



**Conseil économique
et social**

Distr.
GÉNÉRALE

ECE/TRANS/WP.29/2006/31
21 décembre 2005

FRANÇAIS
Original: ANGLAIS

COMMISSION ÉCONOMIQUE POUR L'EUROPE

COMITÉ DES TRANSPORTS INTÉRIEURS

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

(Cent trente-huitième session, 7-10 mars 2006,
point 4.2.11 de l'ordre du jour)

**PROPOSITION DE COMPLÉMENT 4 À LA SÉRIE 02 D'AMENDEMENTS
AU RÈGLEMENT N° 51**

(Bruit)

Communication du représentant de la Communauté européenne (CE)

Note: Le texte ci-après, établi par le représentant de la CE, vise à ajouter une méthode d'essai pour mesurer le bruit émis par les véhicules automobiles en reproduisant le bruit émis en conduite normale en ville. C'est une variante du texte proposé dans le document ECE/TRANS/WP.29/2006/4.

Le présent document est un document de travail distribué pour examen et commentaires. Quiconque l'utilise à d'autres fins en porte l'entière responsabilité. Les documents sont également disponibles via Internet:

<http://www.unece.org/trans/main/welcwp29.htm>

Table des matières,

Annexe 3, modifier comme suit:

«Annexe 3 – Méthodes et appareils de mesure du bruit émis par les automobiles (Méthode de mesure A)».

Ajouter de nouvelles annexes, libellées comme suit:

«Annexe 9 – Données relatives au véhicule et à l'essai obtenues suivant la méthode de mesure B

Annexe 10 – Méthodes et appareils de mesure du bruit émis par les automobiles (Méthode de mesure B)».

Corps du Règlement,

Paragraphe 1, modifier comme suit:

«1. DOMAINE D'APPLICATION

Le présent Règlement s'applique au bruit émis par les véhicules des catégories M et N 1/.».

Note 1 (par. 1 et 2.2.6), modifier comme suit:

«1/ Selon les définitions données dans l'annexe 7 de la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3) (TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2, modifié en dernier lieu par l'amendement 4)».

Paragraphe 2.7, modifier comme suit:

«2.7 Par "puissance (nominale) du moteur", la puissance du moteur exprimée en kW (CEE) et mesurée suivant la méthode CEE, conformément au Règlement n° 85.».

Ajouter les nouveaux paragraphes 2.8 à 2.18, libellés comme suit:

«2.8 Par "masse d'un véhicule en ordre de marche (m_{ro})", la masse à vide d'un véhicule carrossé, et de son dispositif d'attelage s'il s'agit d'un véhicule tracteur, ou la masse du châssis cabine si le constructeur ne fournit pas la carrosserie et/ou le dispositif d'attelage, y compris le liquide de refroidissement, les lubrifiants, 90 % du carburant, 100 % des autres liquides, à l'exception des eaux usées, les outils, la roue de secours et le conducteur (75 kg) et, pour les autobus et les autocars, la masse du membre d'équipage (75 kg) si un siège lui est réservé dans le véhicule.

2.9 Par "régime moteur nominal S", le régime, exprimé en tr/min, auquel le moteur développe sa puissance maximale nette nominale, conformément au Règlement n° 85.

Si la puissance maximale nette nominale est atteinte à plusieurs régimes, c'est le régime le plus élevé qui est retenu.

- 2.10 Par “rapport puissance/masse (PMR)”, une valeur numérique (voir l’annexe 10, par. 3.1.2.1.1) adimensionnelle servant au calcul de l’accélération.
- 2.11 Par “point de référence”, un point défini comme suit:
- 2.11.1 Véhicules des catégories M_1 et N_1 :
- Sur les véhicules dont le moteur est à l’avant, le point de référence est constitué par l’extrémité avant du véhicule;
 - Sur les véhicules dont le moteur est situé au milieu, le point de référence se trouve au centre du véhicule;
 - Sur les véhicules dont le moteur est à l’arrière, le point de référence est constitué par l’extrémité arrière du véhicule.
- 2.11.2 Véhicules des catégories M_2 , M_3 , N_2 et N_3 :
- Le point de référence est situé à l’extrémité du moteur la plus proche de l’avant du véhicule.
- 2.12 Par “moteur”, la source d’énergie dépourvue de ses accessoires amovibles.
- 2.13 Par “accélération visée”, une accélération mesurée avec les gaz partiellement ouverts en circulation urbaine, et dérivée de calculs statistiques.
- 2.14 Par “accélération de référence”, l’accélération prescrite lors de l’essai d’accélération sur la piste d’essai.
- 2.15 Par “facteur de pondération du rapport de boîte de vitesses k”, une valeur numérique adimensionnelle servant à combiner les résultats des essais obtenus avec deux rapports de boîte de vitesses lors de l’essai d’accélération et de l’essai à vitesse stabilisée.
- 2.16 Par “facteur de puissance partielle k_p ”, une valeur numérique adimensionnelle servant à combiner par pondération les résultats de l’essai d’accélération et de l’essai à vitesse stabilisée des véhicules.
- 2.17 Par “préaccélération”, le recours à un dispositif de commande de l’accélération avant la ligne AA’ afin d’obtenir une accélération stable entre les lignes AA’ et BB’.
- 2.18 Par “rapports de boîte de vitesses bloqués”, la commande exercée sur la transmission destinée à empêcher tout changement de rapport de boîte de vitesses au cours d’un essai.»

Paragraphe 5.1, modifier comme suit:

- «5.1 L'homologation de type n'est accordée que,
- si le véhicule satisfait aux prescriptions des paragraphes 6 et 7 ci-après, lorsque les essais sont effectués suivant la méthode de mesure A de l'annexe 3, et
 - si les résultats des essais effectués suivant la méthode de mesure B de l'annexe 10 ont été consignés dans la fiche de communication figurant à l'annexe 9 et communiqués à toutes les Parties contractantes à l'Accord appliquant le présent Règlement.»

Ajouter de nouvelles annexes, libellées comme suit:

«Annexe 9

DONNÉES RELATIVES AU VÉHICULE ET À L'ESSAI OBTENUES
SUIVANT LA MÉTHODE DE MESURE B

Nul besoin d'indiquer à nouveau les renseignements fournis à l'annexe 1

1. Marque de fabrique ou de commerce du véhicule:
2. Type du véhicule:
- 2.1 Masse maximale y compris une semi-remorque (s'il y a lieu):
3. Nom et adresse du constructeur:
4. Le cas échéant, nom et adresse du représentant du constructeur:
5. Moteur:
 - 5.1 Fabricant:
 - 5.2 Type:
 - 5.3 Modèle:
 - 5.4 Puissance maximale nominale (CEE): kW à tr/min.
 - 5.5 Nature du moteur (allumage commandé, allumage par compression, etc.) 1/:
 - 5.6 Cycle: deux temps ou quatre temps (s'il y a lieu):
 - 5.7 Cylindrée (s'il y a lieu):

- 8.3.2 Dénomination(s) commerciale(s) du type de pneumatique (par essieu) (par exemple, marque de fabrique, indice de vitesse, indice de charge):
- 8.3.3 Dimensions des pneumatiques (par essieu):
- 8.3.4 Numéro d'homologation de type (s'il est disponible):
- 8.4 Bruit émis par le véhicule en marche:
- Résultat de l'essai (I_{urban}): dB(A)
- Résultat de l'essai (I_{wot}): dB(A)
- Résultat de l'essai (I_{cruise}): dB(A)
- Facteur – k_p :
- 8.5 Bruit émis par le véhicule à l'arrêt:
- Position et orientation du microphone (selon la figure 2 de l'appendice de l'annexe 3):
- Résultat de l'essai à l'arrêt: dB(A)
- 8.6 Bruit dû à l'air comprimé:
- Résultat de l'essai pour:
- Le frein de service: dB(A)
 - Le frein de stationnement: dB(A)
 - L'actionnement du régulateur de pression:dB(A)
9. Véhicule présenté à l'homologation le:
10. Service technique chargé des essais d'homologation de type:
11. Date du procès-verbal d'essai délivré par ce service:
12. Numéro du procès-verbal d'essai délivré par ce service:
13. Emplacement de la marque d'homologation sur le véhicule:
14. Lieu:
15. Date:
16. Signature:

17. Sont annexées à la présente communication les pièces suivantes, qui portent le numéro d'homologation indiqué ci-dessus:

.....
.....

dessins et/ou photographies, schémas et plans du moteur et du système de réduction du bruit;

bordereau des éléments, dûment désignés, formant le système de réduction du bruit.

18. Motif de l'extension d'homologation:

19. Observations:

1/ S'il s'agit d'un moteur spécial, prière de le préciser.

2/ Rayer la mention inutile.

Annexe 10MÉTHODES ET APPAREILS DE MESURE DU BRUIT ÉMIS
PAR LES AUTOMOBILES (MÉTHODE DE MESURE B)

1. APPAREILS DE MESURE

1.1 Mesures acoustiques

L'appareil utilisé pour mesurer le niveau sonore doit être un sonomètre de précision ou un appareil de mesure équivalent satisfaisant aux prescriptions applicables aux instruments de la classe 1 (ainsi que le pare-vent recommandé, le cas échéant). Ces prescriptions sont énoncées dans la publication 61672-1:2002: "Sonomètres de précision", deuxième édition, de la Commission électrotechnique internationale (CEI).

Les mesures doivent être effectuées en utilisant le temps de réponse "rapide" de l'appareil de mesure acoustique et la courbe de pondération "A" qui sont également décrits dans cette publication. 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.

Les appareils doivent être entretenus et étalonnés conformément aux instructions du fabricant.

1.2 Vérification de la conformité

Pour s'assurer de la conformité des appareils de mesure acoustique, on vérifiera qu'il existe un certificat de conformité valable. Ces certificats seront réputés valables pour autant que la certification de conformité aux normes ait été réalisée au cours des 12 mois précédents pour le calibre acoustique et au cours des 24 mois précédents pour les appareils de mesure. Tous les essais de vérification doivent être effectués par un laboratoire agréé pour procéder à des étalonnages satisfaisant aux normes en vigueur.

1.3 Étalonnage de la totalité du système de mesure acoustique pour la série de mesures

Au début et à la fin de chaque série de mesures, la totalité du système de mesure acoustique doit être vérifiée au moyen d'un calibre acoustique satisfaisant aux prescriptions de précision de la classe 1, définies dans la publication 60942:2003 de la CEI. Sans aucune modification du réglage, l'écart constaté entre les relevés doit être de 0,5 dB au maximum. Si cet écart est supérieur, les valeurs relevées après la dernière vérification satisfaisante ne sont pas prises en considération.

1.4 Appareillage de mesure de la vitesse

Le régime du moteur doit être mesuré au moyen d'appareils d'une précision d'au moins $\pm 2 \%$ pour chacun des régimes prescrits pour la mesure à réaliser.

La vitesse du véhicule doit être mesurée à l'aide d'appareils d'une précision d'au moins $\pm 0,5$ km/h, en cas d'utilisation de dispositifs de mesure continue.

Si l'on utilise pour l'essai des mesures ponctuelles de la vitesse, l'appareil utilisé doit répondre aux critères de précision (au moins $\pm 0,2$ km/h).

1.5 Appareillage météorologique

L'appareillage météorologique nécessaire à la mesure des conditions ambiantes pendant l'essai doit se composer des appareils ci-dessous, dont la précision est indiquée entre parenthèses:

- thermomètre (± 1 °C);
- anémomètre ($\pm 1,0$ m/s);
- baromètre (± 5 hPa);
- hygromètre ($\pm 5 \%$).

2. CONDITIONS DE MESURE

2.1 Terrain 1/ et conditions ambiantes pour les essais

Le terrain d'essai doit être aussi horizontal que possible. La surface de la piste doit être sèche. Le terrain d'essai doit être conçu de telle sorte que lorsqu'une faible source de bruit omnidirectionnelle est placée en son centre, à l'intersection de l'axe du microphone PP' et de l'axe de la trajectoire du véhicule CC', les écarts par rapport à la divergence hémisphérique ne dépassent pas ± 1 dB.

Cette prescription est considérée comme respectée si:

- Dans un rayon de 50 m autour du centre de la piste, il ne se trouve aucun objet volumineux susceptible de réfléchir le son, tel qu'une clôture, un rocher, un pont ou un bâtiment;
- La piste d'essai et l'aire de mesure sont sèches et dépourvues de matériaux absorbants, comme de la neige poudreuse ou des débris;
- À proximité du microphone, il ne se trouve aucun obstacle susceptible de perturber le champ acoustique ni aucune personne entre le microphone et la source du bruit. L'observateur chargé de faire les mesures doit se placer de façon à ne pas influencer les valeurs indiquées par l'instrument de mesure.

1/ Conformément à l'annexe 8 du présent Règlement.

Les mesures ne doivent pas être faites par conditions météorologiques défavorables. Il faut faire en sorte que les résultats ne soient pas influencés par des rafales de vent.

L'appareillage météorologique doit être placé au bord de l'aire d'essai, à une hauteur de $1,2 \text{ m} \pm 0,02 \text{ m}$. Les mesures doivent être faites lorsque la température ambiante est comprise entre $5 \text{ }^\circ\text{C}$ et $40 \text{ }^\circ\text{C}$.

Les essais ne doivent pas être effectués si, lors de la mesure du bruit, la vitesse du vent, rafales y compris, dépasse 5 m/s à la hauteur du micro.

En même temps que l'on mesure le bruit, on mesure aussi la température, la vitesse et la direction du vent, l'humidité relative et la pression barométrique.

Les pointes paraissant sans rapport avec les caractéristiques du niveau sonore général du véhicule ne sont pas prises en considération dans la lecture.

Le bruit de fond doit être mesuré pendant 10 s immédiatement avant et immédiatement après chaque série d'essais. Les mesures doivent être effectuées avec les mêmes microphones et aux mêmes emplacements que pendant la procédure d'essai. Le niveau sonore maximal, pondéré en fonction de la courbe A, doit être consigné.

Le bruit de fond (y compris le bruit éventuel du vent) doit être au moins de 10 dB inférieur au niveau sonore maximal pondéré selon la courbe A émis par le véhicule soumis à l'essai. Si la différence entre le bruit ambiant et le bruit mesuré se situe entre 10 et 15 dB(A) , pour calculer les résultats de l'essai, on soustraira la correction appropriée des valeurs indiquées par le sonomètre, selon le tableau suivant:

Différence entre le bruit ambiant et le bruit à mesurer (dB(A))	10	11	12	13	14	15
Correction (dB(A))	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0

2.2 Véhicules

2.2.1 Le véhicule soumis à l'essai doit être choisi de manière à ce que tous les véhicules de même type qui sont commercialisés satisfassent aux prescriptions du présent Règlement. Les mesures doivent être faites sans remorque, sauf lorsque celle-ci ne peut être dételée. Les mesures doivent être faites sur des véhicules dont la masse d'essai m_t est définie conformément au tableau ci-dessous:

Catégorie de véhicule	Masse du véhicule d'essai
M_1	$m_t = m_{ro}$
N_1	$m_t = m_{ro}$

Catégorie de véhicule	Masse du véhicule d'essai
N ₂ et N ₃	<p>$m_t = 50 \text{ kg}$ par kW de puissance nominale du moteur</p> <p>La charge supplémentaire nécessaire pour atteindre la masse d'essai du véhicule doit être placée au-dessus de l'essieu (ou des essieux) tiré(s); elle est limitée à 75 % de la charge maximale admissible sur l'essieu arrière. La tolérance pour la masse d'essai est de $\pm 5 \%$.</p> <p>Si le centre de gravité de la surcharge ne peut pas être aligné sur le centre de l'essieu arrière, la masse d'essai du véhicule ne doit pas être supérieure à la somme de la charge exercée sur l'essieu avant et l'essieu arrière lorsque le véhicule est à vide et de la surcharge.</p> <p>Les véhicules possédant plus de deux essieux doivent avoir la même masse d'essai que les véhicules à deux essieux.</p>
M ₂ et M ₃	<p>$m_t = m_{ro} - \text{masse du membre de l'équipage}$ (s'il y a lieu)</p>

- 2.2.2 Les pneumatiques qui seront utilisés pendant l'essai doivent correspondre à l'essieu et avoir été choisis par le constructeur du véhicule et mentionnés à l'annexe 9. Ils doivent correspondre à l'une des tailles de pneumatique conçues pour le véhicule en première monte. Le pneumatique doit être disponible sur le marché en même temps que le véhicule 2/. Les pneumatiques doivent être gonflés à la pression recommandée par le constructeur du véhicule compte tenu de la masse d'essai du véhicule et avoir une profondeur de sculpture au moins égale à 80 % de la profondeur à l'état neuf.
- 2.2.3 Avant les mesures, le moteur est porté à ses conditions normales de fonctionnement.
- 2.2.4 Si le véhicule a plus de deux roues motrices, il doit être soumis à l'essai dans le mode de traction utilisé normalement en conduite routière.
- 2.2.5 Si le véhicule est équipé d'un ou plusieurs ventilateurs à mécanisme de mise en route automatique, ce système ne doit pas être perturbé au cours des mesures.
- 2.2.6 Si le véhicule est équipé d'un système d'échappement contenant des matériaux fibreux, le système d'échappement doit être conditionné avant l'essai conformément à l'annexe 5.

2/ La contribution du pneumatique au niveau sonore global est importante et il est donc tenu compte dans le présent Règlement des règlements relatifs au bruit de roulement.

3. MÉTHODES D'ESSAI

3.1 Mesure du bruit des véhicules en marche

3.1.1 Conditions générales d'essai

Deux lignes, AA' et BB', parallèles à la ligne PP' et situées respectivement 10 m en avant et 10 m en arrière de la ligne PP', sont tracées sur la piste d'essai.

Quatre mesures au moins sont effectuées de chaque côté du véhicule et sur chaque rapport. Des mesures préliminaires peuvent être faites aux fins de réglage, mais ne sont pas prises en considération.

Le microphone doit être situé à une distance de $7,5 \text{ m} \pm 0,05 \text{ m}$ de la ligne de référence CC' de la piste et à $1,2 \text{ m} \pm 0,02 \text{ m}$ au-dessus du sol.

Afin de créer les conditions d'un champ ouvert, l'axe de référence (voir la norme 61672-1:2002 de la CEI) doit être horizontal et perpendiculaire à la trajectoire du véhicule CC'.

3.1.2 Conditions particulières d'essai

3.1.2.1 Véhicules des catégories M_1 , $M_2 \leq 3\,500 \text{ kg}$ et N_1

L'axe de déplacement du véhicule doit suivre la ligne CC' d'aussi près que possible pendant toute la durée de l'essai, c'est-à-dire entre le moment où le véhicule s'approche de la ligne AA' jusqu'à ce que l'arrière du véhicule franchisse la ligne BB'. Si le véhicule a plus de deux roues motrices, il doit être soumis à l'essai dans le mode de traction utilisé normalement en conduite routière.

Si le véhicule est équipé d'une boîte auxiliaire à commande manuelle ou d'un pont à rapports multiples, c'est le rapport utilisé en conduite urbaine normale qui doit être retenu. Dans tous les cas, il n'est pas tenu compte des rapports spéciaux pour manœuvres lentes, parage ou freinage.

La masse d'essai du véhicule doit être conforme au tableau du paragraphe 2.2.1.

La vitesse d'essai v_{test} est fixée à $50 \pm 1 \text{ km/h}$. Elle doit être atteinte lorsque le point de référence franchit la ligne PP'.

3.1.2.1.1 Rapport puissance/masse (PMR)

Le PMR se définit comme suit:

$$\text{PMR} = (P_n / m_t) * 1\,000 \text{ kg/kW}.$$

Le rapport puissance/masse (PMR) sert à calculer l'accélération.

3.1.2.1.2 Calcul de l'accélération

Les calculs de l'accélération ne s'appliquent qu'aux véhicules des catégories M₁, N₁ et M₂ ≤ 3 500 kg.

Toutes les accélérations sont calculées à différentes vitesses du véhicule sur la piste d'essai 3/. Les formules données servent au calcul de $a_{wot(i)}$, $a_{wot(i+1)}$ et $a_{wot\ test}$. Au passage de la ligne AA' ou PP', la vitesse retenue est celle du véhicule au moment où le point de référence franchit la ligne AA' ($v_{AA'}$) ou PP' ($v_{PP'}$), alors que la vitesse retenue au passage de la ligne BB' est celle du véhicule lorsque son extrémité arrière franchit la ligne BB' ($v_{BB'}$). La méthode utilisée pour déterminer l'accélération doit être précisée dans le procès-verbal d'essai.

Compte tenu de la définition du point de référence du véhicule, la longueur du véhicule (l_{veh}) est considérée comme étant différente dans la formule ci-dessous. Si le point de référence coïncide avec l'extrémité avant du véhicule, la longueur l du véhicule est égale à l_{veh} ; s'il est situé au milieu du véhicule, l est égale à une demi-longueur du véhicule; s'il est situé à l'extrémité arrière du véhicule, l est égale à 0.

3.1.2.1.2.1 Méthode de calcul pour les véhicules équipés d'une boîte de vitesses manuelle, d'une boîte de vitesses automatique, d'une transmission adaptable ou d'une boîte automatique à variation continue (CVT) et soumis à l'essai rapports bloqués:

$$a_{wot\ test} = ((v_{BB'} / 3,6)^2 - (v_{AA'} / 3,6)^2) / (2 * (20 + 1)).$$

La valeur $a_{wot\ test}$ utilisée pour la détermination du rapport de démultiplication doit correspondre à la moyenne des quatre valeurs $a_{wot\ test(i)}$ obtenues lors de chaque procédure de mesure valable.

On peut utiliser la préaccélération. Le point où l'on commence à appuyer sur l'accélérateur avant la ligne AA' doit être précisé dans les données relatives aux véhicules et à l'essai (voir annexe 9).

3.1.2.1.2.2 Méthode de calcul pour les véhicules équipés d'une boîte de vitesses automatique, d'une transmission adaptable ou d'une CVT et soumis à l'essai rapports non bloqués

La valeur $a_{wot\ test}$ utilisée pour la détermination du rapport de démultiplication doit correspondre à la moyenne des quatre valeurs $a_{wot\ test(i)}$ obtenues lors de chaque procédure de mesure valable.

3/ Voir figure 1 de l'annexe 8.

En cas d'utilisation des dispositifs ou mesures décrits au paragraphe 3.1.2.1.4.2 pour la commande de la transmission aux fins du respect des prescriptions d'essai, on calculera $a_{\text{wot test}}$ au moyen de l'équation:

$$a_{\text{wot test}} = ((v_{\text{BB}'} / 3,6)^2 - (v_{\text{AA}'} / 3,6)^2) / (2 * (20 + 1)).$$

On peut utiliser la préaccélération.

Si aucun dispositif ou mesure décrit au paragraphe 3.1.2.1.4.2 n'est utilisé, on calculera $a_{\text{wot test}}$ au moyen de l'équation:

$$a_{\text{wot test PP-BB}} = ((v_{\text{BB}'} / 3,6)^2 - (v_{\text{PP}'} / 3,6)^2) / (2 * (10 + 1)).$$

On ne peut utiliser la préaccélération.

Le point où l'on commence à appuyer sur l'accélérateur doit correspondre au franchissement de la ligne AA' par le point de référence du véhicule.

3.1.2.1.2.3 Accélération visée

L'accélération visée a_{urban} , qui définit l'accélération type en circulation urbaine, est dérivée de calculs statistiques. Elle est fonction du rapport entre la puissance et la masse (PMR) du véhicule.

L'accélération visée a_{urban} se définit comme suit:

$$a_{\text{urban}} = 0,63 * \log_{10} (\text{PMR}) - 0,09.$$

3.1.2.1.2.4 Accélération de référence

L'accélération de référence $a_{\text{wot ref}}$ définit l'accélération prescrite lors de l'essai d'accélération sur la piste d'essai. Elle est fonction du rapport entre la puissance et la masse du véhicule, rapport qui diffère selon la catégorie du véhicule.

L'accélération de référence $a_{\text{wot ref}}$ se définit comme suit:

$$\begin{aligned} a_{\text{wot ref}} &= 1,59 * \log_{10} (\text{PMR}) - 1,41 && \text{pour } \text{PMR} \geq 25 \\ a_{\text{wot ref}} = a_{\text{urban}} &= 0,63 * \log_{10} (\text{PMR}) - 0,09 && \text{pour } \text{PMR} < 25. \end{aligned}$$

3.1.2.1.3 Facteur de puissance partielle k_p

Le facteur de puissance partielle k_p (voir par. 3.1.3.1) sert à combiner par pondération les résultats de l'essai d'accélération et de l'essai à vitesse stabilisée des véhicules des catégories M_1 et N_1 .

Si l'essai n'est pas effectué sur un seul rapport, il convient d'utiliser $a_{\text{wot ref}}$ en lieu et place de $a_{\text{wot test}}$ (voir par. 3.1.3.1).

3.1.2.1.4 Choix du rapport de démultiplication

Le rapport de démultiplication utilisé pendant l'essai est choisi en fonction de sa capacité d'accélération a_{wot} à pleins gaz, conformément à l'accélération de référence $a_{wot\ ref}$ prescrite pour l'essai d'accélération à pleins gaz.

Certains véhicules peuvent être équipés de logiciels ou de modes de transmission différents (par exemple, sportif, d'hiver, adaptable). Si le véhicule peut fonctionner en différents modes conduisant à des accélérations valables, le constructeur automobile doit prouver, à la satisfaction du service technique, que le véhicule est essayé selon un mode permettant d'obtenir une accélération aussi proche que possible de $a_{wot\ ref}$.

3.1.2.1.4.1 Véhicules équipés d'une boîte de vitesses manuelle, d'une boîte de vitesses automatique, d'une transmission adaptable ou d'une CVT et soumis à l'essai rapports bloqués

Le rapport de démultiplication utilisé pendant l'essai est choisi de la façon suivante:

- Si un rapport permet une accélération égale à l'accélération de référence $a_{wot\ ref} \pm 5\%$, sans dépasser $2,0\text{ m/s}^2$, c'est ce rapport qui est retenu;
- Si aucun des rapports n'offre l'accélération prescrite, il faut choisir un rapport (i), ayant une capacité d'accélération supérieure et un rapport (i + 1), offrant une capacité d'accélération inférieure à l'accélération de référence. Si les capacités d'accélération sur le rapport (i) ne dépassent pas $2,0\text{ m/s}^2$, on utilisera ces deux rapports pour l'essai. La pondération par rapport à l'accélération de référence $a_{wot\ ref}$ se calcule au moyen de la formule suivante:

$$k = (a_{wot\ ref} - a_{wot\ (i+1)}) / (a_{wot\ (i)} - a_{wot\ (i+1)});$$

- Si la capacité d'accélération sur le rapport (i) dépasse $2,0\text{ m/s}^2$, on retient le rapport qui produit une accélération inférieure à $2,0\text{ m/s}^2$, à moins que le rapport (i + 1) produise une accélération inférieure à a_{urban} . Dans ce cas, on utilisera deux rapports (i) et (i + 1), y compris le rapport (i) produisant une accélération supérieure à $2,0\text{ m/s}^2$. Dans les autres cas, aucun autre rapport ne peut être utilisé. L'accélération $a_{wot\ test}$ obtenue pendant l'essai sert à calculer le facteur de puissance partielle k_p à la place de $a_{wot\ ref}$;
- Si, sur le véhicule, seul un rapport peut être utilisé, l'essai d'accélération est effectué sur le rapport en question. L'accélération obtenue est ensuite utilisée pour le calcul du facteur de puissance partielle k_p en lieu et place de $a_{wot\ ref}$;

- Si un rapport de démultiplication permet de dépasser le régime moteur nominal avant que le véhicule ne franchisse la ligne BB', on utilisera le rapport immédiatement supérieur.

3.1.2.1.4.2 Véhicules équipés d'une boîte de vitesses automatique, d'une transmission adaptable ou d'une CVT et soumis à l'essai rapports non bloqués:

Le sélecteur est placé dans la position correspondant au fonctionnement totalement automatique.

La capacité d'accélération $a_{wot\ test}$ doit être calculée comme indiqué au paragraphe 3.1.2.1.2.2.

On peut, en cours d'essai, passer à un rapport inférieur et à une accélération plus forte. On ne peut en revanche passer à un rapport supérieur et à une accélération plus faible. Il faut éviter de passer sur un rapport qui n'est pas utilisé en circulation urbaine.

On peut donc installer et utiliser un dispositif électronique ou mécanique, voire changer la position du sélecteur, pour empêcher le rétrogradage sur un rapport qui n'est généralement pas utilisé dans les conditions d'essai spécifiées en conduite urbaine.

L'accélération $a_{wot\ test}$ obtenue doit être supérieure ou égale à a_{urban} .

Dans la mesure du possible, le constructeur prend des mesures pour éviter toute accélération $a_{wot\ test}$ supérieure à $2,0\ m/s^2$.

L'accélération $a_{wot\ test}$ obtenue est ensuite utilisée pour le calcul du facteur de puissance partielle k_p (voir par. 3.1.2.1.3) en lieu et place de $a_{wot\ ref}$.

3.1.2.1.5 Essai d'accélération

Le constructeur doit définir la position du point de référence avant la ligne AA' correspondant à la pression maximale exercée sur l'accélérateur. L'accélérateur doit être totalement enfoncé (aussi rapidement que possible) lorsque le point de référence du véhicule atteint le point défini. L'accélérateur doit être maintenu dans cette position jusqu'à ce que l'arrière du véhicule franchisse la ligne BB'. L'accélérateur doit alors être relâché aussi vite que possible. Le point d'enfoncement total de l'accélérateur doit être consigné dans les données relatives au véhicule et à l'essai (annexe 9). Le service technique doit pouvoir effectuer des essais préliminaires.

Dans le cas des véhicules articulés composés de deux éléments indissociables considérés comme ne constituant qu'un seul et même véhicule, il n'est pas tenu compte de la semi-remorque pour déterminer le moment de franchissement de la ligne BB'.

3.1.2.1.6 Essai à vitesse stabilisée

L'essai à vitesse stabilisée doit être effectué sur les mêmes rapports que l'essai d'accélération à la vitesse constante de 50 km/h, avec une tolérance de ± 1 km/h, entre AA' et BB'. Lors de cet essai, la commande d'accélérateur doit être positionnée de façon à maintenir une vitesse constante entre AA' et BB', comme indiqué. Si le rapport a été bloqué pour l'essai d'accélération, le même rapport devra l'être pour l'essai à vitesse stabilisée.

Il n'est pas nécessaire de réaliser un essai à vitesse stabilisée pour les véhicules dont le PMR < 25 .

3.1.2.2 Véhicules des catégories $M_2 > 3\,500$ kg, M_3 , N_2 et N_3

L'axe de déplacement du véhicule doit suivre la ligne CC' d'aussi près que possible pendant toute la durée de l'essai, c'est-à-dire entre le moment où le véhicule s'approche de la ligne AA' jusqu'à ce que l'arrière du véhicule franchisse la ligne BB'. Cet essai doit être effectué sans remorque ni semi-remorque. Dans le cas d'une remorque difficile à dételer du véhicule tracteur, celle-ci ne doit pas être prise en considération pour le franchissement de la ligne BB'. Si le véhicule est équipé de machines telles qu'une bétonnière ou un compresseur, ces machines doivent être arrêtées pendant l'essai. La masse d'essai du véhicule est déterminée conformément au tableau figurant au paragraphe 2.2.1.

Conditions recherchées pour les véhicules des catégories $M_2 > 3\,500$ kg et N_2 :

Lorsque le point de référence franchit la ligne BB', le régime du moteur $n_{BB'}$ doit être compris entre 70 et 74 % du régime S, c'est-à-dire du régime auquel le moteur développe sa puissance maximale nominale, et la vitesse du véhicule doit être de $35 \text{ km/h} \pm 5 \text{ km/h}$. Il faut veiller à ce que l'accélération soit stabilisée entre la ligne AA' et la ligne BB'.

Conditions recherchées pour les véhicules des catégories M_3 et N_3 :

Lorsque le point de référence franchit la ligne BB', le régime du moteur $n_{BB'}$ doit être compris entre 85 et 89 % du régime S, c'est-à-dire du régime auquel le moteur développe sa puissance maximale nominale, et la vitesse du véhicule doit être de $35 \text{ km/h} \pm 5 \text{ km/h}$. Il faut veiller à ce que l'accélération soit stabilisée entre la ligne AA' et la ligne BB'.

3.1.2.2.1 Choix du rapport

3.1.2.2.1.1 Véhicules équipés d'une boîte de vitesses à commande manuelle

Il faut s'assurer de la stabilité de l'accélération. Le choix du rapport est déterminé par les conditions recherchées. Si la différence de vitesse dépasse les tolérances autorisées, l'essai doit être effectué sur deux rapports, dont l'un produit une vitesse supérieure à la vitesse recherchée et l'autre une vitesse inférieure à la vitesse recherchée.

Si les conditions recherchées sont remplies sur plus d'un rapport, le rapport retenu est celui qui produit la vitesse la plus proche de 35 km/h. Si la condition recherchée pour la vitesse v_{test} n'est remplie sur aucun rapport, l'essai est effectué sur deux rapports, le premier produisant une vitesse supérieure à v_{test} et le second une vitesse inférieure à v_{test} . Le régime recherché doit être atteint dans tous les cas.

Il faut s'assurer de la stabilité de l'accélération. Si celle-ci n'est pas possible sur un rapport, ce rapport ne doit pas être considéré.

3.1.2.2.1.2 Véhicules équipés d'une boîte de vitesses automatique, d'une transmission adaptable ou d'une boîte automatique à variation continue (CVT)

Le sélecteur est placé dans la position correspondant au fonctionnement totalement automatique. On peut, en cours d'essai, passer à un rapport inférieur et à une plus forte accélération. On ne peut en revanche passer à un rapport supérieur et à une accélération plus faible. Il faut éviter, dans les conditions d'essai spécifiées, de passer à un rapport qui n'est pas utilisé en circulation urbaine. On peut donc installer et utiliser un dispositif électronique ou mécanique pour éviter tout rétrogradage sur un rapport qui n'est normalement pas utilisé dans les conditions d'essai spécifiées en conduite urbaine.

Si le véhicule est équipé d'un modèle de transmission qui n'offre qu'un seul rapport (conduite), ce qui limite le régime du moteur pendant l'essai, il est essayé avec seulement une vitesse cible. Si le véhicule est équipé d'un ensemble moteur/transmission ne répondant pas aux prescriptions du paragraphe 3.1.2.2.1.1, il est essayé uniquement à la vitesse cible. La vitesse cible du véhicule pour l'essai est $v_{\text{BB}'} = 35 \text{ km/h} \pm 5 \text{ km/h}$. Il est permis de passer à un rapport supérieur et à une accélération moindre après que le point de référence du véhicule a passé la ligne PP'. Deux essais doivent être réalisés, l'un avec une vitesse finale de $v_{\text{test}} = v_{\text{BB}'} + 5 \text{ km/h}$, l'autre avec une vitesse finale de $v_{\text{test}} = v_{\text{BB}'} - 5 \text{ km/h}$. On consignera le niveau sonore correspondant à l'essai durant lequel on aura obtenu le régime moteur le plus élevé entre les lignes AA' et BB'.

3.1.2.2.2 Essai d'accélération

Lorsque le point de référence du véhicule franchit la ligne AA', il faut appuyer à fond sur la commande de l'accélérateur (sans rétrogradage automatique sur un rapport inférieur à celui qui est normalement utilisé en conduite urbaine) jusqu'à ce que l'arrière du véhicule franchisse la ligne BB', et que le point de référence se trouve au moins 5 m au-delà de cette ligne, après quoi la commande peut être relâchée.

Dans le cas des véhicules articulés composés de deux éléments indissociables considérés comme ne constituant qu'un seul véhicule, il n'est pas tenu compte de la semi-remorque pour déterminer le moment de franchissement de la ligne BB'.

3.1.3 Interprétation des résultats

Le niveau sonore maximal pondéré selon la courbe A relevé lors de chaque passage du véhicule entre les lignes AA' et BB' doit être noté. 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 valables, situés dans une fourchette de 2 dB(A), après suppression des résultats non valables (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. Le résultat intermédiaire est la plus élevée des deux moyennes arrondies à la première décimale.

Les mesures de vitesse effectuées au niveau des lignes AA', BB' et PP' sont consignées et servent au calcul jusqu'au premier chiffre significatif après la virgule.

L'accélération calculée $a_{wot\ test}$ est notée jusqu'à la seconde décimale.

3.1.3.1 Véhicules des catégories M_1 , N_1 et $M_2 \leq 3\ 500\ kg$

Les valeurs calculées pour l'essai d'accélération et l'essai à vitesse stabilisée sont obtenues au moyen des formules suivantes:

$$L_{wot\ rep} = L_{wot\ (i+1)} + k * (L_{wot\ (i)} - L_{wot\ (i+1)})$$

$$L_{crs\ rep} = L_{crs\ (i+1)} + k * (L_{crs\ (i)} - L_{crs\ (i+1)})$$

$$\text{où } k = (a_{wot\ ref} - a_{wot\ (i+1)}) / (a_{wot\ (i)} - a_{wot\ (i+1)}).$$

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 en combinant $L_{wot\ rep}$ 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 Véhicules des catégories $M_2 > 3\,500$ kg, M_3 , N_2 et N_3

Lorsque l'essai est effectué sur un seul rapport, le résultat final est le résultat intermédiaire, alors que si l'essai est effectué sur deux rapports, on calcule la moyenne arithmétique des résultats intermédiaires.

3.2 Mesure du bruit émis par le véhicule à l'arrêt

3.2.1 Niveau sonore à proximité du véhicule

Les résultats des mesures doivent être consignés dans le procès-verbal d'essai visé à l'annexe 9.

3.2.2 Mesures acoustiques

Un sonomètre de précision ou un appareil de mesure équivalent conforme à la définition du paragraphe 1.1 de la présente annexe doit être utilisé pour les mesures.

3.2.3 Nature du terrain d'essai – conditions ambiantes (voir la figure 1 de l'appendice de l'annexe 3)

3.2.3.1 À proximité du microphone, il ne se trouve aucun obstacle susceptible de perturber le champ acoustique ni aucune personne entre le microphone et la source du bruit. L'observateur chargé de faire les mesures doit se placer de façon à ne pas influencer les valeurs indiquées par l'instrument de mesure.

3.2.4 Bruits parasites et influence du vent

Les valeurs indiquées par les instruments de mesure produites par le bruit ambiant et le vent doivent être inférieures d'au moins 10 dB(A) au niveau sonore à mesurer. Un pare-vent approprié peut être monté sur le microphone, à condition que l'on tienne compte de son influence sur la sensibilité du microphone (voir par. 1.1 de la présente annexe).

3.2.5 Méthode de mesure

3.2.5.1 Nature et nombre des mesures

Le niveau sonore maximal exprimé en décibels, pondéré en fonction de la courbe A (dB(A)), doit être mesuré pendant la période de fonctionnement mentionnée au paragraphe 3.2.5.3.2.1.

Trois mesures au moins doivent être effectuées en chaque point de mesure.

3.2.5.2 Mise en position et préparation du véhicule

Le véhicule est placé au centre de la zone d'essai, le levier du changement de vitesse étant au point mort et l'embrayage en prise. Si la conception du véhicule ne le permet pas, le véhicule est essayé conformément aux indications du fabricant concernant l'essai du moteur à l'arrêt. Avant chaque série de mesures, le moteur doit être porté à ses conditions normales de fonctionnement, telles qu'elles sont définies par le fabricant.

Si le véhicule est équipé d'un ou plusieurs ventilateurs à mécanisme de mise en route automatique, ce système ne doit pas être perturbé au cours des mesures.

Le capot ou la couverture du compartiment moteur, si le véhicule en est équipé, doit être fermé.

3.2.5.3 Mesure du bruit à proximité de l'échappement (voir la figure 1 de l'appendice de l'annexe 3)

3.2.5.3.1 Positions du microphone

3.2.5.3.1.1 Le microphone doit être placé à une distance de $0,5 \text{ m} \pm 0,01 \text{ m}$ du point de référence du tuyau d'échappement défini dans la figure 1, et former un angle de $45^\circ (\pm 5^\circ)$ avec l'axe de sortie des gaz à l'extrémité du tuyau. Il doit être placé à hauteur du point de référence, mais pas à moins de $0,2 \text{ m}$ du sol. Son axe de référence doit être inscrit dans un plan parallèle au sol, en direction du point de référence situé sur la sortie d'échappement. Si le microphone peut être placé en deux positions, on utilisera celle qui est la plus éloignée latéralement de l'axe longitudinal du véhicule. Si l'axe du tuyau d'échappement fait un angle de 90° avec l'axe longitudinal du véhicule, le microphone doit être placé le plus loin possible du moteur.

3.2.5.3.1.2 Pour les véhicules ayant un échappement à plusieurs sorties espacées de plus de $0,3 \text{ m}$, on fait une mesure sur chaque sortie et on retient la valeur la plus élevée.

3.2.5.3.1.3 Pour les véhicules ayant un échappement à plusieurs sorties ou plus espacées entre elles de moins de $0,3 \text{ m}$ et raccordées au même silencieux, on fait une seule mesure, la position du microphone étant déterminée par rapport à la sortie la plus proche de l'un des bords extrêmes du véhicule ou, à défaut, par rapport à la sortie située le plus haut au-dessus du sol.

3.2.5.3.1.4 Pour les véhicules ayant une sortie d'échappement verticale (par exemple, les véhicules utilitaires), le microphone doit être placé à hauteur de la sortie. Son axe doit être vertical et pointé vers le haut. Il doit être situé à une distance de $0,5 \text{ m} \pm 0,01 \text{ m}$ du point de référence du tuyau d'échappement, mais jamais à moins de $0,2 \text{ m}$ du côté du véhicule le plus proche de la sortie d'échappement.

3.2.5.3.1.5 Pour les sorties d'échappement situées sous la carrosserie, le microphone doit être placé à au moins $0,2 \text{ m}$ de la partie du véhicule la plus proche, en un point le plus proche possible, mais jamais à moins de $0,5 \text{ m}$, du point de référence du tuyau

d'échappement, à une hauteur de 0,2 m au-dessus du sol, mais pas dans l'axe de la sortie des gaz. Il peut arriver que les prescriptions concernant les angles énoncées au paragraphe 3.2.5.3.1.2 ne puissent pas être respectées.

3.2.5.3.2 Conditions de fonctionnement du moteur

3.2.5.3.2.1 Régime moteur visé

Le régime visé se définit comme suit:

- 75 % du régime S pour les véhicules dont le régime moteur nominal $\leq 5\,000$ tr/min
- 3 750 tr/min pour les véhicules dont le régime moteur nominal $> 5\,000$ tr/min et $< 7\,500$ tr/min
- 50 % du régime S pour les véhicules dont le régime moteur nominal $\geq 7\,500$ tr/min.

Si le véhicule ne peut pas atteindre le régime indiqué ci-dessus, le régime visé doit être de 5 % inférieur au régime maximal possible dans le cadre de l'essai à l'arrêt.

3.2.5.3.2.2 Mode opératoire

Le régime moteur doit être progressivement porté du ralenti au régime visé, sans jamais sortir d'une fourchette de ± 3 % par rapport au régime visé, puis stabilisé. Ensuite, la commande d'accélération est rapidement relâchée et le régime moteur est ramené au ralenti. Le niveau sonore est mesuré pendant une période de fonctionnement comprenant la durée de maintien du régime stabilisé de 1 s, ainsi que toute la durée de la décélération, la valeur retenue, arrondie à la première décimale, étant celle du niveau sonore maximal relevé.

3.2.5.3.2.3 Validation de l'essai

La mesure n'est considérée comme valable que si, pendant au moins 1 s, le régime moteur ne s'écarte pas de plus de ± 3 % du régime visé.

3.2.6 Résultats

Trois mesures au moins doivent être effectuées pour chaque position d'essai. Le niveau sonore maximal pondéré selon la courbe A relevé lors de chacune des trois mesures doit être consigné. Les trois premiers résultats valables de mesures consécutives, situés dans une fourchette de 2 dB(A), après suppression des résultats non valables (voir par. 2.1, hormis les spécifications concernant le terrain d'essai), servent à calculer le résultat final pour une position de mesure donnée. Le résultat final est le niveau sonore maximal, pour toutes les positions de mesure et les trois résultats de mesure.
