

DIRECTIVE 2003/77/CE DE LA COMMISSION**du 11 août 2003****modifiant les directives 97/24/CE et 2002/24/CE du Parlement européen et du Conseil concernant la réception des véhicules à moteur à deux ou trois roues****(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)**

LA COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES,

vu le traité instituant la Communauté européenne,

vu la directive 2002/24/CE du Parlement européen et du Conseil du 18 mars 2002 relative à la réception des véhicules à moteur à deux ou trois roues et abrogeant la directive 92/61/CEE du Conseil ⁽¹⁾, et notamment son article 17,vu la directive 97/24/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 juin 1997 relative à certains éléments ou caractéristiques des véhicules à moteur à deux ou trois roues ⁽²⁾, modifiée par la directive 2002/51/CE ⁽³⁾, et notamment son article 7,

considérant ce qui suit:

- (1) La directive 97/24/CE est une des directives particulières aux fins de la procédure de réception fixée par la directive 92/61/CEE ⁽⁴⁾, qui doit être abrogée par la directive 2002/24/CE à compter du 9 novembre 2003.
- (2) La directive 2002/51/CE relative à la réduction du niveau des émissions de polluants provenant de moteurs à deux ou trois roues et modifiant la directive 97/24/CE a instauré de nouvelles valeurs limites d'émissions pour les motocycles à deux roues. Ces valeurs limites s'appliquent en deux étapes, la première commençant le 1^{er} avril 2003 pour tous les types de véhicules et la seconde le 1^{er} janvier 2006 pour les nouveaux types. Pour la seconde étape, la mesure des émissions de polluants provenant des motocycles à deux roues repose sur l'utilisation du cycle d'essai urbain élémentaire établi dans le règlement CEE/NU n° 40 et du cycle d'essai extra-urbain prévu dans la directive 70/220/CEE du Conseil du 20 mars 1970 concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux mesures à prendre contre la pollution de l'air par les émissions des véhicules à moteur ⁽⁵⁾, modifiée en dernier lieu par la directive 2002/80/CE de la Commission ⁽⁶⁾.
- (3) La directive 97/24/CE, modifiée par la directive 2002/51/CE, a spécifié le cycle d'essai du type I pour mesurer les émissions de polluants provenant des véhicules à moteur à deux ou trois roues. Ce cycle d'essai doit être complété par la Commission dans le cadre du comité d'adaptation au progrès technique institué par l'article 13 de la directive 70/156/CEE, et doit s'appliquer à partir de 2006.

- (4) Il y a lieu de clarifier certains aspects liés aux données de l'essai du type II pour le contrôle technique annuel, conformément à la directive 2002/51/CE, et de prévoir également l'enregistrement des données de cet essai dans l'annexe VII de la directive 2002/24/CE.
- (5) Il y a lieu de modifier les directives 97/24/CE et 2002/24/CE en conséquence.
- (6) Les dispositions de la présente directive sont conformes à l'avis du comité d'adaptation au progrès technique,

A ARRÊTÉ LA PRÉSENTE DIRECTIVE:

Article premier

L'annexe II du chapitre 5 de la directive 97/24/CE est modifiée conformément à l'annexe I de la présente directive.

Article 2

L'annexe VII de la directive 2002/24/CE est modifiée conformément à l'annexe II de la présente directive.

Article 3

1. Les États membres adoptent et publient avant le 4 septembre 2004 les dispositions législatives, réglementaires et administratives nécessaires pour se conformer à la présente directive. Ils communiquent immédiatement à la Commission le texte de ces dispositions ainsi qu'un tableau de correspondance entre ces dispositions et la présente directive.

Ils appliquent ces dispositions à partir du 4 septembre 2004.

Lorsque les États membres adoptent ces dispositions, celles-ci contiennent une référence à la présente directive ou sont accompagnées d'une telle référence lors de leur publication officielle. Les modalités de cette référence sont arrêtées par les États membres.

2. Les États membres communiquent à la Commission le texte des dispositions essentielles de droit interne qu'ils adoptent dans le domaine couvert par la présente directive.

⁽¹⁾ JO L 124 du 9.5.2002, p. 1.⁽²⁾ JO L 226 du 18.8.1997, p. 1.⁽³⁾ JO L 252 du 20.9.2002, p. 20.⁽⁴⁾ JO L 225 du 10.8.1992, p. 72.⁽⁵⁾ JO L 76 du 6.4.1970, p. 1.⁽⁶⁾ JO L 291 du 28.10.2002, p. 20.

Article 4

La présente directive entre en vigueur le vingtième jour suivant celui de sa publication au *Journal officiel de l'Union européenne*.

Article 5

Les États membres sont destinataires de la présente directive.

Fait à Bruxelles, le 11 août 2003.

Par la Commission
Erkki LIIKANEN
Membre de la Commission

ANNEXE I

L'annexe II du chapitre 5 de la directive 97/24/CE est modifiée comme suit:

1) Le point 2.2.1.1 est remplacé par le texte suivant:

«2.2.1.1. Essai du type I (contrôle des émissions moyennes à l'échappement)

Pour les types de véhicules soumis à l'essai des limites d'émissions figurant dans la ligne A du tableau du point 2.2.1.1.5:

— l'essai est exécuté sur la base de deux cycles urbains élémentaires pour le préconditionnement et de quatre cycles urbains élémentaires pour l'échantillonnage des émissions. L'échantillonnage des émissions commence au moment même où s'achève la période de ralenti finale des cycles de préconditionnement et se termine à la fin de la période de ralenti finale du dernier cycle urbain élémentaire.

Pour les types de véhicules soumis à l'essai des limites d'émissions figurant dans la ligne B du tableau du point 2.2.1.1.5:

— pour les types de véhicules d'une cylindrée inférieure à 150 cm³, l'essai est exécuté sur la base de six cycles urbains élémentaires. L'échantillonnage des émissions commence avant ou au moment de la mise en route du moteur et se termine lorsque s'achève la période de ralenti finale du dernier cycle urbain élémentaire,

— pour les types de véhicules d'une cylindrée supérieure ou égale à 150 cm³, l'essai est exécuté sur la base de six cycles urbains élémentaires et d'un cycle extra-urbain. L'échantillonnage des émissions commence avant ou au moment de la mise en route du moteur et se termine lorsque s'achève la période de ralenti finale du cycle extra-urbain.»

2) Le point 2.2.1.1.7 suivant est ajouté:

«2.2.1.1.7. Les données enregistrées sont complétées dans les sections correspondantes du document visé à l'annexe VII de la directive 2002/24/CE.»

3) Le point 2.2.1.2.4 est remplacé par le texte suivant:

«2.2.1.2.4. La température de l'huile du moteur au moment de l'essai est enregistrée (uniquement applicable aux moteurs à quatre temps).»

4) Le point 2.2.1.2.5 est remplacé par le texte suivant:

«2.2.1.2.5. Les données enregistrées sont complétées dans les sections correspondantes du document visé à l'annexe VII de la directive 2002/24/CE.»

5) La note en bas de page (*) du tableau du point 2.2.1.1.5 est supprimée.

6) Le titre de l'appendice 1 est remplacé par le texte suivant:

«Essai du type I (pour les véhicules soumis à l'essai des limites d'émission figurant dans la ligne A du tableau du point 2.2.1.1.5 de la présente annexe)

(contrôle des émissions moyennes de gaz polluants)».

7) L'appendice 1 bis suivant est inséré:

«Appendice 1 bis

Essai du type I (pour les véhicules soumis à l'essai des limites d'émissions figurant dans la ligne B du tableau du point 2.2.1.1.5 de la présente annexe)

(contrôle des émissions moyennes de gaz polluants)

1. INTRODUCTION

Méthode à suivre pour l'essai du type I prévu au point 2.2.1.1 de l'annexe II

1.1. Le motorcycle ou tricycle est placé sur un banc dynamométrique comportant un frein et un volant d'inertie. On procède sans interruption à un essai comportant six cycles urbains élémentaires d'une durée totale de 1 170 secondes pour les motorcycles de la classe I ou à un essai comprenant six cycles urbains élémentaires plus un cycle extra-urbain d'une durée totale de 1 570 secondes pour les motorcycles de la classe II.

Pendant l'essai, les gaz d'échappement sont dilués avec de l'air de manière à obtenir un débit volumétrique constant du mélange. Pendant toute la durée de l'essai, sur le mélange ainsi obtenu, on prélève un débit constant dans un ou plusieurs sacs pour déterminer successivement les concentrations (valeurs moyennes pour l'essai) de monoxyde de carbone, d'hydrocarbures imbrûlés, d'oxydes d'azote et de dioxyde de carbone.

2. CYCLE DE FONCTIONNEMENT AU BANC DYNAMOMÉTRIQUE

2.1. Description du cycle

Les cycles de fonctionnement à appliquer au banc dynamométrique sont indiqués dans le sous-appendice 1.

2.2. Conditions générales pour l'exécution du cycle

On doit exécuter s'il y a lieu des cycles d'essais préliminaires pour déterminer quelle est la meilleure manière de manœuvrer la commande de l'accélérateur et du frein afin d'exécuter un cycle se rapprochant du cycle théorique dans les limites prescrites.

2.3. Utilisation de la boîte de vitesses

2.3.1. L'utilisation de la boîte de vitesses est déterminée de la façon suivante:

2.3.1.1. À vitesse stabilisée, le régime du moteur doit être compris autant que possible entre 50 et 90 % du régime de puissance maximale. Quand il est possible d'atteindre cette vitesse sur deux ou plus de deux rapports, on doit essayer le moteur sur le rapport le plus élevé.

2.3.1.2. Pour ce qui est du cycle urbain, pendant l'accélération, on doit exécuter l'essai du cyclomoteur sur le rapport qui permet l'accélération maximale. On passe au plus tard au rapport supérieur lorsque le régime du moteur atteint 110 % de la vitesse à laquelle le moteur délivre sa puissance maximale. Si un motocycle ou tricycle atteint la vitesse de 20 km/h en premier rapport ou de 35 km/h en deuxième rapport, le rapport supérieur est engagé à ces vitesses.

Dans ces cas, aucun autre changement de rapport pour des rapports plus élevés n'est permis. Si, durant la phase d'accélération, les changements de rapports ont lieu à ces vitesses fixes du motocycle ou tricycle, la phase suivante à vitesse constante est effectuée avec le rapport qui est engagé lorsque le motocycle ou tricycle entre dans cette phase à vitesse constante, quel que soit le régime du moteur.

2.3.1.3. Au cours de la décélération, on passe au rapport inférieur avant que le moteur commence à tourner virtuellement au ralenti ou lorsque le régime du moteur tombe à 30 % de la vitesse à laquelle le moteur délivre sa puissance maximale, selon lequel de ces deux états est atteint en premier. On ne doit pas descendre en premier rapport durant la décélération.

2.3.2. Les motocycles ou tricycles équipés de boîtes de vitesses à commande automatique sont essayés en enclenchant le rapport le plus élevé ("drive"). L'accélérateur est actionné de façon à obtenir des accélérations aussi constantes que possible, afin que la transmission enclenche les différents rapports dans l'ordre normal. Les tolérances prescrites au point 2.4 sont applicables.

2.3.3. Pour l'exécution du cycle extra-urbain, la boîte de vitesses sera utilisée conformément aux recommandations du constructeur.

Les points de changement de vitesse figurant à l'appendice 1 de la présente annexe ne s'appliquent pas; l'accélération doit continuer tout au long de la période représentée par la ligne droite reliant la fin de chaque période de ralenti au début de la période suivante de vitesse constante. Les tolérances indiquées au point 2.4 sont applicables.

2.4. Tolérances

2.4.1. L'écart toléré par rapport à la vitesse théorique doit rester à ± 2 km/h au cours de toutes les phases. On accepte, lors des changements de mode, des écarts sortant de ces tolérances, à condition que leur durée ne dépasse jamais 0,5 seconde, sous réserve des dispositions des points 6.5.2 et 6.6.3.

2.4.2. On admet une tolérance de $\pm 0,5$ seconde par rapport aux durées théoriques.

2.4.3. Les tolérances de vitesse et de temps sont combinées de la manière indiquée dans le sous-appendice 1.

2.4.4. La distance parcourue pendant le cycle sera mesurée avec une tolérance de ± 2 %.

3. MOTOCYCLE OU TRICYCLE ET CARBURANT

3.1. Motocycle ou tricycle à essayer

3.1.1. Le motocycle ou tricycle doit être présenté en bon état mécanique. Il doit être rodé et avoir parcouru au moins 1 000 km avant l'essai. Le laboratoire peut décider si un motocycle ou tricycle qui a parcouru moins de 1 000 km avant l'essai peut être accepté.

- 3.1.2. Le dispositif d'échappement ne doit pas présenter de fuite susceptible de diminuer la quantité des gaz collectés, qui doit être celle sortant du moteur.
- 3.1.3. On peut contrôler l'étanchéité du système d'admission pour vérifier que la carburation n'est pas affectée par une prise d'air accidentelle.
- 3.1.4. Les réglages du motorcycle ou tricycle sont ceux prescrits par le constructeur.
- 3.1.5. Le laboratoire pourra vérifier que les performances du motorcycle ou tricycle sont conformes aux spécifications du constructeur, que le motorcycle ou tricycle est normalement utilisable et en particulier qu'il peut démarrer à froid et à chaud.

3.2. Carburant

Pour l'essai, on doit utiliser le carburant de référence dont les spécifications sont reprises à l'annexe IV. Si le moteur est lubrifié par mélange, la qualité et le dosage de l'huile ajoutée au carburant de référence doivent être conformes aux recommandations du constructeur.

4. APPAREILLAGE D'ESSAI

4.1. Banc dynamométrique

Les caractéristiques principales du banc sont les suivantes:

Contact entre rouleau et pneu pour chaque roue motrice:

- diamètre du rouleau ≥ 400 mm,
- équation de la courbe d'absorption de puissance: le banc d'essai doit permettre de reproduire, à ± 15 %, à partir de la vitesse initiale de 12 km/h, la puissance développée sur route par le moteur lorsque le motorcycle ou tricycle circule en palier, la vitesse du vent étant pratiquement nulle. Soit la puissance absorbée par le frein et les frottements internes du banc sera calculée selon les prescriptions du point 11 du sous-appendice 4 de l'appendice 1, soit la puissance absorbée par le frein et les frottements internes du banc doit être de:
- $K V^3 \pm 5$ % de P_{V50} ,
- inerties additionnelles: 10 kg en 10 kg ⁽¹⁾.

- 4.1.1. La distance effectivement parcourue doit être mesurée avec un compte-tours entraîné par le rouleau qui entraîne le frein et les volants d'inertie.

4.2. Matériel pour l'échantillonnage des gaz et pour la mesure de leur volume

- 4.2.1. Les sous-appendices 2 et 3 comportent un schéma de principe du matériel de collecte, de dilution, d'échantillonnage et de mesure volumétrique des gaz d'échappement pendant l'essai.
- 4.2.2. Les points suivants décrivent les pièces composant l'équipement d'essai (pour chaque pièce, le sigle de référence figurant sur les croquis des sous-appendices 2 et 3 est indiqué). Le service technique peut autoriser l'emploi d'un équipement différent si les résultats sont équivalents.
- 4.2.2.1. Un dispositif de collecte de tous les gaz d'échappement émis pendant l'essai; c'est généralement un dispositif de type ouvert, maintenant la pression atmosphérique à la ou aux sorties de l'échappement du moteur. Néanmoins, si les conditions de contre-pression sont respectées ($\pm 1,25$ kPa), on pourra utiliser un système fermé. La collecte des gaz doit se faire sans condensation susceptible d'altérer notablement la nature des gaz d'échappement à la température d'essai.
- 4.2.2.2. Un tuyau de raccordement (Tu) reliant le dispositif de collecte des gaz d'échappement et le système de prélèvement des gaz d'échappement. Ce tuyau et le dispositif de collecte sont en acier inoxydable, ou en un autre matériau n'altérant pas la composition des gaz recueillis et résistant à la température de ces gaz.
- 4.2.2.3. Un échangeur thermique (S_e) capable de limiter la variation de la température des gaz dilués à l'entrée de la pompe à ± 5 °C pendant la durée de l'essai. Cet échangeur doit être pourvu d'un système de préchauffage capable de porter les gaz à sa température de fonctionnement (± 5 °C) avant le démarrage de l'essai.

⁽¹⁾ Il s'agit de masses additionnelles qui peuvent éventuellement être remplacées par un dispositif électronique, à condition que l'équivalence des résultats soit démontrée.

- 4.2.2.4. Une pompe volumétrique (P_1) destinée à aspirer les gaz dilués, actionnée par un moteur comportant plusieurs vitesses rigoureusement constantes. Le débit constant doit être suffisant pour garantir l'aspiration de la totalité des gaz d'échappement. Un dispositif utilisant un Venturi à flot critique peut aussi être utilisé.
- 4.2.2.5. Un dispositif permettant l'enregistrement continu de la température des gaz dilués entrant dans la pompe.
- 4.2.2.6. Une sonde (S_3), fixée au niveau du dispositif de collecte des gaz, à l'extérieur de celui-ci, permettant de recueillir, par l'intermédiaire d'une pompe, d'un filtre et d'un débitmètre, un échantillon à débit constant de l'air de dilution pendant la durée de l'essai.
- 4.2.2.7. Une sonde (S_2), située avant la pompe volumétrique et dirigée vers l'amont du flux de gaz dilués, permettant de recueillir un échantillon à débit constant du mélange de gaz dilués pendant la durée de l'essai par l'intermédiaire, si nécessaire, d'une pompe, d'un filtre et d'un débitmètre. Le débit minimal d'écoulement du flux gazeux dans les deux systèmes d'échantillonnage ci-dessus doit être d'au moins 150 l/h.
- 4.2.2.8. Deux filtres (F_2 et F_3), placés respectivement après les sondes S_2 et S_3 , ayant pour but de retenir les particules solides en suspension dans le flux de l'échantillon envoyé dans les sacs de collecte. On veillera tout particulièrement à ce qu'ils ne modifient pas les concentrations des composants gazeux des échantillons.
- 4.2.2.9. Deux pompes (P_2 et P_3) prélevant les échantillons recueillis respectivement à l'aide des sondes S_2 et S_3 et remplissant les sacs S_a et S_b .
- 4.2.2.10. Deux soupapes à réglage à main (V_2 et V_3) montées en série respectivement avec les pompes P_2 et P_3 et permettant de régler le débit de l'échantillon envoyé aux sacs.
- 4.2.2.11. Deux rotamètres (R_2 et R_3) placés en série respectivement dans les lignes "sonde, filtre, pompe, soupapes, sac" (S_2 , F_2 , P_2 , V_2 , S_a et S_3 , F_3 , P_3 , V_3 , S_b) pour permettre un contrôle visuel et immédiat des débits instantanés de l'échantillon prélevé.
- 4.2.2.12. Des sacs d'échantillonnage étanches recueillant l'air de dilution et le mélange de gaz dilués, de capacité suffisante pour ne pas entraver l'écoulement normal des échantillons. Ces gaz d'échantillonnage doivent être à fermeture automatique sur le côté du sac et pouvoir être fixés rapidement de manière étanche, soit sur le circuit d'échantillonnage, soit sur le circuit d'analyse en fin d'essai.
- 4.2.2.13. Deux manomètres (g_1 et g_2) à pression différentielle placés:
- g_1 : avant la pompe P_1 pour déterminer la dépression du mélange "gaz d'échappement-air de dilution" par rapport à l'atmosphère,
- g_2 : après et avant la pompe P_1 , pour évaluer l'augmentation de la pression induite dans le flux de gaz.
- 4.2.2.14. Un compte-tours totalisateur (CT) de la pompe volumétrique rotative P_1 .
- 4.2.2.15. Des robinets à trois voies sur les circuits d'échantillonnage ci-dessus dirigeant les flux d'échantillons soit vers l'extérieur, soit vers leurs sacs de collecte respectifs pendant la durée de l'essai. Les robinets doivent être à action rapide. Ils doivent être fabriqués avec des matériaux qui ne provoquent pas d'altérations dans la composition des gaz; ils doivent en outre avoir des sections d'écoulement et des formes qui réduisent les pertes de charge au minimum techniquement possible.

4.3. **Matériel d'analyse**

4.3.1. *Détermination de la concentration des hydrocarbures*

- 4.3.1.1. La concentration des hydrocarbures imbrûlés dans les échantillons recueillis pendant les essais dans les sacs S_a et S_b est déterminée par un analyseur du type à ionisation de flamme.

4.3.2. *Détermination des concentrations de CO et de CO₂*

- 4.3.2.1. Les concentrations de monoxyde de carbone (CO) et de dioxyde de carbone (CO₂) dans les échantillons recueillis pendant les essais dans les sacs S_a et S_b sont déterminées par un analyseur du type non dispersif à absorption dans l'infrarouge.

4.3.3. *Détermination des concentrations de NO_x*

- 4.3.3.1. La concentration des oxydes d'azote (NO_x) dans les échantillons recueillis pendant les essais dans les sacs S_a et S_b est déterminée par un analyseur du type de chimiluminescence.

4.4. Précision des appareils et des mesures

- 4.4.1. Le frein étant étalonné au moyen d'un essai séparé, il n'est pas nécessaire d'indiquer la précision du dynamomètre. L'inertie totale des masses en rotation, y compris celle des rouleaux et de la partie tournante du frein (point 5.2) est donnée à $\pm 2\%$ près.
- 4.4.2. La vitesse du motocycle ou tricycle doit être mesurée à partir de la vitesse de rotation des rouleaux liés au frein et aux volants d'inertie. Elle doit pouvoir être mesurée à ± 2 km/h près dans la gamme de 0 à 10 km/h et à ± 1 km/h près au-dessus de 10 km/h.
- 4.4.3. La température visée au point 4.2.2.5 doit pouvoir être mesurée à ± 1 °C près. La température visée au point 6.1.1 doit pouvoir être mesurée à ± 2 °C près.
- 4.4.4. La pression atmosphérique doit pouvoir être mesurée à $\pm 0,133$ kPa.
- 4.4.5. La dépression dans le mélange des gaz dilués entrant dans la pompe P_1 (voir point 4.2.2.13) par rapport à la pression atmosphérique doit pouvoir être mesurée à $\pm 0,4$ kPa près. La différence de pression des gaz dilués entre les sections situées en amont et en aval de la pompe P_1 (voir point 4.2.2.13) doit être mesurée à $\pm 0,4$ kPa.
- 4.4.6. Le volume déplacé à chaque rotation complète de la pompe P_1 et la valeur du déplacement à la vitesse de pompage la plus réduite possible, selon l'enregistrement du compte-tours, doivent permettre de déterminer le volume global de mélange "gaz d'échappement-air de dilution" déplacé par P_1 pendant l'essai à $\pm 2\%$ près.
- 4.4.7. Les analyseurs doivent avoir une étendue de mesure compatible avec la précision requise pour la mesure des teneurs des divers polluants à $\pm 3\%$ près, compte non tenu de la précision des gaz d'étalonnage.
- L'analyseur à ionisation de flamme pour la détermination de la concentration des hydrocarbures doit pouvoir arriver à 90 % de la pleine échelle dans un temps inférieur à une seconde.
- 4.4.8. La teneur des gaz d'étalonnage ne doit pas s'écarter de plus de $\pm 2\%$ de la valeur de référence de chacun d'eux. Le support diluant est constitué par de l'azote.

5. PRÉPARATION DE L'ESSAI

5.1. Essai sur route

5.1.1. Conditions de la route

La piste d'essai doit être plate, horizontale, droite et munie d'un revêtement régulier. La surface doit être sèche et libre de tout obstacle ou barrière de vent susceptible d'empêcher la mesure de la résistance à l'avancement. La pente ne doit pas excéder 0,5 % entre deux points séparés d'au moins 2 mètres.

5.1.2. Conditions ambiantes pour l'essai sur route

Durant les périodes de collecte des données, le vent doit être constant. Sa vitesse et sa direction doivent être mesurées en permanence ou selon une fréquence appropriée dans un lieu où sa force au cours du parcours en roue libre est représentative.

Les conditions ambiantes doivent respecter les limites suivantes:

- vitesse maximale du vent: 3 m/s,
- vitesse maximale du vent en cas de rafales: 5 m/s,
- vitesse moyenne du vent, parallèle: 3 m/s,
- vitesse moyenne du vent, perpendiculaire: 2 m/s,
- humidité relative maximale: 95 %,
- température de l'air: entre 278 K et 308 K.

Les conditions ambiantes de référence doivent être les suivantes:

- pression, p_0 : 100 kPa,
- température, T_0 : 293 K,
- densité relative de l'air, d_0 : 0,9197,
- vitesse du vent: vent nul,
- masse volumétrique de l'air, ρ_0 : 1,189 kg/m³.

La densité relative de l'air au moment de l'essai du motocycle, calculée selon la formule ci-après, ne doit pas s'écarter de plus de 7,5 % de la densité de l'air dans les conditions de référence.

La densité relative de l'air, d_T , doit être calculée selon la formule suivante:

$$d_T = d_0 \times \frac{p_T}{p_0} \times \frac{T_0}{T_T}$$

où

- d_T = densité relative de l'air dans les conditions de l'essai;
- p_T = pression ambiante dans les conditions de l'essai, en kilopascals;
- T_T = température absolue au cours de l'essai, en kelvins.

5.1.3. *Vitesse de référence*

La vitesse ou les vitesses de référence doivent être définies pour le cycle d'essai.

5.1.4. *Vitesse spécifiée*

La vitesse spécifiée, v , est nécessaire pour préparer la courbe de résistance à l'avancement. Pour déterminer la résistance à l'avancement en fonction de la vitesse du motocycle lorsque celle-ci se rapproche de la vitesse de référence v_0 , les résistances à l'avancement doivent être mesurées à l'aide d'au moins quatre vitesses spécifiées, y compris la (les) vitesse(s) de référence. La fourchette des vitesses spécifiées (l'intervalle entre les vitesses maximale et minimale) doit être élargie aux deux extrémités de la vitesse de référence ou de la fourchette de la vitesse de référence s'il en existe plus d'une d'au moins Δv , comme il est défini au point 5.1.6. Les vitesses spécifiées, y compris la (les) vitesse(s) de référence, ne doivent pas s'écarter de plus de 20 km/h et l'intervalle entre les vitesses spécifiées doit être le même. La courbe de résistance à l'avancement permet de calculer la résistance à l'avancement à la (aux) vitesse(s) spécifiée(s).

5.1.5. *Vitesse initiale du parcours en roue libre*

La vitesse initiale du parcours en roue libre doit être supérieure de plus de 5 km/h à la vitesse maximale à laquelle débute la mesure du temps de décélération en roue libre car il faut prévoir suffisamment de temps par exemple pour établir les positions à la fois du motocycle et du conducteur et pour couper l'alimentation du moteur avant que la vitesse ne redescende à v_1 , vitesse à laquelle débute la mesure du temps de décélération en roue libre.

5.1.6. *Vitesse initiale et finale dans la mesure du temps de décélération en roue libre*

Pour garantir la précision de la mesure du temps de décélération en roue libre (Δt) et de l'intervalle entre la vitesse initiale (v_1) et la vitesse finale (v_2), en kilomètre/heure, pendant le parcours en roue libre ($2\Delta v$), les conditions suivantes doivent être réunies:

$$v_1 = v + \Delta v$$

$$v_2 = v - \Delta v$$

$$\Delta v = 5 \text{ km/h pour } v < 60 \text{ km/h}$$

$$\Delta v = 10 \text{ km/h pour } v \geq 60 \text{ km/h}$$

5.1.7. *Préparation du motocycle d'essai*

- 5.1.7.1. Le motocycle doit se conformer, dans tous ses composants, à la série de production; si le motocycle est différent de la série, une description complète doit être fournie dans le rapport de l'essai.
- 5.1.7.2. Le moteur, la transmission et le motocycle doivent être correctement rodés conformément aux prescriptions du constructeur.
- 5.1.7.3. Le motocycle doit être réglé conformément aux prescriptions du constructeur, par exemple en ce qui concerne la viscosité des huiles et la pression des pneumatiques; si le motocycle est différent de la série, une description complète doit être fournie dans le rapport de l'essai.

- 5.1.7.4. La masse du motorcycle en ordre de marche doit correspondre à la définition du point 1.2 de la présente annexe.
- 5.1.7.5. La masse totale de l'essai, y compris celle du conducteur et des instruments, doit être mesurée avant le début de l'essai.
- 5.1.7.6. La distribution de la charge entre les roues doit être conforme aux instructions du constructeur.
- 5.1.7.7. Lors de l'installation des instruments de mesure sur le motorcycle d'essai, il faut veiller à minimiser leurs effets sur la distribution de la charge entre les roues. Lors de l'installation du capteur de vitesse à l'extérieur du motorcycle, il faut veiller à réduire au minimum les pertes aérodynamiques supplémentaires.
- 5.1.8. *Conducteur et position de conduite*
- 5.1.8.1. Le conducteur doit porter une combinaison adéquate (une pièce) ou une tenue similaire, un casque, une protection pour les yeux, des bottes et des gants.
- 5.1.8.2. Le conducteur, dans les conditions décrites au point 5.1.8.1, doit avoir une masse de $75 \text{ kg} \pm 5 \text{ kg}$ et une taille de $1,75 \text{ m} \pm 0,05 \text{ m}$.
- 5.1.8.3. Le conducteur doit être assis sur le siège prévu, les pieds sur les repose-pieds et les bras normalement étendus. Cette position lui permettra, à tout moment, d'avoir le contrôle approprié du motorcycle au cours de l'essai en roue libre.
- Le conducteur doit rester dans la même position tout au long de la mesure.
- 5.1.9. *Mesure du temps de décélération en roue libre*
- 5.1.9.1. Après une période d'échauffement, le motorcycle doit accélérer pour parvenir à la vitesse initiale à laquelle débutera le parcours en roue libre.
- 5.1.9.2. Étant donné qu'il peut être dangereux et difficile, du point de vue de sa construction, de faire passer la transmission au point mort, le parcours en roue libre ne peut s'effectuer qu'avec le moteur débrayé. Par ailleurs, la méthode de traction qui consiste à utiliser un autre motorcycle pour la traction doit être appliquée aux motorcycles pour lesquels il n'est pas possible de couper l'alimentation au cours du parcours en roue libre. Lorsque l'essai en roue libre est reproduit sur le banc dynamométrique, la transmission et l'embrayage doivent se trouver dans les mêmes conditions que pour l'essai sur route.
- 5.1.9.3. La conduite du motorcycle doit être aussi peu modifiée que possible et les freins ne doivent pas être activés jusqu'à la fin de la mesure du parcours en roue libre.
- 5.1.9.4. Le temps de décélération en roue libre Δt_{ai} correspondant à la vitesse spécifiée v_j doit être mesuré comme le temps écoulé entre la vitesse $v_j + \Delta v$ du motorcycle et la vitesse $v_j - \Delta v$.
- 5.1.9.5. La procédure décrite entre les points 5.1.9.1 et 5.1.9.4 doit être répétée en sens inverse pour mesurer le temps de décélération en roue libre Δt_{bi} .
- 5.1.9.6. La moyenne ΔT_i des deux temps de décélération en roue libre Δt_{ai} et Δt_{bi} se calcule à l'aide de l'équation suivante:

$$\Delta T_i = \frac{\Delta t_{ai} + \Delta t_{bi}}{2}$$

- 5.1.9.7. Il convient d'exécuter au moins quatre essais et de calculer le temps moyen de décélération en roue libre ΔT_j selon l'équation suivante:

$$\Delta T_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta T_i$$

Les essais doivent être menés jusqu'à atteindre une précision statistique P inférieure ou égale à 3 % ($P \leq 3 \%$). La précision statistique, P , se définit, en pourcentage, par la formule suivante:

$$P = \frac{ts}{\sqrt{n}} \times \frac{100}{\Delta T_j}$$

où:

- t = coefficient fourni au tableau 1;
 s = écart type donné par la formule

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta T_i - \Delta T_j)^2}{n - 1}}$$

n = numéro de l'essai.

Tableau 1

Coefficient de précision statistique

| N | t | $\frac{t}{\sqrt{n}}$ |
|----|-----|----------------------|
| 4 | 3,2 | 1,60 |
| 5 | 2,8 | 1,25 |
| 6 | 2,6 | 1,06 |
| 7 | 2,5 | 0,94 |
| 8 | 2,4 | 0,85 |
| 9 | 2,3 | 0,77 |
| 10 | 2,3 | 0,73 |
| 11 | 2,2 | 0,66 |
| 12 | 2,2 | 0,64 |
| 13 | 2,2 | 0,61 |
| 14 | 2,2 | 0,59 |
| 15 | 2,2 | 0,57 |

5.1.9.8. Lors des répétitions de l'essai, il faut veiller à commencer le parcours en roue libre dans les mêmes conditions d'échauffement et à la même vitesse initiale.

5.1.9.9. La mesure du temps de décélération en roue libre pour plusieurs vitesses spécifiées peut s'effectuer dans le cadre d'un même parcours en roue libre. Dans ce cas, le parcours en roue libre doit toujours être répété à partir de la même vitesse initiale.

5.2. **Traitement des données**

5.2.1. *Calcul de la résistance à l'avancement*

5.2.1.1. La résistance à l'avancement F_j , en newtons, à la vitesse spécifiée v_j , est calculée comme suit:

$$F_j = \frac{1}{3,6} (m + m_r) \frac{2\Delta v}{\Delta T_j}$$

où:

m = masse du motorcycle d'essai, en kilogrammes, telle qu'essayée, y compris le conducteur et les instruments;

m_r = masse d'inertie équivalente de toutes les roues et parties du motorcycle tournant avec les roues au cours du parcours en roue libre sur route. m_r doit être mesurée ou calculée selon le cas. Une autre solution consiste à estimer m_r à 7 % de la masse à vide du motorcycle.

5.2.1.2. La résistance à l'avancement F_j doit être corrigée conformément au point 5.2.2.

5.2.2. Ajustement de la courbe de résistance à l'avancement

La courbe de résistance à l'avancement F se calcule comme suit:

$$F = f_0 + f_2 v^2$$

Cette équation doit être ajustée par régression linéaire à la série de données de F_j et v_j obtenue ci-dessus pour déterminer les coefficients f_0 et f_2 ,

où:

- F = résistance à l'avancement, y compris le cas échéant la résistance à la vitesse du vent, en newtons;
- f_0 = résistance au roulement, en newtons;
- f_2 = coefficient de traînée aérodynamique, en newtons divisés par le carré des kilomètres par heure $[N/(km/h)^2]$.

Les coefficients f_0 et f_2 établis doivent être corrigés pour tenir compte des conditions ambiantes de référence à l'aide des équations suivantes:

$$f_0^* = f_0 [1 + K_0(T_T - T_0)]$$

$$f_2^* = f_2 \times \frac{T_T}{T_0} \times \frac{P_0}{P_T}$$

où:

- f_0^* = résistance au roulement corrigée en fonction des conditions ambiantes de référence, en newtons;
- T_T = température ambiante moyenne, en kelvins;
- f_2^* = coefficient corrigé de traînée aérodynamique, en newtons divisés par le carré des kilomètres par heure $[N/(km/h)^2]$;
- P_T = pression atmosphérique moyenne en kilopascals;
- K_0 = facteur de correction "température" de la résistance au roulement, qui peut être déterminé sur la base de données empiriques pour les essais de motocycles et de pneumatiques particuliers, ou qui peut, à défaut d'informations, être estimé comme suit: $K_0 = 6 \times 10^{-3} K^{-1}$.

5.2.3. Résistance à l'avancement cible pour le réglage du banc dynamométrique

La résistance à l'avancement cible $F^*(v_0)$ sur le banc dynamométrique à la vitesse de référence du motocycle (v_0), en newtons, est déterminée comme suit:

$$F^*(v_0) = f_0^* + f_2^* \times v_0^2$$

5.3. Réglage du banc dynamométrique à partir des mesures du parcours en roue libre sur route

5.3.1. Spécifications de l'équipement

- 5.3.1.1. Les instruments utilisés pour mesurer la vitesse et la durée doivent posséder la précision spécifiée aux points a) à f) du tableau 2.

Tableau 2

Précision requise des mesures

| | À la valeur mesurée | Résolution |
|--|---------------------|------------|
| a) Résistance à l'avancement, F | + 2 % | — |
| b) Vitesse du motocycle (v_1, v_2) | ± 1 % | 0,45 km/h |
| c) Intervalle entre les vitesses pendant le parcours en roue libre [$2\Delta v = v_1 - v_2$] | ± 1 % | 0,10 km/h |
| d) Temps de décélération en roue libre (Δt) | ± 0,5 % | 0,01 s |
| e) Masse totale du motocycle [$m_k + m_{rid}$] | ± 1,0 % | 1,4 kg |
| f) Vitesse du vent | ± 10 % | 0,1 m/s |

Les rouleaux du banc doivent être propres, secs et exempts de tout ce qui pourrait faire dérapier le pneumatique.

5.3.2. Réglage de la masse d'inertie

- 5.3.2.1. La masse d'inertie équivalente pour le banc dynamométrique doit être la masse d'inertie équivalente du volant d'inertie m_i , plus proche de la masse réelle du motocycle m_a . La masse réelle, m_a , correspond à la somme de la masse en rotation de la roue avant, m_{rf} , et de la masse totale du motocycle, y compris le conducteur et les instruments, mesurée au cours de l'essai sur route. La masse d'inertie équivalente m_i peut également être calculée à partir des données du tableau 3. La valeur de m_{rf} peut être mesurée ou calculée, selon le cas, en kilogrammes, ou être estimée à 3 % de m .

Si la masse réelle m_a ne peut être égale à la masse d'inertie équivalente du volant d'inertie m_i , pour faire en sorte que la résistance à l'avancement cible F^* soit équivalente à la résistance à l'avancement F_E qui doit être appliquée au banc dynamométrique, le temps de décélération en roue libre ΔT_E peut être ajusté en proportion de la masse totale durant le temps de décélération en roue libre cible ΔT_{road} , selon les équations suivantes:

$$\Delta T_{road} = \frac{1}{3,6} (m_a + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{F^*}$$

$$\Delta T_E = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{F_E}$$

$$F_E = F^*$$

$$\Delta T_E = \Delta T_{road} \times \frac{m_i + m_{r1}}{m_a + m_{r1}}$$

avec

$$0,95 < \frac{m_i + m_{r1}}{m_a + m_{r1}} < 1,05$$

et où:

ΔT_{road} = temps de décélération en roue libre cible;

ΔT_E = temps de décélération en roue libre ajusté à la masse d'inertie ($m_i + m_{r1}$);

F_E = résistance à l'avancement équivalente du banc dynamométrique;

m_{r1} = masse d'inertie équivalente de la roue arrière et des parties du motocycle tournant avec la roue au cours du parcours en roue libre. La masse m_{r1} peut être mesurée ou calculée, selon le cas, en kilogrammes. Une autre solution consiste à estimer m_{r1} à 4 % de m .

- 5.3.3. Avant l'essai, le banc dynamométrique doit être échauffé de façon à stabiliser la force de frottement F_f .
- 5.3.4. La pression des pneumatiques doit être mise en conformité avec les spécifications du constructeur ou avec la pression à laquelle s'égalent la vitesse du motocycle durant l'essai sur route et la vitesse du motocycle obtenue sur le banc dynamométrique.
- 5.3.5. Le motocycle d'essai doit être échauffé sur le banc dynamométrique dans les mêmes conditions que durant l'essai sur route.

5.3.6. *Procédures de réglage du banc dynamométrique*

La charge sur le banc dynamométrique F_E , compte tenu de sa construction, est composée de la perte totale par frottement F_f (qui correspond à la somme de la résistance par frottement à la rotation du banc dynamométrique et, de la résistance au roulement des pneumatiques et de la résistance par frottement des parties tournantes du système de conduite du motocycle) et de la force de freinage de l'unité d'absorption de puissance (pau) F_{pau} , comme le montre l'équation suivante:

$$F_E = F_f + F_{\text{pau}}$$

La résistance à l'avancement cible F^* spécifiée au point 5.2.3 doit être reproduite sur le banc dynamométrique en fonction de la vitesse du motocycle, à savoir:

$$F_E(v_i) = F^*(v_i)$$

5.3.6.1. Détermination de la perte totale par frottement

La perte totale par frottement F_f sur le banc dynamométrique doit être mesurée à l'aide de la méthode indiquée aux sections 5.3.3.1.1 et 5.3.3.1.2.

5.3.6.1.1. Conduite par le banc dynamométrique

Cette méthode ne s'applique qu'aux bancs dynamométriques capables de conduire un motocycle. Le motocycle doit être conduit par le banc dynamométrique de façon constante à la vitesse de référence v_0 , la transmission étant engagée et le moteur débrayé. La perte totale par frottement $F_f(v_0)$ est donnée par la force du banc dynamométrique.

5.3.6.1.2. Parcours en roue libre sans absorption

La méthode de mesure du temps de décélération en roue libre sert à évaluer la perte totale par frottement F_f .

Le parcours en roue libre effectué par le motocycle doit être réalisé sur le banc dynamométrique selon la procédure décrite du point 5.1.9.1 au point 5.1.9.4 sans aucune absorption par le banc dynamométrique et il convient de mesurer le temps de décélération en roue libre Δt_i correspondant à la vitesse de référence v_0 .

Cette mesure doit être effectuée au moins trois fois et le temps moyen de décélération en roue libre $\overline{\Delta t}$ doit être calculé à partir de la formule suivante:

$$\overline{\Delta t} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta t_i$$

La perte totale par frottement à la vitesse de référence v_0 , $F_f(v_0)$, est calculée comme suit:

$$F_f(v_0) = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t}$$

5.3.6.2. Calcul de la force de l'unité d'absorption de puissance

La force $F_{\text{pau}}(v_0)$ absorbée par le banc dynamométrique à la vitesse de référence v_0 s'obtient en soustrayant $F_f(v_0)$ de la résistance à l'avancement cible $F^*(v_0)$:

$$F_{\text{pau}}(v_0) = F^*(v_0) - F_f(v_0)$$

5.3.6.3. Réglage du banc dynamométrique

En fonction de son type, le banc dynamométrique doit être réglé selon l'une des méthodes décrites aux points 5.3.6.3.1 à 5.3.6.3.4.

5.3.6.3.1. Banc dynamométrique à fonction polygonale

Dans le cas d'un banc dynamométrique à fonction polygonale, dans lequel les caractéristiques de l'absorption sont déterminées par les valeurs de charge à différentes vitesses, trois vitesses spécifiées au moins, dont la vitesse de référence, seront choisies comme points de réglage. À chacun de ces points, le banc dynamométrique sera réglé en fonction de la valeur $F_{\text{pau}}(v_i)$ obtenue au point 5.3.6.2.

5.3.6.3.2. Banc dynamométrique à contrôle de coefficients

5.3.6.3.2.1. Dans le cas d'un banc dynamométrique à contrôle de coefficients, dans lequel les caractéristiques de l'absorption sont déterminées par des coefficients donnés d'une fonction polynomiale, la valeur de $F_{\text{pau}}(v_i)$, à chaque vitesse spécifiée, devra être calculée selon la procédure indiquée aux points 5.3.6.1 et 5.3.6.2.

5.3.6.3.2.2. Si l'on définit les caractéristiques de charge comme suit:

$$F_{\text{pau}}(v) = av^2 + bv + c$$

les coefficients a , b et c doivent être déterminés par la méthode de régression polynomiale.

5.3.6.3.2.3. Le banc dynamométrique doit être réglé en fonction des coefficients a , b et c obtenus au point 5.3.6.3.2.2.

5.3.6.3.3. Banc dynamométrique à régulateur numérique polygonal F^*

5.3.6.3.3.1. Dans le cas d'un banc dynamométrique muni d'un régulateur numérique polygonal F^* , dans lequel une unité centrale de traitement (UCT) est incorporée au système, F^* est saisie directement et Δt_i , F_f et F_{pau} sont automatiquement mesurés et calculés pour déterminer, sur le banc dynamométrique, la résistance à l'avancement cible $F^* = f^*_0 + f^*_2 v^2$.

5.3.6.3.3.2. Dans ce cas, plusieurs points sont directement saisis l'un après l'autre par voie numérique à l'aide de la série de données de F^*_i et v_i , le parcours en roue libre est exécuté et le temps de décélération en roue libre Δt_i est mesuré. À l'aide d'un calcul automatique de l'UCT dans la séquence suivante, F_{pau} est automatiquement placée dans la mémoire à des intervalles de vitesse du motorcycle de 0,1 km/h; après plusieurs répétitions de l'essai en roue libre, la résistance à l'avancement est finalement déterminée comme suit:

$$F^* + F_f = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t_i}$$

$$F_f = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t_i} - F^*$$

$$F_{\text{pau}} = F^* - F_f$$

5.3.6.3.4. Banc dynamométrique à régulateur numérique de coefficients f^*_0 et f^*_2

5.3.6.3.4.1. Dans le cas d'un banc dynamométrique muni d'un indicateur numérique de coefficients f^*_0 , f^*_2 dans lequel une UCT est incorporée au système, la résistance à l'avancement cible $F^* = f^*_0 + f^*_2 v^2$ est automatiquement déterminée sur le banc dynamométrique.

5.3.6.3.4.2. Dans ce cas, les coefficients f^*_0 et f^*_2 sont directement saisis par voie numérique; le parcours en roue libre est exécuté et le temps de décélération en roue libre Δt_i est mesuré. À l'aide d'un calcul automatique de l'UCT dans la séquence suivante, F_{pau} est automatiquement placée dans la mémoire par voie numérique à des intervalles de vitesse du motorcycle de 0,06 km/h pour déterminer la résistance à l'avancement:

$$F^* + F_f = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t_i}$$

$$F_f = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t_i} - F^*$$

$$F_{\text{pau}} = F^* - F_f$$

5.3.7. Vérification du banc dynamométrique

5.3.7.1. Immédiatement après le réglage initial, le temps de décélération en roue libre Δt_E sur le banc dynamométrique correspondant à la vitesse de référence (v_0) doit être mesuré selon la même procédure que celle décrite aux points 5.1.9.1 à 5.1.9.4.

La mesure doit être réalisée au moins trois fois et le temps moyen de décélération en roue libre Δt_E sera calculé à partir des résultats.

- 5.3.7.2. La résistance à l'avancement établie à la vitesse de référence $F_E(v_0)$ sur le banc dynamométrique est calculée selon l'équation suivante:

$$F_E(v_0) = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t_E}$$

où:

F_E = résistance à l'avancement établie sur le banc dynamométrique;

Δt_E = temps moyen de décélération en roue libre sur le banc dynamométrique.

- 5.3.7.3. L'erreur de réglage, ε , est calculée comme suit:

$$\varepsilon = \frac{|F_E(v_0) - F^*(v_0)|}{F^*(v_0)} \times 100$$

- 5.3.7.4. Il convient de réajuster le banc dynamométrique si l'erreur de réglage ne satisfait pas aux critères suivants:

$$\varepsilon \leq 2 \% \text{ pour } v_0 \geq 50 \text{ km/h}$$

$$\varepsilon \leq 3 \% \text{ pour } 30 \text{ km/h} \leq v_0 < 50 \text{ km/h}$$

$$\varepsilon \leq 10 \% \text{ pour } v_0 < 30 \text{ km/h}$$

- 5.3.7.5. La procédure décrite aux points 5.3.4.1 à 5.3.4.3 doit être répétée jusqu'à ce que l'erreur de réglage respecte les critères.

5.4. Réglage du banc dynamométrique à l'aide du tableau de résistance à l'avancement

Le banc dynamométrique peut être réglé à partir des données du tableau de résistance à l'avancement plutôt que de la résistance à l'avancement obtenue avec la méthode du parcours en roue libre. Avec cette méthode du tableau, le banc dynamométrique doit être réglé en fonction de la masse de référence indépendamment des caractéristiques spécifiques du motocycle.

La masse d'inertie équivalente du volant d'inertie m_{fi} doit être la masse d'inertie équivalente m_i spécifiée au tableau 3. Le banc dynamométrique doit être réglé selon la résistance au roulement de la roue avant "a" et le coefficient de traînée aérodynamique "b" spécifiés dans le tableau 3.

Tableau 3 (1)

Masse d'inertie équivalente

| Masse de référence m_{ref} (kg) | Masse d'inertie équivalente m_i (kg) | Résistance au roulement de la roue avant "a" (N) | Coefficient de traînée aérodynamique "b" (N/(km/h) ²) |
|--------------------------------------|--|--|---|
| 95 < m_{ref} ≤ 105 | 100 | 8,8 | 0,0215 |
| 105 < m_{ref} ≤ 115 | 110 | 9,7 | 0,0217 |
| 115 < m_{ref} ≤ 125 | 120 | 10,6 | 0,0218 |
| 125 < m_{ref} ≤ 135 | 130 | 11,4 | 0,0220 |
| 135 < m_{ref} ≤ 145 | 140 | 12,3 | 0,0221 |
| 145 < m_{ref} ≤ 155 | 150 | 13,2 | 0,0223 |
| 155 < m_{ref} ≤ 165 | 160 | 14,1 | 0,0224 |
| 165 < m_{ref} ≤ 175 | 170 | 15,0 | 0,0226 |
| 175 < m_{ref} ≤ 185 | 180 | 15,8 | 0,0227 |
| 185 < m_{ref} ≤ 195 | 190 | 16,7 | 0,0229 |
| 195 < m_{ref} ≤ 205 | 200 | 17,6 | 0,0230 |
| 205 < m_{ref} ≤ 215 | 210 | 18,5 | 0,0232 |

| Masse de référence m_{ref} (kg) | Masse d'inertie équivalente m_i (kg) | Résistance au roulement de la roue avant "a" (N) | Coefficient de traînée aérodynamique "b" (N/(km/h) ²) |
|--------------------------------------|--|--|---|
| 215 < m_{ref} ≤ 225 | 220 | 19,4 | 0,0233 |
| 225 < m_{ref} ≤ 235 | 230 | 20,2 | 0,0235 |
| 235 < m_{ref} ≤ 245 | 240 | 21,1 | 0,0236 |
| 245 < m_{ref} ≤ 255 | 250 | 22,0 | 0,0238 |
| 255 < m_{ref} ≤ 265 | 260 | 22,9 | 0,0239 |
| 265 < m_{ref} ≤ 275 | 270 | 23,8 | 0,0241 |
| 275 < m_{ref} ≤ 285 | 280 | 24,6 | 0,0242 |
| 285 < m_{ref} ≤ 295 | 290 | 25,5 | 0,0244 |
| 295 < m_{ref} ≤ 305 | 300 | 26,4 | 0,0245 |
| 305 < m_{ref} ≤ 315 | 310 | 27,3 | 0,0247 |
| 315 < m_{ref} ≤ 325 | 320 | 28,2 | 0,0248 |
| 325 < m_{ref} ≤ 335 | 330 | 29,0 | 0,0250 |
| 335 < m_{ref} ≤ 345 | 340 | 29,9 | 0,0251 |
| 345 < m_{ref} ≤ 355 | 350 | 30,8 | 0,0253 |
| 355 < m_{ref} ≤ 365 | 360 | 31,7 | 0,0254 |
| 365 < m_{ref} ≤ 375 | 370 | 32,6 | 0,0256 |
| 375 < m_{ref} ≤ 385 | 380 | 33,4 | 0,0257 |
| 385 < m_{ref} ≤ 395 | 390 | 34,3 | 0,0259 |
| 395 < m_{ref} ≤ 405 | 400 | 35,2 | 0,0260 |
| 405 < m_{ref} ≤ 415 | 410 | 36,1 | 0,0262 |
| 415 < m_{ref} ≤ 425 | 420 | 37,0 | 0,0263 |
| 425 < m_{ref} ≤ 435 | 430 | 37,8 | 0,0265 |
| 435 < m_{ref} ≤ 445 | 440 | 38,7 | 0,0266 |
| 445 < m_{ref} ≤ 455 | 450 | 39,6 | 0,0268 |
| 455 < m_{ref} ≤ 465 | 460 | 40,5 | 0,0269 |
| 465 < m_{ref} ≤ 475 | 470 | 41,4 | 0,0271 |
| 475 < m_{ref} ≤ 485 | 480 | 42,2 | 0,0272 |
| 485 < m_{ref} ≤ 495 | 490 | 43,1 | 0,0274 |
| 495 < m_{ref} ≤ 505 | 500 | 44,0 | 0,0275 |
| Tous les 10 kg | Tous les 10 kg | $a = 0,088m_i$ Note: arrondie à deux décimales | $b = 0,000015m_i$ + 0,0200 Note: arrondi à cinq déci- males |

(¹) Si la vitesse maximale d'un véhicule telle que déclarée par le constructeur est inférieure à 130 km/h et que cette vitesse ne peut être atteinte sur le banc dynamométrique avec les caractéristiques du banc d'essai définies au tableau 3 de l'appendice A, le coefficient b doit être ajusté pour parvenir à la vitesse maximale.

5.4.1. *Réglage de la résistance à l'avancement sur le banc dynamométrique à l'aide du tableau de résistance à l'avancement*

La résistance à l'avancement sur le banc dynamométrique F_E doit être déterminée à partir de l'équation suivante:

$$F_E = F_T = a + b \times v^2$$

où:

F_T = résistance à l'avancement obtenue à partir du tableau de résistance à l'avancement, en newtons;

A = résistance au roulement de la roue avant en newtons;

B = coefficient de traînée aérodynamique en newtons divisés par le carré des kilomètres par heure $[N/(km/h)^2]$;

v = vitesse spécifiée, en kilomètres par heure.

La résistance à l'avancement cible F^* doit être égale à la résistance à l'avancement obtenue à partir du tableau de résistance à l'avancement F_T car il ne sera pas nécessaire de procéder à une correction pour tenir compte des conditions ambiantes de référence.

5.4.2. *Vitesse spécifiée pour le banc dynamométrique*

Les résistances à l'avancement sur le banc dynamométrique doivent être vérifiées à la vitesse spécifiée v . Il convient de contrôler au moins quatre vitesses spécifiées, y compris la (les) vitesse(s) de référence. La fourchette des vitesses spécifiées (l'intervalle entre les vitesses maximale et minimale) doit être élargie aux deux extrémités de la vitesse de référence ou de la fourchette de la vitesse de référence s'il en existe plus d'une d'au moins Δv , comme il est défini au point 5.1.6. Les vitesses spécifiées, y compris la (les) vitesse(s) de référence, ne doivent pas s'écarter de plus de 20 km/h et l'intervalle des vitesses spécifiées doit être le même.

5.4.3. *Vérification du banc dynamométrique*

5.4.3.1. Immédiatement après le réglage initial, le temps de décélération en roue libre sur le banc dynamométrique correspondant à la vitesse spécifiée doit être mesuré. Le motocycle ne doit pas être monté sur le banc dynamométrique pendant la mesure du temps de décélération en roue libre. Lorsque la vitesse du banc dynamométrique dépasse la vitesse maximale du cycle d'essai, il convient de débiter la mesure du temps de décélération en roue libre.

La mesure doit être réalisée au moins trois fois et le temps moyen de décélération en roue libre Δt_E doit être calculé à partir des résultats obtenus.

5.4.3.2. La résistance à l'avancement établie $F_E(v_i)$ à la vitesse spécifiée sur le banc dynamométrique est calculée à l'aide de l'équation suivante:

$$F_E(v_i) = \frac{1}{3,6} m_i \frac{2\Delta v}{\Delta t_E}$$

5.4.3.3. L'erreur de réglage à la vitesse spécifiée, ε , est calculée comme suit:

$$\varepsilon = \frac{|F_E(v_i) - F_T|}{F_T} \times 100$$

5.4.3.4. Il convient de réajuster le banc dynamométrique si l'erreur de réglage ne satisfait pas aux critères suivants:

$$\varepsilon \leq 2 \% \text{ pour } v \geq 50 \text{ km/h}$$

$$\varepsilon \leq 3 \% \text{ pour } 30 \text{ km/h} \leq v < 50 \text{ km/h}$$

$$\varepsilon \leq 10 \% \text{ pour } v < 30 \text{ km/h}$$

La procédure indiquée aux points 5.4.3.1 à 5.4.3.3 doit être répétée jusqu'à ce que l'erreur de réglage respecte les critères.

5.5. **Conditionnement du motocycle ou tricycle**

5.5.1. Avant l'essai, le motocycle ou tricycle est entreposé dans un local dans lequel la température demeure relativement constante entre 20 et 30 °C. Ce conditionnement doit être maintenu jusqu'à ce que la température de l'huile et, le cas échéant, celle du liquide de refroidissement se situent à ± 2 K de la température du local. Après que le moteur aura tourné au ralenti pendant 40 secondes, deux cycles complets seront effectués avant de recueillir les gaz d'échappement.

- 5.5.2. La pression des pneumatiques doit être la même que celle indiquée par le constructeur pour l'exécution de l'essai préliminaire sur route permettant le réglage du frein. Toutefois, si le diamètre des rouleaux est inférieur à 500 mm, on peut augmenter la pression des pneumatiques de 30 à 50 %.
- 5.5.3. La masse sur la roue entraînée est la même que lorsque le motocycle ou tricycle est utilisé en conditions normales de conduite, avec un conducteur pesant 75 kg.

5.6. **Étalonnage de l'appareillage d'analyse**

5.6.1. *Étalonnage des analyseurs*

On envoie, dans l'analyseur, par l'intermédiaire du débitmètre et du manomètre de sortie montés sur chaque bouteille, la quantité de gaz à la pression indiquée compatible avec le bon fonctionnement des appareils. On ajuste l'appareil pour qu'il affiche en valeur stabilisée la valeur inscrite sur la bouteille de gaz étalon. On établit, à partir du réglage obtenu avec la bouteille à teneur maximale, la courbe des déviations de l'appareil en fonction de la teneur des diverses bouteilles de gaz étalon utilisées. Pour l'étalonnage périodique de l'analyseur à ionisation de flamme, qui doit être effectué au moins une fois par mois, on doit employer des mélanges d'air et de propane (ou d'hexane) avec des concentrations nominales d'hydrocarbure égales à 50 et à 90 % de la pleine échelle. Pour l'étalonnage périodique des analyseurs non dispersifs à absorption dans l'infrarouge, on doit mesurer des mélanges d'azote et, respectivement, de CO et de CO₂ dans des concentrations nominales de 10, 40, 60, 85 et 90 % de la pleine échelle. Pour l'étalonnage de l'analyseur NO_x à chimiluminescence, on doit employer des mélanges d'oxydes nitreux (N₂O) dilués dans l'azote à une concentration nominale de 50 et 90 % de la pleine échelle. Pour l'étalonnage de contrôle, à effectuer avant chaque série d'essais, on doit employer, pour les trois types d'analyseurs, des mélanges contenant les gaz à déterminer dans une concentration égale à 80 % de la pleine échelle. Un dispositif de dilution peut être utilisé pour ramener un gaz d'étalonnage d'une concentration de 100 % à la concentration requise.

6. **MODE OPÉRATOIRE POUR LES ESSAIS AU BANC**

6.1. **Conditions particulières d'exécution du cycle**

- 6.1.1. La température du local du banc dynamométrique doit être comprise entre 20 et 30 °C pendant tout l'essai et être aussi proche que possible de celle du local de conditionnement du motocycle ou tricycle.
- 6.1.2. Le motocycle ou tricycle doit être sensiblement horizontal au cours de l'essai, pour éviter une distribution anormale du carburant.
- 6.1.3. Tout au long de l'essai, une soufflante de refroidissement à vitesse variable doit être placée devant le motocycle afin de diriger l'air de refroidissement vers le motocycle de façon à simuler les conditions de fonctionnement réelles. La vitesse de la soufflante doit être telle que, dans la plage de fonctionnement comprise entre 10 et 50 km/h, la vitesse linéaire de l'air à la sortie de la soufflante équivaille à ± 5 km/h de la vitesse du rouleau correspondante. Pour des vitesses supérieures à 50 km/h, la vitesse linéaire de l'air doit être égale à ± 10 %. Pour des vitesses du rouleau inférieures à 10 km/h, la vitesse de l'air peut être nulle.

La vitesse de l'air susmentionnée doit être définie comme une valeur moyenne de neuf points de mesure situés au centre de chaque rectangle divisant la section finale de la soufflante en neuf parties (c'est-à-dire en divisant cette dernière en trois parties égales, horizontalement et verticalement). Chaque valeur mesurée à ces neuf points doit correspondre à 10 % près à leur valeur moyenne.

La sortie de la soufflante doit avoir une surface d'au moins 0,4 m² et son bord inférieur doit être situé entre 5 et 20 cm au-dessus du sol. La section finale de la soufflante doit être perpendiculaire à l'axe longitudinal du motocycle et la distance par rapport à l'extrémité avant du motocycle doit être comprise entre 0,3 et 0,45 m. Le dispositif utilisé pour mesurer la vitesse linéaire de l'air doit se trouver entre 0 et 20 cm de la sortie d'air.

- 6.1.4. Au cours de l'essai, on enregistre la vitesse en fonction du temps pour contrôler la validité des cycles exécutés.
- 6.1.5. Les températures de l'eau de refroidissement et de l'huile du carter moteur peuvent être enregistrées.

6.2. Mise en route du moteur

- 6.2.1. Une fois effectuées les opérations préliminaires sur l'appareillage de collecte, de dilution, d'analyse et de mesure des gaz (voir point 7.1), on met en marche le moteur en utilisant les dispositifs prévus à cet effet: starter, volet de départ, etc., en suivant les instructions du constructeur.
- 6.2.2. Le moteur est maintenu au ralenti pendant une durée maximale de 40 secondes. Le début du premier cycle d'essai coïncide avec le début du prélèvement des échantillons et de la mesure des rotations de la pompe.

6.3. Utilisation du starter à commande manuelle

Le starter doit être mis hors circuit le plus tôt possible et en principe avant l'accélération de 0 à 50 km/h. Si cette prescription ne peut être respectée, le moment de la fermeture effective est indiqué. Le starter est réglé conformément aux instructions du constructeur.

6.4. Ralenti**6.4.1. Boîte de vitesses à commande manuelle**

- 6.4.1.1. Les périodes de ralenti s'effectuent moteur embrayé, boîte de vitesses au point mort.
- 6.4.1.2. Pour permettre de procéder aux accélérations en suivant normalement le cycle, le premier rapport du motocycle ou tricycle est engagé, embrayage débrayé, 5 secondes avant le début de l'accélération suivant le ralenti considéré.
- 6.4.1.3. Le premier ralenti du début du cycle se compose de 6 secondes de ralenti, boîte au point mort, moteur embrayé, et de 5 secondes, boîte en première vitesse, moteur débrayé.
- 6.4.1.4. Pour les ralenti intermédiaires de chaque cycle, les temps correspondants sont respectivement de 16 secondes au point mort, et de 5 secondes en première vitesse, moteur débrayé.
- 6.4.1.5. Le dernier ralenti du cycle doit avoir une durée de 7 secondes, boîte au point mort, moteur embrayé.

6.4.2. Boîte de vitesses à commande semi-automatique

On applique les indications du constructeur pour la conduite en ville ou, à défaut, les prescriptions relatives aux boîtes de vitesses à commande manuelle.

6.4.3. Boîte de vitesses à commande automatique

Le sélecteur n'est pas manœuvré durant tout l'essai, sauf indications contraires du constructeur. Dans ce cas, on appliquera le processus prévu pour les boîtes de vitesses à commande manuelle.

6.5. Accélération

- 6.5.1. Les accélérations sont effectuées de manière à avoir un taux aussi constant que possible pendant toute la durée du mode.
- 6.5.2. Si les possibilités d'accélération du motocycle ou tricycle ne suffisent pas pour effectuer les phases d'accélération dans les limites de tolérance prescrites, la commande des gaz est ouverte au maximum jusqu'à ce que la vitesse prescrite pour le cycle soit atteinte et le cycle se poursuit alors normalement.

6.6. Décélération

- 6.6.1. Toutes les décélérations sont effectuées en refermant totalement la commande des gaz, le moteur restant embrayé. Le débrayage du moteur est effectué à la vitesse de 10 km/h.
- 6.6.2. Si la durée de décélération est plus longue que celle prévue dans le mode correspondant, on utilise les freins du véhicule pour respecter le cycle.

- 6.6.3. Si la durée de la décélération est plus courte que celle prévue dans le mode correspondant, on rétablit la concordance avec le cycle théorique par un état constant ou une période de ralenti s'enchaînant avec la séquence d'état constant ou de ralenti suivants. Dans ce cas, le point 2.4.3 n'est pas applicable.
- 6.6.4. En fin de période de décélération (arrêt du motorcycle ou tricycle sur les rouleaux), la boîte de vitesses est placée au point mort et le moteur est embrayé.
- 6.7. **Vitesses stabilisées**
- 6.7.1. On évitera le "pompage" ou la fermeture de la commande des gaz lors du passage de l'accélération à la vitesse stabilisée suivante.
- 6.7.2. Les périodes à vitesse constante sont effectuées en maintenant l'accélérateur en position fixe.
7. **MODE OPÉRATOIRE POUR LE PRÉLÈVEMENT, L'ANALYSE ET LA MESURE VOLUMÉTRIQUE DES ÉMISSIONS**
- 7.1. **Opérations précédant le démarrage du motorcycle ou tricycle**
- 7.1.1. Les sacs de collecte des échantillons S_a et S_b sont vidangés et fermés.
- 7.1.2. La pompe rotative volumétrique P_1 est actionnée, le compte-tours n'étant pas mis en route.
- 7.1.3. Les pompes P_2 et P_3 de prélèvement des échantillons sont actionnées, les robinets de déviation étant disposés pour évacuer les gaz produits dans l'atmosphère; on règle le débit par les soupapes V_2 et V_3 .
- 7.1.4. On met en fonction les enregistreurs du thermomètre T et des manomètres g_1 et g_2 .
- 7.1.5. On met à zéro le compte-tours CT et le compte-tours de rouleau.
- 7.2. **Début des opérations de prélèvement et de mesure volumétrique**
- 7.2.1. Les opérations indiquées aux points 7.2.2 à 7.2.5 sont exécutées simultanément.
- 7.2.2. On dispose les robinets de déviation pour la collecte dans les sacs S_a et S_b des échantillons prélevés de façon continue par les sondes S_2 et S_3 et précédemment évacués dans l'atmosphère.
- 7.2.3. On indique le moment du début de l'essai sur les graphiques des enregistreurs analogiques connectés avec le thermomètre T et des manomètres à différentiels g_1 et g_2 .
- 7.2.4. On met en route le compte-tours totalisateur de la pompe P_1 .
- 7.2.5. On actionne le dispositif, visé au point 6.1.3, qui envoie un flux d'air sur le motorcycle ou tricycle.
- 7.3. **Fin des opérations de prélèvement et de mesure volumétrique**
- 7.3.1. À la fin du cycle d'essai, les opérations décrites aux points 7.3.2 à 7.3.5 sont exécutées simultanément.
- 7.3.2. On dispose les robinets de déviation pour la fermeture des sacs S_a et S_b et l'évacuation dans l'atmosphère des échantillons aspirés par les pompes P_2 et P_3 à travers des sondes S_2 et S_3 .
- 7.3.3. On indique le moment de la fin de l'essai sur les graphiques des enregistreurs analogiques visés au point 7.2.3.
- 7.3.4. On arrête le compte-tours totalisateur de la pompe P_1 .
- 7.3.5. On arrête le dispositif, visé au point 6.1.3, qui envoie un flux d'air sur le motorcycle ou tricycle.

7.4. **Analyse des échantillons contenus dans les sacs**

- 7.4.1. Les gaz d'échappement contenus dans chaque sac sont analysés le plus tôt possible, et en tout cas au plus tard 20 minutes après la fin des essais.
- 7.4.2. Avant chaque analyse d'échantillon, la plage de l'analyseur qui sera utilisée pour chaque polluant doit être remise à zéro avec le gaz de mise à zéro approprié.
- 7.4.3. Les analyseurs sont ensuite adaptés aux courbes d'étalonnage au moyen de gaz étalons dont les concentrations nominales varient de 70 à 100 % de la plage utilisée.
- 7.2.4. On vérifie à nouveau la mise à zéro des analyseurs. Si le chiffre indiqué diffère de plus de 2 % de la plage définie au point 7.4.2, la procédure est répétée.
- 7.4.5. Les échantillons sont analysés.
- 7.4.6. Au terme de l'analyse, les mêmes gaz de mise à zéro et étalons sont utilisés pour une nouvelle vérification. L'essai est jugé acceptable si la différence entre les résultats obtenus après l'analyse et ceux indiqués au point 7.4.3 est inférieure à 2 %.
- 7.4.7. À toutes les étapes de cette analyse, le débit et la pression des différents gaz doivent être les mêmes que ceux qui ont été enregistrés lors de l'étalonnage des analyseurs.
- 7.4.8. Le chiffre choisi pour représenter la concentration de chaque polluant mesuré dans les gaz est le chiffre indiqué avant stabilisation de l'appareil de mesure.

7.5. **Mesure de la distance parcourue**

On obtient la distance S réellement parcourue, exprimée en km, en multipliant le nombre des tours lus sur le compte-tours totalisateur (point 4.1.1) par le développement du rouleau.

8. DÉTERMINATION DE LA QUANTITÉ DE GAZ POLLUANTS ÉMIS

- 8.1. **La masse de monoxyde de carbone émis pendant l'essai est déterminée au moyen de la formule suivante:**

$$CO_M = \frac{1}{S} \times V \times d_{CO} \times \frac{CO_c}{10^6}$$

où:

- 8.1.1. CO_M est la masse de monoxyde de carbone émis pendant l'essai, en g/km;
- 8.1.2. S est la distance définie au point 7.5;
- 8.1.3. d_{CO} est la masse volumique du monoxyde de carbone à la température de 0 °C et à la pression de 101,33 kPa (= 1,250 kg/m³);
- 8.1.4. CO_c est la concentration en volume de monoxyde de carbone dans les gaz dilués, exprimée en parties par million et corrigée pour tenir compte de la pollution de l'air de dilution:

$$CO_c = CO_e - CO_d \left(1 - \frac{1}{DF} \right)$$

où:

- 8.1.4.1. CO_e est la concentration de monoxyde de carbone, exprimée en parties par million, dans l'échantillon de gaz dilués recueilli dans le sac S_g ;
- 8.1.4.2. CO_d est la concentration de monoxyde de carbone, exprimée en parties par million, dans l'échantillon d'air de dilution recueilli dans le sac S_a ;
- 8.1.4.3. DF est le coefficient défini au point 8.4.

- 8.1.5. V est le volume total, exprimé en m³/essai, de gaz dilués, à la température de référence de 0 °C (273 °K) et à la pression de référence de 101,33 kPa,

$$V = V_o \times \frac{N \times (P_a - P_i) \times 273}{101,33 \times T_p + 273}$$

où

- 8.1.5.1. V_o est le volume de gaz déplacé par la pompe P₁, pendant une rotation, exprimé en m³/tour. Ce volume est fonction des pressions différentielles entre les sections d'entrée et de sortie de la pompe elle-même;
- 8.1.5.2. N est le nombre de rotations effectuées par la pompe P₁ pendant chaque phase du cycle d'essai;
- 8.1.5.3. P_a est la pression atmosphérique, exprimée en kPa;
- 8.1.5.4. P_i est la valeur moyenne, pendant l'exécution des quatre cycles, de la dépression dans la section d'entrée dans la pompe P₁, exprimée en kPa;
- 8.1.5.5. T_p est la valeur, pendant l'exécution des quatre cycles, de la température des gaz dilués mesurée dans la section d'entrée de la pompe P₁.

- 8.2. **La masse d'hydrocarbures imbrûlés émise à l'échappement du motorcycle ou tricycle au cours de l'essai est déterminée au moyen de la formule suivante:**

$$HC_M = \frac{1}{S} \times V \times d_{HC} \times \frac{HC_c}{10^6}$$

où:

- 8.2.1. HC_M est la masse d'hydrocarbures émis au cours de l'essai, en g/km;
- 8.2.2. S est la distance définie au point 7.5;
- 8.2.3. d_{HC} est la masse volumique des hydrocarbures à la température de 0 °C et la pression de 101,33 kPa pour un rapport moyen carbone/hydrogène de 1:1,85 (= 0,619 kg/m³);
- 8.2.4. HC_c est la concentration des gaz dilués exprimée en parties par million d'équivalent-carbone (par exemple: la concentration de propane multipliée par 3) et corrigée pour tenir compte de l'air de dilution:

$$HC_c = HC_e - HC_d \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

où:

- 8.2.4.1. HC_e est la concentration d'hydrocarbures, exprimée en parties par million d'équivalent-carbone, dans l'échantillon de gaz dilués recueilli dans le sac S_b;
- 8.2.4.2. HC_d est la concentration d'hydrocarbures, exprimée en parties par million d'équivalent-carbone, dans l'échantillon d'air de dilution recueilli dans le sac S_a;
- 8.2.4.3. DF est le coefficient défini au point 8.4;
- 8.2.5. V est le volume total (point 8.1.5).

- 8.3. **La masse des oxydes d'azote émise à l'échappement du motorcycle ou tricycle au cours de l'essai est déterminée au moyen de la formule suivante:**

$$NO_{xM} = \frac{1}{S} \times V \times d_{NO_2} \times \frac{NO_{xc} \times K_h}{10^6}$$

où:

- 8.3.1. NO_{xM} est la masse des oxydes d'azote émis au cours de l'essai, exprimée en g/km;
- 8.3.2. S est la distance définie au point 7.5;
- 8.3.3. d_{NO₂} est la masse volumique des oxydes d'azote dans les gaz d'échappement, en équivalent NO₂, à la température de 0 °C et à la pression de 101,33 kPa, soit 2,05 kg/m³;

- 8.3.4. NO_{xc} est la concentration d'oxydes d'azote dans les gaz dilués, exprimée en parties par million et corrigée pour tenir compte de l'air de dilution:

$$\text{NO}_{xc} = \text{NO}_{xe} - \text{NO}_{xd} \left(1 - \frac{1}{\text{DF}} \right)$$

où:

- 8.3.4.1. NO_{xe} est la concentration d'oxydes d'azote, exprimée en parties par million, dans l'échantillon de gaz dilués recueilli dans le sac S_a ;
- 8.3.4.2. NO_{xd} est la concentration d'oxydes d'azote, exprimée en parties par million, dans l'échantillon d'air de dilution recueilli dans le sac S_b ;
- 8.3.4.3. DF est le coefficient défini au point 8.4;
- 8.3.5. K_h est le facteur de correction pour l'humidité:

$$K_h = \frac{1}{1 - 0,0329 \times H - 10,7}$$

où:

- 8.3.5.1. H est l'humidité absolue en grammes d'eau par kg d'air sec:

$$H = \frac{6,2111 \times U \times P_d}{P_a - P_d \times \frac{U}{100 \text{ (g/kg)}}}$$

où:

- 8.3.5.1.1. U est le degré d'humidité en pourcentage;
- 8.3.5.1.2. P_d est la tension de vapeur d'eau saturante à la température d'essai, en kPa;
- 8.3.5.1.3. P_a est la pression atmosphérique en kPa.

- 8.4. **DF est un coefficient exprimé au moyen de la formule:**

$$\text{DF} = \frac{14,5}{\text{CO}_2 + 0,5 \text{ CO} + \text{HC}}$$

où:

- 8.4.1. CO, CO_2 et HC sont les concentrations de monoxyde de carbone, de dioxyde de carbone et d'hydrocarbures, exprimées en pourcentage, dans l'échantillon de gaz dilués contenu dans le sac S_a .

Sous-appendice 1

VENTILATION DES CYCLES DE FONCTIONNEMENT UTILISÉS POUR L'ESSAI DU TYPE I

Cycle de fonctionnement du cycle urbain élémentaire sur le banc dynamométrique

(voir appendice 1, point 2.1)

Cycle de fonctionnement du cycle urbain élémentaire pour l'essai du type I

(voir appendice 1, sous-appendice 1)

Cycle de fonctionnement du cycle extra-urbain sur le banc dynamométrique

| Numéro de séquence | Séquences | Numéro de phase | Accélération (m/s ²) | Vitesse (km/h) | Durée de chaque | | Durée cumulée (s) | Rapport de boîte à utiliser dans le cas d'une boîte mécanique |
|--------------------|------------------------------|-----------------|----------------------------------|----------------|-----------------|-----------|-------------------|--|
| | | | | | séquence (s) | phase (s) | | |
| 1 | Ralenti | 1 | | | 20 | 20 | 20 | Voir section 2.3.3 de l'appendice 2 — utilisation de la boîte de vitesses pour le cycle extra-urbain conformément aux recommandations du fabricant |
| 2 | Accélération | | 0,83 | 0-15 | 5 | | 25 | |
| 3 | Changement de vitesse | | | | 2 | | 27 | |
| 4 | Accélération | | 0,62 | 15-35 | 9 | | 36 | |
| 5 | Changement de vitesse | 2 | | | 2 | 41 | 38 | |
| 6 | Accélération | | 0,52 | 35-50 | 8 | | 46 | |
| 7 | Changement de vitesse | | | | 2 | | 48 | |
| 8 | Accélération | | 0,43 | 50-70 | 13 | | 61 | |
| 9 | Vitesses stabilisées | 3 | | 70 | 50 | 50 | 111 | |
| 10 | Décélération | 4 | - 0,69 | 70-50 | 8 | 8 | 119 | |
| 11 | Vitesses stabilisées | 5 | | 50 | 69 | 69 | 188 | |
| 12 | Accélération | 6 | 0,43 | 50-70 | 13 | 13 | 201 | |
| 13 | Vitesses stabilisées | 7 | | 70 | 50 | 50 | 251 | |
| 14 | Accélération | 8 | 0,24 | 70-100 | 35 | 35 | 286 | |
| 15 | Vitesses stabilisées | 9 | | 100 | 30 | 30 | 316 | |
| 16 | Accélération | 10 | 0,28 | 100-120 | 20 | 20 | 336 | |
| 17 | Vitesses stabilisées | 11 | | 120 | 10 | 20 | 346 | |
| 18 | Décélération | | - 0,69 | 120-80 | 16 | | 362 | |
| 19 | Décélération | 12 | - 1,04 | 80-50 | 8 | 34 | 370 | |
| 20 | Décélération, moteur débrayé | | - 1,39 | 50-0 | 10 | | 380 | |
| 21 | Ralenti | 13 | | | 20 | 20 | 400 | |

Cycle de fonctionnement du cycle extra-urbain pour l'essai du type I

[appendice 1, point 3, de l'annexe III de la directive 91/441/CEE (*)]»

(*) JO L 242 du 30.8.1991, p. 1.

ANNEXE II

À l'annexe VII de la directive 2002/24/CE, le point 2.2 est remplacé par le texte suivant:

«2.2. Type II

CO (g/min) ⁽¹⁾:

HC (g/min) ⁽¹⁾:

CO (% vol) au régime de ralenti normal ⁽²⁾:

Spécifiez la vitesse de ralenti ⁽²⁾⁽³⁾:

CO (% vol) au régime de ralenti accéléré ⁽²⁾:

Spécifiez la vitesse de ralenti ⁽²⁾⁽³⁾:

Température de l'huile du moteur ⁽²⁾⁽⁴⁾:

⁽¹⁾ Uniquement pour les cyclomoteurs et les quadricycles légers définis à l'article 1^{er}, paragraphe 3, point a).

⁽²⁾ Uniquement pour les motocycles et tricycles à moteur et les quadricycles définis à l'article 1^{er}, paragraphe 3, point b).

⁽³⁾ Mentionner la tolérance de mesure.

⁽⁴⁾ Applicable uniquement aux moteurs à quatre temps.»
