

Édition de langue française **Législation**

Sommaire

I Actes dont la publication est une condition de leur applicabilité

.....

II Actes dont la publication n'est pas une condition de leur applicabilité

Conseil

88/76/CEE :

- ★ **Directive du Conseil, du 3 décembre 1987, modifiant la directive 70/220/CEE concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux mesures à prendre contre la pollution de l'air par les gaz provenant des moteurs équipant les véhicules à moteur** 1

88/77/CEE :

- ★ **Directive du Conseil, du 3 décembre 1987, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux mesures à prendre contre les émissions de gaz polluants provenant des moteurs Diesel destinés à la propulsion des véhicules** 33

2

Les actes dont les titres sont imprimés en caractères maigres sont des actes de gestion courante pris dans le cadre de la politique agricole et ayant généralement une durée de validité limitée.

Les actes dont les titres sont imprimés en caractères gras et précédés d'un astérisque sont tous les autres actes.

II

(Actes dont la publication n'est pas une condition de leur applicabilité)

CONSEIL

DIRECTIVE DU CONSEIL

du 3 décembre 1987

modifiant la directive 70/220/CEE concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux mesures à prendre contre la pollution de l'air par les gaz provenant des moteurs équipant les véhicules à moteur

(88/76/CEE)

LE CONSEIL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES,

vu le traité instituant la Communauté économique européenne, et notamment son article 100 A,

vu la proposition de la Commission (1),

en coopération avec le Parlement européen (2),

vu l'avis du Comité économique et social (3),

considérant qu'il importe d'arrêter les mesures destinées à établir progressivement le marché intérieur au cours d'une période expirant le 31 décembre 1992; que le marché intérieur comporte un espace sans frontières intérieures, dans lequel la libre circulation des marchandises, des personnes, des services et des capitaux est assurée;

considérant que le premier programme d'action de la Communauté européenne pour la protection de l'environnement, approuvé le 22 novembre 1973 par le Conseil, invite déjà à tenir compte des derniers progrès scientifiques dans la lutte contre la pollution atmosphérique causée par les gaz provenant des véhicules à moteur et à adapter dans ce sens les directives déjà arrêtées; que le troisième programme d'action

prévoit que des efforts supplémentaires seront entrepris en vue d'une réduction importante du niveau actuel des émissions de polluants des véhicules à moteur;

considérant que la directive 70/220/CEE (4) fixe des valeurs limites pour les émissions de monoxyde de carbone et d'hydrocarbures imbrûlés provenant de tels moteurs; que ces valeurs limites ont été réduites pour la première fois par la directive 74/290/CEE (5) et complétées, conformément à la directive 77/102/CEE (6), par des valeurs limites pour les émissions admissibles d'oxydes d'azote; que les valeurs limites pour ces trois polluants ont été successivement abaissées par les directives 78/665/CEE (7) et 83/351/CEE (8);

considérant que les travaux entrepris par la Commission dans le cadre de sa politique d'approche globale concernant l'évolution de la réglementation du secteur automobile ont montré qu'actuellement l'industrie européenne dispose ou procède à la mise au point de technologies de moteurs permettant une nouvelle réduction des valeurs limites; que cette réduction ne compromet pas, pendant la période considérée, les objectifs de la politique communautaire dans d'autres domaines, en particulier dans celui de l'utilisation rationnelle de l'énergie;

(1) JO n° C 178 du 6. 7. 1984, p. 9, JO n° C 318 du 29. 11. 1984, p. 6, et JO n° C 257 du 28. 9. 1987, p. 1.

(2) Avis publiés aux JO n° C 12 du 14. 1. 1985, p. 65, et JO n° C 190 du 20. 7. 1987, p. 180, et position rendue le 18 novembre 1987 (JO n° C 345 du 21. 12. 1987, p. 59).

(3) JO n° C 25 du 28. 1. 1985, p. 46.

(4) JO n° L 76 du 6. 4. 1970, p. 1.

(5) JO n° L 159 du 15. 6. 1974, p. 61.

(6) JO n° L 32 du 3. 2. 1977, p. 32.

(7) JO n° L 223 du 14. 8. 1978, p. 48.

(8) JO n° L 197 du 20. 7. 1983, p. 1.

considérant qu'il y a lieu de promouvoir l'innovation et la compétitivité industrielle respectivement sur le marché intérieur et sur les marchés étrangers; que la Communauté se doit de prendre des mesures concernant les émissions automobiles; que ces mesures doivent en même temps assurer un haut niveau de protection de l'environnement et permettre de parvenir à des valeurs qui soient adaptées aux conditions européennes, de manière que leur effet sur l'environnement soit en définitive équivalent à celui des normes en vigueur aux États-Unis en matière d'émissions automobiles; que, pour réaliser cet objectif, il est opportun de prévoir une solution différenciée pour les différentes catégories de cylindrée des voitures afin de permettre, dans la mesure du possible, le respect des prescriptions communautaires à un coût raisonnable et par des moyens techniques différents; que les valeurs limites prévues pour la catégorie de voitures ayant une cylindrée inférieure à 1,4 litre reflètent les conditions technico-économiques actuelles des constructeurs européens dans ce segment du marché et que les valeurs limites applicables en 1992/1993 devraient être fixées en 1987;

considérant que les valeurs limites de la présente directive se fondent sur la méthode d'essai établie par la directive 70/220/CEE, mais qu'il convient d'adapter ultérieurement cette procédure de façon qu'elle représente non seulement les conditions de circulation des centres urbains encombrés mais également celles de la circulation en dehors de ces centres; que cette adaptation devrait être décidée au plus tard en 1987;

considérant que la directive 70/220/CEE, dans son article 5, se réfère à la possibilité d'adapter au progrès technique les dispositions des annexes;

considérant qu'il est nécessaire que les moteurs à essence de tous les véhicules soumis à la présente directive soient conçus pour fonctionner à l'essence sans plomb afin de permettre d'arrêter l'utilisation d'additifs à base de plomb dans les carburants et ainsi de contribuer de façon décisive à la diminution de la pollution de l'environnement par cet élément;

considérant qu'il est nécessaire que les prescriptions applicables aux moteurs à allumage par compression des véhicules visés par la présente directive, compte tenu de la spécificité de l'ensemble des polluants émis par ces moteurs, restent compatibles avec l'évolution ultérieure des dispositions concernant les autres polluants émis par de tels moteurs, visés par la directive 72/306/CEE (1);

considérant qu'il est opportun que, pendant la période allant de l'adoption des normes européennes à la mise

en œuvre du cycle d'essai européen révisé, les véhicules obtenant la réception pour des normes équivalentes sur des marchés d'exportation de la Communauté puissent également obtenir la réception CEE;

considérant que les États membres qui le souhaitent peuvent, dans le respect des règles du traité, anticiper la mise en œuvre des nouvelles valeurs prévues par la présente directive, étant entendu que les États membres qui font usage de cette faculté ne peuvent interdire ni la mise sur le marché ni l'utilisation des véhicules, produits sur le plan national ou importés, qui sont conformes aux prescriptions communautaires,

A ARRÊTÉ LA PRÉSENTE DIRECTIVE :

Article premier

Les annexes I, II, III, VI et VII de la directive 70/220/CEE sont modifiées conformément à l'annexe de la présente directive. Une nouvelle annexe III A est introduite.

Article 2

1. À partir du 1^{er} juillet 1988, les États membres ne peuvent, pour des motifs concernant la pollution de l'air par les gaz provenant du moteur ou concernant les exigences du moteur en matière de carburant :

- ni refuser, pour un type de véhicule à moteur, la réception CEE ou la délivrance du document prévu à l'article 10 paragraphe 1 dernier tiret de la directive 70/156/CEE (2), modifiée en dernier lieu par la directive 87/403/CEE (3), ou la réception de portée nationale,
- ni interdire la première mise en circulation des véhicules,

si les émissions de gaz polluants de ce type de véhicule à moteur ou de ces véhicules ainsi que les exigences du moteur en matière de carburant répondent à la directive 70/220/CEE, telle que modifiée par la présente directive.

2. À partir du 1^{er} octobre 1988 en ce qui concerne les types de véhicules ayant une cylindrée supérieure à 2 000 centimètres cubes,

(1) JO n° L 190 du 20. 8. 1972, p. 1.

(2) JO n° L 42 du 23. 2. 1970, p. 1.

(3) JO n° L 220 du 8. 8. 1987, p. 44.

à partir du 1^{er} octobre 1990 en ce qui concerne les types de véhicules ayant une cylindrée inférieure à 1 400 centimètres cubes,

à partir du 1^{er} octobre 1991 en ce qui concerne les types de véhicules ayant une cylindrée comprise entre 1 400 centimètres cubes et 2 000 centimètres cubes et à partir du 1^{er} octobre 1994 en ce qui concerne les types de véhicules de même cylindrée équipés d'un moteur à allumage par compression de type injection directe,

les États membres :

- ne peuvent plus délivrer le document prévu à l'article 10 paragraphe 1 dernier tiret de la directive 70/156/CEE pour un type de véhicule à moteur,
- peuvent refuser la réception de portée nationale d'un type de véhicule à moteur,

dont les émissions de gaz polluants ne répondent pas aux annexes de la directive 70/220/CEE, telle que modifiée par la présente directive.

3. À partir du 1^{er} octobre 1989 en ce qui concerne les véhicules ayant une cylindrée supérieure à 2 000 centimètres cubes,

à partir du 1^{er} octobre 1991 en ce qui concerne les véhicules ayant une cylindrée inférieure à 1 400 centimètres cubes,

à partir du 1^{er} octobre 1993 en ce qui concerne les véhicules ayant une cylindrée comprise entre 1 400 centimètres cubes et 2 000 centimètres cubes et à partir du 1^{er} octobre 1996 en ce qui concerne les véhicules de même cylindrée équipés d'un moteur par allumage par compression de type injection directe,

les États membres peuvent interdire la première mise en circulation des véhicules dont les émissions de gaz polluants et les exigences du moteur en matière de carburants ne répondent pas aux annexes de la directive 70/220/CEE, telle que modifiée par la présente directive.

Article 3

1. Les États membres peuvent refuser la réception de portée nationale, la réception CEE ou le document prévu à l'article 10 paragraphe 1 deuxième tiret de la directive 70/156/CEE pour un type de véhicule à moteur à allumage commandé dont les exigences en matière de carburant ne répondent pas aux annexes de la directive 70/220/CEE, telle que modifiée par la présente directive :

- à partir du 1^{er} octobre 1988 pour les types de véhicules ayant une cylindrée supérieure à 2 000 centimètres cubes, à l'exception des véhicules définis au point 8.1,
- à partir du 1^{er} octobre 1989 pour les autres types.

2. À partir du 1^{er} octobre 1990, les États membres peuvent interdire la première mise en circulation des

véhicules équipés d'un moteur à allumage commandé dont les exigences en matière de carburant ne répondent pas aux annexes de la directive 70/220/CEE, telle que modifiée par la présente directive, sauf lorsque le constructeur fournit un certificat, accepté par le service technique qui a délivré la réception initiale pour les émissions, précisant que l'adaptation des véhicules aux nouvelles exigences en matière de carburant nécessite des changements techniques majeurs, à savoir : un changement dans la définition des matériaux des sièges de soupape à admission ou d'échappement ou une réduction du taux de compression ou une augmentation de la capacité du moteur pour compenser la perte de puissance; auquel cas cette interdiction n'est possible qu'à partir des dates prévues à l'article 2 paragraphe 3.

Article 4

Le 31 décembre 1987 au plus tard, le Conseil, sur proposition de la Commission :

- décide une nouvelle réduction des valeurs limites à appliquer au plus tard en 1992 aux véhicules ayant une cylindrée inférieure à 1 400 centimètres cubes pour la délivrance de nouvelles réceptions de portée nationale et en 1993 pour la première mise en circulation des véhicules,
- modifie l'essai figurant à l'annexe III de la directive 70/220/CEE afin de l'adapter aux conditions actuelles, notamment en ajoutant des trajets en milieu non urbain,
- décide des modalités d'entrée en vigueur de l'essai modifié figurant à l'annexe III et des conditions d'abrogation de l'annexe III et de l'annexe III A de la directive 70/220/CEE, telle que modifiée par la présente directive, y compris la période transitoire.

Article 5

Les États membres mettent en vigueur les dispositions nécessaires pour se conformer à la présente directive avant le 1^{er} juillet 1988 et en informent immédiatement la Commission.

Article 6

Les États membres sont destinataires de la présente directive.

Fait à Bruxelles, le 3 décembre 1987.

Par le Conseil

Le président

Chr. CHRISTENSEN

ANNEXE

ANNEXE I

1. Ajouter :

« à l'exception des véhicules de catégorie N₁ pour lesquels l'homologation a été accordée conformément à la directive 88/76/CEE (1).

À la demande du constructeur, l'homologation au titre de la présente directive peut être étendue des véhicules M₁ ou N₁ équipés d'un moteur à allumage par compression qui ont déjà été homologués aux véhicules M₂ ou N₂ dont la masse de référence ne dépasse pas 2 840 kg et qui répondent aux conditions prévues au point 6 (extension de l'homologation).

(1) JO n° L 36 du 9. 2. 1988, p. 1. »

2.2. Remplacer le texte existant par :

« Au sens de l'annexe III A par "masse de référence", la masse du véhicule en ordre de marche moins la masse forfaitaire du conducteur de 75 kg, majorée d'une masse forfaitaire de 136 kg; »

Ajouter le nouveau point 2.8 suivant :

« 2.8. par "cylindrée" :

2.8.1. pour les moteurs à piston alternatif, le volume nominal des cylindres,

2.8.1.1. pour les moteurs à piston rotatif (Wankel), le volume nominal double des cylindres. »

Ajouter le nouveau point 3.2.4 suivant :

« 3.2.4. description des mesures pour assurer que le véhicule, équipé d'un moteur à allumage commandé, de par sa construction, ne peut être approvisionné qu'avec l'essence sans plomb conforme à la directive 85/210/CEE. Cette condition est considérée comme remplie s'il est démontré que l'orifice de remplissage du réservoir est conçu de manière à empêcher le remplissage avec un pistolet de distributeur d'essence dont l'embouchure a un diamètre extérieur égal ou supérieur à 23,6 mm. »

Au point 5.1, le texte existant reçoit le numéro 5.1.1 et est à compléter comme suit :

« Les moyens techniques mis en œuvre par le constructeur doivent être tels que les véhicules présentent, pendant leur durée de vie normale et dans les conditions normales d'utilisation, un taux d'émission de gaz polluants effectivement limité.

5.1.2. Le véhicule équipé d'un moteur à allumage commandé doit être conçu de manière à pouvoir fonctionner à l'essence sans plomb telle que spécifiée par la directive 85/210/CEE. »

Au point 5.2.1.1.4, lire :

« 5.2.1.1.4. Sous réserve des points 5.2.1.1.4.2 et 5.2.1.1.5, l'essai est exécuté trois fois. La masse de monoxyde de carbone, la masse combinée d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote et la masse d'oxydes d'azote obtenues doivent être inférieures aux valeurs données ci-après, pour les catégories de véhicules correspondantes :

Cylindrée C (en cm ³)	Masse de monoxyde de carbone L1 (g par essai)	Masses combinées d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote L2 (g par essai)	Masse d'oxydes d'azote L3 (g par essai)
C > 2 000	25	6,5	3,5
1 400 ≤ C ≤ 2 000	30	8	
C < 1 400	45	15	6

Les véhicules équipés de moteurs à allumage par compression d'une cylindrée supérieure à 2 000 cm³ doivent satisfaire aux valeurs limites correspondant à la catégorie de cylindrée comprise entre 1 400 cm³ et 2 000 cm³. »

Aux points 5.2.1.1.4.1, 5.2.1.1.4.2, 5.2.1.1.5.1 et 5.2.1.1.5.2, ajouter après l'expression « masse (émissions) combinée(s) d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote » l'expression « ainsi que la masse (l'émission) d'oxydes d'azote » respectivement.

Ajouter le nouveau point 6.5 suivant :

« 6.5. **Types de véhicules équipés d'un moteur à allumage commandé présentant des exigences différentes en matière de carburants**

6.5.1. L'agrément sera étendu aux types de véhicules modifiés à des fins liées aux exigences du moteur en matière de carburants, pourvu que soient remplies les conditions définies au point 8.4. »

Ajouter le nouveau point 6.6 suivant :

« 6.6. **Types de véhicules à transmissions automatiques ou pourvus de transmissions à variation continue**

6.6.1. La réception accordée à un type de véhicule pourvu d'une transmission manuelle peut être étendue, dans les conditions indiquées ci-après, à des types de véhicules pourvus de transmissions automatiques ou de transmission à variation continue :

6.6.1.1. les mêmes types d'éléments et systèmes de base (autres que la transmission) susceptibles d'influer sur les émissions de gaz polluants doivent être montés et être en état de fonctionnement. Toutefois, les différences de détail prévues pour tenir compte des modes de fonctionnement différents des transmissions automatiques ou à variation continue sont admises;

6.6.1.2. le type de véhicule doit avoir une masse de référence située dans une fourchette de $\pm 5\%$ par rapport à la masse de référence du type de véhicule pourvu d'une transmission manuelle;

6.6.1.3. le type de véhicule doit être soumis à des essais et satisfaire aux prescriptions énumérées au point 5, modifiées comme suit :

les valeurs limites pour les oxydes d'azote sont obtenues en multipliant les valeurs L3 données dans le tableau figurant au point 5.2.1.1.4 par un facteur 1,3 et les valeurs limites pour la masse combinée d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote sont obtenues en multipliant les valeurs L2 données dans le tableau figurant au point 5.2.1.1.4 par un facteur 1,2. »

Au point 7.1.1.1, remplacer le tableau par le suivant :

« Cylindrée C (en cm ³)	Masse de monoxyde de carbone L1 (g par essai)	Masses combinées d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote L2 (g par essai)	Masse d'oxydes d'azote L3 (g par essai)
C > 2 000	30	8,1	4,4
1 400 ≤ C ≤ 2 000	36	10	
C < 1 400	54	19	7,5

Les véhicules équipés de moteurs à allumage par compression d'une cylindrée supérieure à 2 000 cm³ doivent satisfaire aux valeurs limites correspondant à la catégorie de cylindrée comprise entre 1 400 cm³ et 2 000 cm³. »

Au point 7.1.1.2, deuxième alinéa, lire :

« L : valeur limite prescrite au point 7.1.1.1 pour les émissions de monoxyde de carbone, les émissions combinées d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote ainsi que les émissions d'oxydes d'azote. »

Ajouter le nouveau point 7.2 suivant :

« 7.2. Lorsque la réception est étendue en vertu du point 6.6 (transmissions automatiques et transmissions à variation continue), les valeurs limites pour les oxydes d'azote sont obtenues en multipliant les valeurs L3 données dans le tableau figurant au point 7.1.1.1 par un facteur 1,3 et les valeurs limites pour la masse combinée d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote sont obtenues en multipliant les valeurs L2 données dans le tableau figurant au point 7.1.1.1 par un facteur 1,2. »

Au point 8.1, lire :

- « 8.1. Pour la réception et le contrôle de conformité
- des véhicules autres que ceux de la catégorie M₁,
 - des véhicules de la catégorie M₁ conçus pour le transport de personnes ayant plus de six places, conducteur compris, ou une masse maximale supérieure à 2 500 kg,
- ainsi que
- des véhicules hors route définis à l'annexe I de la directive 70/156/CEE, modifiée en dernier lieu par la directive 87/403/CEE (1),

sont applicables à partir du 1^{er} octobre 1989 en ce qui concerne les nouveaux types de véhicules et à partir du 1^{er} octobre 1990 en ce qui concerne les véhicules faisant l'objet d'une première mise en circulation, les valeurs limites figurant aux tableaux du point 5.2.1.1.4 (réception) et 7.1.1.1 (contrôle de conformité) de la directive 70/220/CEE, modifiée en dernier lieu par la directive 83/351/CEE.

(1) JO n° L 220 du 8. 8. 1987, p. 44. »

Ajouter les nouveaux points 8.3 et 8.4 suivants :

- « 8.3. Essai équivalent à l'essai de type I concernant le contrôle des émissions après un démarrage à froid
- 8.3.1. Pour la réception et le contrôle de la production des véhicules de la catégorie M₁ équipés d'un moteur de cylindrée $\geq 1\ 400\text{ cm}^3$, le service technique peut, à la demande d'un constructeur, effectuer l'essai équivalent défini à l'annexe III A ("cycle EPA") au lieu de celui défini au point 5.2.1.1.

Dans ce cas :

- 8.3.1.1. Pour la réception d'un type de véhicule, les valeurs limites figurant dans le tableau du point 5.2.1.1.4 sont remplacées par les valeurs suivantes :
- masse de monoxyde de carbone (L1): 2,11 g/km,
 - masse d'hydrocarbures : 0,25 g/km,
 - masse d'oxydes d'azote (L3): 0,62 g/km.

Ces valeurs limites sont considérées comme respectées si les résultats d'essai d'un type de véhicule ne les dépassent pas lorsque les masses de chaque polluant sont multipliées par le facteur de détérioration approprié figurant dans le tableau suivant :

Système de contrôle des émissions	Facteur de détérioration		
	CO	HC	NO _x
1. Moteur à allumage commandé équipé d'un convertisseur catalytique oxydant	1,2	1,3	1,0
2. Moteur à allumage commandé non équipé d'un convertisseur catalytique	1,2	1,3	1,0
3. Moteur à allumage commandé équipé d'un convertisseur catalytique à trois voies	1,2	1,3	1,1
4. Moteur à allumage par compression	1,1	1,0	1,0

Lorsqu'un constructeur, en se fondant sur les procédures de certification des marchés d'exportation de la Communauté, a acquis la preuve qu'il existe des facteurs de détérioration spécifiques au type de véhicule, ces facteurs peuvent être substitués au facteur précité pour établir si les valeurs limites définies au présent point sont respectées.

- 8.3.1.2. Pour le contrôle de la conformité de la production, des véhicules peuvent être prélevés de la série et soumis à l'essai décrit à l'annexe III A.
- 8.3.1.2.1. Un véhicule non conforme est un véhicule dont les résultats d'essai corrigés des facteurs de détérioration établis pour le type de véhicule homologué conformément au point 8.3.1 dépassent une ou plusieurs des valeurs limites figurant au point 8.3.1.1.
- 8.3.1.2.2. La production d'une série est considérée conforme ou non conforme sur la base d'un essai des véhicules par échantillonnage jusqu'à ce que l'on parvienne à une décision d'acceptation pour toutes les valeurs limites ou à une décision de refus pour une valeur limite. Une décision d'acceptation est obtenue lorsque le nombre cumulé de véhicules non conformes tels que définis au point 8.3.1.2.1 pour chaque valeur limite est inférieur ou égal au seuil d'acceptation prévu pour le nombre de véhicules testés. On obtient une décision de refus lorsque le nombre cumulé de véhicules non conformes pour une valeur limite est supérieur ou égal au seuil de refus prévu pour le nombre de véhicules testés.

Lorsqu'une décision d'acceptation a été prise pour une valeur limite déterminée, les véhicules dont les résultats d'essai corrigés du facteur de détérioration dépassent la valeur limite ne sont plus pris en considération pour le contrôle de la conformité de la production.

Les seuils d'acceptation et de refus correspondant au nombre cumulé des véhicules soumis aux essais sont reproduits dans le tableau suivant :

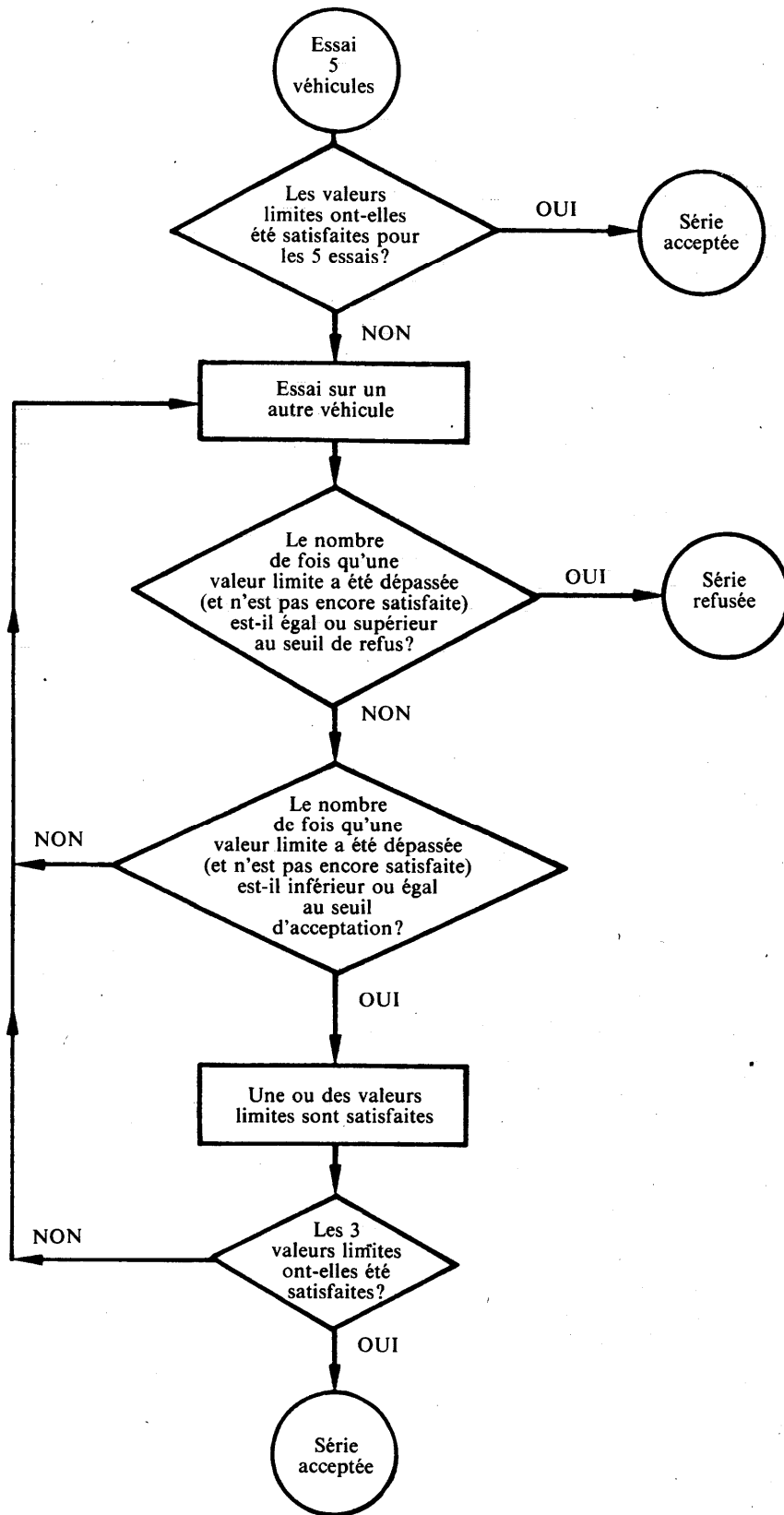
Nombre cumulé de véhicules soumis aux essais	Seuil d'acceptation Nombre d'échecs	Seuil de refus Nombre d'échecs
1	(1)	(2)
2	(1)	(2)
3	(1)	(2)
4	(1)	(2)
5	0	(2)
6	0	6
7	1	7
8	2	8
9	2	8
10	3	9
11	3	9
12	4	10
13	4	10
14	5	11
15	5	11
16	6	12
17	6	12
18	7	13
19	7	13
20	8	14
21	8	14
22	9	15
23	9	15
24	10	16
25	11	16
26	11	17
27	12	17
28	12	18
29	13	19
30	13	19
31	14	20
32	14	20
33	15	21
34	15	21
35	16	22
36	16	22
37	17	23
38	17	23
39	18	24
40	18	24
41	19	25
42	19	26
43	20	26
44	21	27
45	21	27
46	22	28
47	22	28
48	23	29
49	23	29
50	24	30
51	24	30
52	25	31
53	25	31
54	26	32
55	26	32
56	27	33
57	27	33
58	28	33
59	28	33
60	32	33

(1) Série ne pouvant être acceptée à ce stade.

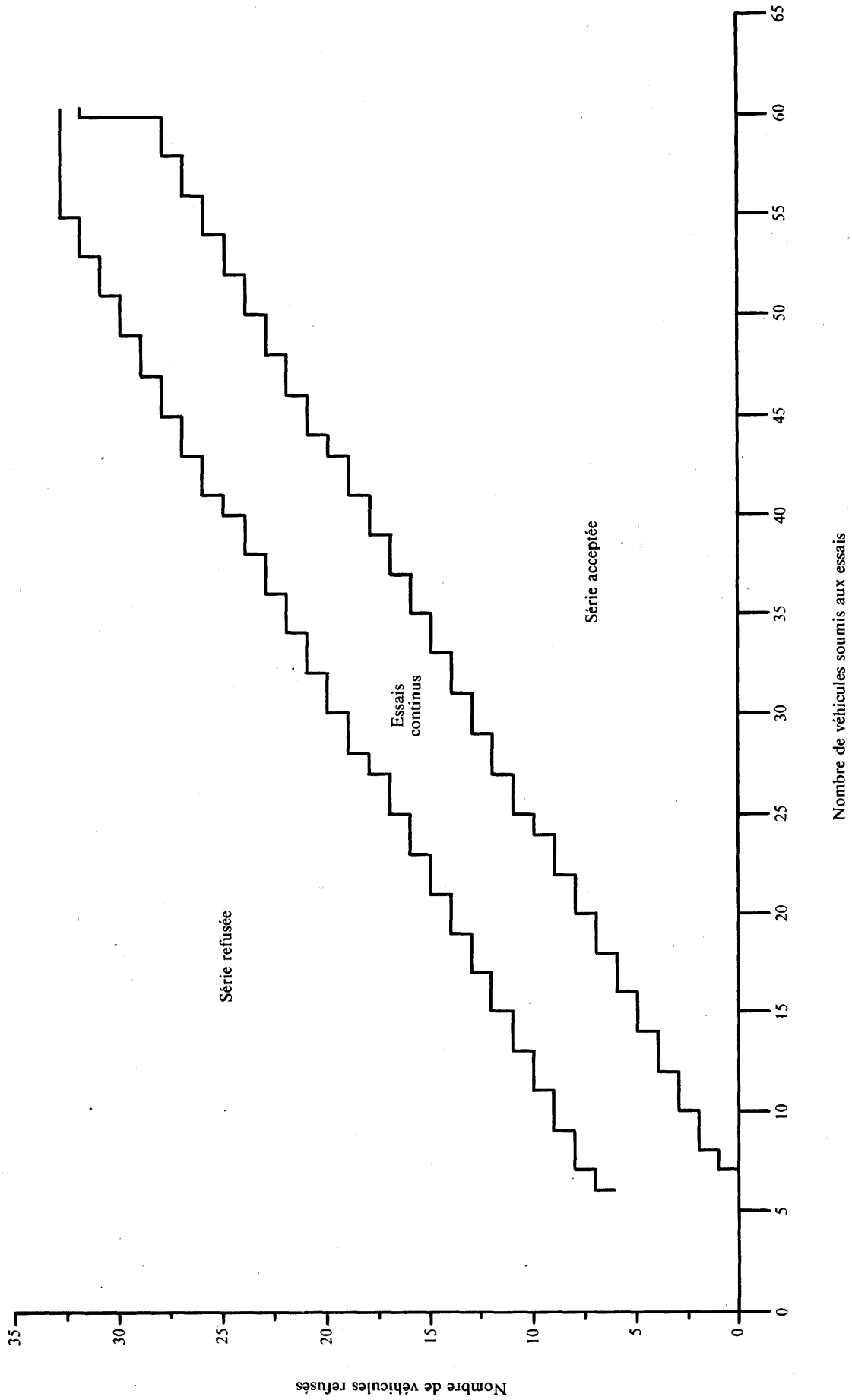
(2) Série ne pouvant être refusée à ce stade.

- 8.3.1.3. Les constructeurs titulaires de documents de certification délivrés par les pouvoirs publics des marchés d'exportation communautaires et reprenant des résultats d'essais équivalant à ceux de l'annexe III A peuvent présenter de tels résultats.
- 8.4. Pour l'extension de la réception CEE aux véhicules qui sont homologués conformément à la directive 70/220/CEE, modifiée en dernier lieu par la directive 83/351/CEE, mais sont modifiés pour répondre aux exigences du moteur en matière de carburant énoncées dans la présente directive, les constructeurs attestent que :
- 8.4.1. le type de véhicule est conforme à l'exigence du point 5.1.2 concernant les exigences du moteur en matière de carburant
et que
- 8.4.2. le véhicule continue de répondre aux valeurs limites pour la conformité de la production, conformément à la directive 70/220/CEE, modifiée en dernier lieu par la directive 83/351/CEE. »

Plan d'échantillonnage à utiliser avec l'essai de l'annexe III A



Plan d'échantillonnage à utiliser avec l'essai de l'annexe III A



ANNEXE II.

À la fin des points 1.4 et 1.5, ajouter l'appel de note « (4) ».

À la fin du point 1.7, ajouter l'appel de note « (5) ».

En bas de page, ajouter les notes suivantes :

« (4) Cette valeur doit être arrondie au dixième de millimètre le plus proche.

(5) Cette valeur doit être calculée avec $\pi = 3,1416$ et arrondie au centimètre cube le plus proche. »

Au point 7, ajouter le sous-point suivant :

« Renseignements à fournir pour les essais prévus à l'annexe III A »

Point de changement des vitesses (de la première en deuxième, etc.):

Méthode de démarrage à froid: »

ANNEXE III

Supprimer le point 3.1.7.

Ajouter la nouvelle annexe III A suivante :

« ANNEXE III A

**ESSAI ÉQUIVALANT À L'ESSAI DE TYPE I CONCERNANT
LE CONTRÔLE DES ÉMISSIONS APRÈS UN DÉMARRAGE À FROID****1. INTRODUCTION**

Voir point 8.3 de l'annexe I.

2. CYCLE D'ESSAIS AU BANC À ROULEAUX**2.1. Description du cycle**

Le cycle d'essai à appliquer au banc à rouleaux est celui indiqué dans le tableau qui suit et décrit sur le graphique de l'appendice 1.

Ce tableau donne aussi la décomposition séquentielle du cycle.

2.2. *Idem* point 2.2 de l'annexe III.**2.3. Transmissions**

2.3.1. Toutes les conditions d'essai, sauf indication contraire, se dérouleront conformément aux recommandations du constructeur.

2.3.2. Les véhicules équipés d'une roue libre ou d'une vitesse surmultipliée, sauf indication contraire, seront testés en utilisant ces caractéristiques conformément aux recommandations du constructeur.

2.3.3. Les périodes de ralenti seront effectuées avec la transmission automatique sur « *drive* » et avec les roues freinées. Les transmissions manuelles seront en prise, avec l'embrayage non engagé, sauf pour le premier ralenti.

Le véhicule devra être conduit avec un mouvement minimal de la pédale d'accélérateur, afin de maintenir la vitesse désirée.

2.3.4. Les accélérations seront effectuées doucement en observant les vitesses et les procédures correctes de changement de vitesse. Pour les transmissions manuelles, le conducteur relâchera la pédale d'accélérateur durant chaque changement de vitesse et accomplira le changement de vitesse dans le temps minimal. Si le véhicule ne peut pas accélérer à la vitesse spécifiée, il sera utilisé à la puissance maximale disponible jusqu'à ce que sa vitesse atteigne la valeur prescrite à ce moment dans le cycle de conduite.

2.3.5. Les décélérations seront effectuées en prise, en utilisant les freins ou la pédale d'accélérateur si cela est nécessaire pour maintenir la vitesse désirée. Les véhicules à transmission manuelle auront l'embrayage engagé et ne changeront pas les vitesses du mode précédent et pour les véhicules à transmission manuelle, pour les périodes qui décèlent à zéro, l'embrayage sera débrayé lorsque la vitesse devient inférieure à 24,1 km/h, lorsque le moteur tourne de manière inégale ou lorsqu'il est sur le point de caler.

2.3.6. Transmission manuelle

2.3.6.1. Dans les cas de véhicules d'essais équipés de transmissions manuelles, le passage des vitesses se fera conformément aux procédures préconisées par le constructeur, sous réserve de l'accord du service technique chargé des essais.

2.4. Tolérances

2.4.1. Le cycle de conduite sur banc à rouleaux figure à l'appendice 1. Il est défini par un tracé régulier mettant en relation la vitesse spécifiée et le temps. Il consiste en une série non répétitive de modes de fonctionnement au

ralenti, en accélération, en stabilisé et en décélération, pour diverses séquences de temps et pour diverses vitesses.

2.4.2. Les tolérances de vitesse sont les suivantes :

- la limite supérieure est de 3,2 km/h plus élevée que le point le plus haut sur le tracé, dans la limite de 1 seconde du temps spécifié;
- la limite inférieure est de 3,2 km/h plus basse que le point le plus bas sur le tracé, dans la limite de 1 seconde du temps spécifié;
- les variations de vitesse supérieures aux tolérances (comme il peut s'en produire durant les changements de vitesse) sont acceptables pourvu qu'elles ne soient pas supérieures à 2 secondes dans tous les cas;
- les vitesses inférieures à celles prescrites sont acceptables pourvu que le véhicule soit utilisé à la puissance maximale disponible lorsque le cas se présente;
- la tolérance de vitesse sera comme spécifié ci-dessus, sauf pour les limites supérieure et inférieure qui seront de 6,4 km/h;
- les figures suivantes montrent le domaine des tolérances de vitesse acceptables pour des points types. La figure A est représentative des portions de la courbe de vitesse qui augmentent ou diminuent d'un bout à l'autre de l'intervalle de temps de 2 secondes. La figure B est représentative des portions de la courbe de vitesse comportant une valeur maximale ou minimale.

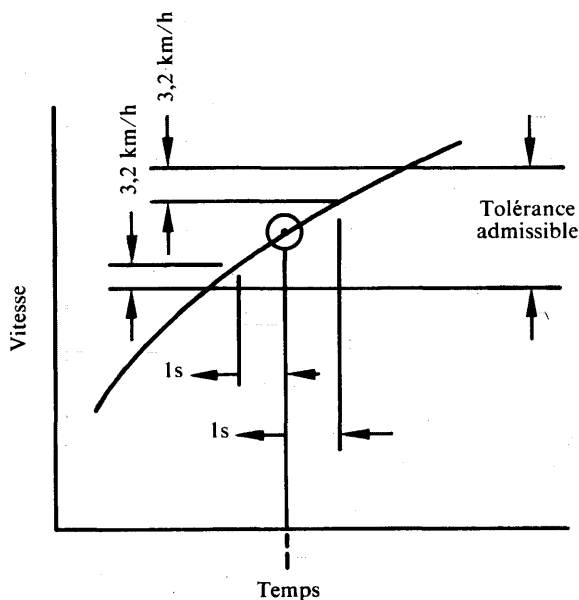


Figure A

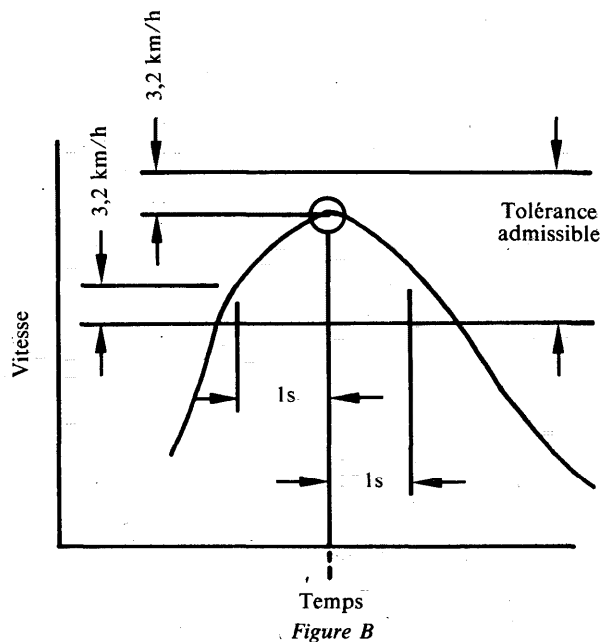


Figure B

3. VÉHICULE ET CARBURANT

3.1. Véhicules d'essai

- 3.1.1.
 - 3.1.2.
 - 3.1.3.
 - 3.1.4.
 - 3.1.5.
 - 3.1.6.
- } *Idem* points 3.1.1 à 3.1.6 de l'annexe III.

3.2. Carburant

On doit utiliser pour les essais le carburant de référence dont les spécifications sont données à l'annexe VI, ou les carburants de référence équivalents utilisés par les autorités compétentes dans les marchés d'exportation communautaires.

4. ÉQUIPEMENT D'ESSAI

4.1. Banc à rouleaux

4.1.1. *Idem* point 4.1.1 de l'annexe III, mais ajouter l'alinéa suivant :

« Les bancs à courbe d'absorption de puissance réglable peuvent être considérés comme ayant une courbe d'absorption de puissance définie s'ils répondent aux prescriptions applicables aux bancs à courbe d'absorption de puissance définie et sont utilisés comme bancs à courbe d'absorption de puissance définie. »

- 4.1.2. } *Idem* points 4.1.1, 4.1.2 et 4.1.3 de l'annexe III.
 4.1.3. }
- 4.1.4. *Précision*
- 4.1.4.1. *Idem* point 4.1.4.1 de l'annexe III.
- 4.1.4.2. Dans le cas d'un banc à courbe d'absorption de puissance définie, la précision de réglage de la charge du banc à la route doit être de 5 % à 80,5 km/heure.
 Dans le cas d'un banc à courbe d'absorption de puissance réglable, la précision d'adaptation de la charge du banc à la route doit être de 5 % à 80,5, 60 et 40 km/h et de 10 % à 20 km/h. En dessous de ces valeurs, l'absorption du banc doit être positive.
- 4.1.4.3. } *Idem* points 4.1.4.3 et 4.1.4.4 de l'annexe III.
 4.1.4.4. }
- 4.1.5. *Réglage de la courbe d'absorption de puissance de banc et de l'inertie*
- 4.1.5.1. Banc à courbe d'absorption de puissance définie: le simulateur de charge doit être réglé pour absorber la puissance exercée sur les roues motrices à une vitesse constante de 80,5 km/h. Une méthode de substitution pour la détermination et le réglage de cette charge est décrite à l'appendice 2, point 3, et à l'appendice 3.
- 4.1.5.2. Banc à courbe d'absorption de puissance réglable: le frein doit être réglé pour absorber la puissance exercée sur les roues motrices aux vitesses constantes de 20, 40, 60 et 80,5 km/h. Les méthodes à appliquer pour déterminer et régler le frein sont décrites à l'appendice 2, point 3, et à l'appendice 3.
- 4.1.5.3. *Idem* point 4.1.5.3 de l'annexe III.
- 4.2. }
 4.3. } *Idem* points 4.2 à 4.7 de l'annexe III.
 4.4. }
 4.5. }
 4.6. }
 4.7. }

5. PRÉPARATION DE L'ESSAI

5.1. Adaptation du système d'inertie aux inerties de translation du véhicule

Masse de référence du véhicule (kg)	Masse équivalente du système d'inertie (kg)
Pr ≤ 480	450
480 < Pr ≤ 540	510
540 < Pr ≤ 600	570
600 < Pr ≤ 650	620
650 < Pr ≤ 710	680
710 < Pr ≤ 770	740
770 < Pr ≤ 820	800
820 < Pr ≤ 880	850
880 < Pr ≤ 940	910
940 < Pr ≤ 990	960
990 < Pr ≤ 1 050	1 020
1 050 < Pr ≤ 1 110	1 080
1 110 < Pr ≤ 1 160	1 130
1 160 < Pr ≤ 1 220	1 190
1 220 < Pr ≤ 1 280	1 250
1 280 < Pr ≤ 1 330	1 300
1 330 < Pr ≤ 1 390	1 360
1 390 < Pr ≤ 1 450	1 420
1 450 < Pr ≤ 1 500	1 470
1 500 < Pr ≤ 1 560	1 530
1 560 < Pr ≤ 1 620	1 590
1 620 < Pr ≤ 1 670	1 640
1 670 < Pr ≤ 1 730	1 700
1 730 < Pr ≤ 1 790	1 760
1 790 < Pr ≤ 1 870	1 810
1 870 < Pr ≤ 1 980	1 930
1 980 < Pr ≤ 2 100	2 040
2 100 < Pr ≤ 2 210	2 150
2 210 < Pr ≤ 2 320	2 270
2 320 < Pr ≤ 2 440	2 380
2 440 < Pr	2 490

On peut utiliser des voitures, des moyens électriques ou autres pour simuler la masse d'essai, comme indiqué dans le tableau. Si la masse d'essai équivalente spécifiée n'est pas disponible sur le banc utilisé, on se servira de la masse d'essai équivalente immédiatement supérieure disponible (ne dépassant pas 115 kg).

Note

La masse de référence du véhicule est la masse du véhicule en ordre de marche (moins la masse uniforme du conducteur), augmentée d'une masse uniforme de 136 kg.

5.2. *Idem* point 5.2 de l'annexe III.

5.3. **Conditionnement du véhicule**

5.3.1. Avant l'essai, le véhicule doit être entreposé dans un local où la température reste sensiblement constante, entre 20 et 30 °C.

Le conditionnement doit durer au moins six heures avec mesure de la température de l'huile moteur ou au moins douze heures sans mesure de température.

Si le constructeur le demande, l'essai est effectué dans un délai maximal de 36 heures après que le véhicule a fonctionné à sa température normale.

5.3.2. *Idem* point 5.3.2 de l'annexe III.

6. **MODE OPÉRATOIRE POUR L'ESSAI AU BANC**

6.1
6.1.2.
6.1.3.
6.1.4. } *Idem* points 6.1 à 6.1.4 de l'annexe III.

6.2. **Essai et prélèvement**

6.2.1. Avant l'essai d'émission, le véhicule sera stationné de manière à être à l'abri des précipitations (par exemple pluie ou rosée). L'essai complet au banc comporte un parcours après démarrage à froid de 12,1 km et simule un parcours après démarrage à chaud. Le véhicule est laissé sur le banc pendant la période de 10 minutes séparant les essais démarrage à froid et démarrage à chaud. L'essai démarrage à froid est subdivisé en deux phases. La première phase, dite phase « transitoire » de démarrage à froid, s'achève à la fin de la décélération après 505 secondes du cycle de conduite. La seconde phase, dite phase « stabilisée », correspond au reste du cycle de conduite, y compris l'arrêt du moteur. L'essai démarrage à chaud comprend de même deux phases. La première phase, dite phase « transitoire » de démarrage à chaud, s'achève au même point du cycle de conduite que la première phase de l'essai démarrage à froid. La seconde phase de l'essai démarrage à chaud, dite phase « stabilisée », est supposée identique à la seconde phase de l'essai démarrage à froid. C'est pourquoi l'essai démarrage à chaud s'achève à la fin de la première phase (505 secondes).

6.2.2. Pour chaque essai, on procédera aux opérations suivantes :

6.2.2.1. Placer les roues motrices du véhicule sur le banc sans démarrer le moteur. Remettre à zéro et mettre en marche le compteur de tours de roue.

6.2.2.2. Ouvrir le capot du compartiment moteur du véhicule et mettre en place le ventilateur de refroidissement.

6.2.2.3. Les valves du sélecteur d'échantillon étant en position « prêtes à fonctionner », relier les sacs de collecte de l'échantillon évacué aux systèmes de collecte de l'échappement dilué et de l'échantillon d'air de dilution.

6.2.2.4. Démarrer le CVS (s'il n'est pas déjà branché), les pompes d'échantillonnage, l'enregistreur de température, le ventilateur de refroidissement du véhicule et l'enregistreur d'analyse des hydrocarbures chauffés (Diesel seulement). (L'échangeur de chaleur du système de prélèvement à volume constant, s'il est utilisé, devrait être préchauffé à sa température de service.) La conduite de prélèvement en continu de l'analyseur d'hydrocarbures Diesel et le filtre (le cas échéant) devraient être préchauffés à une température de 190 °C ± 10 °C.

6.2.2.5. Ajuster le débit de l'échantillon à la valeur désirée (minimum de 0,28 m³/h) et mettre à zéro les appareils de mesure du débit gazeux.

Note

Le débit CFV-CVS de l'échantillon est déterminé par la conception du venturi.

6.2.2.6. Connecter le tube d'échappement flexible au(x) pot(s) d'échappement du véhicule.

6.2.2.7. Démarrer l'appareil de mesure du débit gazeux, positionner les valves du sélecteur d'échantillon de manière à diriger le flux d'échantillon dans le sac d'échantillonnage d'échappement « transitoire » et dans le sac d'échantillonnage d'air de dilution « transitoire » (mettre en marche l'intégrateur du système d'analyse des hydrocarbures Diesel et marquer, le cas échéant, le diagramme de l'enregistreur), tourner la clé de contact et mettre en route le moteur.

6.2.2.8. Quinze secondes après le démarrage du moteur, mettre la transmission en prise.

6.2.2.9. Vingt secondes après le démarrage du moteur, commencer la phase initiale d'accélération du véhicule prévue dans le cycle de conduite.

- 6.2.2.10. Faire fonctionner le véhicule conformément au cycle de conduite du banc.
- 6.2.2.11. À la fin de la décélération prévue au bout de 505 secondes, de manière simultanée, commuter les flux d'échantillons des sacs « transitoires » aux sacs « stabilisés », couper l'appareil de mesure n° 1 du débit gazeux (et l'intégrateur n° 1 des hydrocarbures Diesel, marquer le diagramme d'enregistrement de ces hydrocarbures) et démarrer l'appareil de mesure n° 2 du débit gazeux (et l'intégrateur n° 2 des hydrocarbures Diesel). Avant l'accélération, prévue à 510 secondes, noter le nombre des tours du rouleau ou de l'arbre moteur et remettre le compteur à zéro, ou passer à un second compteur. Dès que possible, transférer les échantillons de gaz d'échappement et d'air de dilution « transitoires » au système d'analyse, et traiter les échantillons de façon à obtenir une lecture stabilisée de l'échantillon d'échappement sur tous les analyseurs, dans les 20 minutes suivant la fin de la phase de collecte d'échantillons de l'essai.
- 6.2.2.12. Couper le moteur 2 secondes après la fin de la dernière décélération (à 1 369 secondes).
- 6.2.2.13. Cinq secondes après l'arrêt du moteur, de manière simultanée, couper l'appareil de mesure n° 2 du débit gazeux (et l'intégrateur n° 2 des hydrocarbures Diesel, marquer, le cas échéant, le diagramme de l'enregistreur d'hydrocarbures) et placer les valves du sélecteur d'échantillon en position « prêtes à fonctionner ». Enregistrer le nombre des tours du rouleau ou de l'arbre moteur et remettre le compteur à zéro. Dès que possible, transférer les échantillons d'échappement et d'air de dilution « stabilisés » au système d'analyse, et traiter les échantillons afin d'obtenir une lecture stabilisée de l'échantillon de gaz d'échappement sur tous les analyseurs, dans les 20 minutes suivant la fin de la phase de collecte d'échantillons de l'essai.
- 6.2.2.14. Immédiatement après la fin de la période d'échantillonnage, couper le ventilateur de refroidissement et fermer le capot du compartiment moteur.
- 6.2.2.15. Couper le CVS ou déconnecter le tube d'échappement du pot du véhicule.
- 6.2.2.16. Répéter les opérations des points 6.2.2.2 à 6.2.2.10 pour l'essai départ à chaud, sauf si l'on a besoin d'un seul sac échantillon évacué pour le gaz d'échappement et d'un seul sac pour l'air de dilution. Le fonctionnement décrit au point 6.2.2.7 débutera de 9 à 11 minutes après la fin de la période d'échantillonnage de l'essai départ à froid.
- 6.2.2.17. À la fin de la décélération, prévue à 505 secondes, couper simultanément l'appareillage de mesure n° 1 du flux gazeux (et l'intégrateur n° 1 d'hydrocarbures Diesel, en marquant éventuellement le diagramme d'enregistrement de ces hydrocarbures) et placer la valve du sélecteur d'échantillon en position « prête à fonctionner » (l'arrêt du moteur ne fait pas partie de la période d'échantillonnage de l'essai départ à chaud). Enregistrer le nombre des tours du rouleau ou de l'arbre moteur.
- 6.2.2.18. Dès que possible, transférer des échantillons de gaz d'échappement « transitoires » départ à chaud et d'air de dilution dans le système d'analyse, et traiter les échantillons pour obtenir une lecture stabilisée de l'échantillon d'échappement par l'ensemble des analyseurs, dans le délai de 20 minutes suivant la fin de la phase de collecte d'échantillons de l'essai.
- 6.3. **Démarrage et redémarrage du moteur**
- 6.3.1. *Véhicules fonctionnant à l'essence*
- Le présent paragraphe concerne les véhicules fonctionnant à l'essence.
- 6.3.1.1. Le moteur doit être démarré conformément aux instructions du constructeur telles qu'elles figurent dans la notice d'emploi des véhicules de série. La période de ralenti initiale de 20 secondes doit commencer au départ du moteur.
- 6.3.1.2. *Utilisation du starter*
- Les véhicules équipés de starters automatiques seront utilisés conformément aux instructions du constructeur telles qu'elles figurent dans la notice d'emploi des véhicules de série.
- Les véhicules équipés de starters manuels seront utilisés conformément aux instructions fournies du constructeur telles qu'elles figurent dans la notice d'emploi des véhicules de série.
- 6.3.1.3. La transmission sera mise en prise 15 secondes après le démarrage du moteur. Si nécessaire, les freins seront utilisés pour empêcher les roues motrices de tourner.
- 6.3.1.4. L'opérateur peut utiliser le starter, la pédale d'accélérateur, etc., lorsque c'est nécessaire pour garder le moteur en marche.
- 6.3.1.5. Si les instructions fournies du constructeur telles qu'elles figurent dans la notice d'emploi des véhicules de série ne spécifient pas une procédure de démarrage à chaud du moteur, ce dernier (moteurs à starter automatique et manuel) sera mis en marche par enfoncement de la pédale d'accélérateur à mi-course environ et en lançant le moteur jusqu'à ce qu'il démarre.
- 6.3.2. *Véhicules Diesel*
- Le moteur sera démarré conformément aux instructions du constructeur telles qu'elles figurent dans la notice d'emploi des véhicules de série. La période de ralenti initiale durant 20 secondes commencera au démarrage du moteur. La transmission sera mise en prise 15 secondes après le démarrage du moteur. Si nécessaire, les freins seront utilisés pour empêcher les roues motrices de tourner.
- 6.3.3. Si le véhicule ne démarre pas après 10 secondes d'action du démarreur, on n'insistera pas et l'on recherchera la raison de cet insuccès. L'appareil de mesure du débit gazeux sur l'échantillonneur à volume constant (d'ordinaire un compteur de tours) ou le CFV (ainsi que l'intégrateur d'hydrocarbures lorsque l'on essaie des

véhicules Diesel) seront arrêtés et les valves du sélecteur d'échantillon placées en position « prêtes à fonctionner » durant cette période de diagnostic. En outre, durant cette période, il conviendrait d'arrêter le CVS ou de déconnecter le tube d'échappement du pot. Si l'insuccès du démarrage est dû à une erreur d'utilisation, le véhicule sera reprogrammé pour essai à partir d'un démarrage à froid.

- 6.3.3.1. Si un démarrage manqué survient durant la phase à froid de l'essai et provient d'un mauvais fonctionnement du véhicule, des mesures correctives peuvent être entreprises à condition que leur durée soit inférieure à 30 minutes, et l'essai peut être poursuivi. Tous les systèmes d'échantillonnage seront actionnés à nouveau au moment même où l'on relance le moteur. La séquence chronologique du cycle de conduite débutera au démarrage du moteur. Si l'insuccès du démarrage est dû à un mauvais fonctionnement du véhicule et qu'il est impossible de le faire partir, l'essai sera annulé.
- 6.3.3.2. Si un démarrage manqué survient durant la phase de démarrage à chaud de l'essai, et provient d'un mauvais fonctionnement du véhicule, ce dernier doit être mis en marche dans un délai de 1 minute après action de la clé de contact. Tous les systèmes d'échantillonnage seront actionnés à nouveau au moment même où l'on relance le moteur. La séquence chronologique du cycle de conduite débutera au démarrage du moteur. Si le véhicule ne peut être démarré dans le délai de 1 minute après action de la clé de contact, l'essai sera annulé.
- 6.3.4. Si le moteur fait un « faux départ », l'opérateur répétera la procédure de démarrage recommandée (par exemple, remettre le starter, etc.).
- 6.3.5. *Calage*⁽¹⁾
Si le moteur cale durant une période de ralenti, on le relancera immédiatement et l'essai se poursuivra. Si le moteur peut être relancé suffisamment à temps pour permettre au véhicule d'aborder l'accélération suivante comme prescrit, le cycle de conduite sera arrêté. Il sera remis en marche lorsque le véhicule redémarrera.

7. PROCÉDURE POUR LES ANALYSES

- 7.1. *Idem* point 7.2.2 de l'annexe III.
- 7.2. *Idem* point 7.2.3 de l'annexe III.
- 7.3. *Idem* point 7.2.4 de l'annexe III.
- 7.4. *Idem* point 7.2.5 de l'annexe III.
- 7.5. *Idem* point 7.2.6 de l'annexe III.
- 7.6. *Idem* point 7.2.7 de l'annexe III.
- 7.7. *Idem* point 7.2.8 de l'annexe III.

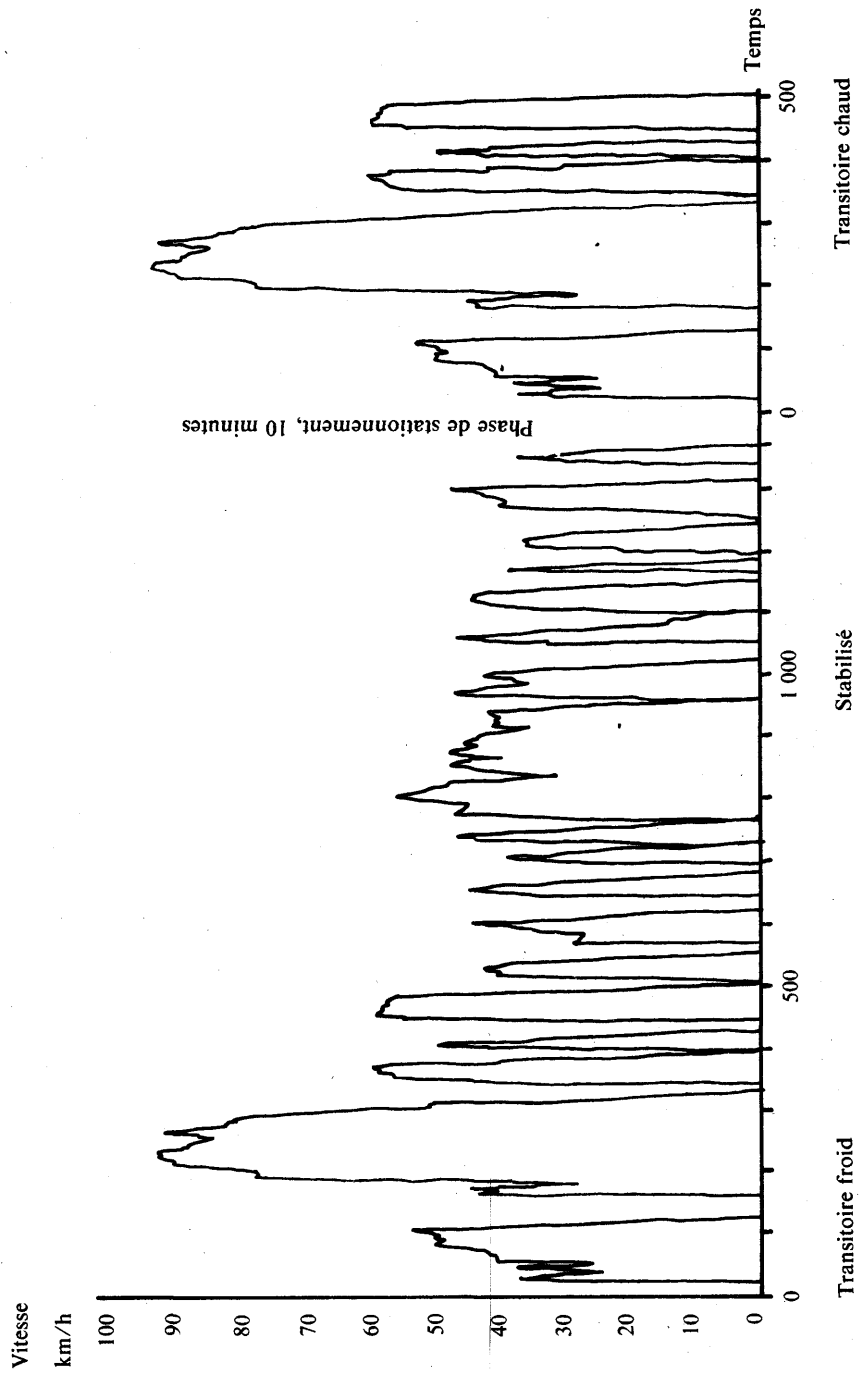
8. DÉTERMINATION DE LA QUANTITÉ DE POLLUANTS GAZEUX

- 8.1. } *Idem* points 8.1 et 8.2 de l'annexe III.
- 8.2. }

(1) Si le moteur cale durant un mode de fonctionnement autre que le ralenti, le cycle de conduite sera arrêté, puis l'on fera redémarrer et accélérer le véhicule jusqu'à la vitesse requise à ce point du cycle de conduite, et l'essai se poursuivra.
Si le véhicule ne repart pas dans la minute, l'essai sera annulé.

Appendice 1

CYCLE DE FONCTIONNEMENT



0	0,0	20	0,0	40	24,0	60	38,9	80	41,4	100	48,8	120	24,8
1	0,0	21	4,8	41	24,5	61	39,6	81	42,0	101	49,4	121	19,5
2	0,0	22	9,5	42	24,9	62	40,1	82	43,0	102	49,7	122	14,2
3	0,0	23	13,8	43	25,7	63	40,2	83	44,3	103	49,9	123	8,9
4	0,0	24	16,5	44	27,5	64	39,6	84	46,0	104	49,7	124	3,5
5	0,0	25	23,0	45	30,7	65	39,4	85	47,2	105	48,9	125	0,0
6	0,0	26	27,2	46	34,0	66	39,8	86	48,0	106	48,0	126	0,0
7	0,0	27	27,8	47	36,5	67	39,9	87	48,4	107	48,1	127	0,0
8	0,0	28	29,1	48	36,9	68	39,8	88	48,9	108	48,6	128	0,0
9	0,0	29	33,3	49	36,5	69	39,6	89	49,4	109	49,4	129	0,0
10	0,0	30	34,9	50	36,4	70	39,6	90	49,4	110	50,2	130	0,0
11	0,0	31	36,0	51	34,3	71	40,4	91	49,1	111	51,2	131	0,0
12	0,0	32	36,2	52	30,6	72	41,2	92	48,9	112	51,8	132	0,0
13	0,0	33	35,6	53	27,5	73	41,4	93	48,8	113	52,1	133	0,0
14	0,0	34	34,6	54	25,4	74	40,9	94	48,9	114	51,8	134	0,0
15	0,0	35	33,6	55	25,4	75	40,1	95	49,6	115	51,0	135	0,0
16	0,0	36	32,8	56	28,5	76	40,2	96	48,9	116	46,0	136	0,0
17	0,0	37	31,9	57	31,9	77	40,9	97	48,1	117	40,7	137	0,0
18	0,0	38	27,4	58	34,8	78	41,8	98	47,5	118	35,4	138	0,0
19	0,0	39	24,0	59	37,3	79	41,8	99	48,0	119	30,1	139	0,0
140	0,0	160	0,0	180	41,5	200	67,8	220	80,5	240	91,2	260	87,1
141	0,0	161	0,0	181	43,8	201	70,0	221	81,4	241	91,2	261	86,6
142	0,0	162	0,0	182	42,6	202	72,6	222	82,1	242	90,9	262	85,9
143	0,0	163	0,0	183	38,6	203	74,0	223	82,9	243	90,9	263	85,3
144	0,0	164	5,3	184	36,5	204	75,3	224	84,0	244	90,9	264	84,7
145	0,0	165	10,6	185	31,2	205	76,4	225	85,6	245	90,9	265	83,8
146	0,0	166	15,9	186	28,5	206	76,4	226	87,1	246	90,9	266	84,3
147	0,0	167	21,2	187	27,7	207	76,1	227	87,9	247	90,9	267	83,7
148	0,0	168	26,6	188	29,1	208	76,0	228	88,4	248	90,8	268	83,5
149	0,0	169	31,9	189	29,9	209	75,6	229	88,5	249	90,3	269	83,2
150	0,0	170	35,7	190	32,2	210	75,6	230	88,4	250	89,8	270	82,9
151	0,0	171	39,1	191	35,7	211	75,6	231	87,9	251	88,7	271	83,0
152	0,0	172	41,5	192	39,4	212	75,6	232	87,9	252	87,9	272	83,4
153	0,0	173	42,5	193	43,9	213	75,6	233	88,2	253	87,2	273	83,8
154	0,0	174	41,4	194	49,1	214	76,0	234	88,7	254	86,9	274	84,5
155	0,0	175	40,4	195	53,9	215	76,3	235	89,3	255	86,4	275	85,3
156	0,0	176	39,8	196	58,3	216	77,1	236	89,6	256	86,3	276	86,1
157	0,0	177	40,2	197	60,0	217	78,1	237	90,3	257	86,7	277	86,9
158	0,0	178	40,6	198	63,2	218	79,0	238	90,6	258	86,9	278	88,4
159	0,0	179	40,9	199	65,2	219	79,7	239	91,1	259	87,1	279	89,2

280	89,5	300	79,0	320	44,3	340	0,0	360	49,0	380	58,7	400	0,0
281	90,1	301	78,2	321	39,9	341	0,0	361	50,9	381	58,6	401	0,0
282	90,1	302	77,4	322	34,6	342	0,0	362	51,7	382	57,9	402	0,0
283	89,8	303	76,0	323	32,3	343	0,0	363	52,3	383	56,5	403	4,2
284	88,8	304	74,2	324	30,7	344	0,0	364	54,1	384	54,9	404	9,5
285	87,7	305	72,4	325	29,8	345	0,0	365	55,5	385	53,9	405	14,5
286	86,3	306	70,5	326	27,4	346	0,0	366	55,7	386	50,5	406	20,1
287	84,5	307	68,6	327	24,9	347	1,6	367	56,2	387	46,7	407	25,4
288	82,9	308	66,8	328	20,1	348	6,9	368	56,0	388	41,4	408	30,7
289	82,9	309	64,9	329	17,4	349	12,2	369	55,5	389	37,0	409	36,0
290	82,9	310	62,0	330	12,9	350	17,5	370	55,8	390	32,7	410	40,2
291	82,2	311	59,5	331	7,6	351	22,9	371	57,1	391	28,2	411	41,2
292	80,6	312	56,6	332	2,3	352	27,8	372	57,9	392	23,3	412	44,3
293	80,5	313	54,4	333	0,0	353	32,2	373	57,9	393	19,3	413	46,7
294	80,6	314	52,3	334	0,0	354	36,2	374	57,9	394	14,0	414	48,3
295	80,5	315	50,7	335	0,0	355	38,1	375	57,9	395	8,7	415	48,4
296	79,8	316	49,2	336	0,0	356	40,6	376	57,9	396	3,4	416	48,3
297	79,7	317	49,1	337	0,0	357	42,8	377	57,9	397	0,0	417	47,8
298	79,7	318	48,3	338	0,0	358	45,2	378	58,1	398	0,0	418	47,2
299	79,7	319	46,7	339	0,0	359	46,3	379	58,6	399	0,0	419	46,3
420	45,1	440	0,0	460	54,1	480	56,6	500	21,2	520	25,7	540	40,6
421	40,2	441	0,0	461	56,0	481	56,3	501	16,6	521	28,5	541	40,2
422	34,9	442	0,0	462	56,5	482	56,5	502	11,6	522	30,6	542	40,2
423	29,6	443	0,0	463	57,3	483	56,6	503	6,4	523	32,3	543	40,2
424	24,3	444	0,0	464	58,1	484	57,1	504	1,6	524	33,6	544	39,3
425	19,0	445	0,0	465	57,9	485	56,6	505	0,0	525	35,4	545	37,2
426	13,7	446	0,0	466	58,1	486	56,3	506	0,0	526	37,0	546	31,9
427	8,4	447	0,0	467	58,3	487	56,3	507	0,0	527	38,3	547	26,6
428	3,1	448	5,3	468	57,9	488	56,3	508	0,0	528	39,4	548	21,2
429	0,0	449	10,6	469	57,5	489	56,0	509	0,0	529	40,1	549	15,9
430	0,0	450	15,9	470	57,9	490	55,7	510	0,0	530	40,2	550	10,6
431	0,0	451	21,2	471	57,9	491	55,8	511	1,9	531	40,2	551	5,3
432	0,0	452	26,6	472	57,3	492	53,9	512	5,6	532	40,2	552	0,0
433	0,0	453	31,0	473	57,1	493	51,5	513	8,9	533	40,2	553	0,0
434	0,0	454	37,2	474	57,0	494	46,4	514	10,5	534	40,2	554	0,0
435	0,0	455	42,5	475	56,6	495	45,1	515	13,7	535	40,2	555	0,0
436	0,0	456	44,7	476	56,6	496	41,0	516	15,4	536	41,2	556	0,0
437	0,0	457	46,8	477	56,6	497	36,2	517	16,9	537	41,5	557	0,0
438	0,0	458	50,7	478	56,6	498	31,9	518	19,2	538	41,8	558	0,0
439	0,0	459	53,1	479	56,6	499	26,6	519	22,5	539	41,2	559	0,0

560	0,0	580	28,5	600	34,8	620	0,0	640	0,0	660	41,2	680	0,0
561	0,0	581	28,2	601	35,4	621	0,0	641	0,0	661	41,8	681	0,0
562	0,0	582	27,4	602	36,0	622	0,0	642	0,0	662	43,9	682	0,0
563	0,0	583	27,2	603	36,2	623	0,0	643	0,0	663	43,1	683	0,0
564	0,0	584	26,7	604	36,2	624	0,0	644	0,0	664	42,3	684	0,0
565	0,0	585	27,4	605	36,2	625	0,0	645	0,0	665	42,5	685	0,0
566	0,0	586	27,5	606	36,5	626	0,0	646	3,2	666	42,6	686	0,0
567	0,0	587	27,4	607	38,1	627	0,0	647	7,2	667	42,6	687	0,0
568	0,0	588	26,7	608	40,4	628	0,0	648	12,6	668	41,8	688	0,0
569	5,3	589	26,6	609	41,8	629	0,0	649	16,4	669	41,0	689	0,0
570	10,6	590	26,6	610	42,6	630	0,0	650	20,1	670	38,0	690	0,0
571	15,9	591	26,7	611	43,5	631	0,0	651	22,5	671	34,4	691	0,0
572	20,9	592	27,4	612	42,0	632	0,0	652	24,6	672	29,8	692	0,0
573	23,5	593	28,3	613	36,7	633	0,0	653	28,2	673	26,4	693	0,0
574	25,7	594	29,8	614	31,4	634	0,0	654	31,5	674	23,3	694	2,3
575	27,4	595	30,9	615	26,1	635	0,0	655	33,8	675	18,7	695	5,3
576	27,4	596	32,5	616	20,8	636	0,0	656	35,7	676	14,0	696	7,1
577	21,4	597	33,8	617	15,4	637	0,0	657	37,5	677	9,3	697	10,5
578	28,2	598	34,0	618	10,1	638	0,0	658	39,4	678	5,6	698	14,8
579	28,5	599	34,1	619	4,8	639	0,0	659	40,7	679	3,2	699	18,2
700	21,7	720	24,1	740	41,0	760	15,1	780	44,3	800	45,1	820	50,9
701	23,5	721	19,3	741	42,6	761	10,0	781	45,1	801	45,9	821	50,7
702	26,4	722	14,5	742	43,6	762	4,8	782	45,5	802	48,3	822	49,2
703	26,9	723	10,0	743	44,4	763	2,4	783	46,5	803	49,9	823	48,3
704	26,6	724	7,2	744	44,9	764	2,4	784	46,5	804	51,5	824	48,1
705	26,6	725	4,8	745	45,5	765	0,8	785	46,5	805	53,1	825	48,1
706	29,3	726	3,4	746	46,0	766	0,0	786	46,3	806	53,1	826	48,1
707	30,9	727	0,8	747	46,0	767	4,8	787	45,9	807	54,1	827	48,1
708	32,3	728	0,8	748	45,5	768	10,1	788	45,5	808	54,7	828	47,6
709	34,6	729	5,1	749	45,4	769	15,4	789	45,5	809	55,2	829	47,5
710	36,2	730	10,5	750	45,1	770	20,8	790	45,5	810	55,0	830	47,5
711	36,2	731	15,4	751	44,3	771	25,4	791	45,4	811	54,7	831	47,2
712	35,6	732	20,1	752	43,1	772	28,2	792	44,4	812	54,7	832	46,5
713	36,5	733	22,5	753	41,0	773	29,6	793	44,3	813	54,6	833	45,4
714	37,5	734	25,7	754	37,8	774	31,4	794	44,3	814	54,1	834	44,6
715	37,8	735	29,0	755	34,6	775	33,3	795	44,3	815	53,3	835	43,5
716	34,8	736	31,5	756	30,6	776	35,4	796	44,3	816	53,1	836	41,0
717	34,8	737	34,6	757	26,6	777	37,3	797	44,3	817	52,3	837	38,1
718	33,0	738	37,2	758	24,0	778	40,2	798	44,3	818	51,5	838	35,4
719	29,0	739	39,4	759	20,1	779	42,6	799	44,4	819	51,3	839	33,0

840	840	30,9	46,7	860	860	46,8	43,3	900	920	36,4	940	940	40,2	960	960	3,2
841	861	30,9	46,8	881	881	46,7	42,8	901	921	37,7	941	941	39,6	961	961	8,5
842	862	32,3	46,7	882	882	46,5	42,6	902	922	38,6	942	942	39,6	962	962	13,8
843	863	33,6	45,2	883	883	45,9	42,6	903	923	38,9	943	943	38,8	963	963	19,2
844	864	34,4	44,3	884	884	45,2	42,3	904	924	39,3	944	944	39,4	964	964	24,5
845	865	35,4	43,5	885	885	45,1	42,3	905	925	40,1	945	945	40,4	965	965	28,2
846	866	36,4	41,5	886	886	45,1	42,2	906	926	40,4	946	946	41,2	966	966	29,9
847	867	37,3	40,2	887	887	44,4	42,2	907	927	40,6	947	947	40,4	967	967	32,2
848	868	38,6	39,4	888	888	43,8	41,7	908	928	40,7	948	948	38,6	968	968	34,0
849	869	40,2	39,9	889	889	42,8	41,2	909	929	41,0	949	949	35,4	969	969	35,4
850	870	41,8	40,4	890	890	43,5	41,2	910	930	40,6	950	950	32,3	970	970	37,0
851	871	42,8	41,0	891	891	44,3	41,7	911	931	40,2	951	951	27,2	971	971	39,4
852	872	42,8	41,4	892	892	44,7	41,5	912	932	40,3	952	952	21,9	972	972	42,3
853	873	43,1	42,2	893	893	45,1	41,0	913	933	40,2	953	953	16,6	973	973	44,3
854	874	43,5	43,3	894	894	44,7	39,6	914	934	39,8	954	954	11,3	974	974	45,2
855	875	43,8	44,3	895	895	45,1	37,8	915	935	39,4	955	955	6,0	975	975	45,7
856	876	44,7	44,7	896	896	45,1	35,7	916	936	39,1	956	956	0,6	976	976	45,9
857	877	45,2	45,7	897	897	45,1	34,8	917	937	39,1	957	957	0,0	977	977	45,9
858	878	46,3	46,7	898	898	44,6	34,8	918	938	39,4	958	958	0,0	978	978	45,9
859	879	46,5	47,0	899	899	44,1	34,9	919	939	40,2	959	959	0,0	979	979	44,6
980	1000	44,3	37,8	1020	1020	12,2	0,0	1040	1060	32,2	1080	1080	29,0	1100	1100	0,0
981	1001	43,8	38,6	1021	1021	6,9	0,0	1041	1061	35,1	1081	1081	24,1	1101	1101	0,2
982	1002	43,1	39,6	1022	1022	1,6	0,0	1042	1062	37,0	1082	1082	19,8	1102	1102	1,0
983	1003	42,6	39,9	1023	1023	0,0	0,0	1043	1063	38,6	1083	1083	17,9	1103	1103	2,6
984	1004	41,8	40,4	1024	1024	0,0	0,0	1044	1064	39,9	1084	1084	17,1	1104	1104	5,8
985	1005	41,4	41,0	1025	1025	0,0	0,0	1045	1065	41,2	1085	1085	16,1	1105	1105	11,1
986	1006	40,6	41,2	1026	1026	0,0	0,0	1046	1066	42,6	1086	1086	15,3	1106	1106	16,1
987	1007	38,6	41,0	1027	1027	0,0	0,0	1047	1067	43,1	1087	1087	14,6	1107	1107	20,6
988	1008	35,4	40,2	1028	1028	0,0	0,0	1048	1068	44,1	1088	1088	14,0	1108	1108	22,5
989	1009	34,6	38,8	1029	1029	0,0	0,0	1049	1069	44,9	1089	1089	13,8	1109	1109	23,3
990	1010	34,6	38,1	1030	1030	0,0	0,0	1050	1070	45,5	1090	1090	14,2	1110	1110	25,7
991	1011	35,1	37,3	1031	1031	0,0	0,0	1051	1071	45,1	1091	1091	14,5	1111	1111	29,1
992	1012	36,2	36,9	1032	1032	0,0	0,0	1052	1072	44,3	1092	1092	14,0	1112	1112	32,2
993	1013	37,0	36,2	1033	1033	0,0	1,9	1053	1073	43,5	1093	1093	13,8	1113	1113	33,8
994	1014	36,7	35,4	1034	1034	0,0	6,4	1054	1074	43,5	1094	1094	12,9	1114	1114	34,1
995	1015	36,7	34,8	1035	1035	0,0	11,7	1055	1075	42,3	1095	1095	11,3	1115	1115	34,3
996	1016	37,0	33,0	1036	1036	0,0	17,1	1056	1076	39,4	1096	1096	8,0	1116	1116	34,4
997	1017	36,5	28,2	1037	1037	0,0	22,4	1057	1077	36,2	1097	1097	6,8	1117	1117	34,9
998	1018	36,5	22,9	1038	1038	0,0	27,4	1058	1078	34,6	1098	1098	4,2	1118	1118	36,2
999	1019	36,5	17,5	1039	1039	0,0	29,8	1059	1079	33,2	1099	1099	1,6	1119	1119	37,0

1120	38,3	1140	41,8	1160	0,0	1180	32,2	1200	10,5	1220	34,6	1240	9,7
1121	39,4	1141	41,0	1161	0,0	1181	26,9	1201	15,8	1221	35,1	1241	6,4
1122	40,2	1142	39,6	1162	0,0	1182	21,6	1202	19,3	1222	35,4	1242	4,0
1123	40,1	1143	37,8	1163	0,0	1183	16,3	1203	20,8	1223	35,2	1243	1,1
1124	39,9	1144	34,6	1164	0,0	1184	10,9	1204	20,3	1224	34,9	1244	0,0
1125	40,2	1145	32,2	1165	0,0	1185	5,6	1205	20,9	1225	34,6	1245	0,0
1126	40,9	1146	28,2	1166	0,0	1186	0,3	1206	20,6	1226	34,6	1246	0,0
1127	41,5	1147	25,7	1167	0,0	1187	0,0	1207	21,1	1227	34,4	1247	0,0
1128	41,8	1148	22,5	1168	0,0	1188	0,0	1208	21,1	1228	32,3	1248	0,0
1129	42,5	1149	17,2	1169	3,4	1189	0,0	1209	22,5	1229	31,4	1249	0,0
1130	42,8	1150	11,9	1170	8,7	1190	0,0	1210	24,9	1230	30,9	1250	0,0
1131	43,3	1151	6,6	1171	14,0	1191	0,0	1211	27,4	1231	31,5	1251	0,0
1132	43,5	1152	1,3	1172	19,3	1192	0,0	1212	29,9	1232	31,9	1252	1,6
1133	43,5	1153	0,0	1173	24,6	1193	0,0	1213	31,7	1233	32,2	1253	1,6
1134	43,5	1154	0,0	1174	29,9	1194	0,0	1214	33,8	1234	31,4	1254	1,6
1135	43,3	1155	0,0	1175	34,0	1195	0,0	1215	34,6	1235	28,2	1255	1,6
1136	43,1	1156	0,0	1176	37,0	1196	0,0	1216	35,1	1236	24,9	1256	1,6
1137	43,1	1157	0,0	1177	37,8	1197	0,3	1217	35,1	1237	20,9	1257	2,6
1138	42,6	1158	0,0	1178	37,0	1198	2,4	1218	34,6	1238	16,1	1258	4,8
1139	42,5	1159	0,0	1179	36,2	1199	5,6	1219	34,1	1239	12,9	1259	6,4
1260	8,0	1280	39,4	1300	45,5	1320	0,0	1340	13,0	1360	26,6	1380	26,6
1261	10,1	1281	38,6	1301	46,7	1321	0,0	1341	18,3	1361	24,9	1381	24,9
1262	12,9	1282	37,8	1302	46,8	1322	0,0	1342	21,2	1362	22,5	1382	22,5
1263	16,1	1283	37,8	1303	46,7	1323	0,0	1343	24,3	1363	17,7	1383	17,7
1264	16,9	1284	37,8	1304	45,1	1324	0,0	1344	27,0	1364	12,9	1384	12,9
1265	15,3	1285	37,8	1305	39,8	1325	0,0	1345	29,5	1365	6,4	1385	6,4
1266	13,7	1286	37,8	1306	34,4	1326	0,0	1346	31,4	1366	4,0	1386	4,0
1267	12,2	1287	37,8	1307	29,1	1327	0,0	1347	32,7	1367	0,0	1387	0,0
1268	14,2	1288	38,6	1308	23,8	1328	0,0	1348	34,3	1368	0,0	1388	0,0
1269	17,7	1289	38,8	1309	18,5	1329	0,0	1349	35,2	1369	0,0	1389	0,0
1270	22,5	1290	39,4	1310	13,2	1330	0,0	1350	35,6	1370	0,0	1390	0,0
1271	27,4	1291	39,8	1311	7,9	1331	0,0	1351	36,0	1371	0,0	1391	0,0
1272	31,4	1292	40,2	1312	2,6	1332	0,0	1352	35,4	1372	0,0	1392	0,0
1273	33,8	1293	40,9	1313	0,0	1333	0,0	1353	34,8	1373	0,0	1393	0,0
1274	35,1	1294	41,2	1314	0,0	1334	0,0	1354	34,0	1374	0,0	1394	0,0
1275	35,7	1295	41,4	1315	0,0	1335	0,0	1355	33,0	1375	0,0	1395	0,0
1276	37,0	1296	41,8	1316	0,0	1336	0,0	1356	32,2	1376	0,0	1396	0,0
1277	38,0	1297	42,2	1317	0,0	1337	0,0	1357	31,5	1377	0,0	1397	0,0
1278	38,8	1298	43,5	1318	0,0	1338	2,4	1358	29,8	1378	0,0	1398	0,0
1279	39,4	1299	44,7	1319	0,0	1339	7,7	1359	28,2	1379	0,0	1399	0,0

Appendice 2

BANC À ROULEAUX

1. DÉFINITION

- 1.1. *Idem* point 1.1, appendice 2 de l'annexe III, mais remplacer « 50 km/h » par « 80,5 km/h ».

2. MÉTHODE D'ÉTALONNAGE DU BANC À ROULEAUX

- 2.1. *Idem* point 2.1, appendice 2 de l'annexe III.

2.2. Étalonnage de l'indicateur de puissance à 80,5 km/h.

- 2.2.1. Le banc à rouleaux doit être étalonné au moins une fois par mois si une vérification n'est pas effectuée au moins une fois par semaine pour étalonnage éventuel. L'étalonnage est effectué à 80,5 km/h selon la procédure décrite ci-dessous. La puissance absorbée par le banc, qui est mesurée, est composée de la puissance absorbée par frottement et de la puissance absorbée par le frein. Le banc est entraîné à une vitesse supérieure aux vitesses d'essai. Le dispositif de lancement du banc est alors débrayé et on laisse tourner le ou les rouleaux par inertie. L'énergie cinétique des rouleaux est dissipée par le frein et les frottements. Cette méthode néglige les variations des frottements internes des rouleaux entre l'état chargé et l'état libre; on ne tient pas compte non plus des frottements du rouleau arrière quand celui-ci est libre.

- 2.2.1.1. Mesurer la vitesse de rotation du rouleau moteur si ce n'est déjà fait. Une cinquième roue, un indicateur de nombre de tours, ou d'autres moyens appropriés peuvent être utilisés.

- 2.2.1.2. Placer un véhicule sur le banc ou utiliser un autre moyen pour lancer le banc.

- 2.2.1.3. Mettre en place le volant d'inertie ou un autre système inertiel de simulation adapté à la catégorie de masse du véhicule le plus souvent utilisé sur le banc. Le cas échéant, d'autres catégories de masse de véhicule peuvent être étalonnées.

- 2.2.1.4. Entraîner le banc jusqu'à la vitesse de 80,5 km/h.

- 2.2.1.5. Enregistrer la charge de route indiquée.

- 2.2.1.6. Entraîner le banc jusqu'à la vitesse de 96,9 km/h.

- 2.2.1.7. Déconnecter le dispositif utilisé pour entraîner le banc.

- 2.2.1.8. Noter le temps nécessaire pour que le rouleau d'entraînement du banc passe, en roue libre, de 88,5 km/h à 72,4 km/h.

- 2.2.1.9. Régler le frein à un niveau d'absorption de puissance différent.

- 2.2.1.10. Répéter les opérations 2.2.1.1 à 2.2.1.9 un nombre suffisant de fois pour couvrir toute la gamme des puissances absorbées utilisées.

- 2.2.1.11. Calculer la puissance absorbée. Voir point 2.2.3.

- 2.2.1.12. Tracer la courbe de la puissance indiquée à 80,5 km/h par rapport à la puissance absorbée comme indiqué à la figure A.

- 2.2.2. Le contrôle du fonctionnement consiste à laisser le banc en roue libre à un niveau ou à différents niveaux d'inertie (CV) et à comparer la durée du roulement par inertie à celle enregistrée lors du dernier étalonnage. Si les temps diffèrent de plus de 1 s, il y a lieu de procéder à un nouvel étalonnage.

2.2.3. *Calculs*

La puissance effectivement absorbée par le banc est calculée au moyen de l'équation suivante :

$$P_a = W \frac{V_1^2 - V_2^2}{2\,000\,t}$$

où :

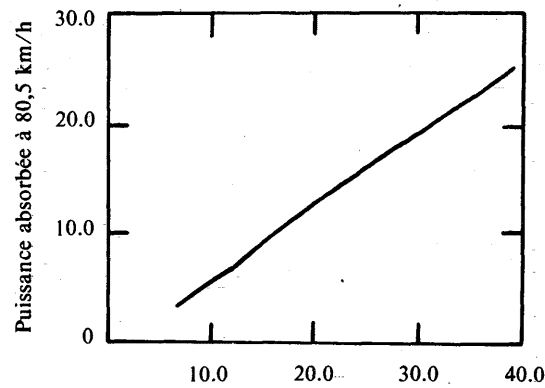
P_a = intensité de puissance (en kW)

W = forme d'inertie équivalente (en kg)

V_1 = vitesse initiale (en m/s)

V_2 = vitesse finale (en m/s)

t = temps nécessaire pour passer une roue libre d'une vitesse de 88,5 km/h à 72,4 km/h.



Puissance indiquée à 80,5 km/h
 Puissance absorbée = f/puissance indiquée

Figure A

2.3. *Idem* point 2.3, appendice 2 de l'annexe III.

2.4. Supprimé.

3. RÉGLAGE DU BANC

3.1. Méthode par dépression

Idem point 3.1, appendice 2 de l'annexe III, mais remplacer « à la vitesse de 50 km/h » par « à la vitesse de 80,5 km/h ».

3.2. Autre méthode de réglage

Idem point 3.2, appendice 2 de l'annexe III, mais remplacer « à la vitesse de 50 km/h » par « à la vitesse de 80,5 km/h ».

3.3. Méthode de substitution

3.3.1. Le frein est réglé de manière à reproduire la puissance absorbée à 80,5 km/h à vitesse réelle. L'absorption de puissance du banc tient compte du frottement.

La méthode ci-après a été établie pour les petits bancs à rouleaux ayant un diamètre nominal de 220 mm par rouleau et un espacement entre les rouleaux de 432 mm, ainsi que pour de grands bancs à un rouleau dont le diamètre nominal est de 1 219 mm. Des bancs dont les rouleaux ont des spécifications différentes peuvent également être utilisés, pour autant qu'ils soient réceptionnés par le service technique.

3.3.2. Le réglage du banc pour la charge de route désirée est déterminé à partir de la masse d'essai équivalent, de la surface du maître-couple, de la forme de la carrosserie, des parties saillantes et du type de pneumatiques, selon les formules indiquées ci-après.

3.3.2.1. Pour les véhicules légers essayés sur un banc à double rouleau :

$$P_A = aA + P + tw$$

où :

P_A = réglage de 80,5 km/h (en kW)

A = surface du maître-couple (en m²). Le maître-couple est défini comme la surface de la projection orthogonale du véhicule, pneus et éléments de suspension compris — mais non les parties saillantes du véhicule — sur un plan perpendiculaire au plan longitudinal du véhicule et à la surface sur laquelle le véhicule repose. La mesure de cette surface est calculée au centième de mètre carré au moyen d'une méthode qui a reçu préalablement l'accord du service technique chargé des essais

P = facteur de correction pour les parties saillantes figurant au tableau 1 du présent paragraphe.

w = masse d'essai équivalente du véhicule (en kg)

a = 3,45 pour les véhicules à carrosserie « *fastback* » = 4,01 pour tous les autres types de véhicules légers

t = 0,0 pour les véhicules équipés de pneus à carcasse radiale; = $4,93 \times 10^{-4}$ pour tous les autres véhicules.

Un véhicule possède une carrosserie du type « *fastback* » lorsque la projection de la partie de la surface arrière (A_2), qui descend selon une pente de moins de 20 degrés par rapport à l'horizontale, correspond à au moins 25 % de la surface du maître-couple. En outre, cette surface doit être lisse, continue et exempte de toute transition locale supérieure à 4 degrés. Un exemple de carrosserie de type « *fastback* » est représenté par la figure 1.

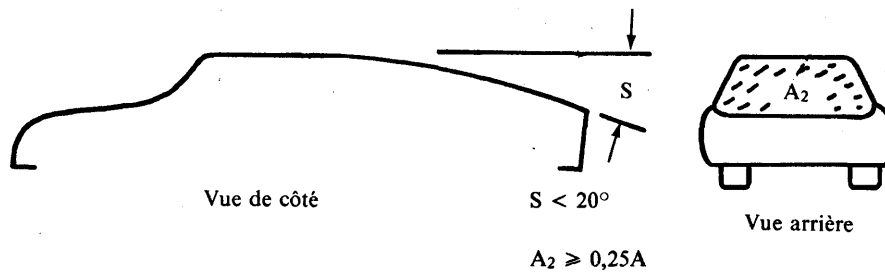


Figure 1

TABLEAU 1

Force des parties saillantes (P) par rapport à la surface frontale totale des parties saillantes (Ap)

Ap (m ²)	P
Ap < 0,03	0,0
0,03 ≤ Ap < 0,06	0,30
0,06 ≤ Ap < 0,08	0,52
0,08 ≤ Ap < 0,11	0,75
0,11 ≤ Ap < 0,14	0,97
0,14 ≤ Ap < 0,17	1,19
0,17 ≤ Ap < 0,19	1,42
0,19 ≤ Ap < 0,22	1,64
0,22 ≤ Ap < 0,25	1,87
0,25 ≤ Ap < 0,28	2,09
0,28 ≤ Ap	2,31

La surface frontale des parties saillantes, Ap, est définie d'une façon analogue au maître-couple du véhicule, soit la surface totale des projections orthogonales des rétroviseurs, poignées, galeries de toit et autres parties saillantes sur un plan perpendiculaire au plan longitudinal du véhicule et à la surface sur laquelle le véhicule repose. Par partie saillante on entend tout élément fixé de manière permanente au véhicule, saillant de plus de 2,54 cm de la surface de la carrosserie et dont la surface projetée est supérieure à 0,00093 m², cette surface étant calculée par une méthode qui a reçu l'accord du service technique chargé des essais. Tous les éléments fixes faisant partie de l'équipement standard du véhicule sont inclus dans la surface frontale totale des parties saillantes. La surface de tout équipement optionnel est également incluse dans le calcul lorsqu'on s'attend à ce que plus de 33 % de cette gamme de véhicules seront vendus avec cet équipement en option.

3.3.2.2. Le réglage du frein du banc pour les véhicules légers est arrondi à 0,1 kW près.

3.3.2.3. La formule à utiliser pour les essais de véhicules légers sur un grand rouleau simple est la suivante :

$$P_A = aA + P + (8,22 \times 10^{-4} + 0,33 t)w$$

Tous les symboles de cette équation sont définis au point 3.3.2.1.

*Appendice 3***RÉSISTANCE À L'AVANCEMENT D'UN VÉHICULE
MÉTHODE DE MESURE SUR ROUTE ET SUR BANC**

(*Idem* appendice 3 de l'annexe III)

*Appendice 4***VÉRIFICATION DES INERTIES AUTRES QUE MÉCANIQUES**

(*Idem* appendice 4 de l'annexe III)

*Appendice 5***DÉFINITION DES SYSTÈMES D'ÉCHANTILLONNAGE DES GAZ**

[*Idem* appendice 5 de l'annexe III, cependant 6 sacs (au lieu de 2) doivent être utilisés dans la méthode de mesure à volume constant]

*Appendice 6***MÉTHODE D'ÉTALONNAGE DE L'ÉQUIPEMENT**

(*Idem* appendice 6 de l'annexe III)

*Appendice 7***VÉRIFICATION DU SYSTÈME ENTIER**

(*Idem* appendice 7 de l'annexe III)

Appendice 8

CALCUL DES ÉMISSIONS MASSIQUES DES POLLUANTS

Les émissions massiques des polluants sont calculées au moyen de l'équation suivante :

$$M_i = 0,43 \frac{M_{icT} M_{is}}{S_{cT} + S_s} + 0,57 \frac{M_{iHT} + M_{is}}{S_{HT} + S_s}$$

où :

- M_i = émission massique du polluant i en grammes par kilomètre
- M_{icT} = émission massique du polluant i en grammes au cours de la première phase (phase transitoire froide)
- M_{iHT} = émission massique du polluant i en grammes au cours de la dernière phase (phase transitoire chaude)
- M_{is} = émission massique du polluant i en grammes au cours de la deuxième phase (stabilisée)
- S_{cT} = distance (en km) parcourue au cours de la première phase
- S_{HT} = distance (en km) parcourue au cours de la dernière phase
- S_s = distance (en km) parcourue au cours de la seconde phase

Les émissions massiques des polluants sont calculées au moyen de la formule suivante :

$$M_i = V_{mix} \times Q_i \times k_H \times C_i \times 10^{-6}$$

où :

- M_i = émission massique du polluant i en grammes par phase
- V_{mix} = volume du gaz d'échappement dilué exprimé en litres par phase et adapté aux conditions standard (273,2 K et 101,33 kPa)
- Q_i = densité du polluant i en grammes par litre à des conditions normales de température et de pression (273,2 K et 101,33 kPa)
- k_H = facteur de correction de l'humidité utilisé pour le calcul des émissions massiques des oxydes d'azote. Aucune correction de l'humidité pour le HC et le CO
- C_i = concentration du polluant i dans le gaz d'échappement dilué exprimée en ppm et corrigée par la quantité du polluant i contenue dans l'air diluant. »

ANNEXE VI

Au point 1, le tableau est remplacé par le tableau suivant :

« 1. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU CARBURANT DE RÉFÉRENCE À UTILISER POUR L'ESSAI DES VÉHICULES ÉQUIPÉS D'UN MOTEUR À ALLUMAGE COMMANDÉ

Carburant de référence : CEC RF-08-A-85

Type : essence « super », sans plomb

	Limites et unités		Méthode ASTM
	minimales	maximales	
Indice d'octane recherche	95,0		D 2699
Indice d'octane moteur	85,0		D 2700
Densité à 15 °C	0,748	0,762	D 1298
Pression de vapeur (méthode Reid)	0,56 bar	0,64 bar	D 323
Distillation :			
— point d'ébullition initial	24 °C	40 °C	D 86
— point 10 % vol.	42 °C	58 °C	D 86
— point 50 % vol	90 °C	110 °C	D 86
— point 90 % vol	155 °C	180 °C	D 86
— point d'ébullition final	190 °C	215 °C	D 86
Résidu		2 %	D 86
Analyse des hydrocarbures :			
— oléfines		20 % vol	D 1319
— aromatiques	[y compris 5 % vol max. benzène (1)]	45 % vol	D 1319
— saturés		complément	(1) D 3606/D 2267 D 1319
Rapport carbone/hydrogène	Rapport		
Résistance à l'oxydation	480 min.		D 525
Gomme actuelle		4 mg/100 ml	D 381
Teneur en soufre		0,04 % masse	D 1266/D 2622/ D 2785
Corrosion cuivre à 50 °C		I	D 130
Teneur en plomb		0,005 g/l	D 3237
Teneur en phosphore		0,0013 g/l	D 3231

(1) Ajout d'oxygénés interdit. »

Le point 2 est remplacé par le texte suivant :

« 2. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU CARBURANT DE RÉFÉRENCE À UTILISER POUR L'ESSAI DES VÉHICULES ÉQUIPÉS D'UN MOTEUR À ALLUMAGE PAR COMPRESSION

Carburant de référence : CEC RF-03-A-84 (1) (3) (7)

Type : carburant Diesel

	Limites et unités	Méthode ASTM
Indice de cétane (4)	min. 49 max. 53	D 613 D 1298
Densité à 15 °C (kg/l)	min. 0,835 max. 0,845	
Distillation (2) :		
— point 50 % vol	min. 245 °C	D 86
— point 90 % vol	min. 320 °C max. 340 °C	
— point d'ébullition final	max. 370 °C	
Point d'éclair	min. 55 °C	D 93

	Limites et unités	Méthode ASTM
Point de filtrabilité à froid	min. — max. -5 °C	EN 116 (CEN)
Viscosité à 40 °C	min. 2,5 mm ² /s max. 3,5 mm ² /s	D 445
Teneur en soufre	min. à indiquer max. 0,3 % en poids	D 1266/D 2622 D 2785
Corrosion lame de cuivre	max. 1	D 130
Carbone Conradson sur le résidu (10 %)	max. 0,2 % en poids	D 189
Teneur en cendres	max. 0,01 % en poids	D 482
Teneur en eau	max. 0,05 % en poids	D 95/D 1744
Indice de neutralisation (acide fort)	max. 0,20 mg KOH/g	
Stabilité à l'oxydation (6)	max. 2,5 mg/100 ml	D 2274
Additifs (5)		

(1) Des méthodes ISO équivalentes seront adoptées lorsqu'elles auront été publiées pour toutes les caractéristiques mentionnées.

(2) Les valeurs indiquées correspondent aux quantités totales évaporées (% récupéré + % pertes).

(3) Les valeurs indiquées dans les spécifications sont des « valeurs vraies ».

Lors de l'établissement des valeurs limites, on a appliqué les termes de la norme ASTM D 3244 *Defining a basis for petroleum products disputes* et, lors de la fixation d'un maximum, une différence minimale de 2 R par rapport à la valeur zéro a été prise en compte; lors de la fixation d'un maximum et d'un minimum, la différence minimale entre ces valeurs est de 4 R (R : reproductibilité).

Malgré cette mesure, qui est nécessaire pour des raisons statistiques, le fabricant d'un carburant devra néanmoins viser la valeur zéro lorsque le maximum stipulé est de 2 R, et la valeur moyenne lorsqu'il existe un minimum et un maximum. Au cas où il serait nécessaire de vérifier le respect des spécifications, les termes de la norme ASTM D 3244 devront être appliqués.

(4) L'intervalle indiqué pour le cétane n'est pas en accord avec le minimum de 4 R. Cependant, en cas de contestation entre le fournisseur et l'utilisateur, les termes de la norme ASTM D 3244 peuvent être appliqués, pourvu qu'un nombre suffisant de mesures soit fait pour obtenir la précision nécessaire, ceci étant préférable à une détermination unique.

(5) Ce gazole peut être fabriqué à partir de distillats directs ou craqués; la désulfuration est permise. Il ne doit pas contenir d'additifs métalliques ni d'améliorant métallique ni d'améliorant d'indice de cétane.

(6) Bien que la stabilité à l'oxydation soit contrôlée, il est probable que la durée de vie du produit soit limitée. Il est recommandé de demander conseil au fournisseur quant aux conditions de stockage et à la durée de vie.

(7) S'il est nécessaire de calculer le rendement thermique d'un moteur ou d'un véhicule, le pouvoir calorifique du gazole peut être obtenu par la formule suivante :

$$\text{Énergie spécifique (pouvoir calorifique) (net) en MJ/kg} = (46,423 - 8,792d^2 + 3,170d) [1 - (x + y + s)] + 9,420s - 2,499x$$

où :

d est la densité mesurée à 15 °C,

x est la proportion d'eau, en masse (pourcentage divisé par 100),

y est la proportion des cendres, en masse (pourcentage divisé par 100),

s est la proportion de soufre, en masse (pourcentage divisé par 100). »

L'annexe VII est remplacée par le texte suivant :

« ANNEXE VII

MODÈLE

Format maximal : A 4 (210 × 297 mm)

Indication de l'administration

**ANNEXE À LA FICHE DE RÉCEPTION CEE D'UN TYPE DE VÉHICULE
EN CE QUI CONCERNE L'ÉMISSION DE GAZ POLLUANTS PAR LE MOTEUR**

(Article 4 paragraphe 2 et article 10 de la directive 70/156/CEE du Conseil, du 6 février 1970, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives à la réception des véhicules à moteur et de leurs remorques)

Compte tenu des modifications conformes à la directive 83/351/CEE

Numéro de réception CEE :

1. Catégorie du type de véhicule (M₁, N₁, etc.) :
2. Marque de fabrique ou de commerce du véhicule :
3. Type de véhicule, type de moteur :
4. Nom et adresse du constructeur :
-
5. Le cas échéant, nom et adresse du mandataire du constructeur :
-
6. Cylindrée (en cm³) :
7. Masse du véhicule en ordre de marche :
- 7.1. Masse de référence du véhicule :
8. Masse maximale techniquement admissible du véhicule :
9. Boîte de vitesses :
- 9.1. Manuelle ou automatique ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :
- 9.2. Nombre de rapports :
- 9.3. Rapports de transmission ⁽¹⁾ : Premier rapport N/V :
- Deuxième rapport N/V :
- Troisième rapport N/V :
- Quatrième rapport N/V :
- Cinquième rapport N/V :
- Rapport du couple final :
- Pneumatiques : dimensions :
- circonférences de roulement dynamique :
- Roues motrices : avant, arrière, 4 × 4 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Biffer la mention qui ne s'applique pas.

⁽²⁾ Dans le cas des véhicules équipés d'une boîte de vitesses automatique, on doit donner tous les renseignements utiles sur la transmission.

- 9.4. Contrôle des performances au sens du point 3.1.6 de l'annexe III :
-
10. Véhicule présenté à la réception le :
11. Service technique chargé des essais de réception :
-
12. Date du procès-verbal délivré par ce service :
13. Numéro du procès-verbal délivré par ce service :
14. La réception est accordée/refusée (1)
15. Résultats des essais de réception effectués conformément à l'annexe III/annexe III A (1):
- Masse équivalente du système d'inertie : kg
- Puissance absorbée P_a : kW à 50 km/h
- Méthode de calage :
- 15.1 Essai du type I conformément à l'annexe III :
- CO : g/essai HC : g/essai NO_x : g/essai
- 15.2 Essai du type I conformément à l'annexe III A :
- CO : g/km HC : g/km NO_x : g/km
- 15.3. Essai du type II :
- CO : % vol au ralenti : min⁻¹
- 15.4. Essai du type III :
-
16. Système de prélèvement de gaz utilisé :
- 16.1. PDP/CVS (1)
- 16.2. CFV/CVS (1)
- 16.3. CFO/CVS (1)
17. Lieu :
18. Date :
19. Signature :
20. Les pièces suivantes, portant le numéro de réception indiqué ci-dessus, sont jointes à la présente annexe :
- 1 exemplaire de l'annexe II, dûment rempli et accompagné des dessins et schémas mentionnés,
 - 1 photographie du moteur et du compartiment moteur,
 -

(1) Biffer la mention qui ne s'applique pas. »

DIRECTIVE DU CONSEIL

du 3 décembre 1987

concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux mesures à prendre contre les émissions de gaz polluants provenant des moteurs Diesel destinés à la propulsion des véhicules

(88/77/CEE)

LE CONSEIL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES,

vu le traité instituant la Communauté économique européenne, et notamment son article 100 A,

vu la proposition de la Commission (1),

en coopération avec le Parlement européen (2),

vu l'avis du Comité économique et social (3),

considérant qu'il importe d'arrêter les mesures destinées à établir progressivement le marché intérieur au cours d'une période expirant le 31 décembre 1992; que le marché intérieur comporte un espace sans frontières intérieures, dans lequel la libre circulation des marchandises, des personnes, des services et des capitaux est assurée;

considérant que le premier programme d'action de la Communauté européenne pour la protection de l'environnement, approuvé le 22 novembre 1973 par le Conseil, invite déjà à tenir compte des derniers progrès scientifiques dans la lutte contre la pollution atmosphérique causée par les gaz provenant des véhicules à moteur et à adapter dans ce sens les directives déjà arrêtées; que le troisième programme d'action prévoit que des efforts supplémentaires seront entrepris en vue d'une réduction importante du niveau actuel des émissions de polluants des véhicules à moteur;

considérant que les prescriptions techniques auxquelles doivent satisfaire les véhicules à moteur en vertu des législations nationales concernent, entre autres, les émissions de gaz polluants provenant des moteurs Diesel destinés à la propulsion des véhicules;

considérant que ces prescriptions diffèrent d'un État membre à un autre; que ces divergences sont de nature à entraver la libre circulation des produits en question; qu'il en résulte la nécessité que les mêmes

prescriptions soient adoptées par tous les États membres, soit en complément, soit en lieu et place de la réglementation actuelle, en vue notamment de permettre la mise en œuvre, pour chaque type de véhicule, de la procédure de réception CEE qui fait l'objet de la directive 70/156/CEE du Conseil, du 6 février 1970, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives à la réception des véhicules à moteur et de leurs remorques (4), modifiée en dernier lieu par la directive 87/403/CEE (5);

considérant que, pour ce qui est des prescriptions techniques, il est opportun de reprendre celles qui ont été adoptées par la Commission économique pour l'Europe de l'Organisation des Nations unies dans son règlement n° 49 (« Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des moteurs Diesel en ce qui concerne les émissions de gaz polluants »), annexé à l'accord du 20 mars 1958 concernant l'adoption de conditions uniformes d'homologation et la reconnaissance réciproque de l'homologation des équipements et pièces de véhicules à moteur;

considérant que la Commission s'est engagée à soumettre au Conseil, au plus tard à la fin de 1988, des propositions relatives à une nouvelle réduction des valeurs limites pour les trois polluants faisant l'objet de la présente directive et à la fixation des valeurs limites pour les émissions de particules,

A ARRÊTÉ LA PRÉSENTE DIRECTIVE :

Article premier

Aux fins de la présente directive, on entend :

— par « véhicule », tout véhicule propulsé par un moteur Diesel, et destiné à circuler sur route avec ou sans carrosserie, ayant au moins quatre roues et une vitesse maximale par construction supérieure à 25 kilomètres par heure à l'exception des véhicules M₁, tels que définis à l'annexe I, point 0.4, de la directive 70/156/CEE, dont la masse maximale ne dépasse pas 3,5 tonnes, des véhicules sur rails, des

(1) JO n° C 193 du 31. 7. 1986, p. 3.

(2) Position rendue le 18 novembre 1987 (JO n° C 345 du 21. 12. 1987, p. 61).

(3) JO n° C 333 du 29. 12. 1986, p. 17.

(4) JO n° L 42 du 23. 2. 1970, p. 1.

(5) JO n° L 220 du 8. 8. 1987, p. 44.

tracteurs et machines agricoles ainsi que des engins de travaux publics,

- par « type de moteur Diesel », un moteur Diesel qui peut faire l'objet d'une réception en tant qu'entité technique au sens de l'article 9 *bis* de la directive 70/156/CEE.

Article 2

1. À partir du 1^{er} juillet 1988, les États membres ne peuvent, pour des motifs concernant les émissions de gaz polluants provenant d'un moteur :

- ni refuser la réception CEE, la délivrance du document prévu à l'article 10 paragraphe 1 dernier tiret de la directive 70/156/CEE ou la réception de portée nationale pour un type de véhicule, propulsé par un moteur Diesel,
- ni interdire l'immatriculation, la vente, la mise en service ou l'utilisation de véhicules de ce type,
- ni refuser la réception CEE ou la réception de portée nationale pour un type de moteur Diesel,
- ni interdire la vente ou l'utilisation de nouveaux moteurs Diesel,

s'ils satisfont aux exigences énoncées dans les annexes de la présente directive.

2. À partir du 1^{er} juillet 1988, les États membres peuvent, pour des motifs concernant les émissions de gaz polluants provenant d'un moteur :

- refuser la réception de portée nationale d'un type de véhicule propulsé par un moteur Diesel
- ou
- refuser la réception de portée nationale d'un type de moteur Diesel,

s'il ne satisfait pas aux exigences énoncées dans les annexes de la présente directive.

3. Jusqu'au 30 septembre 1990, le paragraphe 2 ne s'applique pas aux types de véhicules propulsés par un moteur Diesel ni aux types de moteur Diesel si le moteur Diesel est décrit à l'annexe d'un certificat de réception délivré avant cette date conformément à la directive 72/306/CEE.

4. À partir du 1^{er} octobre 1990, les États membres peuvent, pour des motifs concernant les émissions de gaz polluants provenant d'un moteur :

- interdire l'immatriculation, la vente, la mise en service ou l'utilisation de nouveaux véhicules propulsés par un moteur Diesel
- ou
- interdire la vente et l'utilisation de nouveaux moteurs Diesel,

s'ils ne satisfont pas aux exigences énoncées dans les annexes de la présente directive.

Article 3

1. L'État membre qui a procédé à la réception d'un type de moteur Diesel prend les mesures nécessaires pour être informé de toute modification d'un des éléments ou d'une des caractéristiques visés à l'annexe I, point 2.3. Les autorités compétentes de cet État décident s'il doit être procédé, sur le moteur modifié, à de nouveaux essais accompagnés d'un nouveau procès-verbal. S'il ressort des essais que les prescriptions de la présente directive ne sont pas respectées, la modification n'est pas autorisée.

2. L'État membre qui a procédé à la réception d'un type de véhicule en ce qui concerne son moteur Diesel prend les mesures nécessaires pour être informé de toute modification de ce type de véhicule en ce qui concerne le moteur dont il est équipé. Les autorités compétentes de cet État décident si, après une telle modification, des mesures telles que prévues par la directive 70/156/CEE, notamment par ses articles 4 ou 6, doivent être prises.

Article 4

Les modifications qui sont nécessaires pour l'adaptation des prescriptions des annexes au progrès technique sont arrêtées selon la procédure prévue à l'article 13 de la directive 70/156/CEE.

Article 5

1. Les États membres mettent en vigueur les dispositions législatives, réglementaires et administratives nécessaires pour se conformer à la directive avant le 1^{er} juillet 1988. Ils en informent immédiatement la Commission.

2. Dès la notification de la présente directive, les États membres veillent, en outre, à informer la Commission, en temps utile pour lui permettre de présenter ses observations, de tous projets ultérieurs de dispositions essentielles d'ordre législatif, réglementaire ou administratif qu'ils envisagent d'adopter dans le domaine régi par la présente directive.

Article 6

Au plus tard à la fin de 1988, le Conseil examine, sur la base d'une proposition de la Commission, l'application d'une nouvelle réduction des valeurs limites pour

les trois polluants faisant l'objet de la présente directive et la fixation des valeurs limites pour les émissions de particules.

Fait à Bruxelles, le 3 décembre 1987.

Article 7

Les États membres sont destinataires de la présente directive.

Par le Conseil
Le président
Chr. CHRISTENSEN

ANNEXE I

**CHAMP D'APPLICATION, DÉFINITIONS ET ABRÉVIATIONS, DEMANDE DE RÉCEPTION CEE,
PRESCRIPTIONS ET ESSAIS, CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION**

1. CHAMP D'APPLICATION

La présente directive s'applique aux gaz polluants de tous les véhicules équipés de moteurs à allumage par compression et des moteurs à allumage par compression tels que définis à l'article 1^{er}, à l'exception des véhicules des catégories N₁, N₂ et M₂ pour lesquels la certification a été délivrée conformément à la directive 70/220/CEE (1), modifiée en dernier lieu par la directive 88/76/CEE (2).

2. DÉFINITIONS ET ABRÉVIATIONS

Aux fins de la présente directive, on entend :

- 2.1. par « réception d'un moteur », la réception d'un type de moteur en ce qui concerne l'émission de gaz polluants;
- 2.2. par « moteur Diesel », un moteur qui fonctionne selon le principe de l'allumage par compression;
- 2.3. par « type de moteur », les moteurs qui ne présentent pas entre eux de différence quant aux aspects essentiels comme les caractéristiques du moteur définies à l'annexe II de la présente directive;
- 2.4. par « gaz polluants », le monoxyde de carbone, les hydrocarbures (exprimés en équivalent C₁H_{1,85}) et les oxydes d'azote, ces derniers exprimés en équivalent de dioxyde d'azote (NO₂);
- 2.5. par « puissance nette », la puissance en kW « CEE » recueillie au banc d'essai, en bout du vilebrequin ou de l'organe équivalent, mesurée conformément à la méthode de mesure fixée dans la directive 80/1269/CEE (3);
- 2.6. par « régime nominal », la vitesse de rotation maximale à pleine charge permise par le régulateur, telle qu'elle est spécifiée par le constructeur dans sa documentation commerciale et de service;
- 2.7. par « taux de charge », la proportion du couple maximal disponible utilisée à un régime donné de moteur;
- 2.8. par « vitesse intermédiaire », la vitesse correspondant à la valeur maximale du couple si cette vitesse se situe entre 60 et 75 % du régime nominal et, dans les autres cas, une vitesse égale à 60 % du régime nominal.

2.9. Abréviations et unités

P	kW	puissance nette non corrigée (4)
CO	g/kWh	émission de monoxyde de carbone
HC	g/kWh	émission d'hydrocarbures
NO _x	g/kWh	émission d'oxydes d'azote
conc	ppm	concentration (ppm par vol)
masse	g/h	débit massique de polluant
WF		facteur de pondération
GEXH	kg/h	débit massique de gaz d'échappement (conditions humides)
V _{EXH}	m ³ /h	débit volumique de gaz d'échappement (conditions sèches)
V' _{EXH}	m ³ /h	débit volumique de gaz d'échappement (conditions humides)
GAIR	kg/h	débit massique d'air à l'admission
VAIR	m ³ /h	débit volumique d'air à l'admission (air humide à 0 °C et 101,3 kPa)
GFUEL	kg/h	débit massique de carburant
HFID		détecteur d'ionisation de flamme chauffé
NDUVR		analyseur non dispersif à absorption dans l'ultraviolet
NDIR		analyseur non dispersif à absorption dans l'infrarouge

(1) JO n° L 76 du 6. 4. 1970, p. 1.

(2) Voir page 1 du présent Journal officiel.

(3) JO n° L 375 du 31. 12. 1980, p. 46.

(4) Telle que définie à l'annexe I de la directive 80/1269/CEE.

CLA	analyseur à chimiluminescence
HCLA	analyseur à chimiluminescence chauffé

3. DEMANDE DE RÉCEPTION CEE

3.1. Demande de réception CEE d'un type de moteur considéré comme une entité technique

3.1.1. La demande de réception d'un type de moteur en ce qui concerne l'émission de gaz polluants est introduite par le constructeur du moteur ou un mandataire dûment accrédité.

3.1.2. Elle est accompagnée des documents mentionnés ci-après, en triple exemplaire, et des informations suivantes :

3.1.2.1. une description du type de moteur spécifiant toutes les caractéristiques énumérées à l'annexe II de la présente directive en application de l'article 9 *bis* de la directive 70/156/CEE.

3.1.3. Un moteur conforme aux caractéristiques du « type de moteur » définies à l'annexe II doit être présenté au service technique chargé des essais de réception prescrits au point 6.

3.2. Demande de réception CEE d'un type de véhicule en ce qui concerne son moteur

3.2.1. La demande de réception d'un véhicule en ce qui concerne l'émission de gaz polluants par son moteur est introduite par le constructeur du véhicule ou par un mandataire dûment accrédité.

3.2.2. Elle est accompagnée des documents mentionnés ci-après, en triple exemplaire, et des informations suivantes :

3.2.2.1. une description du type de véhicule et des éléments du véhicule liés au moteur, spécifiant les caractéristiques énumérées à l'annexe II ainsi que la documentation demandée conformément à l'article 3 de la directive 70/156/CEE

ou

3.2.2.2. une description du type de véhicule et, s'il y a lieu, des éléments du véhicule liés au moteur, spécifiant les caractéristiques énumérées à l'annexe II, dans la mesure où elles sont pertinentes, ainsi qu'une copie du certificat de réception CEE (annexe VIII) délivré pour le moteur en tant qu'entité technique installée sur le type de véhicule ainsi que la documentation demandée conformément à l'article 3 de la directive 70/156/CEE.

4. RÉCEPTION CEE

4.1. Un certificat conforme au modèle figurant à l'annexe VIII est délivré pour les certificats de réception CEE visés aux points 3.1 et 3.2.

5. MARQUAGE DU MOTEUR

5.1. Le moteur homologué en tant qu'entité technique doit porter :

5.1.1. la marque de fabrique ou de commerce du constructeur du moteur;

5.1.2. la description commerciale du constructeur;

5.1.3. le numéro de réception CEE précédé de la ou des lettres distinctives du pays ayant délivré la réception CEE ⁽¹⁾.

5.2. Ces marques doivent être facilement lisibles et indélébiles.

6. PRESCRIPTIONS ET ESSAIS

6.1. Généralités

Les éléments susceptibles d'influer sur l'émission de gaz polluants doivent être conçus, construits et montés de telle façon que, dans des conditions normales d'utilisation, le moteur continue de satisfaire aux prescriptions de la présente directive en dépit des vibrations auxquelles il peut être soumis.

6.2. Prescriptions relatives aux émissions de gaz polluants

L'émission de gaz polluants du moteur présenté aux essais doit être mesurée par la méthode décrite à l'annexe III. D'autres méthodes sont admissibles s'il est démontré qu'elles donnent des résultats équivalents.

(1) B = Belgique; D = république fédérale d'Allemagne; DK = Danemark; E = Espagne; F = France; GR = Grèce; I = Italie; IRL = Irlande; L = Luxembourg; NL = Pays-Bas; P = Portugal; UK = Royaume-Uni.

- 6.2.1. Les masses de monoxyde de carbone, d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote obtenues ne doivent pas dépasser les valeurs figurant sur le tableau suivant :

Masse de monoxyde de carbone (CO) g/kWh	Masse d'hydrocarbures (HC) g/kWh	Masse d'oxydes d'azote (NO _x) g/kWh
11,2	2,4	14,4

7. MONTAGE SUR LE VÉHICULE

- 7.1. Le montage du moteur sur le véhicule doit correspondre aux caractéristiques suivantes en ce qui concerne la réception du moteur :
- 7.1.1. la dépression à l'admission ne doit pas dépasser celle spécifiée à l'annexe VIII pour le moteur réceptionné;
- 7.1.2. la contre-pression à l'échappement ne doit pas dépasser celle spécifiée à l'annexe VIII pour le moteur réceptionné;
- 7.1.3. la puissance maximale absorbée par l'équipement ne doit pas dépasser la puissance maximale autorisée spécifiée à l'annexe VIII pour le moteur réceptionné.

8. CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION

- 8.1. Tout moteur portant un numéro de réception CEE en application de la présente directive doit être conforme au type de moteur réceptionné.
- 8.2. Pour vérifier la conformité exigée au point 8.1, on prélève dans la série un moteur portant un numéro de réception CEE.
- 8.3. En règle générale, la conformité du moteur au type réceptionné est contrôlée sur la base de la description donnée dans le certificat de réception et dans ses annexes et, si nécessaire, on soumet le moteur à l'essai mentionné au point 6.2.
- 8.3.1. Pour vérifier la conformité du moteur dans le cadre d'un essai, il est procédé de la façon suivante :
- 8.3.1.1. Un moteur est prélevé dans la série et soumis à l'essai décrit à l'annexe III. Les masses de monoxyde de carbone, d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote obtenues ne doivent pas dépasser les valeurs figurant sur le tableau suivant :

Masse de monoxyde de carbone (CO) g/kWh	Masse d'hydrocarbures (HC) g/kWh	Masse d'oxydes d'azote (NO _x) g/kWh
12,3	2,6	15,8

- 8.3.1.2. Si le moteur prélevé dans la série ne satisfait pas aux prescriptions du point 8.3.1.1, le constructeur peut demander que des mesures soient effectuées sur un échantillon de plusieurs moteurs pris dans la série et comprenant le moteur prélevé initialement. Le constructeur fixe la taille n de l'échantillon, en accord avec le service technique. Les moteurs autres que le moteur prévu initialement sont soumis à un essai. On détermine alors, pour chaque gaz polluant, la moyenne arithmétique \bar{x} des résultats obtenus sur l'échantillon. On considère la production de la série comme conforme si la condition suivante est remplie :

$$\bar{x} + k \cdot S \leq L^{(1)}$$

où :

L est la valeur limite prescrite au point 8.3.1.1 pour chaque gaz polluant considéré

(1) $S^2 = \sum \frac{(x - \bar{x})^2}{n - 1}$, où x est l'un quelconque des n résultats individuels.

k est un facteur statistique dépendant de n et donné par le tableau suivant :

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
k	0,973	0,613	0,489	0,421	0,376	0,342	0,317	0,296	0,279
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k	0,265	0,253	0,242	0,233	0,224	0,216	0,210	0,203	0,198

$$\text{si } n \geq 20, \quad k = \frac{0,860}{\sqrt{n}}$$

8.3.2. Le service technique chargé du contrôle de la conformité de la production doit effectuer des essais sur des moteurs partiellement ou complètement rodés selon les instructions du constructeur.

ANNEXE II

DOCUMENT D'INFORMATION N° ...

ÉTABLI CONFORMÉMENT À L'ANNEXE I DE LA DIRECTIVE 70/156/CEE

et concernant la réception CEE partielle ou la réception CEE en tant qu'entité technique distincte en matière d'émissions de gaz polluants provenant des moteurs Diesel destinés à la propulsion des véhicules (directive 88/77/CEE)

Véhicule/type de moteur :

0. Généralités

0.1. Marque (nom de l'entreprise) :

0.2. Type et description commerciale (mentionner les variantes éventuelles) :

0.3. Numéro du code du type adopté par le fabricant tel que marqué sur le véhicule, l'entité technique distincte ou le composant :

0.4. Catégorie de véhicule (s'il y a lieu) :

0.5. Nom et adresse du constructeur :

0.6. Nom et adresse du représentant agréé du constructeur (s'il y a lieu) :

Appendices

1. Caractéristiques essentielles du moteur et renseignements concernant la conduite des essais.

2. Caractéristiques des parties du véhicule en liaison avec le moteur (s'il y a lieu).

3. Photographies du moteur et, s'il y a lieu, du logement du compartiment moteur.

4. Donner la liste des autres appendices éventuels.

Date, dossier

Appendice 1

**CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES DU MOTEUR ET RENSEIGNEMENTS
SUR LA CONDUITE DES ESSAIS (1)**

1. **Description du moteur**
- 1.1. Constructeur :
- 1.2. Numéro de code du moteur du constructeur :
- 1.3. Cycle : quatre temps/deux temps (2)
- 1.4. Alésage : mm
- 1.5. Course : mm
- 1.6. Nombre et disposition des cylindres :
- 1.7. Capacité du moteur : cm³
- 1.8. Taux de compression volumétrique (3) :
- 1.9. Dessins de la chambre de combustion et de la calotte du piston :
- 1.10. Section minimale des chapelles d'admission et d'échappement :
- 1.11. *Système de refroidissement*
- 1.11.1. **Liquide**
- 1.11.1.1. Nature du liquide :
- 1.11.1.2. Pompe(s) de circulation : avec/sans (2)
- 1.11.1.3. Caractéristiques ou marque(s) et type(s) (s'il y a lieu) :
- 1.11.1.4. Rapport(s) d'entraînement (s'il y a lieu) :
- 1.11.2. **À air**
- 1.11.2.1. Soufflante : avec/sans (2)
- 1.11.2.2. Caractéristiques ou marque(s) et type(s) (s'il y a lieu) :
- 1.11.2.3. Rapport(s) d'entraînement (s'il y a lieu) :
- 1.12. *Température admise par le constructeur*
- 1.12.1. Refroidissement par liquide : température maximale de sortie : K
- 1.12.2. Refroidissement par air : point de référence
température maximale au point de référence K
- 1.12.3. Température maximale de l'air de suralimentation à la sortie de l'échangeur d'admission (s'il y a lieu) : .. K
- 1.12.4. Température maximale au ou aux tuyaux d'échappement au droit de la ou des brides de sortie du ou des collecteurs d'échappement : K
- 1.12.5. Température du combustible : min. K, max. K
- 1.12.6. Température du lubrifiant : min. K, max. K
- 1.13. *Suralimentation : avec/sans (2)*
- 1.13.1. Marque :
- 1.13.2. Type :

(1) Pour les moteurs et systèmes non classiques, le constructeur fournira les données équivalentes à celles demandées ici.

(2) Biffer la mention inutile.

(3) Indiquer la tolérance.

- 1.13.3. Description du système (par exemple pression de charge maximale, soupape de décharge) (s'il y a lieu) :
- 1.13.4. Échangeur intermédiaire : avec/sans (1)
- 1.14. *Système d'admission*
Dépression à l'admission minimale et/ou maximale autorisée (s'il y a lieu) au régime du moteur nominal et à pleine charge : kPa
- 1.15. *Système d'échappement*
Contre-pression à l'échappement maximale autorisée au régime du moteur minimal et à une charge de 100 % : kPa
- 2. **Dispositifs additionnels antifumée** (s'ils existent ou s'ils ne sont pas compris dans une autre rubrique)
Description et schémas :
- 3. **Alimentation en carburant**
- 3.1. *Pompe d'alimentation en carburant*
Pression (2) : kPa ou diagramme caractéristique (2) :
- 3.2. *Système d'injection*
- 3.2.1. Pompe
- 3.2.1.1. Marque(s) :
- 3.2.1.2. Type(s) :
- 3.2.1.3. Débit : mm³ (2) par course ou par cycle au régime de la pompe tr/min
à pleine injection ou diagramme caractéristique (1) (2) :
Indiquer la méthode utilisée : sur moteur/sur banc de pompe (1)
- 3.2.1.4. Avance à l'injection
- 3.2.1.4.1. Courbe d'avance à l'injection (2) :
- 3.2.1.4.2. Calage (2) :
- 3.2.2. Tuyauterie d'injection
- 3.2.2.1. Longueur : mm
- 3.2.2.2. Diamètre intérieur : mm
- 3.2.3. Injecteur(s)
- 3.2.3.1. Marque(s) :
- 3.2.3.2. Type(s) :
- 3.2.3.3. Pression d'ouverture : kPa (1)
ou diagramme caractéristique (1) (2) :
- 3.2.4. Régulateur
- 3.2.4.1. Marque(s) :
- 3.2.4.2. Type(s) :
- 3.2.4.3. Régime de début de coupure à pleine charge : tr/min
- 3.2.4.4. Régime maximal à vide : tr/min
- 3.2.4.5. Régime de ralenti : tr/min
- 3.3. *Système de démarrage à froid*
- 3.3.1. Marque(s) :
- 3.3.2. Type(s) :
- 3.3.3. Description :
- 4. **Distribution**
- 4.1. Levée maximale des soupapes et angles d'ouverture et de fermeture par rapport aux points morts ou données équivalentes :

(1) Biffer la mention inutile.
(2) Indiquer la tolérance.

4.2. Référence et/ou gammes de réglage (1)

5. **Équipement entraîné par le moteur**

Puissance maximale absorbée par l'équipement entraîné par le moteur, telle que spécifiée dans les conditions de fonctionnement énoncées dans la directive 80/1269/CEE (2), annexe I, point 5.1.1, pour chaque régime du moteur défini au point 4.1 de l'annexe III de la présente directive : ralenti : kW, intermédiaire : kW, nominal : kW

6. **Renseignements supplémentaires concernant les conditions d'essai**

6.1. *Lubrifiant utilisé*

6.1.1. Marque :

6.1.2. Type :

Indiquer (s'il y a lieu) le pourcentage d'huile dans le carburant si le moteur est alimenté avec du mélange : ..

6.2. *Équipement entraîné par le moteur (comme spécifié au point 5) (s'il y a lieu)*

6.2.1. Énumération et éléments d'identification :

6.2.2. Puissance absorbée aux différents régimes du moteur indiqués :

Équipement	Puissance absorbée (kW) aux différents régimes du moteur		
	ralenti	intermédiaire	nominal
Total			

6.3. *Calibrage dynamométrique (kW)*

Taux de charge	Régime du moteur		
	ralenti	intermédiaire	nominal
10	—		
25	—		
50	—		
75	—		
100	—		

7. **Performances du moteur**

7.1. *Régimes du moteur (3)*

ralenti : tr/min
intermédiaire : tr/min
nominal : tr/min

(1) Biffer la mention inutile.
(2) JO n° L 375 du 31. 12. 1980, p. 46.
(3) Indiquer la tolérance.

7.2. *Puissance du moteur* (mesurée conformément à la directive 80/1269/CEE)

	Régime du moteur		
	ralenti	intermédiaire	nominal
Puissance maximale mesurée lors de l'essai [kW (a)]			
Puissance totale absorbée par l'équipement entraîné par le moteur au sens du point 6.2.2 [kW (b)]			
Puissance brute du moteur [kW (c)]			
Puissance maximale absorbée admise au sens du point 5 [kW (d)]			
Puissance minimale nette du moteur [kW (e)]			

$c = a + b$; $e = c - d$

Appendice 2

CARACTÉRISTIQUES DES ÉLÉMENTS DU VÉHICULE EN LIAISON AVEC LE MOTEUR

1. Dépression à pleine charge du système d'admission au régime nominal : kPa
2. Contre-pression à pleine charge du système d'échappement au régime nominal : kPa
3. Puissance absorbée par l'équipement entraîné par le moteur, telle que spécifiée dans les conditions de fonctionnement énoncées à l'annexe I point 5.1.1 de la directive 80/1269/CEE, pour chaque régime du moteur défini au point 4.1 de l'annexe III de la présente directive :

Équipement	Puissance absorbée (kW) aux différents régimes du moteur		
	ralenti	intermédiaire	nominal
Total			

ANNEXE III

PROCÉDURE D'ESSAI

1. INTRODUCTION

- 1.1. La présente annexe décrit la méthode à appliquer pour mesurer les émissions de gaz polluants des moteurs soumis à l'essai.
- 1.2. Pour l'essai, le moteur est monté sur un banc d'essai et accouplé à un dynamomètre.

2. PRINCIPE DE MESURE

Les gaz d'échappement d'un moteur comprennent des hydrocarbures, du monoxyde de carbone et des oxydes d'azote. Au cours d'un cycle prescrit de conditions de fonctionnement du moteur chaud, on détermine en continu les quantités de ces substances gazeuses dans les gaz d'échappement. Le cycle de fonctionnement prescrit comprend un certain nombre de modes régime/puissance qui couvrent la gamme typique des conditions de fonctionnement des moteurs Diesel. Au cours de chaque mode, on détermine la concentration de chaque polluant, le débit de gaz d'échappement et la puissance délivrée. Les valeurs mesurées sont pondérées et utilisées pour le calcul de la quantité de chaque polluant émis en g/kWh selon la méthode décrite dans la présente annexe.

3. APPAREILLAGE

3.1. Dynamomètre et équipement du moteur

Les essais de mesure des émissions des moteurs peuvent être exécutés sur banc dynamométrique pour moteur avec les équipements suivants :

- 3.1.1. un banc dynamométrique pour moteur ayant des caractéristiques suffisantes pour permettre l'exécution du cycle d'essai prescrit au point 4.1;
- 3.1.2. les appareils de mesure de la vitesse, du couple, de la consommation de carburant, de la consommation d'air, de la température du fluide de refroidissement et du lubrifiant, de la pression des gaz d'échappement et de la perte de charge, de la température des gaz d'échappement, de la température de l'air d'admission, de la pression atmosphérique, de la température du carburant et de l'humidité. La précision de mesure de ces appareils doit satisfaire à la méthode CEE de mesure de la puissance des moteurs à combustion interne des véhicules routiers;
- 3.1.3. un système de refroidissement du moteur ayant une capacité suffisante pour maintenir le moteur à température normale de fonctionnement pendant la durée des essais prescrits sur le moteur;
- 3.1.4. un système d'échappement non isolé et non refroidi s'étendant au moins jusqu'à 0,5 m en aval de l'emplacement de la sonde de prélèvement et engendrant une contre-pression d'échappement se situant à ± 650 Pa (± 5 mm Hg) de la valeur limite supérieure à la puissance maximale nominale, telle qu'elle est spécifiée par le constructeur du moteur dans sa documentation commerciale et de service pour les applications sur les véhicules;
- 3.1.5. un système d'amenée d'air d'admission au moteur engendrant une perte de charge de l'air d'admission se situant à ± 300 Pa (30 mm H₂O) de la valeur limite supérieure pour les conditions de fonctionnement du moteur correspondant au débit d'air maximal, telle qu'elle est spécifiée par le constructeur du moteur pour un filtre à air propre, pour le moteur à l'essai.

3.2. Appareillage d'analyse et d'échantillonnage

Le système comprend un analyseur HFID pour la mesure des hydrocarbures imbrûlés (HC), un analyseur NDIR pour la mesure du monoxyde de carbone (CO) et un analyseur CLA ou HCLA ou analyseur équivalent pour la mesure des oxydes d'azote (NO_x). Compte tenu de la présence d'hydrocarbures lourds dans les gaz d'échappement des moteurs Diesel, le système d'analyseur HFID doit être chauffé et maintenu à une température comprise entre 453 et 473 K (180 et 200 °C).

La précision des analyseurs doit être au moins égale à $\pm 2,5$ % de la pleine échelle. L'échelle de mesure des analyseurs doit être sélectionnée correctement en fonction des valeurs mesurées.

3.3. Gaz

- 3.3.1. L'appareillage de prélèvement doit être étanche aux gaz. Sa conception et ses matériaux doivent être tels qu'il n'affecte pas la concentration des polluants dans les gaz d'échappement. Les gaz suivants peuvent être utilisés :

Analyseur	Gaz d'étalonnage	Gaz de mise à zéro
CO	CO dans N ₂	Azote ou air purifié sec
HC	C ₃ H ₈ dans l'air	Air purifié sec
NO _x	NO dans N ₂ (1)	Azote ou air purifié sec

(1) La quantité de NO₂ contenue dans ce gaz ne doit pas dépasser 5 % de la teneur en NO.

3.4. Autres gaz nécessaires

3.4.1. Les gaz suivants doivent pouvoir être utilisés au besoin :

3.4.2. azote purifié (pureté ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO);

3.4.3. oxygène purifié (pureté $\geq 99,5$ % vol O₂);

3.4.4. mélange d'hydrogène (40 \pm 2 % hydrogène, reste azote ou hélium) (pureté ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO₂);

3.4.5. air synthétique purifié (pureté ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO), teneur en oxygène entre 18 et 21 % vol.

3.5. Gaz d'étalonnage

3.5.1. La concentration réelle d'un gaz d'étalonnage doit être conforme à la valeur nominale à ± 2 % près.

3.5.2. Les gaz utilisés pour l'étalonnage peuvent aussi être obtenus avec un mélangeur-doseur de gaz, par dilution avec de l'azote purifié ou avec de l'air synthétique purifié. La précision du dispositif doit être telle que la teneur des gaz d'étalonnage dilués puisse être déterminée à ± 2 %.

L'annexe V décrit les systèmes d'analyse utilisés actuellement. D'autres systèmes ou analyseurs dont il a été constaté qu'ils donnent des résultats équivalents peuvent être utilisés.

4. PROCÉDURE D'ESSAI**4.1. Cycle d'essai**

L'essai du moteur sur banc dynamométrique doit être exécuté selon le cycle à 13 modes indiqué ci-après :

Numéro du mode	Régime du moteur	Taux de charge
1	ralenti	—
2	intermédiaire	10
3	intermédiaire	25
4	intermédiaire	50
5	intermédiaire	75
6	intermédiaire	100
7	ralenti	—
8	nominal	100
9	nominal	75
10	nominal	50
11	nominal	25
12	nominal	10
13	ralenti	—

4.2. Mesures du débit de gaz d'échappement

Pour calculer les émissions, il faut connaître le débit de gaz d'échappement (voir point 4.8.1.1). Ce débit peut être déterminé par l'une ou l'autre des mesures suivantes :

a) mesure directe du débit de gaz d'échappement à l'aide d'un débitmètre à venturi ou d'un système de mesure équivalent;

b) mesure du débit d'air ou du débit de carburant avec des systèmes de mesure appropriés et calcul du débit de gaz d'échappement au moyen des équations suivantes :

$$G_{EXH} = G_{AIR} + G_{FUEL}$$

ou

$$V_{EXH} = V_{AIR} - 0,75 G_{FUEL} \text{ (volume d'échappement sec)}$$

ou

$$V''_{EXH} = V_{AIR} + 0,77 G_{FUEL} \text{ (volume d'échappement humide)}$$

La précision de la détermination du débit de gaz d'échappement doit être au moins égale à $\pm 2,5$ %. Les concentrations de monoxyde de carbone et d'oxyde d'azote sont mesurées dans les gaz d'échappement sec. Les émissions de CO et de NO_x doivent donc être calculées à partir du volume de gaz d'échappement sec V_{EXH}. Toutefois, si le système d'analyse est équipé d'une conduite de prélèvement chauffée, les émissions de NO_x seront calculées à partir du volume de gaz d'échappement humide V''_{EXH}. Si le calcul est effectué à partir du débit massique de gaz d'échappement (G_{EXH}), les concentrations de CO et de NO_x doivent être rapportées aux conditions humides. Dans le calcul des émissions de HC, on prendra en compte G_{EXH} et V''_{EXH} selon la méthode de mesure utilisée.

4.3. Procédure à suivre pour l'utilisation des analyseurs et du système d'échantillonnage

La procédure suivie pour l'utilisation des analyseurs doit être conforme aux instructions de mise en marche et d'utilisation données par le fabricant des appareils. Les conditions minimales prescrites ci-après devront notamment être respectées.

4.3.1. Procédure d'étalonnage

La procédure d'étalonnage doit être exécutée un mois au plus avant l'essai de mesure des émissions. L'ensemble de l'appareillage doit être étalonné et les courbes d'étalonnage doivent être vérifiées par rapport à des gaz étalons. Les débits de gaz doivent être les mêmes que lors de l'analyse des gaz d'échappement prélevés.

4.3.1.1. On doit prévoir un délai minimal de deux heures pour la mise en température des analyseurs.

4.3.1.2. Un essai d'étanchéité du système doit être exécuté. À cette fin, on déconnecte la sonde du système d'échappement et on en obture l'extrémité. La pompe de l'analyseur est alors mise en marche. Après une période initiale de stabilisation, tous les débitmètres et manomètres doivent afficher le zéro. Dans le cas contraire, on doit contrôler la ou les conduites de prélèvement et remédier à l'anomalie.

4.3.1.3. On doit régler, s'il y a lieu, l'analyseur NDIR et optimiser la combustion de flamme de l'analyseur HFID.

4.3.1.4. À l'aide d'air purifié sec (ou d'azote), on met à zéro les analyseurs de CO et de NO_x. De l'air sec doit être purifié pour l'analyseur HC. À l'aide des gaz d'étalonnage appropriés, on effectue le réglage d'échelle des analyseurs.

4.3.1.5. On doit alors vérifier une nouvelle fois le réglage du zéro et répéter, s'il y a lieu, les opérations décrites au point 4.3.1.4.

4.3.2. Établissement de la courbe d'étalonnage de l'analyseur

4.3.2.1. On détermine la courbe d'étalonnage sur cinq points au moins d'étalonnage, dont l'espacement doit être aussi uniforme que possible. La concentration nominale du gaz d'étalonnage à la plus forte concentration doit être au moins égale à 80 % de la pleine échelle.

4.3.2.2. La courbe d'étalonnage est calculée par la méthode des « moindres carrés ». Si le polynôme résultant est d'un degré supérieur à 3, le nombre de points d'étalonnage doit être au moins égal au degré de ce polynôme plus 2.

4.3.2.3. La courbe d'étalonnage ne doit pas s'écarter de plus de 2 % de la valeur nominale de chaque gaz d'étalonnage.

4.3.2.4. Tracé de la courbe d'étalonnage

Le tracé de la courbe d'étalonnage et des points d'étalonnage permet de vérifier la bonne exécution de l'étalonnage. Les différents paramètres caractéristiques de l'analyseur doivent être indiqués, notamment :

- l'échelle,
- la sensibilité,
- le zéro,
- la date de l'étalonnage.

4.3.2.5. D'autres techniques (utilisation d'un calculateur, commutation de gamme électronique, etc.) peuvent être appliquées, s'il est démontré à la satisfaction du service technique qu'elles offrent une précision équivalente.

4.3.3. Essai d'efficacité du convertisseur de NO_x

4.3.3.1. L'efficacité du convertisseur utilisé pour la conversion de NO_x en NO doit être contrôlée.

4.3.3.2. Ce contrôle peut s'effectuer avec un ozoniseur conformément au montage d'essai figurant à la fin de la présente annexe et selon la procédure décrite ci-dessous.

4.3.3.3. On étalonne l'analyseur sur la gamme la plus couramment utilisée conformément aux instructions du fabricant avec des gaz de mise à zéro et d'étalonnage (ce dernier doit avoir une teneur en NO correspondant à 80 % environ de la pleine échelle, et la concentration de NO₂ dans le mélange de gaz doit être inférieure à 5 % de la concentration de NO). On doit régler l'analyseur de NO_x sur le mode NO, de telle manière que le gaz d'étalonnage ne passe pas dans le convertisseur. On enregistre la concentration affichée.

4.3.3.4. Par un raccord en T, on ajoute de manière continue de l'oxygène ou de l'air synthétique au courant de gaz jusqu'à ce que la concentration affichée soit d'environ 10 % inférieure à la concentration d'étalonnage affichée telle qu'elle est spécifiée au point 4.3.3.3. On enregistre la concentration affichée (c). L'ozoniseur doit demeurer hors fonction pendant toute cette opération.

4.3.3.5. On met alors l'ozoniseur en fonction de manière à produire suffisamment d'ozone pour faire tomber la concentration de NO à 20 % (valeur minimale 10 %) de la concentration d'étalonnage spécifiée au point 4.3.3.3. On enregistre la concentration affichée (d).

4.3.3.6. On commute alors l'analyseur sur le mode NO_x et le mélange de gaz (constitué de NO, NO₂, O₂ et N₂) traverse désormais le convertisseur. On enregistre la concentration affichée (a).

4.3.3.7. On met ensuite l'ozoniseur hors fonction. Le mélange de gaz défini au point 4.3.3.4 traverse le convertisseur puis passe dans le détecteur. On enregistre la concentration affichée (b).

- 4.3.3.8. L'ozoniseur étant toujours hors fonction, on coupe aussi l'arrivée d'oxygène. La valeur de NO affichée par l'analyseur ne doit pas alors être supérieure de plus de 5 % à la valeur spécifiée au point 4.3.3.3.
- 4.3.3.9. L'efficacité du convertisseur de NO_x est calculée comme suit :

$$\text{efficacité (\%)} = \left(1 + \frac{a-b}{c-d} \right) \times 100$$

- 4.3.3.10. Le contrôle de l'efficacité doit être fait avant chaque étalonnage du convertisseur de NO_x.
- 4.3.3.11. La valeur ainsi obtenue ne doit pas être inférieure à 90 %.

Note :

Si la gamme de fonctionnement de l'analyseur est supérieure à la gamme la plus élevée que le générateur de NO_x peut utiliser pour obtenir une réduction de 80 % à 20 %, on utilisera la gamme la plus élevée sur laquelle le contrôleur du convertisseur de NO_x fonctionnera.

4.3.4. *Vérification avant l'essai*

Un délai minimal de deux heures doit être prévu pour la mise à température des analyseurs NDIR, mais il est préférable que ceux-ci restent sous tension en permanence. Les moteurs de l'obturateur peuvent être arrêtés en dehors des périodes d'utilisation.

- 4.3.4.1. L'analyseur de HC doit être mis à zéro avec de l'air sec ou de l'azote et un zéro stable doit être obtenu sur l'instrument de sortie de l'amplificateur et sur l'enregistreur.
- 4.3.4.2. On introduit du gaz d'étalonnage dans le circuit et on règle le gain pour l'adapter à la courbe d'étalonnage. On doit utiliser le même débit pour l'étalonnage, pour le réglage de l'échelle et pour l'analyse des gaz d'échappement afin d'éviter les corrections en fonction de la pression dans la chambre d'analyse. Un gaz étalon ayant une concentration du composant d'étalonnage correspondant à 75-95 % de la pleine échelle doit être utilisé. La concentration doit être obtenue à $\pm 2,5$ % près.
- 4.3.4.3. On doit contrôler le réglage du zéro et répéter, s'il y a lieu, les opérations décrites aux points 4.3.2.1 et 4.3.2.2.
- 4.3.4.4. Les débits doivent être contrôlés.

4.4. **Carburant**

Le carburant doit être le carburant de référence défini à l'annexe IV.

4.5. **Conditions d'essai du moteur**

- 4.5.1. La température absolue T à l'admission de l'air du moteur, exprimée en kelvins, et la pression atmosphérique sèche ps, exprimée en kilopascals, seront mesurées et le paramètre F sera déterminé par la formule :

$$F = \left(\frac{99}{ps} \right)^{0,65} \times \left(\frac{T}{298} \right)^{0,5}$$

- 4.5.2. Pour que l'essai soit reconnu valable, le paramètre F devra être tel que :

$$0,96 \leq F \leq 1,06$$

4.6. **Exécution de l'essai**

Lors de chaque mode du cycle d'essai, le régime spécifié doit être maintenu à ± 50 tr/min et le couple spécifié à ± 2 % du couple maximal au régime d'essai. La température du carburant à l'entrée de la pompe d'injection doit être de 306-316 K (33-43 °C). Le régulateur et le circuit d'alimentation en carburant peuvent être réglés conformément aux indications données par le constructeur dans sa documentation commerciale et de service. Pour chaque essai, les opérations suivantes doivent être exécutées :

- 4.6.1. l'appareillage et les sondes de prélèvement doivent être installés selon les besoins;
- 4.6.2. le système de refroidissement est mis en marche;
- 4.6.3. on met le moteur en marche et on le fait chauffer jusqu'à ce que toutes les températures et pressions soient stabilisées;
- 4.6.4. la courbe de couple à pleine charge doit être déterminée par expérimentation pour calculer les valeurs de couple pour les modes d'essai prescrits; la puissance maximale autorisée absorbée par l'équipement entraîné par le moteur, déclarée par le fabricant comme applicable au type de moteur, doit être prise en considération. Le calibrage du dynamomètre pour le régime et chaque charge est calculé au moyen de la formule suivante :

$$s = P_{\min} \times \frac{L}{100} P_{\text{aux}}$$

où

s = calibrage du dynamomètre,

P_{\min} = puissance minimale nette du moteur telle qu'indiquée à la ligne (e) dans le tableau de l'annexe II, appendice 1, point 7.2,

L = taux de charge tel qu'indiqué au point 4.1 de la présente annexe,

P_{aux} = puissance totale admise absorbée par l'équipement pouvant être entraîné par le moteur moins la puissance dudit équipement effectivement entraîné par le moteur: (d) - (b) de l'annexe II, appendice 1, point 7.2;

4.6.5. les analyseurs de gaz sont mis à zéro et étalonnés;

4.6.6. on commence le cycle d'essai (voir point 4.1). On fait fonctionner le moteur pendant six minutes sur chaque mode, en exécutant les changements de régime et de charge au cours de la première minute. Les réponses des analyseurs doivent être enregistrées sur l'enregistreur graphique pendant les six minutes complètes, les gaz d'échappement devant passer dans les analyseurs au moins pendant les trois dernières minutes. Le régime et la charge, la température et la pression de l'air à l'admission et à l'échappement ainsi que le débit de carburant et d'air ou le débit de gaz d'échappement doivent être enregistrés au cours des cinq dernières minutes de chaque mode, les conditions de régime et de charge devant être respectées au cours de la dernière minute de chaque mode;

4.6.7. toute donnée complémentaire nécessaire pour le calcul devra être mesurée et enregistrée (voir point 4.7);

4.6.8. les réglages du zéro et de l'échelle des analyseurs peuvent être vérifiés et répétés, s'il y a lieu, au moins à la fin de l'essai. L'essai est réputé valable si les réglages nécessaires après l'essai ne dépassent pas la précision des analyseurs prescrits au point 3.2.

4.7. Lecture des enregistrements graphiques

On doit localiser les 60 dernières secondes de chaque mode et déterminer la valeur moyenne de l'enregistrement graphique pour HC, CO et NO_x pendant cette période. On détermine la concentration de HC, CO et NO_x au cours de chaque mode en se fondant sur la valeur moyenne enregistrée et sur les données d'étalonnage correspondantes. Toutefois, d'autres types d'enregistrement sont admissibles s'ils garantissent une acquisition de données équivalente.

4.8. Calcul

4.8.1. Les résultats d'essai définitifs communiqués sont calculés comme suit :

4.8.1.1. On détermine le débit massique de gaz d'échappement G_{EXH} ou V'_{EXH} et V''_{EXH} (voir point 4.2) pour chaque mode.

4.8.1.2. Si on utilise G_{EXH} , on doit convertir les concentrations mesurées de monoxyde de carbone et d'oxydes d'azote pour les rapporter à des conditions humides par la méthode prescrite à l'annexe VI. Toutefois, si le système d'analyse est équipé d'une conduite de prélèvement chauffée, les émissions de NO_x ne doivent pas être converties conformément à l'annexe VI.

4.8.1.3. On doit corriger les concentrations de NO_x en appliquant la méthode prescrite à l'annexe VII.

4.8.1.4. On calcule le débit massique de polluants pour chaque mode selon les formules suivantes :

$$(1) \text{NO}_x \text{ masse} = 0,001587 \times \text{NO}_x \text{ conc} \times G_{\text{EXH}}$$

$$(2) \text{CO}_{\text{masse}} = 0,000966 \times \text{CO}_{\text{conc}} \times G_{\text{EXH}}$$

$$(3) \text{HC}_{\text{masse}} = 0,000478 \times \text{HC}_{\text{conc}} \times G_{\text{EXH}}$$

ou

$$(1) \text{NO}_x \text{ masse} = 0,00205 \times \text{NO}_x \text{ conc} \times V'_{\text{EXH}} \text{ (sec) pour systèmes non chauffés}$$

$$(2) \text{NO}_x \text{ masse} = 0,00205 \times \text{NO}_x \text{ conc} \times V''_{\text{EXH}} \text{ (humide) pour systèmes chauffés}$$

$$(3) \text{CO}_{\text{masse}} = 0,00125 \times \text{CO}_{\text{conc}} \times V'_{\text{EXH}} \text{ (sec)}$$

$$(4) \text{HC}_{\text{masse}} = 0,000618 \times \text{HC}_{\text{conc}} \times V''_{\text{EXH}} \text{ (humide)}$$

4.8.2. Les émissions doivent être calculées à partir des relations suivantes :

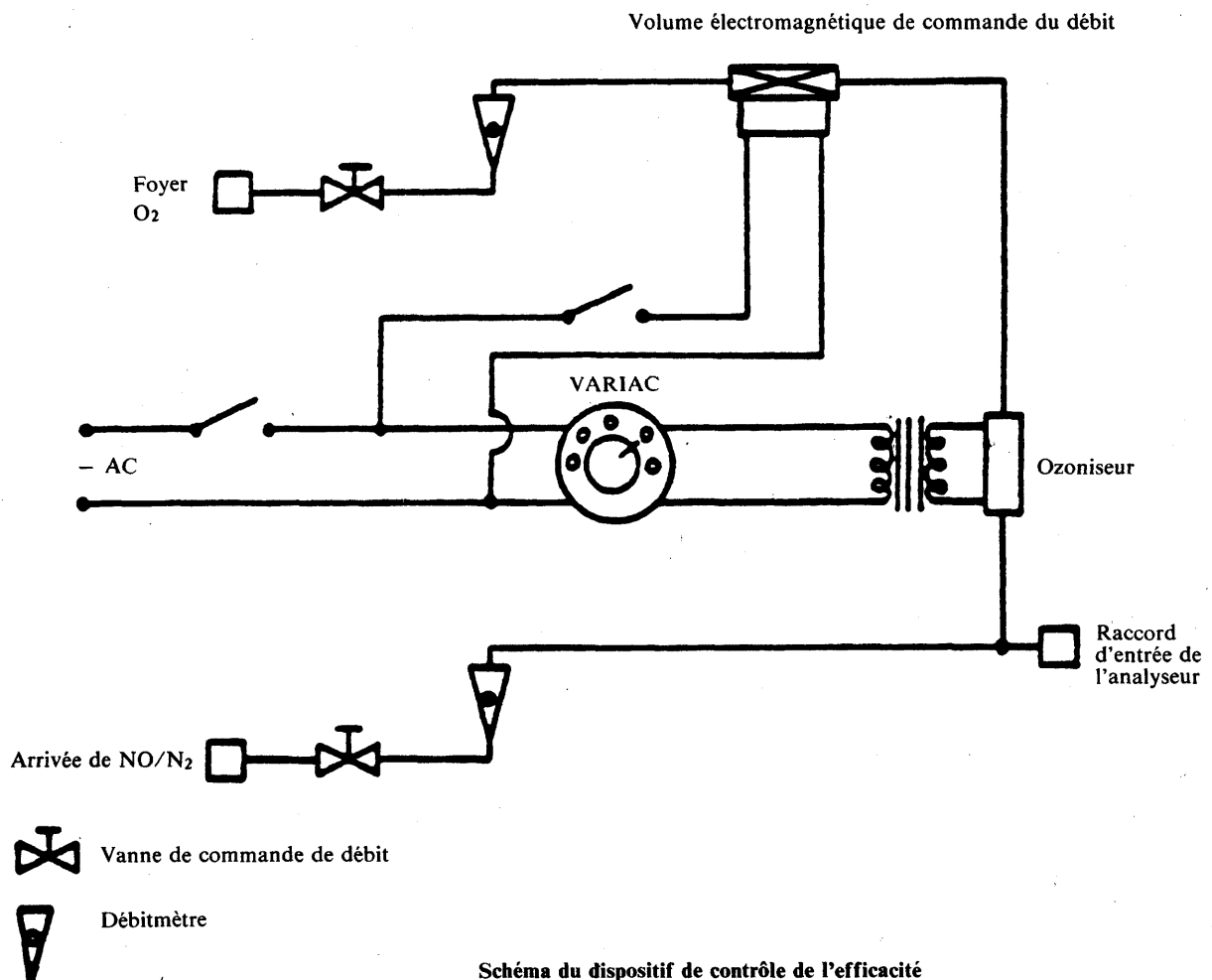
$$\text{NO}_x = \frac{\sum \text{NO}_x \text{ masse} \times \text{WF}}{\sum \text{P} \times \text{WF}}$$

$$\text{CO} = \frac{\sum \text{CO}_{\text{masse}} \times \text{WF}}{\sum \text{P} \times \text{WF}}$$

$$\text{HC} = \frac{\sum \text{HC}_{\text{masse}} \times \text{WF}}{\sum \text{P} \times \text{WF}}$$

Les facteurs de pondération (WF) appliqués dans ces relations sont donnés ci-après :

Numéro du mode	WF
1	0,25/3
2	0,08
3	0,08
4	0,08
5	0,08
6	0,25
7	0,25/3
8	0,10
9	0,02
10	0,02
11	0,02
12	0,02
13	0,25/3



ANNEXE IV

**CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU CARBURANT DE RÉFÉRENCE À UTILISER
POUR LES ESSAIS DE RÉCEPTION ET LE CONTRÔLE DE LA CONFORMITÉ DE LA
PRODUCTION**

Carburant de référence : CEC RF-03-A-84 (1) (3) (7)

Type : carburant Diesel

	Limites et unités	Méthode ASTM
Indice de cétane (4)	min. 49 max. 53	D 613
Densité à 15 °C (kg/l)	min. 0,835 max. 0,845	D 1298
Distillation (2) :		
— point 50 % vol	min. 245 °C	D 86
— point 90 % vol	min. 320 °C max. 340 °C	
— point d'ébullition final	max. 370 °C	
Point d'éclair	min. 55 °C	D 93
Point d'obstruction du filtre à froid	min. — max. - 5 °C	EN 116 (CEN)
Viscosité à 40 °C	min. 2,5 mm ² /s max. 3,5 mm ² /s	D 445
Teneur en soufre	min. à indiquer max. 0,3 % en poids	D 1266/D 2622 D 2785
Corrosion lame de cuivre	max. 1	D 130
Carbone Conradson sur le résidu (10 %)	max. 0,2 % en poids	D 189
Teneur en cendres	max. 0,01 % en poids	D 482
Teneur en eau	max. 0,05 % en poids	D 95/D 1744
Indice de neutralisation (acide fort)	max. 0,20 mg KOH/g	
Stabilité à l'oxydation (6)	max. 2,5 mg/100 ml	D 2274
Additifs (5)		

(1) Des méthodes ISO équivalentes seront adoptées lorsqu'elles auront été publiées pour toutes les caractéristiques mentionnées.

(2) Les valeurs indiquées correspondent aux quantités totales évaporées (% récupéré + % pertes).

(3) Les valeurs indiquées dans les spécifications sont des « valeurs vraies ».

Lors de l'établissement des valeurs limites, on a appliqué les termes de la norme ASTM D 3244. *Defining a basis for petroleum products disputes* et, lors de la fixation d'un maximum, une différence minimale de 2 R par rapport à la valeur zéro a été prise en compte; lors de la fixation d'un maximum et d'un minimum, la différence minimale entre ces valeurs est de 4 R (R : reproductibilité).

Malgré cette mesure, qui est nécessaire pour des raisons statistiques, le fabricant d'un carburant devra néanmoins viser la valeur zéro lorsque le maximum stipulé est de 2 R, et la valeur moyenne lorsqu'il existe un minimum et un maximum. Au cas où il serait nécessaire de vérifier le respect des spécifications, les termes de la norme ASTM D 3244 devront être appliqués.

(4) L'intervalle indiqué pour le cétane n'est pas en accord avec le minimum de 4 R. Cependant, en cas de contestation entre le fournisseur et l'utilisateur, les termes de la norme ASTM D 3244 peuvent être appliqués, pourvu qu'un nombre suffisant de mesures soit fait pour obtenir la précision nécessaire, ceci étant préférable à une détermination unique.

(5) Ce gazole peut être fabriqué à partir de distillats directs ou craqués; la désulfuration est permise. Il ne doit pas contenir d'additifs métalliques ni d'améliorant métallique ni d'améliorant d'indice de cétane.

(6) Bien que la stabilité à l'oxydation soit contrôlée, il est probable que la durée de vie du produit soit limitée. Il est recommandé de demander conseil au fournisseur quant aux conditions de stockage et à la durée de vie.

(7) S'il est nécessaire de calculer le rendement thermique d'un moteur ou d'un véhicule, le pouvoir calorifique du gazole peut être obtenu par la formule suivante :

Énergie spécifique (pouvoir calorifique) (net) en MJ/kg = $(46,423 - 8,792d^2 + 3,170d) [1 - (x + y + s)] + 9,420s - 2,499x$

où :

d est la densité mesurée à 15 °C,

x est la proportion d'eau, en masse (pourcentage divisé par 100),

y est la proportion des cendres, en masse (pourcentage divisé par 100),

s est la proportion de soufre, en masse (pourcentage divisé par 100).

ANNEXE V

SYSTÈMES D'ANALYSE

On trouvera ci-après la description de trois systèmes d'analyse basés sur l'utilisation :

- d'un analyseur HFID pour la mesure des hydrocarbures,
- d'un analyseur NDIR pour la mesure du monoxyde de carbone,
- d'un analyseur CLA, HCLA ou d'un analyseur équivalent avec ou sans conduite de prélèvement chauffée pour la mesure des oxydes d'azote.

Système 1

Un schéma de principe du système d'analyse et d'échantillonnage utilisant un analyseur à chimiluminescence pour la mesure des NO_x est donné à la figure 1.

- SP Sonde en acier inoxydable pour prélever des échantillons de gaz dans le système d'échappement. Il est recommandé d'utiliser une sonde statique à plusieurs trous, fermée au bout, s'étendant sur 80 % au moins du diamètre du tuyau d'échappement. La température des gaz d'échappement à la sonde doit être d'au moins 343 K (70 °C).
- HSL Conduite de prélèvement chauffée dont la température doit être maintenue à 453-473 K (180-200 °C); elle doit être en acier inoxydable ou en PRFE.
- F₁ Préfiltre chauffé, le cas échéant; il doit être maintenu à la même température que la conduite de prélèvement chauffée.
- T₁ Capteur de température du flux de gaz d'échappement prélevé et entrant dans le four.
- V₁ Robinetterie permettant d'envoyer au choix dans le circuit les gaz d'échappement prélevés, le gaz d'étalonnage ou l'air ou le gaz de mise à zéro. Le robinet doit être situé dans le four ou être chauffé lui-même à la température de la conduite de prélèvement.
- V₂, V₃ Robinets à pointeau de réglage pour le gaz d'étalonnage et le gaz de mise à zéro.
- F₂ Filtre pour extraire les particules; un disque filtrant en fibre de verre de 70 mm de diamètre convient. Ce filtre doit être d'un accès facile et il doit être changé chaque jour ou plus fréquemment encore s'il y a lieu.
- P₁ Pompe de prélèvement chauffée.
- G₁ Manomètre pour la mesure de la pression dans la conduite de prélèvement.
- V₄ Soupape régulatrice pour le réglage de la pression dans la conduite de prélèvement et du débit vers le détecteur.
- HFID Détecteur à ionisation de flamme chauffé pour hydrocarbures. La température du four doit être maintenue à 453-473 K (180-200 °C).
- FL₁ Débitmètre pour la mesure du débit de dérivation des gaz d'échappement prélevés.
- R₁, R₂ Régulateur de pression pour l'air et le carburant.
- SL Conduite de prélèvement; elle doit être en PTFE ou en acier inoxydable. Elle peut être chauffée ou non.
- B Bain pour refroidir et condenser l'eau contenue dans les gaz d'échappement prélevés. Il doit être maintenu à une température de 273 à 277 K (0 à 4 °C) par de la glace ou un système de refroidissement.
- C Serpentin de refroidissement et séparateur suffisants pour condenser et recueillir la vapeur d'eau.
- T₂ Capteur de température pour le bain.
- V₅, V₆ Robinets de purge pour la vidange du piège à condensat et du bain.
- V₇ Robinet à trois voies.
- F₃ Filtre pour extraire les contaminants particuliers des gaz d'échappement avant l'analyse. Un filtre en fibre de verre d'un diamètre d'au moins 70 mm convient.
- P₂ Pompe de prélèvement.
- V₈ Régulateur de pression pour le réglage du débit de gaz d'échappement prélevés.
- V₉, V₁₀, V₁₁, V₁₂ Robinets à boule à trois voies ou robinets électromagnétiques permettant d'envoyer au choix les gaz d'échappement prélevés, les gaz de mise à zéro ou le gaz d'étalonnage vers les analyseurs.
- V₁₃, V₁₄ Robinets à pointeau pour le réglage des débits vers les analyseurs.
- CO Analyseur NDIR pour le monoxyde de carbone.
- NO_x Analyseur CLA pour les oxydes d'azote.
- FL₂, FL₃, FL₄ Débitmètres pour le débit dérivé.

Système 2

Un schéma de principe du système d'analyse et d'échantillonnage utilisant un analyseur NDIR pour la mesure des NO_x est donné à la figure 2.

SP	Sonde en acier inoxydable, pour prélever les gaz dans le système d'échappement. Il est recommandé d'utiliser une sonde statique à plusieurs trous, fermée au bout, s'étendant sur 80 % au moins du diamètre du tuyau d'échappement. La température à la sonde doit être d'au moins 343 K (70 °C) (conformément à la directive 72/306/CEE). La sonde doit être placée dans la conduite d'échappement à une distance de un à cinq mètres de la bride de sortie du collecteur d'échappement ou de la sortie du turbocompresseur.
HSL	Conduite de prélèvement chauffée dont la température doit être maintenue à 453-473 K (180-200 °C). Elle doit être en acier inoxydable ou en PTFE.
F ₁	Préfiltre chauffé; le cas échéant, il doit être maintenu à la même température que la conduite de prélèvement chauffée.
T ₁	Capteur de température du flux de gaz d'échappement prélevé et entrant dans le four.
V ₁	Robinetterie permettant d'envoyer au choix, dans le circuit, les gaz d'échappement prélevés, le gaz d'étalonnage ou l'air ou le gaz de mise à zéro. Le robinet doit être situé dans le four ou être chauffé lui-même à la température de la conduite de prélèvement.
V ₂ , V ₃	Robinet à pointeau de réglage pour le gaz d'étalonnage et le gaz de mise à zéro.
F ₂	Filtre pour extraire les particules. Un disque filtrant en fibre de verre de 70 mm de diamètre convient. Ce filtre doit être d'un accès facile et changé chaque jour ou plus fréquemment encore s'il y a lieu.
P ₁	Pompe de prélèvement à chauffer.
G ₁	Manomètre pour la mesure de la pression dans la conduite de prélèvement.
V ₄	Soupape régulatrice pour régler la pression dans la conduite de prélèvement et le débit vers le détecteur.
HFID	Détecteur à ionisation de flamme chauffé pour hydrocarbures. La température du four doit être maintenue à 453-473 K (180-200 °C).
FL ₁	Débitmètre pour la mesure du débit de dérivation de gaz d'échappement prélevé.
R ₁ , R ₂	Régulateurs de pression pour l'air et le carburant.
SL	Conduite de prélèvement. Elle doit être en PTFE ou en acier inoxydable.
B	Bain pour refroidir et condenser l'eau contenue dans les gaz d'échappement prélevés. Il doit être maintenu à une température de 273 à 277 K (0 à 4 °C) par de la glace ou par un système de refroidissement.
C	Serpentin de refroidissement et séparateur suffisants pour condenser et recueillir la vapeur d'eau.
T ₂	Capteur de température du bain.
V ₅ , V ₆	Robinet de purge pour la vidange du piège à condensat et du bain.
V ₇	Robinet à trois voies.
F ₃	Filtre pour extraire, avant l'analyse, les particules de contaminants contenues dans les gaz d'échappement prélevés. Un filtre en fibre de verre d'un diamètre d'au moins 70 mm convient.
P ₂	Pompe de prélèvement.
V ₈	Régulateur de pression pour le réglage du débit de gaz d'échappement prélevés.
V ₉	Robinet à boule ou électromagnétique permettant d'envoyer les gaz d'échappement prélevés, le gaz de mise à zéro ou le gaz d'étalonnage vers les analyseurs.
V ₁₀ , V ₁₁	Robinet à trois voies permettant de contourner le séchoir.
D	Séchoir pour extraire l'humidité des gaz prélevés. Si un assécheur est utilisé avant l'analyseur de NO _x , il doit avoir un effet minimal sur la concentration de NO _x .
V ₁₂	Robinet à pointeau pour le réglage du débit vers les analyseurs.
G ₂	Manomètre indiquant la pression d'entrée dans les analyseurs.
CO	Analyseur NDIR pour le monoxyde de carbone.
NO _x	Analyseur NDIR pour les oxydes d'azote.
FL ₂ , FL ₃	Débitmètres pour le débit de dérivation.

Système 3

Un schéma de principe du système d'analyse et d'échantillonnage utilisant un analyseur HCLA ou des systèmes équivalents pour la mesure des NO_x est donné à la figure 3 de la présente annexe.

SP	Sonde en acier inoxydable pour prélever des échantillons de gaz dans le système d'échappement. Il est recommandé d'utiliser une sonde statique à plusieurs trous, fermée au bout, s'étendant sur 80 % au moins du diamètre du tuyau d'échappement. La température des gaz d'échappement à la sonde ne doit pas être inférieure à 343 K (70 °C).
HSL ₁	Conduite de prélèvement chauffée dont la température doit être maintenue à 453-473 K (180-200 °C). Elle doit être en acier inoxydable ou en PTFE.
F ₁	Préfiltre chauffé, le cas échéant; il doit être maintenu à la même température que la conduite de prélèvement chauffée.

T ₁	Capteur de température du flux de gaz d'échappement prélevés et entrant dans le four.
V ₁	Robinetterie permettant d'envoyer au choix dans le circuit les gaz d'échappement prélevés, le gaz d'étalonnage ou l'air ou le gaz de mise à zéro. Le robinet doit être situé dans le four ou être chauffé lui-même à la température de la conduite de prélèvement HSL ₁ .
V ₂ , V ₃	Robinet à pointeau de réglage pour le gaz d'étalonnage et le gaz de mise à zéro.
F ₂	Filtre d'extraction des particules; un disque filtrant en fibre de verre de 70 mm de diamètre convient. Ce filtre doit être d'un accès facile et changé chaque jour ou plus fréquemment encore s'il y a lieu.
P ₁	Pompe de prélèvement chauffée.
G ₁	Manomètre de mesure de la pression dans la conduite de prélèvement de l'analyseur HC.
R ₃	Soupape régulatrice pour le réglage de la pression dans la conduite de prélèvement et du débit vers le détecteur.
HFID	Détecteur à ionisation de flamme chauffé pour hydrocarbures. La température du four doit être maintenue à 453-473 K (180-200 °C).
FL ₁ , FL ₂ , FL ₃	Débitmètre pour la mesure du débit de dérivation des gaz d'échappement prélevés.
R ₁ , R ₂	Régulateurs de pression pour l'air et le carburant.
HSL ₂	Conduite de prélèvement chauffée; sa température doit être maintenue entre 368 et 473 K (95 et 200 °C); elle doit être en acier inoxydable ou en PTFE.
T ₂	Capteur de température du flux de gaz d'échappement prélevés et entrant dans l'analyseur CL.
T ₃	Capteur de température du convertisseur NO ₂ -NO.
V ₉ , V ₁₀	Robinet à trois voies pour contourner le convertisseur NO ₂ -NO.
V ₁₁	Robinet à pointeau pour équilibrer le débit entre le convertisseur NO ₂ -NO et la dérivation.
SL	Conduite de prélèvement. Elle doit être en PTFE ou en acier inoxydable. Elle peut être chauffée ou non.
B	Bain pour refroidir et condenser l'eau contenue dans les gaz d'échappement prélevés. Il doit être maintenu à une température comprise entre 273 et 277 K (0 et 4 °C) par de la glace ou un système de refroidissement.
C	Serpentin de refroidissement et séparateur suffisants pour condenser et recueillir la vapeur d'eau.
T ₄	Capteur de température pour le bain.
V ₅ , V ₆	Robinet de purge pour la vidange du piège à condensat et du bain.
R ₄ , R ₅	Régulateurs de pression pour le réglage du débit prélevé.
V ₇ , V ₈	Robinet à boule ou robinets électromagnétiques pour envoyer les gaz d'échappement prélevés, les gaz de mise à zéro ou le gaz d'étalonnage vers les analyseurs.
V ₁₂ , V ₁₃	Robinet à pointeau pour le réglage des débits vers les analyseurs.
CO	Analyseur NDIR pour le monoxyde de carbone.
NO _x	Analyseur HCLA pour les oxydes d'azote.
FL ₄ , FL ₅	Débitmètres pour le débit de dérivation.
V ₄ , V ₁₄	Robinet à boule ou robinets électromagnétiques à trois voies. Les robinets doivent être placés dans un four ou chauffés à la température de la conduite de prélèvement HSL ₁ .

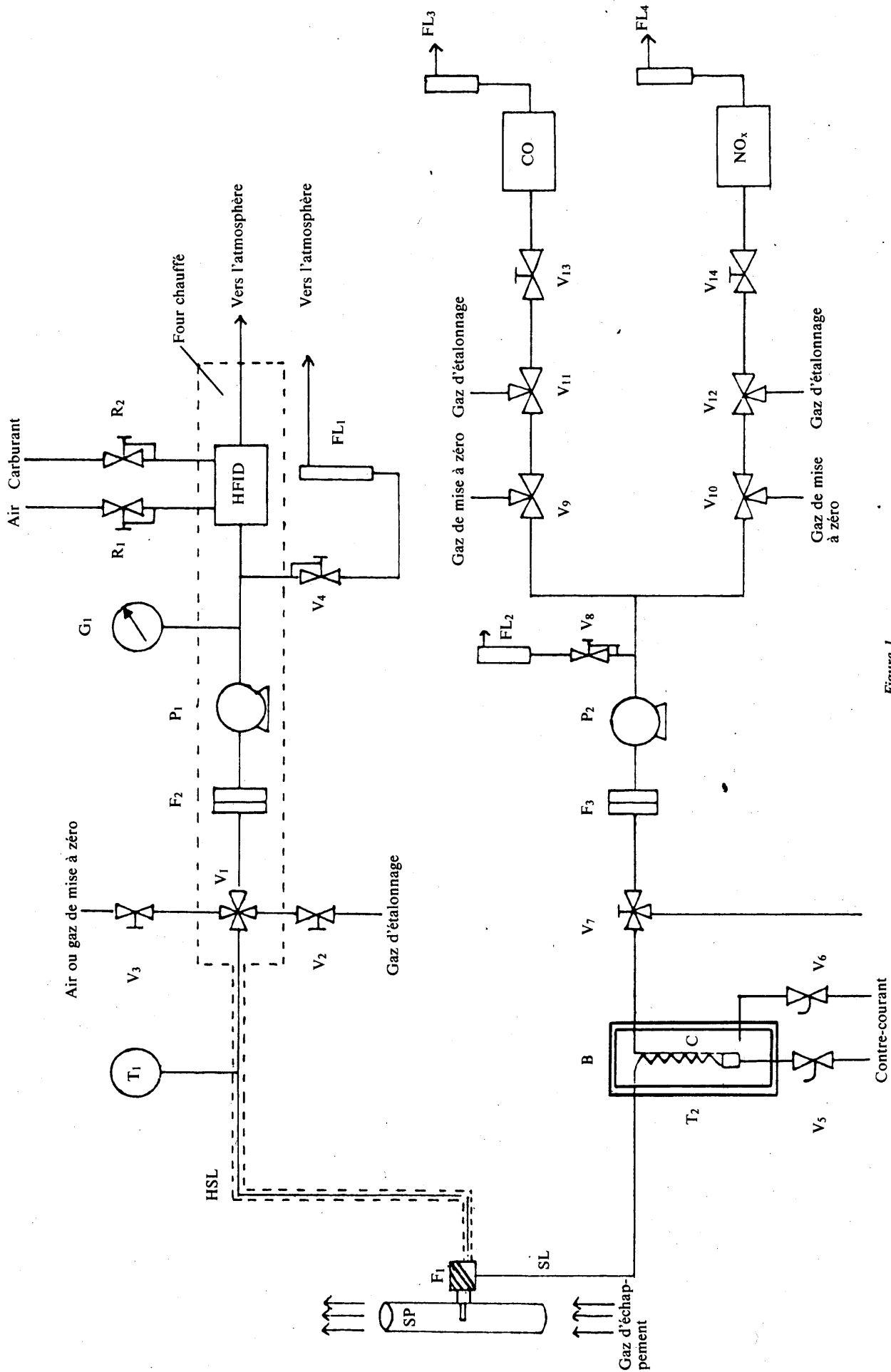


Figure 1
Schéma de principe du système d'analyse des gaz d'échappement pour la mesure de CO, NO_x et HC (analyse de NO_x par CLA)

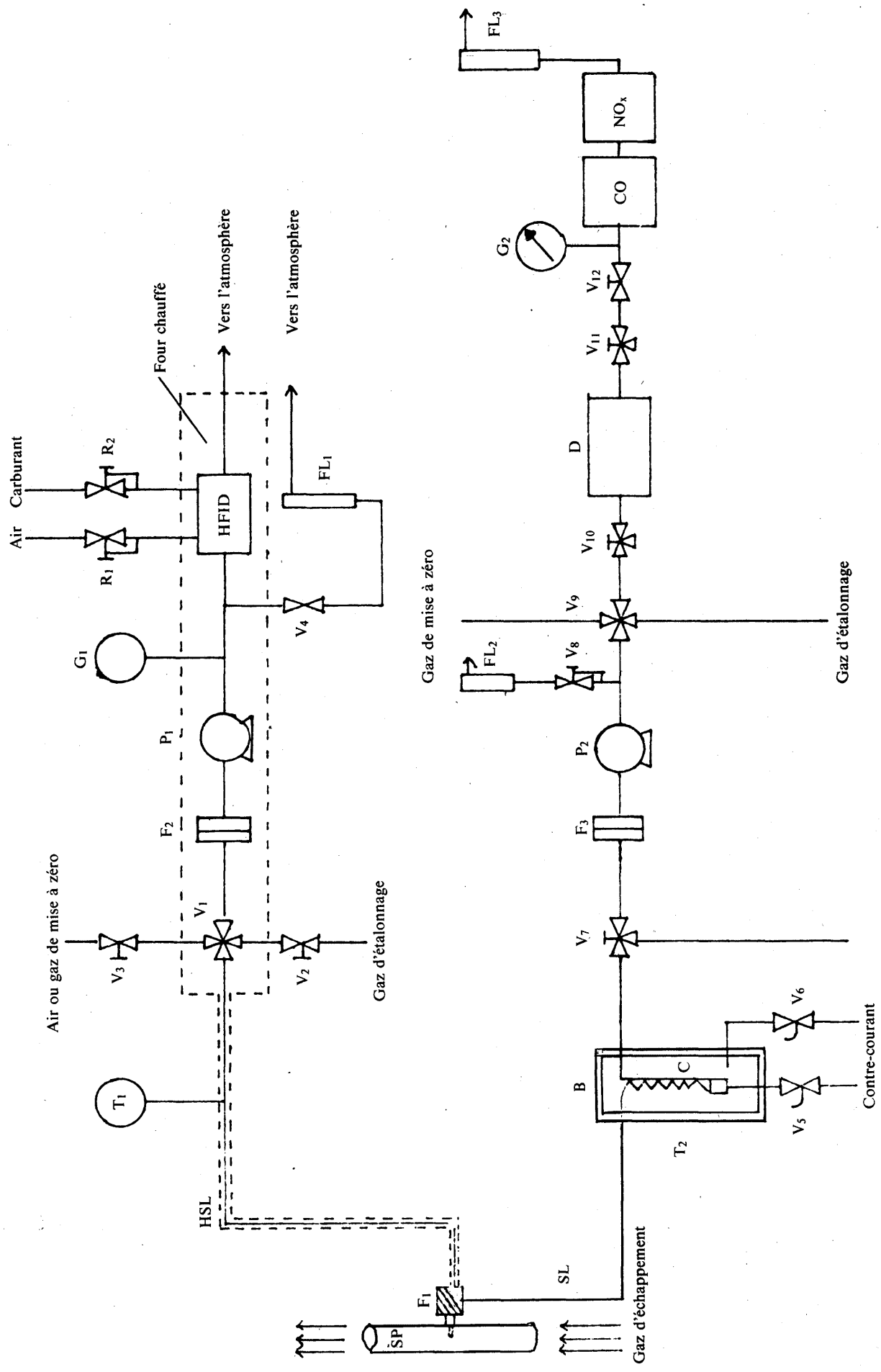


Figure 2

Schéma de principe du système d'analyse des gaz d'échappement pour la mesure de CO, NO_x et HC (analyse de NO_x par NDIR)

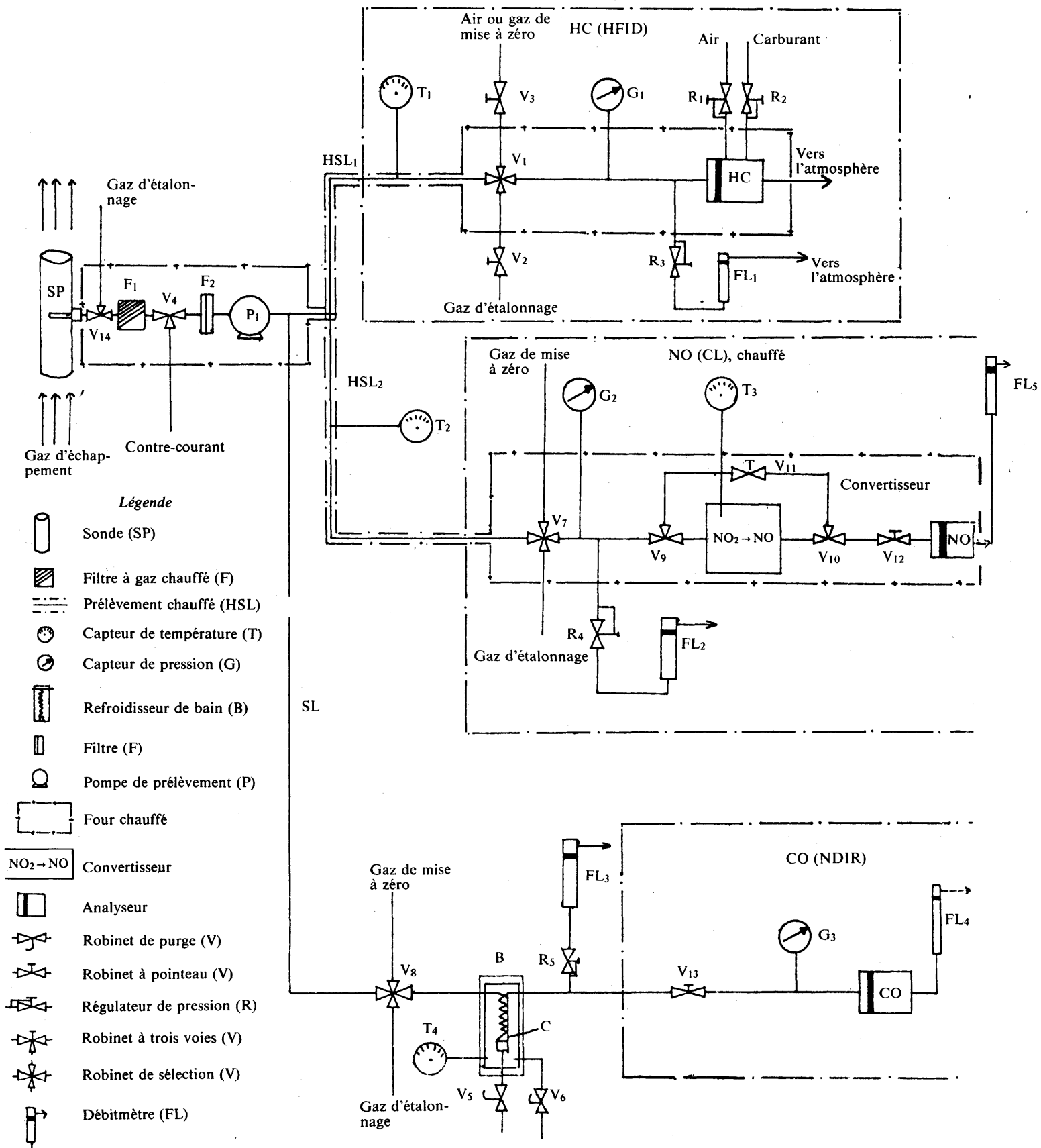


Figure 3

Schéma de principe du système d'analyse des gaz d'échappement pour la mesure de CO, NO_x et HC (analyse par HCLA et conduite de prélèvement chauffée)

ANNEXE VI

**CONVERSION DES CONCENTRATIONS DE CO ET NO_x EN VALEUR RAPPORTÉE
À DES CONDITIONS HUMIDES**

Les concentrations de CO et NO_x dans les gaz d'échappement mesurées par la méthode décrite se rapportent à des conditions sèches. Pour convertir les valeurs mesurées en concentrations réelles dans les gaz d'échappement (conditions humides), on peut appliquer la relation suivante :

$$\text{ppm (conditions humides)} = \text{ppm (conditions sèches)} \times \left[1 - 1,85 \left(\frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIR}}} \right) \right]$$

où :

G_{FUEL} = débit de carburant (kg/s) (kg/h),

G_{AIR} = débit d'air (kg/s) (kg/h) (air sec).

ANNEXE VII

FACTEUR DE CORRECTION D'HUMIDITÉ POUR LES OXYDES D'AZOTE

On doit appliquer aux valeurs des oxydes d'azote le facteur de correction d'humidité suivant :

$$\frac{1}{1 + A(m - 75) + B \times 1,8(T - 302)}$$

où :

$$A = 0,044 \frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIR}}} - 0,0038,$$

$$B = 0,116 \frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIR}}} + 0,0053,$$

m = humidité de l'air d'admission en g de H₂O par kg d'air sec,

T = température de l'air en K,

$\frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIR}}}$ = rapport carburant/air (air sec).

ANNEXE VIII

(MODÈLE)

CERTIFICAT DE RÉCEPTION CEE

Cachet de l'administration

Communication concernant :

- la réception (1)
- l'extension et/ou la prolongation de la réception (1) d'un type de véhicule/d'une entité technique/d'un élément (1) au sens de la directive 88/77/CEE.

Réception CEE n° Extension et/ou prolongation n°

SECTION I

- 0. Généralités
- 0.1. Marque du véhicule/de l'entité technique/de l'élément (1) :
- 0.2. Terme ou expression employé par le constructeur pour désigner le type de véhicule/l'entité technique/l'élément (1) :
- 0.3. Numéro de code du constructeur tel que marqué sur le véhicule/l'entité technique/l'élément (1) :
- 0.4. Catégorie de véhicule :
- 0.5. Nom et adresse du constructeur :
- 0.6. Nom et adresse du représentant agréé du constructeur (s'il y a lieu) :

SECTION II

- 1. Brève description (s'il y a lieu) : voir annexe I.
- 2. Service technique responsable de l'exécution des essais :
- 3. Date du compte rendu d'essai :
- 4. Numéro du compte rendu d'essai :
- 5. Motif(s) de l'extension et/ou de la prolongation de la réception (s'il y a lieu) :
- 6. Observations (s'il y a lieu) : voir annexe I.
- 7. Lieu :
- 8. Date :
- 9. Signature :
- 10. Une liste des documents composant le dossier de réception présenté à l'autorité administrative ayant procédé à la réception, dont le certificat peut être obtenu sur demande, figure en annexe.

(1) Biffer les mentions inutiles.

Appendice

au certificat de réception CEE n° ... concernant la réception d'un véhicule/d'une entité technique distincte/d'un élément ⁽¹⁾ au sens de la directive 88/77/CEE

1. **Brève description**
 - 1.1. *Caractéristiques à indiquer aux fins de la réception d'un véhicule équipé de son moteur*
 - 1.1.1. Marque du moteur (nom de l'entreprise) :
 - 1.1.2. Type et description commerciale (mentionner les variantes éventuelles) :
 - 1.1.3. Numéro de code de construction tel que marqué sur le moteur :
 - 1.1.4. Catégorie de véhicule (s'il y a lieu) :
 - 1.1.5. Nom et adresse du constructeur :
 - 1.1.6. Nom et adresse du représentant agréé du constructeur (s'il y a lieu) :
 - 1.2. *Si le moteur visé sous 1.1 a été réceptionné en tant qu'entité technique*
 - 1.2.1. Numéro de réception du moteur :
 - 1.3. *Caractéristiques à indiquer concernant la réception d'un moteur en tant qu'entité technique (conditions à respecter lors de l'installation du moteur sur un véhicule)*
 - 1.3.1. Dépression maximale et/ou minimale à l'admission kPa
 - 1.3.2. Contre-pression maximale admissible kPa
 - 1.3.3. Valeur maximale admissible de la puissance absorbée par l'équipement entraîné par le moteur :
 - 1.3.3.1. Ralenti kW; intermédiaire : kW; nominal : kW
 - 1.3.4. Restrictions à l'utilisation (s'il y a lieu) :
 - 1.4. *Niveaux d'émission*

CO	g/kWh
HC	g/kWh
NO _x	g/kWh
6. **Observations (s'il y a lieu) :**

(1) Biffer les mentions inutiles.