



**Conseil économique  
et social**

Distr.  
GÉNÉRALE

TRANS/WP.29/1032  
3 septembre 2004

FRANÇAIS  
Original: ANGLAIS et FRANCAIS

---

**COMMISSION ÉCONOMIQUE POUR L'EUROPE**

**COMITÉ DES TRANSPORTS INTÉRIEURS**

Forum mondial de l'harmonisation des Règlements  
concernant les véhicules (WP.29)

**PROJET DE RÈGLEMENT :**

**PRESCRIPTIONS UNIFORMES RELATIVES À L'HOMOLOGATION  
DE PNEUMATIQUES EN CE QUI CONCERNE LE BRUIT DE ROULEMENT**

Note : Le texte reproduit ci-après a été adopté par le Comité d'administration (AC.1) de l'Accord de 1958 modifié à sa vingt-septième session, suite à la recommandation formulée par le WP.29 à sa cent trente et troisième session. Il a été établi sur la base des documents TRANS/WP.29/2002/7/Rev.1, TRANS/WP.29/2002/7/Rev.1/Corr.1 et TRANS/WP.29/2003/47, sans modification (TRANS/WP.29/1016, par. 84).

---

## 1. DOMAINE D'APPLICATION

Le présent Règlement contient des dispositions applicables au niveau du bruit de roulement de pneumatiques sur une piste d'essai à revêtement normalisé.

1.1 Le présent Règlement s'applique aux nouveaux pneumatiques destinés à être montés sur les véhicules routiers des catégories M, N et O fabriqués à dater du 1<sup>er</sup> octobre 1980. Il ne s'applique cependant pas:

1.1.1 Aux pneumatiques conçus comme "pneus de secours à usage temporaire" et portant l'inscription "à usage temporaire uniquement";

1.1.2 Aux pneumatiques dont le code de diamètre de jantes nominal est inférieur ou égal à 10 (soit 254 mm) ou encore égal ou supérieur à 25 (soit 635 mm);

1.1.3 Aux pneumatiques conçus pour la compétition;

1.1.4 Aux pneumatiques destinés à être montés sur les véhicules routiers des catégories autres que M, N et O;

1.1.5 Aux pneumatiques équipés de dispositifs complémentaires afin d'améliorer leurs propriétés de traction (par exemple pneus cloutés);

1.1.6 Aux pneumatiques dont l'indice de vitesse est inférieur à 80 km/h (F).

## 2. DÉFINITIONS

Au sens du présent Règlement, et outre les définitions comprises dans les Règlements CEE Nos 30 et 54, on applique les définitions suivantes:

2.1 "Type de pneumatique", en rapport avec le présent Règlement, une gamme de pneumatiques composée de désignations des dimensions de pneus, marques de fabrique et désignations de commerce, ne présentant pas entre eux de différences sur les points essentiels suivants:

- i) le nom du fabricant
- ii) la classe de pneumatique (voir par. 2.4)
- iii) la structure du pneu
- iv) la catégorie d'utilisation: pneumatique à usage normal, pneumatique à usage spécial et pneumatique neige;
- v) les pneus de la classe C1, normaux, renforcés ou pour fortes charges ("Extra load")
- vi) les sculptures (voir par. 3.2.1).

2.2 "Nom commercial" ou "Désignation de commerce", l'identification du type fourni par le fabricant du pneu. Le nom commercial peut être le même que celui du fabricant et la désignation de commerce peut coïncider avec la marque de fabrique.

- 2.3 "Bruit de roulement", le bruit émis par le contact entre les pneus en mouvement et le revêtement de la route.
- 2.4 "Classe de pneumatique", l'un des groupements suivants:
- 2.4.1 Pneumatiques de la classe C1: pneumatiques conformes au Règlement No 30;
- 2.4.2 Pneumatiques de la classe C2: pneumatiques conformes au Règlement No 54 et portant, en montage simple, un indice de capacité de charge inférieur ou égal à 121 ainsi qu'un symbole de catégorie de vitesse égal ou supérieur à "N";
- 2.4.3 Pneumatiques de la classe C3: pneumatiques conformes au Règlement No 54 et portant, en montage simple:
- a) Un indice de capacité de charge égal ou supérieur à 122, ou
  - b) Un indice de capacité de charge inférieur ou égal à 121 et un symbole de catégorie de vitesse inférieur ou égal à "M".
- 2.5 "Dimension de pneu représentative", la dimension du pneu soumis à l'essai indiquée à l'Annexe 3 du présent Règlement, dans le but d'en vérifier la conformité avec le type homologué.
- 2.6 "Pneumatiques de secours à usage temporaire", des pneumatiques différents de ceux qui sont destinés à être montés sur tout véhicule pour des conditions de conduite normales, mais prévus uniquement pour un usage temporaire sous des conditions de conduite restreintes.
- 2.7 "Pneumatiques conçus pour la compétition", des pneumatiques destinés à être montés sur les véhicules participant à des compétitions de sport automobile, mais non prévus pour un usage normal sur route.
- 2.8 "Pneumatique normal", un pneumatique conçu pour une utilisation normale et quotidienne sur route;
- 2.9 "Pneumatique à usage spécial", un pneumatique conçu à la fois pour un usage routier et un usage non routier, ainsi que pour d'autres utilisations spéciales;
- 2.10 "Pneumatique neige", un pneumatique dont les sculptures, la composition de la bande de roulement ou la structure sont essentiellement conçues pour obtenir sur la neige un comportement supérieur à celui d'un pneumatique normal en ce qui concerne la capacité de démarrage ou d'avancement du véhicule.
3. DEMANDE D'HOMOLOGATION
- 3.1 La demande d'homologation d'un type de pneumatique en ce qui concerne le bruit de roulement est présentée par le fabricant du pneu ou par son représentant dûment accrédité. Elle doit indiquer:

- 3.1.1 Le nom du fabricant;
- 3.1.2 Le nom et l'adresse du demandeur;
- 3.1.3 L'adresse ou les adresses de la ou des usines;
- 3.1.4 La ou les marques commerciales, la ou les désignations commerciales et la ou les marques de fabrique;
- 3.1.5 La classe du pneu (classe C1, C2 ou C3) (voir par. 2.4 du présent Règlement);
- 3.1.5.1 La gamme de grosseurs du boudin pour les pneus de la classe C1 (voir par. 6.1.1 du présent Règlement);
- 3.1.6 La structure du pneu;
- 3.1.7 Pour les pneus de la classe C1, indiquer s'il s'agit de pneus renforcés ou de pneus pour fortes charges "Extra Load";
- 3.1.8 La catégorie d'utilisation (normale, neige ou spéciale);
- 3.1.9 Une liste des dimensions de pneumatiques visées par cette demande.
- 3.2 La demande d'homologation doit être accompagnée (en triple exemplaire):
  - 3.2.1 De précisions sur les principales caractéristiques en ce qui concerne les effets sur le bruit de roulement, de la (des) sculpture(s) à utiliser sur la gamme désignée de dimensions de pneus. Il peut s'agir de croquis, de photographies ou de descriptions mais ils doivent suffire pour que l'instance ou le service technique chargé de l'homologation de type puisse déterminer si des modifications ultérieures des caractéristiques principales auront un effet négatif sur le bruit de roulement. Les incidences des modifications de détail mineures de la construction du pneu sur le bruit de roulement seront évidentes et définies lors des contrôles de conformité de la production;
  - 3.2.2 Des croquis ou des photographies des flancs du pneu montrant les informations données au paragraphe 3.1.4 ci-dessus et la marque d'homologation mentionnée au paragraphe 5 devront être présentés lorsque la fabrication aura été établie mais un an au plus après la date à laquelle l'homologation de type a été accordée.
- 3.3 À la demande de l'autorité chargée de l'homologation, le demandeur devra présenter des échantillons de pneu pour des essais ou des copies de procès-verbaux d'essai émanant des services techniques, communiqués comme indiqué au paragraphe 11 du présent Règlement.
- 3.4 En ce qui concerne l'application, l'essai peut être limité au choix du cas le plus mauvais, à la discrétion de l'autorité chargée de l'homologation de type ou du service technique désigné.

#### 4. MARQUAGES

- 4.1 Tous les pneus constituant un type de pneumatique doivent porter le marquage prescrit par le Règlement No 30 ou le Règlement No 54, selon le cas.
- 4.2 Les pneumatiques doivent porter notamment:
  - 4.2.1 Le nom du fabricant ou la marque de commerce;
  - 4.2.2 La désignation de commerce (voir par. 2.2). Cependant, la désignation de commerce n'est pas requise quand elle est identique à la marque de commerce;
  - 4.2.3 La désignation des dimensions du pneu;
  - 4.2.4 L'inscription "RENFORCÉ" (ou bien "EXTRA LOAD") lorsqu'il s'agit d'un pneumatique renforcé;
  - 4.2.5 L'inscription "M+S" (ou bien "M.S" ou "M&S") lorsqu'il s'agit d'un pneumatique de la catégorie d'utilisation "neige";
  - 4.2.6 L'inscription "MPT" (ou bien "ML" ou "ET") lorsqu'il s'agit d'un pneumatique de la catégorie d'utilisation "spéciale".
- 4.3 Les pneus doivent présenter un espace suffisant pour la marque d'homologation telle que décrite à l'Annexe 2 du présent Règlement.
- 4.4 La marque d'homologation doit être moulée sur ou dans le flanc du pneu, facile à lire et située dans la partie inférieure du pneu sur au moins un des flancs.
  - 4.4.1 Toutefois, sur les pneus portant le symbole "A" de configuration du montage du pneu sur la jante, la marque peut être située n'importe où sur le flanc extérieur du pneu.

#### 5. HOMOLOGATION

- 5.1 Si la dimension de pneu représentative du type de pneumatique soumis à l'homologation en application du présent Règlement satisfait aux prescriptions des paragraphes 6 et 7 ci-après, l'homologation est accordée à ce type de pneumatique.
- 5.2 Chaque type de pneumatique homologué reçoit un numéro d'homologation. Une même Partie contractante ne peut attribuer ce même numéro à un autre type de pneumatique.
- 5.3 L'homologation ou l'extension ou le refus d'homologation d'un type de pneumatique conformément au présent Règlement, est communiqué aux Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement, au moyen d'une fiche conforme au modèle de l'Annexe 1 du présent Règlement.
- 5.4 Dans l'espace défini au paragraphe 4.3 et conformément aux prescriptions du paragraphe 4.4, il est apposé sur tout pneumatique conforme à un type de

- pneumatique homologué en application du présent Règlement une marque d'homologation internationale composée:
- 5.4.1 D'un cercle à l'intérieur duquel est placée la lettre "E" suivie du numéro distinctif du pays qui a accordé l'homologation 1/; et
- 5.4.2 Du numéro d'homologation, suivi d'un "-S", placé à droite (ou en dessous) du cercle mentionné au paragraphe 5.4.1.
- 5.5 Si le pneumatique est d'un type homologué, en application d'un ou plusieurs autres Règlements annexés à l'Accord dans le pays qui a délivré l'homologation en application du présent Règlement, le symbole énoncé au paragraphe 5.4.1 n'a pas besoin d'être répété. Dans ce cas, les numéros et les symboles complémentaires de tous les Règlements ayant accordé l'homologation dans le pays qui a prononcé l'homologation en application du présent Règlement, sont placés à côté du symbole prescrit au paragraphe 5.4.1 ci-dessus.
- 5.6 L'Annexe 2 du présent Règlement donne des exemples de marque d'homologation.
6. CARACTÉRISTIQUES
- 6.1 Limites du bruit de roulement, mesurées selon la méthode décrite à l'Annexe 3 du présent Règlement.

---

1/ 1 pour l'Allemagne, 2 pour la France, 3 pour l'Italie, 4 pour les Pays-Bas, 5 pour la Suède, 6 pour la Belgique, 7 pour la Hongrie, 8 pour la République tchèque, 9 pour l'Espagne, 10 pour la Serbie et Monténégro, 11 pour le Royaume-Uni, 12 pour l'Autriche, 13 pour le Luxembourg, 14 pour la Suisse, 15 (libre), 16 pour la Norvège, 17 pour la Finlande, 18 pour le Danemark, 19 pour la Roumanie, 20 pour la Pologne, 21 pour le Portugal, 22 pour la Fédération de Russie, 23 pour la Grèce, 24 pour l'Irlande, 25 pour la Croatie, 26 pour la Slovénie, 27 pour la Slovaquie, 28 pour le Bélarus, 29 pour l'Estonie, 30 (libre), 31 pour la Bosnie-Herzégovine, 32 pour la Lettonie, 33 (libre), 34 pour la Bulgarie, 35 (libre), 36 pour la Lituanie, 37 pour la Turquie, 38 (libre), 39 pour l'Azerbaïdjan, 40 pour l'ex-République yougoslave de Macédoine, 41 (libre), 42 pour la Communauté européenne (Les homologations sont accordées par les Etats membres qui utilisent leurs propres marques CEE), 43 pour le Japon, 44 (libre), 45 pour l'Australie, 46 pour l'Ukraine, 47 pour l'Afrique du Sud, 48 pour la Nouvelle-Zélande, 49 pour la Chypre et 50 for la Malte. Les numéros suivants seront attribués aux autres pays selon l'ordre chronologique de ratification de l'Accord concernant l'adoption de prescriptions techniques uniformes applicables aux véhicules à roues, aux équipements et aux pièces susceptibles d'être montés ou utilisés sur un véhicule à roues et les conditions de reconnaissance réciproque des homologations délivrées conformément à ces prescriptions, ou de leur adhésion à cet Accord et les chiffres ainsi attribués seront communiqués par le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies aux Parties contractantes à l'Accord.

- 6.1.1 Pour les pneumatiques de la classe C1, le bruit de roulement ne peut dépasser les limites prescrites ci-dessous. Ces valeurs s'appliquent aussi bien aux pneumatiques normaux qu'aux pneus "neige", en fonction de la grosseur nominale du boudin indiquée au paragraphe 2.17.1.1 du Règlement No 30:

Grosseur nominale du boudin (mm)	Limite dB (A)
145 ou moins	72
Supérieure à 145 jusqu'à 165	73
Supérieure à 165 jusqu'à 185	74
Supérieure à 185 jusqu'à 215	75
Supérieure à 215	76

- 6.1.1.1 Lorsqu'il s'agit de pneumatiques renforcés ou pour fortes charges ("Extra load") de la classe C1 (voir par. 4.2.4 plus haut), les limites indiquées au paragraphe 6.1.1 doivent être augmentées de 1 dB (A);
- 6.1.1.2 Lorsqu'il s'agit de pneumatiques de la classe C1 appartenant à la catégorie d'utilisation "Spéciale" (voir par. 4.2.6. ci-dessus), les limites prescrites au paragraphe 6.1.1 doivent être augmentées de 2 dB (A);
- 6.1.2 Pour les pneumatiques de la classe C2, le bruit de roulement de chaque catégorie d'utilisation (voir par. 2.1 plus haut) ne peut dépasser les valeurs suivantes:

Catégorie d'utilisation	Limite dB (A)
Normale	75
Neige	77
Spéciale	78

- 6.1.3 Pour les pneumatiques de la classe C3, le bruit de roulement de chaque catégorie d'utilisation (voir par. 2.1 plus haut) ne peut dépasser les valeurs suivantes:

Catégorie d'utilisation	Limite dB (A)
Normale	76
Neige	78
Spéciale	79

## 7. MODIFICATIONS DU TYPE DE PNEUMATIQUE ET EXTENSION D'HOMOLOGATION

- 7.1 Toute modification du type de pneumatique homologué pour le bruit de roulement conformément au présent Règlement est portée à la connaissance de l'autorité qui a homologué le type de pneumatique. Ladite autorité peut alors:
- 7.1.1 Considérer que les modifications apportées ne risquent pas d'avoir des conséquences fâcheuses notables sur le bruit de roulement et que le pneumatique continuera de satisfaire aux prescriptions du présent Règlement; ou
- 7.1.2 Exiger que d'autres échantillons soient soumis aux essais ou que le service technique désigné établisse de nouveaux procès-verbaux d'essai;
- 7.1.3 La confirmation ou le refus d'homologation avec indication des modifications est communiqué par la procédure indiquée au paragraphe 5.3 du présent Règlement aux Parties à l'Accord qui appliquent le présent Règlement;
- 7.1.4 L'autorité qui accorde l'extension d'homologation lui attribue un numéro de série qui doit figurer sur la communication.

## 8. CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION

Les procédures de vérification de la conformité de la production doivent être conformes à l'Appendice 2 de l'Accord (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) avec les conditions suivantes:

- 8.1 Tout pneumatique homologué en application du présent Règlement doit être fabriqué de manière à être conforme aux limites de bruit de roulement du type de pneumatique homologué et satisfaire aux prescriptions du paragraphe 6 ci-dessus.
- 8.2 Afin de vérifier la conformité de la production conformément au paragraphe 8.1 ci-dessus, un échantillon aléatoire de pneumatiques portant la marque d'homologation requise par le présent Règlement est prélevé dans la production. La



fréquence normale de vérification de la conformité de la production est d'une fois au moins tous les deux ans.

- 8.3 La production est réputée satisfaisante aux prescriptions du présent Règlement, si les valeurs relevées sont conformes aux limites prescrites au paragraphe 6.1 ci-dessus, avec une tolérance de +1 dB (A) pour les écarts dus à la production en série.

## 9. SANCTIONS POUR NON-CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION

- 9.1 L'homologation délivrée pour un type de pneumatique conformément au présent Règlement peut être retirée, si les conditions énoncées au paragraphe 8 ci-dessus ne sont pas respectées ou si l'un des pneus du type de pneumatique dépasse les limites prévues au paragraphe 8.3 ci-dessus.

- 9.2 Si une Partie à l'Accord qui applique le présent Règlement retire une homologation qu'elle a précédemment accordée, elle doit en informer aussitôt les autres Parties contractantes appliquant le présent Règlement, au moyen d'une copie de la fiche d'homologation conforme au modèle figurant à l'Annexe 1 du présent Règlement.

## 10. ARRÊT DÉFINITIF DE LA PRODUCTION

Si le titulaire d'une homologation arrête définitivement la production d'un type de pneumatique homologué conformément au présent Règlement, il doit en informer l'autorité qui a délivré l'homologation, laquelle à son tour doit en aviser les autres Parties à l'Accord de 1958 qui appliquent le présent Règlement, au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle de l'Annexe 1 du présent Règlement.

## 11. NOMS ET ADRESSES DES SERVICES TECHNIQUES CHARGÉS DES ESSAIS D'HOMOLOGATION ET DES SERVICES ADMINISTRATIFS

- 11.1 Les Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement doivent communiquer au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies les noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des services administratifs qui délivrent l'homologation et auxquels doivent être envoyées les fiches d'homologation, ou d'extension, de refus ou de retrait d'homologation, émises dans d'autres pays.

## 12. DISPOSITIONS PRÉLIMINAIRES

- 12.1 À compter de la date d'entrée en vigueur du présent Règlement, les Parties contractantes l'appliquant ne pourront :

- a) Refuser d'accorder l'homologation CEE à un type de pneumatique visé par le présent Règlement, ni
- b) Interdire la vente ou la mise en service d'un pneumatique si celui-ci est visé par le présent Règlement et satisfait à ses prescriptions.

12.2 À compter du 4 août 2003, une Partie contractante appliquant le présent Règlement doit refuser d'accorder l'homologation nationale à un type de pneumatique si ce pneumatique est visé par le présent Règlement mais ne satisfait pas à ses prescriptions.

12.3 À compter des dates figurant ci-dessous, une Partie contractante appliquant le présent Règlement doit refuser d'autoriser la vente ou la mise en service d'un pneumatique qui est visé par le présent Règlement mais qui ne satisfait pas à ses prescriptions.

Pneumatiques de la classe C 1 d'une grosseur de boudin maximale de 185	1 <sup>er</sup> octobre 2009
--	------------------------------

Pneumatiques de la classe C 1 d'une grosseur de boudin supérieure à 185 mais ne dépassant pas 215	1 <sup>er</sup> octobre 2010
---	------------------------------

Pneumatiques de la classe C 1 d'une grosseur de boudin supérieure à 215	1 <sup>er</sup> octobre 2011
---	------------------------------

Pneumatiques de la classe C 2 et de la classe C 3	1 <sup>er</sup> octobre 2009
---	------------------------------

Avant ces dates, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement ne peuvent exiger, aux fins de la vente ou de la mise en service d'un pneumatique de remplacement visé par le présent Règlement, qu'il satisfasse à ses prescriptions.

12.4 Jusqu'au 31 décembre 2005 au plus tard, les laboratoires et les installations d'essais d'un fabricant de pneumatiques peuvent obtenir le statut de laboratoires agréés et l'autorité chargée de l'homologation a la possibilité de se faire représenter aux essais.

À compter du 1<sup>er</sup> janvier 2006, les laboratoires et les installations d'essais d'un fabricant de pneumatiques peuvent être utilisés par l'autorité chargée de l'homologation de type à condition que tous les essais soient effectués en présence et sous le contrôle de cette dernière.

---

Annexe 1

COMMUNICATION

[format maximal: A4 (210 mm x 297 mm)]



Émanant de: Nom de l'administration

.....  
.....  
.....

Objet 2/ DÉLIVRANCE D'HOMOLOGATION  
EXTENSION D'HOMOLOGATION  
REFUS D'HOMOLOGATION  
RETRAIT D'HOMOLOGATION  
ARRÊT DÉFINITIF DE LA PRODUCTION

d'un type de pneumatique en ce qui concerne le niveau de bruit de roulement conformément au Règlement No XXX.

Homologation No .....

Extension No .....

1. Nom et adresse(s) du fabricant: .....
2. Nom et adresse(s) du représentant du constructeur (le cas échéant): .....
3. "Classe" et "catégorie d'utilisation" du type de pneumatique: .....
4. Marque de fabrique et/ou nom(s) commercial(aux) du type de pneumatique: .....
5. Service technique et, le cas échéant, laboratoire d'essai agréé pour l'homologation ou la vérification des essais de conformité: .....
6. Niveau sonore du pneumatique ayant les dimensions représentatives, voir paragraphe 2.5 du Règlement No XXX, conformément au point 7 du procès-verbal d'essai: ..... dB (A) à une vitesse de référence de 70/80 km/h 2/.
7. Numéro du procès-verbal émis par ce service: .....
8. Date du procès-verbal émis par ce service: .....
9. Motif(s) d'extension (le cas échéant): .....
10. Remarques éventuelles: .....

11. Lieu: ..... 12. Date: .....
13. Signature: .....
14. On trouvera en annexe à la présente communication:
- 14.1 La liste des pièces qui constituent le dossier de réception déposé au service administratif ayant accordé l'homologation, qui peut être obtenue sur demande.
- 14.2 La liste des types de sculptures: préciser pour chaque marque de fabrique et/ou nom commercial, la liste des désignations de dimensions des pneumatiques, portant, dans le cas des pneumatiques de la classe C1, la mention "Reinforced" (renforcés) ou "Extra load" (pour fortes charges), le cas échéant.

---

---

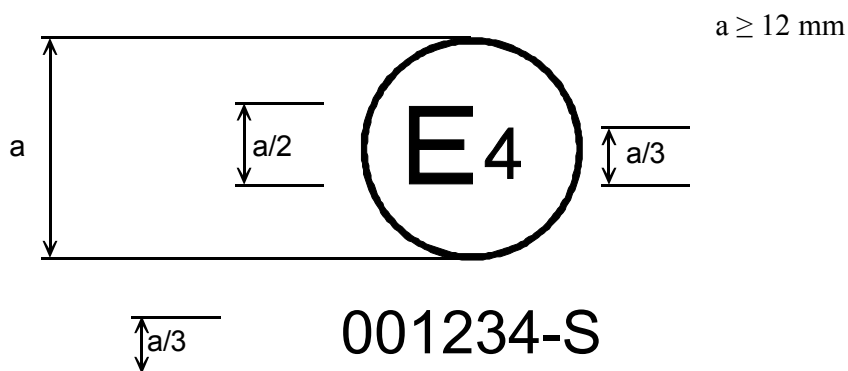
1/ Numéro distinctif du pays qui a délivré/étendu/refusé/retiré l'homologation (voir les dispositions du Règlement relatives à l'homologation).

2/ Rayer la mention inutile.

Annexe 2

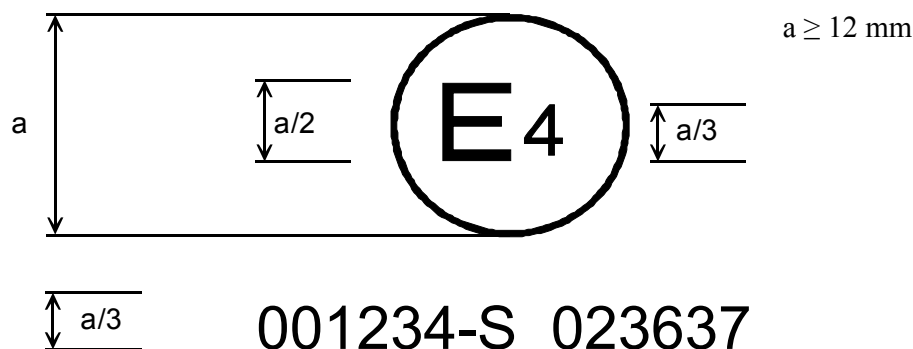
EXEMPLES DE MARQUE D'HOMOLOGATION

Exemple 1



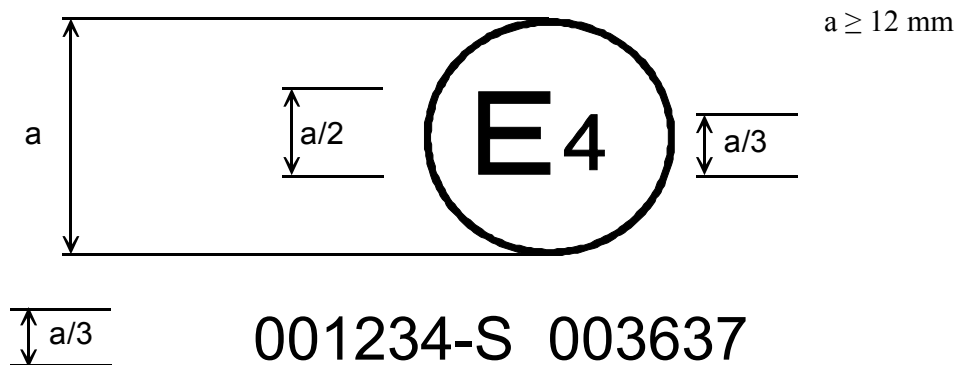
La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un pneumatique, indique que ce pneumatique a été homologué aux Pays-Bas (E4) conformément au Règlement No XXX (indiqué par "-S" seulement) sous le numéro 001234. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation (00) indiquent que l'homologation a été accordée conformément aux dispositions de ce Règlement sous sa forme initiale.

Exemple 2



La marque d'homologation ci-dessus indique que le pneumatique en question a été homologué aux Pays-Bas (E4) conformément aux Règlements Nos XXX (indiqué par "-S" seulement) et 30. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation indiquent qu'aux dates auxquelles les homologations respectives ont été accordées, le Règlement No XXX était toujours sous sa forme initiale mais le Règlement No 30 avait été modifié par la série 02 d'amendements.

Example 3



La marque d'homologation ci-dessus indique que le pneumatique en question a été homologué aux Pays-Bas (E4), conformément aux Règlements Nos XXX (indiqué par "-S" seulement) et 54. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation indiquent qu'aux dates auxquelles les homologations respectives ont été accordées, les Règlements Nos XXX et 54 étaient toujours sous leur forme initiale.

Note: Le ou les numéros d'homologation doivent être placés à proximité du cercle, soit au-dessus soit en dessous de la lettre "E", et soit à gauche soit à droite de cette lettre. Les chiffres du numéro d'homologation doivent se trouver du même côté de la lettre "E" et orientés dans le même sens. L'utilisation de chiffres romains pour les numéros d'homologation doit être évitée afin d'exclure toute confusion avec d'autres symboles.

### Annexe 3

## MÉTHODE DU PASSAGE EN ROUE LIBRE POUR LA MESURE DU BRUIT DE ROULEMENT

### 0. Introduction

La méthode présentée définit les caractéristiques des instruments de mesure, ainsi que les conditions et les modalités de mesurage du niveau sonore d'un train de pneumatiques montés sur un véhicule d'essai roulant à grande vitesse sur un revêtement routier déterminé. Le niveau maximal de pression acoustique doit être relevé, lors du passage en roue libre du véhicule d'essai, au moyen de microphones placés nettement en retrait; le résultat final de l'essai est obtenu, pour une vitesse de référence, par une analyse de régression linéaire. Ces résultats d'essai ne peuvent être mis en corrélation avec le bruit de roulement mesuré en accélération ou en décélération pendant le freinage.

### 1. Instruments de mesure

#### 1.1 Mesures acoustiques

Le sonomètre, ou un appareil de mesure équivalent, muni du pare-vent recommandé par le fabricant, doit au minimum satisfaire aux prescriptions applicables aux instruments de type 1, conformément à la publication 60651:1979/A1:1993 de la CEI, deuxième édition.

Les mesures doivent être faites en utilisant la courbe de pondération fréquentielle A et la courbe de pondération temporelle F.

Si l'appareil utilisé est équipé d'un système de surveillance périodique du niveau de pondération fréquentielle A, les relevés doivent être faits au maximum toutes les 30 ms.

##### 1.1.1 Étalonnage

Au début et à la fin de chaque série de mesures, la totalité du système de mesure doit être vérifiée au moyen d'un calibre acoustique satisfaisant au minimum aux prescriptions de précision de la classe 1, définies dans la publication 60942:1988 de la CEI. Sans aucune modification du réglage, l'écart constaté entre deux relevés consécutifs ne doit pas dépasser 0,5 dB. Sinon, les valeurs relevées après la dernière vérification satisfaisante ne sont pas prises en considération.

##### 1.1.2 Vérification de la conformité

La conformité du calibre acoustique avec les prescriptions de la publication 60942:1988 de la CEI doit être vérifiée une fois par an, et celle des appareils de mesure avec les prescriptions de la publication 60651:1979/A1:1993 de la CEI, deuxième édition, doit l'être au moins tous les deux ans, dans les deux cas par un laboratoire agréé pour effectuer des étalonnages satisfaisant aux normes en vigueur.

### 1.1.3 Positionnement du microphone

Le ou les microphones doivent être placés à  $7,5 \pm 0,05$  m de la ligne de référence CC' (voir fig. 1) et à une hauteur de  $1,2 \pm 0,02$  m au-dessus du sol. Leur axe de sensibilité maximale doit être horizontal et perpendiculaire à l'axe médian de la piste (ligne CC').

### 1.2 Mesures de vitesse

La vitesse du véhicule doit être mesurée avec des instruments ayant une précision de  $\pm 1$  km/h ou mieux, dès que l'avant du véhicule franchit la ligne PP' (voir fig. 1).

### 1.3 Mesures de température

La température de l'air et celle du revêtement de la zone d'essai doivent être impérativement mesurées. Les appareils de mesure doivent avoir une précision de  $\pm 1$  °C.

#### 1.3.1 Température de l'air

Le capteur de température doit être placé dans un endroit dégagé à proximité du microphone, à l'air libre mais protégé du rayonnement solaire direct par un pare-soleil ou un dispositif analogue. Il doit être placé à  $1,2 \pm 0,1$  m au-dessus du revêtement de la zone d'essai, pour réduire au maximum l'influence du rayonnement thermique du revêtement lorsque la circulation d'air est faible.

#### 1.3.2 Température du revêtement de la zone d'essai

Le capteur de température doit être placé à un endroit où la température mesurée est représentative de celle du trajet des roues, sans gêner les mesures acoustiques.

Si l'on utilise un instrument doté d'un capteur de température à contact, une pâte caloporteuse doit être appliquée entre le revêtement et le capteur de manière à assurer un contact thermique adéquat.

Si l'on utilise un thermomètre à rayonnement (pyromètre), la hauteur retenue doit permettre d'obtenir une section de relevé d'un diamètre supérieur ou égal à 0,1 m.

### 1.4 Mesure de la vitesse du vent

L'appareil doit pouvoir mesurer la vitesse du vent à  $\pm 1$  m/s près. Cette vitesse doit être mesurée à la hauteur du microphone. La direction du vent par rapport à l'axe de déplacement du véhicule doit être consignée.

## 2. Conditions de mesure

### 2.1 Terrain d'essai

Le terrain d'essai doit comprendre une partie centrale entourée d'une aire pratiquement plane. L'aire de mesurage doit être horizontale et le revêtement doit être sec et propre lors de toutes les mesures. Il ne doit pas être artificiellement refroidi pendant ou avant les essais.



La zone d'essai doit offrir à 1 dB (A) près, entre la source sonore et le microphone, les conditions d'un champ acoustique dégagé à 1 dB (A) près. Ces conditions sont réputées satisfaites si aucun objet de grande taille réfléchissant les sons, tel que clôture, rocher, pont ou bâtiment ne se trouve dans un rayon de 50 m autour du centre de l'aire de mesurage. Le revêtement de la zone d'essai et les dimensions du terrain d'essai doivent être conformes aux prescriptions de l'Appendice 2 de la présente annexe.

Il faut veiller à ce qu'au centre du terrain d'essai une zone d'au moins 10 m de rayon soit libre de neige poudreuse, d'herbe haute, de terre meuble, de cendre, etc. Il ne doit y avoir aucun obstacle risquant de perturber le champ acoustique au voisinage du microphone et nul ne doit se trouver entre ce dernier et la source sonore. La personne effectuant les mesures et les observateurs éventuels doivent se placer de façon à ne pas fausser les enregistrements des instruments de mesure.

## 2.2 Conditions météorologiques

Il faut veiller à ce que les résultats ne soient pas faussés par des rafales de vent. Les essais ne sont pas effectués lorsque la vitesse du vent à la hauteur du microphone est supérieure à 5 m/s.

Les mesures ne sont pas effectuées si la température ambiante est inférieure à 5 °C ou supérieure à 40 °C ou si la température du revêtement est inférieure à 5 °C ou supérieure à 50 °C.

## 2.3 Bruit ambiant

2.3.1 Le niveau de bruit ambiant (y compris le bruit éventuel du vent) doit être au moins de 10 dB (A) inférieur au bruit de roulement mesuré. Un pare-vent approprié peut être monté sur le microphone, à condition de tenir compte de son incidence sur la sensibilité et les caractéristiques directionnelles du microphone.

2.3.2 Toute mesure affectée par une pointe sonore apparemment sans commune mesure avec le niveau sonore général des pneumatiques ne doit pas être prise en considération.

## 2.4 Prescriptions applicables au véhicule d'essai

### 2.4.1 Généralités

Le véhicule d'essai est un véhicule automobile équipé de quatre pneumatiques en montage simple sur deux essieux seulement.

### 2.4.2 Charge du véhicule

Le véhicule doit être chargé de manière à respecter les dispositions du paragraphe 2.5.2 ci-dessous relatives aux charges des pneumatiques d'essai.

### 2.4.3 Empattement

L'empattement entre les deux essieux équipés des pneus soumis à l'essai doit être inférieur à 3,5 m pour les pneumatiques de la classe C1 et inférieur à 5 m pour les pneumatiques des classes C2 et C3.

### 2.4.4 Mesures à prendre pour que le véhicule influe au minimum sur la mesure du bruit de roulement

Pour que le bruit de roulement ne soit pas sensiblement affecté par les caractéristiques de construction du véhicule d'essai, les prescriptions et recommandations ci-après s'appliquent.

#### 2.4.4.1 Prescriptions:

- a) Il ne doit pas être monté de bavettes de garde-boue ou autres dispositifs antiprojection supplémentaires;
- b) Il ne faut pas que soient ajoutés ou conservés, au voisinage des pneumatiques et des jantes, des éléments susceptibles de faire écran au bruit émis;
- c) La géométrie des roues (pincement, carrossage et chasse) doit être en conformité totale avec les recommandations du constructeur;
- d) Il est interdit de placer des matériaux insonorisants supplémentaires dans les passages de roue ou sous la caisse;
- e) L'état de la suspension doit être tel qu'il permette d'éviter toute réduction anormale de la garde au sol lorsque le véhicule est chargé selon les prescriptions d'essai. Les éventuels systèmes de réglage de la hauteur de la caisse doivent être ajustés de manière à obtenir pendant les essais une garde au sol qui soit normale quand le véhicule est à vide.

#### 2.4.4.2 Recommandations pour éviter les bruits parasites:

- a) Il est recommandé d'ôter ou de modifier les éléments du véhicule susceptibles de contribuer au bruit de fond de ce dernier. Tout démontage ou toute modification doit être consigné dans le procès-verbal d'essai;
- b) Pendant l'essai, il faut s'assurer que les freins soient bien desserrés, pour éviter tout bruit de frein;
- c) Il faut s'assurer que les ventilateurs de refroidissement électriques ne fonctionnent pas;
- d) Lors des essais, les fenêtres et le toit ouvrant du véhicule doivent être fermés.

## 2.5 Pneumatiques

### 2.5.1 Généralités

Quatre pneumatiques identiques sont montés sur le véhicule d'essai. Dans le cas de pneumatiques ayant un indice de capacité de charge supérieur à 121 et sans

indication de jumelage, deux de ces pneumatiques du même type et de la même gamme doivent être montés sur l'essieu arrière du véhicule d'essai; l'essieu avant doit être équipé de pneumatiques de dimensions appropriées compte tenu de la charge à l'essieu et usés jusqu'à la profondeur minimale afin de minimiser l'influence du bruit de roulement tout en conservant un degré de sécurité suffisant. Les pneus d'hiver qui, dans certaines Parties contractantes, peuvent être équipés de crampons destinés à augmenter le frottement, doivent être essayés sans cet équipement. Les pneumatiques soumis à des prescriptions de montage spéciales doivent être montés conformément à ces prescriptions (par exemple sens de rotation). Avant rodage, la profondeur des sculptures de la bande de roulement doit être maximale.

Les pneumatiques doivent être soumis à l'essai sur des jantes autorisées par le fabricant desdits pneumatiques.

#### 2.5.2 Charges des pneumatiques

La charge d'essai  $Q_t$  de chaque pneumatique du véhicule d'essai doit représenter 50 à 90 % de la charge de référence  $Q_r$  mais la charge d'essai moyenne  $Q_{t,avr}$  de tous les pneumatiques doit représenter  $75 \pm 5$  % de la charge de référence  $Q_r$ .

Pour tous les pneumatiques, la charge d'essai  $Q_r$  représente la masse maximale correspondant à l'indice de capacité de charge marqué sur le pneumatique. Si l'indice de capacité de charge est constitué de deux nombres séparés par une barre oblique (/), il doit être fait référence au premier d'entre eux.

#### 2.5.3 Pression de gonflage des pneumatiques

Pour chaque pneumatique monté sur le véhicule d'essai, la pression d'essai  $P_t$  ne doit pas être supérieure à la pression  $P_r$  de référence, et comprise dans l'intervalle suivant:

$$P_r \cdot \left( \frac{Q_t}{Q_r} \right)^{1,25} \leq P_t \leq 1,1 P_r \cdot \left( \frac{Q_t}{Q_r} \right)^{1,25}$$

Pour la classe C2 et la classe C3, la pression de référence  $P_r$  est la pression correspondant à l'indice figurant sur le flanc.

Pour la classe C1, la pression de référence est  $P_r = 250$  kPa pour les pneumatiques normaux et 290 kPa pour les pneumatiques renforcés. La pression d'essai minimale est  $P_t = 150$  kPa.

#### 2.5.4 Préparatifs avant l'essai

Avant d'être soumis à l'essai, les pneumatiques doivent être "rodés" afin d'éliminer les nodules de matériau et autres excroissances de la sculpture résultant du moulage du pneumatique. Le rodage moyen correspond normalement à environ 100 km d'utilisation normale sur route.

Les pneumatiques doivent être montés sur le véhicule d'essai dans le même sens de rotation que celui retenu pour le rodage.

Les pneumatiques doivent être échauffés avant les essais, par roulement dans les conditions d'essai.

### 3. Méthode d'essai

#### 3.1 Conditions générales

Pour toutes les mesures, le véhicule doit être conduit en ligne droite sur toute la longueur de la zone de mesurage (AA' jusqu'à BB'), de manière telle que le plan longitudinal médian du véhicule soit aussi proche que possible de la ligne CC'.

Lorsque l'avant du véhicule atteint la ligne AA', le conducteur doit avoir mis le sélecteur de rapport au point mort et coupé le moteur. Si un bruit anormal (par exemple ventilation ou auto-allumage) est émis par le véhicule d'essai lors du mesurage, l'essai n'est pas pris en considération.

#### 3.2 Nature et nombre des mesures

Le niveau sonore maximum exprimé en décibels pondérés A [dB (A)] doit être mesuré jusqu'à la première décimale, au moment où le véhicule est en roue libre entre les lignes AA' et BB' (fig. 1 – avant du véhicule sur la ligne AA'; arrière du véhicule sur la ligne BB'). La valeur enregistrée est considérée comme le résultat de la mesure.

Au moins quatre mesures doivent être effectuées de chaque côté du véhicule d'essai, à des vitesses d'essai inférieures à la vitesse de référence indiquée au paragraphe 4.1, et au moins quatre mesures à des vitesses d'essai supérieures à la vitesse de référence. Les vitesses doivent être à peu près régulièrement échelonnées à l'intérieur de la fourchette définie au paragraphe 3.3.

#### 3.3 Fourchette des vitesses d'essai

La vitesse du véhicule d'essai doit être comprise entre:

- i) 70 et 90 km/h, pour les pneumatiques des classes C1 et C2;
- ii) 60 et 80 km/h, pour les pneumatiques de la classe C3.

### 4. Interprétation des résultats

Une mesure n'est pas valable lorsqu'on constate un écart anormal entre les valeurs relevées (voir par. 2.3.2 de la présente annexe).

#### 4.1 Détermination du résultat de l'essai

Pour la détermination du résultat final, la vitesse de référence  $V_{ref}$  est de:

- i) 80 km/h pour les pneumatiques des classes C1 et C2;
- ii) 70 km/h pour les pneumatiques de la classe C3.

#### 4.2 Analyse de régression des mesures du niveau sonore

Le bruit de roulement (non corrigé en fonction de la température)  $L_R$  en dB (A) est obtenu par analyse de régression selon la formule ci-après:

$$L_R = \bar{L} - a \cdot \bar{v}$$

où:

$\bar{L}$  est la valeur moyenne des niveaux sonores  $L_i$  mesurés en dB (A):

$$\bar{L} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i$$

$n$  est le nombre de niveaux sonores mesurés ( $n \geq 16$ ),

$\bar{v}$  est la valeur moyenne des vitesses logarithmiques  $V_i$ :

$$\bar{v} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n v_i \quad \text{où: } v_i = \lg \frac{V_i}{V_{ref}},$$

$a$  est la pente de la ligne de régression en dB (A):

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n (v_i - \bar{v})(L_i - \bar{L})}{\sum_{i=1}^n (v_i - \bar{v})^2}$$

### 4.3 Correction de température

Pour les pneumatiques de la classe C1 et de la classe C2, le résultat final doit être normalisé à une température de référence du revêtement  $\tau_{ref}$ , en appliquant une correction de température selon la formule suivante:

$$L_R(\tau_{ref}) = L_R(\tau) + K(\tau_{ref} - \tau)$$

où:  $\tau$  = température mesurée du revêtement,

$$\tau_{ref} = 20 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Pour les pneumatiques de la classe C1, le coefficient  $K$  est de -0,03 dB (A)/ $^\circ\text{C}$  lorsque  $\tau$  est  $> \tau_{ref}$  et de -0,06 dB (A)/ $^\circ\text{C}$  lorsque  $\tau$  est inférieur à  $\tau_{ref}$ .

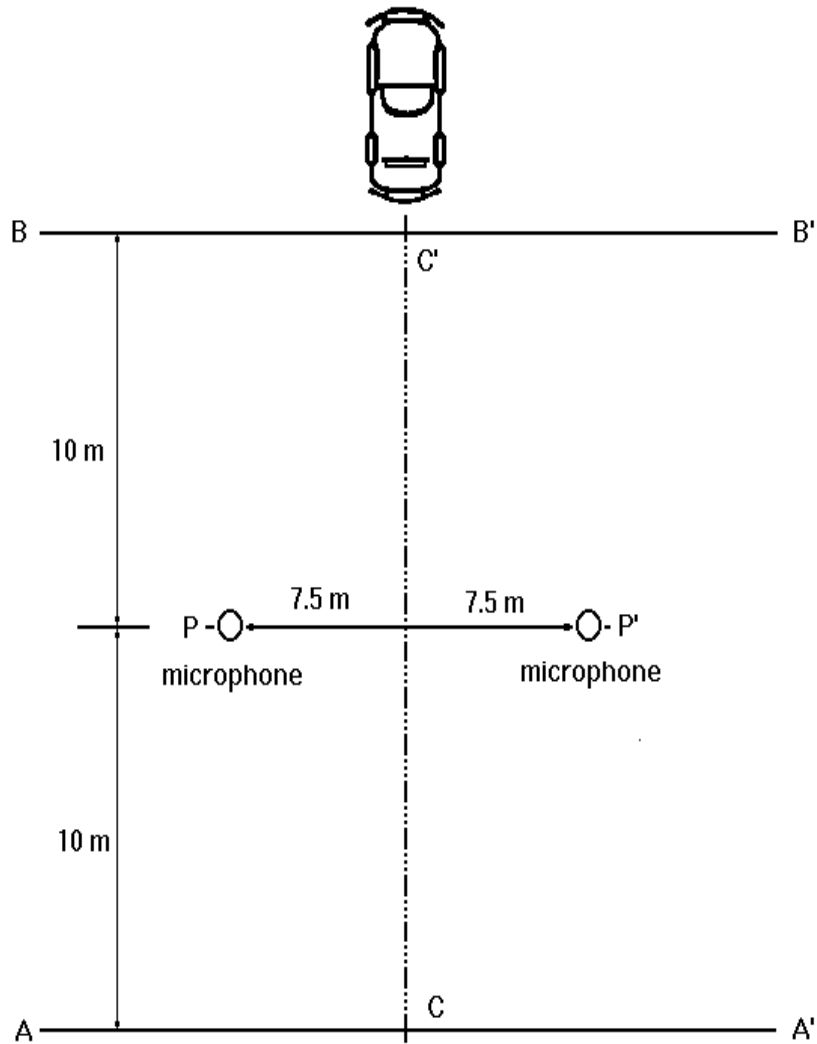
Pour les pneumatiques de la classe C2, le coefficient  $K$  est de -0,02 dB (A)/ $^\circ\text{C}$ .

Si la température mesurée du revêtement ne varie pas de plus de  $5 \text{ }^\circ\text{C}$  dans toutes les mesures nécessaires pour déterminer le niveau sonore d'un jeu de pneumatiques, la correction de température ne peut être appliquée qu'au niveau final du bruit de roulement enregistré, comme indiqué ci-dessus, en retenant la moyenne arithmétique des températures mesurées. Autrement, chaque niveau sonore  $L_i$  mesuré doit être corrigé en retenant la température constatée au moment de l'enregistrement du niveau sonore.

Il n'y a pas de correction de température pour les pneumatiques de la classe C3.

- 4.4 Afin de tenir compte de toute inexactitude imputable aux instruments de mesure, les valeurs obtenues conformément au paragraphe 4.3 doivent être diminuées de 1 dB (A).
- 4.5 Le résultat final, le niveau de bruit de roulement  $L_R (\tau_{ref})$  corrigé en fonction de la température, en dB (A), doit être arrondi au nombre entier inférieur le plus proche.

Figure 1: Positions du microphone pour le mesurage



Annexe 3 – Appendice  
PROCÈS-VERBAL D’ESSAI

Première partie – Procès-verbal

1. Instance ou Service technique chargé de l’homologation:.....
2. Nom et adresse du demandeur: .....  
.....
3. No du procès-verbal d’essai:.....
4. Raison sociale du fabricant et marque commerciale ou désignation commerciale:  
.....
5. Classe de pneumatique (C1, C2 ou C3):.....
6. Catégorie d’utilisation:.....
7. Niveau sonore conformément aux paragraphes 4.4 et 4.5 de l’Annexe 3: ..... dB (A) à une  
vitesse de référence de 70/80 km/h 1/
8. Commentaires éventuels: .....  
.....  
.....
9. Date:.....
10. Signature:.....

Deuxième partie – Données relatives à l’essai

1. Date de l’essai:.....
2. Véhicule d’essai (marque, modèle, année, modifications, etc.):.....  
.....  
.....
- 2.1 Empattement du véhicule d’essai:..... mm
3. Emplacement de la piste d’essai:.....
- 3.1 Date d’homologation de la piste selon la norme ISO 10844:1994:.....
- 3.2 Émanant de:.....
- 3.3 Méthode d’homologation:.....

---

1/ Rayer la mention inutile.

4. Détails relatifs à l'essai des pneumatiques:

4.1 Dimensions des pneumatiques: .....

4.2 Description de l'entretien des pneumatiques: .....

4.3 Pression de gonflage de référence: ..... kPa

4.4 Données de l'essai:

	Avant gauche	Avant droit	Arrière gauche	Arrière droit
Masse (kg)				
Indice de charge du pneumatique (%)				
Pression de gonflage (à froid) (kPa)				

4.5 Code de la largeur des jantes d'essai: .....

4.6 Type de capteurs de température: .....



5. Résultats d'essais valables:

Passage No	Vitesse km/h	Sens	Niveau sonore gauche <u>2</u> / mesuré en dB (A)	Niveau sonore droit <u>2</u> / mesuré en dB (A)	Température de l'air °C	Température de la piste °C	Niveau sonore gauche <u>2</u> / corrigé en fonction de la température en dB (A)	Niveau sonore droit <u>2</u> / corrigé en fonction de la température en dB (A)	Commentaires
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									

5.1 Pente de la ligne de régression: .....

5.2 Niveau sonore après correction en fonction de la température conformément au paragraphe 4.3 de l'Annexe 3: ..... dB(A)

\_\_\_\_\_

---

2/ Par rapport au véhicule.

## Annexe 4

### CARACTÉRISTIQUES DU TERRAIN D'ESSAI

#### 1. Introduction

Le présent appendice contient les prescriptions applicables aux caractéristiques physiques et à la construction du terrain d'essai. Ces prescriptions, fondées sur une norme particulière <sup>1/</sup>, précisent les caractéristiques physiques requises ainsi que les méthodes d'essai permettant de les vérifier.

#### 2. Caractéristiques de revêtement requises

Un revêtement est considéré comme conforme à la norme susmentionnée si sa texture et sa teneur en vides ou son coefficient d'absorption acoustique ont été mesurés et satisfont à toutes les exigences énoncées aux paragraphes 2.1 à 2.4 ci-après, ainsi qu'aux prescriptions de conception (par. 3.2).

##### 2.1 Teneur en vides résiduels

La teneur en vides résiduels VC du mélange utilisé pour le revêtement de la zone d'essai ne peut dépasser 8 %. Voir le paragraphe 4.1 pour la procédure de mesurage.

##### 2.2 Coefficient d'absorption acoustique

Si le revêtement ne satisfait pas à l'exigence de teneur en vides résiduels, il n'est acceptable que si son coefficient d'absorption acoustique  $\alpha$  est inférieur ou égal à 0,10. Voir le paragraphe 4.2 pour la procédure de mesurage. La prescription énoncée aux paragraphes 2.1 et 2.2 est également respectée si seule l'absorption acoustique a été mesurée et qu'elle est inférieure ou égale à 0,10.

Note: Le paramètre le plus significatif est l'absorption acoustique, bien que la teneur en vides résiduels soit plus familière aux entrepreneurs. Toutefois, l'absorption acoustique ne doit être mesurée que si le revêtement ne satisfait pas aux exigences en matière de vides. Ceci est dû au fait que ce dernier paramètre est relativement incertain tant à cause du mesurage que de sa pertinence, de sorte que certains revêtements peuvent être refusés par erreur, uniquement sur la base du mesurage des vides.

##### 2.3 Profondeur de texture

La profondeur de texture (PT) mesurée conformément à la méthode volumétrique (voir par. 4.3 ci-après) s'établit comme suit:

$$PT \geq 0,4 \text{ mm.}$$

---

<sup>1/</sup> ISO 10844:1994. Si, par la suite, un revêtement différent venait à être défini, la norme de référence serait alors modifiée en conséquence.

## 2.4 Homogénéité du revêtement

Tout doit être fait pour que le revêtement soit aussi homogène que possible sur la zone d'essai. Cela s'applique à la texture et à la teneur en vides, mais il convient également d'observer que si certains endroits sont plus roulants que d'autres, cela peut être dû à une différence de texture ou à des irrégularités du revêtement.

## 2.5 Période d'essai

Pour s'assurer que le revêtement reste conforme aux prescriptions en matière de texture et de teneur en vides ou d'absorption acoustique stipulées dans la norme susmentionnée, il doit être périodiquement contrôlé selon les intervalles suivants:

### a) Pour la teneur en vides résiduels (VC) ou l'absorption ( $\alpha$ ) acoustique:

Lorsque le revêtement est neuf;

Si le revêtement satisfait aux prescriptions lorsqu'il est neuf, aucun autre essai périodique n'est nécessaire. S'il n'y satisfait pas lorsqu'il est neuf, il peut le faire ultérieurement étant donné que les revêtements tendent à s'encrasser et à se compacter avec le temps.

### b) Pour la profondeur de texture (PT):

Lorsque le revêtement est neuf;

Lorsque l'essai de bruit débute (N. B.: quatre semaines au moins après la pose du revêtement);

Ensuite tous les 12 mois.

## 3. Conception du revêtement

### 3.1 Aire

Lors de la conception du terrain d'essai, il faut au minimum s'assurer que l'aire traversée par les véhicules qui se déplacent sur la piste d'essai soit recouverte du revêtement spécifié, avec des marges appropriées pour une conduite sûre et pratique. Cela exige que la largeur de la piste soit de 3 m au moins et que sa longueur s'étende au-delà des lignes AA et BB de 10 m au moins à chaque extrémité. La figure 1 représente le plan d'un terrain d'essai conforme et définit la partie minimum qui doit être préparée et compactée à la machine et recouverte du revêtement spécifié. Le paragraphe 3.2 de l'Annexe 3 exige que le mesurage soit effectué de part et d'autre du véhicule. Ceci peut se faire soit en plaçant un microphone de chaque côté de la piste, avec déplacement du véhicule dans un seul sens, soit en plaçant le microphone uniquement d'un côté de la piste, mais avec déplacement du véhicule dans les deux sens. Si l'on utilise la deuxième méthode, il n'existe pas alors de prescriptions applicables au revêtement situé du côté de la piste dépourvu de microphone.

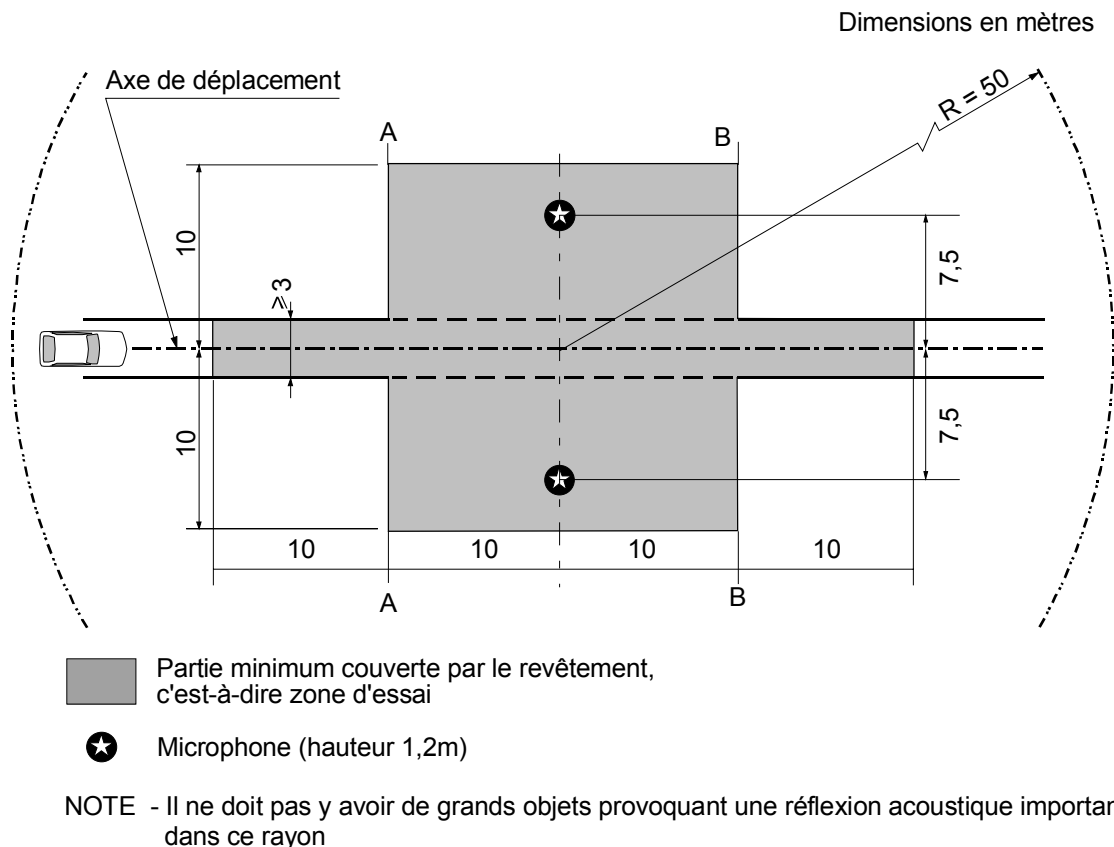


Figure 1. Dimensions minimales de la zone d'essai (représentée par la partie ombrée).

### 3.2 Conception et préparation du revêtement

#### 3.2.1 Prescriptions de base concernant la conception

Le revêtement doit satisfaire à quatre exigences de conception:

3.2.1.1 Il doit être en béton bitumineux dense.

3.2.1.2 La dimension maximale des gravillons doit être de 8 mm (les tolérances permettent entre 6,3 et 10 mm).

3.2.1.3 L'épaisseur de la couche de roulement doit être au moins égale à 30 mm.

3.2.1.4 Le liant doit être un bitume à pénétration directe non modifié.

### 3.2.2 Directives de conception

Une courbe granulométrique des granulats donnant les caractéristiques souhaitées est illustrée sur la figure 2 à l'intention du constructeur du revêtement de la zone d'essai. En outre, le tableau 1 fournit certaines indications pour obtenir la texture et la durabilité souhaitées. La courbe granulométrique obéit à la formule suivante:

$$P (\% \text{ passant}) = 100 \cdot (d/d_{\max})^{1/2}$$

où

$d$ =maillage (carré) du tamis en mm

$d_{\max}$ =8 mm pour la courbe moyenne

$d_{\max}$ =10 mm pour la courbe de tolérance inférieure

$d_{\max}$ =6,3 mm pour la courbe de tolérance supérieure.

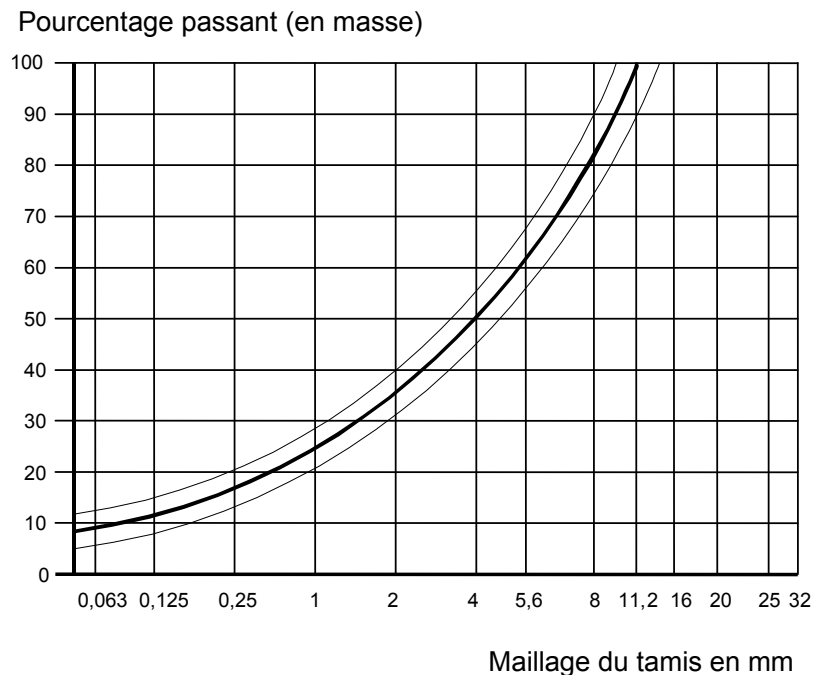


Figure 2. Courbe granulométrique de l'agrégat dans le mélange asphaltique, avec tolérances.

Outre ce qui précède, les recommandations suivantes sont données:

- a) La fraction de sable ( $0,063 \text{ mm} < \text{maillage du tamis} < 2 \text{ mm}$ ) ne peut comporter plus de 55 % de sable naturel et doit comporter au moins 45 % de sable fin;
- b) Les soubassements doivent assurer une bonne stabilité et une bonne uniformité, conformément aux meilleures pratiques de construction routière;

- c) Les gravillons doivent être concassés (100 % de faces concassées) et être constitués d'un matériau offrant une résistance élevée au concassage;
- d) Les gravillons utilisés dans le mélange doivent être lavés;
- e) Aucun gravillon supplémentaire ne doit être ajouté au revêtement;
- f) La dureté du liant exprimée en valeur PEN doit être comprise entre 40 et 60, 60 et 80, ou même 80 et 100, selon les conditions climatiques du pays considéré. La règle est que le liant utilisé doit être aussi dur que possible, à condition que ceci soit en conformité avec la pratique courante;
- g) La température du mélange avant roulage doit être choisie de manière à obtenir, après roulage, la teneur en vides prescrite. La conformité aux prescriptions des paragraphes 2.1 à 2.4 ci-dessus dépend non seulement de la température du mélange, mais aussi du nombre de passes et du choix du véhicule de compactage.

Tableau 1. Directives de conception

	Valeurs visées		Tolérances
	En masse totale du mélange	En masse du granulat	
Masse des gravillons, maillage du tamis (SM) > 2 mm	47,6 %	50,5 %	± 5
Masse du sable 0,063 < SM < 2 mm	38,0 %	40,2 %	± 5
Masse des fines SM < 0,063 mm	8,8 %	9,3 %	± 5
Masse du liant (bitume)	5,8 %	n.d.	± 0,5
Dimension maximale des gravillons	8 mm		6,3 – 10
Dureté du liant	[voir par. 3.2.2 f)]		
Coefficient de polissage accéléré (CPA)	> 50		
Compacité relative à la compacité Marshall	98 %		

#### 4. Méthode d'essai

##### 4.1 Mesure de la teneur en vides résiduels

Pour mesurer la teneur en vides résiduels, des carottages doivent être effectués sur la piste en au moins quatre endroits également répartis sur la zone d'essai entre les lignes AA et BB (voir fig. 1). Pour éviter le manque d'homogénéité et d'uniformité du revêtement sur le trajet des roues, les carottes ne devraient pas être prélevées à cet endroit-là, mais à proximité. Deux carottes (au minimum) à proximité du trajet des roues et une carotte (au minimum) devraient être prélevées à mi-chemin environ entre le trajet des roues et l'emplacement de chaque microphone.

Si l'on soupçonne que la condition d'homogénéité n'est pas satisfaite (voir par. 2.4), d'autres carottages sont effectués à d'autres emplacements de la zone d'essai.

La teneur en vides résiduels est déterminée sur chaque carotte, après quoi on calcule la moyenne de toutes les carottes et on compare cette valeur aux prescriptions du paragraphe 2.1. En outre, aucune carotte ne peut avoir une teneur en vides supérieure à 10 %.

Il faut rappeler au constructeur du revêtement les précautions à prendre lors de l'installation de tuyaux ou de fils électriques de chauffage: il doit s'assurer qu'ils ne passent pas là où sont prévus les futurs carottages. Il est recommandé de laisser quelques emplacements ayant des dimensions approximatives de 200 x 300 mm sans fils ni tuyaux ou de placer ces derniers à une profondeur suffisante de façon qu'ils ne soient pas endommagés par les carottages de la couche superficielle du revêtement.

##### 4.2 Coefficient d'absorption acoustique

Le coefficient d'absorption acoustique (incidence normale) doit être mesuré selon la méthode du tube d'impédance, conformément à la procédure spécifiée dans la norme ISO 10534-1:1996 ou ISO 10534-2:1998.

En ce qui concerne les éprouvettes, les mêmes exigences doivent être respectées pour la teneur en vides résiduels (voir par. 4.1). L'absorption acoustique doit être mesurée dans la fourchette comprise entre 400 Hz et 800 Hz et entre 800 Hz et 1 600 Hz (au moins aux fréquences centrales des bandes de tiers d'octave), les valeurs maximales devant être relevées dans ces deux gammes de fréquence. On fait ensuite la moyenne de ces valeurs, pour toutes les carottes d'essai, pour obtenir le résultat final.

##### 4.3 Mesurage de la profondeur de texture

Aux fins de la norme susmentionnée, le mesurage de la profondeur de texture doit être réalisé en au moins 10 endroits uniformément répartis le long du trajet des roues sur la piste d'essai, la valeur moyenne étant prise pour être comparée à la profondeur de texture minimale prescrite. Voir la norme ISO 10844:1994 pour la description de la procédure.

5. Stabilité dans le temps et entretien

5.1 Influence du vieillissement

Comme pour tous les autres revêtements, on s'attend à ce que le bruit de roulement mesuré sur le revêtement de la zone d'essai puisse augmenter légèrement dans les 6 à 12 mois suivant la construction.

Le revêtement doit atteindre les caractéristiques requises quatre semaines au moins après la construction. L'influence du vieillissement sur le bruit émis par les camions est généralement moindre que sur le bruit émis par les voitures.

La stabilité dans le temps est essentiellement déterminée par le polissage et le compactage dus au passage des véhicules sur le revêtement. Elle doit être vérifiée périodiquement comme énoncé au paragraphe 2.5.

5.2 Entretien du revêtement

Les débris ou les poussières susceptibles de diminuer sensiblement la profondeur de texture effective doivent être enlevés du revêtement. Le sel, qui est quelquefois utilisé dans les pays froids pour le déneigement, n'est pas recommandé car il peut momentanément ou définitivement altérer le revêtement en le rendant plus bruyant.

5.3 Réfection du revêtement de la zone d'essai

La réfection du revêtement de la zone d'essai se limite généralement à la piste d'essai (d'une largeur de 3 m sur la figure 1) empruntée par les véhicules, à condition que les autres parties de la zone d'essai aient satisfait aux prescriptions en matière de teneur en vides résiduels ou d'absorption acoustique lors des mesures.

6. Documentation sur le revêtement et sur les essais dont il est l'objet.

6.1 Documentation sur le revêtement de la zone d'essai

Les données suivantes doivent être communiquées dans un document décrivant le revêtement:

6.1.1 Emplacement de la piste d'essai.

6.1.2 Type de liant, dureté du liant, type de granulats, densité théorique maximale du béton (DR), épaisseur du revêtement et courbe granulométrique définie à partir des carottes prélevées sur la piste d'essai.

6.1.3 Méthode de compactage (par exemple type de rouleau, masse du rouleau, nombre de passes).

6.1.4 Température du mélange, température de l'air ambiant et vitesse du vent pendant la pose du revêtement.

6.1.5 Date à laquelle le revêtement a été posé et nom de l'entrepreneur.



- 6.1.6 Totalité des résultats des essais ou, au minimum, de l'essai le plus récent, à savoir:
  - 6.1.6.1 Teneur en vides résiduels de chaque carotte;
  - 6.1.6.2 Emplacements de la zone d'essai où les carottes servant à mesurer les vides ont été prélevées;
  - 6.1.6.3 Coefficient d'absorption acoustique de chaque carotte (s'il est mesuré). Préciser les résultats pour chaque carotte et chaque plage de fréquences, ainsi que la moyenne générale;
  - 6.1.6.4 Emplacements de la zone d'essai où les carottes servant au mesurage de l'absorption ont été prélevées;
  - 6.1.6.5 Profondeur de texture, y compris le nombre d'essais et l'écart type;
  - 6.1.6.6 Institution responsable des essais effectués au titre des paragraphes 6.1.6.1 et 6.1.6.2 et type de matériel utilisé;
  - 6.1.6.7 Date de l'essai (des essais) et date à laquelle les carottes ont été prélevées sur la piste d'essai.
- 6.2 Documentation sur les essais de bruit émis par les véhicules sur le revêtement

Dans le document qui décrit l'essai (les essais) de bruit émis par les véhicules, il convient d'indiquer si toutes les exigences de la norme susmentionnée ont été respectées ou non. On se reportera à un document conforme au paragraphe 6.1, qui contient une description des résultats d'essai qui le prouvent.

---