|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Nations Unies | ECE/TRANS/WP.29/GRBP/2022/8 |
| _unlogo | **Conseil économique et social** | Distr. générale22 novembre 2021FrançaisOriginal : anglais |

**Commission économique pour l’Europe**

Comité des transports intérieurs

**Forum mondial de l’harmonisation
des Règlements concernant les véhicules**

**Groupe de travail du bruit et des pneumatiques**

**Soixante-quinzième session**

Genève, 8-11 février 2022

Point 2 de l’ordre du jour provisoire

**Règlement ONU no 51 (Bruit des véhicules des catégories M et N)**

 Proposition de complément 8 à la série 03 d’amendements
au Règlement ONU no 51

 Communication du groupe de travail informel de l’incertitude
de mesure[[1]](#footnote-2)\*

 Le texte ci-après, établi par les experts du groupe de travail informel de l’incertitude de mesure, vise à introduire des mesures destinées à réduire la variabilité des résultats. Les modifications qu’il est proposé d’apporter au texte actuel du Règlement ONU no 51 figurent en caractères gras pour les ajouts et biffés pour les suppressions. Certaines modifications consistent à déplacer des dispositions existantes.

 **I. Proposition**

*Paragraphe 2.24*, lire:

« 2.24 Tableau des symboles

| *Symbole* | *Unité* | *Annexe* | *Paragraphe* | *Explication* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| … | … | … | … | … |
| Lurban | dB(A) | Annexe 3 | 3.1.3.1 | niveau de pression sonore du véhicule figurant la conduite urbaine ; valeur à relever arrondie mathématiquement au chiffre entier le plus proche |
| **LTR,Jref,(vTR,ref)** | **dB(A)** | **Annexe 3 − Appendice 2****Annexe 3 − Appendice 3** | **3.1****4.3** | **résultat d’essai de référence, relevé pour la mesure du bruit de roulement des pneumatiques des côtés gauche et droit, selon la méthode décrite dans l’appendice 3 de l’annexe 3** |
| **slpref** | **dB(A)/log(v)** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **3.1** | **pente des mesures du bruit de roulement des pneumatiques, déterminée conformément à l’appendice 3 de l’annexe 3** |
| **vTR,ref** | **km/h** | **Annexe 3 − Appendice 2****Annexe 3 − Appendice 3** | **3.1** | **vitesse de référence du véhicule pour le niveau de référence du bruit de roulement des pneumatiques ; cette vitesse peut être différente des valeurs vwot ou Vcrs si les données relatives au bruit de roulement des pneumatiques ont été générées indépendamment de l’essai d’homologation de type concerné (voir par. 2.4.1 b) de l’appendice 3 de l’annexe 3)** |
| **vcrs,j** | **km/h** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **3.2/4.3** | **vitesse du véhicule lorsque son point de référence franchit la ligne PP’ pendant un essai de mesure du bruit de passage réalisé conformément au paragraphe 3.1.2.1.6 de l’annexe** |
| **vwot,PP’,j** | **km/h** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **3.3/4.4** | **vitesse du véhicule lorsque son point de référence franchit la ligne PP’ pendant un essai de mesure du bruit de passage réalisé conformément au paragraphe 3.1.2.1.5 de l’annexe** |
| **vwot,BB’,j** | **km/h** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **3.3/4.4** | **vitesse du véhicule lorsque l’arrière franchit la ligne BB’ pendant un essai de mesure du bruit de passage réalisé conformément au paragraphe 3.1.2.1.5 de l’annexe** |
| **Jref** | **°C** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **3.** | **température de référence de l’air : 20 °C** |
| **Jcrs,j** | **°C** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **3.2** | **température de l’air représentative pour un essai de mesure du bruit de passage j à vitesse constante** |
| **Jwot,j.** | **°C** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **3.3** | **température de l’air représentative pour un essai de mesure du bruit de passage j sous accélération** |
| **LTR,crs,j,Jcrs** | **dB(A)** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **3.2.3** | **bruit de roulement des pneumatiques ajusté en fonction de la condition de vitesse appliquée pendant l’essai à vitesse constante** |
| **LPT,crs,j** | **dB(A)** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **3.2.4** | **composante groupe motopropulseur extraite de chaque essai à vitesse constante valable** |
| **LTR,crs,j,Jref** | **dB(A)** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **3.2.2** | **bruit de roulement des pneumatiques ajusté en fonction de la condition de vitesse appliquée pendant l’essai à vitesse constante et de la température de référence** |
| **Lcrs,j,Jref** | **dB(A)** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **3.2.5** | **résultat de l’essai à vitesse constante ajusté en fonction de la température de l’air** |
| **LTR,wot,j,Jwot** | **dB(A)** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **3.3.3** | **bruit de roulement des pneumatiques ajusté en fonction de la condition de vitesse appliquée pendant l’essai d’accélération** |
| **LPT,wot,j** | **dB(A)** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **3.3.4** | **composante groupe motopropulseur extraite de chaque essai d’accélération valable** |
| **LTR,wot,j,Jref** | **dB(A)** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **3.3.2** | **bruit de roulement des pneumatiques ajusté en fonction de la condition de vitesse appliquée pendant l’essai d’accélération et de la température de référence** |
| **Lwot,j,Jref** | **dB(A)** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **3.3.5** | **résultat de l’essai d’accélération ajusté en fonction de la température de l’air** |
| **LTR,DB,Jref** | **dB(A)** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **4.1** | **résultat de l’essai de référence relevé pour la mesure du bruit de roulement des pneumatiques des côtés gauche et droit conformément à l’appendice 3 de l’annexe 3, extrait d’une base de données** |
| **LTR,DB,Jref** | **dB(A)** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **4.1** | **résultat de l’essai de référence relevé pour la mesure du bruit de roulement des pneumatiques des côtés gauche et droit à la vitesse vTEST conformément à l’appendice 3 de l’annexe 3, extrait d’une base de données**  |
| **slpDB,ref** | **kg** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **4.1** | **pente des mesures du bruit de roulement des pneumatiques conformément à l’appendice 3 de l’annexe 3, extraite d’une base de données**  |
| **vDB,TR,ref** | **km/h** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **4.1** | **vitesse de référence du véhicule pour le niveau de référence du bruit de roulement des pneumatiques ; cette vitesse peut être différente des valeurs vcrs ou vwot, si les données relatives au bruit de roulement des pneumatiques ont été générées indépendamment de l’essai d’homologation de type concerné (voir par. 2.4.1 b) de l’appendice 3 de l’annexe 3)** |
| **LTR,DB,crs,Jref** | **dB(A)** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **4.1** | **résultat de l’essai de référence relevé pour la mesure du bruit de roulement des pneumatiques des côtés gauche et droit à la vitesse vcrs conformément à l’appendice 3 de l’annexe 3, extrait d’une base de données**  |
| **LTR,DB,wot,Jref** | **dB(A)** | **Annexe 3 − Appendice 2** | **4.1** | **résultat de l’essai de référence relevé pour la mesure du bruit de roulement des pneumatiques des côtés gauche et droit à la vitesse vwot conformément à l’appendice 3 de l’annexe 3, extrait d’une base de données**  |
| awot\_ASEP | m/s2 | Annexe 7 | 2.3 | accélération maximale prescrite à pleins gaz |
| … | … | … | … | … |

 ».

*Paragraphe 3.4*,modifier et ajouter le nouveauparagraphe 3.4.2, comme suit :

« 3.4 **Essais d’homologation**

 ~~Si le service technique chargé des essais d’homologation lui en fait la demande, le constructeur du véhicule doit lui présenter en outre un échantillon du système de réduction des émissions sonores et un moteur ayant au moins la même cylindrée et la même puissance maximale nette nominale que celui dont est équipé le véhicule faisant l’objet de la demande d’homologation du type.~~

**3.4.1** **Si le service technique chargé des essais d’homologation lui en fait la demande, le constructeur du véhicule doit lui présenter en outre un échantillon du système de réduction des émissions sonores et un moteur ayant au moins la même cylindrée et la même puissance maximale nette nominale que celui dont est équipé le véhicule faisant l’objet de la demande d’homologation du type.**

**3.4.2** **Les mesures de référence du bruit de roulement des pneumatiques réalisées conformément à l’appendice 3 de l’annexe 3 et indépendamment des essais d’homologation de type sur un véhicule (voir cas no 2 dans l’appendice 2 de l’annexe 3) ne sont pas obligatoires mais peuvent être exécutées à la discrétion et sous la responsabilité du constructeur du véhicule.**

 **Si le constructeur du véhicule décide de réaliser ces essais, ceux-ci doivent être exécutés :**

**a) Par le constructeur du véhicule en présence de l’autorité d’homologation de type ou d’un service technique, ou**

**b) Par les laboratoires et les installations d’essai du constructeur du véhicule, qui peuvent être désignés comme laboratoires agréés, ou**

**c) Par les laboratoires et les installations d’essai d’un service technique désigné par l’autorité d’homologation de type et sélectionné par le constructeur du véhicule.**

**Les résultats des essais doivent être soumis à l’autorité d’homologation de type comme données de référence à utiliser lors de l’exécution d’essais à des fins autres que l’homologation de type[[2]](#footnote-3) sur une piste d’essai différente.**

**En l’absence de données de référence, aucune compensation ne peut être appliquée à la piste d’essai pour les essais susmentionnés. Dans ce cas, seule la correction en fonction de la température du cas no 1 est applicable.** ».

*Paragraphe 12*,modifier et ajouter lesparagraphes 12.2 et 12.3, comme suit :

« 12. Noms et adresses des services techniques chargés des essais d’homologation, et des autorités d’homologation de type

~~Les Parties Contractantes à l’Accord de 1958 appliquant le présent Règlement communiquent au Secrétariat de l’Organisation des Nations Unies les noms et adresses des services techniques chargés des essais d’homologation et ceux des autorités d’homologation de type qui délivrent l’homologation et auxquels doivent être envoyées les fiches d’homologation d’extension, de refus ou de retrait d’homologation émises dans les autres pays.~~

**12.1 Les Parties Contractantes à l’Accord de 1958 appliquant le présent Règlement communiquent au Secrétariat de l’Organisation des Nations Unies les noms et adresses des services techniques chargés des essais d’homologation et ceux des autorités d’homologation de type qui délivrent l’homologation et auxquels doivent être envoyées les fiches d’homologation d’extension, de refus ou de retrait d’homologation émises dans les autres pays.**

**12.2 Les Parties contractantes à l’Accord de 1958 appliquant le présent Règlement peuvent désigner les laboratoires d’un constructeur de véhicules comme laboratoires d’essai agréés aux fins de la mesure du bruit de roulement des pneumatiques conformément au paragraphe 3.4.2.**

**12.3 Dans le cas où une Partie à l’Accord de 1958 fait usage du paragraphe 12.2 ci-dessus, elle peut, si elle le désire, se faire représenter aux essais par une ou plusieurs personnes de son choix.** ».

*Annexe 3,*

*Paragraphe 3.1.3*,lire :

« 3.1.3 Interprétation des résultats

 ~~Pour les véhicules de la catégorie M~~~~1~~ ~~et ceux de la catégorie M~~~~2~~ ~~dont la masse maximale autorisée ne dépasse pas 3 500 kg, ainsi que ceux de la catégorie N~~~~1~~~~, le niveau sonore maximal pondéré selon la courbe A relevé lors de chaque passage du véhicule conformément aux paragraphes 3.1.2.1.5 et 3.1.2.1.6 doit être arrondi au premier chiffre significatif après la virgule (par exemple XX,X).~~

~~Pour les véhicules de la catégorie M~~~~2~~ ~~dont la masse maximale autorisée est supérieure à 3 500 kg, ainsi que ceux des catégories M~~~~3~~~~, N~~~~2~~ ~~et N~~~~3~~~~, le niveau sonore maximal pondéré selon la courbe A relevé lors de chaque passage du point de référence du véhicule entre la ligne AA’ et la ligne BB’ +5 m doit être arrondi au premier chiffre significatif après la virgule (par exemple XX,X).~~

~~Pour les essais en intérieur, le bruit de passage simulé correspond à la somme énergétique du bruit du groupe motopropulseur sur le banc à rouleaux et du bruit de roulement des pneumatiques sur la route (mesuré séparément sur une piste d’essai extérieure), conformément au paragraphe 2 de l’annexe 8 du présent Règlement.~~

~~Si l’on observe un niveau sonore maximal manifestement hors de proportion avec le bruit habituellement émis, la valeur en question n’est pas retenue. Au moins quatre mesures pour chaque condition d’essai doivent être effectuées de chaque côté du véhicule et sur chaque rapport. Les mesures peuvent être faites sur les côtés droit et gauche séparément ou simultanément. Les quatre premiers résultats de mesures consécutives valides, situés dans une fourchette de 2 dB(A), après suppression des résultats non valides (voir par. 2.1), servent à calculer le résultat final pour le côté considéré du véhicule.~~

~~Les moyennes des résultats obtenus doivent être calculées séparément pour chaque côté et arrondies à la première décimale. Toutes les opérations ultérieures de calcul de L~~~~urban~~ ~~doivent être effectuées séparément pour le côté gauche et le côté droit du véhicule. Le résultat final à déclarer comme résultat d’essai mathématiquement arrondi au plus proche chiffre entier doit être la plus élevée des deux moyennes.~~

~~Les mesures de vitesse effectuées au droit des lignes AA’, BB’ et PP’ doivent être consignées et être utilisées pour le calcul jusqu’au premier chiffre significatif après la virgule.~~

 ~~L’accélération calculée a~~~~wot test~~ ~~est consignée jusqu’à la seconde décimale.~~

3.1.3.1 **Relevés de mesures pour les essais en extérieur** ~~Véhicules des catégories M~~~~1~~~~, N~~~~1~~ ~~et M~~~~2~~ ~~dont la masse maximale techniquement admissible en charge est inférieure ou égale à 3 500 kg~~

**Pour les véhicules des catégories M1 et N1, et pour les véhicules de la catégorie M2 dont la masse maximale autorisée n’est pas supérieure à 3 500 kg, le niveau sonore maximal pondéré selon la courbe A relevé lors de chaque passage du véhicule conformément aux paragraphes 3.1.2.1.5 et 3.1.2.1.6 doit être arrondi au premier chiffre significatif après la virgule (par exemple XX,X).**

**Pour les véhicules de la catégorie M2 dont la masse maximale autorisée est supérieure à 3 500 kg et pour les véhicules des catégories M3, N2, et N3, le niveau sonore maximal pondéré selon la courbe A relevé à chaque passage du point de référence du véhicule entre la ligne AA’ et la ligne BB’ + 5 m doit être arrondi au premier chiffre significatif après la virgule (par exemple XX,X).**

 ~~Les valeurs calculées pour l’essai d’accélération et l’essai à vitesse constante sont obtenues au moyen des formules suivantes :~~

 ~~L~~~~wot rep~~ ~~= L~~~~wot (i+1)~~ ~~+ k × (L~~~~wot i~~ ~~– L~~~~wot (i+1)~~~~)~~

 ~~L~~~~crs rep~~ ~~= L~~~~crs(i+1)~~ ~~+ k × (L~~~~crs i~~ ~~– L~~~~crs (i+1)~~~~)~~

 ~~où k = (a~~~~wot ref~~ ~~– a~~~~wot (i+1)~~~~) / (a~~~~wot i~~ ~~– a~~~~wot (i+1)~~~~)~~

 ~~Si l’essai est effectué sur un seul rapport, les valeurs retenues sont les valeurs obtenues lors de chaque essai.~~

 ~~Le résultat final est obtenu par combinaison de L~~~~wot rep~~ ~~et L~~~~crs rep~~ ~~comme suit :~~

 ~~L~~~~urban~~ ~~= L~~~~wot rep~~ ~~– k~~~~P~~ ~~× (L~~~~wot rep~~ ~~– L~~~~crs rep~~~~)~~

 ~~Le facteur de pondération k~~~~P~~ ~~donne le facteur de puissance partielle en conduite urbaine. Si l’essai n’est pas effectué sur un seul rapport, le facteur k~~~~P~~ ~~se calcule comme suit :~~

 ~~k~~~~P~~ ~~= 1 – (a~~~~urban~~ ~~/ a~~~~wot ref~~~~)~~

 ~~Si l’essai est effectué sur un seul rapport, le facteur k~~~~P~~ ~~se calcule comme suit :~~

 ~~k~~~~P~~ ~~= 1 – (a~~~~urban~~ ~~/ a~~~~wot test~~~~)~~

 ~~Lorsque a~~~~wot test~~ ~~est inférieur à a~~~~urban~~~~:~~

 ~~k~~~~P~~ ~~= 0~~

**3.1.3.2 Relevés de mesures pour les essais en intérieur** ~~Véhicules des catégories M~~~~2~~ ~~dont la masse maximale techniquement admissible en charge est supérieure à 3 500 kg, M~~~~3~~~~, N~~~~2~~ ~~et N~~~~3~~

**Le bruit de passage d’un véhicule est déterminé par la somme énergétique du bruit du groupe motopropulseur mesuré en intérieur conformément au paragraphe xxx et du bruit de roulement des pneumatiques, déterminé séparément sur une piste d’essai extérieure conformément au paragraphe 2 de l’annexe 8 du présent Règlement.**

 ~~Lorsque le résultat d’une seule condition d’essai est utilisé, le résultat final L~~~~urban~~ ~~est égal au résultat intermédiaire.~~

~~Lorsque les résultats de deux conditions d’essai sont utilisés, on doit calculer la moyenne arithmétique des résultats intermédiaires des deux valeurs moyennes pour chaque côté des deux conditions. Le résultat final L~~~~urban~~ ~~est égal à la plus élevée des deux valeurs moyennes calculées.~~

**3.1.3.3 Validation des parcours d’essai**

**Si l’on observe un niveau sonore maximal manifestement hors de proportion avec le bruit habituellement émis, la valeur en question n’est pas retenue. Au moins quatre mesures pour chaque condition d’essai doivent être effectuées de chaque côté du véhicule et sur chaque rapport. Les mesures doivent être faites simultanément sur les côtés droit et gauche. Les quatre premiers résultats de mesures consécutives valides, situés dans une fourchette de 2 dB(A), après suppression des résultats non valides (voir par. 2.1), servent à effectuer les autres calculs ci-dessous.**

**3.1.3.4 Calcul des résultats**

**3.1.3.4.1 Calcul pour les véhicules des catégories M1 et N1, et pour les véhicules de la catégorie M2 dont la masse maximale autorisée n’est pas supérieure à 3 500 kg**

**3.1.3.4.1.1 Chaque parcours valable réalisé sous accélération et − le cas échéant − à vitesse constante, doit faire l’objet d’une correction en fonction de la température et, si nécessaire, en fonction de la piste d’essai conformément à l’appendice 2 de l’annexe 3, pour chaque côté du véhicule et chaque rapport de transmission.**

**3.1.3.4.1.2 Pour chaque rapport, chaque condition d’essai (accélération et vitesse constante) et chaque côté du véhicule, la moyenne des résultats des quatre essais valables et corrigés doit être calculée puis arrondie** **mathématiquement au premier chiffre significatif après la virgule.**

**Toutes les opérations ultérieures de calcul de Lurban doivent être effectuées séparément pour le côté gauche et le côté droit du véhicule. Le résultat final Lurban, mathématiquement arrondi au plus proche chiffre entier, doit être la plus élevée des deux moyennes.**

 **Les mesures de vitesse effectuées au droit des lignes AA’, BB’ et PP’ et utilisées à des fins de relevé et dans les calculs ultérieurs doivent être arrondis au premier chiffre significatif après la virgule.**

 **L’accélération calculée aacc test utilisée à des fins de relevé et dans les calculs ultérieurs doit être arrondie au deuxième chiffre significatif après la virgule.**

**Les valeurs partielles calculées pour l’essai d’accélération et l’essai à vitesse constante sont obtenues au moyen des formules suivantes :**

 **Lwot rep = Lwot (i+n) + k × (Lwot i – Lwot (i+n))**

 **Lcrs rep = Lcrs(i+n) + k × (Lcrs i – Lcrs (i+n))**

**où k = (awot ref – awot (i+n))/(awot i – awot (i+n))
 n est déterminé conformément au paragraphe 3.1.2.1.4.1.**

 **Si l’essai est effectué sur un seul rapport, y compris sur un rapport non bloqué conformément aux paragraphes 3.1.2.1.4.2 et 3.1.2.1.4.3, les valeurs partielles Lacc rep et Lcrs rep sont la moyenne des résultats des essais effectués dans chaque condition d’essai (accélération et vitesse constante).**

 **Le résultat final est obtenu par combinaison de Lacc rep et Lcrs rep, comme suit :**

 **Lurban = Lwot rep – kP × (Lwot rep – Lcrs rep)**

 **Le facteur de pondération kP donne le facteur de puissance partielle en conduite urbaine. Si l’essai n’est pas effectué sur un seul rapport, le facteur kP se calcule comme suit :**

 **kP = 1 – (aurban / awot ref)**

 **Si l’essai est effectué sur un seul rapport, le facteur kP se calcule comme suit :**

 **kP = 1 – (aurban / awot test)**

 **Lorsque awot test est inférieur à aurban :**

 **kP = 0**

**Lorsque le RPM du véhicule est inférieur à 25, le résultat final Lurban est le résultat de l’essai d’accélération :**

 **Lurban = Lwot rep**

**3.1.3.4.2 Calcul applicable aux véhicules de la catégorie M2 dont la masse maximale autorisée est supérieure à 3 500 kg, et aux véhicules des catégories M3, N2, et N3**

**Pour chaque rapport et chaque côté du véhicule, on doit calculer la moyenne des résultats des essais valables puis l’arrondir à une décimale près, et consigner la valeur obtenue en tant que résultat partiel.**

**Tous les calculs ultérieurs de la valeur Lurban doivent être effectués séparément pour le côté gauche et le côté droit du véhicule. La dernière valeur Lurban relevée puis arrondie mathématiquement au plus proche chiffre entier, doit être la plus élevée des deux moyennes.**

 **Les résultats des mesures de vitesse effectuées au droit de la ligne BB’ doivent être consignés et être utilisés dans les calculs jusqu’au premier chiffre significatif après la virgule.**

**Le cas échéant, les résultats des mesures du régime moteur effectuées au droit de la ligne BB’ doivent être consignés et être utilisés dans les calculs jusqu’au plus proche chiffre entier.**

 **Si l’essai est effectué sur un seul rapport, y compris sur un rapport non bloqué, le résultat final Lurban est égal au résultat intermédiaire.**

 **Si l’essai est effectué sur deux rapports, le résultat final est la moyenne arithmétique des résultats intermédiaires. Le résultat final Lurban est égal à la plus élevée des deux valeurs moyennes calculées.** ».

*Annexe 3*, ajouter le nouvel appendice 2, libellé comme suit :

« Annexe 3 − Appendice 2

 Correction de la composante bruit de roulement des pneumatiques lors de la mesure du bruit de passage

**1. Portée de la correction**

**Le présent appendice contient des dispositions relatives à la correction de la composante bruit de roulement des pneumatiques lors de la mesure du bruit de passage conformément à l’annexe 3 ; il s’applique aux véhicules des catégories M1 et N1, et aux véhicules de la catégorie M2 dont la masse maximale autorisée n’est pas supérieure à 3 500 kg.**

**2. Généralités (voir les diagrammes de décision de l’appendice 3, figures 7a à 7d)**

**Le présent appendice prévoit des corrections en fonction de la température et de la piste d’essai selon la catégorie et la destination des pneumatiques.**

**Pour apporter ces corrections, il est nécessaire de disposer de valeurs de référence pour le bruit de roulement des pneumatiques. Des mesures de ce bruit doivent être réalisées conformément à la procédure d’essai décrite dans l’appendice 3 de l’annexe 3 du présent Règlement.**

**2.1 Ces mesures peuvent être effectuées pendant l’homologation d’un type de véhicule (cas no 1 décrit au paragraphe 2 du présent appendice) ou dans le cadre d’un essai indépendant à utiliser pour les essais d’homologation de différents types de véhicules (cas no 2 décrit au paragraphe 3 du présent appendice).**

**Pour continuer le traitement des données, on doit disposer, à l’issue de l’essai réalisé en application de l’appendice 3 de l’annexe 3, des données de référence suivantes concernant le bruit de roulement des pneumatiques :**

**a) Bruit de roulement des pneumatiques LTR,**ϑ**ref, respectivement pour les côtés gauche et droit du véhicule ;**

**b) Pente du bruit de roulement des pneumatiques slpref, respectivement pour les côtés gauche et droit du véhicule ;**

**c) Vitesse de référence vTR,ref à laquelle correspondent ces niveaux sonores. Si des mesures du bruit de roulement des pneumatiques sont réalisées en association directe avec les mesures du bruit de passage, la vitesse de référence vTR,ref doit être déterminée de sorte à être égale aux vitesses d’essai vcrs et vwot.**

**2.2 Les résultats de l’essai pour chaque rapport choisi conformément au paragraphe 3.1.2.1.4 de l’annexe 3, chaque condition (accélération ou vitesse constante) et chaque côté du véhicule, doivent faire l’objet d’une correction en fonction de la température.**

**2.3 À des fins de simplicité, la formule ci-dessous utilise l’indice x à titre indicatif pour le ou les rapports applicables i ou i+n. Aucun indice n’est ajouté pour les côtés gauche et droit, mais tous les calculs doivent être faits séparément pour chaque côté du véhicule.**

**2.4 Si des essais sont réalisés à une température de l’air inférieure à 5 °C conformément au paragraphe 2.1.3 de l’annexe 3, la correction en fonction de la température est applicable jusqu’à une température de l’air de 0 °C. Pour tous les essais réalisés à une température inférieure à 0 °C, la correction en fonction de la température doit être calculée pour 0 °C, quelle que soit la température de l’air mesurée.**

**3. Cas no 1**

**La correction en fonction de la température est fondée sur les mesures du bruit de roulement des pneumatiques réalisées conjointement aux mesures du bruit de passage conformément à l’annexe 3.**

**3.1 Niveau de référence du bruit de roulement des pneumatiques**

**Le bruit de roulement des pneumatiques LTR,ϑref,vTR,ref et la pente du bruit de roulement des pneumatiques slpref pour les côtés gauche et droit du véhicule doivent être déterminés pour une vitesse de référence vTR,ref, à la température de référence ϑref, telle que définie dans l’appendice 3 de l’annexe 3.**

**3.2 Correction des résultats de l’essai à vitesse constante, en fonction de la température**

**3.2.1 La vitesse de référence doit être identique à la vitesse de référence de l’essai à vitesse constante vcrs, telle que déterminée dans l’annexe 3. Dans la plupart des cas, cette vitesse sera de 50 km/h. Si la vitesse de référence des pneumatiques vTR,ref est différente de vcrs, ajuster le bruit de roulement des pneumatiques pour chaque côté du véhicule en fonction de la vitesse d’essai vcrs, en appliquant la formule suivante :**

**3.2.2 Pour chaque essai de mesure du bruit de passage valable j réalisé à vitesse constante, les valeurs suivantes peuvent être extraites, pour chaque rapport, des mesures réalisées conformément au paragraphe 3.1.2.1 de l’annexe 3 :**

**a) Niveau des émissions sonores relevé Lcrs,j ;**

**b) Vitesse du véhicule vcrs,PP’,j ;**

**c) Température de l’air** ϑ**crs,j.**

**3.2.3 Pour chaque parcours d’essai (rapport, condition et côté du véhicule), un niveau sonore de référence doit être calculé pour le bruit de roulement des pneumatiques en fonction de la température de l’air applicable ϑcrs,j.**

**où = 20 °C
K1 = 3,4 pour les pneumatiques des classes C1 et C2
K2 = 3,0 pour les pneumatiques de la classe C1
K2 = 15,0 pour les pneumatiques de la classe C2.**

**3.2.4 Pour chaque rapport, chaque parcours et chaque côté du véhicule, à vitesse constante, extraire par calcul la composante groupe motopropulseur LPT,crs,j du résultat de l’essai Lcrs,j, en appliquant la formule suivante :**

**Si LTR,crs,ϑcrs est supérieur à Lcrs,j, la composante groupe motopropulseur LPT,crs,j est déterminée en appliquant la formule suivante :**

**3.2.5 Pour chaque rapport, chaque parcours et chaque côté du véhicule, calculer le résultat Lcrs,j,ϑref de l’essai à vitesse constante, ajusté en fonction de la température de l’air, en utilisant le bruit de roulement des pneumatiques LTR,ϑref normalisé en fonction de la température, comme suit :**

**3.3 Correction des résultats de l’essai d’accélération, en fonction de la température**

**3.3.1 Pour chaque rapport, chaque essai et chaque côté du véhicule, ajuster le bruit de roulement des pneumatiques en fonction de la condition de vitesse appliquée pendant l’essai d’accélération**

**3.3.2 Pour chaque essai de mesure du bruit de passage valable réalisé sous accélération, les valeurs suivantes peuvent être extraites, pour chaque rapport, des mesures réalisées conformément au paragraphe 3.1.2.1 de l’annexe 3 :**

**a) Niveau des émissions sonores relevé Lwot,j ;**

**b) Vitesses du véhicule vwot,PP’,j et vwot,BB’,j ;**

**c) Température de l’air** ϑ**wot,j.**

**3.3.3 Pour chaque parcours d’essai (rapport, condition et côté du véhicule), un niveau sonore de référence doit être calculé pour le bruit de roulement des pneumatiques en fonction de la température de l’air applicable ϑwot,j, en appliquant la formule suivante :**

**où = 20 °C
 K1 = 3,4 pour les pneumatiques des classes C1 et C2
 K2 = 3,0 pour les pneumatiques de la classe C1
 K2 = 15,0 pour les pneumatiques de la classe C2.**

**3.3.4 Pour chaque rapport, chaque essai et chaque côté du véhicule, extraire la composante groupe motopropulseur LPT,wot,j de la valeur Lwot,j relevée pour l’essai d’accélération, comme suit :**

**Si LTR,wot,j,ϑwot est supérieur à Lwot,j, la composante groupe motopropulseur LPT,wot,j est déterminée comme suit :**

**3.3.5 Calculer, pour chaque rapport, le résultat Lwot,j,ϑref, de l’essai d’accélération, comme suit :**

**3.4 Calculer Lurban en utilisant les niveaux de pression sonore normalisés en fonction de la température Lcrs,j,ϑref et Lwot,j,ϑref conformément à la procédure décrite au paragraphe 3.1.3.4.1.2 de l’annexe 3.**

**4. Cas no 2**

**Correction de température fondée sur les mesures du bruit de roulement des pneumatiques qui ont été réalisées indépendamment des essais de mesure du bruit de passage, avec une correction en fonction de la température.**

**Le cas no 2 s’applique lorsque des essais de mesure du bruit de passage réalisés conformément à l’annexe 3 doivent être comparés avec les résultats d’essais existants, exécutés, par exemple, pour une homologation de type dans une condition de température différente et sur une piste d’essai différente.**

**4.1 Les informations nécessaires sur le bruit de roulement des pneumatiques, qui sont représentatives des pneumatiques utilisés sur le véhicule peuvent être dégagées d’essais antérieurs d’homologation de type ou être obtenues séparément, en application de l’appendice 3 de l’annexe 3 du présent Règlement. Les données essentielles proviennent du procès-verbal d’essai conforme au modèle de cet appendice ; il s’agit des suivantes :**

**a) Bruit de roulement des pneumatiques LTR,DB,**ϑ**ref à la température de référence** ϑ**ref ;**

**b) Vitesse de référence du véhicule vTR,DB,ref ;**

**c) Pente du bruit de roulement des pneumatiques slpDB,ref.**

**4.2 Déterminer le bruit de roulement des pneumatiques pour le véhicule selon le cas no 1 ci-dessus et extraire les composantes LPT,crs,j et LPT,wot,j relatives au groupe motopropulseur pour chaque rapport et chaque parcours d’essai.**

**4.3 Correction en fonction de la température applicable aux résultats de l’essai à vitesse constante**

**4.3.1 La vitesse de référence doit être identique à la vitesse d’essai de référence vtest de l’essai à vitesse constante, déterminée conformément à l’annexe 3. Dans la plupart des cas, cette vitesse est de 50 km/h. Si la vitesse de référence des pneumatiques vTR,DB,ref est différente de la valeur vcrs, ajuster le bruit de roulement des pneumatiques pour chaque côté du véhicule par rapport à la vitesse d’essai vcrs, en appliquant la formule suivante :**

**4.3.2 Pour chaque rapport, chaque essai et chaque côté du véhicule, calculer les résultats de l’essai à vitesse constante ajustés par rapport à la température de l’air et à la piste d’essai Lcrs,j,ϑref en appliquant la formule suivante :**

**4.4 Correction en fonction de la température pour les résultats de l’essai d’accélération**

**4.4.1 Pour chaque rapport, chaque essai et chaque côté du véhicule, ajuster le bruit de roulement des pneumatiques LTR,DB,ϑref en fonction de la condition de vitesse appliquée pendant l’essai d’accélération**

**4.4.2 Pour chaque rapport, chaque essai et chaque côté du véhicule, calculer le résultat de l’essai d’accélération Lwot,j,ϑref en appliquant la formule suivante :**

**4.5 Calculer Lurban en utilisant les niveaux de pression sonore normalisés en fonction de la température Lcrs,j,ϑref et Lwot,j,ϑref conformément à la procédure décrite au paragraphe 3.1.3.4.1.2 de l’annexe 3.**

Figure 7a Diagramme de décision concernant les véhicules mis à l’essai conformément
au paragraphe 3.1.2.1 de l’annexe 3 du présent Règlement − Correction des mesures du bruit de passage en fonction de la température et, le cas échéant, des différences entre les pistes d’essai

**Correction des mesures du bruit de passage réalisées conformément à l’annexe 3,
en fonction de la température et des différences entre les pistes d’essai (le cas échéant)**

**Cas no 1
Correction en fonction de la température uniquement**

**Cas no 2
Correction en fonction de la température
et de la piste d’essai**

**Mesurer le bruit de passage
conformément à l’annexe 3**

**Le bruit de roulement des pneumatiques a déjà
été déterminé indépendamment et
on dispose des paramètres normalisés :**

**- Bruit de roulement des pneumatiques LTR,DB,ϑref,
- Vitesse de référence vTR,DB,ref
- Pente du bruit de roulement slpDB,ref**

**Mesurer le bruit de roulement des pneumatiques en association avec les essais décrits ci-dessus
conformément à l’appendice 2 de l’annexe 3**

**Pour chaque rapport et chaque essai, extraire
la composante groupe motopropulseur LPT,crs,jdu résultat de l’essai à vitesse constante**

**Appliquer la procédure correspondant au cas no 1
pour déterminer la composante bruit
du groupe motopropulseur
LPT,crs,j et LPT,wot,j**

**Pour chaque rapport et chaque essai, ajuster
le bruit de roulement des pneumatiques en fonction de la condition de vitesse du véhicule appliquée pendant l’essai concerné**

**Pour chaque rapport et chaque essai, extraire
la composante groupe motopropulseur LPT,wot,jdu résultat de l’essai d’accélération**

**Recalculer Lcrs,j et Lwot,javec la composante groupe motopropulseur et
la composante bruit de roulement
des pneumatiques normalisée**

**Calculer Lurban avec les résultats corrigés
des essais à vitesse constante et d’accélération
selon la procédure décrite dans l’annexe 3**

**Pour chaque rapport et chaque essai, normaliser
le bruit de roulement des pneumatiques selon
la température de référence**

Figure 7b Diagramme de décision concernant les véhicules mis à l’essai conformément
au paragraphe 3.1.2.1 de l’annexe 3 du présent Règlement − Correction
en fonction de la température pour la composante bruit de roulement
des pneumatiques (cas no 1)

**Corrections applicables à la composante bruit de roulement des pneumatiques**

**Cas no 1 : Correction de la température
Le bruit de roulement des pneumatiques LTR,ϑref est déterminé par une série de mesures du bruit de passage
conformément à l’annexe 3, et utilisé pour normaliser la composante bruit de roulement des pneumatiques
pour chaque parcours d’essai en fonction de la température de référence de l’air ϑref = 20 °C**

**Le bruit de roulement des pneumatiques LTR,ϑref, vTR,ref doit être déterminé pour les côtés gauche et droit du véhicule
à la vitesse de référence du véhicule vTR,ref, conformément à l’appendice 3 de l’annexe 3.
Les valeurs relevées sont le bruit de roulement des pneumatiques LTR,ref , vTR,ref,
la pente du bruit des pneumatiques slpref et la température ϑTR à laquelle ces essais ont été réalisés.**

**Pour chaque mesure du bruit de passage j à vitesse constante, on dispose des valeurs suivantes pour chaque rapport : niveau des émissions sonores relevées Lcrs,j,
vitesse du véhicule vcrs,PP’,j
température de l’air ϑcrs, j**

**Ajuster le bruit de roulement des pneumatiques
LTR,ϑref, vTR,ref en fonction de la condition de vitesse
appliquée pendant l’essai à vitesse constante :**

**Ajuster le bruit de roulement des pneumatiques
selon la température de l’air ϑcrs,j applicable
au parcours et au côté du véhicule :**

**où K1 = 3,4 pour les pneumatiques des classes C1 et C2
K2 = 3,0 pour les pneumatiques de la classe C1
K2 = 15,0 pour les pneumatiques de la classe C2**

**Pour le résultat Lcrs,j relevé pour chaque rapport et chaque parcours lors des essais à vitesse constante, extraire par calcul la composante groupe motopropulseur LPT,crs,j :**

**Pour chaque rapport et chaque essai, calculer le résultat
de l’essai à vitesse constante ajusté en fonction de la température Lcrs,j,ϑref**

**Pour chaque mesure du bruit de passage sous accélération, on dispose des valeurs suivantes pour chaque rapport :
niveau des émissions sonores relevées Lwot,j,
vitesses du véhicule vwot,PP’,j et vwot,BB’,j
température de l’air ϑwot,j**

**Ajuster le bruit de roulement des pneumatiques
LTR,ϑref, vTR,ref en fonction de la condition de vitesse appliquée pendant l’essai d’accélération :**

**Ajuster le bruit de roulement des pneumatiques
selon la température de l’air ϑwot,j applicable
au parcours et au côté du véhicule :**

**où K1 = 3,4 pour les pneumatiques des classes C1 et C2
K2 = 3,0 pour les pneumatiques de la classe C1
K2 = 15,0 pour les pneumatiques de la classe C2**

**Pour le résultat Lwot,j relevé pour chaque rapport et chaque parcours lors des essais d’accélération, extraire par calcul la composante groupe motopropulseur LPT,wot,j :**

**Pour chaque rapport et chaque essai, calculer le résultat
de l’essai d’accélération ajusté en fonction de la température Lwot,REP,ϑref**

**Calculer Lurban en utilisant les niveaux de pression sonore normalisés en fonction de la température
Lcrs,j,ϑref et Lwot,j,ϑref conformément à la procédure décrite dans l’annexe 3**

Figure 7c Diagramme de décision concernant les véhicules mis à l’essai conformément
au paragraphe 3.1.2.1 de l’annexe 3 du présent Règlement − Correction selon
la température et la piste d’essai applicable à la composante bruit de roulement
des pneumatiques (cas no 2)

. ».

**Correction applicable à la composantes bruit de roulement des pneumatiques**

**Cas no 2: Correction selon la température et la piste d’essai
Le bruit de roulement des pneumatiques a déjà été déterminé indépendamment de l’homologation de type :
On connaît le bruit de roulement des pneumatiques normalisé selon la température de l’air LTR,DB,ϑref,,
la vitesse de référence vTR,DB,ref et la pente du niveau sonore des pneumatiques slpDB,ref.**

**Pour chaque rapport et chaque parcours, calculer le résultat de l’essai à vitesse constante ajusté selon la température et la piste Lcrs,j,ϑref**

**Pour chaque rapport et chaque parcours, calculer le résultat de l’essai d’accélération ajusté selon la température et la piste Lwot,j,ϑref**

**Calculer Lurban en utilisant les niveaux de pression sonore normalisés en fonction de la température
Lcrs,j,ϑref et Lwot,j,ϑref conformément à la procédure décrite dans l’annexe 3**

**Ajuster le bruit de roulement des pneumatiques LTR, DB, ϑref
selon la condition de vitesse appliquée pendant l’essai à vitesse constante :**

**Ajuster le bruit de roulement des pneumatiques LTR,DB, ϑref
selon la condition de vitesse appliquée pendant l’essai d’accélération :**

**Pour chaque rapport et chaque parcours, déterminer le bruit de roulement des pneumatiques conformément au cas no 1**

**Extraire les composantes relatives au groupe motopropulseur LPT,crs,j**

**Extraire les composantes relatives au groupe motopropulseur LPT,wot,j**

*Annexe 3,* ajouter un nouvel appendice 3, libellé comme suit :

« Annexe 3 − Appendice 3

Méthode d’essai par décélération en roue libre pour mesurer le bruit de roulement des pneumatiques

**1. Appareils de mesure**

**Sauf indication contraire, les appareils de mesure doivent être conformes aux dispositions de l’annexe 3 du présent Règlement.**

**1.1 Appareillage de mesure météorologique**

**Sauf indication contraire, l’appareillage météorologique doit être conforme aux dispositions de l’annexe 3 du présent Règlement.**

**2. Conditions de mesure**

**2.1 Terrain d’essai**

**Le terrain d’essai doit être conforme aux dispositions de l’annexe 3 du présent Règlement.**

**2.2 Conditions météorologiques**

**Les essais réalisés à des températures inférieures à 5° C à la demande du constructeur doivent être acceptés également ; néanmoins, la correction à appliquer en fonction de la température est limitée à une température ambiante minimale de 0 °C. Voir aussi le paragraphe 2 de l’appendice 2 de l’annexe 3 du présent Règlement.**

**2.3 Bruit ambiant**

**Les dispositions relatives au bruit ambiant sont celles de l’annexe 3 du présent Règlement.**

**2.4 Prescriptions relatives au véhicule d’essai**

**2.4.1 Généralités**

**Le véhicule d’essai doit être soit :**

**a) Le véhicule utilisé directement pour les essais conformément à l’annexe 3 du présent Règlement. Dans ce cas, les prescriptions des paragraphes 2.4.2 à 2.4.4, y compris leurs sous-paragraphes, ne sont pas applicables. Le véhicule doit être conforme aux spécifications de l’annexe 3 du présent Règlement ; soit**

**b) Un véhicule à moteur conforme aux dispositions des paragraphes 2.4.2 à 2.4.4.**

**2.4.2 Charge du véhicule**

**Le véhicule doit être chargé conformément aux dispositions du paragraphe 2.5.2 ci-dessous concernant la charge des pneumatiques d’essai.**

**2.4.3 Empattement**

**L’empattement entre le premier et le deuxième essieux équipés des pneumatiques 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 de la classe C2.**

**2.4.4 Mesures à prendre pour que le véhicule influe le moins possible sur la mesure du bruit de roulement**

**Le véhicule d’essai doit être représentatif des véhicules sur lesquels ce pneumatique sera monté ; cette prescription est réputée satisfaite si le véhicule a été recoupé par rapport au type de véhicule auquel les pneumatiques sont destinés, en ce qui concerne les critères de conception ci-dessous :**

**2.4.4.1 Prescriptions :**

**a) Bavettes de garde-boue ou autres dispositifs supplémentaires anti‑éclaboussures ;**

**b) Conservation, au voisinage des pneumatiques et des jantes, d’éléments susceptibles de faire écran au bruit émis ;**

**c) Réglage géométrique des roues (pincement, carrossage et chasse) en conformité totale avec les recommandations du constructeur ;**

**d) Matériaux insonorisants supplémentaires dans les passages de roue ou sous la caisse ;**

**e) Garde au sol : Les éventuels systèmes de réglage de la hauteur de la caisse doivent être ajustés de manière à obtenir une garde au sol qui soit comparable, selon le type de véhicule.**

**2.4.4.2 Recommandations à suivre pour éviter les bruits parasites :**

**a) Pendant l’essai, il faut s’assurer que les freins soient bien desserrés, pour éviter tout bruit de frein ;**

**b) Il faut s’assurer que les ventilateurs de refroidissement électriques ne fonctionnent pas ;**

**c) Lors des essais, les fenêtres et le toit ouvrant du véhicule doivent être fermés.**

**2.5 Pneumatiques**

**2.5.1 Généralités**

**Il convient de monter quatre pneumatiques sur le véhicule d’essai d’une manière qui soit représentative de la configuration à employer lors de l’homologation de type du véhicule. Les pneumatiques soumis à des prescriptions de montage spéciales doivent être montés conformément à ces prescriptions (par exemple sens de rotation). Leur profondeur de sculpture doit être au minimum de 80 %.**

**Avant d’être soumis à l’essai, les nouveaux pneumatiques doivent subir un rodage afin d’éliminer les bavures de démoulage du pneumatique. Le rodage moyen correspond normalement à environ 100 km d’utilisation normale sur route.**

**Les pneumatiques doivent être soumis à l’essai sur des jantes spécifiées par le constructeur du véhicule.**

**2.5.2 Charge des pneumatiques**

**2.5.2.1 Si le véhicule d’essai est un véhicule mis à l’essai conformément à l’annexe 3 du présent Règlement, les dispositions ci-dessous relatives à la charge des pneumatiques ne s’appliquent pas.**

**2.5.2.2 Dans les autres cas, la charge des pneumatiques doit être représentative du véhicule auquel ces pneumatiques sont destinés, avec une tolérance de +/- 20 %, sans dépasser 90 % de la charge maximale.**

**2.5.3 Pression de gonflage des pneumatiques**

**2.5.3.1 Si le véhicule d’essai est un véhicule présenté à l’homologation de type conformément au présent Règlement, la pression de gonflage des pneumatiques doit être conforme au paragraphe 2.2.2 de l’annexe 3.**

**2.5.3.2 Dans les autres cas, la pression de gonflage doit être ajustée en fonction des spécifications du fabricant pour la charge sélectionnée, conformément au paragraphe 2.5.2.2 ci-dessus.**

**2.5.4 Préparatifs avant l’essai**

**Avant les essais, les pneumatiques doivent être échauffés par roulage dans les conditions d’essai pendant au moins 10 min pour permettre à la gomme de s’échauffer.**

**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’extrémité avant du véhicule d’essai atteint la ligne AA’, le véhicule doit être mis en roue libre par le relâchement complet de la pédale d’accélération. Le cas échéant, le bruit du groupe motopropulseur doit être réduit au minimum ; pour ce faire, par exemple, on peut placer le sélecteur de vitesse au point mort et arrêter le moteur. Si un bruit anormal (par exemple, fonctionnement du ventilateur, auto-allumage, etc.) est émis par le véhicule d’essai lors de la mesure, l’essai n’est pas pris en considération.**

**Une autre méthode d’essai consiste à enclencher la pédale de l’accélérateur de manière à maintenir une vitesse constante à partir de la ligne AA’, avec une précision de +/- 1 km/h. Cette procédure est particulièrement recommandée pour les véhicules électriques sur lesquels un relâchement de l’accélérateur entraîne une décélération forcée (récupération) et un couple négatif plus élevé au niveau des pneumatiques.**

**3.2 Nature et nombre des mesures**

**Le niveau sonore maximal exprimé en décibels pondérés A (dB(A)) doit être mesuré simultanément sur les côtés droit et gauche et relevé jusqu’à la première décimale, au moment où le véhicule est en roue libre entre les lignes AA’ et BB’ (extrémité avant du véhicule sur la ligne AA’, extrémité arrière du véhicule sur la ligne BB’).**

**Pour chaque mesure du bruit de passage n, la vitesse du véhicule vPP’,n doit être relevée au moment où le point de référence du véhicule (au sens du paragraphe 2.11) franchit la ligne PP’. Dans le cas d’un véhicule d’essai conforme à l’alinéa b) du paragraphe 2.4.1, il peut être nécessaire de mener des essais à différents points de référence, si la configuration des pneumatiques est destinée à servir sur des véhicules avec différents points de référence. La vitesse du véhicule doit être arrondie mathématiquement à une décimale près.**

**On doit réaliser au moins six mesures de chaque côté du véhicule d’essai, espacées de manière approximativement égale dans la plage de vitesse spécifiée au paragraphe 3.3 ci-dessous.**

**3.3 Plage de la vitesse d’essai**

**La vitesse d’essai du véhicule doit se situer entre 40 et 60 km/h.**

**4. Interprétation des résultats**

**Une mesure n’est pas valable lorsqu’on constate un écart anormal entre les valeurs relevées (voir les dispositions de l’annexe 3 relatives au bruit de fond et au relevé des mesures).**

**4.1 Détermination du résultat de l’essai**

**La vitesse de référence vTR,ref utilisée pour déterminer le résultat final est fixée à 50 km/h, sauf si la vitesse de référence est réduite durant l’essai d’homologation de type conformément aux dispositions de l’alinéa d) du paragraphe 3.1.2.1.4.1 de l’annexe 3 du présent Règlement.**

**4.2 Correction en fonction de la température**

**Chaque résultat d’essai LTR,i doit être corrigé en fonction de la température de l’air ref, en appliquant la formule suivante :**

**où = 20 °C
 ϑTR,i = température de l’air mesurée pour chaque parcours i
 K1 = 3,4 pour les pneumatiques des classes C1 et C2
 K2 = 3,0 pour les pneumatiques de la classe C1
 K2 = 15,0 pour les pneumatiques de la classe C2.**

**4.3 Analyse de régression des mesures du bruit de roulement**

**Le bruit de roulement des pneumatiques LTR,ϑref,vTR,ref est déterminé par une analyse de régression appliquée séparément à chaque côté du véhicule, selon la formule suivante :**

**où est la valeur moyenne des bruits de roulement Li, mesurée en dB(A), et calculée comme suit :**

 **n est le numéro de la mesure (n ≥ 6),
 est la valeur moyenne des logarithmes des vitesses vi :**

**où**

 **slpref est la pente de la ligne de régression exprimée en dB(A) et calculée comme suit :**

**4.4 Le résultat final LTR,ref,vTR,ref pour la vitesse de référence vTR,ref ainsi que la pente slpref de la ligne de régression doivent être relevés pour chaque côté du véhicule, à une décimale près.**

**5. Procès-verbal d’essai**

**5.1 Autorité présente pendant les essais :**

**5.1.1 Nom et adresse du demandeur :**

**5.1.2 Procès-verbal d’essai no :**

**5.1.3 Date de l’essai :**

**5.1.4 Localisation de la piste d’essai :**

**5.1.4.1 Date de certification de la piste conformément à la norme ISO 10844:2014 :**

**5.1.4.2 Certificat délivré par :**

**5.1.4.3 Méthode de certification :**

**5.1.5 Véhicule d’essai**

**5.1.5.1 Véhicule utilisé pour l’essai des pneumatiques (biffer la mention inutile) :**

**véhicule destiné à l’homologation de type/véhicule destiné à l’essai de pneumatiques**

**5.1.5.2 Si véhicule destiné à l’homologation de type**

**5.1.5.2.1 Description du type :**

**5.1.5.3 Si véhicule destiné à l’essai de pneumatiques**

**5.1.5.3.1 Marque, modèle, année, modifications, etc. :**

**5.1.5.3.2 Empattement du véhicule d’essai : mm**

**5.1.6 Informations sur les pneumatiques**

**5.1.6.1 Fabricant et nom de marque ou désignation commerciale :**

**5.1.6.2 Classe des pneumatiques :**

**5.1.6.3 Catégorie d’utilisation : (M1, N1 ou N2 < 3,5 t)**

**5.1.6.4 Détails de l’essai des pneumatiques (essieu avant/essieu arrière) :**

**5.1.6.5 Désignation des dimensions des pneumatiques :**

**5.1.6.6 Code de service des pneumatiques :**

**5.1.6.7 Pression de gonflage de référence : kPa**

**5.1.7 Valeurs relevées**

**5.1.7.1 Bruit de roulement des pneumatiques LTR,ref,vTR,ref (côté gauche/côté droit du véhicule) : dB(A)**

**5.1.7.2 Vitesse de référence vref selon le paragraphe 4.1 : km/h**

**5.1.7.3 Pentes de régression slpref (côté gauche/côté droit du véhicule) : dB(A)/log(v)**

**5.1.8 Observations éventuelles :**

**5.1.9 Date :**

**5.1.9.1 Signature :**  ».

*Annexe 6,*

*Paragraphe 2.1*, lire :

« 2.1 Le ou les véhicules essayés doivent être soumis à l’essai de mesure des émissions sonores des véhicules en marche décrit au paragraphe 3.1 de l’annexe 3.

Pour les véhicules des catégories M1~~,~~ **et** N1 et **pour les véhicules de la catégorie**M2 dont la masse maximale ~~techniquement admissible en charge est inférieure ou égale à~~ **autorisée n’est pas supérieure à** 3 500 kg :

**a)** On peut utiliser les mêmes mode, rapport(s)/rapport(s) de transmission, facteur de pondération k et facteur de puissance partielle kP que ceux définis pour l’homologation de type, à condition que ces renseignements figurent dans le procès-verbal de l’homologation d’essai du modèle de véhicule considéré. Si tel n’est pas le cas, ces renseignements doivent être déterminés à nouveau. Le procès-verbal d’essai doit indiquer quelle méthode de traitement des données a été utilisée ;

**b)** La masse d’essai mt du véhicule doit être comprise entre 0,90 mro et 1,20 mro.

 **Nonobstant les dispositions du paragraphe 2.2.3.4.2 concernant le conditionnement des pneumatiques aux fins des essais, le constructeur peut utiliser une forme de conditionnement simplifié, selon ses spécifications applicables, afin de ne pas trop user les pneumatiques pendant ledit conditionnement.** ».

*Annexe 7,*

*Paragraphe 1*, lire :

« 1. Généralités (voir le schéma de la figure 1 de l’appendice 2)

La présente annexe décrit une méthode de mesure à appliquer pour contrôler la conformité du véhicule avec les prescriptions supplémentaires concernant les émissions sonores (PSES) conformément au paragraphe 6.2.3 du présent Règlement.

Il n’est pas obligatoire de procéder à des essais réels lors d’une demande d’homologation de type. Le constructeur doit signer la déclaration de conformité de l’appendice 1 de la présente annexe. L’autorité d’homologation de type a la possibilité de demander des renseignements supplémentaires sur la déclaration de conformité et/ou d’effectuer les essais décrits ci-après.

La procédure définie dans la présente annexe implique l’exécution d’un essai conformément à l’annexe 3.

Si les essais de l’annexe 7 sont effectués lors de l’homologation de type, tous les essais, ceux de l’annexe 3 comme ceux de l’annexe 7, doivent se dérouler sur la même piste d’essai et dans des conditions ambiantes semblables[[3]](#footnote-4).

Si les essais de l’annexe 7 sont effectués quand l’homologation de type a déjà été délivrée, par exemple au cours des essais de conformité de la production ou des essais de conformité en circulation, l’essai en marche visé à l’annexe 3 doit être effectué avec les mêmes modes, rapports/rapports de boîte de vitesses et facteur de pondération k et facteur de puissance partielle kP que ceux déterminés pour l’homologation de type.

**Les résultats des essais effectués conformément à l’annexe 3 doivent être utilisés dans le cadre des essais de l’annexe 7 sans apporter la moindre correction en fonction de la température.** ».

 II. Justification

 Généralités

1. Le groupe de travail informel de l’incertitude de mesure a constaté que l’incidence de la température sur la composante bruit de roulement des pneumatiques contribuait à l’incertitude des mesures du bruit de passage.

2. Étant donné que le Règlement ONU no 117 prévoit déjà une correction en fonction de la température pour la mesure du bruit de roulement des pneumatiques, le groupe de travail informel a étudié la possibilité d’adapter la procédure de calcul existante. Le groupe de travail informel a défini une correction en fonction de la température, qui est adaptée aux prescriptions du Règlement ONU no 51, afin de tenir compte des différences par rapport aux conditions d’essai du Règlement ONU no 117, des nouvelles recherches scientifiques et des nouvelles informations disponibles sur les essais de mesure du bruit de passage.

3. Le texte de la présente proposition a été établi dans sa totalité par le groupe de travail informel de l’incertitude de mesure sur la base de la série 03 d’amendements au Règlement ONU no 51.

 *Paragraphe 2.24*

4. Les symboles employés dans les nouveaux appendices 2 et 3 de l’annexe 3 ont été ajoutés dans le tableau des symboles.

 *Paragraphe 3.4*

5. Le nouveau paragraphe 3.4.2 a été ajouté pour clarifier que l’essai de mesure du bruit de roulement n’est qu’une option à la discrétion du constructeur du véhicule. Pour des raisons pratiques, trois possibilités sont décrites pour la réalisation des mesures.

 *Paragraphe 12*

6. Les nouveaux paragraphes 12.2 et 12.3 ont été ajoutés pour que les laboratoires des constructeurs de véhicules puissent être habilités à réaliser les mesures du bruit de roulement uniquement aux fins du Règlement ONU no 51. La même approche a été suivie dans le Règlement ONU no 117, également en ce qui concerne la mesure du bruit de roulement.

*Annexe 3, paragraphe 3.1.3*

7. Le paragraphe 3.1.3 (« interprétation des résultats ») a été complètement restructuré par souci de clarté. De nouveaux sous-paragraphes ont été ajoutés en ce qui concerne les relevés de mesures pour les essais en extérieur, ainsi que les essais en intérieur, la validation des parcours d’essai et le calcul des résultats.

8. Les anciens sous-paragraphes 3.1.3.1 et 3.1.3.2 ont été intégrés dans le sous‑paragraphe 3.1.3.4 (calcul des résultats).

9. Dans le sous-paragraphe « calcul des résultats », le libellé de la définition relative aux catégories de véhicules a été remanié pour plus de clarté. La précision des mesures du régime moteur a aussi été ajoutée.

*Annexe 3, nouvel appendice 2*

10. Un nouvel appendice a été ajouté pour décrire la correction en fonction de la température et de la piste d’essai (le cas échéant), selon la catégorie et la destination des pneumatiques. Par conséquent, deux cas sont décrits :

Cas no 1 Mesures du bruit de roulement des pneumatiques réalisées conjointement aux mesures du bruit de passage conformément à l’annexe 3.

Cas no 2 Mesures du bruit de roulement des pneumatiques réalisées indépendamment des mesures du bruit de passage, avec une correction en fonction de la température.

11. Étant donné que la température de l’air est plus stable que celle de la piste en raison des conditions climatiques, la correction est fondée sur la température de l’air.

# Figure A**Mesure de la température de l’air et de la surface de la piste (environ 700 points de mesure dans diverses conditions ambiantes (été, hiver, temps nuageux, ensoleillé, etc.))**



*Source :* Groupe BMW, 2021.

12. La composante bruit de roulement des pneumatiques sera corrigée en fonction d’une température de l’air de référence. Par conséquent, la plage de température est moins essentielle qu’elle ne l’est actuellement.

*Informations générales concernant le paragraphe 2.4*

13. Même s’il convient en principe d’éviter de réaliser des essais à des températures inférieures à 5° C, il est parfois impossible d’y échapper en raison de considérations pratiques. Un constructeur peut donc, à la demande, procéder à des essais à des températures inférieures.

14. La correction en fonction de la température, introduite par la série 03 d’amendements au Règlement ONU no 51, est une fonction logarithmique visant à prendre en compte les températures très basses et très élevées *dans la plage de température spécifiée*, d’une manière plus adéquate par rapport aux fonctions linéaires (dans le diagramme ci-dessous, la correction « common NOise aSSessment MethOdS (CNOSSOS) » est représentée).

15. Néanmoins, lorsque l’air se trouve à une température inférieure à 5° C, la correction dépend largement de la fonction logarithmique choisie. En particulier, le bruit émis par le roulement des pneumatiques classiques (d’été) devient très rapidement plus fort avec le changement de comportement physique de la gomme du pneumatique. Cet effet commence généralement à se produire en dessous de 7° C. C’est pourquoi, il est suggéré dans de nombreux pays de ne pas utiliser de pneumatiques d’été à basse température. Les propriétés de la gomme redeviennent stables après qu’elles se sont modifiées sous l’effet du froid, de sorte que les émissions sonores du pneumatique n’augmentent pas de manière significative si la température baisse encore.

16. Il est suggéré de limiter la fonction de correction à une température de l’air de 0 °C, ce qui reviendrait à appliquer une correction fondée sur cette température lorsque des essais sont réalisés à une température inférieure.

17. La correction applicable maximale est limitée à 3 dB(A). Cette valeur est compatible avec le bruit de roulement généralement observé sur les pneumatiques à des températures très faibles.

# Figure B **Correction en fonction de la température applicable à la composante bruit de roulement des pneumatiques de la classe C1**



*Source :* OICA, 2021.

*Informations générales concernant les paragraphes 3.2.3 et 3.3.3*

18. Si on mesure le niveau de référence du bruit de roulement des pneumatiques au début de la procédure d’essai du véhicule, selon les conditions météorologiques, les essais d’accélération et les essais à vitesse constante menés ultérieurement peuvent se dérouler dans des conditions de température différentes (fort ensoleillement, par exemple). Dans ce cas, la température de référence des pneumatiques est trop éloignée de celle à laquelle la mesure qui doit être corrigée a été effectuée. Avant de pouvoir extraire la composante groupe motopropulseur, il convient donc d’adapter la mesure de référence des pneumatiques aux conditions de température de l’essai.

*Annexe 3, nouvel appendice 3*

19. Il s’agit d’un nouvel appendice visant à décrire la méthode d’essai par décélération en roue libre destinée à mesurer le bruit de roulement des pneumatiques, qui correspond aux prescriptions de la série 03 d’amendements au Règlement ONU no 51 (annexe 3). Les résultats des mesures réalisées à l’aide de cette méthode sont la base de calcul de la correction en fonction de la température décrite dans l’appendice 2 de l’annexe 3.

*Annexe 6, paragraphe 2.1*

20. Il est proposé d’appliquer une méthode de conditionnement simplifié des pneumatiques lors des essais de conformité de la production, pour éviter l’usure excessive des pneumatiques avant leur mise en service.

*Annexe 7, paragraphe 1*

21. Étant donné que l’annexe 7 ne prescrit aucune compensation de la température (jugement relatif), le point d’alignement doit être fondé sur les résultats des essais réalisés conformément à l’annexe 3 sans apporter la moindre correction en fonction de la température. Les essais prescrits dans l’annexe 7 sont généralement réalisés conjointement en même temps que les essais prescrits dans l’annexe 3.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. \* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour 2022 tel qu’il figure dans le projet de budget-programme pour 2022 (A/76/6 (Sect. 20), par. 20.76), le Forum mondial a pour mission d’élaborer, d’harmoniser et de mettre à jour les Règlements ONU en vue d’améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat. [↑](#footnote-ref-2)
2. **Par exemple, les essais de conformité de la production, ou l’extension d’homologation existantes, ou les essais de conformité en circulation.** [↑](#footnote-ref-3)
3. Les mesures prescrites à l’annexe 7 peuvent être prises sur différentes pistes d’essai ou dans des conditions ambiantes différentes si les résultats d’essais ~~L~~~~woti~~ ~~et L~~~~crsi~~pour ~~gear~~~~i~~ **le rapport inférieur utilisé pour le calcul de Lurban conformément à l’annexe 3**, **et** représentant le point d’alignement, ne diffèrent pas de plus de +/-1,0 dB des résultats obtenus au moment où les essais ont été effectués conformément à l’annexe 3. [↑](#footnote-ref-4)