doit être réajustée à la valeur normale sur route, telle que recommandée par le constructeur du véhicule, lorsque celui-ci retourne à son utilisation sur route.
- Un système de surveillance de pression des pneumatiques (Tyre Pressure Monitoring System -TPMS) est un outil supplémentaire pour réduire le sous-gonflage des pneumatiques en usage réel. Le choix correct des seuils d'alerte contribue à maintenir la pression de gonflage au niveau requis pour des performances optimales et à réduire la consommation de carburant et les émissions de CO₂. Aucun type de TPMS ne saurait dispenser le conducteur de vérifier régulièrement la pression. En particulier, si la pression lors de l'allumage du voyant est inférieure à la pression nécessaire pour porter la charge du véhicule conformément aux normes de l'industrie du pneumatique, le constructeur du véhicule doit avertir le client qu'il/elle doit quand même vérifier régulièrement la pression des pneumatiques.

Charge et vitesse du pneumatique

Sur la plupart des pneus figure une Description de Service comprenant un Indice de Charge (nombre associé à la charge maximale que le pneu peut porter) et un Code de Vitesse (lettre associée à la capacité de vitesse maximale du pneu) ex : 91V. Les pneus utilisés en équipements de première monte sont appropriés pour le poids des essieux maximal et la vitesse maximale de la voiture.

Speed symbol	P	Q	R	S	T	H	V	W	Y
Vitesse maximale (km/h)	50	160	170	180	190	210	240	270	300

16. Numéro d'identification du pneu (composé du code usine, du code dimensionnel et du code du type) (**)
17. Symbole indiquant la conformité aux requis du Département des Transports des USA (**)
18. Indicateur de la pression maximale de gonflage et de la capacité maximale de charge (**)
19. Indicateur du nombre et de la composition des nappes de renforcement (**)
20. Valeurs UTQG (Uniform Tire Quality Grading) (**)
21. Marquage de conformité aux règlements nationaux (*)

(*) Lorsqu'applicable

(**) Optionnel, obligatoire uniquement dans les pays où la conformité aux standards FMVS est requise.

(1) indique la direction de rotation du pneu recommandée par le fabricant.

Le dessin ci-dessus n'est donné qu'à titre d'exemple. Toutes les exigences légales doivent être prises en compte.

Stockage des pneumatiques

Voir pages 11 à 13.

Roues

Il est nécessaire de vérifier régulièrement l'état des roues et de s'assurer en particulier qu'elles ne présentent pas de bords de jantes déformés ni de voilage. En cas d'usure ou de dommage aux rebords des jantes, il est recommandé d'éliminer tous les bords coupants pour éviter une détérioration du pneu lors du montage et de l'utilisation.

Les roues endommagées, ou voilées, ou ayant des bossages de trous de boulon craquelés ou déformés ne peuvent en aucun cas être réparées ou remises en service.

- **Enjoliveurs de roues**

Quand le montage d'un enjoliveur de roue est prévu,

- le diamètre hors tout de cet enjoliveur de roue ne doit pas dépasser le diamètre hors tout du rebord de jante,
- le système de fixation doit être réalisé de telle manière qu'il maintienne l'enjoliveur de roue sur la roue et qu'il en empêche la rotation, même aux performances maximales du véhicule,
- l'enjoliveur de roue doit présenter un orifice approprié pour laisser assez de place à la valve et y permettre un accès aisé pour le gonflage et la vérification de la pression.

Le montage correct de l'enjoliveur sur la roue doit être vérifié régulièrement pour s'assurer de sa bonne assise et de l'absence de contact avec la valve, particulièrement dans le cas de valves recouvertes de caoutchouc.

Le montage incorrect d'enjoliveurs de roues ou le montage d'enjoliveurs de roues aux dimensions incorrectes peuvent endommager la valve et le pneumatique.

Dommages aux pneumatiques

Tout dommage au pneu ne peut être négligé.

Si un pneumatique montre un dommage visible tel que cloque, rupture ou coupure exposant la carcasse ou s'il est évident que le pneumatique a souffert d'un impact violent contre un obstacle (par exemple une bordure de trottoir), de telle façon qu'il y ait risque de dommage interne, le pneumatique devra, dès que possible, être démonté et examiné par un spécialiste du pneumatique, même s'il paraît intact extérieurement.

Si la réparation du pneumatique est nécessaire et possible, elle doit être réalisée le plus rapidement possible après l'incident afin d'éviter toute détérioration supplémentaire de sa structure.

Toute réparation de pneumatique doit être confiée à un spécialiste du pneumatique qui doit en prendre la totale responsabilité.

Profondeur minimum de sculpture du pneumatique

La bande de roulement d'un pneumatique est pourvue d'un dessin en relief, ou sculpture, dont le but est d'assurer l'adhérence optimale sur route mouillée ou glissante. Outre les sculptures de la bande de roulement, la structure du pneumatique, la composition chimique de sa bande de roulement, la composition du revêtement routier, les conditions météorologiques, les caractéristiques mécaniques du véhicule, le style de conduite et surtout la vitesse, sont tous des facteurs importants de l'adhérence du pneumatique sur la route. La profondeur de sculpture n'est pas le principal facteur de l'adhérence.

Ces nombreux facteurs et en particuliers ceux qui ne dépendent pas du pneumatique lui-même, rendent pratiquement impossible une définition précise de la profondeur minimum de sculpture compatible avec la sécurité. Par exemple, sur une route lisse à grande circulation et par pluie battante, le conducteur doit observer la plus grande prudence, même si la voiture est équipée de pneumatiques neufs. Tout ce qui peut être affirmé pour un pneumatique donné et dans des conditions données, est que la diminution de l'adhérence est proportionnelle à l'usure du pneumatique. Le conducteur doit en tenir compte et, en conséquence, réduire sa vitesse sur route mouillée.

L'E.T.R.T.O. estime qu'il est impossible de fixer a priori une profondeur de sculpture minimale valable pour tous les types de pneumatiques, profondeur minimale en dessous de laquelle la conduite deviendrait dangereuse. Les pneumatiques modernes sont pourvus de témoins sur la bande de roulement (normalement 1.6 mm) avertissant l'utilisateur de la limite d'usure.

Les conducteurs ne doivent pas supposer, sous prétexte que leurs pneumatiques n'ont pas encore atteint le point où ils devraient être retirés, qu'ils peuvent conduire, sans limiter leur vitesse, en toute sécurité, sur des routes mouillées. Les conducteurs de véhicules doivent être particulièrement vigilants et retirer leurs pneumatiques à temps en tenant compte des performances possibles de

ceux-ci. Moins la bande de roulement est profonde, plus le risque de dérapage sur route mouillée est élevé.

Le kilométrage réalisable par les pneumatiques peut être optimisé grâce à une usure régulière. Pour la rotation des pneumatiques, suivre les recommandations du fabricant des pneumatiques ou du véhicule.

Recreusage des pneumatiques, rainures et entailles supplémentaires

- **Rainurage ou entailles supplémentaires**

Cette opération consiste à réaliser des rainures ou des entailles supplémentaires dans la bande de roulement du pneu, sans dépasser la profondeur de sculpture d'origine, en général transversalement ou en diagonale.

Une telle opération de rainurage ou d'entaillage nécessite l'accord préalable du fabricant.

Cette opération doit être effectuée par des spécialistes sous leur propre responsabilité en tenant compte des instructions données par les fabricants de pneumatiques dans leurs documentations techniques.

- **Recreusage ou retailage**

Le recreusage ou le retailage consiste à effectuer, en fond de sculpture, une sculpture plus profonde que la sculpture d'origine de la bande de roulement, dans le but de prolonger la vie du pneu.

Une telle opération de recreusage ou de retailage n'est pas recommandée mais si elle est mise en œuvre, c'est sous l'entière responsabilité du spécialiste qui réalise l'opération. Cette opération doit être effectuée par des spécialistes sous leur propre responsabilité en tenant compte des instructions données par les fabricants de pneumatiques dans leurs documentations techniques.

Note : dans certains pays cette opération est interdite par la loi, c'est pourquoi la législation nationale doit être vérifiée avant de l'envisager.

Rechapage et réparation des pneumatiques

Au cours de sa vie, un pneumatique est soumis à une quantité énorme de contraintes et peut être endommagé de diverses manières.

S'il est prévu de réparer ou de rechapier un pneumatique, il est essentiel qu'un tel travail soit confié uniquement à des entreprises compétentes.

Après un examen soigneux par un spécialiste pour décider si la réparation ou le rechapage est possible, ces entreprises compétentes doivent prendre l'entière responsabilité des contrôles et des travaux qu'elles ont effectués sur le produit.

Vieillessement des pneumatiques

Les pneus vieillissent même s'ils n'ont pas été utilisés ou n'ont été utilisés que de temps en temps. Des craquelures sur la bande de roulement et sur les flancs, parfois accompagnées d'une déformation de la carcasse, sont des indications possibles du vieillissement. Les pneumatiques âgés et usés doivent être vérifiés par un pneumaticien afin de s'assurer qu'ils peuvent convenir à un usage ultérieur.

Les pneus montés sur des véhicules tels que les caravanes et les remorques de bateaux qui sont stationnés pendant de longues périodes auront tendance à vieillir et à se fissurer plus rapidement que ceux qui sont utilisés et fonctionnent fréquemment. Dans de telles circonstances, il est important d'enlever le poids des pneus et de les couvrir afin de les protéger de la lumière directe.

Une attention particulière doit être accordée aux pneus des roues de secours qui peuvent être âgés et avoir vieilli, auquel cas ils doivent être utilisés avec précaution et être remplacés dès que possible.

En plus de ces recommandations, voir également la recommandation générale du chapitre «Vieillessement des pneumatiques», à la page 16.

Combinaisons pneu/jante

Pour les combinaisons pneu/jante approuvées, consulter le "Standards Manual" E.T.R.T.O. actuel.

Pour les autres combinaisons pneu/jante, sur véhicules existants, consulter le Mémento Technique de l'E.T.R.T.O. ("Engineering Design Information" - EDI) ainsi que les fabricants de pneumatiques et fabricants de jantes concernés.

Consultez les fabricants de jantes et de roues pour vous assurer que la jante et la roue ont une résistance suffisante pour l'utilisation envisagée.

Choix des pneumatiques de remplacement

Généralités

Chaque véhicule a des caractéristiques mécaniques de charge et de vitesse bien déterminées, et le choix des pneumatiques est en relation étroite avec ces caractéristiques. Les constructeurs de voitures et les fabricants de pneumatiques sont les seules autorités techniques compétentes dans ce domaine. Ils disposent, en particulier, de très grands moyens, aussi bien en techniciens qu'en équipement, permettant d'effectuer leurs propres recherches et développements dans de nombreuses conditions d'utilisation très variées.

Les pneus montés sur votre véhicule en équipement de première monte ont été choisis par les manufacturiers de pneus et d'automobiles en tenant compte de tous les aspects de l'utilisation du véhicule. Tout changement de dimension, de structure, de capacité de charge et d'indice de vitesse doit se faire uniquement sur avis préalable du manufacturier de pneumatiques ou d'automobiles car l'effet sur la sécurité, le comportement de la voiture et la garde au sol est à prendre en compte.

C'est pourquoi, lors du remplacement des pneumatiques, il est indispensable de monter des pneumatiques de la dimension et du type montés à l'origine, ou bien des alternatives recommandées par les manufacturiers de pneumatiques dans leur documentation officielle.

Les pneus de remplacement doivent avoir un indice de charge et un code de vitesse (description de service) au moins égaux à ceux des pneus d'origine (à moins que des codes inférieurs ne soient spécifiés dans le document d'immatriculation du véhicule et/ou dans le manuel d'entretien du véhicule). Exceptions : les pneus d'hiver 'M+S' avec marquage '3PMSF' et les pneumatiques avec marquage "POR", dont le Symbole de Vitesse des pneus de remplacement peut être inférieur à ceux des pneus d'origine, mais la vitesse maximale de roulage doit être limitée à la capacité de vitesse la plus faible. Une étiquette d'avertissement concernant la vitesse maximale devra être apposée à l'intérieur du véhicule, en position haute, de façon à être bien visible en permanence par le conducteur. Cette étiquette spécifiera la valeur minimale de la capacité de vitesse maximale des pneumatiques montés sur le véhicule.

N.B. Les pneus conçus pour une vitesse supérieure à 240 km/h peuvent porter la marque « ZR » et la description de service appropriée (ex. 195/50 ZR 15 82 W, 195/50 ZR 15 82 Y) pour spécifier la performance des pneus.

S'ils sont conçus pour une vitesse supérieure à 300 km/h, ils portent un marquage 'ZR' et la Description de Service est indiquée entre parenthèses, ex. 195/50ZR15 (82Y). Pour des raisons de sécurité, une nouvelle chambre à air doit toujours être utilisée pour les pneus à chambre à air neufs et une nouvelle valve pour les pneus sans chambre à air neufs.

En l'absence de Description de Service, consulter le fabricant de pneus afin de s'assurer de la vitesse maximale réelle et de la capacité de charge autorisées pour les pneus 'ZR'.

Les pneus usés ne peuvent être réutilisés que si leurs antécédents sont connus. Il est essentiel de toujours obtenir l'avis du manufacturier ou d'un spécialiste en pneumatiques sur le remplacement des pneus. (Voir Recommandations ETRTO sur les pneus usagés).

Lorsque le remplacement simultané des 4 pneumatiques est difficilement envisageable, alors remplacer les deux pneumatiques d'un même essieu. Quand les pneumatiques d'un seul axe sont remplacés, il est conseillé d'installer les nouveaux pneus sur l'essieu arrière. Les pneus les moins usés offriront plus d'adhérence, ce qui contribuera à garder le contrôle sur l'axe arrière. La perte d'adhérence sur l'essieu arrière est une situation qu'on appelle survirage; il rend le contrôle du véhicule très difficile pour les conducteurs.

Dans certains cas, le manufacturier du véhicule peut spécifiquement déconseiller le remplacement de moins de 4 pneus à la fois. Toujours vérifier et suivre les recommandations du manuel du véhicule.

Pour les véhicules à 4 roues motrices et toutes roues motrices, même de petites différences du diamètre externe peuvent causer des dommages au système d'entraînement ou des dysfonctionnements mécaniques.

Montages mixtes

Tout mouvement imprimé au volant, lors de la conduite d'un véhicule, entraîne des forces latérales qui doivent être supportées par les pneumatiques. La réaction d'un pneumatique à ces forces latérales varie suivant sa structure. Pour l'interchangeabilité des pneumatiques sur un véhicule sans modification des caractéristiques de conduite de ce véhicule, il faut donc tenir compte de leur type de structure : radiale, diagonale, diagonale ceinturée.

Sauf en cas d'utilisation d'une roue de secours temporaire, tous les pneus d'un véhicule doivent avoir la même structure. Sauf en cas d'utilisation d'une roue de secours temporaire, les pneus d'un essieu donné doivent avoir la même marque, dimension, la même structure (radiale ou diagonale ceinturée) et la même catégorie d'utilisation (normale, neige ou spéciale) ainsi qu'un degré d'usure de la bande de roulement sensiblement égal.

Il est bien entendu, qu'indépendamment des recommandations techniques ci-dessus, les utilisateurs doivent également se conformer à leurs législations nationales.

Pneus portant un préfixe « P »

Ex. P195/70 R 13 et les pneus marqués 195/70 R 13 sont presque identiques en dimension et peuvent être mélangés sur un véhicule mais pas sur le même essieu, à condition que la capacité de charge et l'indice de vitesse soient les mêmes et que les dimensions métriques ainsi que les dimensions P-métriques soient reprises dans le certificat d'homologation du véhicule.

Pneumatiques M+S

Tenant compte de toutes les conditions rencontrées en hiver, le choix des utilisateurs de pneumatiques est basé sur de nombreux facteurs : la situation géographique, la longueur et la fréquence des déplacements, la réglementation locale etc... - en sachant que le comportement optimum du véhicule est obtenu par le montage de quatre pneumatiques de même type. Les manufacturiers de pneumatiques fournissent des pneumatiques marqués M+S pour toutes conditions essentiellement hivernales, mais ils peuvent être classés en trois catégories principales, à savoir « M+S sans marquage 3PMSF (ie 3 Peaks Mountain Snow Flake) », « M+S avec marquage 3PMSF » et « M+S cloutés ».

- **Pneumatiques M+S sans marquage 3PMSF**

Ces pneumatiques (sans clous) sont efficaces dans la plupart des conditions (neige, neige fondante, boue, slush, glace, pluie froide, température hivernale même inférieure à 0°C). Cependant, ils n'atteignent pas toujours le niveau des pneumatiques cloutés sur la glace fondante, ni non plus le standard des pneus M+S avec marquage 3PMSF dans les conditions de neige difficiles. En général, la conception de ces pneumatiques (structure, le dessin de la bande de roulement et les mélanges) donne une performance acceptable dans

des conditions hivernales générales. L'utilisation de ces pneumatiques n'est pas soumise aux contraintes légales des pneumatiques cloutés et ils peuvent être également utilisés dans des conditions normales (non-hivernales).

- **Pneumatiques M+S avec marquage 3PMSF**

Ces pneus sont conçus pour être utilisés dans des conditions de neige difficiles. Ils dépassent le seuil de performance requis sur neige par le règlement 117 de l'UNECE afin de bénéficier du marquage 3PMSF.



Marquage flanc « 3 Peaks Mountain Snow Flake » - Symbole d'identification des pneumatiques conçus pour une utilisation dans des conditions de neige difficiles.

Minimum 15 mm de base et 15 mm de hauteur, situé à côté du marquage M+S.

Le croquis ci-dessus n'est pas à l'échelle.

L'utilisation de pneus M+S avec ou sans marquage 3PMSF est réglementée dans de nombreux pays. Assurez-vous que l'équipement de votre véhicule respecte la réglementation dans les régions où vous roulez.

Le montage de 4 pneus du même type est recommandé.

Les conseils du fabricant du pneu concernant le montage doivent être suivis et le même sens de rotation doit être conservé d'un hiver à un autre. En outre, les pneumatiques M+S avec ou sans marquage 3PMSF doivent être rodés en évitant les accélérations et les freinages brusques sur une centaine de kilomètres (c.à.d. au moins 100 kilomètres).

La vitesse maximale correspondant au code de vitesse sur le pneumatique ne doit pas être dépassée même si le véhicule peut atteindre une vitesse plus élevée.

Dans l'Union Européenne, le règlement (EU) 458/2011 autorise le montage de pneus M+S avec marquage 3PMSF qui présentent un code de vitesse inférieur à celui du véhicule sans néanmoins être inférieur à Q. Dans ce cas, un autocollant spécifiant la capacité de vitesse maximale des pneus neige montés doit être appliqué à l'intérieur du véhicule en un endroit facilement visible en permanence par le conducteur.

- **Pneumatiques cloutés M+S**

Les clous sont insérés dans des trous prévus à cet effet dans la bande de roulement.

Quelques pays réglementent leur utilisation, particulièrement en ce qui concerne la période

d'utilisation, les limites de vitesse et la disposition des clous (nombre, position et la hauteur de dépassement).

E.T.R.T.O. recommande que :

- Les nouveaux pneumatiques cloutés soient rodés à une vitesse modérée sur une distance approximative de 300 km.
- Lorsqu'une voiture est équipée de pneumatiques cloutés, toutes les roues en mouvement doivent en être pourvues – c'est aussi un requis réglementaire dans certains pays. En fait, les pneumatiques cloutés montés sur un seul axe peuvent provoquer l'instabilité - par exemple au freinage pendant la décélération sur des routes verglacées - particulièrement sur les voitures à traction avant avec des pneumatiques cloutés montés uniquement sur le seul train avant. Pareillement, l'instabilité peut se produire, particulièrement lors des virages - sur des voitures à propulsion arrière équipées de pneumatiques cloutés montés uniquement sur le train arrière.
- Les freinages violents et les accélérations rapides devraient être évités avec des pneumatiques cloutés.
- Les pneumatiques cloutés, quand ils sont remontés après une période de repos doivent être montés pour qu'ils tournent dans le même sens que celui qu'ils avaient lors de leur montage précédent. Aussi, à la fin de la saison hivernale, la direction de rotation ou la position de la roue doit être marquée sur chaque pneu.
- En l'absence d'une législation nationale, une vitesse de 100 km/h ne doit pas être dépassée sur des routes non enneigées et non verglacées parce que la réduction de l'adhérence des clous sur la route est considérablement affectée par la vitesse, l'accélération et les freinages brusques.

Utilisation de pneumatiques « été » à très basse température ambiante

Les pneumatiques commercialisés par les manufacturiers en tant que pneumatiques « été » comportent des composants de bande de roulement conçus pour offrir des niveaux d'adhérence optimisés à des températures positives. De tels composants sont toutefois très sensibles à la température et des dommages peuvent survenir si des pneus « été » sont utilisés à de très basses températures ambiantes, lorsque les composants peuvent perdre leur élasticité et devenir fragiles (lorsqu'on atteint le point couramment appelé « transition vitreuse »). Lorsque c'est le cas et que le pneu est fléchi, la bande de roulement peut se craqueler.

C'est pourquoi il est recommandé de ne pas utiliser des pneumatiques « été » à très basses températures ambiantes (ordre de grandeur : températures inférieures à -20°C, en l'absence de spécification différente du manufacturier de pneumatiques).

Dans le cas de pneumatiques exposés à de très basses températures ambiantes lors de leur transport, une attention particulière doit être portée lors du déchargement du véhicule : dans

ce cas il est recommandé d'éviter toute manœuvre entraînant de fortes déformations du pneumatique, sauf s'il est possible d'élever la température du pneumatique avant son déchargement.

Les pneumatiques commercialisés par les manufacturiers en tant que pneumatiques « all-season » ou « hiver » ne sont pas concernés par cette recommandation : consulter le manufacturier de pneumatiques pour des recommandations spécifiques.

Pneumatiques déclassés

Il est recommandé que les pneumatiques déclassés soient gravés selon le marquage suivant :
DA

Il n'y a aucune restriction d'utilisation pour les pneumatiques marqués "DA".

Les pneumatiques marqués "DA" (au moins sur un flanc) ont été déclassés par les manufacturiers de pneumatiques pour des raisons mineures et diverses, propres à chacun d'eux, et qui n'affectent en rien leur utilisation - par exemple imperfections superficielles mineures dans l'aspect, dans la géométrie, etc.

L'emplacement du marquage « DA » est laissé au libre choix du manufacturier de pneumatiques.

Pneumatiques directionnels

Un pneumatique directionnel est un pneumatique que le manufacturier recommande d'utiliser dans un seul sens de roulement.

Lorsqu'un véhicule est équipé d'une roue de secours avec un pneumatique directionnel, cette roue de secours ne tournera dans la bonne direction que si elle est montée sur un côté du véhicule.

Le montage d'un pneumatique directionnel dans le sens inverse n'est pas dangereux. Même monté dans le sens inverse du sens de roulement recommandé, la performance générale et la tenue de route du pneumatique ne sont pas compromises. Néanmoins, l'utilisation d'un pneumatique directionnel dans le sens inverse doit toutefois être déconseillée et doit être envisagée uniquement comme mesure temporaire. L'utilisation continue d'un pneumatique directionnel dans le sens inverse peut provoquer une usure inégale et/ou un bruit plus fort dans l'habitacle ainsi que des vibrations plus importantes.

L'E.T.R.T.O. recommande par ailleurs que tous les manufacturiers de pneumatiques indiquent la direction de roulement privilégiée des pneumatiques directionnels en marquant clairement une flèche sur le flanc du pneumatique et qu'ils ajoutent une déclaration claire dans leur

documentation technique indiquant que l'utilisation du pneumatique dans le sens inverse devrait être envisagée uniquement à titre temporaire.

Il est bien entendu, qu'indépendamment des recommandations techniques ci-dessus, l'utilisation de pneumatiques directionnels doit également respecter la législation nationale applicable.

Pneumatiques avec capacité de roulage à plat

Actuellement, il existe de nombreuses technologies offrant la capacité aux pneumatiques pour véhicules de tourisme de rouler à plat à la suite d'une perte de pression. L'automobiliste peut poursuivre sa route sur une distance limitée et à une vitesse limitée, mais sans devoir s'arrêter et effectuer une intervention quelconque jusqu'à ce qu'il ait atteint un lieu sécurisé pour s'occuper du pneumatique dégonflé.

Les pneumatiques à capacité de roulage à plat sont les suivants :

1. SST , Pneumatiques Autosupportés (Self Supporting Tyres) également appelés pneumatiques pour roulage à plat (Run Flat Tyres) ; ils sont généralement identifiés par un code de structure ou de construction spécifique (par exemple: 'RF' au lieu de 'R').

Les SST sont des pneumatiques pour roulage à plat agréés comme tels, conformément au Règlement UN 30, et sont identifiés par le code de construction RF au sein de la désignation de dimension (ex 245/40 RF18) et par le symbole spécifique ci-dessous, marqué sur leur flanc.



2. EMT, Pneumatiques à Mobilité Etendue (Extended Mobility Tyres) sont des pneumatiques radiaux, agréés comme tels, conformément au Règlement UN 30, et qui sont identifiés par le symbole spécifique ci-dessous, marqué sur leur flanc.



3. Outre les pneumatiques SST et EMT, certains autres pneumatiques radiaux peuvent proposer des capacités de roulage à plat ; ils sont simplement identifiés comme tels par des marquages spécifiques du fabricant de pneumatiques. Ils peuvent être retrouvés dans les catalogues et sites web des fabricants.

Réparations

Les pneumatiques à capacité de roulage à plat ont une construction interne spécifique leur permettant d'assumer leur rôle sur une distance limitée et à une vitesse limitée même lorsqu'ils sont dégonflés. La distance que permet de parcourir un tel pneumatique peut varier selon le constructeur du véhicule ou le fabricant du pneumatique concerné.

Durant le roulage à plat ou en sous-gonflage sérieux, la construction interne du pneumatique est soumise à de fortes sollicitations et peut être affaiblie au point d'être irrémédiablement abîmée et de rendre le pneumatique irréparable.

Comme chaque pneumatique est différent et que différentes marques de pneumatiques font appel à des solutions techniques différentes pour offrir des capacités de roulage à plat, chaque fabricant de pneumatiques doit décider de la réparabilité de ses propres pneumatiques avec capacité de roulage à plat.

Il est vivement conseillé aux utilisateurs de consulter l'avis de spécialistes du pneumatique au sujet des directives de réparation applicables pour chaque marque de pneumatiques avec capacité de roulage à plat.

Rechapage

La responsabilité pour le rechapage de tout pneumatique incombe au rechapreur et non au fabricant du pneumatique neuf.

Étant donné la construction unique des pneumatiques avec capacité de roulage à plat, ceux-ci ne doivent jamais être montés sur un véhicule en même temps qu'un pneumatique standard. Afin d'éviter ce risque, les pneumatiques avec capacité de roulage à plat rechapés doivent être clairement identifiés et vendus par le rechapreur en tant que pneumatiques avec capacité de roulage à plat et non en tant que pneumatiques radiaux standard.

Post montage

Tout véhicule équipé d'un système de surveillance de la pression de gonflage des pneumatiques (TPMS « Tyre Pressure Monitoring System ») qui avertit le conducteur en cas de sous-gonflage important d'un des pneumatiques peut être équipé de pneus radiaux avec capacité de roulage à plat. Néanmoins, en cas de pneumatiques SST (pneus auto supportés), il faut consulter le constructeur du véhicule afin de vérifier la possibilité de monter des pneumatiques SST ; en effet, ceux-ci ne peuvent être montés que sur des véhicules équipés du TPMS et spécifiquement conçus pour être équipés de tels pneumatiques. Le TPMS est nécessaire lors du montage de pneumatiques avec capacité de roulage à plat car la nature

autosupportée de ces pneumatiques ne permet pas au conducteur de se rendre compte facilement d'une perte de pression et son absence peut donc entraîner une situation dangereuse si la vitesse du véhicule n'est pas réduite.

Montage de pneumatiques de remplacement

Le montage de pneumatiques conventionnels sur un véhicule équipé en première monte de pneumatiques avec capacité de roulage à plat annule la capacité de roulage à plat du véhicule et peut signifier l'immobilisation du véhicule en cas de crevaison. Par ailleurs, l'utilisation de pneumatiques non autosupportés sur un véhicule conçu pour des pneumatiques autosupportés peut avoir une influence négative sur la tenue de route du véhicule. Il est donc recommandé de consulter le constructeur du véhicule avant de remplacer des pneumatiques autosupportés par des pneumatiques radiaux avec ou sans capacité de roulage à plat sur un tel véhicule.

Mélanger des pneumatiques avec capacité de roulage à plat et pneumatiques radiaux conventionnels

La tenue de route et les caractéristiques de pneumatiques avec capacité de roulage à plat peuvent être différentes de celles de pneumatiques conventionnels. Il convient donc de ne pas les mélanger sur un véhicule. Les quatre pneumatiques doivent avoir la même structure : tous conventionnels ou tous avec capacité de roulage à plat.

Les tableaux ci-dessous résument les exigences réglementaires et les recommandations ETRTO sur les montages mixtes (entre essieux et sur le même essieu) comprenant des pneumatiques avec ou sans capacité de roulage à plat.

Voitures particulières

Legal Requirement by axle fitment						
Structure	Structure		Radial			Runflat
	Axle 1	Axle 2	Without Runflat capabilities	EMT ^(a)	Manufacturer-specific marking only ^(c)	Runflat ^(a) (RF & ZRF)
Radial	Without Runflat capabilities		+	+	+	-
	EMT ^(a)		+	+	+	-
	Manufacturer-specific marking only ^(c)		+	+	+	-
Runflat	Runflat ^(a) (RF & ZRF)		-	-	-	+

Legal requirement by tyre position fitment						
Structure	Structure		Radial			Runflat
	Left side	Right Side	Without Runflat capabilities	EMT ^(a)	Manufacturer-specific marking only ^(c)	Runflat ^(a) (RF & ZRF)
Radial	Without Runflat capabilities		+	~ ^(d)	~ ^(d)	-
	EMT ^(a)		~ ^(d)	+	~ ^(d)	-
	Manufacturer-specific marking only ^(c)		~ ^(d)	~ ^(d)	+	-
Runflat	Runflat ^(a) (RF & ZRF)		-	-	-	+

^(a) Pursuant to UN regulation 30 and ISO 16992:2018; ZRF: runflat tyres with ZR speed marking

^(c) This is indicating Runflat capabilities and exclude tyres that are approved and marked as EMT or Runflat. Specific markings of tyre or vehicles manufacturers can be retrieved in the websites and catalogues of the manufacturers or in the vehicle booklet.

^(d) Standards does not absolve the user of them from any product liability responsibilities or legal obligations that may be required and which may vary from country to country

The above mentioned Legal Requirements adress only tyres with the same size designation and service description

-	Not permitted
~	Vary from country to country
+	Permitted

Voitures particulières

Recommendation Tyre Industry by axle fitment					
	Structure		Radial		Runflat
Structure	Axle 1	Without Runflat capabilities	EMT ^(a)	Manufacturer-specific marking only ^(c)	Runflat ^(a) (RF & ZRF)
	Axle 2				
Radial	Without Runflat capabilities	+ ^(b)	-	-	-
	EMT ^(a)	-	+ ^(b)	+ ^(b)	-
	Manufacturer-specific marking only ^(c)	-	+ ^(b)	+ ^(b)	-
Runflat	Runflat ^(a) (RF & ZRF)	-	-	-	+ ^(b)

Recommendation Tyre Industry by tyre position fitment					
	Structure		Radial		Runflat
Structure	Left side	Without Runflat capabilities	EMT ^(a)	Manufacturer-specific marking only ^(c)	Runflat ^(a) (RF & ZRF)
	Right Side				
Radial	Without Runflat capabilities	+ ^(b)	-	-	-
	EMT ^(a)	-	+ ^(b)	~	-
	Manufacturer-specific marking only ^(c)	-	~	+ ^(b)	-
Runflat	Runflat ^(a) (RF & ZRF)	-	-	-	+ ^(b)

^(a) Pursuant to UN regulation 30 and ISO 16992:2018; ZRF: runflat tyres with ZR speed marking

^(b) Recommendation: Same manufacturer or brand name, same tread pattern or commercial name. Same vehicle manufacturer specific marking if applied.

^(c) This is indicating Runflat capabilities and exclude tyres that are approved and marked as EMT or Runflat. Specific markings of tyre or vehicles manufacturers can be retrieved in the websites and catalogues of the manufacturers or in the vehicle booklet.

The above mentioned Legal Requirements address only tyres with the same size designation and service description

-	Not Recommended
~	Tyre manufacturer have to be consulted to ensure the compatibility
+	Recommended

Montage mixte de pneumatiques de différentes marques

Comme pour les pneumatiques conventionnels, différentes marques de pneumatiques avec capacité de roulage à plat peuvent avoir des caractéristiques différentes. Il est donc conseillé de consulter les fabricants de pneumatiques concernés pour les questions de montage mixte de différentes marques de pneumatiques avec capacité de roulage à plat sur le véhicule. Le montage mixte de pneumatiques de différentes marques ou de différents types sur le même essieu est interdit dans la plupart des pays européens. Dans les pays où cela est autorisé, il est déconseillé de mélanger différentes marques de pneus sur un même essieu.

Pneumatiques enduits d'une couche de mousse à l'intérieur

Ces pneumatiques sont enduits après cuisson, sur leur surface interne, d'une couche de mousse en polymère. Cette couche de mousse réduit le bruit intérieur véhicule provoqué par le phénomène de résonance de la cavité interne du pneumatique, sur tout type de route. Il est recommandé que toutes les inspections et toutes les opérations de réparation de ces pneumatiques soient réalisées par un professionnel de la réparation.

Si le consommateur repère un clou ou n'importe quel autre objet perforant, il lui est conseillé de se rendre chez un négociant spécialiste qui démontera le pneu, retirera l'objet perforant, et déterminera si le pneu peut être réparé ou non après inspection de l'endommagement interne.

Pneus pour voitures particulières usagés

La présente recommandation s'applique aux pneumatiques de tourisme usagés. Une fois que des pneumatiques sont montés sur un véhicule et mis en service (ceci comprend les pneumatiques de secours), on considère qu'ils sont usagés. L'objet de la présente recommandation est d'examiner le risque potentiel lié au montage de pneumatiques d'occasion dont les conditions antérieures d'utilisation, d'entretien ou d'entreposage sont incertaines ou inconnues. De tels pneumatiques peuvent présenter des dommages susceptibles d'entraîner une défaillance du pneumatique. La présente recommandation vise les pneumatiques d'occasion achetés pour remplacer d'autres pneumatiques ou les pneumatiques équipant un véhicule d'occasion.

Tous les dommages susceptibles d'entraîner une défaillance du pneumatique ne sont pas visibles de l'extérieur. Par exemple une réparation incorrecte ou des dommages à la membrane d'étanchéité intérieure d'un pneumatique ne peuvent être constatés que par une inspection de l'intérieur du pneumatique, démonté de la roue. L'état intérieur et extérieur de pneumatiques d'occasion devrait être examiné avant leur utilisation par un spécialiste du pneumatique parfaitement qualifié. Dans le cas d'un véhicule d'occasion acheté par un consommateur, le seul moyen de déterminer l'état des pneumatiques est également de les faire démonter par un spécialiste du pneumatique pour un tel examen.

Pour des raisons légales, le montage de pneumatiques d'occasion qui présentent les caractéristiques suivantes n'est pas autorisé.

- Marquages réglementaires maquillés ou effacés:

Le logo  de la CEE de l'ONU et/ou  de la CE et/ou le numéro d'homologation et le numéro indiquant la date de fabrication (situés sur le flanc du pneumatique) sont obligatoires pour toute utilisation sur la voie publique en Europe. Si l'un de ces marquages/numéros est maquillé ou effacé, le pneumatique ne satisfait pas aux exigences réglementaires et il ne peut pas être utilisé.

- Profondeur de sculptures inadéquate pour une utilisation continue (c.-à-d. presque usé). Des pneumatiques ayant une profondeur de sculptures de 1,6 mm ou moins à un emplacement quelconque du pneumatique sont usés.
- Des pneumatiques d'hiver avec une profondeur de sculpture inférieure à celle requise par la loi nationale pour leur utilisation pendant l'hiver.
- Un marquage sur le flanc tel que "Not For Highway Use", "NHS", "For Racing Purposes Only", "Agricultural Use Only", "SL" (pneumatique agricole à utilisation limitée), ou toute autre indication selon laquelle le pneumatique est interdit d'utilisation sur la voie publique.

L'ETRTO recommande de NE PAS MONTER de pneumatiques usagés présentant une des caractéristiques suivantes :

- Toute crevaison ou autre pénétration, réparée ou non.
- NOTE: cette recommandation n'exclut pas la réparation correcte du pneumatique équipant le véhicule du consommateur, dans la mesure où le consommateur est au courant de l'utilisation antérieure faite du pneumatique.
- Tout dommage de la membrane d'étanchéité intérieure ou du talon.
- Tout indice d'un décollement interne, tel qu'une bosse, ou une usure irrégulière/rapide localisée, indiquant un décollement possible de la bande de roulement ou de la ceinture.
- Tout indice de dégâts dus à un roulage à plat, en sous-gonflage et/ou en surcharge (p.ex. usure par frottement de la membrane d'étanchéité intérieure, usure par frottement du flanc moyen à supérieur et détérioration du marquage, clivage, ou décoloration, usure excessive de la sculpture de l'épaule, etc.)
- Tout dégât ou usure mettant à nu les matériaux internes — coupures, fissures, bosses, éraflures, craquelures due à l'ozone/climat , crevaisons, fentes, déchirures, etc.
- Pneumatique impliqué dans un rappel ou un programme de remplacement. [Des informations sur les programmes de rappel de l'UE peuvent être consultées à l'adresse Internet suivante : http://ec.europa.eu/consumers/dyna/rapex/rapex_archives_en.cfm]
- Montage actuel sur une jante déformée, cabossée, fissurée ou présentant d'autres dégâts.
- Pneumatique portant des traces d'un entreposage inadéquat.
- Pneumatique endommagé par des substances chimiques, le feu, de la chaleur excessive, ou par toute autre cause environnementale.
- Pneumatique portant la désignation "scrap tyre" ou non destiné à une utilisation prolongée sur la voie publique pour toute autre raison.
- Pneumatique portant des traces d'une utilisation antérieure de produit d'étanchéité, ou de produit d'équilibrage/de bourrage.

- Pneumatique modifié pour avoir l'apparence d'un pneumatique neuf (p.ex. sculptures creusées).
- Dans tout autre état justifiant son retrait définitif à l'utilisation.

Systèmes de surveillance de pression pour pneumatiques de voitures particulières

Un système de surveillance de pression des pneumatiques (Tyre Pressure Monitoring System - TPMS) peut reposer sur différents concepts et capteurs. La diversité des produits est telle que l'E.T.R.T.O. ne peut donner que des orientations générales.

Le consommateur doit suivre toutes les instructions données par le fabricant du pneumatique pour ces types de produits.

On rencontre généralement les types de systèmes suivants:

- Systèmes indirects – pas de capteur dans le pneu ou sur la jante
- Systèmes directs – le capteur est fixé sur la valve ou sur la jante
- Systèmes directs – le capteur est fixé à l'intérieur du pneu sur la membrane d'étanchéité

Les constructeurs de véhicule peuvent choisir des systèmes directs ou indirects. Les systèmes peuvent même être différents en fonction des modèles ou des millésimes pour un constructeur donné.

Responsabilités de l'atelier, de l'entretien et du distributeur durant l'utilisation du pneu

Le propriétaire du véhicule doit être informé qu'utiliser le véhicule sans un système de surveillance de pression fonctionnel, pour les véhicules concernés par la réglementation de plusieurs pays, peut être considéré comme une non-conformité vis-à-vis de la législation locale.

Dans ces pays, chaque véhicule concerné par la réglementation qui entre dans un atelier de maintenance pneumatique avec un système direct de surveillance de pression fonctionnel est supposé quitter l'atelier avec un système fonctionnel.

Il est recommandé de vérifier les législations nationales relatives à l'utilisation des systèmes de surveillance de pression installés sur les véhicules.

Systèmes indirects:

Le système indirect réagit à la variation de la circonférence de roulement du pneumatique. Le matériel comprend les capteurs ABS/ASR existants, l'unité de contrôle ABS/ASR et une unité d'affichage. Aucun autre matériel n'est nécessaire.

Recalibration : le système doit être réinitialisé après chaque changement ou regonflage de pneu.

Systemes directs:

Le système direct fournit des données mesurées. Les données relatives à chaque roue peuvent être affichées. Des capteurs supplémentaires peuvent se trouver dans l'ensemble monté, l'unité de contrôle et l'unité d'affichage. Le besoin d'une recalibration après changement ou gonflage du pneu dépend du système: les instructions fournies par le constructeur du véhicule ou le fournisseur du système doivent être respectées.

Plusieurs configurations matérielles sont présentes sur le marché :

A. Capteur fixé sur la valve:

Il existe deux types de valves: valves "snap-in" recouvertes de caoutchouc et valves à visser ("clamp-in") métalliques. Le kit de service TPMS complet (à fixer sur la valve, quel qu'en soit le type) doit être utilisé chaque fois que le pneu est remplacé ou le capteur démonté. Un remplacement complet est nécessaire après un dommage mécanique, un accident ou après utilisation d'un liquide obturant.

- **Montage/démontage du pneu**

Afin d'assurer un montage et un démontage sans défaut et d'éviter tout dommage aux capteurs, il est impératif de suivre la procédure de montage recommandée et d'utiliser les outils appropriés. Pour les valves "snap-in" recouvertes de caoutchouc un débordement sur la partie en caoutchouc (voir le 'Standards Manual de l'E.T.R.T.O. – chapitre 12.3.5) peut signaler la présence d'un capteur dans le pneu.

- **Mécanismes de valve**

Il est impératif de n'utiliser que le mécanisme de valve approprié pour le remplacement.

Pour les valves à visser ("clamp-in") métalliques, l'utilisation de mécanismes inadaptés (par exemple : mécanismes en cuivre ou similaire) peut être à l'origine d'une réaction électrochimique susceptible d'entraîner la défaillance du mécanisme de valve : n'utiliser que des pièces de rechange d'origine (mécanismes de valve recouverts de nickel) .

Pour les valves "snap-in" recouvertes de caoutchouc les mécanismes en laiton sont autorisés.

Le couple de serrage appliqué au mécanisme de valve doit être tel que défini par le fournisseur du kit capteur TPMS original.

L'utilisation d'un outil de serrage spécifique avec limiteur de couple est fortement recommandée (en particulier pour les valves à visser - "clamp-in" - métalliques).

- **Corps de valve**

Valves à visser - "clamp-in" – métalliques :

Dans certains cas, dévisser l'écrou de la valve équivaut à un démontage complet. Lors du remplacement du pneu, il est fortement recommandé de remplacer les parties usées (par exemple le joint d'étanchéité et le mécanisme) en suivant le manuel du kit

TPMS. Toujours s'assurer que les bouchons sont installés sur le corps de valve. Ces bouchons contribuent à protéger le corps et le mécanisme de valve des souillures éventuelles.

Valves "snap-in" recouvertes de caoutchouc.

Lors du remplacement du pneu, il est impératif de remplacer la valve complète. Le montage sur la jante doit s'effectuer par des opérateurs qualifiés en suivant les recommandations du kit TPMS.

Toujours s'assurer que les bouchons sont installés sur le corps de valve. Ces bouchons contribuent à protéger le corps et le mécanisme de valve des souillures éventuelles. Les bouchons en métal et en plastique peuvent être utilisés sur un corps de valve en laiton.

- **Couple de vissage**

Suivre les instructions de serrage spécifique et utiliser une clé calibrée pour visser le capteur sur le corps de valve.

Follow the application-specific torque instructions and calibrated torque wrench to fix the sensor to valve stem when screw is needed.

- **Couple de serrage (pour les valves à visser - "clamp-in" – métalliques)**

Suivre les instructions de serrage spécifique et utiliser une clé calibrée réglable.

L'application d'un couple excessif peut endommager le corps de valve, entraînant une défaillance immédiate et/ou prématurée et en conséquence un remplacement du corps et du capteur.

- **Entretien du TPMS en atelier**

Le montage du pneu, le remplacement et l'entretien des capteurs et des composants doit s'effectuer dans des ateliers équipés par du personnel qualifié. Suivre les instructions de maintenance du fabricant du kit TPMS. Il est recommandé d'utiliser des manomètres étalonnés et certifiés.

- **Procédure de réinitialisation du système**

Suivre la procédure de réinitialisation recommandée par le constructeur du véhicule lorsque l'intervention sur le pneu est terminée.

B. Capteur fixé à l'intérieur du pneu sur la membrane d'étanchéité:

- **Montage/démontage:**

L'installation ne peut être réalisée que par du personnel qualifié.

Suivre les instructions du fabricant en ce qui concerne l'emplacement approprié du capteur, le prétraitement des surfaces de collage sur la membrane d'étanchéité du pneu et sur le support caoutchouc du capteur, ainsi que pour l'insertion du capteur intégré. En l'absence d'autres règles, le capteur doit être fixé à la position angulaire du marquage de la date de production.

Avant de monter le pneu sur la jante, il y a lieu de vérifier le bon fonctionnement du capteur (procédure décrite dans les instructions du fabricant). Il est recommandé de positionner le capteur loin de la valve, de préférence à 180°. En ce qui concerne le montage, le démontage et l'équilibrage, il n'y a pas de

différence selon que le pneu est ou non équipé d'un capteur fixé sur la membrane intérieure d'étanchéité.

Les pneus équipés de capteurs peuvent être éliminés selon le même procédé défini pour les pneus standards. Toutefois, le capteur doit être retiré du pneu et éliminé de façon conforme à la législation locale. Il y a lieu de tenir compte de la présence éventuelle d'un pile interne.

Concernant l'aptitude au rechapage, suivre les recommandations du fabricant en ce qui concerne la possibilité de conserver le capteur à l'intérieur du pneu ou l'influence du procédé de rechapage.

- **Stockage:**

En ce qui concerne les exigences liées au stockage, il n'y a pas de différence selon que le pneu est ou non équipé de capteurs fixés sur la membrane intérieure d'étanchéité. Toutefois, un plus grand soin doit être apporté afin d'éviter la déformation du pneu dans la zone où le capteur est fixé.

Eviter la condensation et/ou l'introduction de liquides ou de corps étrangers à l'intérieur du pneu. Pour cette raison, il est déconseillé d'utiliser des produits d'équilibrage qui utilisent des substances ou des masses à l'intérieur.

Recommandations E.T.R.T.O. concernant les Pneumatiques pour Véhicules Commerciaux

Introduction

Bien que, dans la majorité des cas, les pneumatiques pour véhicules commerciaux soient utilisés par des professionnels ayant une bonne connaissance de leurs conditions d'emploi, l'E.T.R.T.O. a jugé néanmoins indispensable de rappeler clairement ses recommandations d'utilisation.

Il est bien entendu que celles-ci s'appliquent surtout aux conditions normales d'utilisation sur route. Pour toute autre utilisation particulière, elles devront être modifiées ou complétées après accord entre les manufacturiers des pneumatiques et du véhicule.

Surveillance et entretien

Montage des pneumatiques

Ces opérations doivent être exécutées uniquement par un spécialiste doté des équipements et de l'expertise nécessaires. Le montage par une personne non qualifiée peut causer des blessures personnelles et des dommages visibles ou dissimulés aux pneus et aux roues. De tels dommages peuvent causer un problème à l'utilisation ainsi que d'éventuelles blessures.

En supplément aux normes techniques contenues dans le "Standards Manual" E.T.R.T.O. et aux consignes données par les manufacturiers de pneumatiques, jantes et valves dans leur documentation technique, l'E.T.R.T.O. recommande ce qui suit:

- S'assurer que l'on monte les jantes correspondant aux dimensions du pneumatique et capables de supporter la charge requise.
Tous les pneumatiques "tubeless" doivent être montés sur des jantes étanches. Pour les pneumatiques radiaux "tubeless", avec un indice de charge ≤ 121 et montés sur jantes à base creuse à 5°, il est recommandé d'utiliser des jantes à profil anti-décoïnant.
Quand il n'y a aucun marquage « tubeless » sur les flancs du pneu, celui-ci est donc un pneu destiné à être monté avec une chambre à air adéquate.
- Débarrasser la jante de ses souillures éventuelles (saletés, graisse, rouille, résidus de pâte de montage, etc.). L'inspecter soigneusement. Si elle est fêlée ou déformée, elle doit être remplacée.

Dans le cas de jantes en plusieurs pièces, s'assurer que les différents éléments sont corrects et compatibles. Afin d'éviter tout dommage au pneumatique, ne pas monter celui-ci sur une roue présentant des bords saillants ou des ébarbages autour de la zone de portée du talon.

- Lors du remplacement des pneumatiques à chambre à air, il faut toujours utiliser une chambre à air neuve, une valve et un flap neufs.

Pour les pneus tubeless, utiliser une valve neuve adaptée à la pression de gonflage et à l'anneau de valve ainsi qu'un joint neuf lorsqu'ils sont fixés sur des jantes à rebord amovible.

- S'assurer que les pneumatiques et les chambres à air ne présentent aucune avarie et vérifier notamment qu'aucun corps étranger ne reste à l'intérieur du pneu ou entre le talon et le siège de jante.
- Lubrifier les talons du pneumatique uniquement avec un lubrifiant pour pneus agréé; surtout ceux des pneumatiques "tubeless", particulièrement ceux montés sur des jantes à rebord de sécurité. Négliger ce point important peut entraîner des dommages ou ruptures des talons des pneumatiques lors du montage.

Note : Les mixtures à base d'hydrocarbures sont à proscrire formellement.

- Vérifier soigneusement l'état des trous de valve. Du côté du pneumatique, les bords des trous de valve doivent être arrondis et ébarbés. Du côté de la roue exposé aux intempéries, ces trous ne doivent présenter aucune bavure risquant d'endommager le corps de valve.

S'assurer du bon montage de la valve dans le trou de valve afin d'éviter d'abîmer la chambre à air ou le flap. L'emploi de rallonges de valves est conseillé pour les valves difficiles d'accès, par exemple sur le pneumatique intérieur d'un ensemble de pneumatiques jumelés.

- Le pneumatique étant positionné sur la jante, amorcer le gonflage en deux temps en s'assurant que les talons s'appliquent correctement sur le siège de jante. Arrêter de gonfler le pneumatique lorsque la pression atteint 150 kPa (1.5 bar) (1^{re} étape), examiner le pneumatique et s'assurer qu'il n'y ait ni déformations du pneu ni boursoufflures. La présence de déformations et de boursoufflures implique le démontage du pneu et son examen par un spécialiste.

S'assurer que les talons s'appliquent correctement contre les rebords de jante. Placer alors le pneumatique en position verticale dans une cage de sécurité et le gonfler à la pression de gonflage définie.

Dans le cas de montage sur des jantes multi-pièces, le pneumatique étant sur jante, l'ensemble demeurant à plat sur le sol, gonfler jusqu'à ce que le rebord amovible se place correctement contre le cercle de verrouillage.

Une bonne mise en place est facilitée en frappant ces éléments avec un marteau en caoutchouc pendant le gonflage préliminaire. Cependant, le pneumatique ne doit pas être gonflé au-delà de 100 kPa (1.0 bar) avant d'être introduit dans une cage de sécurité.

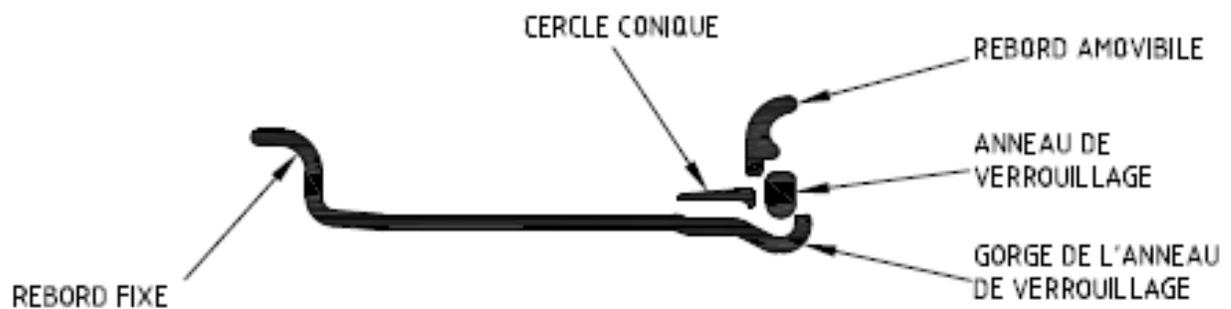
- S'assurer que le tuyau d'arrivée d'air entre la valve et le manomètre du gonfleur ait une longueur suffisante pour que l'opérateur se trouve hors d'atteinte d'éventuelles projections dans le cas d'un éclatement du pneu ou de la roue.
- Au cas où l'on ne disposerait pas d'une cage de sécurité ni d'un dispositif de sécurité portatif protégeant des éclatements de pneu ou de roue, placer l'ensemble pneu/roue verticalement contre un mur, les parties amovibles de la jante se trouvant côté mur.

Des pneus usagés ne doivent pas être montés si leurs antécédents sur les conditions d'utilisation, de maintenance ou de stockage sont inconnus ou incertains. Un spécialiste en pneumatiques qualifié doit inspecter l'état interne et externe des pneus usagés avant leur utilisation.

Démontage des pneumatiques

Ces opérations doivent être exécutées uniquement par un spécialiste doté des équipements et de l'expertise nécessaires. Le démontage par une personne non qualifiée peut causer des blessures personnelles ainsi que des dommages visibles ou cachés aux pneumatiques et aux roues. De tels dommages peuvent entraîner une défaillance en cours d'utilisation et des blessures éventuelles.

- Avant toute opération, il est impératif de s'assurer que le pneumatique est totalement dégonflé en dévissant et en retirant le mécanisme de valve.
- En outre, pour les jantes composées de plusieurs pièces, par exemple :



l'opération doit être commencée par le démontage de l'anneau de verrouillage et du rebord amovible. L'opération doit toujours commencer par le retrait de l'anneau de verrouillage et du rebord amovible. A tout moment, l'opérateur doit éviter de se trouver en face de la roue, à portée de tout élément du cercle amovible qui pourrait être projeté en cas de roue endommagée.

- **Montage/Démontage des pneumatiques :**
Cas particulier des jantes Tubeless à trou de valve extérieur, à base creuse avec sièges talons à 15° et hump(s).

Le profil à un ou deux humps de ces jantes à 15° à base creuse et à trou de valve extérieur rend le décoincement des talons très difficile au moyen des outils manuels traditionnels. Pour cette raison, il peut être nécessaire d'utiliser des accessoires de démontage spéciaux capables d'exercer localement une pression sur le talon pour le forcer à passer le hump. Il est important que ces accessoires soient conçus et réalisés de manière à éviter tout dommage au flanc et au talon du pneu, à la face d'appui de la roue, à l'alésage central, à la

portée du talon et au rebord de jante. Les roues en alliage léger présentent un risque tout particulier.

De plus, on peut trouver sur le marché des valves de différents types. Il convient d'utiliser uniquement celles dont les pieds ne présentent aucune aspérité, angle vif ou point proéminent qui risquerait de blesser le talon du pneumatique lors du passage du hump au montage et/ou au démontage.

Si la gorge n'est pas centrée sur le profil de la jante, le montage et le démontage doivent être effectués depuis le bord le plus proche de la gorge. En cas de doute sur le côté de montage et/ou démontage, consulter le fabricant de la roue/jante.

Pression de gonflage

Ces recommandations sont spécifiques aux pneumatiques pour véhicules commerciaux. Les recommandations communes à tous les produits figurent dans la section Générale et doivent aussi être prises en considération.

En général, les pneumatiques pour camions et autocars doivent être gonflés en fonction de la charge qu'ils supportent. Il est dangereux de rouler avec des pressions différentes de celles recommandées par les fabricants de pneumatiques et/ou les constructeurs de véhicules.

Stockage des pneumatiques, des chambres à air et des flaps

Voir pages 11 à 13.

Roues

L'état des roues doit être vérifié régulièrement, en particulier au niveau de la déformation des bords de jante, des disques de la roue et des secteurs Trilex. Toute roue ou jante fêlée doit être remplacée, avec une attention particulière pour la roue intérieure des jumelages. Il est formellement recommandé de dégonfler les pneumatiques avant leur démontage du véhicule. Dans l'éventualité d'une usure ou d'un dommage aux rebords des jantes, il est recommandé d'éliminer tous les bords coupants pour éviter une détérioration du pneu lors du montage et de l'utilisation.

Les roues endommagées, ou voilées, ou ayant des trous de boulons craquelés ou déformés ne peuvent en aucun cas être réparées ou remises en service.

En aucun cas, on ne peut effectuer de réparation par soudure sur des jantes ou des disques fêlés car la soudure se fêlera à nouveau très rapidement à cause des contraintes dynamiques induites par le roulage.

Pour éviter les craquelures de corrosion provoquées par des tensions internes dans les roues, aussi bien que des avaries aux pneumatiques, la protection anti-corrosion doit être totalement garantie et s'appliquer également aux parties des jantes et anneaux en contact avec les pneumatiques. La protection de surface doit être vérifiée de temps à autre, ainsi que lors du

montage des pneumatiques. Elle sera renouvelée si nécessaire, après avoir enlevé toute trace de rouille.

Avaries des pneumatiques

Il est dangereux de négliger tout dommage à un pneumatique.

Les pneus d'un véhicule doivent être examinés régulièrement, en prêtant une attention particulière :

- à la bande de roulement pour voir s'il n'y a aucun signe d'usure anormale, de coupures, de déformations localisées et de corps étrangers (gravier, clous, etc.),
- aux parois pour voir s'il n'y a pas de coupures, de fissures, blessures par impact, d'éraflures, de déformations localisées
- à la zone talon/rebord de jante pour déceler d'éventuels signes de frottements, de dommages à la jante, de mauvaise prise
- entre les pneus jumelés pour d'éventuelles fissures, usures, déformations localisées et corps étrangers.

Si l'on décèle de tels dommages, le pneu doit être vérifié par un spécialiste.

Il est dangereux de regonfler un pneu ayant roulé en étant dégonflé ou fortement sous-gonflé. De tels pneumatiques doivent être enlevés pour examen par un expert afin de vérifier si le pneumatique, la chambre à air ou la valve ne sont pas endommagés et s'ils peuvent encore être utilisés.

Un spécialiste en pneumatiques doit aussi être consulté si le pneu a subi un choc sérieux sur une bordure, un nid de poules ou tout autre danger routier ou après une utilisation prolongée des pneus sur de mauvaises surfaces, même si aucun dommage n'est apparent, car ceux-ci peuvent réduire de façon significative la durée de vie d'un pneu. Toute anomalie d'utilisation – fortes vibrations, véhicule qui dévie brusquement vers la gauche ou la droite, etc. – doit être examinée sans délai.

En cas de crevaison, il est impératif de s'arrêter aussitôt et de changer le pneu car rouler avec un pneu sous-gonflé peut occasionner une détérioration structurelle. Un pneu crevé doit toujours être retiré de la roue et vérifié afin de s'assurer qu'il ne présente pas d'autre dommage. Les produits anti-crevaison sous forme de liquide obturant sont déconseillés car ils peuvent masquer un dommage secondaire et empêcher tout examen interne.

Si la réparation d'un pneu s'impose et qu'elle est possible, elle doit être effectuée par un spécialiste le plus tôt possible afin d'éviter une nouvelle détérioration de la structure. Dans tous les cas, toute réparation de pneu doit être confiée à un spécialiste en pneumatiques, qui en assumera toute la responsabilité.

Éviter toute exposition des pneus à des températures dépassant 90° C car cela peut causer un dommage permanent au pneu. Une telle surchauffe peut être causée par les freins, les tuyaux d'échappement, les pots catalytiques, etc.

Profondeur minimum de sculpture du pneumatique

La bande de roulement d'un pneu est pourvue d'un dessin en relief, ou sculpture, dont le but est d'assurer une adhérence optimale sur route mouillée ou glissante. Néanmoins, il ne faut pas croire que seules les sculptures assurent l'adhérence. Outre les caractéristiques de la sculpture elle-même, la construction du pneu, la composition chimique de sa bande de roulement, la composition du revêtement routier, les conditions météorologiques, les caractéristiques mécaniques du véhicule, le style de conduite et surtout la vitesse sont tous des facteurs importants de l'adhérence du pneu sur la route.

Dans le cas des camions et des autocars, et surtout dans celui des plus gros poids lourds, la charge supportée par le pneumatique et la pression élevée appliquée au sol qui en résulte, assurent une bonne adhérence sur sol mouillé ou glissant, même avec des dessins de bande de roulement nettement moins complexes que ceux des pneumatiques pour véhicules de tourisme.

Tous ces facteurs et, en particulier, les facteurs indépendants du pneu même, rendent pratiquement impossible une définition précise de la profondeur de sculpture minimale de sécurité. Tout ce que l'on peut affirmer, c'est que, pour un pneu donné dans des conditions données, l'adhérence au sol diminue progressivement à mesure que l'usure des pneumatiques augmente. Le conducteur doit être conscient de ce fait et réduire sa vitesse en conséquence sur sol mouillé. Ceci étant dit, il n'y a pas d'instant précis au cours de la vie d'un pneu à partir duquel le conducteur doit faire face à des risques de dérapage inexistant un moment auparavant.

L'E.T.R.T.O. estime donc qu'il est impossible de fixer a priori une profondeur de sculpture minimale valable pour tous les types de pneumatiques, profondeur minimale en dessous de laquelle la conduite devient dangereuse. Cependant, certains pneumatiques sont pourvus de témoins sur la bande de roulement (normalement 1.6 mm) avertissant l'utilisateur de l'approche de la limite d'usure du pneu.

La profondeur de sculpture minimale légale des pneumatiques pour véhicules commerciaux varie en fonction du pays d'utilisation. Les utilisateurs doivent par conséquent s'informer sur la réglementation applicable dans les pays d'utilisation des pneus.

Recreusage des pneumatiques

- **Genéralités**

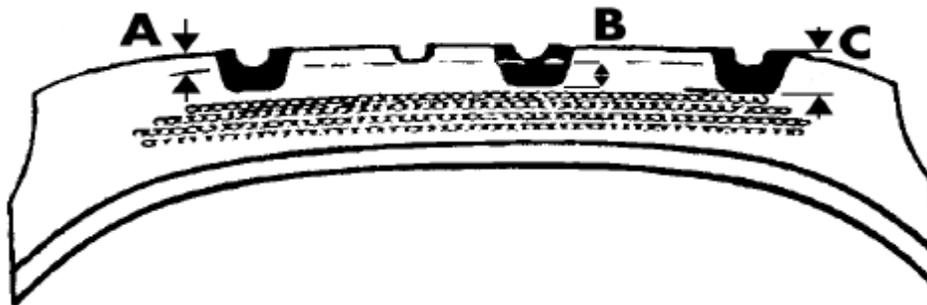
Le recreusage ou le retailage consiste à effectuer dans la bande de roulement une sculpture plus profonde que la sculpture d'origine, dans le but de prolonger la vie du pneu. Lors du recreusage, il faut s'assurer que la carcasse du pneu, les nappes sommets ou les nappes d'armature ne deviennent pas apparentes et qu'il reste assez de gomme pour les protéger. Les manufacturiers de pneumatiques publient des instructions relatives aux dessins à suivre lors du recreusage de leurs pneumatiques, aux largeurs appropriées recommandées, et aux profondeurs permises en-dessous du fond de sculpture d'origine.

Les règlements européens et nord-américains prescrivent que “tout pneu neuf, conçu et construit pour être recreusé, doit comporter le marquage “Regroovable” ou le symbole  d’ un diamètre d’au moins 20 mm sur les deux flancs”. Pour qu’un pneumatique puisse être considéré comme recreusable l’épaisseur de caoutchouc entre le fond des sculptures principales d’origine et la surface supérieure de la nappe d’armature doit être d’au moins 4 mm.

- **Conditions techniques requises**

- Le recreusage doit être effectué uniquement par du personnel spécialisé.
- Des pneumatiques usés lisses ne peuvent sous aucun prétexte être recreusés (même si la zone lisse est limitée), car il n’y a pas d’indication sur la quantité de gomme de base restante. Etant donné que l’usure de la bande de roulement peut être inégale, il est préférable, pour la plupart des pneumatiques, de vérifier qu’il reste au moins 2 mm de gomme protectrice.
- Avant de procéder au recreusage, il faut examiner le pneumatique pour s’assurer qu’il est encore en bon état et qu’il n’a pas déjà subi un recreusage. Pour un personnel spécialisé, il saute en général aux yeux si un pneu a déjà été recreusé, car la rainure n’aura pas d’angle aigu dans les rainures en zigzag et l’outil de recreusage aura laissé des traces dans la rainure. Toutefois, si le pneumatique neuf était pourvu de témoins sur la bande de roulement ou des ponts de gomme, ceux-ci ne seront plus visibles car ils auront été enlevés lors du premier recreusage.
S’il est estimé nécessaire ou souhaitable de procéder plus d’une fois au recreusage complet ou partiel du pneu, le fabricant de pneumatiques **doit** être consulté.
Toute blessure ou réparation non satisfaisante doit être réparée correctement au préalable. Si la bande de roulement montre des signes de craquelures, de coupures multiples ou de déchirures au niveau des blocs du profil, le recreusage n’est pas recommandé.
Enlever les cailloux et autres corps étrangers emprisonnés dans la gomme de la bande de roulement de façon à éviter d’endommager la lame de recreusage ou le pneu.
Le recreusage devrait être exécuté avec un outil de recreusage pourvu d’une lame chauffée électriquement et de préférence dans un local bien ventilé.
- Choisir une lame dont la largeur correspond à la largeur de recreusage recommandée dans les instructions publiées par les fabricants de pneumatiques relatives à la sculpture de bande de roulement et à la dimension de pneu concernés.
- La profondeur réelle de sculpture restante doit être mesurée en plusieurs endroits autour du pneu. La saillie de la lame de l’outil de page doit être liée à la profondeur minimale de sculpture constatée.
- Pour le réglage de la lame de recreusage, la profondeur minimale de sculpture mesurée doit être ajoutée à la profondeur de recreusage permise, précisée dans les instructions du fabricant de pneumatiques pour la bande de roulement et la dimension de pneu concernés.

Exemple :



Profondeur minimale restante de sculpture du dessin d'origine	→	A
Profondeur de recréage permise suivant les instructions des manufacturiers de pneumatiques	→	B
Profondeur de réglage de la lame de recréage	→	C = A + B

- Monter le pneumatique sur un stand de recréage adapté. Procéder au recréage de la bande de roulement en exerçant une poussée régulière tout au long du dessin à recréer, même au travers des ponts de gomme, comme il est décrit dans les instructions du fabricant de pneumatiques pour le dessin de la bande de roulement et la dimension de pneu concernés.
- Lorsque les méthodes susmentionnées sont soigneusement suivies, il reste assez de gomme à la base pour protéger la carcasse du pneu, les nappes sommets ou les nappes d'armature. Sous aucun prétexte, aucune partie de la structure câblée du pneu ne peut être rainurée ou apparente, car cela aurait pour conséquence de fragiliser le pneumatique et très probablement de rendre impossible tout rechapage ultérieur.

• Responsabilité

L'entreprise de recréage doit prendre l'entière responsabilité de l'examen et du travail exécuté sur le pneumatique et de la performance ultérieure du pneu à cet égard.

Rechapage et réparation des pneumatiques

Au cours de sa vie, un pneu est soumis à une quantité énorme de contraintes et peut être endommagé de diverses manières.

S'il est prévu de réparer ou de rechapier un pneumatique, il est essentiel qu'un tel travail soit confié uniquement à des entreprises compétentes.

Après un examen attentif par un spécialiste devant décider si la réparation ou le rechapage est possible, ces entreprises compétentes doivent prendre l'entière responsabilité des contrôles et des travaux qu'elles ont effectués sur le produit.

Viellissement des pneumatiques

Les pneumatiques vieillissent même s'ils n'ont pas, ou peu, servi. Le craquelage de la bande de roulement et de la gomme de flanc, parfois accompagné d'une déformation de la carcasse, est un signe possible de vieillissement. Les pneumatiques vieux ou vieillis doivent être vérifiés par des spécialistes du pneumatique pour s'assurer qu'ils sont encore aptes au roulage.

Les pneumatiques montés sur des véhicules parqués pendant de longues périodes (ex. grues, remorques à usage spécial, etc.) auront tendance à vieillir et à se craqueler plus rapidement que ceux utilisés fréquemment. Dans ce cas, il est important de soulager les pneumatiques du poids qu'ils supportent en mettant le véhicule sur cales et de les recouvrir pour les protéger de la lumière directe.

Qu'ils soient montés sur jante ou non, les pneumatiques doivent être stockés nettoyés, à l'abri de toute exposition aux rayons de soleil, ou à une lumière artificielle intense, à l'abri de la chaleur, de l'ozone (machines électriques) et des hydrocarbures. S'ils sont stockés, montés sur jante, il convient de réduire la pression de gonflage.

Faire particulièrement attention aux pneumatiques des roues de secours, qui peuvent être vieux ou avoir vieilli.

En plus de ces recommandations, voir également la recommandation générale du chapitre «Viellissement des pneumatiques», à la page 16.

Pneumatiques soumis à des décharges électriques

Les pneumatiques peuvent être sérieusement endommagés par un contact électrique ou par des décharges électriques provenant généralement d'un contact direct avec des lignes électriques à haute tension ou avec leur arc électrique. Il peut en résulter des dégâts difficiles à détecter visuellement mais pouvant entraîner une sérieuse dégradation du pneumatique. Ces dommages peuvent être confirmés par l'observation effective du contact ou peuvent être détectés par un examen destructif du pneumatique. Par mesure de précaution, il est dès lors recommandé de démonter et de détruire tous les pneumatiques du véhicule ayant été soumis à un tel contact ou arc électrique et ce afin d'éviter une nouvelle utilisation ou remontage sur un autre véhicule.

Combinaisons pneu/jante

Pour les combinaisons pneu/jante, recommandées et admises, consulter le "Standards Manual" en vigueur de l'E.T.R.T.O..

Pour les autres combinaisons pneu/jante, sur véhicules existants, consulter le Mémento Technique de l'E.T.R.T.O. ("Engineering Design Information" – EDI) ainsi que les fabricants de pneumatiques et fabricants de jantes concernés.

Consultez les fabricants de jantes et de roues pour vous assurer que la jante et la roue ont une résistance suffisante pour l'utilisation envisagée.

Choix de valves

La valve qui convient doit être choisie en fonction de l'orifice de la jante et de la pression de gonflage à utiliser.

Assemblage des valves TPMS à la jante

Systèmes de surveillance de pression pour pneumatiques de véhicules commerciaux

La diversité des produits est telle que l'E.T.R.T.O. ne peut donner que des orientations générales.

Le consommateur doit suivre toutes les instructions données par le manufacturier du pneumatique pour ces types de produits.

On rencontre généralement les types de systèmes suivants:

- Systèmes directs – le capteur est fixé sur la valve (à l'intérieur ou à l'extérieur) ou sur la jante
- Systèmes directs – le capteur est fixé à l'intérieur du pneu sur la membrane d'étanchéité
- Systèmes indirects – pas de capteur dans le pneu

Les constructeurs de véhicule peuvent choisir des systèmes directs ou indirects. Les systèmes peuvent même être différents en fonction des modèles ou des millésimes pour un constructeur donné.

Communications during tyre service are under responsibility of workshop/service dealer. Le propriétaire du véhicule doit être informé qu'utiliser le véhicule sans un système de surveillance de pression fonctionnel, pour les véhicules concernés par la réglementation de plusieurs pays, peut être considéré comme une non-conformité vis-à-vis de la législation locale.

Dans ces pays, chaque véhicule concerné par la réglementation qui entre dans un atelier de maintenance pneumatique avec un système direct de surveillance de pression fonctionnel est supposé quitter l'atelier avec un système fonctionnel.

Il est recommandé de vérifier les législations nationales relatives à l'utilisation des systèmes de surveillance de pression installés sur les véhicules.

Systèmes directs:

Le système direct fournit des données mesurées. Les données relatives à chaque roue peuvent être affichées. Des capteurs supplémentaires peuvent se trouver dans l'ensemble monté, l'unité de contrôle et l'unité d'affichage. Le besoin d'une recalibration après

changement ou gonflage du pneu dépend du système: les instructions fournies par le constructeur du véhicule ou le fournisseur du système doivent être respectées.

Plusieurs configurations matérielles sont présentes sur le marché :

A) Capteur fixé sur le pied de valve avec un filetage M6 :

1. Si une valve TPMS est montée sur jante avant l'assemblage du capteur par la vis, le trou taraudé du pied de valve devra être propre et exempt de toute contamination
2. Bien nettoyer la vis, le trou et le filetage avant tout montage TPMS.
3. N'utiliser que le type de vis indiqué par le fabricant du capteur ou des pièces originales. Eviter d'utiliser une vis universelle.
4. Utiliser un tournevis étalonné pour l'installation de la vis du capteur. Si le couple requis dépasse 5 Nm, il est recommandé de consulter le fabricant de la valve.
5. Le couple de serrage de l'écrou de valve est indiqué par le fabricant de la valve. Il peut ne pas être identique à celui de la valve non-TPMS standard, vu la présence du filetage interne qui réduit la résistance de la valve. De ce fait, il est recommandé de vérifier le couple de la valve.
6. Toute méthode visant à réduire la friction (par ex mouillage, lubrification..) doit être autorisée par le fabricant de la jante et de la valve.
7. En cas de trou de valve radial, le capteur est susceptible d'interférer avec le talon du pneu durant les opérations de montage et démontage. Des opérateurs qualifiés devront donc consulter les instructions fournies par le fabricant du capteur concernant le démontage des pneumatiques et s'assurer de la bonne marche des opérations.
8. En général, si cela n'est pas indiqué par le fabricant du capteur, de la valve ou de la jante, la combinaison capteur/valve/jante n'est ni vérifiée ni garantie. De ce fait, des opérateurs qualifiés devront scrupuleusement vérifier l'assemblage et s'assurer de son bon fonctionnement.
9. Pour le serrage de la vis TPMS et de l'écrou de valve, il faut utiliser un tournevis étalonné
10. On évitera d'occasionner des dégâts ou éraflures sur les parties gommées, la valve, l'écrou de valve ou la jante durant les opérations d'assemblage.

• Montage/démontage du pneu

Afin d'assurer un montage et un démontage sans défaut et d'éviter tout dommage aux capteurs, il est impératif de suivre la procédure de montage recommandée et d'utiliser les outils appropriés. Afin de parer à tout dommage, éviter tout contact entre le boîtier du capteur et le talon du pneu durant les procédures de montage et démontage ; ces opérations devront être confiées à des opérateurs qualifiés.

• Mécanismes de valve

Il est impératif de n'utiliser que le mécanisme de valve approprié pour le remplacement. Le couple de serrage appliqué au mécanisme de valve doit être tel que défini par le fournisseur du kit capteur TPMS original ou par le fournisseur de valve.

Pour le serrage du mécanisme de valve, il est fortement recommandé d'utiliser un outil de serrage spécifique avec limiteur de couple.

- **Corps de valve**

Lors du renouvellement ou remplacement du pneu, il est recommandé de remplacer complètement la valve et son écrou en suivant le manuel du kit TPMS, avec des composants approuvés en première monte. Toujours s'assurer que les bouchons sont installés sur le corps de valve. Ces bouchons contribuent à protéger le corps et le mécanisme de valve des souillures éventuelles. Pour serrer l'écrou, il est obligatoire d'appliquer le couple de vissage défini par le fournisseur de valve, en utilisant toujours un tournevis calibré. Il est recommandé d'éviter d'égratigner le revêtement de la valve ou de son écrou afin d'éviter tout problème de corrosion. Éviter de serrer exagérément l'écrou durant son utilisation afin de prévenir toute contrainte excessive sur la valve.

- **Adaptateurs de valves et extensions**

Il est obligatoire d'utiliser exclusivement les adaptateurs ou extensions approuvés par le fournisseur de la valve ou de la jante.

Suivre les instructions du fournisseur de valve ou de jante concernant le couple de vissage et les éléments de fixation. La stabilité et l'intégrité des extensions devront être vérifiées périodiquement.

- **Entretien du TPMS en atelier**

Le montage du pneu, le remplacement et l'entretien des capteurs et des composants doit s'effectuer dans des ateliers équipés par du personnel qualifié. Lors du renouvellement ou du remplacement du pneu, le système de Valve TPMS ainsi que sa zone proche devront être vérifiés : en cas de corrosion du trou de valve, se référer au manuel du fournisseur de la roue. Lors de l'installation d'une valve neuve, il est recommandé de nettoyer délicatement la surface de contact de la valve, sans provoquer de grattes sur le recouvrement de la jante.. Suivre les instructions de maintenance du fabricant du kit TPMS, en particulier pour le contrôle et le remplacement de parties/composants durant l'utilisation.

Se référer au fournisseur de valve, de TPMS, de jante ou du véhicule pour identifier la valve la plus adéquate pour une jante spécifique. Il est recommandé d'utiliser des manomètres étalonnés et certifiés.

L'utilisation de lubrifiants ou d'agents chimiques sur la valve, la jante ou le système de surveillance de pression n'est autorisée que si cela est spécifiquement indiqué par les fournisseurs de valve, jante ou TPMS.

Pour le stockage, suivre les recommandations du fournisseur de valves.

- **Procédure de réinitialisation du système**

Suivre la procédure de réinitialisation recommandée par le constructeur du véhicule lorsque l'intervention sur le pneu est terminée.

B) Capteur fixé sur le nez de valve :

Afin d'assurer un montage et un démontage sans défaut et d'éviter tout dommage aux capteurs, il est impératif de suivre la procédure de montage recommandée par le fournisseur du TPMS et d'utiliser les outils appropriés. La présence d'une extension déjà existante peut interférer avec le capteur TPMS, il est donc important de suivre les procédures de montage recommandées par le fournisseur du TPMS ou du véhicule.

C) Capteur fixé à l'intérieur du pneu sur la membrane d'étanchéité:

• Montage/démontage

Suivre les instructions du fabricant en ce qui concerne l'emplacement approprié du capteur, le prétraitement des surfaces de collage sur la membrane d'étanchéité du pneu et sur le support caoutchouc du capteur, ainsi que pour l'insertion du capteur intégré. Avant de monter le pneu sur la jante, il y a lieu de vérifier le bon fonctionnement du capteur (procédure décrite dans les instructions du fabricant).

Les pneus équipés de capteurs peuvent être éliminés selon le même procédé défini pour les pneus standards. Toutefois, le capteur doit être retiré du pneu et éliminé de façon conforme à la législation locale. Il y a lieu de tenir compte de la présence éventuelle d'une pile interne. Concernant l'aptitude au rechapage, suivre les recommandations du fabricant en ce qui concerne la possibilité de conserver le capteur à l'intérieur du pneu ou l'influence du procédé de rechapage.

• Stockage

En ce qui concerne les exigences liées au stockage, il n'y a pas de différence selon que le pneu est ou non équipé de capteurs fixés sur la membrane intérieure d'étanchéité. Toutefois, un plus grand soin doit être apporté afin d'éviter la déformation du pneu dans la zone où le capteur est fixé. Éviter la condensation et/ou l'introduction de liquides ou de corps étrangers à l'intérieur du pneu.

Choix des pneumatiques de remplacement

Généralités

Les pneus montés sur votre véhicule en équipement de première monte sont choisis par les manufacturiers de pneumatiques ou du véhicule en tenant compte de tous les aspects de l'utilisation du véhicule. Tout changement de dimension, de structure, de capacité de charge, d'indice de vitesse du pneumatique ne peut se faire sans avis préalable du manufacturier de pneumatiques ou du véhicule, car l'effet sur la sécurité, le comportement du véhicule et la garde au sol sont à prendre en compte.

Les pneumatiques de remplacement doivent être adaptés au type de véhicule ainsi qu'à ses différentes utilisations. En raison de la diversité de ces utilisations – genre de service, itinéraire emprunté, charge, vitesse – les fabricants de pneumatiques offrent une large gamme de dimensions, de constructions de carcasse et de dessins de bande de roulement et ils sont les seuls qualifiés pour conseiller les usagers sur le choix d'un pneu.

En particulier :

- Les pneus de type C ne doivent pas être remplacés par des pneumatiques pour voiture particulière, même si la dimension est la même et que la description d'usage est compatible avec les capacités de charge et de vitesse maximales du véhicule.
- Il n'est pas recommandé de monter des pneus **Free Rolling Tyres** portant le marquage "FRT" sur les essieux avant ou moteurs des véhicules à moteur de catégories M ou N.
- "Free Rolling Tyre" désigne un pneumatique portant le marquage « FRT » conçu pour équiper les essieux de remorques et les essieux de véhicules à moteurs, autres que les essieux avant ou moteurs.
- "Essieu avant" désigne tout essieu, situé à l'avant du milieu du châssis, dont les roues sont contrôlées par le système de direction.

Ces conseils se fondent sur des moyens considérables en infrastructures, en équipement et en personnel qui permettent d'effectuer de la recherche et du développement dans toutes les conditions d'utilisation possibles. Dans certains cas particuliers, un changement de pneu et / ou de roue peut être nécessaire.

Charge et vitesses du pneu

Sur la plupart des pneus figure une description de service comprenant un indice de charge ou indices de charge (numéros) et un code de vitesse (lettres) ex. 150/146L. Les pneumatiques montés en première monte conviennent à la vitesse et à la charge maximum par essieu du véhicule.

En principe, les pneus de rechange doivent avoir un indice de charge (ou des indices de charge) au moins égal à ceux des pneus originaux spécifiés par le fabricant du véhicule ou à la limite de charge légale, le moins élevé des deux, ainsi qu'un code de vitesse suffisant pour répondre aux exigences légales et à la vitesse maximale du véhicule.

Certains pneus spéciaux (par exemple M+S) peuvent avoir un indice de vitesse inférieur que les pneus de route originaux. Dans ce cas, la vitesse de conduite doit être limitée, comme il convient.

En cas de doute ou en l'absence de description de service, consulter un spécialiste en pneumatiques.

La surcharge ou l'utilisation du pneu au-delà de sa vitesse maximale peut causer la formation d'un excès de chaleur et puis l'éclatement du pneumatique.

17. Indique un pneu conçu pour une utilisation sur un essieu autre que directeur avant ou moteur (*)
18. Numéro d'identification du pneu (composé du code usine, du code dimensionnel et du code du type) (**)
19. Symbole indiquant la conformité aux requis du Département des Transports des USA (**)
20. Indique la pression de gonflage, la capacité de charge, la gamme de charge, le nombre de nappes et leur composition (**)
21. Marquage de conformité aux règlements nationaux (*)

(*) Lorsqu'applicable

(**) Optionnel, obligatoire uniquement dans les pays où la conformité aux standards FMVS est requise.

Le dessin ci-dessus est donné uniquement à titre d'exemple. Toutes les exigences légales doivent être prises en compte.

Cette illustration est reprise uniquement pour information et ne peut être considérée comme un modèle. Pour la présence, la taille, la position, le lettrage, etc. du marquage consulter les règlements ad-hoc.

Montages mixtes

Il doit être bien clair qu'indépendamment des recommandations techniques ci-dessus, les utilisateurs doivent également se conformer à leur législation nationale.

Sauf en cas d'utilisation d'une roue de secours temporaire, tous les pneus du véhicule doivent avoir la même structure (radiale ou diagonale ceinturée).

Par ailleurs, les pneus d'un essieu donné doivent avoir la même marque, la même dimension, la même structure (radiale, diagonale ceinturée) et la même catégorie d'utilisation (normale, neige ou spéciale) et doivent avoir à peu près le même degré d'usure de la bande de roulement.

Si on souhaite remplacer un type de pneus par un autre, le fabricant doit être consulté quant aux recommandations spéciales de montage pour des usages particuliers.

En cas de remplacement d'un seul pneu sur un essieu (ex. pour cause de dommage), il est recommandé de choisir un pneu ayant à peu près le même degré d'usure que le pneu restant. Les pneus jumelés doivent avoir à peu près le même diamètre externe.

Pneus M+S C-Type

Prenant en considération toute la série des conditions rencontrées en hiver, le choix des utilisateurs de pneumatiques est basé sur beaucoup de facteurs : la situation géographique

la longueur et la fréquence des déplacements, la réglementation locale, etc. - en sachant que le comportement optimum du véhicule est obtenu par le montage de quatre pneumatiques de même type.

Les manufacturiers de pneumatiques fournissent des pneumatiques marqués M+S pour toutes conditions essentiellement hivernales, mais ils peuvent être classés en trois catégories principales, à savoir « M+S sans marquage 3PMSF (ie 3 Peaks Mountain Snow Flake) », « M+S avec marquage 3PMSF » et « M+S cloutés ».

- **Pneumatiques M+S sans marquage 3PMSF**

Ces pneumatiques (sans clous) sont efficaces dans la plupart des conditions (neige, neige fondante, boue, slush, glace, pluie froide, température hivernale même inférieure à 0°C). Cependant, ils n'atteignent pas toujours le niveau des pneumatiques cloutés sur la glace fondante, ni non plus le standard des pneus M+S avec marquage 3PMSF dans les conditions de neige difficiles. En général, la conception de ces pneumatiques (structure, le dessin de la bande de roulement et les mélanges) donne une performance acceptable dans des conditions hivernales générales. L'utilisation de ces pneumatiques n'est pas soumise aux contraintes légales des pneumatiques cloutés et ils peuvent être également utilisés dans des conditions normales (non-hivernales).

- **Pneumatiques M+S avec marquage 3PMSF**

Ces pneus sont conçus pour être utilisés dans des conditions de neige difficiles. Ils dépassent le seuil de performance requis sur neige par le règlement 117 de l'UNECE afin de bénéficier du marquage 3PMSF.



Marquage flanc « 3 Peaks Mountain Snow Flake » - Symbole d'identification des pneumatiques conçus pour une utilisation dans des conditions de neige difficiles.

Minimum 15 mm de base et 15 mm de hauteur, situé à côté du marquage M+S.

Le croquis ci-dessus n'est pas à l'échelle.

L'utilisation de pneus M+S avec ou sans marquage 3PMSF est réglementée dans de nombreux pays. Assurez-vous que l'équipement de votre véhicule respecte la réglementation dans les régions où vous roulez.

Le montage de 4 pneus du même type est recommandé.

Les conseils du manufacturier du pneu concernant le montage doivent être suivis et le même sens de rotation doit être conservé d'un hiver à un autre.

En outre, les pneumatiques M+S avec ou sans marquage 3PMSF doivent être rodés en évitant les accélérations et les freinages brusques sur une centaine de kilomètres (c.à.d. au moins 100 kilomètres).

La vitesse maximale correspondant au code de vitesse sur le pneumatique ne doit pas être dépassée même si le véhicule peut atteindre une vitesse plus élevée.

Dans l'Union Européenne, le règlement (EU) 458/2011 autorise le montage de pneus M+S avec marquage 3PMSF qui présentent un code de vitesse inférieur à celui du véhicule sans néanmoins être inférieur à Q. Dans ce cas, un autocollant spécifiant la capacité de vitesse maximale des pneus neige montés doit être appliqué à l'intérieur du véhicule en un endroit facilement visible en permanence par le conducteur.

- **Pneumatiques cloutés M+S**

Les clous sont insérés dans des trous prévus à cet effet dans la bande de roulement. Quelques pays réglementent leur utilisation, particulièrement en ce qui concerne la période d'utilisation, les limites de vitesse et la disposition des clous (nombre, position et la hauteur de dépassement).

E.T.R.T.O. recommande que :

- Les nouveaux pneumatiques cloutés soient rodés à une vitesse modérée sur une distance approximative de 300 km.
- Lorsqu'une voiture est équipée de pneumatiques cloutés, toutes les roues en mouvement doivent en être pourvues – c'est aussi un requis réglementaire dans certains pays. En fait, les pneumatiques cloutés montés sur un seul axe peuvent provoquer l'instabilité - par exemple au freinage pendant la décélération sur des routes verglacées - particulièrement sur les voitures à traction avant avec des pneumatiques cloutés montés uniquement sur le seul train avant. Pareillement, l'instabilité peut se produire, particulièrement lors des virages - sur des voitures à propulsion arrière équipées de pneumatiques cloutés montés uniquement sur le train arrière.
- Les freinages violents et les accélérations rapides devraient être évités avec des pneumatiques cloutés.
- Les pneumatiques cloutés, quand ils sont remontés après une période de repos doivent être montés pour qu'ils tournent dans le même sens que celui qu'ils avaient lors de leur montage précédent. Aussi, à la fin de la saison hivernale, la direction de rotation ou la position de la roue doit être marquée sur chaque pneu.
- En l'absence d'une législation nationale, une vitesse de 100 km/h ne doit pas être dépassée sur des routes non enneigées et non verglacées parce que la réduction de l'adhérence des clous sur la route est considérablement affectée par la vitesse, l'accélération et les freinages brusques.

Pneumatiques déclassés

Il est recommandé de graver les pneumatiques déclassés selon le marquage suivant :

DA

Il n'y a aucune restriction d'utilisation pour les pneumatiques marqués "DA". Les pneumatiques marqués "DA" (au moins sur un flanc) ne présentent qu'une imperfection mineure dans l'aspect extérieur qui n'affecte en rien leur performance. L'emplacement du marquage "DA" est laissé à la discrétion du fabricant du pneu.

Pneumatiques directionnels

Un pneumatique directionnel est un pneumatique que le fabricant recommande d'utiliser dans un seul sens de rotation.

Lorsqu'un véhicule est équipé d'une roue de secours avec un pneumatique directionnel, cette roue de secours ne tournera dans la bonne direction que si elle est montée sur un côté du véhicule.

Le montage d'un pneumatique directionnel dans le sens inverse n'est pas dangereux. Même monté dans le sens inverse du sens de rotation recommandé, la performance générale et la tenue de route du pneumatique ne sont pas compromises. Néanmoins, l'utilisation d'un pneumatique directionnel dans le sens inverse doit toutefois être déconseillée et doit être envisagée uniquement comme mesure temporaire. L'utilisation continue d'un pneumatique directionnel dans le sens inverse peut provoquer une usure inégale et/ou un bruit plus fort dans l'habitacle ainsi que des vibrations plus importantes.

L'E.T.R.T.O. recommande par ailleurs que tous les fabricants de pneumatiques indiquent la direction de roulement privilégiée des pneumatiques directionnels en marquant clairement une flèche sur le flanc du pneumatique et qu'ils ajoutent une déclaration claire dans leur documentation technique indiquant que l'utilisation du pneumatique dans le sens inverse devrait être envisagée uniquement à titre temporaire.

Il est bien entendu, qu'indépendamment des recommandations techniques ci-dessus, l'utilisation de pneumatiques directionnels doit également respecter la législation nationale applicable.

Utilisation et entretien de pneumatiques pour caravanes à moteur (ou camping-cars)

Monter les pneumatiques corrects

Comme pour tous les véhicules routiers, il est essentiel de monter le bon type de pneumatiques.

Les pneumatiques montés sur des caravanes à moteur sont généralement du type « utilitaire léger » (« C » ou « CP »). Les pneumatiques de type CP (pneumatiques de véhicules utilitaires destinés aux caravanes à moteur) n'existent sur le marché que depuis quelques années. Cette évolution est le résultat d'une étude qui a démontré que la surcharge était généralement la cause principale d'avarie de pneumatiques, parce que ce type de véhicule transporte souvent un chargement excessif ou mal réparti, susceptible de dépasser la charge autorisée selon l'indice de charge (LI) du pneumatique; généralement sur les pneumatiques montés sur l'essieu arrière.

Les pneumatiques de type CP ont été conçus pour supporter les charges supérieures qu'imposent les caravanes à moteur, particulièrement dans les cas de montage de pneumatiques en simple sur l'essieu arrière (voir aussi les observations ci-dessous – « consulter la 'description d'utilisation' »). Pour ces raisons, il est recommandé de ne monter que des pneumatiques de type CP sur les caravanes à moteur.

Il est toujours recommandé d'avoir le même type de pneumatique sur toutes les roues et tous les essieux. Tous les pneumatiques et toutes les roues montés sur un essieu et emportés comme roue de secours devraient avoir les mêmes dimensions et descriptions d'utilisation (Indice de Charge / Indice de Vitesse). Les pressions de gonflage sur un essieu devraient toutes être égales. Par ailleurs, tout écart par rapport au type de pneumatique de première monte est susceptible d'avoir un effet sur la tenue de route et les caractéristiques générales du véhicule.

Ainsi, toujours consulter le constructeur du véhicule ou le fabricant de pneumatiques avant de changer de type de pneumatique.

Lors de la monte d'une nouvelle dimension de pneumatiques différente de la première monte, ou d'une dimension de pneumatiques identique mais avec description d'utilisation différente, il faut veiller à la conformité du montage avec la réglementation en vigueur, en particulier pour la capacité charge et de vitesse du véhicule. Ne jamais remplacer des pneumatiques par d'autres ayant un indice de vitesse ou un indice de charge inférieur.

Consulter la « Description d'utilisation »

Les pneumatiques de type CP sont normalement utilisés en montage simple. Uniquement dans ces cas, les pneumatiques de l'essieu arrière doivent être gonflés à une pression de gonflage supérieure, comme indiqué dans le Standards Manual pour compenser les conditions rudes de répartition inégale de la charge, mais sans autre concession d'augmentation de la capacité de charge maximale. Lorsque ces pneumatiques sont montés en jumelé aucune augmentation de la pression de gonflage n'est nécessaire et la capacité de charge du pneumatique est indiquée par 'l'indice de charge' pour montage en roues jumelées marqué sur le flanc. Certains pneumatiques de type CP actuellement sur le marché ne portent pas 'd'indice de charge' pour montage jumelé ; dans ce cas, la capacité de charge de l'essieu correspond à 185 % de la charge pour un montage en simple.

Recommandations générales pour les pneumatiques pour caravanes à moteur (ou camping-cars)

Vérifiez les pressions

La pression de gonflage correcte pour les pneus de camping-car est indiquée dans le manuel du véhicule / châssis.

Entretien des pneumatiques

Vérifiez régulièrement l'état de vos pneumatiques, surtout lorsque votre caravane à moteur n'a pas servi depuis un certain temps. Des véhicules qui ne servent pas normalement pendant l'hiver devraient être soigneusement examinés avant leur réutilisation. L'examen doit comprendre la recherche de toute indication de détérioration des pneumatiques, telle qu'un craquelage de la gomme de flanc et/ou une déformation de la carcasse. Les pneumatiques qui équipent un véhicule stationnaire peuvent se dégrader plus rapidement que ceux qui sont utilisés régulièrement et fréquemment, surtout s'ils sont garés en zone maritime. Si une caravane à moteur reste stationnée (garée) pendant un certain temps, il est demandé de couvrir les pneumatiques, afin de les protéger de la lumière du soleil, et si possible de les délester en levant le véhicule grâce à un cric. Si vous avez le moindre doute quant à l'état de vos pneumatiques, faites les examiner immédiatement par un spécialiste du pneumatique.

Ne pas surcharger

Il est toujours dangereux de surcharger des pneumatiques. La police peut prendre des mesures contre les chauffeurs dont les véhicules transportent une charge excessive ou mal répartie. Une charge mal répartie peut entraîner une surcharge d'un ou de plusieurs pneumatiques, même si la charge totale maximale admissible n'est pas dépassée. Il est

Véhicules commerciaux

important de répartir uniformément la charge dans un véhicule et de la disposer le plus bas possible, afin de ne pas mettre en cause la stabilité du véhicule. Négliger cette règle peut provoquer des problèmes de pneumatiques et peut-être l'avarie d'un pneumatique.

Recommandations E.T.R.T.O. concernant les Pneumatiques pour Motocyclettes

Surveillance et entretien

Montage et démontage des pneumatiques

Indépendamment des normes techniques contenues dans le “Standards Manual” E.T.R.T.O. et des consignes que donnent les manufacturiers de pneumatiques, jantes et valves dans leur documentation technique, l’E.T.R.T.O. recommande ce qui suit :

- **Montage**

- S’assurer que la jante est bien conforme à la dimension du pneumatique qui doit être montée.
- Débarrasser soigneusement la jante de ses souillures éventuelles (saletés, graisse, rouille, résidus de pâte de montage, matières étrangères, etc.). Inspecter minutieusement la roue et en particulier l’extrémité des rayons en s’assurant que le ruban pour jante est en bon état et les recouvre entièrement.

Si la jante est craquelée ou déformée, elle doit être remplacée.

Lors du montage, afin d’éviter tout dommage au pneumatique, ne pas monter celui-ci sur une jante présentant des bords saillants ou des ébarbages autour de la zone du bord de talon.

Vérifier soigneusement l’état du trou de valve. Du côté du pneumatique, les bords des trous de valve doivent être arrondis et ébarbés et du côté du moyeu ils ne doivent présenter aucune bavure risquant d’endommager le corps de valve.

- Lubrifier les talons du pneumatique uniquement avec de l’eau ou avec un lubrifiant homologué pour pneus. Ceci s’applique spécialement aux pneumatiques tubeless, notamment ceux qui sont montés sur des jantes à rebord de sécurité. Négliger ce point important peut entraîner des dommages ou même ruptures aux talons des pneumatiques lors du montage.

Note : Les mixtures à base d’hydrocarbures sont à proscrire formellement.

L’utilisation d’un excès de lubrifiant peut être la cause de la rotation des talons du pneumatique en service.

Si nécessaire talquer légèrement la chambre à air, mais un excès de talc risque d’endommager la chambre à air.

Tenir compte des flèches de direction indiquées sur le flanc du pneumatique.

Motocyclettes

- Le pneumatique étant positionné sur la jante, amorcer le gonflage en s'assurant que les talons s'appliquent correctement sur les sièges de talons de la jante. Vérifier, après gonflage, que les talons s'appliquent correctement contre les rebords de jante. Si les consignes indiquées ci-dessus ne sont pas respectées, on risque d'endommager le pneumatique durant son utilisation.
 - S'assurer que le tuyau d'arrivée d'air comprimé fixé à la valve a une longueur suffisante entre la valve et le manomètre du gonfleur pour que l'opérateur se trouve hors d'atteinte d'éventuelles projections dans le cas d'un éclatement du pneu ou de la roue.
Il est parfois nécessaire, pour effectuer correctement le montage d'un pneumatique motocyclette, d'utiliser une pression de gonflage supérieure à la pression maximum normale recommandée. Pour des raisons évidentes de sécurité, les fabricants de pneumatiques et de jantes doivent être consultés pour connaître les pressions maximales admissibles.
 - Les roues à rayons métalliques ne sont pas étanches. Il est indispensable d'employer une chambre à air et un ruban pour jante.
 - Pour raisons de sécurité, lors du montage d'un pneumatique à chambre à air neuf, on doit toujours utiliser une chambre à air neuve aux bonnes dimensions, de même que lors du montage d'un pneu tubeless neuf, on devra utiliser une valve tubeless neuve.
Lorsqu'il n'y a aucun marquage 'tubeless' sur les flancs du pneumatique, ceux-ci sont donc destinés à un montage avec une chambre à air appropriée.
 - Tous les pneumatiques pour utilisations sans chambre à air doivent être montés sur des jantes étanches à profil anti-décoincant. Lorsque des pneumatiques tubeless sont montés sur des jantes qui ne sont pas adaptées à des utilisations tubeless, une chambre à air adéquate doit être montée.
 - Le montage avec chambre à air n'est pas recommandé pour les pneumatiques tubeless utilisés sur des motocycles ayant une vitesse maximale supérieure à 240 km/h.
- **Démontage**
 - Avant démontage, s'assurer que le pneumatique ne présente aucun risque d'éclatement dû à un dommage (coupures, blessures, mise à nu de la carcasse).
 - Afin d'éviter un danger lors du décollement des talons, dévisser et retirer le mécanisme de valve avant démontage pour s'assurer que le pneumatique est totalement dégonflé.

Si la gorge n'est pas centrée sur le profil de la jante, le montage et le démontage doivent être effectués depuis le bord le plus proche de la gorge.. En cas de doute sur le côté de montage et/ou démontage, consulter le fabricant de la roue/jante.

Il est recommandé de confier le montage et le démontage des pneumatiques à un spécialiste qui possède le matériel et l'expérience nécessaires. Dans les cas exceptionnels où cela n'est pas possible, il faut impérativement se conformer aux instructions du fabricant des

pneumatiques relatives au montage/démontage de ceux-ci et aux normes nationales en vigueur.

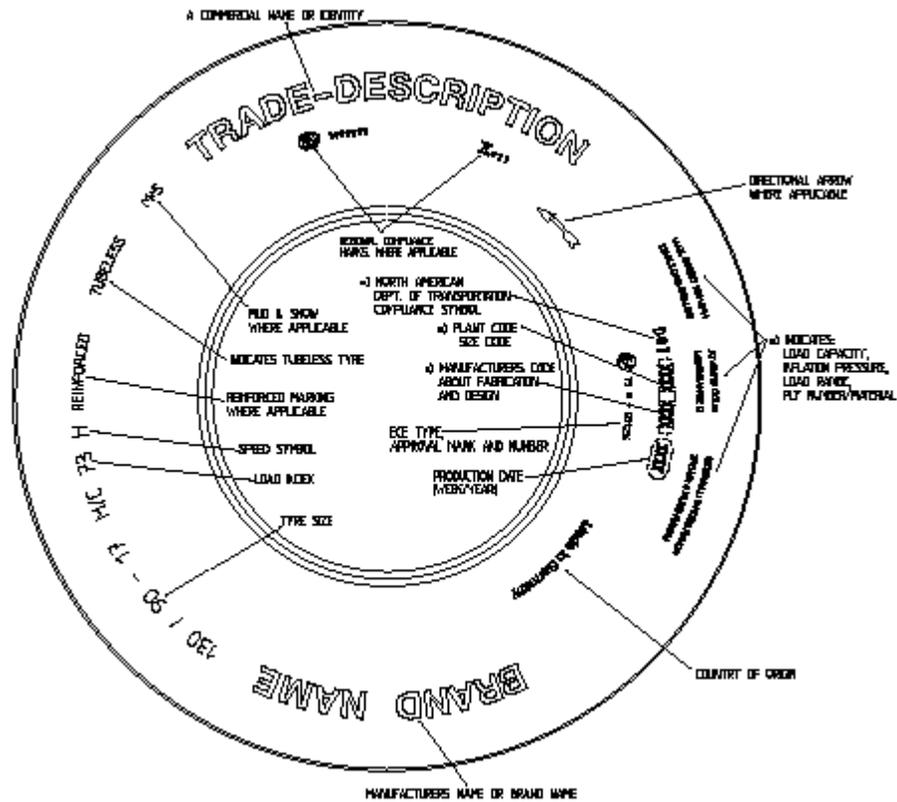
Pression de gonflage

Ces recommandations sont spécifiques aux pneumatiques pour motocyclettes. Les recommandations communes à tous les produits figurent dans la section Générale et doivent aussi être prises en considération.

Les pressions (à froid) recommandées par les fabricants de pneumatiques dans leurs documents techniques doivent être considérées comme des minima.

Si l'on doit rouler à grande vitesse de façon soutenue, ou avec un passager ou des bagages lourds, les pressions normales à froid recommandées doivent être augmentées de 30 kPa (0.3 bar) au moins. Pour les cas spéciaux, des pressions supérieures peuvent être recommandées par le constructeur de motocyclettes ou par les fabricants de pneumatiques.

Comment lire les informations marquées sur le pneumatique



1. Nom du manufacturier ou nom de la marque
2. Désignation commerciale
3. Dimension du pneu
4. Indice de Charge
5. Code de vitesse
6. Structure
7. Indicateur de monte tubeless (sans chambre à air) ou tube type (avec chambre à air) (*)
8. Marquage Extra Load ou Reinforced (*)
9. Marquage Mud and Snow (*)
10. Date de fabrication Semaine / Année
11. Marquage réglementaire UNECE
12. Flèche de montage directionnel (*) (1)
13. Pays d'origine
14. Indicateur de la position des témoins d'usure
15. Numéro d'identification du pneu (composé du code usine, du code dimensionnel et du code du type) (**)
16. Symbole indiquant la conformité aux requis du Département des Transports des USA (**)
17. Indicateur de la pression maximale de gonflage et de la capacité maximale de charge (**)

18. Indicateur du nombre et de la composition des nappes de renforcement (**)

19. Marquage de conformité aux règlements nationaux (*)

(*) Lorsqu'applicable

(**) Optionnel, obligatoire uniquement dans les pays où la conformité aux standards FMVS est requise.

(1) indique la direction de rotation du pneu recommandée par le fabricant.

Le dessin ci-dessus est donné uniquement à titre d'exemple. Toutes les exigences légales doivent être prises en compte.

Stockage des pneumatiques et des chambres à air

Voir pages 11 à 13.

Roues

S'assurer que le ruban pour jante sur les roues à rayon métalliques est en bon état, et que les rayons ne dépassent pas du ruban, ce qui pourrait endommager la chambre à air et entraîner la crevaison.

Il est nécessaire de vérifier régulièrement l'état des roues, en particulier en ce qui concerne l'alignement, les rebords de jantes déformés et les rayons décollés. Dans l'éventualité d'une usure ou d'un dommage aux rebords des jantes, il est recommandé d'éliminer tous les bords aigus pour éviter une détérioration du pneu lors du montage et de l'utilisation.

Les roues endommagées, ou voilées, ne peuvent en aucun cas être réparées ou remises en service.

Roues en deux parties

Les roues en deux parties sont conçues de telle manière que leur deux parties principales, dont les parties du bord peuvent ou non être de la même largeur, composent, une fois solidement fixées ensemble, une jante ayant deux flasques fixes.

Les roues en deux parties doivent être conçues de telle façon que lorsque la roue est montée sur le véhicule, seuls les écrous et vis de fixation au véhicule soient accessibles.

Les systèmes d'assemblage des deux parties de roue doivent être différents du système de fixation au véhicule et être seulement accessibles lorsque la roue est démontée de celui-ci. Ne pas utiliser de points de soudure.

Au cas où les systèmes d'assemblage seraient accessibles lorsque la roue est montée sur le véhicule, ils doivent être clairement identifiés.

Le démontage de la roue du véhicule et le démontage du pneu de la roue doivent être effectués dans l'ordre suivant :

- dégonflage du pneu (pour ne pas avoir de pression dans le pneumatique)
- démontage de la roue du véhicule
- déconnexion des deux parties de la roue et démontage du pneu.

Lors du montage, le pneumatique sera gonflé uniquement après que les systèmes d'assemblage de la roue aient été serrés pour assurer la sécurité.

Avaries des pneumatiques

Il est dangereux de négliger un dommage au pneumatique.

Les éventuels clous et pierres enfoncés dans la bande de roulement doivent être enlevés. S'ils sont laissés, ils finiront par pénétrer à travers la carcasse et causer une crevaison, donc une panne sur la route.

Si un pneumatique montre un dommage visible telle que cloque, rupture ou coupure exposant la carcasse ou si le pneumatique a souffert d'un impact violent contre un obstacle (par exemple une bordure de trottoir), de telle façon qu'il y ait risque de blessure interne, le pneumatique devra être démonté dès que possible, même s'il a l'air sain, et examiné par un spécialiste du pneumatique afin de déterminer s'il est réparable.

Si la réparation du pneumatique est nécessaire et possible, elle doit être réalisée au plus vite après l'incident afin d'éviter toute détérioration supplémentaire de la structure du pneumatique. Il est très dangereux d'effectuer des réparations externes provisoires dans la région de la bande de roulement ou du flanc du pneumatique.

Toute réparation d'un pneumatique doit être confiée à un spécialiste du pneumatique qui doit en prendre la totale responsabilité.

Profondeur minimum de sculpture du pneumatique

La bande de roulement d'un pneumatique est pourvue d'un dessin en relief, ou sculpture, dont le but est d'assurer une adhérence optimale sur route mouillée ou glissante. Outre les sculptures de la bande de roulement, la structure du pneumatique, la composition chimique de sa bande de roulement, la composition du revêtement routier, les conditions météorologiques, les caractéristiques mécaniques de la motocyclette, le style de conduite et surtout la vitesse, sont toutes d'importants facteurs de l'adhérence du pneumatique sur la route. La profondeur de sculpture n'est pas le facteur principal de l'adhérence.

Ces nombreux facteurs et en particulier *ceux qui ne dépendent pas du pneumatique lui-même*, rendent pratiquement impossible une définition précise de la profondeur minimum de sculpture de sécurité. Par exemple, sur une route lisse à grande circulation et par pluie battante, à grande vitesse le conducteur doit observer la plus grande prudence, même si la motocyclette est équipée de pneumatiques neufs. Tout ce qu'il est possible d'affirmer est que, pour un pneumatique donné et dans des conditions données, l'adhérence sur la route diminue progressivement au fur et à mesure que le pneumatique s'use. Le conducteur doit en être conscient et, en conséquence, réduire sa vitesse sur route mouillée.

Ceci étant, il n'existe pas un état bien précis de l'usure du pneumatique à partir duquel un conducteur se trouve devant un danger de dérapage qui n'existait pas un moment avant.

L'E.T.R.T.O. estime donc qu'il est impossible de fixer à priori une profondeur de sculpture minimale pour tous les types de pneumatiques, profondeur minimale en dessous de laquelle la conduite devient dangereuse.

Il serait dangereux que, sous prétexte que leurs pneumatiques n'ont pas encore atteint le point où ils devraient être retirés, les utilisateurs puissent penser qu'ils peuvent conduire, sans limiter leur vitesse, en toute sécurité, sur des routes mouillées. Les conducteurs de motocyclettes à caractère sportif doivent être particulièrement vigilants et retirer leurs pneumatiques en temps utile en tenant compte des performances possibles de ceux-ci.

Les limites légales de profondeur de sculptures définies dans chaque pays devront être respectées.

Recreusage des pneumatiques, rainures et entailles supplémentaires

On ne doit pas effectuer de rainures ou d'entailles supplémentaires, dont la profondeur excède le fond des sculptures d'origine, sur les pneumatiques à utilisation routière.

Réparation des pneumatiques

Au cours de sa vie, un pneumatique est soumis à une quantité énorme de contraintes et peut être endommagé de diverses manières. Il est essentiel que les travaux de réparation soient confiés uniquement à des entreprises compétentes.

Avant la réparation d'une crevaison, il est essentiel de faire une inspection rigoureuse pour déceler les dommages secondaires à l'intérieur de la carcasse du pneumatique. Pour ce faire, il est nécessaire de démonter le pneumatique de la roue.

Un spécialiste doit décider après un examen sérieux si la réparation est possible. Les entreprises compétentes doivent prendre l'entière responsabilité des contrôles et des travaux qu'elles ont effectués sur le produit.

Viellissement des pneumatiques

Voir les recommandations générales du chapitre "Viellissement des pneumatiques" page 16.

Combinaisons pneu/jante

Pour les combinaisons pneu/jante recommandées et autorisées, consulter le "Standards Manual" E.T.R.T.O. actuel.

Consultez les fabricants de jantes et de roues pour vous assurer que la jante et la roue ont une résistance suffisante pour l'utilisation envisagée.

Choix des pneumatiques de remplacement

Chaque motocyclette a des caractéristiques mécaniques, de charge et de vitesse bien déterminées, et le choix des pneumatiques est en relation étroite avec ces caractéristiques. Les constructeurs de motocyclettes et les manufacturiers de pneumatiques sont les seules autorités techniques compétentes dans ce domaine. Les manufacturiers de pneumatiques en particulier disposent de moyens importants, aussi bien en techniciens qu'en équipement, leur permettant d'effectuer leurs propres recherches et essais dans des conditions d'utilisation très variées.

Dès lors, lorsqu'on remplace un pneumatique, il est indispensable de monter des pneumatiques de la dimension et du type montés à l'origine, ou bien les alternatives recommandées par les manufacturiers de pneumatiques dans leur documentation officielle. Les pneumatiques marqués "Not for Highway Use" ou "N.H.S." ne doivent pas être utilisés sur la voie publique.

Rodage des Pneumatiques

Lorsque de nouveaux pneus sont montés, ils ne doivent pas être soumis à l'accélération maximale, à un virage serré ou à un freinage brusque pendant une centaine de kilomètres (c'est-à-dire au moins 100 kilomètres). Le non-respect de cet avis peut entraîner une perte de contrôle.

Pneumatiques déclassés

Il est recommandé que les pneumatiques déclassés soient marqués de l'inscription suivante :

DA

Il n'y a aucune restriction d'utilisation pour les pneumatiques marqués "DA". Les pneumatiques marqués "DA" (au moins sur un flanc) ne présentent qu'une imperfection mineure dans l'aspect extérieur qui n'affecte en rien leurs performances. L'emplacement du marquage "DA" est laissé à la discrétion du manufacturier du pneu.

Pneumatiques pour bancs d'essais / Routes roulantes

Les pneumatiques pour motocycles qui ont été utilisés sur des bancs d'essai de performance intensive ne peuvent plus être utilisés ultérieurement dans des conditions normales de roulage.

Tout essai sur des bancs d'essai de performance intensive peut uniquement être effectué avec des pneumatiques d'essai - pneumatiques spéciaux pour ateliers, ou des pneumatiques lisses (usés).

Pneumatiques directionnels

Un pneumatique directionnel est un pneumatique que le fabricant recommande d'utiliser dans un seul sens de roulement.

Le montage d'un pneumatique directionnel dans le sens inverse n'est pas dangereux. Même monté dans le sens inverse du sens de roulement recommandé, la performance générale et la tenue de route du pneumatique ne sont pas compromises. Néanmoins, l'utilisation d'un pneumatique directionnel dans le sens inverse doit toutefois être déconseillée et doit être envisagée uniquement comme mesure temporaire. L'utilisation continue d'un pneumatique directionnel dans le sens inverse peut provoquer une usure inégale ainsi que des vibrations plus importantes.

L'E.T.R.T.O. recommande par ailleurs que tous les fabricants de pneumatiques indiquent la direction de roulement privilégiée des pneumatiques directionnels en marquant clairement une flèche sur le flanc du pneumatique et qu'ils ajoutent une déclaration claire dans leur documentation technique indiquant que l'utilisation du pneumatique dans le sens inverse devrait être envisagée uniquement à titre temporaire.

Il est bien entendu, qu'indépendamment des recommandations techniques ci-dessus, l'utilisation de pneumatiques directionnels doit également respecter la législation nationale applicable.

Recommandations E.T.R.T.O. concernant les Jantes et Pneumatiques pour Bicyclettes

Recommandations pour jantes faites d'un matériau susceptible de s'user (p.ex. usure résultant de l'effet abrasif des patins de freins).

Les flancs des jantes faites d'un matériau susceptible de s'user sous l'effet abrasif des patins de freins ont une durée de vie limitée.

La durée de vie de la jante de bicyclette dépendra du matériau des patins de freins ainsi que de l'utilisation de la bicyclette.

Suite à une usure excessive, la jante de bicyclette ne sera plus en état de maintenir la pression de gonflage et un dégonflage s'en suivra immédiatement

Pour assurer la sécurité et permettre un bon montage du pneumatique, l'état d'usure de ce genre de jantes doit être signalé à son utilisateur pour en permettre le remplacement quand il est nécessaire.

Ainsi, les flancs de ce type de jantes devraient porter un indicateur d'usure signalant quand la jante doit être remplacée ou à minima, un avertissement présent sur la jante, spécifiant que cette dernière est sujette à l'usure et doit être régulièrement contrôlée.

Montage des pneumatiques sur jante normale de type crochet

Indépendamment des normes techniques figurant dans le "Standards Manual" de l'E.T.R.T.O. et des consignes que donnent les manufacturiers de pneumatiques, jantes et valves dans leurs documentations techniques, l'E.T.R.T.O. recommande ce qui suit pour les pneumatiques à "chambre à air".

- **Montage:**

- S'assurer que le pneumatique choisi est bien compatible avec la jante sur laquelle il doit être monté. En particulier, le diamètre nominal de jante du pneumatique et de la jante, tels qu'ils figurent dans les marquages correspondants, doivent être identiques. S'assurer que le pneumatique n'est ni endommagé ni vieilli. S'assurer que la chambre à air est adaptée à la dimension du pneumatique.

- Débarrasser la jante de ses souillures éventuelles (graisse, rouille, corps étrangers, etc.). Inspecter soigneusement la roue et en particulier les extrémités des rayons et le trou de valve qui doit être arrondi, ébarbé et ne doit pas présenter de bords tranchants.

Afin d'éviter tout dommage au pneumatique, ne pas monter celui-ci sur une jante présentant des bords saillants ou des ébarbages autour de la zone du bord de talon. Vérifier et resserrer les rayons desserrés. Des rayons ou des jantes endommagés ou tordus ne doivent pas être réparés mais remplacés.

- Vérifier l'état du ruban pour jante et le remplacer s'il est endommagé ou détérioré. Mettre en place le ruban pour jante qui doit être assez large pour couvrir complètement les extrémités des rayons et rester centré sur la jante pendant son utilisation. Placer le ruban de jante de telle manière que le trou pour la valve soit en face du trou dans la jante.
Sauf indication contraire du fabricant de la jante, l'épaisseur du ruban de jante ne doit pas dépasser 0,8 mm. Sa résistance mécanique doit être suffisante pour qu'il résiste à la pression de gonflage maximale recommandée du pneumatique.
- Lubrifier légèrement les talons des pneumatiques en utilisant un lubrifiant adéquat (de l'eau savonneuse ou un lubrifiant de montage aux propriétés approuvées) afin d'éviter tout dommage au moment du montage. Eviter une lubrification excessive, susceptible d'entraîner une rotation du pneu sur la jante en cours d'utilisation.
Avertissement: Ne pas utiliser des lubrifiants à base d'hydrocarbures ou de mélanges d'hydrocarbures.
- Pour les montages en machine: positionner la chambre à air dans le pneumatique et gonfler légèrement jusqu'à ce qu'elle soit légèrement en contact avec le pneumatique. Un gonflage excessif complique le montage.
Insérer la valve dans le trou de la jante et placer d'abord le talon inférieur sur la jante puis le talon supérieur en s'assurant que la chambre à air n'est pas pincée entre le talon et le rebord de la jante.
Il est impératif que les galets de pression soient soigneusement ajustés pour éviter un effet de cisaille entre le talon et le rebord de la jante.
- Pour les montages manuels: monter un talon sur la jante. Introduire la chambre à air légèrement gonflée dans le pneumatique en plaçant d'abord la valve dans le trou de la jante.
Puis, en commençant à l'opposé de la valve, monter le deuxième talon sur la jante en veillant à ce que la chambre à air ne soit pas pincée entre le talon et le rebord de la jante ou le ruban de jante
Pousser la valve vers l'intérieur de la jante pour permettre la mise en place correcte des talons du pneu.
- Gonfler le pneumatique lentement pour centrer les talons sur la jante.
Examiner le montage attentivement pour s'assurer que les deux talons soient correctement centrés sur la jante avant de gonfler à la pression de service recommandée.
Pour des raisons de sécurité, la pression de gonflage maximale recommandée par les fabricants de pneumatiques et jantes ne doit jamais être dépassée.
- Lorsque cela est spécifié, serrer l'écrou de blocage de la valve à la main.

Montage et démontage des pneumatiques sans chambre à air (tubeless)

Indépendamment des normes techniques figurant dans le "Standards Manual" de l'E.T.R.T.O. et des consignes que donnent les fabricants de pneumatiques, jantes et valves dans leurs

documentations techniques, l'E.T.R.T.O. recommande ce qui suit pour les pneumatiques sans chambre à air.

- **Montage :**

- S'assurer que la dimension du pneumatique sélectionné est compatible avec la jante sur laquelle il doit être monté. Vérifier que le pneumatique n'est ni endommagé ni trop vieux, en particulier au niveau de la zone de portée du talon. Les pneumatiques tubeless ne peuvent être montés que sur des jantes à crochet étanches ; ils peuvent être montés en tant que tels soit
 - sur des jantes étanches ("tubeless rims") ou
 - sur des jantes à crochet adaptées, sur lesquelles on monte un ruban étanche pour jantes adéquat afin de garantir l'étanchéité à l'air de la jante.
- Vérifier les détériorations de la jante et surtout, afin d'éviter tout dommage au pneumatique, ne pas monter celui-ci sur une jante présentant des bords saillants ou des ébarbages autour de la zone du bord de talon.
Faire particulièrement attention aux écrous, aux bouts de rayons (s'ils débordent à l'intérieur du creux de la jante) ainsi qu'au trou de valve qui doit être lisse, sans bavures ou bords saillants. Vérifier et resserrer les rayons détachés. Les jantes ou les rayons endommagés ou déformés ne seront pas réparés et doivent être remplacés.
- Vérifier (si nécessaire) le ruban de jante étanche et le remplacer s'il est endommagé. Positionner le ruban de jante (si nécessaire) de façon à ce que le trou pour la valve corresponde avec le trou dans la jante et qu'il soit posé correctement au-dessus du creux de la jante et de la zone de portée du talon.
Sa résistance mécanique devra être suffisante pour supporter la pression de gonflage du pneu maximum recommandée et pour conserver l'étanchéité à l'air de l'assemblage pneu-jante.
Vérifier que la valve est correctement fixée au creux de la jante.
- Lubrifier la jante (intérieur) et le pneumatique autour de la zone de portée du talon à l'aide d'un lubrifiant recommandé, d'eau savonneuse ou uniquement d'eau. Attention : ne pas utiliser de lubrifiants contenant des hydrocarbures.
- Insérer sur toute la circonférence, une tringle du pneu dans la jante. Puis, en commençant du côté opposé à la valve, insérer aussi la 2ème tringle dans la jante en s'assurant que les deux tringles du pneu sont correctement positionnées dans la partie la plus profonde du creux de jante. Le montage devrait être effectué manuellement et sans utiliser aucun outil métallique ni levier métallique afin d'éviter d'endommager la zone de portée du talon.
- Gonfler rapidement le pneumatique jusqu'à ce que les deux tringles "sautent" à leur place et s'engagent correctement contre les parois de la jante sur toute la circonférence. Dégonfler complètement le pneumatique afin de s'assurer que les talons soient correctement ajustés. Les talons doivent rester posés. Regonfler jusqu'à obtenir la pression de gonflage d'utilisation en tenant compte de la pression recommandée par le fabricant, marquée sur le flanc du pneumatique.

- **Démontage:**

- Dégonfler complètement le pneumatique. En commençant du côté opposé à la valve, déjancer une tringle du pneumatique en la poussant complètement dans le creux de la jante.
- Sans utiliser aucun outil et en commençant du côté opposé à la valve, lever cette tringle du pneu au-dessus du bord de jante, en faisant le tour de toute la circonférence.
- Déjancer la 2ème tringle en la poussant dans le creux de la jante. Enlever alors le pneumatique de la jante. Le démontage devrait s'effectuer manuellement, sans utiliser aucun outil métallique ni levier métallique afin d'éviter d'endommager la zone de portée du talon.

Pneumatiques 'Tubeless Ready'

Ce pneu n'est pas étanche par lui-même mais présente un talon de type « tubeless ». Une fois le pneu monté, l'étanchéité est assurée par un liquide spécial, le pneu peut alors être utilisé sans chambre à air.

Pour monter le pneu et appliquer le liquide d'étanchéité, il y a lieu de suivre les instructions fournies par le fabricant du pneu et du liquide d'étanchéité.

Pneumatiques directionnels

Un pneumatique directionnel est un pneumatique que le fabricant recommande d'utiliser dans un seul sens de roulement.

Le montage d'un pneumatique directionnel dans le sens inverse n'est pas dangereux. Même monté dans le sens inverse du sens de roulement recommandé, la performance générale et la tenue de route du pneumatique ne sont pas compromises. Néanmoins, l'utilisation d'un pneumatique directionnel dans le sens inverse doit être déconseillée et doit être envisagée uniquement comme mesure temporaire. L'utilisation continue d'un pneumatique directionnel dans le sens inverse peut provoquer une usure inégale et des vibrations plus importantes.

L'E.T.R.T.O. recommande par ailleurs que tous les fabricants de pneumatiques indiquent la direction de roulement privilégiée des pneumatiques directionnels en marquant clairement une flèche sur le flanc du pneumatique et qu'ils ajoutent une déclaration claire dans leur documentation technique indiquant que l'utilisation du pneumatique dans le sens inverse devrait être envisagée uniquement à titre temporaire.

Il est bien entendu, qu'indépendamment des recommandations techniques ci-dessus, l'utilisation de pneumatiques directionnels doit également respecter la législation nationale applicable.

Recommandations E.T.R.T.O. concernant les pneumatiques concernant Tracteurs et Machines agricoles

Surveillance et entretien

Montage et démontage des pneumatiques

Ces opérations doivent être exécutées uniquement par un spécialiste doté des équipements et de l'expertise nécessaires. Le montage par une personne non qualifiée peut causer des blessures personnelles ainsi que des dommages visibles ou dissimulés aux pneus et aux roues. Ces dommages peuvent entraîner une défaillance et des blessures éventuelles durant l'utilisation..

Dans des cas exceptionnels, lorsque ces opérations ne peuvent pas être exécutées par un spécialiste, il est impératif de suivre les instructions du fabricant du pneumatique quant au montage et au démontage des pneus ou les normes nationales en vigueur. Une attention spéciale sera portée à l'état et l'adéquation de la jante ainsi qu'au positionnement du pneu, bien centré sur la jante lors du gonflage, en veillant à ne pas dépasser la pression de montage recommandée.

En cas de doute ou de difficulté, consulter un spécialiste en pneumatiques.

L'E.T.R.T.O. recommande ce qui suit. En particulier, pour des raisons de sécurité, le montage et le démontage des pneumatiques sur jantes de types DW et TW doivent toujours commencer au rebord de la jante se trouvant le plus près du creux inférieur, quel que soit le côté de la jante où est situé la valve.

- **Montage**

- S'assurer que les dimensions et le type de pneu à monter conviennent au véhicule et à l'usage envisagé.
- S'assurer que la largeur et le diamètre de la jante sont conformes aux spécifications de la norme publiée, et que le déport utilisé est correct afin d'assurer un passage de roue convenable et, le cas échéant, un entraxe de jumelage correct. Dans le cas de pneumatiques tubeless, vérifier la conformité de la jante.
- Toujours travailler dans de bonnes conditions de sécurité et de propreté, en évitant la terre meuble.
- S'assurer que tous les éléments à assembler sont propres et en bon état. En particulier, vérifier que les pneumatiques et chambres à air ne sont pas endommagés

et veiller spécialement à ce qu'aucune matière étrangère ne reste à l'intérieur du pneumatique ou entre le talon et le siège du talon de la jante.

Débarrasser la jante de toutes souillures (poussières, graisse, rouille, résidus de pâte de montage, etc.). L'inspecter soigneusement. Si elle est fêlée ou déformée, elle doit être remplacée.

Dans le cas de jantes en plusieurs pièces, s'assurer que les différents éléments sont corrects et compatibles.

Afin d'éviter tout dommage au pneumatique, ne pas monter celui-ci sur une jante présentant des bords saillants ou des ébarbages autour de la zone du bord de talon.

- Il est conseillé de monter une chambre à air et un flap neufs à chaque remplacement de pneu, ou une valve neuve ou un joint de valve neuf dans le cas de pneumatiques tubeless, ainsi qu'un nouveau joint lorsque des pneumatiques tubeless sont montés sur des jantes munies d'un rebord amovible. Lorsque les flancs du pneumatique ne portent aucun marquage 'tubeless', ces pneus sont destinés à un montage avec une chambre à air appropriée.
- La portée du talon ainsi que les talons du pneumatique et plus spécialement ceux des pneumatiques tubeless doivent être lubrifiés uniquement avec une mixture appropriée. Négliger ce point important peut entraîner des dommages ou fractures aux talons des pneumatiques lors du montage.

Les mixtures à base d'hydrocarbures sont à proscrire formellement.

Le temps de séchage des lubrifiants a un impact significatif sur le montage du pneumatique sur sa jante et sur la performance future de l'ensemble monté. Pour cette raison il est recommandé de tenir compte le temps de séchage des lubrifiants lors du montage des pneumatiques sur leur jante. Le temps de séchage des lubrifiants dépend, entre autres, du type de lubrifiant, de la température ambiante et de la quantité de lubrifiant appliquée. Pour plus de détails, il est recommandé de consulter le manuel d'utilisation du lubrifiant et ses conditions de mise en œuvre. L'utilisation d'un excès de lubrifiant peut être la cause de la rotation des talons du pneumatique en service.

- Vérifier soigneusement l'état des trous de valve. Du côté du pneumatique, les bords des trous de valve doivent être arrondis et ébarbés. Du côté de la roue exposé aux intempéries, ces trous ne doivent présenter aucune bavure risquant d'endommager le corps de valve.

S'assurer du bon montage de la valve dans le trou de valve afin d'éviter d'abîmer la chambre à air ou le flap. L'emploi de rallonges de valves est conseillé pour les valves difficiles d'accès, par exemple sur le pneumatique intérieur d'un ensemble de pneumatiques jumelés.

- Dans le cas de pneumatiques à chambre à air, talquer légèrement celle-ci avant de l'introduire dans le pneumatique.

Dans le cas de pneumatiques tubeless montés sans chambre à air, la jante doit être étanche.

Si un flap est nécessaire, il sera plus facile de le localiser en talquant ses deux surfaces avec du talc sec.

- Dans le cas de jantes à base creuse en une pièce, après avoir positionné le pneumatique sur la jante, amorcer le gonflage en vérifiant que les talons s'appliquent correctement sur le siège du talon de la jante.

Tant que cette opération n'est pas terminée, il ne faut pas dépasser la pression de gonflage recommandée par le manufacturier de pneumatiques (habituellement 250 kPa (2.5 bar)). Le règlement 106 de l'UN/ECE spécifie de graver sur les deux flancs du pneu un pictogramme (voir exemple ci-dessous) indiquant la pression maximum de gonflage à ne pas dépasser pendant la phase de positionnement des talons lors du montage.

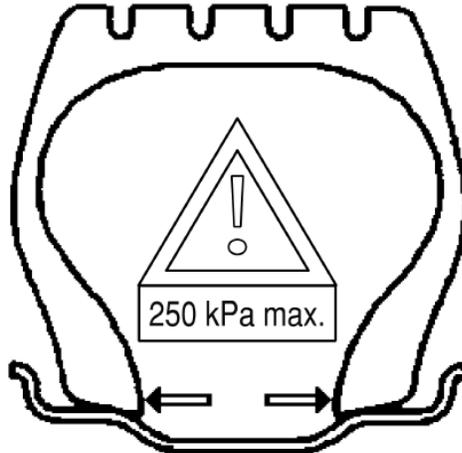
Si le positionnement est incorrect, dégonfler le pneumatique, effectuer une rotation sur la jante et recentrer le pneumatique avant de recommencer le gonflage.

Après gonflage s'assurer que les talons s'appliquent correctement contre les rebords de jante.

Dans le cas de montage sur des jantes multi-pièces, le pneumatique étant sur jante, l'ensemble demeurant à plat sur le sol, amorcer le gonflage jusqu'au moment où le rebord amovible se place correctement contre le cercle de verrouillage.

Une bonne mise en place est facilitée en frappant ces éléments avec un marteau en caoutchouc pendant le gonflage préliminaire.

Cependant, le pneumatique ne doit pas être gonflé au-delà de 100 kPa (1.0 bar) avant d'être introduit dans une cage de sécurité.



- S'assurer que le tuyau d'arrivée d'air entre la valve et le manomètre du gonfleur ait une longueur suffisante pour que l'opérateur se trouve hors d'atteinte d'éventuelles projections en cas d'éclatement du pneumatique ou de la roue.
- Au cas où l'on ne disposerait ni d'une cage de sécurité ni d'un dispositif de sécurité portatif destiné à protéger d'un éventuel éclatement du pneumatique ou de la roue, placer l'ensemble pneu/roue verticalement contre un mur, les parties amovibles de la jante orientées côté mur.
- **Démontage**
 - Avant toute opération, il est impératif de s'assurer que le pneumatique est totalement dégonflé, en dévissant et en retirant le mécanisme de valve.
 - Pour les jantes composées de plusieurs pièces, l'opération doit commencer par le démontage du cercle de verrouillage et du rebord amovible. A tout moment,

l'opérateur doit éviter de se trouver en face de la roue, sur la trajectoire de tout élément du cercle amovible qui pourrait être projeté en cas de roue endommagée.

- S'il s'avère nécessaire de changer de pneumatique sans enlever la roue du véhicule, il faut prendre les précautions de sécurité supplémentaires suivantes :
 - S'assurer que le véhicule se trouve sur un endroit ferme et à niveau du sol. Après l'avoir soulevé, soutenir l'essieu au moyen de supports d'essieux.
 - Placer la valve dans sa position la plus basse et mettre le frein à main.

Si la gorge n'est pas centrée sur le profil de la jante, le montage et le démontage doivent être effectués depuis le bord le plus proche de la gorge.. En cas de doute sur le côté de montage et/ou démontage, consulter le fabricant de la roue/jante.

Afin d'éviter tout risque d'accident lors des susdites opérations, il est recommandé que le travail soit réalisé par des spécialistes qualifiés uniquement. En particulier, un tel travail ne doit jamais être effectué par un apprenti seul, et s'il est fait par deux personnes ou plus, au moins l'une de ces personnes doit être présente tout au long de l'opération de gonflage.

Pression de gonflage

Ces recommandations sont spécifiques aux pneumatiques de tracteurs et machines agricoles. Les recommandations communes à tous les produits figurent dans la section Générale et doivent aussi être prises en considération.

En principe, les pneumatiques de tracteurs et machines agricoles doivent être gonflés en fonction de la charge qu'ils supportent. Cependant, si les pneumatiques doivent être utilisés sur route ou tout autre revêtement dur, quelle que soit la durée du déplacement, il est conseillé d'augmenter les pressions afin d'atteindre les pressions recommandées par le manufacturier de pneumatiques pour utilisation sur route.

En cas de véhicule équipé d'un CTIS (Système de gonflage des pneumatiques centralisé), si une pression de gonflage réduite est utilisée pour travailler dans les champs, lorsque le tracteur passe du champ à la route, avant de rouler sur celle-ci, le chauffeur doit patienter jusqu'à ce que la pression de gonflage correcte du pneu soit atteinte, en fonction des conditions de vitesse et de charge du véhicule.

Lestage liquide

Les pneumatiques contenant un lestage liquide doivent être facilement identifiables, et les mesures de sécurité suivantes doivent être observées :

- Il y a lieu d'utiliser une valve air-eau appropriée.
- Le lestage liquide doit contenir un antigel approuvé par le manufacturier de pneumatiques concerné.

- Pour les pneumatiques “tubeless”, un antirouille approuvé par le fabricant de pneumatiques concerné doit être ajouté au lestage liquide afin de protéger la jante contre la corrosion.
- Pour contrôler la pression des pneumatiques à lestage liquide, il faut utiliser un manomètre spécial. Ces contrôles doivent se faire en plaçant la valve dans sa position la plus basse afin d’inclure la pression due au liquide contenu dans le pneumatique.
- Avant le démontage d’un pneumatique contenant un lestage liquide, il faut vérifier que le liquide soit complètement écoulé. Négliger cette opération pourrait entraîner une avarie au pneumatique, due à la détérioration de la carcasse textile causée par le liquide résiduel.

Note : Il y a lieu de s’adresser au fabricant de pneumatiques concerné pour connaître la façon de procéder au lestage liquide et le volume de liquide à utiliser.

Additifs pour pneumatiques

L’industrie du pneumatique déconseille l’utilisation de tous types de produits additifs à l’intérieur de la cavité durant l’utilisation vu que ceux-ci peuvent altérer les performances de l’assemblage pneu/jante. L’ETRTO recommande de toujours consulter les fabricants de pneumatiques et de jantes avant l’utilisation de tout type d’additif pour pneumatiques.

Stockage des pneumatiques

Voir pages 11 à 13.

Manutention saisonnière des pneus

Certains équipements agricoles dont l’usage n’est que saisonnier ne sont pas utilisés pendant un certain temps. Durant ces périodes d’inactivité, les véhicules devraient de préférence être surélevés, posés sur des supports, et les pressions de gonflage être ramenées à 70 kPa (0.7 bar), tout en recouvrant les pneumatiques d’une couverture imperméable et opaque. Afin d’éviter des pannes inutiles au moment de remettre le véhicule en service, il est recommandé d’inspecter périodiquement les pneumatiques.

S’il n’est pas possible de procéder comme préconisé ci-dessus, les pneumatiques doivent être maintenus à la pression de gonflage recommandée pour leur utilisation.

Roues

L’état des roues doit être vérifié régulièrement, en particulier en ce qui concerne la déformation des jantes et les disques fêlés ou endommagés. Les bords de jante endommagés peuvent

faciliter la pénétration de pierres ou autres corps étrangers entre le bord de jante et le talon du pneu, ce qui pourrait entraîner une avarie du pneumatique. Dans l'éventualité d'une usure ou d'un dommage aux rebords des jantes, il est recommandé d'éliminer tous les bords aigus pour éviter une détérioration du pneu lors du montage et de l'utilisation. Ne jamais retravailler, souder, chauffer ni braser les jantes. Quand un travail doit être effectué sur la jante, toujours démonter le pneumatique au préalable.

Les roues ou parties composantes qui sont endommagées, déformées, fêlées ou cassées ne peuvent pas être utilisées et doivent être mises au rebut.

Consulter le fabricant de pneumatiques/roues pour vous assurer de l'aptitude et de la résistance des roues à l'utilisation envisagée.

Réparation et rechapage des pneus

Au cours de leur vie, les pneus sont soumis à une énorme quantité de contraintes et peuvent s'endommager de plusieurs manières. Si la réparation d'un pneu s'impose et qu'elle est possible, elle doit être exécutée par un spécialiste du pneumatique le plus tôt possible, afin d'éviter toute nouvelle détérioration de la structure.

Dans tous les cas, toute réparation de pneu doit être confiée à un spécialiste du pneumatique qui en assumera toute la responsabilité.

Le travail de réparation et de rechapage doit impérativement être confié uniquement à des entreprises compétentes.

Après un examen minutieux par un spécialiste qui décidera si le rechapage est possible, l'entreprise de rechapage doit assumer l'entière responsabilité de l'examen et du travail effectué sur le pneu.

Avaries des pneumatiques

Il est dangereux de négliger tout dommage de pneumatique.

Si un pneumatique montre un dommage visible telle que cloque, rupture ou coupure exposant la carcasse ou s'il est évident qu'il a souffert d'un impact si violent contre un obstacle qu'il y a risque de blessure interne, ce pneumatique devra, même si il paraît intact, être démonté et examiné dès que possible par un spécialiste du pneumatique afin de déterminer s'il est réparable.

Il est dangereux de regonfler un pneu ayant roulé en étant dégonflé ou fortement sous-gonflé. De tels pneumatiques doivent être enlevés pour examen par un expert afin de vérifier si le pneumatique, la chambre à air ou la valve ne sont pas endommagés et s'ils peuvent encore être utilisés.

Tout pneumatique dont la région du talon a subi un frottement et dont la carcasse est mise à nu à l'endroit où le pneumatique est en contact avec le rebord de jante doit être démonté.

Entretien des pneumatiques

Les pneus d'un véhicule doivent être examinés régulièrement, en prêtant une attention particulière à la bande de roulement pour voir s'il n'y a pas d'usure anormale, des coupures, des déformations localisées et des corps étrangers (gravier, clou, etc.), aux flancs pour voir s'il n'y a pas de coupures, de fissures, de traces d'impact, d'éraflures, de déformations localisées et à la zone talon/rebord de jante pour détecter d'éventuels signes d'usure, de dommage, de mauvais montage, etc. En cas de dommage, le pneu doit être examiné par un spécialiste.

En cas de crevaison, il est impératif de s'arrêter au plus vite et de changer le pneu, car rouler avec un pneu sous-gonflé peut occasionner une détérioration structurelle. Un pneu crevé doit toujours être retiré de la roue et vérifié afin de s'assurer qu'il ne présente pas d'autres dégâts indirects.

Viellissement des pneumatiques

Voir les recommandations générales du chapitre "Viellissement des pneumatiques" page 16.

Pneumatiques soumis à des décharges électriques

Les pneumatiques peuvent être sérieusement endommagés par un contact ou des décharges électriques provenant généralement d'un contact direct avec des lignes électriques à haute tension ou avec leur arc électrique. Il peut en résulter des dégâts difficiles à détecter visuellement mais pouvant entraîner une sérieuse dégradation du pneumatique. Ces dommages peuvent être confirmés par l'observation effective du contact ou peuvent être détectés par un examen destructif du pneumatique. Par mesure de précaution, il est dès lors recommandé de démonter et de détruire tous les pneumatiques du véhicule ayant été soumis à un tel contact ou arc électrique et ce afin d'éviter une nouvelle utilisation ou remontage sur un autre véhicule.

Pneumatiques déclassés

Il est recommandé que les pneumatiques déclassés soient gravés au moyen du marquage suivant :

DA

Il n'y a aucune restriction d'utilisation pour les pneumatiques marqués "DA". Les pneumatiques marqués "DA" (au moins sur un flanc) ne présentent qu'une imperfection mineure dans l'aspect extérieur qui n'affecte en rien leur performance. L'emplacement du marquage "DA" est laissé à la discrétion du fabricant du pneu.

Choix des pneumatiques de remplacement

Généralités

Les pneumatiques de remplacement doivent être adaptés au type de véhicule ainsi qu'à ses différentes utilisations. En raison de la diversité de ces utilisations – type de service, itinéraire emprunté, charge, vitesse – les fabricants de pneumatiques offrent une large gamme de dimensions, de constructions de carcasse et de dessins de bande de roulement et ils sont les seuls qualifiés pour conseiller les usagers sur le choix d'un pneu.

Ce conseil se base sur ses moyens importants, tant du point de vue de l'équipement que du personnel, pour effectuer des recherches et développer de nouveaux produits qui couvrent toutes les conditions d'utilisation. Un changement de pneumatique et/ou de roue peut s'avérer nécessaire dans des cas particuliers.

Remplacement des pneus

Des pneus usagés ne doivent jamais être montés si leurs antécédents sont inconnus. Il est essentiel de toujours obtenir le conseil avisé du fabricant ou spécialiste en pneumatiques en matière de remplacement de pneus.

(Pour plus de détails, voir les recommandations générales sur les pneus usagés).

Pour des raisons de sécurité, une chambre à air neuve doit toujours être utilisée lorsqu'on monte un nouveau pneu à chambre à air et une valve ou joint d'étanchéité neufs lorsqu'on monte des pneus sans chambre à air.

Tous les pneus sans chambre à air doivent être montés sur des jantes étanches. Ne jamais remplacer les pneus à chambre à air par des pneus sans chambre à air.

Mélange des pneumatiques

Les pneus uniques sur un essieu donné doivent avoir la même marque, la même dimension, la même structure (radiale, diagonale ou diagonale ceinturée), la même catégorie d'utilisation (normale, neige ou spéciale), la même description d'utilisation et doivent montrer à peu près le même degré d'usure de la bande de roulement.

Les pneus jumelés doivent avoir approximativement le même diamètre externe et être disposés selon une symétrie axiale. Pour tous les équipements spéciaux, suivre les instructions des fabricants de pneus, de jantes/roues et d'automobiles.

Charge et vitesse du pneumatique

Les pneumatiques de remplacement doivent pouvoir supporter les charges effectives exercées sur les essieux du véhicule aux vitesses requises. La capacité de charge maximum des pneumatiques par essieu, qu'il s'agisse d'un montage en simple ou d'un montage en jumelé, ne doit jamais être inférieure à la charge maximum par essieu, fixée par le constructeur du véhicule ou à la limite de charge légale, si faible que soit cette différence.

Les dimensions de pneumatiques recommandées dans les manuels des fabricants de pneumatiques ou des constructeurs de véhicules ont été choisies en tenant compte des paramètres suivants :

- Poids maximum par essieu avec les outis portés.
- Vitesse maximum.
- Conditions d'utilisation.

Les fabricants de pneumatiques produisent des pneumatiques agricoles pour tous usages et toutes conditions d'utilisation. Certains ont des bandes de roulement importantes qui peuvent produire des températures relativement élevées lors du roulage. Par conséquent, il est essentiel de ne pas dépasser les vitesses maximales d'utilisation spécifiées dans les recommandations des fabricants de pneumatiques pour assurer une bonne performance en toute sécurité.

Le dépassement de la vitesse maximale ou la surcharge (ou le sous-gonflage) augmente la flexion des pneumatiques ce qui entraîne la surchauffe et augmente le risque d'avarie du pneumatique. En outre, la surcharge influence négativement le contact pneu/sol à tel point que la mobilité et la stabilité du véhicule peuvent être altérées.

Le poids de l'essieu maximal d'un tracteur d'agriculture ou engin est souvent limité par la dimension des pneus d'origine ou de rechange choisie aux fins d'une utilisation spécialisée (ex ; pneus étroits) Tous les pneus choisis doivent être adaptés à l'utilisation prévue de la machine, y compris le déplacement sur le lieu de travail.

Marquage facultatif pour l'uniformité du pneumatique

Pneumatiques agricoles: point bas de la première harmonique du faux rond

- Marquage : un point blanc ou jaune
- Forme : peut être rond, ovale ou comme une empreinte de pouce
- Dimension : diamètre minimal de 5 mm
- Emplacement : près du rebord de jante, sur les deux flancs.

Recommandations E.T.R.T.O. concernant les Pneumatiques pour Matériel de Manutention et Chariots Élévateurs

Introduction

Bien que dans la majorité des cas les pneumatiques pour matériel de manutention soient utilisés par des professionnels ayant une bonne connaissance de leurs conditions d'emploi, l'E.T.R.T.O. a jugé indispensable de rappeler clairement ses consignes d'utilisation.

Surveillance et entretien

Montage des pneumatiques

Indépendamment des normes techniques contenues dans le "Standards Manual" E.T.R.T.O. et des consignes que donnent les fabricants de pneumatiques, jantes et valves dans leur documentation technique, l'E.T.R.T.O. recommande ce qui suit:

- Il est recommandé que ces opérations soient exécutées uniquement par un spécialiste doté des équipements et de l'expertise nécessaires. Le montage par une personne non qualifiée peut causer des blessures personnelles ou des dommages visibles ou dissimulés aux pneus et aux roues.
- Des presses et accessoires appropriés sont requis pour le montage d'inserts spéciaux. Les instructions publiées par le fabricant de pneumatiques doivent être strictement observées. N'utiliser que des lubrifiants exclusifs recommandés par les fabricants de pneumatiques.
- S'assurer que les jantes correspondent bien aux dimensions des pneumatiques à monter. Les éléments de jantes ne peuvent être modifiés et des éléments de différents fabricants de jantes ne peuvent être mélangés. Tous les pneumatiques tubeless doivent être montés sur des jantes étanches. En cas de doute, consulter le fabricant de la jante/roue.
- Débarrasser la jante de ses saillies éventuelles (poussières, graisse, rouille, résidus de pâte de montage, etc.). Inspecter la jante soigneusement. Si elle est fêlée ou déformée, elle doit être remplacée.
Dans le cas de jantes en plusieurs pièces, s'assurer que les différents éléments sont corrects et compatibles.
Afin d'éviter tout dommage au pneumatique, ne pas monter celui-ci sur une jante présentant des bords saillants ou des ébarbages autour de la zone du bord de talon.

- Il faut toujours monter une chambre à air et un flap neufs à chaque remplacement de pneu, une valve neuve ou un joint de valve neuf dans le cas de pneumatiques "tubeless", ainsi qu'un joint neuf lorsque des pneumatiques "tubeless" sont montés sur des jantes munies d'un rebord amovible.
- Toutes les pièces recommandées par le fabricant de la roue ou du pneu doivent être montées (ex. l'anneau conique, le couvercle de la valve, l'étrier, etc.)
- S'assurer que les pneumatiques et les chambres à air ne présentent aucune avarie et surtout qu'aucun corps étranger ne reste à l'intérieur du pneu ou entre le talon et sa portée.
- Lubrifier les talons du pneumatique uniquement au moyen d'un lubrifiant de montage aux propriétés approuvées. Négliger ce point important peut entraîner des dommages ou ruptures des talons lors du montage.

Note : Les lubrifiants de montage à base d'hydrocarbures sont à proscrire formellement.

Le temps de séchage des lubrifiants a un impact significatif sur le montage du pneumatique sur sa jante et sur la performance future de l'ensemble monté. Pour cette raison il est recommandé de tenir compte le temps de séchage des lubrifiants lors du montage des pneumatiques sur leur jante.

Le temps de séchage des lubrifiants dépend, entre autres, du type de lubrifiant, de la température ambiante et de la quantité de lubrifiant appliquée. Pour plus de détails, il est recommandé de consulter le manuel d'utilisation du lubrifiant et ses conditions de mise en œuvre.

- Vérifier soigneusement l'état du trou de valve. Sur la jante du côté du pneumatique, les bords du trou de valve doivent être arrondis et ébarbés, tandis que du côté extérieur exposé aux intempéries ce trou ne doit présenter aucune bavure risquant d'endommager le corps de valve.

S'assurer du bon montage de la valve dans le trou de valve afin d'éviter d'abîmer la chambre à air ou le flap. L'emploi de rallonges de valves est conseillé pour les valves difficiles d'accès, par exemple sur le pneumatique intérieur d'un ensemble de pneumatiques jumelés.

- Le pneumatique étant positionné sur la jante, amorcer le gonflage en deux temps en s'assurant que les talons s'appliquent correctement sur les repos de talons de la jante. Arrêter de gonfler le pneumatique lorsque la pression atteint 150 kPa (1.5 bar) (1^{re} étape), vérifier le pneumatique et s'assurer qu'il n'y a ni déformation du pneu ni boursoufflures. La présence de déformations ou de boursoufflures implique le démontage du pneu et l'examen par un spécialiste.

Assurez-vous que les talons s'appliquent correctement contre les rebords de jante.

Placez alors le pneumatique en position verticale dans une cage de sécurité et gonflez-le à la pression de gonflage définie.

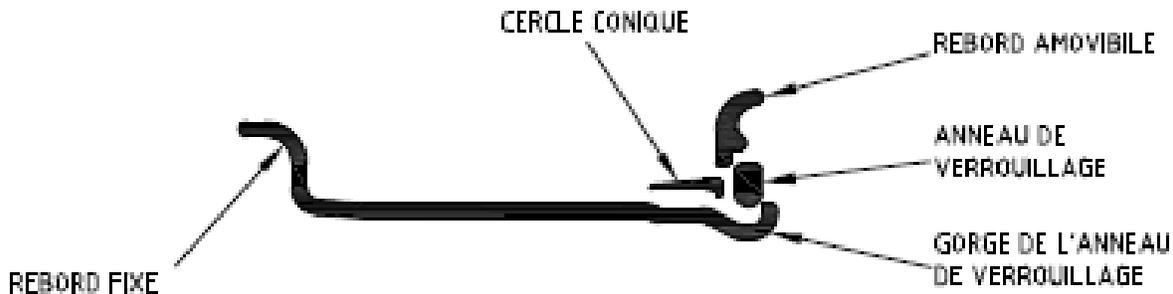
Dans le cas de montage sur des jantes en plusieurs parties, le pneumatique étant sur jante et l'ensemble demeurant à plat sur le sol, amorcer le gonflage, sans dépasser les 100 kPa (1.0 bar), jusqu'au moment où le rebord amovible se place correctement contre le cercle de verrouillage.

Placer l'assemblage dans une cage de sécurité. S'assurer que les éléments de verrouillage s'appliquent correctement dans la cage de sécurité avant la pressurisation complète.

- S'assurer que le tuyau d'arrivée d'air entre la valve et le manomètre du gonfleur ait une longueur suffisante pour que l'opérateur se trouve hors d'atteinte d'éventuelles projections dans le cas d'un éclatement du pneu ou de la roue.

Démontage des pneumatiques ou de la roue

- Avant toute opération, il est impératif de s'assurer que le pneumatique est totalement dégonflé en dévissant et en retirant le mécanisme de valve (vérifier que la valve ne rencontre aucun obstacle, par exemple de la terre ou de la glace).
- Pour les jantes composées de plusieurs pièces, par exemple, l'opération doit commencer par le démontage du cercle de verrouillage et du rebord amovible. A tout moment, l'opérateur doit éviter de se trouver en face de la roue, à portée de tout élément du cercle amovible qui pourrait être projeté en cas de roue endommagée.



Le démontage des pneumatiques doit être confié uniquement à des spécialistes qui doivent respecter scrupuleusement les consignes données par les fabricants de pneumatiques et les constructeurs de roues.

Si la gorge n'est pas centrée sur le profil de la jante, le montage et le démontage doivent être effectués depuis le bord le plus proche de la gorge. En cas de doute sur le côté de montage et/ou démontage, consulter le fabricant de la roue/jante.

Pression de gonflage

Ces recommandations sont spécifiques aux pneumatiques pour matériel de manutention et chariots élévateurs. Les recommandations communes à tous les produits figurent dans la section Générale et doivent aussi être prises en considération.

En principe, les pneumatiques pour matériel de manutention et chariots élévateurs doivent être gonflés en fonction de la charge qu'ils supportent.

Stockage des pneumatiques, des chambres à air et des flaps

Voir pages 11 à 13.

Roues

L'état des roues doit être vérifié régulièrement en particulier en ce qui concerne la déformation des bords de la jante et des disques de la roue. Toute roue ou jante fêlée doit être démontée, avec une attention particulière pour la roue intérieure des montages en jumelé. Avant de desserrer une roue ou des boulons de serrage de jante d'une machine, il est impératif de s'assurer que le pneu (ou les deux pneus jumelés ou tous les pneus d'un montage multiple) s'est complètement dégonflé après retrait du noyau de valve. Pour des opérations sûres, cette recommandation doit être strictement suivie. Attention aux gros pneus, le gel du corps de valve peut bloquer le flux d'air et empêcher le pneu de se dégonfler complètement.

Dans l'éventualité d'usure ou de dommage aux rebords des jantes, il est recommandé d'éliminer tous les angles vifs pour éviter une détérioration du pneu lors du montage et de l'utilisation.

Les roues endommagées, ou voilées, ou ayant des trous de fixation aux portées craquelés ou déformés ne peuvent en aucun cas être réparées ou remises en service.

Il ne faut **jamais** effectuer de réparation par soudure sur des jantes ou des disques fêlés car la soudure se fêlera à nouveau très rapidement à cause des contraintes dynamiques permanentes occasionnées lors du roulage.

Pour éviter les craquelures dans les roues provenant de tensions internes dues à la corrosion, ainsi que des avaries aux pneumatiques, la protection anti-corrosion doit être bien appliquée partout sur la roue, même sur le côté des jantes et des anneaux en contact avec le pneumatique. La protection de surface doit être vérifiée de temps à autre de même que lors du montage des pneumatiques. Elle doit être renouvelée si nécessaire, toute trace de rouille ayant été préalablement enlevée.

Exceptions : les jantes pour pneus conducteurs doivent avoir le métal exposé ou être traités avec un enduit de surface afin de favoriser la conductivité entre le pneu et la jante.

Roues en deux parties

Les roues en deux parties sont conçues de telle manière que leur deux parties principales, dont les parties du bord peuvent ou non être de la même largeur, composent, une fois solidement fixées ensemble, une jante ayant deux flasques fixes.

Les roues en deux parties doivent être conçues de telle façon que lorsque la roue est montée sur le véhicule, seuls les écrous et vis de fixation soient accessibles.

Les systèmes d'assemblage des deux parties de roue doivent être différents du système de fixation du véhicule et être accessibles uniquement lorsque la roue est démontée du véhicule. On ne peut utiliser aucun point de soudure.

Au cas où les systèmes d'assemblage seraient accessibles lorsque la roue est montée sur le véhicule, ils doivent être clairement identifiés.

Le démontage de la roue du véhicule et le démontage du pneu de la roue doivent être effectués selon les étapes suivantes :

- dégonflage complet du pneu (pour ne pas avoir de pression sur la jante),
- démontage de la roue du véhicule,
- déconnexion des deux parties de la roue et démontage du pneu.

Lors du montage, le pneumatique sera gonflé uniquement après que les systèmes d'assemblage de la roue aient été serrés pour assurer la sécurité.

Charge et vitesse des pneus

Les charges des pneus industriels sont spécifiées par pneumatique et en fonction de la vitesse. Les manuels des Normes ou émis par les fabricants doivent être consultés pour obtenir les valeurs réelles applicables à un usage particulier.

Les pneus doivent être capables de transporter les charges réelles sur l'essieu du véhicule à la vitesse correspondante. L'indice de charge maximal des pneus sur un essieu, en montage simple ou jumelé, ne doit jamais être inférieur au poids maximal par essieu spécifié par le fabricant du véhicule.

Il faut éviter de rouler en continu afin d'éviter toute surchauffe, susceptible de causer l'éclatement du pneu.

Utilisations particulières

Les pneumatiques conducteurs d'électricité seront marqués de façon appropriée par le fabricant de pneumatiques. Il est conseillé à l'utilisateur de les nettoyer fréquemment afin de garantir un bon maintien de ces propriétés. Ne pas utiliser de solvants pour nettoyer les pneumatiques. Maintenir un bon contact électrique entre la jante et le pneumatique.

Additifs pour pneumatiques

L'industrie du pneumatique déconseille l'utilisation de tous types de produits additifs à l'intérieur de la cavité durant l'utilisation vu que ceux-ci peuvent altérer les performances de l'assemblage pneu/jante. L'ETRTO recommande de toujours consulter les fabricants de pneumatiques et de jantes avant l'utilisation de tout type d'additif pour pneumatiques.

Inspection des pneumatiques

Il est dangereux de négliger un dommage au pneumatique.
Une attention particulière doit être portée à

- la bande de roulement et aux flancs afin de repérer toute usure anormale, coupure, déformation localisée et corps étranger (pierres coincées, clous, ...), craquelure, usure par frottement...
- à la zone du talon/rebord de jante pour déceler tout signe de frottement, dommage à la jante, défaut de montage
- entre les pneumatiques jumelés pour repérer les craquelures, usures, déformations localisées et corps étrangers

Si un pneumatique montre un dommage visible tel qu'une cloque, rupture ou coupure exposant la carcasse ou s'il est évident que le pneumatique a souffert d'un impact violent contre un obstacle (par exemple une bordure de trottoir), de façon qu'il y ait risque de blessure interne, le pneumatique devra être démonté dès que possible et examiné par un spécialiste, même s'il paraît intact extérieurement.

Les produits anti-crevaison sous forme de liquide d'étanchéité sont déconseillés car ils peuvent masquer des dommages secondaires et empêcher tout examen interne.

Toute réparation doit être confiée à un expert qui en portera dès lors l'entière responsabilité.

Profondeur minimum de sculpture du pneumatique

La bande de roulement d'un pneu est pourvue d'un dessin en relief, ou sculpture, dont le but est d'assurer une adhérence optimale sur route mouillée ou glissante. Néanmoins, il ne faut pas croire que seules les sculptures assurent l'adhérence du pneumatique. Outre les caractéristiques de la sculpture, la construction du pneu, la composition chimique de sa bande de roulement, la composition du revêtement routier, les conditions météorologiques, les caractéristiques mécaniques du véhicule le style de conduite et surtout la vitesse, sont tous des facteurs importants affectant l'adhérence du pneu sur la route.

En cas de conduite sur la voie publique, la législation locale concernant la profondeur de sculpture minimum du pneumatique doit être respectée.

Rechapage et réparation des pneumatiques

Au cours de sa vie, un pneu est soumis à une quantité énorme de contraintes et peut être endommagé de diverses manières.

Si une réparation du pneumatique est nécessaire et possible, elle doit être effectuée le plus rapidement possible après l'avarie afin d'éviter toute détérioration supplémentaire de la structure du pneumatique.

Il est impératif de confier la réparation ou le rechapage du pneumatique uniquement à des entreprises compétentes. Après un examen minutieux par un spécialiste qui décidera si la réparation ou le rechapage est possible, ces entreprises devront prendre la totale responsabilité de l'examen ainsi que du travail effectué sur le pneumatique.

Viellissement des pneumatiques

Les pneumatiques montés sur des véhicules parqués pendant de longues périodes (ex. grues, remorques à usage spécial, etc.) auront tendance à vieillir et à se craqueler plus rapidement que ceux utilisés fréquemment. Dans ce cas, il est important de soulager les pneumatiques du poids qu'ils supportent en mettant le véhicule sur cales et de les recouvrir pour les protéger de la lumière directe.

En plus de cette recommandation, voir également la recommandation générale du chapitre «Viellissement des pneumatiques», à la page 16.

Pneumatiques soumis à des décharges électriques

Les pneumatiques peuvent être sérieusement endommagés par un contact ou des décharges électriques provenant généralement d'un contact direct avec des lignes électriques à haute tension ou avec leur arc électrique. Il peut en résulter des dégâts difficiles à détecter visuellement mais pouvant entraîner une sérieuse dégradation du pneumatique. Ces dommages peuvent être confirmés par l'observation effective du contact ou peuvent être détectés par un examen destructif du pneumatique. Par mesure de précaution, il est dès lors recommandé de démonter et de détruire tous les pneumatiques du véhicule ayant été soumis à un tel contact ou arc électrique et ce afin d'éviter une nouvelle utilisation ou remontage sur un autre véhicule.

Combinaisons pneu/jante

Pour les combinaisons pneu/jante, recommandées ou autorisées, consulter le "Standards Manual" en vigueur de l'E.T.R.T.O..

Pour les autres combinaisons pneu/jante, sur véhicules existants, consulter le Mémento Technique de l'E.T.R.T.O. ("Engineering Design Information" – EDI) ainsi que les fabricants de pneumatiques et fabricants de jantes concernés.

Il faut vérifier attentivement si les combinaisons pneu/jante sont appropriées pour des pneumatiques conçus pour le montage sans anneau verrouilleur.

Consultez les fabricants de jantes et de roues pour vous assurer que l'assemblage jante/roue a une résistance suffisante pour l'utilisation envisagée.

Choix des pneumatiques de remplacement

Généralités

Les pneumatiques de remplacement doivent être adaptés au type de véhicule ainsi qu'à ses différentes utilisations. En raison de la diversité de ces utilisations – genre de service, itinéraire

emprunté, charge, vitesse – les manufacturiers de pneumatiques offrent une large gamme de dimensions, de constructions de carcasse et de dessins de bande de roulement et ils sont les seuls qualifiés pour conseiller les usagers sur le choix d'un pneu. Ce conseil se base sur des moyens importants, tant en équipement qu'en personnel, pour procéder aux recherches et au développement sur toute la variété des conditions d'utilisation. Dans les cas spéciaux, un changement du pneu et/ou de l'assemblage pneu/roue peut être nécessaire.

Les pneus usagés ne peuvent être réutilisés si leurs antécédents sont inconnus. Il est essentiel de toujours obtenir le conseil avisé du fabricant ou du spécialiste en pneumatiques en matière de remplacement de pneu.

Pour des raisons de sécurité, une chambre à air neuve doit toujours être utilisée lorsqu'on monte un nouveau pneu à chambre à air et une valve tubeless lorsque cela est nécessaire. Insérer un joint torique neuf lors du montage d'un nouveau pneu tubeless.

Tous les pneus tubeless doivent être montés sur des jantes étanches ou à élément étanche. Consulter le fabricant de pneus pour l'utilisation des chambres à air et des flaps pour les pneus radiaux

Lors du remplacement d'un pneumatique, une attention particulière doit être portée à l'état et à l'adéquation de la jante car une jante abîmée ou un montage incorrect peuvent entraîner l'éclatement du pneu.

Charge et vitesse du pneu

Les pneus de remplacement doivent pouvoir supporter les charges effectives portées par les essieux du véhicule à la vitesse correspondante. La capacité de charge maximum des pneus par essieu, qu'il s'agisse d'un montage en simple ou en jumelé, ne doit jamais être inférieure au poids maximum par essieu fixé par le constructeur du véhicule.

Montages mixtes

Les meilleurs résultats sont obtenus en montant un train complet de pneumatiques diagonaux ou de pneumatiques radiaux. La précaution suivante doit être prise :

Il est interdit de monter des pneumatiques de structures différentes sur le même essieu.

Les pneus sur un essieu donné doivent avoir la même dimension, la même structure (radiale, diagonale ou diagonale ceinturée) et la même catégorie d'utilisation et doivent avoir à peu près le même degré d'usure de la bande de roulement. Les pneus jumelés doivent avoir à peu près le même diamètre externe (consulter le manuel du constructeur du véhicule).

Il n'y a aucune objection contre les montages mixtes consistant à monter des pneu radiaux à l'avant et des pneus diagonaux à l'arrière (ou vice-versa), quelle qu'en soit la raison. Dans tous les cas, la stabilité du véhicule doit être garantie.

Pneumatiques déclassés

Il est recommandé de graver les pneumatiques déclassés avec le marquage suivant :
DA.

Il n'y a aucune restriction d'utilisation pour les pneumatiques marqués "DA".
Les pneumatiques marqués "DA" (au moins sur un flanc) ne présentent qu'une imperfection mineure dans l'aspect extérieur qui n'affecte en rien leur performance.
L'emplacement du marquage "DA" est laissé à la discrétion du fabricant du pneu.

Recommandations E.T.R.T.O. concernant les Bandages Pleins pour Matériel de Manutention et Chariots Elévateurs

Introduction

Bien que, dans la majorité des cas, les bandages pleins pour matériel de manutention soient utilisés par des professionnels ayant une bonne connaissance de leurs conditions d'emploi, l'E.T.R.T.O. a jugé indispensable de rappeler clairement leurs consignes d'emploi.

Recommandations générales

Capacités de charge et vitesses des bandages pleins

La capacité de charge est stipulée pour chaque bandage plein. Les valeurs correspondant à toute application à une vitesse spécifique jusqu'à 25 km/h figurent dans les normes publiées ou dans les manuels des manufacturiers.

L'interpolation de charge entre les sauts de vitesse spécifiques n'est pas autorisée et l'indice de vitesse du pneu doit être au moins égal à la capacité de vitesse maximale du véhicule à vide.

Au moment de déterminer la capacité de charge permise, le poids net des bandages pleins n'est pas inclus dans le poids du véhicule.

Toute surcharge, dépassement de la vitesse maximale et utilisation continue prolongée doivent être évités pour éviter une surchauffe, susceptible d'entraîner un éclatement du bandage plein. La distance parcourue à vitesse maximale ne doit pas dépasser 2000m. Une période de refroidissement doit suivre tout trajet parcouru à la vitesse maximale.

Conditions d'utilisation particulières

Les bandages pleins en caoutchouc résistent généralement aux contacts fortuits avec des huiles et des graisses ainsi qu'au contact avec la plupart des produits chimiques disponibles dans le commerce.

Avant d'utiliser le pneu dans des conditions où il est susceptible d'entrer en contact avec de telles substances, consulter le fabricant de pneumatiques.

Les bandages pleins conducteurs et possédant des propriétés électrostatiques doivent être marqués en conséquence par le fabricant. Etant donné que les propriétés conductrices peuvent se détériorer en cours d'utilisation, les bandages pleins doivent être nettoyés après leur utilisation et leur conductivité doit être vérifiée régulièrement.

Eviter d'utiliser des solvants pour le nettoyage des pneus. Assurer un contact électrique approprié entre la jante et le pneu. Les jantes des pneus conducteurs doivent avoir le métal exposé ou être traitées avec un traitement de surface afin de favoriser la conductivité entre la jante et le pneu.

Les bandages pleins sont conçus pour une utilisation à des températures normales. Pour une utilisation dans des environnements extrêmement chauds ou froids, il est conseillé de consulter le fabricant.

Entretien de bandages pleins

Les bandages pleins n'exigent que peu d'entretien mais doivent être vérifiés régulièrement pour s'assurer qu'ils sont encore bons pour le service. Il faut surtout retirer les corps étrangers des sculptures.

Vieillessement des bandages pleins

Les bandages pleins vieillissent, même s'ils n'ont pas ou peu servi. La présence de craquelures dans le caoutchouc, sur la surface externe, peut être un signe de vieillissement. Les effets du soleil, de la chaleur et de l'ozone accélèrent le processus de vieillissement. Les bandages pleins vieillis doivent être examinés par un expert qui pourra décider s'ils sont encore bons pour le service.

Remplacement de bandages pleins

Les bandages pleins doivent être remplacés quand ils sont usés (voir "limite d'usure" pour les bandages pleins pour jantes pour pneumatiques et bandages pleins à base conique et base cylindrique) ou en présence de dégâts irréparables dus à un dommage mécanique ou au vieillissement conformément aux recommandations du fabricant. En outre, il convient de se référer aux exigences légales nationales, qui varient d'un pays à l'autre.

Les bandages pleins de première monte qui équipent un véhicule neuf sont choisis par le constructeur du véhicule et le fabricant de bandages pleins de telle sorte qu'ils soient adaptés aux conditions d'utilisation prévues. Les dimensions du bandage plein, le type ou la capacité de charge ne doivent pas être modifiés au moment du remplacement d'un bandage plein sans consultation préalable du constructeur du véhicule ou du fabricant de

bandages pleins, si ce changement est susceptible de limiter la liberté de mouvement, le comportement et/ou la sécurité.

Quand une machine subit des transformations importantes, il faut vérifier si les bandages pleins sont encore adaptés aux répartitions de poids susceptibles d'avoir changé.

Lors du montage d'un pneu de remplacement, il faut vérifier que la jante soit en bon état. Une jante endommagée et un montage incorrect peuvent entraîner une défaillance du bandage plein.

Montages mixtes

Les pneus d'un essieu donné doivent être du même type, de même dimension et avoir à peu près les mêmes diamètres externes. L'utilisation de bandages pleins de types différents (de différents manufacturiers, ou même différents types de bandages pleins d'un même manufacturier) peuvent diminuer la durée de vie du bandage plein à cause du déséquilibre de la suspension entre les roues. De même, des bandages pleins présentant des profondeurs de sculptures résiduelles différentes peuvent également limiter la durée de vie du bandage plein pour cause de distribution inégale de la charge.

Stockage des bandages pleins

Voir pages 11 à 13

Recreusage et rechapage de bandages pleins

Le recreusage et le rechapage de bandages pleins ne doit être confié qu'à des experts qui effectueront ce travail selon les instructions du manufacturier de bandages pleins.

Particularités concernant les bandages pleins et les jantes pour pneumatiques

Montage des bandages pleins

Le montage des bandages pleins sur des jantes pour pneumatiques exige des presses et outils appropriés et doit être réalisé uniquement par des personnes qualifiées.

S'assurer que la jante est adaptée à la dimension du pneu utilisé. Les composants de la jante ne peuvent être modifiés ni être mélangés avec des éléments de fabricants de jantes différents. En cas de doute, consulter le fabricant de la jante/pneu.

Il est recommandé aux opérateurs de porter des équipements de protection individuels homologués (lunettes, gants, chaussures,...) pendant le travail de montage.

Il est recommandé d'équiper la presse de montage d'écrans de sécurité pour protéger les opérateurs des éventuelles projections de morceaux de métal ou de caoutchouc.

Avant de monter le bandage plein, vérifier la jante et les anneaux de montage pour y détecter d'éventuels dégâts, craquelures ou déformations.

Toujours effectuer le montage de manière concentrique pour ne pas endommager la base du bandage plein.

Les jantes utilisées doivent avoir des dimensions approuvées.

Utiliser un lubrifiant à séchage rapide. Ne pas utiliser d'huile ou de graisse.

La largeur de la base du bandage plein doit correspondre à la largeur de la jante entre les rebords. Le montage d'un bandage plein sur une jante trop étroite peut endommager la base du bandage plein.

Utiliser l'anneau de montage conique avec le diamètre correct correspondant au type de roue. Si des jantes sont conçues pour une utilisation avec un anneau conique amovible de 5°, le montage de celui-ci est obligatoire afin d'éviter le patinage sur la jante. N'utiliser que des anneaux coniques sans collier.

Anneau verrouilleur: pour des raisons de sécurité, cet anneau doit être en une pièce. L'utilisation de 2 demi-anneaux présente de sérieux risques de sécurité, autant pendant le montage que pendant l'utilisation du bandage plein.

Dans le cas de bandages pleins autobloquants (conçus pour un montage sans anneau de verrouillage), vérifier attentivement que le bandage plein et la jante sont adaptés l'un à l'autre. Les recommandations des fabricants doivent être respectées. Veiller à ce que le bourrelet de verrouillage du bandage plein s'engage correctement dans son logement dans la jante.

Limite d'usure

Introduction

En général, les limites d'usure de la bande de roulement pour les camions industriels ne sont pas définies dans les normes nationales ou internationales. Certains fabricants de pneus donnent des consignes qui se limitent à leurs propres produits.

Il convient de toujours respecter les recommandations des fabricants de pneumatiques lorsqu'elles sont disponibles, mais, si ça n'est pas le cas, ce guide peut être utilisé.

Portée

Le présent guide recommande les limites d'usure de la bande de roulement des pneus pleins montés sur des camions industriels circulant en des lieux non couverts par le Code de la Route, et lorsqu'aucune autre recommandation n'est fournie par le fabricant du camion ou du pneu.

Remarque : Les camions industriels opérant sur les routes publiques doivent se conformer au Code de la Route concerné.

Définitions

Se reporter au Manuel des Normes actuelles et à l'EDI – Sections Bandages Pleins pour matériel de manutention et chariots élévateurs.

Risques d'usure excessive de la bande de roulement du pneu

Les pneumatiques doivent être montés conformément aux recommandations du fabricant. Les risques pouvant être causés par une usure excessive de la bande de roulement sont :

- La perte de la capacité de charge, entraînant une usure accélérée et une surchauffe.
- Le risque de patinage de la roue lors de l'accélération ou du freinage sur des surfaces de contact. D'autres risques apparaissent lorsque des pneumatiques présentant une différence d'usure importante sont utilisés sur le même essieu, même s'ils sont dans les limites d'usure autorisées.
- La réduction de la stabilité latérale du camion.
- Le risque de patinage d'une roue lors de l'accélération ou du freinage, causant une perte de contrôle directionnel.
- Le chargement inégal du pneu lors des montages en jumelé.
- La réduction des caractéristiques d'amortissement affectant négativement les machines, la charge utile et le confort.

Réduction des risques

Pour réduire les risques du point 4 :

- Les pneus montés sur un essieu donné doivent être du même fabricant, de la même dimension (soit des pneus en caoutchouc ou synthétiques, bandages durcis ou par pression) et avoir le même degré d'usure.
- Lors du remplacement des pneus, tous les pneus sur un essieu donné doivent être remplacés.

Limites d'usure de la bande de roulement des pneus

- Bandages pleins pour jantes pour pneumatiques.

Les indicateurs d'usure ou une nervure de protection sont recommandés.

Les bandages pleins pour jantes pour pneumatiques peuvent être utilisés jusqu'à l'indicateur d'usure, si le pneu a ce marquage, ou jusqu'au-dessus de la nervure de protection, voir page IS.3 de EDI. Lorsqu'il n'y pas d'indicateur, utiliser le pneu jusqu'aux $\frac{3}{4}$ de l'épaisseur totale d'origine du pneu. Pour calculer le diamètre minimal correspondant à cette limite d'usure, mesurer le diamètre externe du pneu usé, le diamètre externe d'un pneu non usé du même type, de la même marque et de la même dimension ainsi que le diamètre de la jante. Le diamètre minimum autorisé du pneumatique usé est donné par la formule :

$$D_{\text{worn}} = 3/4 (D_{\text{new}} - d_{\text{rim}}) + d_{\text{rim}}$$

où D_{worn} = diamètre externe du pneu usé
 D_{new} = diamètre externe du pneu non usé
 d_{rim} = diamètre de la jante

- Bandages par pression, bandages durcis et bandages à base conique (Caoutchouc et Synthétique)

Les bandages par pression, les bandages durcis et les bandages à base conique peuvent être utilisés jusqu'aux $\frac{2}{3}$ de l'épaisseur radiale totale d'origine du pneu, ainsi que l'indique la formule :

Pneus durcis :

$$D_{\text{worn}} = 2/3 (D_{\text{new}} - d_{\text{rim}}) + d_{\text{rim}}$$

Pneus par pression et à base conique :

$$D_{\text{worn}} = 2/3 (D_{\text{new}} - d_{\text{rim}} - 20) + (d_{\text{rim}} + 20)$$

Remarques :

- Toutes les dimensions sont mesurées en millimètres.
- Le diamètre externe du pneu D_{worn} et D_{new} peut être calculé en mesurant la circonférence du pneu à l'aide d'un mètre flexible, et en calculant le diamètre grâce à la formule:

$$\text{Diamètre} = \frac{\text{Circonférence}}{\pi}$$

Particularités concernant les bandages pleins solides en caoutchouc (base cylindrique ou conique)

Montage des bandages pleins

Les bandages pleins dont la base comporte un ruban cylindrique en acier ont un diamètre intérieur plus petit que le diamètre hors tout de la roue. Le montage par pression de ces bandages pleins sur les roues s'effectue avec une presse et des outils adaptés. Pour faciliter le montage, il est recommandé d'appliquer de la graisse ou de l'huile sur la roue et/ou à l'intérieur du ruban en acier.

Il est recommandé aux opérateurs de porter des équipements de protection individuels homologués (lunettes, gants, chaussures,...) pendant le travail de montage.

Il est recommandé que la presse de montage soit équipée d'écrans de sécurité pour protéger les opérateurs de projections possibles de pièces en métal ou en caoutchouc.

Les bandages à base conique peuvent être montés sans outils spécialisés sur des jantes à deux parties symétriques.

Pour les autres types (p.ex. bandages pleins à base conique pour jantes en deux parties asymétriques, bandages pleins par pression,...), les recommandations du fabricant doivent être respectées. Dans ces cas, l'huile et la graisse doivent être remplacées par un lubrifiant à séchage rapide.

Toujours effectuer le montage de manière concentrique pour ne pas endommager la roue ou l'intérieur du bandage plein.

Le diamètre extérieur de la roue doit satisfaire aux tolérances dimensionnelles prévues par l'E.T.R.T.O.

Limite d'usure

En règle générale, on considère qu'un bandage plein par pression est usé quand il a perdu un tiers de la hauteur de caoutchouc originale. Même s'il y a encore une quantité considérable de caoutchouc sur le bandage plein à ce stade, les propriétés d'amortissement du bandage plein se détériorent et peuvent entraîner des dégâts de la machine ou du sol.

Les recommandations du fabricant doivent être respectées.

Recommandations E.T.R.T.O. concernant les Pneumatiques pour Engins de Génie Civil

Introduction

Bien que dans la plupart des cas les pneumatiques pour engins de génie civil soient utilisés par des professionnels possédant une connaissance approfondie de leurs conditions d'utilisation, l'E.T.R.T.O. considère qu'il est nécessaire de reformuler les recommandations d'utilisation des pneumatiques. Il est clair que ces recommandations s'appliquent aux pneumatiques d'un engin de génie civil en conditions normales d'utilisation. Dans d'autres situations, les présentes recommandations devront être amendées ou complétées en accord avec les fabricants de pneumatiques, de jantes et les constructeurs d'engins.

Surveillance et entretien

Montage et démontage

Le montage et le démontage de pneumatiques pour engins de génie civil est un travail de spécialiste requérant des connaissances et un équipement particulier. En cas de doute, consultez un expert.

Montage des pneumatiques

Indépendamment des normes techniques contenues dans le Standards Manual de l'E.T.R.T.O. et des consignes que donnent les fabricants de pneumatiques, jantes et valves dans leur documentation technique, l'E.T.R.T.O. recommande ce qui suit:

- S'assurer que l'on monte bien la jante correspondant à la dimension du pneumatique. Tous les pneumatiques sans chambre à air (tubeless) doivent être montés sur des jantes étanches. Lorsqu'aucun marquage "tubeless" n'apparaît sur les flancs du pneumatique, le pneumatique doit être monté avec une chambre à air appropriée. Un flap peut également être nécessaire.
- Débarrasser la roue de ses souillures éventuelles (poussière, graisse, rouille, etc...). L'inspecter soigneusement. Si elle est fêlée ou déformée, elle doit être remplacée. Dans le cas de jantes multi-pièces, s'assurer que les différents éléments sont corrects et compatibles.

Afin d'éviter tout dommage au pneumatique, ne pas monter celui-ci sur une jante présentant des bords saillants ou des ébarbages autour de la zone du bord de talon.

- Il faut toujours utiliser un joint torique d'étanchéité neuf lorsque des pneumatiques sans chambre à air (tubeless) sont montés sur des jantes multi-pièces; le coût d'un nouveau joint torique d'étanchéité est négligeable comparé à celui d'un pneumatique et vaut la dépense. Une chambre air et un flap neufs sont indispensables au montage avec chambre air. Par précaution, il est également recommandé de monter de nouvelles valves et de nouvelles rondelles étanches.
- S'assurer que le pneumatique et la chambre à air ne présentent aucun dommage et que la zone du talon est propre.
- Lubrifier les talons du pneumatique en utilisant exclusivement une mixture de montage de marque approuvée. Ceci s'applique tout particulièrement aux pneumatiques tubeless. Négliger ce point important peut entraîner des dommages aux talons des pneumatiques, voire des blessures personnelles.

Note: Les mixtures à base d'hydrocarbures sont à proscrire formellement.

Le temps de séchage des lubrifiants a un impact significatif sur le montage du pneumatique sur sa jante et sur la performance future de l'ensemble monté. Pour cette raison il est recommandé de tenir compte le temps de séchage des lubrifiants lors du montage des pneumatiques sur leur jante.

Le temps de séchage des lubrifiants dépend, entre autres, du type de lubrifiant, de la température ambiante et de la quantité de lubrifiant appliquée. Pour plus de détails, il est recommandé de consulter le manuel d'utilisation du lubrifiant et ses conditions de mise en œuvre.

- Vérifier soigneusement l'état des trous de valve. Du côté pneumatique, les bords des trous de valve ne doivent pas être tranchants; du côté de la roue exposé aux intempéries, ces trous ne doivent présenter aucune bavure risquant d'endommager le corps de valve. S'assurer du bon montage de la valve dans le trou de valve afin d'éviter d'abîmer la chambre air ou le flap. L'emploi de rallonges de valves est conseillé pour les valves difficiles d'accès, par exemple sur le pneumatique intérieur d'un ensemble de pneumatiques jumelés.
- Lorsque des pneumatiques sont montés sur des jantes multi-pièces, amorcer le gonflage jusqu'à ce que les éléments soient correctement en place. Une bonne mise en place est facilitée en frappant ces éléments avec un marteau non-métallique pendant le gonflage préliminaire. Ne pas dépasser une pression de gonflage de 50 kPa (0.5 bar) maximum avant de s'être assuré du bon positionnement des éléments. Lorsque le pneumatique est monté sur la jante et que tous les éléments sont bien positionnés, continuer à gonfler jusqu'à 150 kPa (1.5 bar). Vérifier que les talons s'appliquent correctement contre les rebords de jante. Inspecter le pneumatique et s'assurer qu'il ne présente aucune déformation. La présence de déformations implique le démontage du pneumatique et l'examen par un spécialiste. Poursuivre le gonflage jusqu' à la pression de service recommandée.

Note: certains fabricants de pneumatiques recommandent de gonfler le pneumatique à une pression supérieure à la pression recommandée de façon à ce que les talons se placent correctement, puis de ramener la pression à la pression de service recommandée.

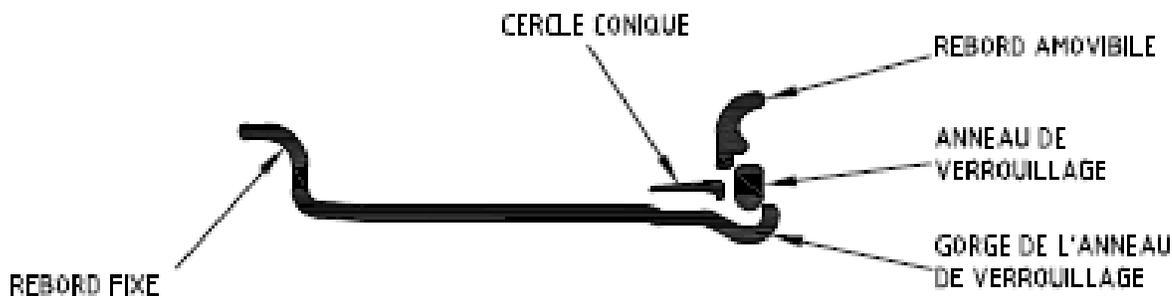
- S'assurer que le tuyau d'arrivée d'air entre la valve et le manomètre du gonfleur ait une longueur suffisante pour permettre à l'opérateur de se tenir éloigné du montage. Ne jamais laisser gonfler un pneumatique sans surveillance.

Additifs pour pneumatiques

L'industrie du pneumatique déconseille l'utilisation de tous types de produits additifs à l'intérieur de la cavité durant l'utilisation vu que ceux-ci peuvent altérer les performances de l'assemblage pneu/jante. L'ETRTO recommande de toujours consulter les fabricants de pneumatiques et de jantes avant l'utilisation de tout type d'additif pour pneumatiques.

Démontage des pneumatiques

- Avant de dévisser les vis de fixation de jante ou de roue d'un engin, il est impératif de s'assurer que le pneumatique (ou les deux pneumatiques d'un montage en jumelé, ou tous les pneumatiques d'un montage multiple) est (sont) complètement dégonflé(s) après retrait du noyau de valve. Pour des opérations sûres, cette recommandation doit être strictement suivie.
Attention: sur les grands pneumatiques, le gel du corps de valve peut entraîner un blocage du passage de l'air et empêcher ainsi le pneumatique de se dégonfler complètement.
- Dans le cas de jantes multi-pièces, par exemple



démonter les différents éléments avec précaution de façon à éviter tout risque de blessure personnelle.

Attention: les différents éléments de jante peuvent être lourds ou sous-tension.

Le montage et le démontage des pneumatiques doit être effectué par des spécialistes conformément aux instructions données par les fabricants de pneumatiques et les constructeurs de roues/jantes.

Si la gorge n'est pas centrée sur le profil de la jante, le montage et le démontage doivent être effectués depuis le bord le plus proche de la gorge.. En cas de doute sur le côté de montage et/ou démontage, consulter le fabricant de la roue/jante.

Pression de gonflage

Ces recommandations sont spécifiques aux pneumatiques pour engins de génie civil. Les recommandations communes à tous les produits figurent dans la section Générale et doivent aussi être prises en considération.

Les tables “charge vs pression de gonflage à froid” publiées par les fabricants de pneus tiennent compte des conditions de travail des machines telles la charge et la vitesse.

Les pressions de gonflage doivent être vérifiées visuellement tous les jours et une fois par semaine à l'aide d'un manomètre précis. Ces vérifications se feront de préférence lorsque les pneumatiques sont froids.

Si les engins sont utilisés 24 heures par jour, il faut prévoir une marge due à la chaleur générée dans le pneumatique: une augmentation de 15% à 20% de la pression est normale pour des pneumatiques chauds.

Certains grands pneumatiques d'engins de génie civil peuvent mettre 8 heures ou plus à atteindre leur température de service.

Notez que le conducteur peut parfois ne pas savoir que l'un de ses pneumatiques est dégonflé, par exemple lors d'un montage en jumelé.

Gonflage à l'azote pour pneumatiques de Génie Civil

Dans des conditions d'utilisation normales, les pneumatiques gonflés à l'air ne posent aucun problème particulier, que ce soit du point de vue de l'endurance ou de la sécurité.

L'azote peut être utilisé pour le gonflage de pneumatiques **en vue d'éliminer le risque de combustion interne du pneumatique** avec le risque associé d'une explosion.

Le gonflage avec 100% d'azote élimine ce risque en éliminant l'oxygène qui est nécessaire pour la combustion et l'explosion.

A la chaleur générée par l'utilisation normale du pneumatique doit s'ajouter de la chaleur supplémentaire pour qu'une situation explosive se présente suite à la combustion interne. Une source d'énergie extérieure en est la cause la plus probable.

Voici certains exemples de sources d'énergie ou de chaleur supplémentaire:

- **Souder la roue ou chauffer la roue (comme par exemple le chauffage de boulons de roue endommagés)**
Même non gonflé et avec les talons décoincés, un pneumatique sur jante peut exploser parce que la chaleur externe appliquée sur la roue provoque la libération de vapeurs explosives dans la cavité du pneumatique. Même quand des pneumatiques sont gonflés à l'azote, faire chauffer une roue dont le pneumatique est encore monté ne peut en aucun cas être autorisé, car il est impossible de garantir qu'il n'y a pas d'oxygène (d'air) dans le pneumatique !

- **Électricité.**
Les pneumatiques de véhicules qui entrent en contact avec des lignes de haute tension ou qui sont frappés par la foudre peuvent exploser au moment du contact ou peu de temps après. Le gonflage des pneumatiques à l'azote permet de prévenir l'explosion des pneumatiques.
- **Surchauffe de certaines parties du véhicule**
Une surchauffe anormale des freins, moyeux, moteurs de roue, etc peut être transmise au pneumatique par la jante. **Le gonflage à l'azote permet de prévenir un feu intérieur dans le pneumatique et une éventuelle explosion.**
- **Environnement chaud**
Comme dans une aciérie.
- **Surchauffe des pneumatiques**
Provoquée par un sous-gonflage, une surcharge, un dépassement de la limite de vitesse du pneumatique ou une association de ces trois situations. Dans la mesure du possible, la cause du problème doit être éliminée. **Le gonflage à l'azote n'éliminera pas le problème, mais assurera une marge de sécurité supplémentaire si un incendie de pneumatique se produit.**
- **Quelques autres avantages du gonflage à l'azote:**
 - Meilleur maintien de la pression dans le temps, car la diffusion de l'azote à travers le caoutchouc est plus lente que celle de l'air. Les gommes intérieures des pneumatiques tubeless modernes sont en Butyl et ont un taux de diffusion de l'air très faible, ce qui rend difficile l'appréciation de cet avantage.
 - Oxydation moindre de la jante : facilite le démontage des pneumatiques et l'entretien des jantes et permet probablement une plus grande durée de vie des jantes.
 - L'utilisation de l'azote pour le gonflage minimise le risque d'introduction de substances indésirables dans le pneumatique au moment du gonflage. L'air des compresseurs peut contenir de l'eau et/ou de l'huile, ce qui peut augmenter les problèmes d'oxydation et les variations de pression avec la température.
- **Précautions à prendre pour le gonflage à l'azote:**
 - En cas d'utilisation de bouteilles d'azote à haute pression (~15000 kPa (150 bar)), prendre des précautions pour la bonne utilisation de détendeurs et de raccords entre bouteilles ainsi que pour l'entreposage, la manipulation et le transport des bouteilles. Il est fortement conseillé de prévoir une formation particulière pour le personnel qui manipule ce genre de réservoirs à pression. Dans le cas d'une grande installation, l'implantation d'une production d'azote sur place représente la meilleure solution.
 - Noter que si la pression de gonflage conseillée du pneumatique est inférieure à 500 kPa (5.0 bar), le gonflage à l'azote seul n'est pas suffisant pour ramener la quantité d'oxygène résiduel dans le mélange air/azote présent dans le pneumatique

à des niveaux assurant une bonne sécurité. Le pneumatique doit dans ce cas être purgé d'air, ce qui constitue une procédure longue et complexe.

- **Conseils E.T.R.T.O. :**

- L'E.T.R.T.O. encourage le gonflage à l'azote en raison des avantages qu'il présente, particulièrement dans des conditions d'utilisation extrêmes.
- Par contre, l'E.T.R.T.O. ne recommande pas de manière générale le gonflage à l'azote, car les avantages ne sont pas nécessairement pertinents pour de nombreuses applications de génie civil. Les difficultés qui vont de pair avec la manipulation de bouteilles de gaz à haute pression doivent aussi être prises en compte.
- Chaque cas doit être étudié selon ses circonstances particulières en fonction des informations données ci-dessus, pour permettre la détermination d'une politique de gonflage adéquate.
- En cas d'adoption d'une politique de gonflage à l'azote, un fournisseur d'azote spécialisé doit être consulté pour ce qui est des recommandations pour l'équipement nécessaire et la formation du personnel.

Lestage des pneumatiques avec des liquides

E.T.R.T.O. ne recommande pas le lestage liquide mais reconnaît qu'il peut être nécessaire pour certaines opérations. Les notes suivantes ne seront donc considérées que comme de simples conseils.

Lester un pneumatique consiste à augmenter le poids de l'ensemble monté

(Avant de lester un pneumatique, consulter le fabricant de la machine)

Les pneumatiques lestés avec un liquide doivent être clairement identifiables.

Les précautions suivantes doivent être observées

- Une valve appropriée doit être utilisée si possible
- Un remplissage à 100% n'est pas recommandé, 75% est préférable
- Le liquide de lestage doit contenir un additif antigel approuvé
Consulter le fabricant du pneumatique concerné
- Dans le cas de pneumatiques sans chambre à air, un protecteur contre la rouille, approuvé par les fabricants de la roue et du pneumatique concernés, doit être ajouté au liquide de lestage comme protection contre la corrosion de la roue
- Un manomètre spécial pour la vérification des pressions de pneumatiques remplis de liquide doit être utilisé. Cette opération doit être réalisée avec la valve en position inférieure pour intégrer la pression créée par le liquide dans le pneumatique.
- Avant de démonter de sa jante un pneumatique lesté avec un liquide, il faut s'assurer que le liquide ait été complètement retiré. Le non respect de cette opération peut provoquer une défaillance du pneumatique par la détérioration des câbles textiles causée par du liquide résiduel.

Note : Les procédures de lestage avec un liquide et le volume de liquide à utiliser doivent être obtenues du fabricant de pneumatique concerné.

Stockage des pneumatiques, des chambres à air et des flaps.

Voir pages 11 à 13.

Manipulation des pneumatiques, chambres à air, flaps, joints toriques d'étanchéité et jantes

Une manipulation correcte prévient tout dommage aux pneumatiques.

Ne pas soulever un pneumatique par les talons. Des crochets pointus ou des fourches coupent et déchirent les talons. En condition d'utilisation, des fuites d'air peuvent apparaître aux points de levage.

Nettoyer l'intérieur du pneumatique de tout corps étranger ou de trace d'humidité avant le montage sur la jante.

Les jantes tubeless sont un élément important de l'étanchéité à l'air sur un pneumatique monté. Ne pas déformer ou abîmer les éléments de la jante.

Ne jamais soulever une jante par les trous de valves.

Ne jamais renverser, faire tomber ou faire rouler les éléments de la jante.

Utiliser les marteaux de métal ou de plomb avec précaution pendant le montage. Les masses peuvent endommager les éléments de jantes.

Pneumatiques usagés

Nettoyer et inspecter soigneusement les pneumatiques et effectuer toutes les réparations nécessaires avant l'entreposage. Les réparations des dommages qui mettent les câbles du pneumatique à nu sont particulièrement importantes. L'humidité peut pénétrer dans les câbles mis à nu et l'endommager.

Observer les mêmes règles d'entreposage pour les pneumatiques usagés que pour les pneumatiques neufs.

Pneumatiques montés

- Si les pneumatiques sont stockés sur un engin, celui-ci doit être mis sur cric et la pression de gonflage ramenée à environ 200 kPa (2.0 bar).
- Si l'engin ne peut être mis sur cric, maintenir la pression recommandée.
- Protéger chaque pneumatique par une bâche opaque, étanche.
- Les engins reposant sur pneumatiques devraient être déplacés une fois par mois. Ceci permet d'éviter que l'effet de l'écrasement ne pèse que sur une partie du pneumatique.

- Ne pas utiliser de peinture pour protéger les pneumatiques. Si de rudes conditions d'entreposage sont prévues, consulter le fournisseur du pneumatique pour ses recommandations.

Roues

L'état des roues doit être vérifié régulièrement. Il est impératif de remplacer immédiatement toute jante ou élément fendus; veiller plus particulièrement à l'état de la roue intérieure de montages en jumelés. Il est essentiel de dégonfler les pneumatiques avant de les démonter du véhicule.

En cas d'usure / dégât du rebord de jante, éliminer tout bord tranchant de façon à éviter d'endommager le pneumatique au montage ou pendant son utilisation.

Ne jamais réparer ni utiliser des roues endommagées ou déformées.

Les jantes ou les disques fêlés ne devraient jamais être soudés, quelles que soient les circonstances, car la soudure se fendra sans doute assez rapidement vu l'importance des contraintes dynamiques en situation d'utilisation.

Peindre ou enduire toutes les parties de la roue avec un inhibiteur de rouille pour éviter toute corrosion.

Avaries des pneumatiques

Il n'est pas recommandé de négliger une avarie sur un pneumatique.

Si un pneumatique présente un dommage visible tel qu'une rupture ou une coupure exposant la carcasse, ou si le pneumatique a subi un impact violent (contre un rocher, par exemple) de telle façon qu'il y a risque de blessure interne, le pneumatique doit être démonté et examiné dès que possible par un spécialiste du pneumatique; celui-ci doit déterminer si le pneumatique est réparable, même s'il paraît extérieurement sain.

Si la réparation du pneumatique est nécessaire et possible, elle doit être réalisée rapidement après l'incident afin d'éviter toute détérioration supplémentaire dans la structure du pneumatique.

Toute réparation d'un pneumatique doit être confiée à un expert, qui en assumera toute la responsabilité.

L'exposition de la structure du pneumatique à une température supérieure à 90°C peut entraîner un dommage permanent au pneumatique et doit être évitée. Une telle exposition peut être provoquée par les tuyaux d'échappement, freins et moyeux, ...

Profondeur minimum de sculpture et recreusage

- **Profondeur minimum de sculpture**

Bien que les pneumatiques d'engins de génie civil ne fassent l'objet d'aucune législation concernant la profondeur minimum de sculpture, et pour autant que ces engins ne soient

pas utilisés sur la voie publique (p.ex. grues mobiles), la profondeur minimum de sculpture à laquelle le pneumatique doit être retiré de l'utilisation varie en fonction des conditions d'utilisation. Pour des applications exigeant une bonne traction, il faut veiller à avoir une profondeur de sculpture qui garantit une traction efficace.

Dans des circonstances où leur adhérence est acceptable, les pneumatiques peuvent être utilisés jusqu'à ce que la profondeur de dessin soit presque égale à zéro (p.ex. en travail sur rocher ou sur sable).

- **Recreusage**

Si un pneumatique peut être recreusé, il faut observer les précautions suivantes:

Généralités

Le recreusage ou le retaillage consiste à effectuer dans la bande de roulement une sculpture plus profonde que la sculpture d'origine, dans le but de prolonger la vie du pneu. Lors du recreusage, il faut s'assurer que la carcasse du pneu, les nappes sommets ou les nappes d'armature ne sont pas apparentes et qu'il reste assez de gomme pour les protéger. Les manufacturiers de pneumatiques publient des instructions relatives aux dessins à suivre lors du recreusage de leurs pneumatiques, aux largeurs appropriées recommandées, et aux profondeurs permises en-dessous du fond de sculpture d'origine.

Les règlements européens et nord-américains prescrivent que "tout pneu neuf, conçu et construit pour être recreusé, doit comporter le marquage "Regroovable" ou le symbole  sur un diamètre d'au moins 20 mm sur les deux flancs". Pour qu'un pneumatique puisse être considéré recreusable, l'épaisseur de caoutchouc entre le fond des sculptures principales d'origine et la surface supérieure de la nappe d'armature doit être d'au moins 4 mm.

Conditions techniques requises

- Une épaisseur minimale de 4 mm entre le fond des sculptures principales et la surface de la nappe supérieure de la carcasse sont nécessaires, pour qu'un pneumatique puisse être classé comme recreusable.
- Le recreusage doit être effectué uniquement par du personnel spécialement formé.
- Des pneumatiques usés lisses ne peuvent sous aucun prétexte être recreusés (même si la zone lisse est limitée), car il n'y a pas d'indication sur la quantité de gomme de base restante.
Etant donné que l'usure de la bande de roulement peut être inégale, pour la plupart des pneumatiques, il est préférable de vérifier qu'il restera au moins 2 mm de gomme protectrice sur le pneu à recreuser.
- Avant de procéder au recreusage, il faut examiner le pneumatique pour s'assurer qu'il est encore en bon état et qu'il n'a pas déjà subi un recreusage. Pour un personnel spécialisé, il saute en général aux yeux si un pneu a déjà été recreusé, car la rainure n'aura pas

d'angle aigu dans les rainures en zigzag et l'outil de recreusage aura laissé des traces dans la rainure.

Toutefois, si le pneumatique neuf était pourvu de témoins sur la bande de roulement ou des ponts de gommages, ceux-ci ne seront plus visibles car ils auront été enlevés lors du premier recreusage. S'il est estimé nécessaire ou souhaitable de procéder plus d'une fois au recreusage complet ou partiel du pneu, le fabricant de pneumatiques **doit** être consulté.

Toute blessure ou réparation non satisfaisante doit être réparée correctement au préalable. Si la bande de roulement montre des signes de craquelures, de coupures multiples ou de déchirures au niveau des blocs du profil, le recreusage n'est alors pas recommandé.

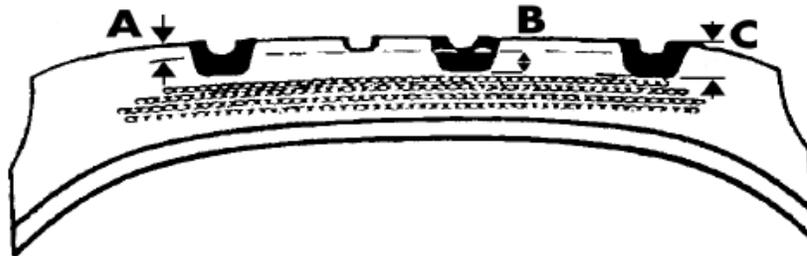
Enlever les cailloux et autres corps étrangers emprisonnés dans la gomme de la bande de roulement de façon à éviter l'endommagement de la lame de recreusage ou du pneu. Le recreusage devrait être exécuté avec un outil de recreusage pourvu d'une lame chauffée électriquement et de préférence dans un local bien ventilé.

- Choisir une lame dont la largeur correspond à la largeur de recreusage recommandée dans les instructions publiées par les fabricants de pneumatiques relatives à la sculpture de bande de roulement et à la dimension de pneu concernés.
- La profondeur réelle de sculpture restante doit être mesurée à plusieurs endroits autour du pneu.

La saillie de la lame de l'outil de recreusage doit être liée à la profondeur minimale de sculpture constatée.

- Pour le réglage de la lame de recreusage, la profondeur minimale de sculpture mesurée doit être ajoutée à la profondeur de recreusage permise, précisée dans les instructions du fabricant de pneumatiques pour la bande de roulement et la dimension de pneu concernés.

Exemple



Profondeur minimale restante de sculpture du dessin d'origine	→	A
Profondeur de recreusage permise suivant les instructions des fabricants de pneumatiques	→	B
Profondeur de réglage de la lame de recreusage	→	C = A + B

- Procéder au recreusage de la bande de roulement en exerçant une poussée régulière tout au long du dessin à recreuser, même au travers des ponts de gomme, comme décrit dans les instructions du fabricant de pneumatiques pour le dessin de la bande de roulement et la dimension de pneu concernés.

- Lorsque les méthodes susmentionnées sont scrupuleusement suivies, il reste assez de gomme à la base pour protéger la carcasse du pneu, les nappes sommets ou les nappes d'armature. Sous aucun prétexte, quelque partie que ce soit de la structure du câblé du pneu ne peut être rainurée ou apparente, car cela aurait pour conséquence de fragiliser le pneumatique et très probablement de rendre impossible tout rechapage ultérieur.

Réparation et rechapage des pneumatiques

Au cours de leur vie, les pneumatiques sont soumis à d'énormes contraintes répétitives et peuvent subir différents types de dommages.

Il est primordial que les travaux de réparation ou de rechapage des pneumatiques soient confiés exclusivement à des professionnels. L'expert effectue un examen minutieux du pneumatique afin d'établir si le pneumatique peut être réparé ou réchapé; il assume l'entière responsabilité de cet examen et des travaux qui sont ensuite réalisés sur le pneumatique.

Vieillessement des pneumatiques

Les pneumatiques montés sur des engins qui restent immobiles pendant de longues périodes (ex. grues, remorques à usage spécial, etc..) auront tendance à vieillir et à se craqueler plus rapidement que ceux qui sont utilisés fréquemment. Dans ce cas, il est important de soulager les pneumatiques du poids qu'ils supportent et de les couvrir pour les protéger de la lumière directe.

S'ils sont entreposés montés sur jante, il convient de réduire la pression de gonflage à 200 kPa (2.0 bar) maximum et de les couvrir avec une bâche imperméable (de même s'ils sont stockés non montés sur jante).

Porter une attention particulière aux pneumatiques de roues de secours qui peuvent être anciens ou avoir vieillis.

En plus de ces recommandations, voir également la recommandation générale du chapitre «Vieillessement des pneumatiques», à la page 16.

Pneumatiques soumis à des décharges électriques

Les pneumatiques peuvent être sérieusement endommagés par un contact ou des décharges électriques provenant généralement d'un contact direct avec des lignes électriques à haute tension ou avec leur arc électrique. Il peut en résulter des dégâts difficiles à détecter visuellement mais pouvant entraîner une sérieuse dégradation du pneumatique. Ces dommages peuvent être confirmés par l'observation effective du contact ou peuvent être détectés par un examen destructif du pneumatique. Par mesure de précaution, il est dès lors recommandé de démonter et de détruire tous les pneumatiques du véhicule ayant été soumis à un tel contact ou arc électrique et ce afin d'éviter une nouvelle utilisation ou remontage sur un autre véhicule.

Combinaison pneumatique/jante

Pour les combinaisons pneumatique/jante recommandées ou autorisées, consulter le Standards Manual en vigueur de l'E.T.R.T.O.

Pour les autres combinaisons pneumatique/jante sur engins existants, consulter le Mémento Technique de l'E.T.R.T.O. ("Engineering Design Information" - EDI) ainsi que les fabricants de pneumatiques et fabricants de jantes concernés.

Consultez les fabricants de jantes et de roues pour vous assurer que la jante et la roue ont une résistance suffisante pour l'utilisation envisagée.

Les éléments de jantes multi-pièces ne sont pas toujours interchangeables. Consulter le fabricant de jante ou de roue.

Choix des pneumatiques de remplacement

Généralités

Il est essentiel que les pneumatiques de remplacement soient être adaptés au type de véhicule ainsi qu'à ses différentes utilisations. En raison de la diversité de ces utilisations - type de service, charge, vitesse - les fabricants de pneumatiques et leurs revendeurs offrent une large gamme de constructions de pneumatiques et de dessins de bande, et ils sont seuls qualifiés pour conseiller l'utilisateur sur le choix d'un pneumatique. Ces conseils se basent sur des moyens importants, tant en personnel qu'en équipement.

Charges et vitesses des pneumatiques

Les pneumatiques de remplacement doivent être capables de supporter les charges effectives qui leur sont appliquées à la vitesse de service. La capacité de charge maximum des pneumatiques par essieu, qu'il s'agisse d'un montage en simple ou en jumelé, ne doit jamais être inférieure à la charge maximum par essieu fixée par le constructeur du véhicule.

Montages mixtes

Les meilleurs résultats sont obtenus en montant un train complet de pneumatiques diagonaux ou pneumatiques radiaux. Néanmoins, les montages mixtes ne poseront aucun problème de conduite de l'engin si les précautions suivantes sont observées:

- Sur tout engin, ne jamais monter des pneumatiques de structure différente sur le même essieu.
- Sur tout engin possédant des essieux multiples (bogies), ne jamais monter des pneumatiques de structure différente sur ces essieux.

Si pour diverses raisons on désire monter des pneumatiques radiaux à l'avant et des pneumatiques diagonaux à l'arrière, ou vice versa, il n'existe aucune objection à effectuer de tels montages mixtes. Cependant, dans le cas où un type doit être remplacé par un autre, il faut consulter le manufacturier de pneumatiques qui peut recommander des dispositions spéciales de montage pour des conditions d'utilisation particulières.