

E/ECE/324 }  
E/ECE/TRANS/505 } Rev.1/Add.12/Rev.6/Amend.1

7 août 2008

## **ACCORD**

**CONCERNANT L'ADOPTION DE PRESCRIPTIONS TECHNIQUES UNIFORMES  
APPLICABLES AUX VEHICULES A ROUES, AUX EQUIPEMENTS ET AUX PIECES  
SUSCEPTIBLES D'ETRE MONTES OU UTILISES SUR UN VEHICULE A ROUES ET  
LES CONDITIONS DE RECONNAISSANCE RECIPROQUE DES HOMOLOGATIONS  
DELIVREES CONFORMEMENT A CES PRESCRIPTIONS \*/**

(Révision 2, comprenant les amendements entrés en vigueur le 16 octobre 1995)

---

**Additif 12 : Règlement No 13**

**Révision 6 - Amendement 1**

Série 11 d'amendements - Date d'entrée en vigueur : 11 juillet 2008

**PRESCRIPTIONS UNIFORMES RELATIVES A L'HOMOLOGATION DES  
VEHICULES DES CATEGORIES M, N ET O EN CE QUI CONCERNE LE FREINAGE**



**NATIONS UNIES**

---

\*/ Ancien titre de l'Accord

Accord concernant l'Adoption de conditions uniformes d'homologation et la reconnaissance réciproque de l'homologation des équipements et pièces de véhicules à moteur, en date, à Genève, du 20 mars 1958.

GE.08-

Ajouter les nouveaux paragraphes 2.32 à 2.32.2.2, ainsi conçus:

- «2.32 Par "fonction de contrôle de la stabilité du véhicule", une fonction de contrôle électronique qui améliore la stabilité dynamique du véhicule.
- 2.32.1 La fonction de contrôle de la stabilité du véhicule comprend une des deux fonctions suivantes ou ces deux fonctions:
- a) Fonction de contrôle de trajectoire;
  - b) Fonction antirenversement.
- 2.32.2 Fonctions de contrôle faisant partie de la fonction de contrôle de la stabilité du véhicule:
- 2.32.2.1 Par "fonction de contrôle de trajectoire", une fonction faisant partie de la fonction de contrôle de stabilité, qui, dans le cas d'un véhicule à moteur, aide le conducteur, en cas de sous-virage ou de survirage, dans les limites physiques du véhicule, à maintenir la trajectoire qu'il a choisie et qui, dans le cas d'une remorque, aide à maintenir celle-ci sur la trajectoire du véhicule tracteur.
- 2.32.2.2 Par "fonction antirenversement", une fonction faisant partie de la fonction de contrôle de stabilité, qui réagit à un renversement imminent pour stabiliser le véhicule à moteur ou le véhicule tracteur et sa remorque ou la remorque pendant des manœuvres dynamiques, dans les limites physiques du véhicule.».

Ajouter un nouveau paragraphe 5.2.1.32, ainsi conçu (y compris la note de bas de page 1/):

- «5.2.1.32 Sous réserve des dispositions du paragraphe 12.4 du présent Règlement, tous les véhicules des catégories M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> et N<sub>3</sub> 1/, n'ayant pas plus que 3 essieux, doivent être équipés de la fonction de contrôle de stabilité. Cette fonction doit comprendre la fonction antirenversement et la fonction de contrôle de la trajectoire et satisfaire aux prescriptions techniques de l'annexe 21.

---

1/ Les véhicules tout-terrain, les véhicules spécialisés (par exemple: engin mobile utilisant un châssis de véhicule non-standardisé – p.ex. des grues -, les véhicules à propulsion hydrostatique sur lesquels le système hydraulique est aussi utilisé pour le freinage et des fonctions auxiliaires), les autobus de la classe I et classe A des catégories de véhicule M<sub>2</sub> et M<sub>3</sub>, les autobus et autocars articulés, les tracteurs N<sub>2</sub> pour semi-remorque avec une masse maximale de véhicule entre 3,5 et 7,5 tonnes, doivent être exclus de ces prescriptions.».

Ajouter un nouveau paragraphe 5.2.2.23, ainsi conçu (y compris la note de bas de page 2/):

- «5.2.2.23 Sous réserve des dispositions du paragraphe 12.4 du présent Règlement, tous les véhicules des catégories O<sub>3</sub> et O<sub>4</sub> 2/, n'ayant pas plus que 3 essieux et étant équipés d'une suspension pneumatique, doivent être équipés de la fonction de contrôle de

stabilité. Cette fonction doit comprendre au moins la fonction antirenversement et satisfaire aux prescriptions techniques de l'annexe 21.

---

2/ Les remorques pour les transports de charges exceptionnelles et les remorques construits avec des emplacements pour les voyageurs debout, doivent être exclus de ces prescriptions.»

Ajouter un nouveau paragraphe 12.1.7, ainsi conçu (y compris la note de bas de page \*/):

«12.1.7 À compter de la date officielle d'entrée en vigueur de la série 11 d'amendements, aucune Partie contractante appliquant le présent Règlement ne pourra refuser d'accorder une homologation de type en vertu du présent Règlement tel qu'amendé par la série 11 d'amendements \*/.

---

\*/ Ce paragraphe ne doit pas empêcher le Danemark de maintenir obligatoires les systèmes électroniques de contrôle de stabilité des véhicules qui satisfont aux prescriptions du présent Règlement.»

Ajouter un nouveau paragraphe 12.4, ainsi conçu (y compris la note de bas de page \*\*/):

«12.4 Dispositions obligatoires applicables aux véhicules équipés de la fonction de contrôle de stabilité du véhicule

12.4.1 Les prescriptions concernant l'équipement des véhicules des fonctions de contrôle de stabilité spécifiées aux paragraphes 5.2.1.32 et 5.2.2.23 du présent Règlement, tel qu'amendé par la série 11 d'amendements, doivent être appliquées comme suit:

Catégorie de véhicule	Date d'application (délai après la date d'entrée en vigueur de la série 11 d'amendements)	
	Les Parties contractantes peuvent délivrer les homologations seulement si le type de véhicule à homologuer est conforme aux prescriptions du présent Règlement tel qu'amendé par la série 11 d'amendements	Les Parties contractantes doivent refuser la première mise en circulation nationale ou régionale d'un véhicule qui n'est pas conforme aux prescriptions du présent Règlement tel qu'amendé par la série 11 d'amendements
M <sub>2</sub>	60 mois	84 mois
M <sub>3</sub> (classe III) **/	12 mois	36 mois
M <sub>3</sub> < 16 tonnes (transmission pneumatique)	24 mois	48 mois
M <sub>3</sub> (classe II et B) (transmission hydraulique)	60 mois	84 mois
M <sub>3</sub> (classe III) (transmission hydraulique)	60 mois	84 mois
M <sub>3</sub> (classe III) (contrôle de transmission pneumatique et transmission d'énergie hydraulique)	72 mois	96 mois
M <sub>3</sub> (classe II) (contrôle de transmission pneumatique et transmission d'énergie hydraulique)	72 mois	96 mois
M <sub>3</sub> (autres que susmentionnées)	24 mois	48 mois
N <sub>2</sub> (transmission hydraulique)	60 mois	84 mois
N <sub>2</sub> (contrôle de transmission pneumatique et transmission d'énergie hydraulique)	72 mois	96 mois
N <sub>2</sub> (autres que susmentionnées)	48 mois	72 mois
N <sub>3</sub> (tracteurs à 2 essieux pour semi-remorques)	12 mois	36 mois
N <sub>3</sub> (tracteurs à 2 essieux pour semi-remorques avec contrôle de transmission pneumatique (ABS))	36 mois	60 mois
N <sub>3</sub> (3 essieux avec contrôle de transmission électrique (EBS))	36 mois	60 mois
N <sub>3</sub> (2 et 3 essieux avec contrôle de transmission pneumatique (ABS))	48 mois	72 mois
N <sub>3</sub> (autres que susmentionnées)	24 mois	48 mois
O <sub>3</sub> (charge d'essieu combinée entre 3,5 et 7,5 tonnes)	48 mois	72 mois
O <sub>3</sub> (autres que susmentionnées)	36 mois	60 mois
O <sub>4</sub>	24 mois	36 mois

\*\*/ Classe III telle qu'elle est définie dans le Règlement CEE n° 107.».

Les paragraphes 12.4 et 12.4.1 deviennent les paragraphes 12.5 et 12.5.1.

Annexe 2, ajouter les nouveaux paragraphes 14.14 et 14.14.1, ainsi conçus:

«14.14 Le véhicule est équipé de la fonction de contrôle de la stabilité du véhicule:  
Oui/Non 2/

Si oui:

La fonction de contrôle de la stabilité du véhicule a fait l'objet des essais prévus par les dispositions de l'annexe 21 et satisfait à ces dispositions: Oui/Non 2/

La fonction de contrôle de la stabilité du véhicule est un équipement en option:  
Oui/Non 2/

La fonction de contrôle de la stabilité du véhicule comprend la fonction de contrôle de la trajectoire: Oui/Non 2/

La fonction de contrôle de la stabilité du véhicule comprend la fonction antirenversement: Oui/Non 2/

14.14.1 Si un rapport d'essai a été établi conformément à l'annexe 19, indique le numéro de ce rapport: .....».

Annexe 10, paragraphe 1.3.1, note de bas de page \*\*/, modifier comme suit:

«\*\*/ Dans le cas d'essieux multiples, si l'écartement entre un essieu et l'essieu adjacent est supérieur à 2 m, chaque essieu doit être considéré comme un groupe d'essieux indépendant.».

Annexe 19

Ajouter un nouveau paragraphe 1.1.5, ainsi conçu:

«1.1.5 Fonction de contrôle de la stabilité du véhicule (voir par. 6).».

Ajouter les nouveaux paragraphes 6 à 6.6.1, ainsi conçus:

«6. Fonction de contrôle de la stabilité du véhicule

6.1 Généralités

6.1.1 La présente section définit une méthode d'essai visant à déterminer les caractéristiques dynamiques d'un véhicule équipé d'une fonction de contrôle de la stabilité comprenant au moins l'une des fonctions suivantes:

- a) Fonction de contrôle de la trajectoire;
- b) Fonction antirenversement.

## 6.2 Fiche technique

6.2.1 Le fabricant du système du véhicule doit fournir au service technique une fiche technique sur la ou les fonctions de contrôle dont l'efficacité doit être vérifiée. Elle doit contenir au moins les renseignements définis à l'appendice 7 de la présente annexe.

## 6.3 Définition du ou des véhicules d'essai

6.3.1 Compte tenu de la ou des fonctions de contrôle de stabilité et de leur application définies dans la fiche technique du fabricant, le service technique effectue des essais de vérification d'efficacité. Ils peuvent comprendre une ou plusieurs des manœuvres dynamiques définies au paragraphe 2.2.3 de l'annexe 21 du présent Règlement effectuées sur une ou plusieurs remorques ayant jusqu'à trois essieux, représentatives de la ou des applications définies au paragraphe 2.1 de la fiche technique du fabricant.

6.3.1.1 Lors du choix de la ou des remorques pour évaluation, il doit aussi être tenu compte des éléments suivants:

- a) Type de suspension: pour chaque groupe de suspension (par exemple: à équilibrage pneumatique), une remorque appartenant à ce groupe doit être évaluée;
- b) Empattement: l'empattement ne doit pas être un facteur limitatif;
- c) Type de frein: l'homologation est limitée aux remorques équipées de freins à came en S ou à disque mais si d'autres types sont disponibles, des essais comparatifs peuvent être requis;
- d) Système de freinage: le système de freinage de la ou des remorques à évaluer doit satisfaire à toutes les prescriptions appropriées du présent Règlement.

## 6.4 Programme d'essai

6.4.1 Les essais visant à évaluer la fonction de contrôle de la stabilité du véhicule doivent être convenus entre le fabricant du système/du véhicule et le service technique et être effectués dans des conditions appropriées à la fonction évaluée, qui entraîneraient, faute d'une intervention de la fonction de contrôle de la stabilité, une perte de contrôle directionnel ou un renversement. Les manœuvres dynamiques, les conditions d'essai et les résultats des essais doivent être consignés dans le procès-verbal d'essai.

## 6.5 Véhicule tracteur

6.5.1 Le véhicule tracteur utilisé pour évaluer l'efficacité de la fonction de contrôle de la stabilité de la remorque doit être équipé des liaisons pneumatiques et électriques

nécessaires. Si le véhicule tracteur est équipé d'une fonction de contrôle de stabilité telle qu'elle est définie au paragraphe 2.32 du présent Règlement, cette fonction doit être désactivée.

6.6 Procès-verbal d'essai

6.6.1 Un procès-verbal d'essai doit être établi, où doivent figurer au moins les renseignements indiqués à l'appendice 8 de la présente annexe.».

Ajouter un nouvel appendice 7 à l'annexe 19, ainsi conçu:

«Annexe 19 – Appendice 7

FICHE TECHNIQUE DE LA FONCTION DE CONTRÔLE  
DE LA STABILITÉ DU VÉHICULE

1. Généralités
  - 1.1 Nom du fabricant
  - 1.2 Nom du système
  - 1.3 Variantes du système
  - 1.4 Fonctions de contrôle (fonction de contrôle de la trajectoire/fonction antirenversement/les deux fonctions) y compris explication de la fonction de base et/ou du principe du système
  - 1.5 Configurations du système (s'il y a lieu)
  - 1.6 Identification du système
2. Applications
  - 2.1 Liste des types de remorque et des configurations présentés à l'homologation
  - 2.2 Diagrammes schématiques des configurations installées sur les remorques, selon le paragraphe 2.1 et compte tenu des éléments suivants:
    - a) Essieux relevables;
    - b) Essieux directeurs;
    - c) Configuration du système antiblocage de freinage.
  - 2.3 Champ d'application en fonction du type de suspension:

- a) Suspension pneumatique: tout type de suspension pneumatique à bras longitudinal avec équilibrage;
  - b) Autres suspensions: identifiables individuellement au moyen de la mention du fabricant, du modèle et du type (avec ou sans équilibrage).
- 2.4 Renseignements complémentaires (le cas échéant) relatifs à l'application de la (des) fonction(s) de contrôle de la trajectoire et/ou antirenversement
3. Description des éléments
- 3.1 Capteurs extérieurs au calculateur
- a) Fonction;
  - b) Restrictions applicables à l'emplacement des capteurs;
  - c) Identification (par exemple numéro(s) de pièce).
- 3.2 Calculateur(s)
- a) Description générale et fonction;
  - b) Identification (par exemple numéro(s) de pièce);
  - c) Restrictions applicables à l'emplacement du ou des calculateurs;
  - d) Caractéristiques supplémentaires.
- 3.3 Modulateurs
- a) Description générale et fonction;
  - b) Identification;
  - c) Restrictions.
- 3.4 Équipement électrique
- a) Diagramme(s) du circuit;
  - b) Méthodes d'alimentation.
- 3.5 Circuits pneumatiques

Schémas du système comprenant les configurations d'ABS associées aux types de remorque définis au paragraphe 6.2.1 de la présente annexe



- 3.6 Éléments du système électronique concernant la sécurité conformément à l'annexe 18 du présent Règlement
- 3.7 Compatibilité électromagnétique
- 3.7.1 Documents établissant le respect des dispositions du Règlement n° 10, y compris la série 02 d'amendements.».

Ajouter un nouvel appendice 8 à l'annexe 19, ainsi conçu:

«Annexe 19 – Appendice 8

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI DE LA FONCTION DE CONTRÔLE  
DE LA STABILITÉ DU VÉHICULE

Procès-verbal n°: .....

- 1. Identification:
  - 1.1 Fabricant de la fonction de contrôle de la stabilité du véhicule (nom et adresse):
  - 1.2 Nom du système et modèle
  - 1.3 Fonctions de contrôle
- 2. Système(s) et installation(s) homologué(s):
  - 2.1 Configurations de systèmes de freinage antiblocage (s'il y a lieu)
  - 2.2 Champ d'application (type(s) de remorque et nombre d'essieux)
  - 2.3 Identification du système
  - 2.4 Caractéristiques supplémentaires
- 3. Données et résultats d'essais:
  - 3.1 Données relatives aux véhicules d'essai (y compris les caractéristiques et les fonctionnalités du véhicule tracteur)
  - 3.2 Renseignements sur le revêtement d'essai
  - 3.3 Renseignements complémentaires
  - 3.4 Essais démonstratifs/simulations effectués pour évaluer la fonction de contrôle de la trajectoire et/ou la fonction antirenversement
  - 3.5 Résultats des essais
  - 3.6 Évaluation conformément à l'annexe 18 du présent Règlement
- 4. Limites d'installation:
  - 4.1 Type de suspension
  - 4.2 Type de frein
  - 4.3 Emplacement des composants sur la remorque
  - 4.4 Configurations du système de freinage antiblocage des freins

- 4.5 Autres recommandations/restrictions (par exemple essieux relevables, essieux directeurs, etc.)
5. Pièces jointes
6. Date de l'essai:
7. Cet essai a été effectué et ses résultats ont été consignés conformément à l'annexe 19 du Règlement CEE n° 13 tel que modifié pour la dernière fois par la série ... d'amendements.

Service technique 1/ ayant effectué l'essai

Signature: ..... Date: .....

8. Autorité d'homologation 1/

Signature: ..... Date: .....

---

1/ Doit être signé par des personnes différentes même lorsque le service technique et l'autorité d'homologation sont une seule entité, ou bien qu'une autorisation distincte de l'autorité d'homologation est délivrée avec le procès-verbal.»

L'appendice 7 devient l'appendice 9.

### Annexe 20

Paragraphe 2.1.3, modifier comme suit:

«2.1.3 Un dossier technique contenant les résultats de contrôle pertinents, y compris les calculs pour, s'il y a lieu, les éléments suivants:

Prescriptions relatives à l'efficacité	Référence, Annexe 20
Efficacité du freinage de service à froid	3
Efficacité du frein de stationnement	4
Efficacité du freinage automatique (d'urgence)	5
Défaillance du système de répartition	6
Système de freinage antiblocage	7
Fonction de contrôle de la stabilité du véhicule	8
Contrôles fonctionnels	9

»

Ajouter les nouveaux paragraphes 8 à 8.2.1.4, ainsi conçus:

«8. Variantes pour la démonstration de l'efficacité de la fonction de contrôle de la stabilité du véhicule installée sur une remorque

8.1 Il peut ne pas être procédé à l'évaluation d'une remorque selon le paragraphe 2 de l'annexe 21 du présent Règlement, lors de l'homologation du type de la remorque, si la fonction de contrôle de la stabilité du véhicule satisfait aux prescriptions pertinentes de l'annexe 19 du présent Règlement.

8.2 Contrôle

8.2.1 Contrôle des éléments et de l'installation

Les caractéristiques du système de freinage monté sur la remorque devant faire l'objet d'une homologation, de type dans lequel la fonction de contrôle de la stabilité est intégrée, doivent être contrôlées selon chacun des critères suivants:

	Condition	Critères
8.2.1.1	a) Capteur(s)	Aucun changement n'est admis
	b) Calculateur(s)	Aucun changement n'est admis
	c) Modulateur(s)	Aucun changement n'est admis
8.2.1.2	Types de remorque tels qu'ils sont définis dans le procès-verbal d'essai	Aucun changement n'est admis
8.2.1.3	Configurations d'installation telles qu'elles sont définies dans le procès-verbal d'essai	Aucun changement n'est admis
8.2.1.4	Pour les autres restrictions, voir le paragraphe 4 du modèle de procès-verbal d'essai figurant à l'appendice 8 de l'annexe 19 du présent Règlement	Aucun changement n'est admis

»

Le paragraphe 9.1.8 devient le paragraphe 9.1.9.

Ajouter les nouveaux paragraphes 9.1.8 et 9.1.8.1, ainsi conçus:

«9.1.8 Fonction de contrôle de la stabilité du véhicule

9.1.8.1 Pour des raisons pratiques, le contrôle de la fonction de contrôle de la stabilité du véhicule consiste uniquement à vérifier que cette fonction est installée conformément au paragraphe 8.2 ci-dessus et que le témoin d'avertissement émet la suite de signaux voulus indiquant que la fonction ne présente aucune défaillance.».

Ajouter une nouvelle annexe 21, ainsi conçue (y compris ses appendices 1 à 3):

«Annexe 21

PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES APPLICABLES AUX VÉHICULES ÉQUIPÉS  
D'UNE FONCTION DE CONTRÔLE DE LA STABILITÉ DU VÉHICULE

1. GÉNÉRALITÉS

La présente annexe énonce les prescriptions particulières qui s'appliquent aux véhicules équipés d'une fonction de contrôle de la stabilité du véhicule, conformément aux paragraphes 5.2.1.32 et 5.2.2.23 du présent Règlement.

2. PRESCRIPTIONS

2.1 Véhicules à moteur

2.1.1 Lorsqu'un véhicule est équipé d'une fonction de contrôle de la stabilité du véhicule telle qu'elle est définie au paragraphe 2.32 du présent Règlement, les dispositions suivantes s'appliquent:

La fonction de contrôle de la trajectoire doit être capable d'agir automatiquement et individuellement sur la vitesse de rotation des roues droite et gauche de chaque essieu ou d'un essieu de chaque groupe d'essieux<sup>1</sup> au moyen d'un freinage sélectif fondé sur une analyse comparative du comportement réel du véhicule et du comportement du véhicule voulu par le conducteur<sup>2</sup>.

La fonction antirenversement doit être capable d'agir automatiquement sur la vitesse de rotation d'au moins deux roues de chaque essieu ou groupe d'essieux<sup>1</sup> au moyen d'un freinage sélectif ou d'un freinage à commande automatique fondés sur une analyse du comportement réel du véhicule indiquant que ce comportement risque de provoquer un renversement<sup>2</sup>.

Aucune de ces deux fonctions n'est obligatoire lorsque le véhicule roule en marche arrière ou à une vitesse inférieure à 10 km/h.

2.1.2 Pour réaliser les fonctionnalités définies ci-dessus, toute fonction de contrôle de stabilité doit comprendre, outre le freinage sélectif et/ou le freinage à commande automatique, au moins les éléments suivants:

---

<sup>1</sup> Dans le cas d'essieux multiples, si l'écartement entre un essieu et l'essieu adjacent est supérieur à 2 m, chaque essieu doit être considéré comme un groupe d'essieux indépendant.

<sup>2</sup> Des interactions complémentaires avec d'autres systèmes ou composants installés sur le véhicule sont autorisées. Si ces systèmes ou composants sont régis par des règlements spéciaux, ces interactions doivent satisfaire aux prescriptions desdits règlements; par exemple, toute interaction avec le système de direction doit satisfaire aux prescriptions du Règlement n° 79 relatives à la direction corrective.

- a) La capacité de contrôler la puissance fournie par le moteur;
- b) Dans le cas de la fonction de contrôle de la trajectoire: la capacité de déterminer le comportement réel du véhicule à partir des valeurs de la vitesse de lacet, de l'accélération transversale et de la vitesse de rotation des roues ainsi que des actions du conducteur sur le système de freinage, le système de direction et le moteur. Seules les données produites à bord doivent être utilisées. Si les valeurs susmentionnées ne sont pas mesurées directement, le fabricant doit, lors de l'homologation de type, apporter au service technique la preuve qu'il existe, quelles que soient les conditions de conduite (y compris par exemple en cas de conduite dans un tunnel), une corrélation appropriée entre ces valeurs et les valeurs mesurées directement;
- c) Dans le cas de la fonction antirenversement: la capacité de déterminer le comportement réel du véhicule à partir des valeurs de la force verticale exercée sur les pneumatiques (ou au moins l'accélération transversale et la vitesse de rotation des roues) et des actions du conducteur sur le système de freinage et le moteur. Seules les données produites à bord doivent être utilisées. Si les valeurs susmentionnées ne sont pas mesurées directement, le constructeur doit, lors de l'homologation de type, apporter au service technique la preuve qu'il existe, quelles que soient les conditions de conduite (y compris par exemple en cas de conduite dans un tunnel), une corrélation appropriée entre ces valeurs et les valeurs mesurées directement;
- d) Dans le cas d'un véhicule tracteur équipé conformément au paragraphe 5.1.3.1 du présent Règlement: la capacité d'actionner les freins de service de la remorque au moyen de la ou des lignes de commande appropriées indépendamment du conducteur.

2.1.3 La preuve de l'efficacité de la fonction de contrôle de la stabilité du véhicule doit être apportée au service technique par des manœuvres dynamiques effectuées sur un même véhicule. Cette preuve peut être apportée en comparant, pour un même état de charge, les résultats obtenus selon que la fonction de contrôle de stabilité est activée ou désactivée. Au lieu d'effectuer des manœuvres dynamiques sur d'autres véhicules équipés du même système de contrôle de stabilité et dans d'autres conditions de charge, il est possible de soumettre les résultats d'essais réels effectués sur un véhicule ou de simulations informatiques.

Les modalités d'utilisation d'un simulateur sont définies à l'appendice 1 de la présente annexe.

Les caractéristiques et la procédure de validation du simulateur sont définies à l'appendice 2 de la présente annexe.

En attendant que des méthodes uniformes d'essai aient été convenues, la méthode utilisée pour effectuer cette démonstration doit être définie d'un commun accord par le constructeur du véhicule et le service technique et doit comprendre les conditions

indispensables pour vérifier l'efficacité de la fonction de contrôle de la trajectoire et/ou de la fonction antirenversement faisant partie de la fonction de contrôle de stabilité installée sur le véhicule. La méthode utilisée et les résultats obtenus doivent être annexés au procès-verbal de l'homologation de type. Les essais peuvent être effectués à un autre moment que lors de l'homologation de type.

Pour démontrer l'efficacité de la fonction de contrôle de la stabilité du véhicule, l'une des manœuvres dynamiques suivantes doit être effectuée<sup>3</sup>:

Fonction de contrôle de la trajectoire	Fonction antirenversement
Trajectoire circulaire avec réduction progressive de l'angle au volant	Essai sur trajectoire circulaire en régime permanent
Entrée en échelon	Tête-à-queue en marche arrière
Entrée sinusoïdale avec pause	
Tête-à-queue en marche arrière	
Déboîtement simple sur revêtement à deux bandes d'adhérence inégale	
Double déboîtement	
Essai du «hameçon» – braquage à droite avec angle au volant de 180° suivi immédiatement d'un braquage à gauche avec angle au volant de 360°	
Entrée sinusoïdale asymétrique – une période ou entrée impulsionnelle	

Pour démontrer la répétabilité, on soumet le véhicule à une deuxième démonstration en effectuant la ou les manœuvres retenues.

2.1.4 Toute intervention de la fonction de contrôle de la stabilité du véhicule doit être indiquée au conducteur par un signal d'avertissement optique distinct. L'avertissement doit durer aussi longtemps que dure l'intervention de la fonction de contrôle de stabilité. Les signaux d'avertissement visés au paragraphe 5.2.1.29 du présent Règlement ne doivent pas être utilisés à cette fin.

Les interventions de la fonction de contrôle de la stabilité du véhicule utilisées dans tout processus d'apprentissage visant à déterminer les caractéristiques opérationnelles du véhicule ne doivent pas produire l'avertissement susmentionné.

<sup>3</sup> Si la réalisation de l'une quelconque des manœuvres définies ci-après n'entraîne pas une perte de contrôle directionnel ou un renversement, selon le cas, une autre manœuvre peut être utilisée en accord avec le service technique.

Le voyant doit être visible par le conducteur, même de jour; son bon état doit pouvoir être contrôlé aisément par le conducteur depuis son siège.

- 2.1.5 Toute défaillance de la fonction de contrôle de stabilité doit être détectée et signalée au conducteur au moyen du signal d'avertissement optique visé au paragraphe 5.2.1.29 du présent Règlement.

Le signal d'avertissement doit être constant et doit rester allumé aussi longtemps que le défaut ou la défaillance persiste et que le contact est mis (position «marche»).

- 2.1.6 Sur les véhicules à moteur équipés d'une ligne de commande électrique et électriquement reliés à une remorque au moyen d'une ligne de commande électrique, le conducteur doit être averti au moyen d'un signal d'avertissement optique distinct chaque fois que la remorque envoie le message «Fonction de contrôle de la trajectoire activée» par l'intermédiaire de la voie communication de données sur la ligne de commande électrique. Le signal optique défini au paragraphe 2.1.4 ci-dessus peut être utilisé à cette fin.

## 2.2 Remorques

- 2.2.1 Lorsqu'une remorque est équipée d'une fonction de contrôle de la stabilité du véhicule telle qu'elle est définie au paragraphe 2.32 du présent Règlement, les dispositions suivantes s'appliquent:

La fonction de contrôle de la trajectoire doit être capable d'agir automatiquement et individuellement sur la vitesse de rotation des roues droite et gauche de chaque essieu ou d'un essieu de chaque groupe d'essieux<sup>4</sup>, au moyen d'un freinage sélectif fondé sur une analyse comparative du comportement réel de la remorque et du comportement du véhicule tracteur<sup>5</sup>.

La fonction antirenversement doit être capable d'agir automatiquement sur la vitesse de rotation d'au moins deux roues de chaque essieu ou groupe d'essieux<sup>4</sup> au moyen d'un freinage sélectif ou d'un freinage à commande automatique fondés sur une analyse du comportement réel de la remorque indiquant que ce comportement risque de provoquer un renversement<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> Dans le cas d'essieux multiples, si l'écartement entre un essieu et l'essieu adjacent est supérieur à 2 m, chaque essieu doit être considéré comme un groupe d'essieux indépendant.

<sup>5</sup> Des interactions complémentaires avec d'autres systèmes ou composants installés sur le véhicule sont autorisées. Si ces systèmes ou composants sont régis par des règlements spéciaux, ces interactions doivent satisfaire aux prescriptions desdits règlements; par exemple, toute interaction avec le système de direction doit satisfaire aux prescriptions du Règlement n° 79 relatives à la direction corrective.

2.2.2 Pour réaliser les fonctionnalités définies ci-dessus, toute fonction de contrôle de la stabilité du véhicule doit comprendre, outre le freinage à commande automatique et, le cas échéant, le freinage sélectif, au moins les éléments suivants:

- a) La capacité de déterminer le comportement réel de la remorque à partir des valeurs de la force verticale exercée sur les pneumatiques ou au moins l'accélération latérale et la vitesse de rotation des roues. Seules les données produites à bord doivent être utilisées. Si les valeurs susmentionnées ne sont pas mesurées directement, le constructeur doit, lors de l'homologation de type, apporter au service technique la preuve qu'il existe, quelles que soient les conditions de conduite (y compris par exemple en cas de conduite dans un tunnel), une corrélation appropriée entre ces valeurs et les valeurs mesurées directement.

2.2.3 La preuve de l'efficacité de la fonction de contrôle de la stabilité du véhicule doit être apportée au service technique par des manœuvres dynamiques effectuées sur un même véhicule. Cette preuve peut être apportée en comparant, pour un même état de charge, les résultats obtenus avec la fonction de contrôle de la stabilité activée et les résultats obtenus avec la fonction désactivée. Au lieu d'effectuer des manœuvres dynamiques sur d'autres véhicules équipés du même système de contrôle de stabilité et dans d'autres conditions de charge, le constructeur peut soumettre les résultats d'essais réels effectués sur un véhicule ou de simulations informatiques.

Les modalités d'utilisation d'un simulateur sont définies à l'appendice 1 de la présente annexe.

Les caractéristiques et la procédure de validation du simulateur sont définies à l'appendice 2 de la présente annexe.

En attendant que des méthodes uniformes d'essai aient été convenues, la méthode utilisée pour effectuer cette démonstration doit être définie d'un commun accord par le constructeur du véhicule et le service technique et doit comprendre les conditions indispensables pour vérifier l'efficacité de la fonction de contrôle de la trajectoire et/ou de la fonction antirenversement faisant partie de la fonction de contrôle de la stabilité installée sur la remorque. La méthode utilisée et les résultats obtenus doivent être annexés au procès-verbal de l'homologation de type. Les essais peuvent être effectués à un autre moment que lors de l'homologation de type.

Pour démontrer l'efficacité de la fonction de contrôle de la stabilité du véhicule, l'une des manœuvres dynamiques suivantes doit être effectuée<sup>6</sup>:

---

<sup>6</sup> Si la réalisation de l'une quelconque des manœuvres définies ci-après n'entraîne pas une perte de contrôle directionnel ou un renversement, selon le cas, une autre manœuvre peut être utilisée en accord avec le service technique.



Fonction de contrôle de la trajectoire	Fonction antirenversement
Trajectoire circulaire avec réduction progressive de l'angle au volant	Essai sur trajectoire circulaire en régime permanent
Entrée en échelon	Tête-à-queue en marche arrière
Entrée sinusoïdale avec pause	
Tête-à-queue en marche arrière	
Système de freinage antiblocage	
Double déboîtement	
Essai du «hameçon» – braquage à droite avec angle au volant de 180° suivi immédiatement d'un braquage à gauche avec angle au volant de 306°	
Entrée sinusoïdale asymétrique – une période ou entrée impulsionnelle	

Pour démontrer la répétabilité, on soumettra le véhicule à une deuxième démonstration en effectuant la ou les manœuvres retenues.

- 2.2.4 Toute remorque équipée d'une ligne de commande électrique et électriquement reliée à un véhicule tracteur au moyen d'une ligne de commande électrique doit envoyer le message «Fonction de contrôle de la trajectoire activée» par l'intermédiaire de la voie de communication de données sur la ligne de commande électrique lorsque la fonction de contrôle de la stabilité est activée. Les interventions de la fonction de contrôle de la stabilité du véhicule utilisée dans tout processus d'apprentissage visant à déterminer les caractéristiques opérationnelles de la remorque ne doivent pas entraîner l'envoi du message susmentionné.
- 2.2.5 Pour maximiser les performances des remorques qui utilisent la commande à «basse sélectivité», ces remorques sont autorisées à basculer sur le mode «haute sélectivité» lorsque la «fonction de contrôle de la stabilité du véhicule» est activée.

#### Annexe 21 – Appendice 1

#### SIMULATION DE LA STABILITÉ DYNAMIQUE

L'efficacité de la fonction de contrôle de la stabilité (fonction de contrôle de la trajectoire et/ou fonction antirenversement) des véhicules à moteur et des remorques des catégories M, N et O peut être déterminée par simulation informatique.

## 1. UTILISATION DE LA SIMULATION

- 1.1 Le constructeur du véhicule doit apporter à l'autorité d'homologation de type ou au service technique la preuve de l'efficacité de la fonction de contrôle de la stabilité du véhicule au moyen de la ou des mêmes manœuvres dynamiques que celles qui sont effectuées lors de la démonstration pratique décrite aux paragraphes 2.1.3 ou 2.2.3 de l'annexe 21.
- 1.2 La simulation doit être un moyen qui permette d'établir le degré de stabilité du véhicule lorsque la fonction de contrôle de la stabilité est activée et lorsqu'elle est désactivée et lorsque le véhicule est en charge ou à vide.
- 1.3 Les simulations doivent être effectuées au moyen d'un outil de modélisation et de simulation validé. La vérification doit être effectuée en utilisant la ou les mêmes manœuvres que celles visées au paragraphe 1.1 ci-dessus.

La méthode utilisée pour valider l'outil de simulation est décrite à l'appendice 2 de l'annexe 21.

### Annexe 21 – Appendice 2

#### OUTIL DE SIMULATION DE LA STABILITÉ DYNAMIQUE ET SA VALIDATION

## 1. CARACTÉRISTIQUES DE L'OUTIL DE SIMULATION

- 1.1 La méthode de simulation doit tenir compte des principaux facteurs qui influent sur la trajectoire et le risque de renversement. Un modèle type peut inclure les paramètres suivants sous une forme explicite ou implicite:
- a) Essieu/roue;
  - b) Suspension;
  - c) Pneumatique;
  - d) Châssis/carrosserie;
  - e) Chaîne de traction/transmission, s'il y a lieu;
  - f) Système de freinage;
  - g) Charge utile.
- 1.2 La fonction de contrôle de la stabilité du véhicule doit être ajoutée au modèle de simulation au moyen:
- a) D'un sous-système (modèle logiciel) de l'outil de simulation; ou
  - b) D'une boîte de commande électronique dans une configuration boucle du matériel.

- 1.3 Dans le cas d'une remorque, la simulation doit être effectuée avec la remorque attelée à un véhicule tracteur représentatif.
- 1.4 État de charge du véhicule
- 1.4.1 Le simulateur doit être capable de tenir compte de l'état de charge (véhicule en charge ou à vide).
- 1.4.2 La charge doit être considérée comme une charge arrimée dont les propriétés (masse, répartition de la masse et hauteur maximale recommandée du centre de gravité) sont définies par le constructeur.

## 2. VALIDATION DE L'OUTIL DE SIMULATION

- 2.1 On vérifie la validité de l'outil de modélisation et de simulation utilisé en effectuant des comparaisons avec le ou les essais effectués sur un véhicule dans des conditions réelles. Le ou les essais utilisés pour la validation doivent être ceux qui, en l'absence d'une intervention de la fonction de contrôle, entraîneraient un écart par rapport à la trajectoire désirée (sous-virage ou survirage) ou un renversement selon la fonctionnalité de la fonction de contrôle de la stabilité installée sur un véhicule représentatif.

Pendant le ou les essais, les variables de mouvement ci-après, selon le cas, doivent être enregistrées ou calculées conformément à la norme ISO 15037 – Partie 1: 2005: Conditions générales pour voitures particulières ou Partie 2: 2002: Conditions générales pour véhicules lourds et autobus (selon la catégorie de véhicule):

- a) Vitesse de lacet;
  - b) Accélération transversale;
  - c) Charge de la roue ou décollement de la roue;
  - d) Vitesse longitudinale du véhicule;
  - e) Actions du conducteur.
- 2.2 L'objectif est de montrer que la simulation du comportement du véhicule et du fonctionnement de la fonction de contrôle de la stabilité est comparable à ce que l'on observe lors d'essais pratiques.
- 2.3 Le simulateur est réputé être validé lorsque les résultats qu'il produit sont comparables aux résultats des essais pratiques consistant à faire exécuter à un type de véhicule donné une ou plusieurs des manœuvres définies aux paragraphes 2.1.3 ou 2.2.3 de l'annexe 21, selon le cas.

Dans le cas de l'essai sur trajectoire circulaire en régime permanent, la comparaison est effectuée au moyen du gradient de sous-virage.

Dans le cas d'une manœuvre dynamique, la comparaison est effectuée au moyen de la relation entre l'activation de la fonction stabilité du véhicule et la séquence des

opérations effectuées par cette fonction, dans la simulation, d'une part, et lors de l'essai pratique, d'autre part.

- 2.4 Lors de la simulation, les paramètres physiques de la configuration du véhicule simulé doivent être alignés sur ceux de la configuration du véhicule de référence.
- 2.5 Un procès-verbal d'essai par simulation doit être établi conformément au modèle figurant à l'appendice 3 de la présente annexe et une copie de ce procès-verbal doit être annexée au procès-verbal de l'homologation de type.

### Annexe 21 – Appendice 3

## PROCÈS-VERBAL DE L'ESSAI DE LA FONCTION DE CONTRÔLE DE LA STABILITÉ DU VÉHICULE PAR SIMULATION

Procès-verbal d'essai n°: .....

1. Identification
  - 1.1 Fabricant de l'outil de simulation (nom et adresse)
  - 1.2 Identification de l'outil de simulation: désignation/modèle/numéro (matériel et logiciel)
2. Domaine d'application
  - 2.1 Type de véhicule: (par exemple camion, tracteur, autobus, semi-remorque, remorque à essieu médian, remorque complète)
  - 2.2 Configuration du véhicule: (par exemple 4 x 2, 4 x 4, 6 x 2, 6 x 4, 6 x 6)
  - 2.3 Facteurs limitatifs (par exemple suspension mécanique seulement)
  - 2.4 Manœuvres pour lesquelles le simulateur a été validé:
3. Données sur le(s) véhicule(s) d'essai et le ou les essais
  - 3.1 Description du ou des véhicules y compris le véhicule tracteur si l'essai porte sur une remorque:
    - 3.1.1 Identification du ou des véhicules: marque/modèle/VIN (numéro d'identification)
      - 3.1.1.1 Éléments spéciaux:
        - 3.1.2 Description du véhicule, notamment configuration des essieux/suspension/roues, moteur et transmission, système(s) de freinage et contenu de la fonction de contrôle de la stabilité du véhicule (fonction de contrôle de trajectoire/fonction antirenversement), système de direction, avec désignation/modèle/numéro d'identification:
        - 3.1.3 Données sur le véhicule utilisé dans la simulation (explicites):
      - 3.2 Description du ou des essais, notamment emplacement(s), état du revêtement de la route/de l'aire d'essai, température et date(s):
    - 3.3 Résultats en charge et à vide avec la fonction de contrôle de la stabilité du véhicule activée et désactivée, notamment les variables de mouvement mentionnées au paragraphe 2.1 de l'appendice 2 de l'annexe 21, selon le cas:

4. Résultats de la simulation
- 4.1 Paramètres du véhicule et valeurs utilisées lors de la simulation, qui ne sont pas obtenues à partir du véhicule d'essai réel (implicites):
- 4.2 Résultats en charge et à vide avec la fonction de contrôle de la stabilité activée et désactivée pour chaque essai effectué conformément au paragraphe 3.2 du présent appendice, notamment les variables de mouvement mentionnées au paragraphe 2.1 de l'appendice 2 de l'annexe 21, selon le cas:
5. Cet essai a été exécuté et ses résultats ont été consignés conformément à l'appendice 2 de l'annexe 21 du Règlement CEE n° 13 tel qu'amendé pour la dernière fois par la série ... d'amendements.

Service technique ayant effectué l'essai 1/ .....

Signature: ..... Date: .....

Autorité d'homologation 1/ .....

Signature: ..... Date: .....

---

1/ Doit être signé par des personnes différentes, même lorsque le service technique et l'autorité d'homologation sont une seule entité.»

-----