



Commission économique pour l'Europe

Comité des transports intérieurs

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

Groupe de travail de la pollution et de l'énergie

Quatre-vingt-unième session

Genève, 9-12 juin 2020

Point 12 de l'ordre du jour provisoire

Qualité de l'air à l'intérieur des véhicules (VIAQ)**Proposition d'amendement à la Résolution mutuelle n° 3
(R.M.3) des Accords de 1958 et de 1998 concernant
la qualité de l'air à l'intérieur des véhicules****Communication du groupe de travail informel de la qualité de l'air
à l'intérieur des véhicules***

Le texte ci-après, établi par le groupe de travail informel de la qualité de l'air à l'intérieur des véhicules, est fondé sur une version préliminaire de ce document (GRPE-80-21) que le groupe de travail informel a soumise au Groupe de travail de la pollution et de l'énergie (GRPE) à sa quatre-vingtième session (voir ECE/TRANS/WP.29/GRPE/80, par. 67).

* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour 2020 tel qu'il figure dans le projet de budget-programme pour 2020 (A/74/6 (titre V, chap. 20), par. 20,37), le Forum mondial a pour mission d'élaborer, d'harmoniser et de mettre à jour les Règlements ONU en vue d'améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat.



Proposition d'amendement à la résolution mutuelle n° 3 (R.M.3) des Accords de 1958 et de 1998 concernant la qualité de l'air à l'intérieur des véhicules

Table des matières

	<i>Page</i>
I. Exposé des fondements techniques et des motifs	4
A. Introduction	4
B. Historique	4
C. Règlements et normes en vigueur	5
D. Fondements techniques et motifs	6
E. Faisabilité technique, coûts et avantages à prévoir	9
II. Émissions provenant des matériaux utilisés dans l'habitacle	11
1. Objet	11
2. Portée et champ d'application.....	11
3. Définitions	11
4. Abréviations.....	12
5. Dispositions générales	12
6. Références normatives.....	13
7. Prescriptions concernant le véhicule d'essai.....	13
8. Prescriptions concernant l'appareillage, les instruments et les équipements d'essai	14
9. Procédure d'essai, modes d'essai et conditions d'essai	17
10. Calcul, présentation des résultats, précision et incertitude.....	20
11. Caractéristiques d'efficacité	20
12. Assurance qualité/contrôle de qualité	20
III. Émissions provenant des gaz d'échappement qui s'infiltrent dans l'habitacle du véhicule	21
1. Objet	21
2. Portée et champ d'application.....	21
3. Définitions	21
4. Abréviations.....	21
5. Dispositions générales	22
6. Références normatives.....	22
7. Prescriptions concernant le véhicule d'essai.....	22
8. Prescriptions concernant l'appareillage, les instruments, les équipements et l'installation d'essai	22
9. Procédure d'essai, modes d'essai et conditions d'essai	24
10. Calcul, présentation des résultats, précision et incertitude.....	26
11. Caractéristiques d'efficacité	26
12. Assurance qualité/contrôle de la qualité	27

Annexes

I.	Enceinte d'essai du véhicule complet.....	29
II.	Point d'échantillonnage pour la mesure des émissions provenant des matériaux utilisés dans l'habitacle.....	30
III.	Programme d'essai	31
IV.	Procès-verbal d'essai de la mesure des émissions provenant des matériaux utilisés dans l'habitacle.....	33
V.	Structure de l'essai au ralenti	39
VI.	Procès-verbal d'essai sur la mesure des émissions provenant des gaz d'échappement qui s'infiltrent dans l'habitacle.....	40

I. Exposé des fondements techniques et des motifs

A. Introduction

1. De nombreux matériaux entrent dans la composition des aménagements intérieurs des véhicules, notamment des matières plastiques, des adhésifs, des détergents, des plastifiants, de la peinture, des mastics, des lubrifiants, pour n'en citer que quelques-uns.
2. Les matériaux utilisés dans l'habitacle dégagent un certain nombre de substances chimiques qui peuvent contenir des composés organiques volatils (COV), y compris certains carbonyles tels que les aldéhydes ; certaines de ces matières ne sont pas toxiques pour le corps humain alors que d'autres sont connues pour provoquer diverses maladies. La quantité de substances chimiques dégagées par les matériaux peut être très élevée, notamment au début de la vie du véhicule.
3. Les gaz d'échappement, les vapeurs de carburant et les polluants atmosphériques en général constituent une autre source de substances nocives entrant dans l'habitacle. On y trouve notamment du monoxyde de carbone (CO), du monoxyde d'azote (NO), du dioxyde d'azote (NO₂), du dioxyde de soufre (SO₂), des COV et des particules.
4. Les effets de ces substances sur les occupants du véhicule dépendent de la santé et de la condition physique de ces derniers, mais aussi de la durée de l'exposition et de la concentration de ces substances. La présente Résolution mutuelle vise précisément à ce que la concentration de ces produits chimiques soit mesurée dans des conditions réelles d'exposition.
5. De nombreux pays à travers le monde ont commencé à réglementer la qualité de l'air à l'intérieur des véhicules. Plusieurs ont déjà adopté des règlements ou des directives concernant les émissions provenant des matériaux utilisés dans l'habitacle et des gaz d'échappement. Bien que les essais soient régis par des procédures très semblables, les conditions dans lesquelles ils sont effectués varient grandement.
6. La présente Résolution mutuelle passe en revue les procédures d'essai harmonisées utilisées pour mesurer les émissions provenant des matériaux utilisés dans l'habitacle, en tenant compte des normes en vigueur. Elle vise à encourager une réduction de l'utilisation des matériaux et des matières chimiques toxiques pour les humains et à favoriser l'amélioration de l'étanchéité de l'habitacle et des systèmes de ventilation. Elle encourage en outre l'utilisation accrue de matériaux dégageant moins de produits toxiques afin d'améliorer la qualité de l'air dans l'habitacle.
7. Il est dans l'intérêt des experts que s'instaure une harmonisation mondiale qui favoriserait l'élaboration efficace des normes, l'adaptation au progrès technique et la collaboration. En outre, elle faciliterait l'échange de renseignements entre les parties intéressées.
8. La sévérité de la réglementation devrait différer d'une région à l'autre dans un avenir prévisible en raison des différents niveaux de développement, des différentes cultures régionales et des coûts liés à la limitation des émissions provenant des matériaux utilisés dans l'habitacle. C'est la raison pour laquelle la présente Résolution n'a pas pour objet de fixer des limites à ces émissions.

B. Historique

9. À leurs sessions de novembre 2014, le Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29) et le Comité exécutif de l'Accord de 1998 (AC.3) ont entériné le projet de plan d'action visant, dans un premier temps, à recueillir des renseignements, à passer en revue les normes en vigueur et à élaborer des recommandations. L'AC.3 a pris note des différents aspects de la question de la qualité de l'air à l'intérieur des véhicules, notamment sous l'angle de la sécurité (ECE/TRANS/WP.29/1112, par. 133).

10. Le groupe de travail informel de la qualité de l'air à l'intérieur des véhicules, qui relève du Groupe de travail de la pollution et de l'énergie (GRPE), a rendu compte de la nouvelle recommandation applicable à cette question, qui, dans sa version préliminaire, a été axée sur les émissions provenant des matériaux constituant les aménagements intérieurs, puis élargie aux gaz d'échappement s'infiltrant dans l'habitacle d'un véhicule.

11. La présente Résolution mutuelle R.M.3 passe en revue les procédures d'essai harmonisées utilisées pour mesurer les émissions provenant des matériaux utilisés dans l'habitacle, en tenant compte des normes en vigueur.

C. Règlements et normes en vigueur

12. De nombreux pays à travers le monde ont commencé à réglementer la qualité de l'air à l'intérieur des véhicules. Plusieurs ont déjà adopté des règlements ou des directives concernant les émissions provenant des matériaux utilisés dans l'habitacle et des gaz d'échappement. Bien que les essais soient régis par des procédures très semblables, les conditions dans lesquelles ils sont effectués varient grandement.

13. Il est dans l'intérêt des experts que s'instaure une harmonisation mondiale qui favoriserait l'élaboration efficace des normes, l'adaptation au progrès technique et la collaboration. En outre, elle faciliterait l'échange de renseignements entre les parties intéressées.

14. Le groupe de travail informel a étudié en détail la façon dont les pays s'occupaient de la question de la qualité de l'air à l'intérieur des véhicules, et il a établi les présentes recommandations à partir des normes nationales adoptées par la République de Corée, la Chine et l'Organisation internationale de normalisation (ISO), ainsi que des normes non contraignantes adoptées par des acteurs tels que l'Association des constructeurs automobiles japonais (JAMA) (Rapport n° 98 de la JAMA).

15. Exemples de règlements et de normes en vigueur :

a) République de Corée

Loi sur la gestion des automobiles, en date du 18 décembre 2012, article 33-3 concernant la qualité de l'air à l'intérieur des véhicules neufs ;

Avis du Ministère du territoire, des infrastructures et du transport n° 2019-144, en date du 27 mars 2019, définissant les normes applicables à la qualité de l'air à l'intérieur des véhicules neufs ;

La République de Corée a publié en 2007 un règlement relatif à la qualité de l'air à l'intérieur des véhicules neufs, qui définit les procédures d'essai à suivre et les limites d'émission de certains COV et prévoit une concertation avec les constructeurs d'automobiles et la publication des résultats de ces essais ;

b) Chine

HJ/T 400, en date du 7 décembre 2007, concernant la détermination des quantités de composés organiques volatils et de composés carbonylés dans l'habitacle des véhicules ;

GB/T 27630-2011, en date du 1^{er} mars 2012, concernant des directives applicables à l'évaluation de la qualité de l'air dans les voitures particulières ;

Dans la norme chinoise, le Ministère de l'environnement et l'Administration chargée du contrôle de la qualité de l'air, des inspections et de la mise en quarantaine ont défini pour huit COV un certain nombre de concentrations limites, qui devraient bientôt faire l'objet d'une norme nationale obligatoire ;

c) Fédération de Russie

GOST 33554-2015, qui contient des prescriptions techniques et des méthodes d'essai pour définir la concentration en polluants dans l'habitacle des véhicules routiers ;

Dans la Fédération de Russie, les méthodes d'essai et les règlements portent principalement sur les émissions de monoxyde de carbone, d'oxydes d'azote, de formaldéhyde, d'hydrocarbures saturés et de méthane provenant des systèmes d'échappement des véhicules et susceptibles de s'infiltrer dans l'habitacle pendant la conduite. La norme nationale GOST 33554-2015 a été mise au point en 2015 pour limiter la concentration des produits de combustion et de certains hydrocarbures dans l'air à l'intérieur des véhicules ;

L'expert de la Fédération de Russie a indiqué que les travaux du groupe de travail informel devraient porter non seulement sur les émissions provenant des matériaux utilisés dans l'habitacle, mais aussi sur l'air pollué venant de l'extérieur qui s'infiltrerait dans l'habitacle. Le GRPE a estimé qu'il serait envisageable à un stade ultérieur d'élargir le mandat du groupe de travail informel à l'air pollué provenant de l'extérieur (ECE/TRANS/WP.29/GRPE/71) ;

d) Normes ISO

ISO 12219-1:2012 « Air intérieur des véhicules routiers – Partie I : Enceinte d'essai pour un véhicule complet – spécification et méthode de détermination des composés organiques volatils dans les habitacles d'automobiles » ;

Le Groupe TC22/TC146 SC6 JWG13 de l'ISO a mis au point une méthode harmonisée de mesure de l'air de l'habitacle inspirée des méthodes utilisées par la Corée, l'Association allemande de l'industrie automobile et la JAMA. La norme ISO 12219-1 définit la quantité de COV à laquelle le ou les occupants du véhicule sont exposés selon qu'ils se trouvent dans le véhicule, qu'ils y pénètrent alors que le véhicule est garé en plein soleil ou qu'ils le conduisent ;

La norme non contraignante JAMA a été alignée sur la norme ISO 12219-1 en 2013.

D. Fondements techniques et motifs

16. La présente section contient les principaux points examinés par le groupe de travail informel et les justifications techniques motivant la mise au point d'une procédure d'essai harmonisée pour la mesure des émissions émanant des matériaux utilisés ou s'infiltrant dans l'habitacle avec les gaz d'échappement.

17. Dans l'habitacle d'un véhicule, la teneur en COV peut très facilement varier en fonction de la température, de l'hygrométrie, de la pression atmosphérique, du rayonnement solaire, des conditions de stationnement, de l'âge du véhicule, etc. La concentration de CO, de NO, de NO₂, de formaldéhyde (CH₂O), de particules et d'autres substances dans l'air de l'habitacle dépend notamment du type de carburant, de la conception du système d'échappement, de l'étanchéité du véhicule, du mode du système de ventilation et de climatisation, de la vitesse du véhicule, et de la direction et de la vitesse du vent. C'est pourquoi il importe de normaliser les procédures d'essai afin d'obtenir des résultats valables.

1. Catégories de véhicules visées

18. La question de savoir quelles catégories de véhicules devraient être visées a fait l'objet d'intenses discussions. Il est apparu que les normes en vigueur étaient très variables, car certaines s'appliquaient seulement aux petits véhicules particuliers alors que d'autres s'appliquaient aussi aux autobus et aux véhicules utilitaires lourds.

19. Il a été généralement convenu que les normes devraient porter principalement sur les véhicules particuliers, mais aussi inclure les véhicules utilitaires utilisés pour le transport de personnes. En revanche, il a été décidé d'exclure les autobus utilisés comme moyens de transport public et les camions servant uniquement au transport de marchandises. Les véhicules de la catégorie 1-1, selon la définition de l'Accord de 1998 (ECE/TRANS/WP.29/1045), devraient être utilisés conformément à la définition de la Résolution spéciale n° 1. Bien que la catégorie 1-1 se compose principalement de véhicules particuliers, elle englobe dans certains pays d'autres types de véhicules en fonction du système national de classification.

2. Véhicule neuf

20. Aux fins de la mesure des émissions provenant des matériaux utilisés dans l'habitacle, le véhicule soumis à l'essai doit être un véhicule neuf produit en série. Il doit être directement acheminé de la chaîne de production jusqu'au laboratoire d'essai, à condition qu'il roule sur moins de 80 kilomètres (à vérifier sur le compteur kilométrique). Il peut aussi être transporté jusqu'au laboratoire.

21. Aux fins de la mesure des émissions provenant des gaz d'échappement qui s'infiltrent dans l'habitacle, le véhicule soumis à l'essai doit être un véhicule neuf produit en série qui doit avoir subi un rodage pendant au moins 3 000 kilomètres.

22. Les véhicules usagés, les prototypes ou les véhicules réservés aux essais ne peuvent être utilisés parce qu'il est probable qu'ils contiennent des matériaux ou des éléments ne provenant pas d'une production en série ou qu'ils aient été contaminés par leurs utilisateurs, des matériaux qui ne sont pas d'origine, ou les conditions dans lesquelles ils ont été conduits.

3. Âge du véhicule d'essai pour la mesure des émissions provenant des matériaux utilisés dans l'habitacle

23. L'idéal serait de soumettre le véhicule aux essais le jour même de sa sortie de la chaîne de production, étant donné que c'est à ce moment-là que son habitacle émet la plus grande quantité de substances chimiques. En effet, le taux d'émission et la concentration de ces substances diminuent avec le temps. Plus les mesures sont effectuées tôt, plus les concentrations sont élevées. Cependant, il est très difficile pour le client ou pour la personne chargée des essais de se procurer le véhicule le jour même de sa sortie de la chaîne de production et, comme la concentration diminue rapidement, cela fausse les résultats.

24. L'âge du véhicule d'essai devrait être aussi proche que possible de l'âge auquel les véhicules neufs sont généralement remis à leur propriétaire. Les normes en vigueur définissent un âge moyen d'environ un mois. Étant donné que les variations peuvent être grandes, il a été décidé, afin d'obtenir des résultats reproductibles, de fixer cet âge, compte tenu des définitions existantes, à 28 ± 5 jours.

4. Kilométrage du véhicule d'essai pour la mesure des émissions provenant des gaz d'échappement qui s'infiltrent dans l'habitacle

25. Le véhicule d'essai devrait parcourir entre 3 000 et 15 000 kilomètres pour que le rodage du moteur et des autres composants du véhicule soit garanti.

5. Modes d'essai pour la mesure des émissions provenant des matériaux utilisés dans l'habitacle

26. Afin d'obtenir des résultats reproductibles et comparables, il a également été décidé d'établir une méthode d'essai prévue pour un environnement parfaitement défini, ce qui n'est possible que dans un laboratoire. Il est donc impossible de reproduire des conditions réelles de conduite. Aujourd'hui, les laboratoires d'essai mesurent la qualité de l'air à l'intérieur des véhicules selon trois modes : le mode ambiant, le mode stationnement et le mode conduite.

27. En mode ambiant, on simule le stationnement du véhicule d'essai dans un garage pendant une nuit à une température ambiante comprise entre 21 °C et 27 °C sans renouvellement de l'air. Plusieurs avis ont été émis sur la fourchette de température à retenir. Par exemple, l'expert de la République de Corée a présenté les résultats d'essais effectués à une température ambiante comprise entre 23 °C et 25 °C, c'est-à-dire des valeurs très proches des valeurs prescrites. La température d'essai en mode ambiant doit être comprise entre 23,0 °C et 25,0 °C (mais aussi près que possible de 25,0 °C), compte tenu de considérations techniques. Il a été montré qu'une période de stabilisation de 16 ± 1 heures suffit pour que toutes les parties du véhicule reviennent à la température prescrite en mode ambiant. Une durée plus courte risquerait de fausser les résultats alors qu'une durée plus longue entraînerait une perte de temps pour le personnel du laboratoire et donc une augmentation des coûts.

28. En mode stationnement, on simule, au moyen d'un appareil de chauffage à rayonnement, les conditions d'un véhicule stationné en plein soleil. Plutôt que de le chauffer à une température constante, ce qui ne permettrait pas de distinguer les véhicules bien isolés des véhicules mal isolés, il est préférable de simuler un rayonnement solaire constant reproduisant les conditions de stationnement en plein soleil. On a considéré qu'un rayonnement solaire de 400 ± 50 W/m² correspondait à la valeur moyenne pour le monde entier. Quant à la période de stabilisation, on a estimé que 4 heures suffisaient pour que la température de l'air à l'intérieur de l'habitacle revienne à une valeur constante. Les émissions de formaldéhyde sont mesurées en mode stationnement comme indicateur des émissions sous des températures élevées.

29. En mode conduite, on simule les conditions d'un véhicule immobile, moteur tournant au ralenti, qui est resté garé en plein soleil. Au début de l'essai, la température à l'intérieur de l'habitacle est élevée et le système de ventilation est enclenché. Les concentrations mesurées en mode conduite sont proches des niveaux auxquels les occupants d'un véhicule sont exposés pendant la conduite. C'est la raison pour laquelle ce sont les valeurs relevées en mode conduite qui sont retenues pour les évaluations toxicologiques.

6. Modes d'essai pour la mesure des émissions provenant des gaz d'échappement qui s'infiltrent dans l'habitacle

30. Afin de mesurer les émissions liées aux gaz d'échappement s'infiltrant dans l'habitacle, les essais doivent être effectués en extérieur pour reproduire les conditions réelles de conduite d'un véhicule au ralenti ou roulant à vitesse constante.

31. En mode ralenti, on simule les conditions d'un véhicule stationné en extérieur, l'arrière au vent, ce qui rend possible que les gaz d'échappement s'infiltrent dans l'habitacle par des fuites de la carrosserie et par le système de ventilation. Les conditions sont les plus propices aux infiltrations lorsque le recyclage de l'air est activé et que la vitesse du vent est comprise entre 1 et 3 m/s.

32. Le mode de déplacement à vitesse constante simule les conditions réelles de conduite en ville.

7. Substances à mesurer

33. Les matériaux de l'habitacle des véhicules émettent de nombreuses substances. D'après les connaissances du groupe de travail informel et les normes en vigueur, les principales substances émises sont les suivantes : formaldéhyde, acétaldéhyde, benzène, toluène, xylène, éthylbenzène, styrène et acroléine.

34. Les substances les plus nocives contenues dans les gaz d'échappement qui pourraient s'infiltrer dans l'habitacle du véhicule sont le monoxyde d'azote, le dioxyde d'azote et le monoxyde de carbone.

35. Cependant, en raison des disparités de niveau de développement, de particularités culturelles et des coûts liés aux technologies de contrôle de la qualité de l'air dans l'habitacle, toutes les régions ne prendront pas des mesures d'égale rigueur dans un avenir prévisible. Il n'est donc pas question, pour l'instant, de fixer des valeurs limites de teneur à

l'émission. Ces valeurs seront fixées par les Parties contractantes en fonction de la situation de chacune d'elles.

8. Conditions de transport et de stockage aux fins de la mesure des émissions provenant des matériaux utilisés dans l'habitacle

36. Les résultats des mesures de la qualité de l'air à l'intérieur des véhicules dépendent étroitement des conditions dans lesquelles les essais sont effectués, comme les conditions de transport, les conditions de stockage, la température, l'humidité et l'aération de l'habitacle. Étant donné que, dans les véhicules neufs, la concentration des substances émises dans l'habitacle s'atténue progressivement avec le temps, il faudrait définir des conditions harmonisées de sorte que le véhicule d'essai passe le moins de temps possible entre la sortie de la chaîne de production et le mode conduite.

37. Pendant la période de stockage, les portières et vitres du véhicule doivent rester fermées et le système de chauffage, de ventilation et de climatisation doit être en position de recyclage afin d'éviter toute contamination par les polluants extérieurs et de conserver, autant que faire se peut, le véhicule dans son état initial. En outre, il doit être stocké dans les conditions prévues et protégé des phénomènes météorologiques, notamment en hiver, et du soleil en été.

38. Étant donné que les conditions de stockage sur le lieu de production sont difficiles à maîtriser, elles n'ont pas été prévues dans la présente procédure d'essai, mais devraient néanmoins être conformes à l'usage.

39. Il n'y a pas de prescriptions particulières concernant les émissions provenant des gaz d'échappement qui s'infiltrent dans l'habitacle.

9. Renouvellement des mesures

40. Pour des raisons de contrôle de qualité, il est recommandé d'effectuer des mesures sur plusieurs véhicules et de procéder à plusieurs prélèvements dans le même véhicule. Ce faisant, on pourrait se rendre compte que les valeurs obtenues sont très proches. Pour des raisons de coût, il a été décidé d'effectuer des mesures sur un seul véhicule et d'effectuer un seul prélèvement de COV et un seul prélèvement d'aldéhydes. Quoiqu'il en soit, il faudrait néanmoins procéder régulièrement à des contrôles de qualité.

10. Familles de véhicules

41. Pour des raisons de coût, il est recommandé de constituer des familles de véhicules ayant des habitacles comparables et de n'effectuer des prélèvements que dans les véhicules représentant le cas le plus défavorable. En ce qui concerne les émissions provenant des matériaux utilisés dans l'habitacle, les véhicules de couleur sombre aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur devraient être les plus sensibles à la chaleur et donc émettre les plus grandes quantités de polluants. De plus, les véhicules représentant le cas le plus défavorable devraient être équipés du maximum d'aménagements intérieurs, comme un toit vitré, des sièges actifs ou encore un système de climatisation. En ce qui concerne les éléments extérieurs à l'habitacle, comme le moteur, les pneumatiques ou la batterie, leur incidence sur la qualité de l'air est négligeable, même sur les véhicules représentant le cas le plus défavorable. En ce qui concerne les émissions liées aux gaz d'échappement s'infiltrant dans l'habitacle, seuls les équipements de purification de l'air montés de série sont autorisés dans les voitures d'essai.

E. Faisabilité technique, coûts et avantages à prévoir

42. La présente Résolution mutuelle a été élaborée à partir des réflexions de nombreuses parties prenantes, notamment des autorités chargées de la réglementation, des constructeurs d'automobiles et des consultants techniques. Elle a été spécialement conçue pour mettre à jour et améliorer les normes en vigueur. Les prescriptions qu'elle contient se fondent sur des notions issues des normes en vigueur dans plusieurs Parties contractantes.

43. Étant donné que la présente Résolution mutuelle s'inspire des normes en vigueur, les Parties contractantes sont invitées à adopter la procédure d'essai pour la mesure des émissions provenant de l'habitacle. En ce qui concerne les modes particuliers, les Parties contractantes auront le loisir de les accepter ou de les refuser en fonction de leur situation. C'est la raison pour laquelle aucune étude économique ou étude de faisabilité technique n'a été jugée nécessaire. Avant de transposer la présente recommandation dans leurs normes nationales, les Parties contractantes sont priées d'examiner sa faisabilité économique, compte tenu de leur propre situation.
44. La présente Résolution mutuelle n'a pas de valeur obligatoire. Néanmoins, les Parties contractantes et les constructeurs devraient s'y référer même s'ils disposent déjà de leurs propres normes et règlements pour évaluer la qualité de l'air à l'intérieur des véhicules.
45. Le principal avantage économique de la présente recommandation sera de réduire le nombre d'essais, avec des prescriptions identiques ou quasiment semblables.
46. Les Parties contractantes, selon la façon dont elles mettront en œuvre la présente Résolution mutuelle, pourraient avoir intérêt à harmoniser leurs prescriptions d'essai. Cette harmonisation pourrait même faciliter l'utilisation par les constructeurs de matériaux non polluants et l'amélioration des systèmes de ventilation et de purification de l'air.
47. En ce qui concerne les avantages pour la sécurité que présentera la Résolution mutuelle, tout dépendra des limites fixées dans les normes nationales.
48. Il n'est pas possible pour l'instant de chiffrer le coût total de l'application de la présente Résolution mutuelle. Cependant, l'harmonisation des procédures d'essai réduira le coût global de la gestion de la qualité de l'air à l'intérieur des véhicules dans les pays qui appliqueront la recommandation en établissant une procédure administrative.
49. La présente Résolution mutuelle devrait apporter des avantages pour la sécurité, mais il est encore trop tôt pour savoir exactement quelle sera son incidence globale sur la santé humaine.

II. Émissions provenant des matériaux utilisés dans l'habitacle

1. Objet

La présente Résolution mutuelle contient les dispositions et la procédure d'essai harmonisée pour la mesure des émissions provenant des matériaux utilisés dans l'habitacle des véhicules, afin de protéger les passagers et le conducteur de ces émissions chimiques.

2. Portée et champ d'application

La présente Résolution mutuelle s'applique aux véhicules de la catégorie 1-1 telle qu'elle est définie dans la Résolution spéciale n° 1¹.

3. Définitions

Aux fins de la présente Recommandation, on entend par :

- 3.1 « *Véhicule d'essai* », le véhicule neuf soumis à l'essai. Il doit être soumis à l'essai 28 ± 5 jours après sa date de production ;
- 3.2 « *Date de production* », la date à laquelle le véhicule quitte la chaîne de production ;
- 3.3 « *Substances d'essai* », les substances à mesurer dans l'air, à savoir les composés organiques volatils (COV) et les composés carbonylés. La volatilité des COV est comprise entre n-C6 et n-C16 pour des points d'ébullition situés dans des plages comprises entre 50-100 °C et 240-260 °C. Les composés carbonylés comprennent les aldéhydes et les cétones. Dans le cadre de la procédure d'essai, les composés mesurés sont regroupés sous les termes « COV » et « composés carbonylés » étant donné qu'on emploie, pour chacun de ces groupes, deux méthodes uniques d'échantillonnage actif et d'analyse aux fins de la mesure des substances d'essai ;
 - 3.3.1 « *Composés carbonylés* », le formaldéhyde, l'acétaldéhyde et l'acroléine. Les composés carbonylés doivent être mesurés conformément à la norme ISO 16000-3 ;
 - 3.3.2 « *COV* », les composés organiques volatils dont la volatilité est comprise entre n-C6 et n-C16, par exemple le benzène, le toluène, le xylène, l'éthylbenzène ou le styrène. Les COV doivent être mesurés conformément à la norme ISO 16000-6 ;
 - 3.3.3 « *Autre méthode de mesure des COV* », une méthode dont il est avéré qu'elle est équivalente à celles qui sont décrites dans les normes ISO 16000-3 ou 16000-6. Parmi les autres méthodes de mesure, on peut notamment citer une version améliorée de la méthode actuelle de dosage par échantillonnage actif et désorption conforme à la norme 16000-6, ou encore une méthode de mesure par échantillonnage direct ;
- 3.4 « *Concentration ambiante* », la concentration de chaque substance d'essai dans l'enceinte d'essai du véhicule complet ;
- 3.5 « *Mode ambiant* », le mode dans lequel les échantillons de substances sont prélevés dans l'air intérieur du véhicule d'essai à une température ambiante normalisée comprise entre 23,0 °C et 25,0 °C (mais aussi près que possible de 25,0 °C) ;

¹ ECE/TRANS/WP.29/1045, tel que modifié par les amendements 1 et 2 (Résolution spéciale n° 1, www.unece.org/trans/main/WP29/wp29wgs/wp29fen/wp29resolutions.html).

- 3.6 « *Mode stationnement* », le mode dans lequel les échantillons de substances sont prélevés dans l'air intérieur du véhicule d'essai, à des températures élevées, causées par une source de rayonnement thermique externe définie ;
- 3.7 « *Mode conduite* », le mode dans lequel les substances sont prélevées dans l'air de l'habitacle du véhicule d'essai dans des conditions normalisées, en commençant par des températures élevées, moteur et système de climatisation en marche. On simule les conditions d'un véhicule en marche, moteur tournant au ralenti, après avoir été garé en plein soleil ;
- 3.8 « *Zone de respiration* », la zone hémisphérique de 50 centimètres de rayon se trouvant en avant du visage du conducteur ;
- 3.9 « *Circuit d'échantillonnage* », l'appareil servant à collecter les échantillons d'air dans l'habitacle du véhicule d'essai au niveau de la zone de respiration et dans l'ensemble de la chambre d'essai du véhicule, en piégeant les substances d'essai dans des tubes à absorption, dans des conditions normalisées ;
- 3.10 « *Véhicule de la catégorie 1* », un véhicule à moteur à quatre roues ou plus, conçu et construit principalement pour le transport d'une ou de plusieurs personnes ;
- 3.11 « *Véhicule de la catégorie 1-1* », un véhicule de la catégorie 1 ne comportant pas plus de huit places assises en plus de celle du conducteur. Un véhicule de la catégorie 1-1 ne peut pas transporter de voyageurs debout.

4. Abréviations

4.1 Abréviations générales

VIAQ	Qualité de l'air à l'intérieur des véhicules
GC-MS	Chromatographie en phase gazeuse – spectrométrie de masse
HPLC	Chromatographie liquide haute performance
DNPH	Dinitrophénylhydrazine
COV	Composés organiques volatils
HVAC	Chauffage, ventilation et climatisation

4.2 Symboles chimiques

CH ₂ O	Formaldéhyde [CAS#: 50-00-0]
C ₂ H ₄ O	Acétaldéhyde [CAS#: 75-07-0]
C ₃ H ₄ O	Acroléine, aldéhyde acrylique [CAS#: 107-02-8]
C ₆ H ₆	Benzène [CAS#: 71-43-2]
C ₈ H ₁₀	Éthylbenzène [CAS#: 100-41-4]
C ₈ H ₈	Styrène [CAS#: 100-42-5]
C ₇ H ₈	Toluène [CAS#: 108-88-3]
C ₈ H ₁₀	Xylène [CAS#: 1330-20-7]

5. Dispositions générales

- 5.1 Au moment où elles devront incorporer cette procédure d'essai dans leurs normes nationales, les Parties contractantes seront priées d'adopter la présente Résolution mutuelle pour la mesure des émissions provenant des matériaux utilisés dans l'habitacle des véhicules.

- 5.2 La présente Résolution mutuelle n'a pas de valeur obligatoire. Néanmoins, les Parties contractantes devraient s'y référer même si elles disposent déjà de leurs propres normes et règlements pour évaluer la qualité de l'air à l'intérieur des véhicules.
- 5.3 Il existe déjà plusieurs méthodes pour évaluer la qualité de l'air à l'intérieur des véhicules et la présente Résolution mutuelle en tient compte. Par ailleurs, il existe trois modes d'essai, qui s'accompagnent chacun de sa propre méthode. Les Parties contractantes peuvent choisir l'un ou l'autre de ces modes d'essai en fonction de leur situation.
- 5.4 La présente Résolution mutuelle favorisera une réduction de l'utilisation des matériaux et des produits chimiques nuisibles pour les êtres humains. Elle encouragera aussi une utilisation accrue de matériaux non polluants pour l'environnement afin d'améliorer la qualité de l'air à l'intérieur des véhicules.
- 5.5 Les substances à mesurer sont le formaldéhyde, l'acétaldéhyde, le benzène, le toluène, le xylène, l'éthylbenzène, le styrène et l'acroléine.
- 5.6 Cependant, en raison des disparités de niveau économique, des facteurs de culture régionale et du coût qu'exigera la réduction des émissions, toutes les régions ne prendront pas des mesures d'égale rigueur dans un avenir prévisible. Il n'est donc pas question, pour l'instant, de fixer des valeurs limites d'émission.

6. Références normatives

- 6.1 ISO 16000-3:2011 : Air intérieur – Partie 3 : Dosage du formaldéhyde et d'autres composés carbonyles dans l'air intérieur et dans l'air des chambres d'essai – Méthode par échantillonnage actif.
- 6.2 ISO 16000-6:2011 : Air intérieur – Partie 6 : Dosage des composés organiques volatils dans l'air intérieur des locaux et chambres d'essai par échantillonnage actif sur le sorbant Tenax TA, désorption thermique et chromatographie en phase gazeuse utilisant MS ou MS-FID.

7. Prescriptions concernant le véhicule d'essai

- 7.1 Le véhicule d'essai doit être un véhicule neuf produit en série. Les véhicules usagés ne sont pas admis. Les véhicules retenus pour les essais devraient être choisis parmi ceux représentant le cas le plus défavorable du point de vue de l'intérieur, afin de réduire le coût des essais. Il est recommandé de choisir des véhicules de couleur extérieure foncée et si possible de couleur intérieure noire ou foncée pour les essais à température élevée. De plus, il est recommandé de regrouper en familles les véhicules susceptibles de présenter une qualité de l'air semblable, à savoir les véhicules ayant des caractéristiques intérieures semblables et un volume d'habitacle semblable.
- 7.2 Le véhicule d'essai doit être un véhicule neuf, conduit sur moins de 80 kilomètres, ayant quitté la chaîne de production au maximum depuis 28 ± 5 jours et produit en série.
- 7.3 Conditions d'acheminement du véhicule depuis l'atelier de montage jusqu'au lieu d'entreposage et au laboratoire d'essai
- 7.3.1 L'acheminement du véhicule doit s'effectuer dans des conditions normales de transport.
- 7.3.2 Toutes les vitres de fenêtres et portières doivent rester fermées, ainsi que tous les orifices de ventilation afin d'éviter toute contamination.
- 7.3.3 Veiller à ce que les véhicules d'essai ne soient pas transportés en même temps que des matériaux émettant des gaz toxiques. Éviter de laisser les véhicules en plein soleil. Indiquer sous forme d'observations tous les écarts

relevés par rapport aux conditions normales de transport dans le cadre du protocole d'essai.

- 7.3.4 L'influence du conducteur sur l'état du véhicule d'essai doit être aussi minimale que possible. Les agents de maintenance et le conducteur du véhicule ne doivent ni fumer, ni manger, ni transporter d'objets extérieurs, ni porter de parfum, que ce soit à l'intérieur ou à proximité du véhicule d'essai.
- 7.3.5 Les housses de protection utilisées pour le véhicule d'essai devront être les mêmes que celles utilisées pour les autres véhicules produits. Les absorbeurs ne seront autorisés que s'ils sont normalement utilisés pendant le transport.
- 7.4 Conditions d'entreposage du véhicule
- 7.4.1 Toutes les vitres de fenêtres et portières et tous les orifices de ventilation doivent rester fermés afin de parer à toute contamination et d'éviter le rayonnement direct du soleil.
- 7.4.2 Il ne doit pas être utilisé de produit de nettoyage pour enlever des résidus. Il est possible en revanche d'essuyer la poussière avec un chiffon, de passer l'aspirateur ou de nettoyer à l'eau claire. Le nettoyage à l'eau claire est autorisé depuis l'extérieur.
- 7.4.3 Aucun carburant ne devra être ajouté à la quantité de carburant mise dans le réservoir à la sortie de la chaîne de production.
- 7.4.4 Le personnel chargé de s'occuper du véhicule devra éviter de le contaminer.
- 7.4.5 On devra enlever toutes les protections, papiers, films, adhésifs, absorbants et autres au moins 24 heures avant le début des mesures.
- 7.5 Conditions d'entreposage du véhicule (24 heures avant le début des mesures)
- 7.5.1 L'entreposage devra se faire à proximité des installations d'essai et durer 24 heures (période de stabilisation) avant le début des mesures. On devra s'assurer que la température d'entreposage, une fois stabilisée, est aussi proche que possible de la température ambiante, c'est-à-dire entre 20 °C et 30 °C.

8. Prescriptions concernant l'appareillage, les instruments et les équipements d'essai

- 8.1 Enceinte d'essai pour véhicule complet
- 8.1.1 L'enceinte d'essai doit être suffisamment grande pour contenir le véhicule complet et elle doit comprendre un système de chauffage, de refroidissement, d'humidification, de ventilation et de filtrage de l'air et de simulation du rayonnement solaire si nécessaire.
- 8.1.2 L'enceinte d'essai doit pouvoir être maintenue à une température comprise entre 23,0 °C et 25,0 °C.
- 8.1.3 En mode ambiant, l'humidité relative dans l'enceinte d'essai devrait être de $50 \pm 10 \%$.
- 8.1.4 L'humidité relative en mode ambiant, en mode stationnement et en mode conduite doit être relevée dans l'enceinte d'essai.
- 8.1.5 La concentration ambiante maximum pour chaque substance d'essai ne doit pas dépasser $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ou 10 % de la valeur cible ou de la valeur limite si cette seconde valeur est moins élevée. Si tel n'est pas le cas, la source de la contamination doit être définie et supprimée ou encore occultée pour qu'elle n'influence pas le résultat de l'essai.
- 8.1.6 L'air contenu dans l'enceinte d'essai doit être renouvelé au minimum deux fois par heure.

- 8.2 Radiateur de chauffage
- 8.2.1 Pour simuler le rayonnement solaire, on peut utiliser un radiateur infrarouge, halogène ou tout autre type de radiateur. La lumière de longueur d'onde inférieure à 300 nm doit être filtrée. Le radiateur doit être réglé de façon à produire un rayonnement au point de référence situé au milieu de la surface du toit du véhicule d'essai compris entre $400 \pm 50 \text{ W/m}^2$, soit dans une plage comprise entre 350 et 450 W/m^2 .
- 8.2.2 La surface chauffée doit être au moins égale à la surface du véhicule d'essai augmentée de 0,5 mètre de chaque côté du bas du vitrage (voir annexe I). Le radiateur doit être positionné au-dessus du toit de telle sorte qu'il forme un angle d'incidence de 90° par rapport à la zone chauffée. L'angle d'incidence peut être légèrement modifié afin d'obtenir une uniformité du rayonnement solaire. Aucun radiateur ne doit être placé sur les côtés. La zone chauffée doit être divisée en carrés de 25 centimètres de côté pour un rayonnement d'une intensité de $400 \pm 50 \text{ W/m}^2$. La densité de rayonnement requise doit être obtenue dès l'allumage des lampes, ou en tout cas dans les quelques minutes qui suivent. L'intensité du rayonnement doit être mesurée conformément à la norme ISO 9060.
- 8.2.3 On doit veiller à ne pas placer le radiateur trop près de la surface à chauffer afin d'éviter les points chauds.
- 8.3 Circuits d'échantillonnage
- 8.3.1 Prescriptions concernant l'échantillonnage et la mesure des COV et des composés carbonylés dans l'air de l'habitacle du véhicule d'essai et dans l'air de l'enceinte d'essai
- 8.3.2 L'échantillonnage de l'air à l'intérieur du véhicule d'essai doit être effectué au moyen de quatre circuits d'échantillonnage ou d'un seul appareil séparé en quatre lignes parallèles : deux pour la mesure des COV et deux pour la mesure des composés carbonylés. L'échantillon obtenu par la deuxième méthode est prélevé en réserve à des fins d'analyse uniquement. Une ligne d'échantillonnage munie d'un collecteur pour la séparation du flux d'échantillonnage à l'extérieur du véhicule est autorisée. Le circuit d'échantillonnage doit se composer d'une ligne d'échantillonnage chauffée le cas échéant, d'un tube d'absorption, d'une cartouche DNPH pour les composés carbonylés, de débitmètres et de pompes.
- 8.3.3 Échantillonnage de l'air de l'enceinte d'essai. Quatre circuits d'échantillonnage sont utilisés pour déterminer la concentration ambiante en COV et en composés carbonylés dans l'ensemble de l'enceinte d'essai. Les circuits d'échantillonnage sont identiques à ceux du 8.3.2, à l'exception de la ligne d'échantillonnage qui est beaucoup plus courte et qui n'est pas chauffée.
- 8.3.4 Avant l'échantillonnage, l'ensemble du système d'échantillonnage doit être éprouvé en conditions réelles pour s'assurer de son étanchéité. Cette étape est indispensable parce que toute fuite risque de fausser les résultats des essais en raison de la forte contre-pression produite dans les tubes et les cartouches. Pour s'assurer de l'absence de toute fuite, on branche le tuyau d'entrée directement au système d'échantillonnage. Ensuite, à l'aide d'une pompe, on produit dans le système d'échantillonnage un vide de 71 kPa, puis on ferme la soupape entre le système d'échantillonnage et la pompe. Au bout de 30 secondes, le vide créé par le système d'échantillonnage doit être supérieur à 68 kPa. Si tel n'est pas le cas, on doit rechercher la fuite, la colmater et recommencer. On ne doit modifier d'aucune manière les circuits d'échantillonnage une fois effectuée la recherche de fuites. D'autres méthodes de vérification de l'étanchéité peuvent être employées.
- 8.3.5 Par ligne d'échantillonnage, on entend les tuyaux qui relient les points de prélèvement à l'intérieur du véhicule d'essai ou à l'extérieur, par l'intermédiaire du collecteur, aux tubes d'absorption des COV ou aux cartouches DNPH (voir annexe I).

- 8.3.6 La ligne d'échantillonnage doit avoir les caractéristiques suivantes :
- Être aussi courte que possible (5 mètres maximum) et avoir un diamètre intérieur d'au moins 4 millimètres ;
 - Être constituée d'un matériau inerte, non polluant et non absorbant ni adsorbant, par exemple de l'acier inoxydable, du polytétrafluoroéthylène (PTFE) ou du verre ;
 - Ne présenter aucun signe connu de contamination ni effet de piégeage ;
 - Être munie d'un dispositif de chauffage le cas échéant, afin d'éviter toute condensation ou tout dépôt sur ses parois internes. La meilleure solution est de maintenir une température supérieure d'environ 20 °C à la température de l'air à l'intérieur de l'habitacle du véhicule d'essai.
- 8.3.7 Les tuyaux devraient passer entre une portière et son encadrement ou entre une portière et sa vitre et être suffisamment rigides pour ne pas obstruer le passage de l'air.
- 8.3.8 La ligne d'échantillonnage de l'air de l'ensemble de l'enceinte d'essai est placée à proximité du véhicule d'essai et raccordée en parallèle aux tubes à absorption ou aux cartouches DNPH. Elle est identique à la ligne d'échantillonnage de l'air à l'intérieur du véhicule décrite précédemment, mais sans chauffage. Cette seconde ligne sert à surveiller la concentration ambiante dans l'enceinte d'essai. La mesure est effectuée après une période de stabilisation de la température de 24 heures, mais juste avant l'ouverture des portières du véhicule pour la phase de conditionnement pour les COV.
- 8.4 Équipement et matériel d'analyse
- 8.4.1 Le matériel d'analyse servant à déterminer la concentration en COV et en composés carbonylés ou en formaldéhyde seul doit être conforme à la norme ISO 16000-6 (pour les COV) ou à la norme ISO 16000-3 (pour les composés carbonylés). D'autres méthodes de mesure des COV peuvent être employées s'il est avéré qu'elles sont équivalentes à celles qui sont décrites dans les normes ISO 16000-3 ou ISO 16000-6.
- 8.4.2 Il doit être démontré que les tubes à absorption servant à la mesure des COV et les cartouches DNPH ne sont pas saturés ; cela est possible grâce à un tube à absorption auxiliaire qui doit être analysé séparément conformément à la norme ISO 16017-1.
- 8.5 Mesures à blanc
- 8.5.1 Échantillons zéro
- 8.5.1.1 Les échantillons utilisés comme échantillons zéro pour les COV et les composés carbonylés doivent appartenir au même lot et être traités de la même façon que ceux utilisés pour l'échantillonnage et l'analyse, y compris tous les dispositifs et toutes les manipulations, sauf qu'aucun gaz ne doit être prélevé par le circuit d'échantillonnage. Les capuchons des éprouvettes contenant les échantillons zéro ne doivent jamais être retirés.
- 8.5.1.2 Un échantillon zéro doit être prélevé au moins avant chaque série de mesures, c'est-à-dire de mesures consécutives sur plusieurs véhicules.
- 8.5.1.3 L'échantillon zéro ne doit pas être déduit de la valeur mesurée.
- 8.5.1.4 Tous les échantillons zéro doivent être déclarés avec les valeurs mesurées correspondantes.
- 8.5.1.5 Les prescriptions concernant les échantillons zéro pour analyse et les échantillons obtenus par GC-MS sont énoncées dans les normes ISO 16000-3 et ISO 16000-6.

9. Procédure d'essai, modes d'essai et conditions d'essai

- 9.1 La procédure de préparation est divisée en trois parties :
- a) Conditionnement de l'enceinte d'essai ;
 - b) Conditionnement du véhicule d'essai ;
 - c) Prélèvement d'échantillons et mesures analytiques.
- 9.2 Préparation et conditionnement de l'ensemble de l'enceinte d'essai, du véhicule proprement dit, des circuits d'échantillonnage et des échantillons zéro
- 9.2.1 Préparation :
- a) Raccorder l'appareillage d'essai au véhicule d'essai. Fixer les câbles et les tuyaux d'échantillonnage au cadre d'une portière de telle sorte que lorsque les portières sont fermées, elles le soient de manière quasiment étanche. Installer en outre dans le véhicule d'essai la ligne d'échantillonnage pour le prélèvement des COV et des composés carbonylés. L'échantillon doit être positionné comme indiqué à l'annexe I ;
 - b) Raccorder la ligne d'échantillonnage au collecteur et le collecteur aux circuits d'échantillonnage pour la mesure des COV et des composés carbonylés à l'extérieur du véhicule d'essai ;
 - c) Raccorder l'appareillage d'essai à l'intérieur de l'enceinte d'essai ;
 - d) Installer les radiateurs de chauffage ainsi que les autres équipements énumérés au paragraphe 6.1.
- 9.2.2 Conditionnement de l'enceinte d'essai
- 9.2.2.1 Régler la température de l'enceinte d'essai entre 23,0 °C et 25,0 °C (aussi près que possible de la valeur de 25,0 °C) en mode ambiant. Il est possible qu'un dispositif de chauffage ou de refroidissement soit nécessaire. L'hygrométrie doit être réglée à 50 ± 10 % en mode ambiant.
- 9.2.2.2 L'enceinte d'essai doit être bien ventilée et l'air doit être renouvelé complètement au moins deux fois par heure, voire plus. Les matériaux se trouvant dans l'enceinte d'essai ne doivent quasiment pas émettre de gaz susceptible de contaminer l'air intérieur du véhicule d'essai ; voir le paragraphe 8.3.8 concernant la mesure des concentrations ambiantes. La sonde est placée à 1 mètre du véhicule ; se reporter au paragraphe 9.4.1.1 pour savoir quand effectuer la mesure, et à l'annexe I pour savoir en quel point.
- 9.2.2.3 L'intérieur de l'habitacle et les surfaces extérieures du véhicule d'essai doivent être chauffés au moyen de radiateurs à rayonnement placés à l'extérieur du véhicule en mode conduite pour simuler le rayonnement solaire.
- 9.2.3 Conditionnement du véhicule d'essai
- 9.2.3.1 Les principales étapes du conditionnement sont présentées ci-après. En mode ambiant, la température doit être maintenue entre 23,0 °C et 25,0 °C (aussi près que possible de la valeur de 25,0 °C) au moyen du système de conditionnement de l'enceinte d'essai. Le conditionnement commence par l'ouverture de la portière pendant 30 à 60 minutes, après quoi elle est refermée pendant 16 ± 1 heure, pour stabilisation (voir annexe III).
- 9.2.4 Échantillons d'air ambiant et échantillons zéro
- 9.2.4.1 Préparer les échantillons d'air ambiant et les échantillons zéro avant de procéder aux mesures (voir par. 8.5). Installer dans les circuits d'échantillonnage des échantillons de tubes d'absorption pour les COV et une cartouche DNPH pour les composés carbonylés afin de mesurer la

concentration ambiante dans l'enceinte d'essai. Les échantillons zéro doivent être traités comme ceux utilisés pour la mesure des COV et des composés carbonylés, sauf qu'il n'est pas nécessaire de prélever de l'air par les circuits d'échantillonnage. Les échantillons zéro doivent rester scellés et être conservés aux fins d'analyse avec les échantillons prélevés à l'intérieur du véhicule.

- 9.2.4.2 Prélever au moins un jeu d'échantillons zéro pour chaque série de mesures. Les prélèvements pour analyse, les prélèvements par GC-MS et les prélèvements par HPLC doivent être effectués conformément au paragraphe 8.5.
- 9.3 Récapitulation des modes d'essai
- 9.3.1 Mode ambiant
- En mode ambiant, la température doit être comprise entre 23,0 °C et 25,0 °C (aussi près que possible de 25,0 °C), après une période de stabilisation de 16 ± 1 h, par exemple pendant une nuit. Au terme de la période de stabilisation, on procède à l'échantillonnage des COV et des composés carbonylés dans l'air intérieur.
- 9.3.2 Mode stationnement
- En mode stationnement, le véhicule d'essai est exposé pendant 4 heures à un rayonnement solaire, après quoi on procède au prélèvement des composés carbonylés dans l'habitacle.
- 9.3.3 Mode conduite
- En mode conduite, on simule une utilisation du véhicule après une période de stationnement à température élevée d'une durée de 30 minutes pendant laquelle on effectue le prélèvement des COV et des composés carbonylés dans l'habitacle.
- 9.4 Procédure d'essai
- Entreposer le véhicule d'essai à une température comprise entre 20 °C et 30 °C pendant 24 heures avant le début des essais.
- 9.4.1 Mode ambiant
- 9.4.1.1 Après avoir réglé les conditions dans l'enceinte d'essai à une température comprise entre 23,0 °C et 25,0 °C (aussi près que possible de 25,0 °C), à une hygrométrie égale à 50 ± 10 % et à un taux recommandé de renouvellement de l'air d'au moins deux fois par heure, la procédure d'essai est lancée. Mettre en marche les quatre circuits d'échantillonnage dans l'enceinte d'essai afin de déterminer la concentration ambiante des COV et des composés carbonylés, à raison de deux circuits de désorption thermique pour les COV et de deux cartouches DNPH pour les composés carbonylés. La sonde doit être placée à 1,0 mètre du véhicule (voir annexe I). L'hygrométrie et la température sont mesurées au même endroit. Une fois que le prélèvement d'échantillons est terminé dans l'enceinte d'essai, on passe au conditionnement du véhicule d'essai en ouvrant toutes les portières pendant 30 à 60 minutes. On installe le circuit d'échantillonnage, notamment les deux tubes à absorption des COV et les deux cartouches DNPH et on vérifie l'étanchéité du circuit. On trouvera à l'annexe III une récapitulation sur le nombre d'échantillons à prélever.
- 9.4.1.2 Conditionner ensuite l'enceinte d'essai et fermer toutes les portières du véhicule d'essai pendant 16 ± 1 heure, par exemple pendant une nuit, afin que la température se stabilise entre 23,0 °C et 25,0 °C (aussi près que possible de 25,0 °C) et que l'hygrométrie soit égale à 50 ± 10 %, et s'assurer que dans l'enceinte d'essai, l'air se renouvelle complètement au moins deux fois par heure. Le véhicule d'essai ne doit pas être ventilé mécaniquement.

- 9.4.1.3 Avant le début du prélèvement des échantillons, purger complètement la ligne d'échantillonnage. Faire démarrer les pompes des quatre circuits d'échantillonnage, à savoir deux pour les COV et deux pour les composés carbonylés montés en parallèle. Prélever des échantillons d'air dans l'habitacle du véhicule d'essai, en mode ambiant, alors que la température est comprise entre 23,0 °C et 25,0 °C (aussi près que possible de 25,0 °C) pendant 30 minutes. Régler le débit à un maximum de 0,2 l/min pour les COV et à 1,0 l/min pour les composés carbonylés. Les mesures doivent être effectuées conformément aux procédures définies dans les normes ISO 16000-6 et ISO 16000-3.
- 9.4.1.4 Arrêter les pompes pour l'échantillonnage des COV et des composés carbonylés, relever les valeurs enregistrées et enlever les tubes à absorption des COV et les cartouches DNPH, placés à l'extérieur de l'habitacle, du circuit d'échantillonnage. Sceller les tubes et les cartouches et analyser leur contenu conformément aux normes ISO 16000-6 et ISO 16000-3.
- 9.4.2 Mode stationnement
- 9.4.2.1 Lancer les opérations en mode stationnement par la procédure d'échauffement. Commencer à chauffer au moyen des radiateurs (voir par. 8.2). Le rayonnement doit être réglé sur $400 \pm 50 \text{ W/m}^2$ pendant 4,5 heures (voir annexe III). Veiller à ce que l'air dans l'enceinte d'essai se renouvelle complètement au moins deux fois par heure. Cette valeur est recommandée pour l'échantillonnage de l'air dans l'enceinte d'essai.
- 9.4.2.2 Mettre en place deux cartouches DNPH dans les deux circuits d'échantillonnage destinés au véhicule d'essai et deux autres cartouches dans l'enceinte d'essai. Avant le début de l'échantillonnage, vérifier l'étanchéité des circuits (voir par. 8.3.3) et purger les tubes complètement. Mettre en marche les pompes des quatre circuits d'échantillonnage. Procéder au prélèvement du formaldéhyde dans l'habitacle du véhicule d'essai à des températures élevées pendant 30 minutes. Le débit doit être réglé à un maximum de 1,0 l/min pour les composés carbonylés. La procédure de mesure doit être conforme à la norme ISO 16000-3.
- 9.4.2.3 Arrêter les pompes pour le prélèvement du formaldéhyde et retirer les cartouches DNPH du circuit d'échantillonnage aux fins d'analyse conformément à la norme ISO 16000-3. Relever et consigner les valeurs de volume relevées.
- 9.4.3 Mode conduite
- 9.4.3.1 Au préalable, installer les deux tubes à absorption de COV et les deux cartouches DNPH, vérifier l'étanchéité du circuit (voir par. 8.3.3) et purger les conduites. Raccorder le tuyau d'échappement du véhicule d'essai au système de ventilation de l'enceinte d'essai afin de chasser les gaz d'échappement à l'extérieur.
- 9.4.3.2 Ouvrir la portière du conducteur et mettre le moteur en marche. Mettre en marche le système de climatisation. La température du véhicule doit être réglée à 23 °C s'il s'agit d'un système de climatisation automatique ou à la température minimum s'il s'agit d'un système semi-automatique ou manuel. Pour les véhicules dépourvus de système de climatisation automatique, faire tourner le ventilateur à la vitesse maximum (voir annexe III) avec ventilation en air frais. Fermer la portière du conducteur. Soixante secondes au maximum doivent s'écouler entre la mise en marche du moteur et la fermeture de la portière du conducteur. Les portières et les vitres du véhicule d'essai doivent rester fermées pendant la totalité de l'essai en mode conduite. Laisser tourner le moteur pendant la totalité de l'essai au régime de ralenti minimum déclaré par le constructeur.
- 9.4.3.3 Soixante secondes après avoir fermé la portière, mettre en marche les pompes des quatre circuits d'échantillonnage : deux pour les COV et deux pour les composés carbonyles, montés en parallèle. Le prélèvement des échantillons d'air dans l'habitacle du véhicule s'effectue à des températures élevées

pendant 30 minutes. Le débit doit être réglé à un maximum de 0,2 l/min pour les COV et à 1,0 l/min pour les composés carbonylés. Les procédures de mesure doivent être conformes aux normes ISO 16000-6 pour les COV et ISO 16000-3 pour les composés carbonylés.

- 9.4.3.4 Couper le moteur ainsi que les pompes des circuits d'échantillonnage et le radiateur ou les lampes utilisés pour le chauffage. Les volumes d'échantillons prélevés doivent être relevés et enregistrés. Les tubes à absorption pour COV et les cartouches DNPH doivent être retirés du circuit d'échantillonnage pour être analysés conformément aux normes ISO 16000-6 et ISO 16000-3. La mesure continue de la température et de l'hygrométrie doit être arrêtée, ce qui marque la fin du mode d'essai.

10. Calcul, présentation des résultats, précision et incertitude

Les calculs et la présentation des résultats doivent être effectués conformément aux normes ISO 16000-6 et ISO 16000-3 ; la précision et d'incertitude doivent aussi être déterminées conformément à ces normes. Le fichier de données doit être conforme au format de l'annexe IV. Tout ajout par rapport au format du procès-verbal d'essai doit être convenu entre le client et le laboratoire.

11. Caractéristiques d'efficacité

Les limites de détection et les écarts-types indiqués dans la norme ISO 16000-6 pour les COV et dans la norme ISO 16000-3 pour les composés carbonylés doivent être respectés dans la présente procédure de mesure. On juge de l'efficacité de la procédure d'essai à l'absence de contamination ou d'effet de piégeage dans les lignes d'échantillonnage. Cette caractéristique doit être prouvée avant les mesures et étayée par des documents.

12. Assurance qualité/contrôle de qualité

Le contrôle de qualité doit être conforme aux normes ISO 16000-3 et ISO 16000-6, à savoir :

- a) Les échantillons zéro doivent être préparés conformément au paragraphe 9.2.4 ;
- b) L'échantillon zéro est considéré comme acceptable si les pics d'artefact ne sont pas supérieurs de plus de 10 % aux zones typiques des COV et des composés carbonylés d'intérêt ;
- c) L'efficacité de désorption des COV et des composés carbonylés devrait être vérifiée conformément aux normes ISO 16000-3 et ISO 16000-6 ;
- d) Le contrôle de l'efficacité de collecte peut être effectué au moyen de tubes de réserve ou en prélevant des échantillons de volumes variables inférieurs au volume sûr ;
- e) La répétabilité de la méthode de mesure doit être déterminée, par exemple en utilisant et en analysant des échantillons doubles ; un coefficient de variation $\leq 15\%$ (voir normes ISO 16000-3 et ISO 16000-6) devrait être obtenu ;
- f) La récupération des hydrocarbures de C6 à C16 doit être égale à 95 % en masse (ISO 16000-6) ;
- g) La documentation relative à l'étalonnage des appareils de mesure de la température, de l'hygrométrie et du débit doit être établie.

III. Émissions provenant des gaz d'échappement qui s'infiltrent dans l'habitacle du véhicule

1. Objet

La partie III de la présente Résolution mutuelle contient les dispositions et la procédure d'essais harmonisée pour la mesure des émissions provenant des gaz d'échappement qui s'infiltrent dans l'habitacle du véhicule, afin de protéger le conducteur et les passagers de ces émissions nocives.

2. Portée et champ d'application

Cette partie de la présente Résolution mutuelle s'applique aux véhicules de la catégorie 1-1 telle qu'elle est définie dans la Résolution spéciale n° 1².

3. Définitions

Aux fins de la présente partie, on entend par :

- 3.1 « *Véhicule d'essai* », le véhicule de série neuf soumis à l'essai, dont le kilométrage doit être compris entre 3 000 et 15 000 kilomètres ;
- 3.2 « *Substances d'essai* », les substances à mesurer dans l'air, à savoir le monoxyde de carbone (CO), le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂) ;
- 3.3 « *Concentration ambiante* », la concentration de chaque substance d'essai dans l'air ambiant lorsque le moteur du véhicule d'essai est coupé ;
- 3.4 « *Essai au ralenti* », l'essai au cours duquel des substances d'essai sont prélevées dans l'habitacle d'un véhicule d'essai stationné à l'extérieur, l'arrière au vent, et dont le moteur tourne au ralenti ;
- 3.5 « *Essai à vitesse constante* », l'essai au cours duquel des substances d'essai sont prélevées dans l'habitacle d'un véhicule d'essai se déplaçant à vitesse constante ;
- 3.6 « *Point d'échantillonnage* », un point situé entre les appuie-têtes des sièges avant.

4. Abréviations

4.1 Abréviations générales

VIAQ	Qualité de l'air à l'intérieur des véhicules
HVAC	Chauffage, ventilation et climatisation

4.2 Symboles chimiques

CO	Monoxyde de carbone [CAS#: 201230-82-2]
NO	Monoxyde d'azote [CAS#: 10102-43-9]
NO ₂	Dioxyde d'azote [CAS#: 10102-44-0]

² ECE/TRANS/WP.29/1045, tel que modifié par les amendements 1 et 2 (Résolution spéciale n° 1, www.unece.org/trans/main/WP29/wp29wgs/wp29fen/wp29resolutions.html).

5. Dispositions générales

- 5.1 Au moment où elles devront incorporer cette procédure d'essai dans leurs normes nationales, les Parties contractantes seront priées d'adopter la présente partie de la Résolution mutuelle pour la mesure des émissions provenant des gaz d'échappement qui s'infiltrent dans l'habitacle.
- 5.2 La présente partie de la Résolution mutuelle n'a pas de valeur obligatoire. Néanmoins, les Parties contractantes devraient s'y référer même si elles disposent déjà de leurs propres normes et règlements pour évaluer la qualité de l'air à l'intérieur des véhicules.
- 5.3 Il existe déjà plusieurs méthodes pour évaluer la qualité de l'air à l'intérieur des véhicules et la présente Résolution mutuelle en tient compte. Il existe deux types d'essais, chacun reposant sur sa propre méthode. Les Parties contractantes auront le loisir de les accepter ou de les refuser en fonction de leur situation. Elles peuvent décider du type d'essai qu'elles mettront en œuvre.
- 5.4 La présente partie de la Résolution mutuelle favorisera l'amélioration de la carrosserie et des systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation des véhicules aux fins de l'amélioration de la qualité de l'air dans l'habitacle.
- 5.5 En raison des disparités de niveau de développement, de particularités culturelles et des coûts liés aux technologies de contrôle de la qualité de l'air dans l'habitacle, toutes les régions ne prendront pas des mesures d'égale rigueur dans un avenir prévisible. Il n'est donc pas question, pour l'instant, de fixer des valeurs limites d'émission.

6. Références normatives

- 6.1 ISO 16000-1:2004 : Air intérieur – Partie 1 : Aspects généraux de la stratégie d'échantillonnage.
- 6.2 Règlement ONU n° 83 – Révision 5 : Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules en ce qui concerne les émissions de polluants selon les exigences du moteur en matière de carburant (annexe 4a, appendice 7).

7. Prescriptions concernant le véhicule d'essai

- 7.1 Le véhicule d'essai doit être un véhicule neuf produit en série. Les véhicules usagés ne sont pas admis. Les véhicules choisis pour les essais devraient être choisis parmi ceux représentant le cas le plus défavorable afin de réduire le coût des essais. En ce qui concerne les émissions provenant des gaz d'échappement qui s'infiltrent dans l'habitacle, seuls les équipements de purification de l'air montés de série sont autorisés dans les voitures d'essai.
- 7.2 Le kilométrage du véhicule d'essai neuf doit être compris entre 3 000 et 15 000 kilomètres.
- 7.3 Le véhicule doit avoir subi un contrôle général avant l'essai.

8. Prescriptions concernant l'appareillage, les instruments, les équipements et l'installation d'essai

- 8.1 Installation d'essai
- 8.1.1 Pendant les essais, il faut éviter toute contamination provenant de sources extérieures. Par conséquent, les mesures de la concentration ambiante des substances d'essai doivent être effectuées avant et après l'essai et dans le mode à vitesse constante. Elles doivent être inférieures à 25 % du seuil de

- concentration. La différence entre les mesures des concentrations de fond avant et après les essais ne doit pas dépasser 10 % du seuil de concentration.
- 8.1.2 Aux fins d'un essai au ralenti, il est possible d'utiliser le vent naturel (s'il est conforme aux spécifications) ou une soufflerie pour assurer un flux d'air uniforme le long du véhicule à une vitesse de 2 ± 1 m/s.
- 8.1.3 Pour l'essai au ralenti, l'installation d'essai est une zone de stationnement ouverte.
- 8.1.4 L'essai à vitesse constante doit se dérouler sur une route à revêtement en dur dont la pente longitudinale ne dépasse pas 6 %.
- 8.2 Méthode de mesure
- 8.2.1 La mesure de la concentration des substances d'essai dans l'habitacle peut se faire en ligne ou hors ligne.
- 8.2.2 Il est recommandé d'utiliser la méthode de mesure en ligne, qui s'effectue directement à l'intérieur du véhicule d'essai à l'aide d'un appareil d'analyse de gaz.
- 8.2.3 La méthode de mesure hors ligne, qui ne doit être mise en œuvre qu'en cas d'impossibilité d'utiliser un appareil de mesure en ligne à l'intérieur du véhicule, consiste à recueillir dans des sacs scellés des échantillons d'air à l'aide de sondes.
- 8.3 Méthode d'échantillonnage
- 8.3.1 En cas de mesure hors ligne, la méthode d'échantillonnage doit être la suivante :
- 8.3.2 Le système d'échantillonnage se compose d'un onduleur pour l'alimentation électrique, d'une pompe à air d'un débit de 2 l/min, d'un indicateur du débit d'air, d'une horloge, d'un sac de collecte d'au moins 30 litres et de tubes de raccordement.
- 8.3.3 Le débit et la durée de l'échantillonnage sont fixés en fonction du volume nécessaire à la production de deux échantillons parallèles prélevés à un point d'échantillonnage et sont régis par les prescriptions des procédures de mesure appropriées et les paramètres analytiques de l'analyseur de gaz utilisé.
- Pour la mesure des émissions de CO, de NO et de NO₂ à l'aide d'analyseurs de gaz en ligne, il faut procéder à au moins 5 mesures sur un intervalle de 15 minutes et retenir la valeur moyenne qui en résulte.
- 8.4 Méthodes de mesure de la concentration des substances d'essai
- 8.4.1 Pour les oxydes d'azote (NO, NO₂) :
- a) Chimiluminescence (DCL) ;
 - b) Détection électrochimique à haute sensibilité.
- 8.4.2 Pour le monoxyde de carbone (CO) :
- a) Spectroscopie photoacoustique dans l'infrarouge ;
 - b) Détection électrochimique ;
 - c) Spectrométrie d'absorption non dispersée dans l'infrarouge.
- 8.5 Limites de mesure de la concentration des substances d'essai
- 8.5.1 L'équipement de mesure doit fournir les limites inférieure et supérieure des concentrations mesurables des substances d'essai en présence d'autres composants, comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

<i>Substance d'essai</i>	<i>Limite inférieure de mesure, en mg/m³</i>	<i>Limite supérieure de mesure, en mg/m³</i>
Monoxyde d'azote (NO)	0,03	4,0
Dioxyde d'azote (NO ₂)	0,02	2,0
Monoxyde de carbone (CO)	1,0	50,0

8.6 Appareillage de mesure supplémentaire

8.6.1 Pour les essais qui nécessitent un appareillage de mesure supplémentaire, il faut utiliser les appareils suivants : thermomètre, hygromètre, baromètre et anémomètre. La marge d'erreur tolérée pour ces appareils est présentée dans le tableau ci-dessous.

<i>Paramètre</i>	<i>Marge d'erreur tolérée</i>
Température	±1°C
Humidité relative	±2,5 %
Pression atmosphérique	±0,1 kPa
Vitesse du vent	±(0,2 +2 % de la valeur mesurée) m/s
Débit	±5 %

9. Procédure d'essai, modes d'essai et conditions d'essai

9.1 Procédure de préparation

9.1.1 Remplacer le filtre d'habitacle par un nouveau filtre non contaminé.

9.1.2 Vérifier l'étanchéité du véhicule (joints, vitres, portières, coffre et toit). L'essai ne doit pas porter sur un véhicule présentant des défauts.

9.1.3 S'assurer que le tuyau d'échappement est représentatif de la production en série. Effectuer un contrôle visuel de son étanchéité.

9.1.4 Avant de procéder à l'essai, l'appareillage de mesure ou le système d'échantillonnage doit être placé à l'intérieur du véhicule et mis en température avant le début de l'essai conformément aux prescriptions du manuel d'utilisation.

9.2 Conditions d'essai

9.2.1 Température ambiante comprise entre -7 °C et 30 °C.

9.2.2 Taux d'humidité relative compris entre 30 % et 90 %.

9.2.3 Pression atmosphérique comprise entre 85 et 110 kPa.

9.3 Essai au ralenti

9.3.1 S'assurer que la vitesse du vent est égale à 2 ± 1 m/s en cas d'essai en environnement naturel.

9.3.2 Stationner le véhicule dans une position telle que le vent, naturel ou simulé, souffle à une vitesse linéaire et que sa direction soit perpendiculaire à l'arrière du véhicule d'essai.

9.3.3 Placer les capteurs de l'anémomètre, du thermomètre et de l'hygromètre sur un axe longitudinal à 0,5 mètre derrière le véhicule d'essai et à 1,0 mètre du sol. Les capteurs doivent fonctionner en continu à cet endroit pendant toute la durée du prélèvement d'échantillons.

9.3.4 S'assurer que le vent est bien uniforme et constant sur toute la largeur du véhicule et perpendiculaire à l'arrière, et que sa vitesse se situe dans les limites prescrites. Pour vérifier son uniformité, mesurer sa vitesse en deux points supplémentaires situés à 0,5 mètre de chaque côté du véhicule avant le prélèvement (voir annexe V). Pour vérifier que le vent est bien

- perpendiculaire au véhicule, utilisez un débitmètre multiaxial ou une autre méthode permettant de s'assurer que le vent latéral est inférieur à 15 % du flux d'air mesuré aux trois points avant l'essai.
- 9.3.5 Démarrer le moteur et faire monter le véhicule en température en roulant pendant au moins 15 minutes.
- 9.3.6 Après la mise en température, remettre le véhicule dans sa position initiale, de sorte que le vent pousse les gaz d'échappement vers l'habitacle. Couper la climatisation du véhicule et placer le système de ventilation en position de recyclage afin de s'assurer que les volets extérieurs ne s'ouvrent pas durant l'essai ; la température doit être en mode manuel, au niveau le plus froid, et la ventilation doit être réglée au niveau le plus élevé ; les aérateurs du tableau de bord doivent être ouverts et en position horizontale, et les aérateurs arrière doivent être fermés.
- 9.3.7 Moteur à l'arrêt, ventiler le véhicule pendant 5 minutes, en ouvrant les portières et en baissant les vitres. Puis refermer les portières et lever les vitres. Vérifier les joints des portières, les vitres, les portières, le coffre et le toit.
- 9.3.8 Personne ne doit se trouver à l'intérieur du véhicule pendant le prélèvement d'échantillons. Moteur coupé, mesurer les concentrations ambiantes des substances d'essai. Commencer à mesurer la vitesse du vent, la température et l'humidité au point longitudinal situé à 0,5 mètre derrière le véhicule et à 1,0 mètre du sol. Procéder à au moins 5 mesures de la qualité de l'air à un point situé entre les sièges avant sur une période de 15 minutes et déterminer la valeur moyenne des résultats. En cas d'analyse hors ligne, prélever deux échantillons, dont un de réserve en cas de défaillance. Chaque prélèvement doit durer 15 minutes. Arrêter toutes les mesures et procéder ensuite à l'essai au ralenti.
- 9.3.9 Ouvrir la portière, démarrer le moteur, vérifier les réglages du système de climatisation, sortir et fermer la portière. Cette opération devrait prendre environ une minute. Moteur tournant au ralenti, mesurer le niveau de concentration des substances d'essai dans l'habitacle. Commencer à mesurer la vitesse du vent, la température et l'humidité au point longitudinal situé à 0,5 mètre derrière le véhicule et à 1,0 mètre du sol. Procéder à au moins 5 mesures de la qualité de l'air à un point situé entre les sièges avant sur une période de 15 minutes. En cas d'analyse a posteriori, prélever deux échantillons, dont un de réserve en cas de défaillance. Chaque prélèvement doit durer 15 minutes.
- 9.3.10 Arrêter toutes les mesures, ouvrir la portière et couper le moteur. Effectuer une autre mesure de la concentration ambiante conformément au paragraphe 9.3.8. L'essai au ralenti est alors terminé.
- 9.4. Essai à vitesse constante
- 9.4.1 Démarrer le moteur et faire monter le véhicule en température en roulant pendant au moins 15 minutes.
- 9.4.2 Après la mise en température, stationner le véhicule. Allumer le système de climatisation, placer le système de ventilation en position de recyclage et veiller à ce que les volets extérieurs ne s'ouvrent pas durant l'essai ; la température doit être réglée à 20 °C s'il s'agit d'un système de climatisation automatique ou en position moyenne s'il s'agit d'un système manuel, et la ventilation doit être réglée au niveau le plus élevé ; les aérateurs du tableau de bord doivent être ouverts et en position horizontale, et les aérateurs arrière doivent être fermés.
- 9.4.3 Moteur à l'arrêt, ventiler le véhicule pendant 5 minutes, en ouvrant les portières et en baissant les vitres. Puis refermer les portières et lever les vitres. Vérifier les joints des portières, les vitres, les portières, le coffre et le toit.

- 9.4.4 Personne ne doit se trouver à l'intérieur du véhicule pendant le prélèvement d'échantillons. Moteur coupé, mesurer les concentrations ambiantes des substances d'essai. Commencez à mesurer la vitesse du vent, la température et l'humidité à 1,0 mètre du sol. Procéder à au moins 5 mesures de la qualité de l'air à un point situé entre les sièges avant sur une période de 15 minutes et déterminer la valeur moyenne des résultats. En cas d'analyse sur place, prélever deux échantillons, dont un de réserve en cas de défaillance. Chaque prélèvement doit durer 15 minutes. Arrêter toutes les mesures et procéder ensuite à l'essai à vitesse constante.
- 9.4.5 Démarrer le moteur et vérifier les réglages du système de climatisation. Il ne doit y avoir que deux personnes dans le véhicule pendant l'essai. Commencer à rouler et accélérer doucement jusqu'à une vitesse de 50 km/h. Mesurer le niveau de concentration de la substance d'essai dans l'habitacle. Procéder à au moins 5 mesures de la qualité de l'air à un point situé entre les sièges avant sur une période de 15 minutes. En cas d'analyse a posteriori, prélever deux échantillons, dont un de réserve en cas de défaillance. Chaque prélèvement doit durer 15 minutes.
- 9.4.6 Arrêter toutes les mesures, stationner le véhicule et couper le moteur. Effectuer une autre mesure de la concentration ambiante conformément au paragraphe 9.4.4. L'essai à vitesse constante est alors terminé.

10. Calcul, présentation des résultats, précision et incertitude

- 10.1 Calcul des résultats : procéder à au moins 5 mesures à l'aide d'un analyseur de gaz et retenir les valeurs moyennes.
- 10.2 Le fichier de données doit être conforme au format de l'annexe VI. Tout ajout par rapport au format du procès-verbal d'essai doit être convenu entre le client et le laboratoire.

11. Caractéristiques d'efficacité

- 11.1 Procédure d'étalonnage
- 11.1.1 L'étalonnage doit être effectué conformément aux prescriptions du Règlement ONU n° 15.
- 11.1.2 L'étalonnage peut être effectué à l'aide de mélanges de gaz certifiés ou d'un générateur de mélange de gaz (mélangeur de gaz dynamique) utilisé pour la préparation de mélanges d'étalonnage binaires dans la limite de l'écart relatif autorisé du taux de dilution par rapport à la valeur nominale, à ± 2 % près ; de mélanges de gaz d'étalonnage des composants étalonnés (NO dans l'azote, NO₂ dans l'azote, CO dans l'azote), avec une marge d'erreur de concentration de ± 5 % ; de gaz diluant dans un ballon (air synthétique ou azote) d'une pureté minimale de 99,999 % ; de tubes de raccordement en matériaux chimiquement inertes.
- 11.1.3 Préparer au préalable 3 à 4 variantes de réglage des vannes du mélangeur de gaz dynamique pour obtenir des niveaux de concentration des gaz analysés dans la plage de mesure.
- 11.1.4 Régler de manière systématique le niveau de concentration des gaz analysés et le mesurer avec un analyseur de gaz calibré. La différence entre les valeurs de concentration fixées et mesurées (la principale marge d'erreur de mesure relative) ne doit pas dépasser 25 %.
- 11.1.5 En cas de dépassement de la marge d'erreur acceptable, procéder à l'étalonnage de l'analyseur de gaz conformément au manuel d'utilisation.
- 11.1.6 Un étalonnage en un point doit être contrôlé avant et après chaque série d'essais.

- 11.2 Procédure de nettoyage des sacs Tedlar
- 11.2.1 Le sac Tedlar doit être rempli d'azote 5.0 jusqu'à la moitié de sa capacité, puis scellé par la fermeture de la vanne. Le sac contenant l'azote est chauffé à 100 °C pendant 24 heures dans un four de séchage. Il est ensuite vidé, puis à nouveau rempli d'azote pour vérifier les valeurs en aveugle à l'aide d'adsorbants tels que le DNPH, le Tenax ou le Carbotrap. Si les résultats sont satisfaisants, le sac peut être utilisé ; sinon, la procédure de nettoyage doit être répétée.

12. Assurance qualité/contrôle de la qualité

- 12.1 Les essais effectués conformément au paragraphe 9 de la partie III sont valables si toutes les prescriptions relatives à la qualité énumérées dans le présent paragraphe sont remplies.
- 12.2 Les prescriptions en matière de contrôle de la qualité pour l'essai au ralenti sont énumérées dans le tableau ci-dessous.

<i>Sous-paragraphe</i>	<i>Description</i>	<i>Critère</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Observations</i>
9.3.1 9.3.3	Vitesse du vent	2 ± 1 m/s	Chaque essai	
9.3.2 9.3.4	Direction du vent	$\pm 15^\circ$	Chaque essai	Perpendiculaire à l'arrière du véhicule d'essai
9.3.3	Humidité relative	30 à 90 %	Chaque essai	
9.3.3	Pression atmosphérique	85 à 110 kPa	Chaque essai	
9.3.3	Température ambiante	-7 à +30 °C	Chaque essai	
9.3.4	Constance du vent	$\pm 0,2$ m/s	Chaque essai	Mesurer la vitesse du vent en deux points supplémentaires situés à 0,5 m de chaque côté du véhicule avant le prélèvement (voir annexe V).
9.3.8	Concentrations ambiantes des substances d'essai	<25 % de la CMA*	Avant l'essai	Tenir compte de toutes les substances d'essai mesurées
9.3.10	Concentrations ambiantes des substances d'essai	<25 % de la CMA* et pas plus de 10 % de la CMA par rapport aux niveaux constatés avant l'essai (par. 9.3.8)	Après l'essai	Tenir compte de toutes les substances d'essai mesurées

* CMA : concentration maximale admissible fixée par la Partie contractante.

12.3. Les prescriptions en matière de contrôle de la qualité pour l'essai à vitesse constante sont énumérées dans le tableau ci-dessous.

<i>Sous-paragraphe</i>	<i>Description</i>	<i>Critère</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Observations</i>
9.4.4	Température ambiante	-7 à +30 °C	Chaque essai	
9.4.4	Humidité relative	30 à 90 %	Chaque essai	
9.4.4	Pression atmosphérique	85 à 110 kPa	Chaque essai	
9.4.4	Concentrations ambiantes des substances d'essai	<25 % de la CMA*	Avant l'essai	Tenir compte de toutes les substances d'essai mesurées
9.4.6	Concentrations ambiantes des substances d'essai	<25 % de la CMA* et pas plus de 10 % de la CMA par rapport aux niveaux constatés avant l'essai (par. 9.4.4)	Après l'essai	Tenir compte de toutes les substances d'essai mesurées

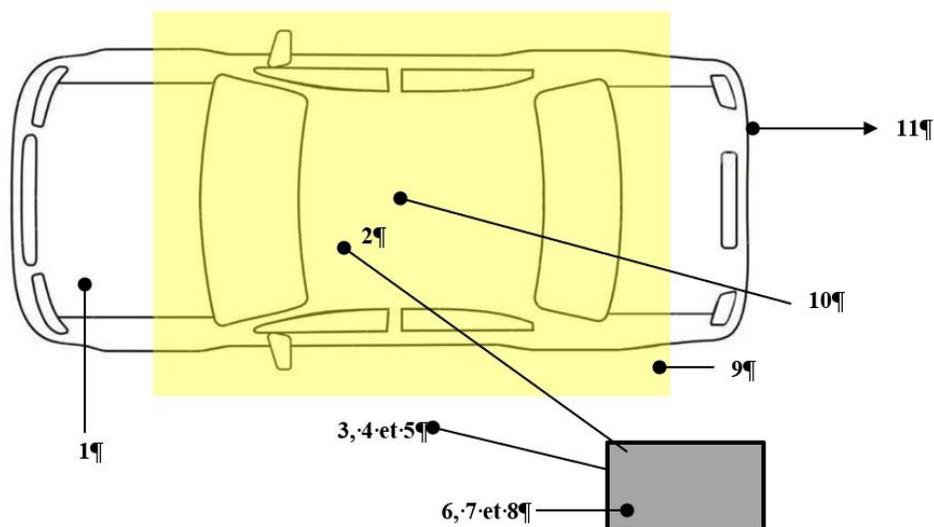
* CMA : concentration maximale admissible fixée par la Partie contractante.

12.4. Les prescriptions en matière de contrôle de la qualité pour l'analyse des gaz sont énumérées dans le tableau ci-dessous.

<i>Sous-paragraphe</i>	<i>Description</i>	<i>Critère</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Observations</i>
11,1	Étalonnage de l'analyseur de gaz	±25 %	Chaque jour	Procédure selon le point 11.1
11.2.1	Nettoyage du sac Tedlar	Le sac est chauffé à 100 °C dans de l'azote pendant 24 heures	Avant chaque essai	

Annexe I

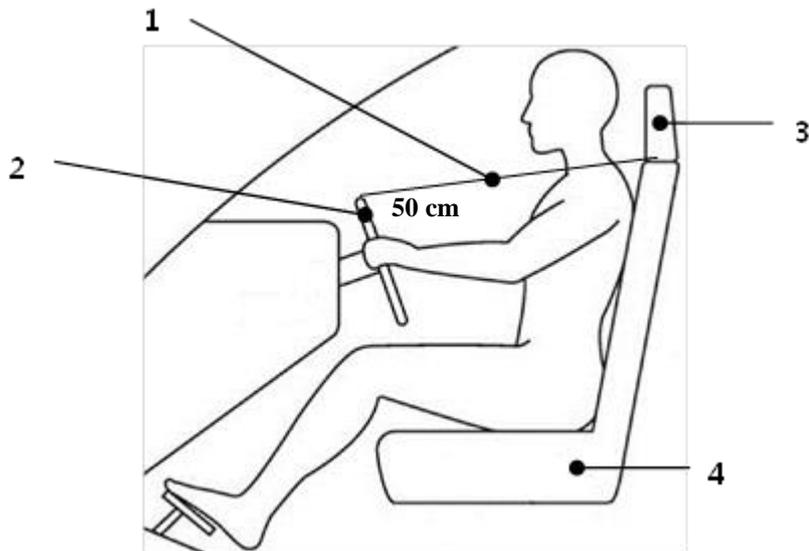
Enceinte d'essai du véhicule complet



1. Véhicule d'essai
2. Point d'échantillonnage du véhicule
3. Point d'échantillonnage de l'enceinte d'essai, à 1 m du véhicule et à 1 m du sol
4. Point de mesure de la température de l'enceinte d'essai
5. Point de mesure de l'hygrométrie de l'enceinte d'essai
6. Système de prélèvement débit-masse
7. Échantillons d'air ambiant (2 dans les tubes, 2 dans les cartouches et un échantillon de réserve)
8. Échantillons zéro
9. Zones exposées au rayonnement solaire, zone uniforme s'étendant jusqu'à 0,5 m des vitres du véhicule
10. Point de mesure du rayonnement solaire au sommet du toit
11. Tuyau d'échappement

Annexe II

Point d'échantillonnage pour la mesure des émissions provenant des matériaux utilisés dans l'habitacle



1. Point de prélèvement de l'échantillon dans le véhicule : à 50 cm du sommet du volant en direction de la base de l'appuie-tête
2. Volant de direction réglé dans sa position la plus haute
3. Appuie-tête réglé dans la position la plus basse
4. Siège dans sa position la plus en arrière et la plus basse, le dossier formant un angle d'environ 90° avec l'assise

Annexe III

Programme d'essai

Modes	Mode ambiant					Mode stationnement		Mode conduite
	Conditionnement en température	Échantillon	Conditionnement COV	Période de stabilisation	Échantillon	Période de stabilisation	Échantillon	Échantillon
Durée	24 h	30 min	30 à 60 min	16 (+/-1) h	30 min	4 h	30 min	30 min
Heure de début (hh:mm) (les heures données sont fondées sur les délais les plus courts)	00:00	24:00	24:30	25:00	41:00	41:30	45:30	46:00
Température de l'enceinte d'essai	20 °C à 30 °C	23,0 à 25,0 °C (mais aussi près que possible de 25,0 °C)				Aussi près que possible de 25,0 °C		
Hygrométrie de l'enceinte d'essai	50 ± 10 % d'humidité relative					Aussi près que possible de 50 % d'humidité relative		
Rayonnement solaire	NÉANT					400 ± 50 W/m ²		
Âge du véhicule	28 ± 5 jours (et moins de 80 km au compteur)							
Portières du véhicule	FERMÉES		OUVERTES	FERMÉES			OUVERTES Pendant moins de 1 min	
Vitres du véhicule	FERMÉES							
Moteur du véhicule	ARRÊTÉ							EN MARCHE
Système de conditionnement de l'air, manuel ou automatique	ARRÊTÉ							Automatique ou mode face
Climatisation	ARRÊTÉE							EN MARCHE
Ventilateur	ARRÊTÉ							Automatique ou grande vitesse
Réglage de la température	ARRÊTÉ							23 °C ou la t° la plus basse (mais sans climatisation)
Entrées d'air	OUVERTES							Automatiques
Sorties d'air	GRANDES OUVERTES (en position verticale)							

Modes	Mode ambiant				Mode stationnement		Mode conduite
Total échantillons prélevés par tubes ¹ (véhicule)				2			2
Total échantillons prélevés par tubes ¹ (enceinte d'essai)	2						
Total échantillons prélevés par tubes ^{1, 2} (échantillon zéro)	2						
Durée du prélèvement par tubes	30 min			30 min		30 min	30 min
Plages de débit de l'échantillonnage par tubes ³	0,1 à 0,2 l/min			0,1 à 0,2 l/min		0,1 à 0,2 l/min	0,1 à 0,2 l/min
Plages de volume de l'échantillonnage par tubes ³	3 à 6 l			3 à 6 l		3 à 6 l	3 à 6 l
Total échantillons prélevés par cartouche ¹ (véhicule)				2		2	2
Total échantillons prélevés par cartouche ¹ (enceinte d'essai)	2						
Total échantillons prélevés par cartouche ^{1, 2} (échantillon zéro)	2						
Durée du prélèvement par cartouche	30 min			30 min		30 min	30 min
Plages de débit de l'échantillonnage par cartouche ³	0,4 à 1,0 l/min			0,4 à 1,0 l/min		0,4 à 1,0 l/min	0,4 à 1,0 l/min
Plages de volume de l'échantillonnage par cartouche ³	12 à 30 l			12 à 30 l		12 à 30 l	12 à 30 l

¹ Analyser un seul échantillon et consigner la valeur relevée. En cas d'analyse de deux échantillons, consigner la valeur moyenne relevée.

² Les échantillons zéro doivent rester fermés et ne doivent pas être ouverts ni dans l'enceinte d'essai ni dans le véhicule, et aucune partie ne doit en être extraite. Le même résultat peut être utilisé pour d'autres essais effectués le même jour.

³ Le débit et le volume des prélèvements doivent être relevés à une température et à une pression normalisées. Ces valeurs doivent être utilisées pour le calcul de la masse et de la concentration de COV.

Annexe IV

Procès-verbal d'essai de la mesure des émissions provenant des matériaux utilisés dans l'habitacle

Format de présentation et échange des données

Le fichier de données doit être constitué comme suit. Les valeurs de concentration de COV ainsi que tous les autres paramètres pertinents doivent être consignés et échangés dans un fichier de données au format csv. Les valeurs doivent être séparées par une virgule (Code ASCII-#h2C). Le signe décimal des valeurs numériques doit être un point (Code ASCII-#h2E) et les lignes doivent se terminer par un retour chariot (Code ASCII-#h0D). Il n'y a pas d'espace entre les milliers.

En-tête du fichier de données

Ligne #	Paramètre	Type de données de base [A = Alphabétique ou N = Numérique (longueur maximum, fractions)]	Type de données [Énumération chaîne, chiffre décimal, nombre entier]	Total chiffres	Chiffres décimaux	Valeur minimum	Valeur maximum	Valeurs autorisées pour l'énumération, la description ou les unités
1	Code processus	N(2)	Nombre entier			0	99	Version du procès-verbal d'essai. Le premier ensemble de données est N = 0, la valeur la plus élevée correspondant à la dernière correction de l'ensemble de données existant
2	Nom du témoin	A(250)	Chaîne					Selon le cas, nom complet du témoin et nom et coordonnées de la société pour l'homologation de l'essai. Utiliser la mention « auto-certifié » si aucun témoin n'est requis
3	Code d'identification de l'essai	A(50)	Chaîne					Identification de l'essai de série
4	Nom du ou des agents ayant procédé à l'essai du véhicule	A(50)	Chaîne					Prénom et nom
5	Nom du ou des agents ayant procédé à l'analyse des résultats	A(50)	Chaîne					Prénom et nom
6	Laboratoire d'essai	A(200)	Chaîne					Nom et adresse postale complète du laboratoire d'essai
7	Laboratoire d'analyse	A(200)	Chaîne					Nom et adresse postale complète du laboratoire d'analyse
8	Validité des essais	A(5)	Chaîne					Indiquer si l'essai est valide ou nul
9	Observations concernant l'essai	A(1000)	Chaîne					Observations concernant le procès-verbal d'essai
10	Date de production	A(10)	Chaîne					Voir ISO 8601 (par exemple AAAA-MM-JJ)

Ligne #	Paramètre	Type de données de base [A = Alphabétique ou N = Numérique (longueur maximum, fractions)]	Type de données [Énumération chaîne, chiffre décimal, nombre entier]	Total chiffres	Chiffres décimaux	Valeur minimum	Valeur maximum	Valeurs autorisées pour l'énumération, la description ou les unités
11	Date de transport	A(10)	Chaîne					Voir ISO 8601 (par exemple AAAA-MM-JJ)
12	Date d'entreposage	A(10)	Chaîne					Voir ISO 8601 (par exemple AAAA-MM-JJ)
13	Date de conditionnement	A(10)	Chaîne					Voir ISO 8601 (par exemple AAAA-MM-JJ)
14	Date de l'essai du véhicule	A(10)	Chaîne					Voir ISO 8601 (par exemple AAAA-MM-JJ)
15	Date de l'analyse des résultats	A(10)	Chaîne					Voir ISO 8601 (par exemple AAAA-MM-JJ)
16	Nombre de jours écoulés depuis la date de production	N(3)	Nombre entier					Nombre de jours écoulés entre la date de production et la fin de la procédure d'échantillonnage
17-20 ¹	...	...	...					...
21	Nom du constructeur	A(50)	Chaîne					Équipementier
22	Nom de l'usine	A(50)	Chaîne					Lieu de production
23	Numéro d'identification du véhicule	A(17)	Chaîne					Numéro d'identification du véhicule à 17 caractères
24	Catégorie de véhicule (catégorie 1-1 seulement)	A(1)	Énumération					A = véhicule de très petite taille B = véhicule de petite taille C = véhicule de taille moyenne D = véhicule de grande taille E = véhicule de prestige F = véhicule de luxe J = tout terrain de loisir (y compris les autres tout terrain) M = véhicule polyvalent S = véhicule de sport P = pick-up léger T = pick-up normal
25	Nom du modèle	A(50)	Chaîne					Nom du modèle indiqué par le constructeur
26	Couleur extérieure	A(50)	Chaîne					Couleur de la peinture extérieure
27	Couleur intérieure	A(50)	Chaîne					Couleur des garnitures de sièges
28	Matériau des sièges	A(50)	Chaîne					Matériau utilisé pour les garnitures de sièges (par exemple cuir ou tissu)

Ligne #	Paramètre	Type de données de base [A = Alphabétique ou N = Numérique (longueur maximum, fractions)]	Type de données [Énumération chaîne, chiffre décimal, nombre entier]	Total chiffres	Chiffres décimaux	Valeur minimum	Valeur maximum	Valeurs autorisées pour l'énumération, la description ou les unités
29	Valeur affichée au compteur kilométrique	N(5)	Nombre entier					Le véhicule devrait avoir roulé moins de 80 km
30	Historique du véhicule	A(50)	Chaîne					Description facultative du véhicule d'essai
31	Type/caractéristiques du système de climatisation	A(20)	Chaîne					Description du système de climatisation
32	Commande du système de climatisation d'air	A(1)	Énumération					M = manuel A = automatique
33-49 ^f	...	...	...					...
50	Formaldéhyde présent dans l'enceinte d'essai	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 50-00-0 [µg/m ³]
51	Acétaldéhyde présent dans l'enceinte d'essai	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 75-07-0 [µg/m ³]
52	Acroléine présente dans l'enceinte d'essai	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 107-02-8 [µg/m ³]
53	Benzène présent dans l'enceinte d'essai	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 71-43-2 [µg/m ³]
54	Toluène présent dans l'enceinte d'essai	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 108-88-3 [µg/m ³]
55	Xylène présent dans l'enceinte d'essai	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 1330-20-7 [µg/m ³]
56	Éthylbenzène présent dans l'enceinte d'essai	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 100-41-4 [µg/m ³]
57	Styrène présent dans l'enceinte d'essai	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 100-42-5 [µg/m ³]
58-69 ^f	...	...	Nombre décimal	6	1	0,0	99 999,9	...
70	Formaldéhyde présent dans l'échantillon zéro	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 50-00-0 [µg/m ³]
71	Acétaldéhyde présent dans l'échantillon zéro	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 75-07-0 [µg/m ³]

Ligne #	Paramètre	Type de données de base [A = Alphabétique ou N = Numérique (longueur maximum, fractions)]	Type de données [Énumération chaîne, chiffre décimal, nombre entier]	Total chiffres	Chiffres décimaux	Valeur minimum	Valeur maximum	Valeurs autorisées pour l'énumération, la description ou les unités
72	Acroléine présente dans l'échantillon zéro	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 107-02-8 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
73	Benzène présent dans l'échantillon zéro	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 71-43-2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
74	Toluène présent dans l'échantillon zéro	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 108-88-3 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
75	Xylène présent dans l'échantillon zéro	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 1330-20-7 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
76	Éthylbenzène présent dans l'échantillon zéro	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 100-41-4 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
77	Styrène présent dans l'échantillon zéro	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 100-42-5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
78-89 ¹	...	...	Nombre décimal	6	1	0,0	99 999,9	...
90	Formaldéhyde présent dans le véhicule en mode ambiant	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 50-00-0 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
91	Acétaldéhyde présent dans le véhicule en mode ambiant	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 75-07-0 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
92	Acroléine présente dans le véhicule en mode ambiant	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 107-02-8 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
93	Benzène présent dans le véhicule en mode ambiant	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 71-43-2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
94	Toluène présent dans le véhicule en mode ambiant	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 108-88-3 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
95	Xylène présent dans le véhicule en mode ambiant	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 1330-20-7 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
96	Éthylbenzène présent dans le véhicule en mode ambiant	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 100-41-4 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
97	Styrène présent dans le véhicule en mode ambiant	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 100-42-5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

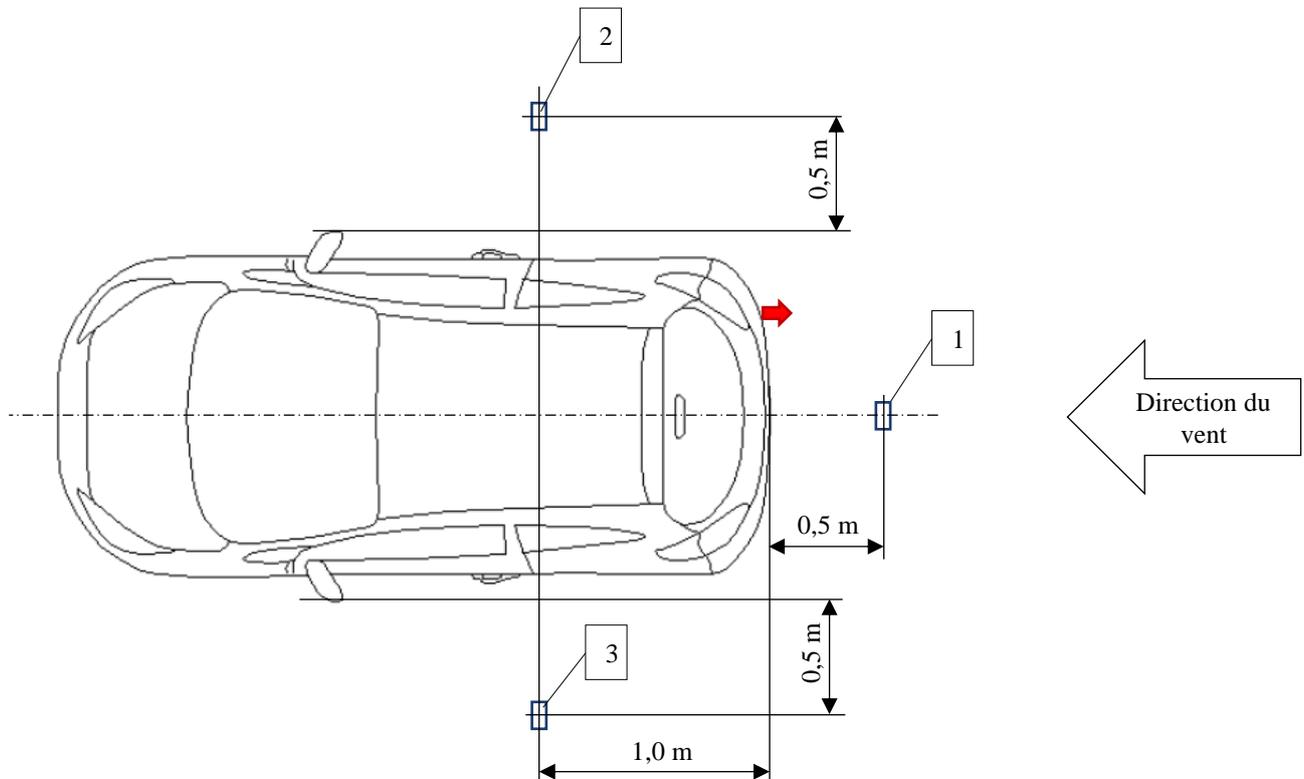
Ligne #	Paramètre	Type de données de base [A = Alphabétique ou N = Numérique (longueur maximum, fractions)]	Type de données [Énumération chaîne, chiffre décimal, nombre entier]	Total chiffres	Chiffres décimaux	Valeur minimum	Valeur maximum	Valeurs autorisées pour l'énumération, la description ou les unités
98-109 ^l	...	...	Nombre décimal	6	1	0,0	99 999,9	...
110	Formaldéhyde présent dans le véhicule en mode stationnement	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 50-00-0 [µg/m ³]
111-129 ^l	...	...	Nombre décimal	6	1	0,0	99 999,9	...
130	Formaldéhyde présent dans le véhicule en mode conduite	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 50-00-0 [µg/m ³]
131	Acétaldéhyde présent dans le véhicule en mode conduite	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 75-07-0 [µg/m ³]
132	Acroléine présente dans le véhicule en mode conduite	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 107-02-8 [µg/m ³]
133	Benzène présent dans le véhicule en mode conduite	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 71-43-2 [µg/m ³]
134	Toluène présent dans le véhicule en mode conduite	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 108-88-3 [µg/m ³]
135	Xylène présent dans le véhicule en mode conduite	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 1330-20-7 [µg/m ³]
136	Éthylbenzène présent dans le véhicule en mode conduite	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 100-41-4 [µg/m ³]
137	Styrène présent dans le véhicule en mode conduite	N(4,1)	Nombre décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 100-42-5 [µg/m ³]
138-149 ^l	...	...	Nombre décimal	6	1	0,0	99 999,9	...
150	Température de stockage	N(2,1)	Nombre décimal	3	1	0,0	99,9	Unité [°C]
151	Humidité de stockage	N(2,1)	Nombre décimal	3	1	0,0	99,9	Unité [% d'humidité relative]
152	Température de conditionnement	N(2,1)	Nombre décimal	3	1	0,0	99,9	Unité [°C]
153	Humidité de conditionnement	N(2,1)	Nombre décimal	3	1	0,0	99,9	Unité [% d'humidité relative]

Ligne #	Paramètre	Type de données de base [A = Alphabétique ou N = Numérique (longueur maximum, fractions)]	Type de données [Énumération chaîne, chiffre décimal, nombre entier]	Total chiffres	Chiffres décimaux	Valeur minimum	Valeur maximum	Valeurs autorisées pour l'énumération, la description ou les unités
154	Température dans l'habitacle en mode ambiant	N(2,1)	Nombre décimal	3	1	0,0	99,9	Unité [°C]
155	Humidité dans l'habitacle en mode ambiant	N(2,1)	Nombre décimal	3	1	0,0	99,9	Unité [% d'humidité relative]
156	Température dans l'enceinte d'essai en mode ambiant	N(2,1)	Nombre décimal	3	1	0,0	99,9	Unité [°C]
157	Humidité dans l'enceinte d'essai en mode ambiant	N(2,1)	Nombre décimal	3	1	0,0	99,9	Unité [% d'humidité relative]
158	Température dans l'habitacle en mode stationnement	N(3,1)	Nombre décimal	4	1	0,0	999,9	Unité [°C]
159	Humidité dans l'habitacle en mode stationnement	N(2,1)	Nombre décimal	3	1	0,0	99,9	Unité [% d'humidité relative]
160	Température dans l'enceinte d'essai en mode stationnement	N(2,1)	Nombre décimal	3	1	0,0	99,9	Unité [°C]
161	Humidité dans l'enceinte d'essai en mode stationnement	N(2,1)	Nombre décimal	3	1	0,0	99,9	Unité [% d'humidité relative]
162	Température dans l'habitacle en mode conduite	N(2,1)	Nombre décimal	3	1	0,0	99,9	Unité [°C]
163	Humidité dans l'habitacle en mode conduite	N(2,1)	Nombre décimal	3	1	0,0	99,9	Unité [% d'humidité relative]
164	Température dans l'enceinte d'essai en mode conduite	N(2,1)	Nombre décimal	3	1	0,0	99,9	Unité [°C]
165	Humidité dans l'enceinte d'essai en mode conduite	N(2,1)	Nombre décimal	3	1	0,0	99,9	Unité [% d'humidité relative]
166-179 ¹	...	...	...					...

¹ D'autres paramètres peuvent être insérés ici pour définir les conditions d'essai.

Annexe V

Structure de l'essai au ralenti



1. Anémomètre (contrôler en permanence qu'il soit bien centré).
- 2 et 3. Anémomètres (emplacement latéral).

Annexe VI

Procès-verbal d'essai sur la mesure des émissions provenant des gaz d'échappement qui s'infiltrent dans l'habitacle

Format de présentation et échange des données

Le fichier de données doit être constitué comme suit. Les valeurs de concentration des substances d'essai ainsi que tous les autres paramètres pertinents doivent être consignés et échangés dans un fichier de données au format csv. Les valeurs doivent être séparées par une virgule (Code ASCII-#h2C). Le signe décimal des valeurs numériques doit être un point (Code ASCII-#h2E) et les lignes doivent se terminer par un retour chariot (Code ASCII-#h0D). Il n'y a pas d'espace entre les milliers.

En-tête du fichier de données

Ligne #	Paramètre	Type de données de base [A = Alphabétique ou N = Numérique (longueur maximum, fractions)]	Type de données [Énumération chaîne, chiffre décimal, nombre entier]	Total chiffres	Chiffres décimaux	Valeur minimum	Valeur maximum	Valeurs autorisées pour l'énumération, la description ou les unités
1	Code processus	N(2)	Nombre entier			0	99	Version du procès-verbal d'essai. Le premier ensemble de données est N = 0, la valeur la plus élevée correspondant à la dernière correction de l'ensemble de données existant
2	Nom du témoin	A(250)	Chaîne					Selon le cas, nom complet du témoin et nom et coordonnées de la société pour l'homologation de l'essai. Utiliser la mention « auto-certifié » si aucun témoin n'est requis
3	Code d'identification de l'essai	A(50)	Chaîne					Identification de l'essai de série
4	Nom du ou des agents ayant procédé à l'essai du véhicule	A(50)	Chaîne					Prénom et nom
5	Nom du ou des agents ayant procédé à l'analyse des résultats	A(50)	Chaîne					Prénom et nom
6	Laboratoire d'essai	A(200)	Chaîne					Nom et adresse postale complète du laboratoire d'essai
7	Laboratoire d'analyse	A(200)	Chaîne					Nom et adresse postale complète du laboratoire d'analyse
8	Validité des essais	A(5)	Chaîne					Indiquer si l'essai est valide ou nul
9	Observations concernant l'essai	A(1000)	Chaîne					Observations concernant le procès-verbal d'essai
10	Date de production	A(10)	Chaîne					Voir ISO 8601 (par exemple AAAA-MM-JJ)

Ligne #	Paramètre	Type de données de base [A = Alphabétique ou N = Numérique (longueur maximum, fractions)]	Type de données [Énumération chaîne, chiffre décimal, nombre entier]	Total chiffres	Chiffres décimaux	Valeur minimum	Valeur minimum	Valeurs autorisées pour l'énumération, la description ou les unités
11	Date de l'essai du véhicule	A(10)	Chaîne					Voir ISO 8601 (par exemple AAAA-MM-JJ)
12	Date de l'analyse des résultats	A(10)	Chaîne					Voir ISO 8601 (par exemple AAAA-MM-JJ)
13	Nom du constructeur	A(50)	Chaîne					Équipementier
14	Nom de l'usine	A(50)	Chaîne					Lieu de production
15	Numéro d'identification du véhicule	A(17)	Chaîne					Numéro d'identification du véhicule à 17 caractères
16	Catégorie de véhicule (catégorie 1-1 seulement)	A(1)	Énumération					A = véhicule de très petite taille B = véhicule de petite taille C = véhicule de taille moyenne D = véhicule de grande taille E = véhicule de prestige F = véhicule de luxe J = tout terrain de loisir (y compris les autres tout terrain) M = véhicule polyvalent S = véhicule de sport P = pick-up léger T = pick-up normal
17	Nom du modèle	A(50)	Chaîne					Nom du modèle indiqué par le constructeur
18	Couleur extérieure	A(50)	Chaîne					Couleur de la peinture extérieure
19	Valeur affichée au compteur kilométrique	N(5)	Nombre entier					Le véhicule devrait avoir roulé entre 3000 et 15 000 km
20	Historique du véhicule	A(50)	Chaîne					Description facultative du véhicule d'essai
21	Type/caractéristiques du système de climatisation	A(20)	Chaîne					Description du système de climatisation
22	Commande du système de climatisation d'air	A(1)	Énumération					M = manuel A = automatique
23	Type de filtre d'habitacle	A(1)	Énumération					D = filtre à poussière C = filtre à charbon N = pas de filtre

Ligne #	Paramètre	Type de données de base [A = Alphabétique ou N = Numérique (longueur maximum, fractions)]	Type de données [Énumération chaîne, chiffre décimal, nombre entier]	Total chiffres	Chiffres décimaux	Valeur minimum	Valeur maximum	Valeurs autorisées pour l'énumération, la description ou les unités
24	Dispositif de purification de l'air de l'habitacle	A(1)	Énumération					N = non équipé Y = Équipé
25-29(1)	...	...	...					...
30	Vitesse du vent	N(2,1)	Décimal	3	1	0,0	99,9	[m/s]
31	Température ambiante	N(2,1)	Décimal	3	1	- 99,9	+ 99,9	[deg. Celsius]
32	Pression ambiante	N(3,1)	Décimal	4	1	0,0	999,9	[kPa]
33	Humidité relative	N(2,1)	Décimal	3	1	0,0	99,9	[pourcentage]
34-39(1)	...	...	...					...
40	Concentration – Monoxyde de carbone – avant l'essai	N(4,1)	Décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 201230-82-2 [mg/m ³]
41	Concentration – Monoxyde d'azote – avant l'essai	N(4,1)	Décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 10102-43-9 [µg/m ³]
42	Concentration – Dioxyde d'azote – avant l'essai	N(4,1)	Décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 10102-44-0 [µg/m ³]
43	Concentration – monoxyde de carbone – après l'essai	N(4,1)	Décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 201230-82-2 [mg/m ³]
44	Concentration – monoxyde d'azote – après l'essai	N(4,1)	Décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 10102-43-9 [µg/m ³]
45	Concentration – dioxyde d'azote – après l'essai	N(4,1)	Décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 10102-44-0 [µg/m ³]
46-49(1)	...	...	...					...
50	Essai au ralenti – monoxyde de carbone	N(4,1)	Décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS# : 201230-82-2 [mg/m ³]
51	Essai au ralenti – monoxyde d'azote	N(4,1)	Décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 10102-43-9 [µg/m ³]
52	Essai au ralenti – dioxyde d'azote	N(4,1)	Décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 10102-44-0 [µg/m ³]
53-59(1)	...	...	...					...
60	Essai à vitesse constante – monoxyde de carbone	N(4,1)	Décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 201230-82-2 [mg/m ³]

<i>Ligne #</i>	<i>Paramètre</i>	<i>Type de données de base [A = Alphabétique ou N = Numérique (longueur maximum, fractions)]</i>	<i>Type de données [Énumération chaîne, chiffre décimal, nombre entier]</i>	<i>Total chiffres</i>	<i>Chiffres décimaux</i>	<i>Valeur minimum</i>	<i>Valeur minimum</i>	<i>Valeurs autorisées pour l'énumération, la description ou les unités</i>
61	Essai à vitesse constante – monoxyde d'azote	N(4,1)	Décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 10102-43-9 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
62	Essai à vitesse constante – dioxyde d'azote	N(4,1)	Décimal	5	1	0,0	9999,9	CAS#: 10102-44-0 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
63-69 ¹	...	...	...					...

¹ D'autres paramètres peuvent être insérés ici pour définir les conditions d'essai.