


Commission économique pour l'Europe

Comité des transports intérieurs

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

Groupe de travail en matière de roulement et de freinage

Quatre-vingt-cinquième session

Genève, 11 décembre 2017

**Rapport du Groupe de travail en matière de roulement
et de freinage sur sa quatre-vingt-cinquième session**

Table des matières

	<i>Paragraphes</i>	<i>Page</i>
I. Participation	1	2
II. Adoption de l'ordre du jour (point 1 de l'ordre du jour)	2-4	2
III. Règlement n° 79 (point 2 de l'ordre du jour).....	5-13	2
IV. Questions diverses (point 3 de l'ordre du jour)	14	3
Annexes		
I. Liste des documents informels examinés pendant la session		4
II. Amendements adoptés au document ECE/TRANS/WP.29/GRRF/2017/27		5

* Nouveau tirage pour raisons techniques (13 février 2018).



I. Participation

1. Le Groupe de travail en matière de roulement et de freinage (GRRF) a tenu sa quatre-vingt-cinquième session à Genève le 11 décembre 2017, sous la présidence de M. B. Frost (Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord). Des experts des pays suivants y ont participé, conformément à l'article 1 a) du Règlement intérieur du Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29) (TRANS/WP.29/690, ECE/TRANS/WP.29/690/Amend.1 et Amend.2): Allemagne, Belgique, Danemark, Espagne, France, Hongrie, Italie, Japon, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, Suède, Tchéquie et Suisse. Un expert de la Commission européenne était présent. Des experts des organisations non gouvernementales (ONG) suivantes ont également participé à la session: Comité international de l'Inspection technique automobile (CITA), Association européenne des fournisseurs de l'automobile (CLEPA/MEMA/JAPIA) et Organisation internationale des constructeurs d'automobiles (OICA).

II. Adoption de l'ordre du jour (point 1 de l'ordre du jour)

Document(s): ECE/TRANS/WP.29/GRRF/2017/26.

2. Le GRRF a examiné l'ordre du jour établi pour sa quatre-vingt-cinquième session (ECE/TRANS/WP.29/GRRF/2017/26) et l'a adopté.

3. On trouvera à l'annexe I du présent rapport les documents distribués sans cote officielle pendant la session.

4. Le secrétariat a rappelé que la prochaine session du GRRF se déroulerait du 12 au 16 février 2018.

III. Règlement n° 79 (point 2 de l'ordre du jour)

Document(s): ECE/TRANS/WP.29/GRRF/2017/27,
documents informels GRRF-85-01, GRRF-85-02, GRRF-85-03,
GRRF-85-04, GRRF-85-05, GRRF-85-06, GRRF-85-07,
GRRF-85-08 et les versions révisées de ces documents.

5. Le Président du GRRF a rappelé que le document ECE/TRANS/WP.29/GRRF/2017/27 avait pour objet de proposer des amendements au Règlement n° 79 en y ajoutant des dispositions relatives à la fonction de direction à commande automatique (ACSF) de catégorie C ainsi qu'à la fonction de direction dans les situations d'urgence (ESF), et en apportant des précisions à l'annexe 6. Il a indiqué que le groupe de travail informel de l'ACSF avait tenu deux réunions et une conférence par WebEx depuis la session de septembre 2017 du GRRF afin d'examiner le document en question.

6. L'expert de l'Allemagne a présenté les conclusions (GRRF-85-06 et GRRF-85-07) du groupe de travail informel sur le projet de dispositions applicables à l'ACSF de catégorie C (GRRF-85-02). Il a expliqué que le groupe avait résolu la question encore en suspens concernant la définition du moment auquel on devait considérer que se produisait la réaction du conducteur du véhicule tiers, après le début de la procédure de changement de voie. Il a précisé que des dispositions relatives au *mouvement latéral continu* et au *centrage du véhicule sur la voie* avaient été ajoutées à cette fin. Il a poursuivi son exposé en présentant un compte rendu des débats du groupe de travail informel concernant le *véhicule cible* utilisé pour l'essai de performance du capteur proposé au paragraphe 3.5.5 de l'annexe 8. Il a ajouté que le scénario le plus défavorable serait celui dans lequel on procéderait à un essai de fonctionnement du capteur avec un *motocycle cible de la catégorie L₃* venant de l'arrière du *véhicule soumis à l'essai*. L'expert a indiqué qu'il n'existait à l'heure actuelle aucune norme définissant ce qu'était un véhicule d'essai cible de la catégorie L₃ et que, par conséquent, le groupe de travail informel avait accepté la définition de compromis figurant au paragraphe 3.5.5.1 de l'annexe 8. Il a fait observer que

la définition du véhicule cible devrait être revue ultérieurement, certains experts s'étant déclarés sceptiques quant au fait qu'un essai de performance du capteur réalisé au moyen d'un véhicule de catégorie L₃ sans carénage ni pare-brise constituait effectivement le scénario le plus défavorable. Il a conclu son exposé par la description des prescriptions relatives aux essais d'homologation de type à inclure dans l'annexe 8. Le GRRF a décidé qu'il convenait d'utiliser un motorcycle sans carénage ni pare-brise jusqu'à ce qu'un véhicule cible soit uniformément défini.

7. Le GRRF a examiné en détail le document GRRF-85-02 et a approuvé un certain nombre d'amendements reproduits dans le document GRRF-85-02-Rev.1.

8. L'expert du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord a présenté le document GRRF-85-01-Rev.1, dans lequel sont proposés des amendements à l'annexe 6. L'expert du Japon a présenté le document GRRF-85-05, qui contient des amendements au document GRRF-85-01-Rev.1.

9. Le GRRF a examiné en détail les deux documents et a approuvé plusieurs amendements, reproduits dans le document GRRF-85-01-Rev.2.

10. L'expert de l'OICA a présenté (GRRF-85-08) une proposition de dispositions applicables à l'ESF (GRRF-85-03).

11. Le GRRF a examiné ce document en détail et a décidé d'y ajouter la définition de l'ESF figurant dans le document GRRF-85-02.

12. Le GRRF a adopté le document ECE/TRANS/WP.29/GRRF/2017/27, sous réserve des modifications relatives à l'ACSF de catégorie C, à l'ESF et à l'annexe 6, telles que reproduites à l'annexe II du présent rapport, qui ont été approuvées pendant cette session, et il a prié le secrétariat de le soumettre, en tant que projet de série 03 d'amendements au Règlement n° 79, au Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29) et au Comité d'administration de l'Accord de 1958 (AC.1) pour examen et mise aux voix à leurs sessions de mars 2018.

13. Le GRRF a relevé qu'il convenait de développer plus avant les dispositions transitoires du Règlement n° 79 pour les besoins du projet de série 03 d'amendements (voir par. 12 ci-dessus). Il a examiné la proposition présentée par l'expert de l'OICA (GRRF-85-04), est convenu de la nécessité de se doter de dispositions transitoires (GRRF-85-04-Rev.1) et a demandé au Président et au Secrétaire de modifier les dispositions transitoires du Règlement en conséquence, en tenant compte également des nouvelles dispositions transitoires applicables à la série 02 d'amendements.

IV. Questions diverses (point 3 de l'ordre du jour)

14. Aucune question n'a été examinée au titre de ce point.

Annexe I

Liste des documents informels (GRRF-85-...) examinés pendant la session

N°	(Auteur) Titre	Suivi
1	(Royaume-Uni) Proposal for amendments to Regulation No. 79 – Annex 6	A
2	(Groupe de travail informel de l'ACSF) Proposal for amendments to Regulation No. 79 – ACSF of Category C	A
3	(Groupe de travail informel de l'ACSF) – Proposal for amendments to Regulation No. 79 – ESF	A
4	(OICA/CLEPA) Proposal for amendments to Regulation No. 79 – Transitional provisions	B
5	(Japon) Proposal for amendments to GRRF-85-01	A
6	(Allemagne)- Presentation supporting GRRF-85-02	B
7	(Allemagne) – Video embedded in GRRF-85-06	B
8	(OICA/CLEPA) – Presentation supporting GRRF-85-03	B

Notes relatives aux états financiers :

A Adopté avec les amendements reproduits dans les versions révisées du document.

B Examen achevé.

Annexe II

Amendements au document ECE/TRANS/WP.29/GRRF/2017/27

Proposition de nouvelle série d'amendements 03 au Règlement n° 79 (Équipement de direction)

Paragraphe 1.2.3, lire comme suit :

« 1.2.3 Aux systèmes de direction présentant une fonctionnalité définie comme étant une ACSF de catégorie B2, D ou E aux paragraphes 2.3.4.1.3, 2.3.4.1.5 ou 2.3.4.1.6, respectivement, jusqu'à ce que des dispositions spécifiques soient introduites dans le présent Règlement. ».

Ajouter un nouveau paragraphe 2.3.4.3, libellé comme suit :

« 2.3.4.3 Par "*fonction de direction pour situations d'urgence (ESF)*", une fonction de commande capable de détecter automatiquement une collision potentielle et d'activer automatiquement le système de direction pendant une durée limitée afin de diriger le véhicule dans le but d'éviter ou d'atténuer une collision avec :

- a) Un deuxième véhicule se déplaçant* dans une voie adjacente, lorsque :
 - i) Cet autre véhicule est en train de se déporter vers la trajectoire du premier ; ou
 - ii) Le véhicule concerné est lui-même en train de se déporter vers la trajectoire du deuxième véhicule ; ou
 - iii) Le conducteur a amorcé un changement de voie afin d'emprunter la voie adjacente en question ;
- b) Un obstacle se trouvant sur sa trajectoire ou dont on considère qu'il va se trouver sur sa trajectoire de façon imminente.

L'ESF doit être conçue pour intervenir dans l'un ou plusieurs des cas susmentionnés.

* Le véhicule peut se déplacer dans la même direction que le véhicule mis à l'essai ou dans la direction opposée. ».

Ajouter de nouveaux paragraphes 2.4.16 et 2.4.17, libellés comme suit :

« 2.4.16 Par "*procédure de changement de voie*", dans le cas d'une ACSF de catégorie C, une procédure qui débute lorsque les feux indicateurs de direction sont activés par suite d'une action délibérée du conducteur et qui prend fin lorsque les feux indicateurs de direction sont désactivés. Elle comprend les étapes suivantes :

- a) Activation des feux indicateurs de direction par suite d'une action délibérée du conducteur ;
- b) Déplacement latéral du véhicule vers les limites de la voie ;
- c) Manœuvre de changement de voie ;
- d) Reprise de la fonction de maintien dans la voie ;
- e) Désactivation des feux indicateurs de direction.

- 2.4.17 Par “*manœuvre de changement de voie*”, une manœuvre faisant partie de la procédure de changement de voie et qui :
- a) Débute lorsque le bord extérieur de la bande de roulement du pneumatique de la roue avant du véhicule la plus proche des marques de la voie entre en contact avec le bord intérieur des marques de la voie vers laquelle le véhicule est en train d’être dirigé ;
 - b) Prend fin lorsque les roues arrière du véhicule ont entièrement franchi les marques routières. ».

Paragraphe 5.1.6.1.1, lire :

« 5.1.6.1.1 Chaque intervention de la CSF doit être immédiatement indiquée au conducteur par un signal visuel qui s’affiche pendant au moins 1 s ou tant que dure l’intervention, la plus longue de ces deux périodes étant retenue.

En cas d’intervention de la CSF commandée par un système de contrôle électronique de la stabilité (ESC) ou par une autre fonction de contrôle de la stabilité du véhicule, telle que mentionnée dans le Règlement pertinent (n° 13, n° 13-H ou n° 140), le témoin clignotant signalant l’intervention de l’ESC peut être utilisé à cet effet, tant que dure l’intervention, à la place du signal visuel susmentionné. ».

Ajouter un nouveau paragraphe 5.1.6.2, libellé comme suit :

- « 5.1.6.2 Les véhicules équipés d’une ESF doivent satisfaire aux prescriptions ci-après. Toute ESF doit satisfaire aux prescriptions de l’annexe 6.
- 5.1.6.2.1 L’ESF ne doit déclencher une intervention que lorsqu’un risque de collision est détecté.
- 5.1.6.2.2 Tout véhicule équipé d’une ESF doit être muni d’un dispositif permettant de surveiller l’environnement de conduite (par exemple : les marques routières, le bord de la chaussée et les autres usagers) conformément au cas d’utilisation spécifié. Ce dispositif doit surveiller l’environnement de conduite en permanence lorsque l’ESF est active.
- 5.1.6.2.3 Une manœuvre d’évitement déclenchée par une ESF ne doit pas conduire le véhicule à quitter la chaussée.
- 5.1.6.2.3.1 Dans le cas d’une intervention de l’ESF sur une chaussée ou une voie délimitée d’un seul côté ou des deux côtés par des marques routières, une manœuvre d’évitement déclenchée automatiquement par une ESF ne doit pas conduire le véhicule à franchir les marques en question. Cependant, si l’intervention est déclenchée pendant que le conducteur exécute une manœuvre de changement de voie ou que le véhicule se déporte intempestivement vers une voie adjacente, le système peut ramener le véhicule dans sa voie de circulation initiale.
- 5.1.6.2.3.2 En l’absence de marques routières d’un côté ou de chaque côté du véhicule, une intervention unique de l’ESF est autorisée, à condition qu’elle ne produise pas un déport latéral du véhicule supérieur à 0,75 m vers un côté dépourvu de marques. Le déport latéral produit par la manœuvre d’évitement déclenchée automatiquement est mesuré par le déplacement d’un point fixe situé à l’avant du véhicule entre le début et la fin de l’intervention de l’ESF.
- 5.1.6.2.4 L’intervention de l’ESF ne doit pas conduire le véhicule à entrer en collision avec un autre usager de la route*.

* Tant que des procédures d’essai uniformes n’auront pas été définies, le constructeur devra communiquer au service technique la documentation et les pièces justificatives démontrant la conformité avec cette prescription. Ces renseignements feront l’objet d’une discussion et d’un accord entre le service technique et le constructeur du véhicule.

- 5.1.6.2.5 Lors de l'homologation de type, le constructeur doit, à la satisfaction du service technique, mettre en évidence les moyens de surveillance de l'environnement de conduite montés sur le véhicule pour satisfaire aux prescriptions des différents alinéas du paragraphe 5.1.6.2 ci-dessus.
- 5.1.6.2.6 Toute intervention de l'ESF doit être signalée au conducteur au moyen d'un signal d'avertissement visuel et d'un signal acoustique ou haptique qui doivent être émis au plus tard au début de ladite intervention.
À cette fin, des signaux appropriés, utilisés par d'autres systèmes d'avertissement (par exemple, détection d'un obstacle dans l'angle mort, avertissement de franchissement de ligne, d'avertissement de risque de choc avant), sont considérés comme suffisants pour satisfaire aux prescriptions applicables respectivement aux signaux visuels, acoustiques ou haptiques visés ci-dessus.
- 5.1.6.2.7 Toute défaillance du système doit être signalée au conducteur au moyen d'un signal d'avertissement visuel. Toutefois, lorsque le système est désactivé manuellement, l'indication de la défaillance peut être annulée.
- 5.1.6.2.8 La force exercée sur la commande de direction pour neutraliser le contrôle de la trajectoire par le système ne doit pas être supérieure à 50 N.
- 5.1.6.2.9 Le véhicule doit être mis à l'essai conformément aux essais pertinents visés à l'annexe 8 du présent Règlement.
- 5.1.6.2.10 Données concernant le système
Les données suivantes doivent être fournies au service technique, avec le dossier d'information visé à l'annexe 6 du présent Règlement, au moment de l'homologation de type :
- Le ou les cas d'utilisation pour lesquels l'ESF est conçue (parmi ceux décrits aux points i), ii) et iii) de l'alinéa a) et à l'alinéa b) du paragraphe 2.3.4.3) ;
 - Les conditions dans lesquelles le système est actif, pour la plage de vitesses du véhicule comprise entre V_{smax} et V_{smin} ;
 - Les moyens par lesquels l'ESF détecte un risque de collision ;
 - La description des moyens mis en œuvre pour surveiller l'environnement de conduite ;
 - Les méthodes de désactivation et de réactivation de la fonction ;
 - Les moyens utilisés pour que la force nécessaire en vue de la neutralisation ne dépasse pas 50 N. ».

Ajouter un nouveau paragraphe 5.6.3, libellé comme suit :

« 5.6.3 (Réservé pour les ACSF de catégorie B2) ».

Ajouter un nouveau paragraphe 5.6.4, libellé comme suit :

« 5.6.4 Dispositions spéciales applicables aux ACSF de catégorie C

Les véhicules équipés d'ACSF de catégorie C doivent satisfaire aux prescriptions suivantes.

5.6.4.1 Généralités

5.6.4.1.1 Tout véhicule équipé d'une ACSF de catégorie C doit aussi être équipé d'une ACSF de catégorie B1 conforme aux prescriptions du présent Règlement.

5.6.4.1.2 Lorsqu'une ACSF de la catégorie C est activée (mode veille), l'ACSF de la catégorie B1 doit avoir pour fonction de maintenir le véhicule au milieu de la voie.

Ceci doit être démontré au service technique lors de l'homologation de type.

- 5.6.4.2 Activation/désactivation de l'ACSF de catégorie C
- 5.6.4.2.1 Par défaut, le système doit être désactivé à chaque nouveau démarrage du moteur.
- Cette prescription ne s'applique pas lorsque le moteur redémarre automatiquement, par exemple dans le cas d'un système de mise en veille (système arrêt-démarrage automatique).
- 5.6.4.2.2 Le véhicule doit être équipé d'un moyen permettant au conducteur d'activer (mode veille) et de désactiver (mode arrêt) le système. Il peut s'agir du même moyen que celui utilisé pour l'ACSF de catégorie B1.
- 5.6.4.2.3 Le système ne doit être activé (mode veille) qu'après une action délibérée du conducteur.
- L'activation par le conducteur ne doit être possible que sur des routes interdites aux piétons et aux cyclistes et qui, de par leur conception, sont équipées d'une séparation physique entre les sens de circulations opposés et comportent au moins deux voies dans le sens de circulation du véhicule considéré. Ces conditions doivent être vérifiées par au moins deux moyens indépendants.
- Si le véhicule quitte un type de route sur lequel l'utilisation d'une ACSF de catégorie C est autorisée pour emprunter une route sur laquelle elle est interdite, le système doit être automatiquement désactivé.
- 5.6.4.2.4 Le conducteur doit pouvoir à tout moment désactiver le système (mode arrêt) par une simple action. Une fois le système ainsi désactivé, il ne doit être possible de le réactiver (mode veille) que par une action délibérée du conducteur.
- 5.6.4.2.5 Nonobstant les prescriptions ci-dessus, les essais pertinents visés à l'annexe 8 du présent Règlement peuvent être réalisés sur une piste d'essai.
- 5.6.4.3 Neutralisation
- Le conducteur doit exercer une force sur la commande de direction afin de neutraliser l'action du système sur la direction. La force nécessaire pour neutraliser le changement de trajectoire déclenché par le système ne doit pas dépasser 50 N.
- Le système peut rester activé (mode veille) pendant la période de neutralisation à condition que la priorité soit donnée au conducteur.
- 5.6.4.4 Accélération transversale
- L'accélération transversale induite par le système pendant la manœuvre de changement de voie :
- Ne doit pas être supérieure à 1 m/s^2 , sans compter l'accélération transversale générée par la courbure de la voie ;
 - Ne doit pas porter l'accélération transversale totale du véhicule au-delà des valeurs maximales indiquées dans les tableaux du paragraphe 5.6.2.1.3 ci-dessus.
- La moyenne mobile, sur une durée d'une demi-seconde, de l'à-coup latéral produit par le système ne doit pas être supérieure à 5 m/s^3 .
- 5.6.4.5 Interface homme-machine (IHM)
- 5.6.4.5.1 Sauf disposition contraire, les signaux visuels visés au paragraphe 5.6.4.5 doivent pouvoir être facilement distingués les uns des autres (par exemple, symbole, couleur, clignotement ou texte différents).
- 5.6.4.5.2 Lorsque le système est en mode veille (c'est-à-dire prêt à intervenir), le conducteur doit en être informé par un signal visuel.

- 5.6.4.5.3 Lorsque la procédure de changement de voie est en cours, le conducteur doit en être informé par un signal visuel.
- 5.6.4.5.4 Lorsque la procédure de changement de voie est annulée, conformément au paragraphe 5.6.4.6.8, le système doit en informer clairement le conducteur au moyen d'un signal d'avertissement et d'un signal acoustique ou haptique. Si l'annulation est déclenchée par le conducteur, un signal visuel suffit.
- 5.6.4.5.5 Toute défaillance du système doit être signalée au conducteur au moyen d'un signal d'avertissement visuel. Toutefois, lorsque le système est désactivé manuellement par le conducteur, l'indication de la défaillance peut être annulée.
- Si une défaillance du système survient pendant une manœuvre de changement de voie, le conducteur doit en être informé au moyen d'un signal visuel et d'un signal acoustique ou haptique.
- 5.6.4.5.6 Le système doit disposer d'un moyen de détecter que le conducteur tient la commande de direction et avertir le conducteur conformément à la stratégie décrite ci-après :
- Si, après un délai n'excédant pas 3 s après le lancement de la procédure de changement de voie, le conducteur ne tient pas la commande de direction, un signal d'avertissement visuel doit être émis. Ce signal doit être le même que celui visé au paragraphe 5.6.2.2.5 ci-dessus.
- Le signal d'avertissement doit rester actif jusqu'à ce que le conducteur reprenne la commande de direction en main ou que le système soit désactivé, manuellement ou automatiquement.
- 5.6.4.6 Procédure de changement de voie
- 5.6.4.6.1 Une ACSF de catégorie C ne doit pouvoir lancer une procédure de changement de voie que si une ACSF de catégorie B1 est déjà active.
- 5.6.4.6.2 Pour qu'une procédure de changement de voie soit lancée, le conducteur doit activer manuellement l'indicateur de direction correspondant à la voie vers laquelle il souhaite se diriger, après quoi la procédure doit débiter immédiatement.
- 5.6.4.6.3 Une fois que la procédure de changement de voie est lancée, le fonctionnement de l'ACSF de catégorie B1 doit être interrompu et l'ACSF de catégorie C doit prendre en charge la fonction de maintien dans la voie assurée précédemment par le système de catégorie B1, jusqu'à ce que la manœuvre de changement de voie débute.
- 5.6.4.6.4 Le déplacement latéral du véhicule vers la voie de destination ne doit pas commencer dans un délai inférieur à 1 s à compter du début de la procédure de changement de voie. En outre, le déplacement latéral en direction des marques routières et le déplacement latéral nécessaire pour que s'achève la manœuvre de changement de voie doivent s'effectuer en un seul mouvement continu.
- La manœuvre de changement de voie doit débiter dans un délai compris entre 3 s et 5 s après l'action délibérée du conducteur décrite au paragraphe 5.6.4.6.2 ci-dessus.
- 5.6.4.6.5 La manœuvre de changement de voie doit être achevée en moins de :
- a) 5 s pour les véhicules des catégories M₁ et N₁ ;
 - b) 10 s pour les véhicules des catégories M₂, M₃, N₂ et N₃.
- 5.6.4.6.6 Une fois la manœuvre de changement de voie achevée, la fonction de maintien dans la voie de l'ACSF de catégorie B1 doit reprendre automatiquement.

- 5.6.4.6.7 L'indicateur de direction doit rester activé pendant toute la durée de la manœuvre de changement de voie et doit être désactivé par le système au plus tard 0,5 s après la reprise de la fonction de maintien dans la voie de l'ACSF de catégorie B1 comme décrit au paragraphe 5.6.4.6.6 ci-dessus.
- 5.6.4.6.8 Annulation de la procédure de changement de voie
- 5.6.4.6.8.1 La procédure de changement de voie doit être annulée automatiquement par le système si au moins une des situations ci-après se produit avant le début de la manœuvre de changement de voie :
- Le système détecte une situation critique (telle que définie au paragraphe 5.6.4.7) ;
 - Le système est neutralisé ou désactivé par le conducteur ;
 - Le système atteint ses limites (par exemple, les marques routières ne sont plus détectées) ;
 - Le système a détecté que le conducteur ne tenait plus la commande de direction au début de la manœuvre de changement de voie ;
 - Les feux indicateurs de direction sont manuellement désactivés par le conducteur ;
 - La manœuvre de changement de voie n'a pas débuté dans les 5 s suivant l'action délibérée du conducteur décrite au paragraphe 5.6.4.6.2 ;
 - Le déplacement latéral décrit au paragraphe 5.6.4.6.4 n'est pas continu.
- 5.6.4.6.8.2 Le conducteur doit pouvoir, à tout moment, annuler la procédure de changement de voie au moyen de la commande manuelle de l'indicateur de direction.
- 5.6.4.7 Situations critiques

Une situation est considérée comme critique si, au moment où débute une manœuvre de changement de voie, un véhicule en approche dans la voie de destination est obligé de ralentir en effectuant une décélération supérieure à 3 m/s^2 , 0,4 s après le début de la manœuvre, pour que la distance entre les deux véhicules ne soit jamais inférieure à la distance parcourue en 1 s par le véhicule changeant de voie.

La distance critique au début de la manœuvre de changement de voie doit donc être calculée selon la formule suivante :

$$S_{\text{critical}} = (v_{\text{rear}} - v_{\text{ACSF}}) * t_B + (v_{\text{rear}} - v_{\text{ACSF}})^2 / (2 * a) + v_{\text{ACSF}} * t_G$$

où :

v_{rear} est La vitesse effective du véhicule en approche ou 130 km/h, la valeur retenue étant la moins élevée ;

v_{ACSF} est La vitesse effective du véhicule équipé de l'ACSF ;

a = 3 m/s^2 (Décélération du véhicule en approche) ;

t_B = 0,4 s (Temps écoulé après le début de la manœuvre de changement de voie, correspondant au début de la décélération du véhicule en approche) ;

t_G = 1 s (Écart restant entre les véhicules après la décélération du véhicule en approche).

- 5.6.4.8 Distance minimale et vitesse minimale d'activation

- 5.6.4.8.1 L'ACSF de catégorie C doit être capable de détecter des véhicules s'approchant par l'arrière dans une voie adjacente, jusqu'à une distance S_{rear} définie ci-après :

La distance minimale S_{rear} doit être déclarée par le constructeur du véhicule. Sa valeur ne doit pas être inférieure à 55 m.

La distance déclarée doit être vérifiée conformément à l'essai pertinent de l'annexe 8, en utilisant un véhicule à moteur à deux roues de catégorie L_3^1 comme véhicule en approche*.

La vitesse minimale de fonctionnement V_{min} , à laquelle l'ACSF de catégorie C peut réaliser une manœuvre de changement de voie, est calculée pour la distance minimale S_{rear} à l'aide de la formule suivante :

$$V_{\text{min}} = a * (t_B - t_G) + v_{\text{app}} - \sqrt{a^2 * (t_B - t_G)^2 - 2 * a * (v_{\text{app}} * t_G - S_{\text{rear}})}$$

où :

S_{rear} (en m) est la distance minimale déclarée par le constructeur ;

$V_{\text{app}} = 36,1$ m/s (Vitesse du véhicule en approche = 130 km/h, c'est-à-dire 36,1 m/s) ;

$a = 3$ m/s² (Décélération du véhicule en approche) ;

$t_B = 0,4$ s (Temps écoulé après le début de la manœuvre, correspondant au début de la décélération du véhicule en approche) ;

$t_G = 1$ s (Écart restant entre les véhicules après la décélération du véhicule en approche) ;

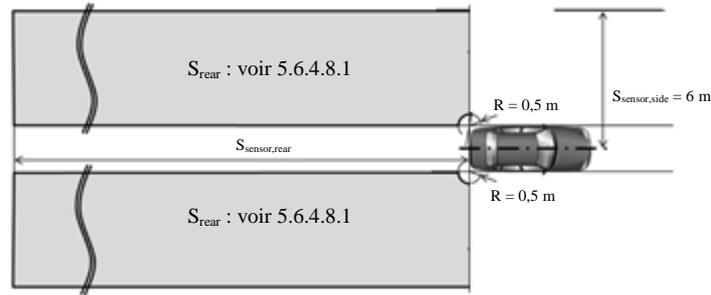
V_{min} (en m/s) est la vitesse minimale d'activation de l'ACSF de catégorie C.

Si le véhicule circule dans un pays dans lequel la limite générale de vitesse est inférieure à 130 km/h, cette vitesse limite peut remplacer V_{app} , pour le calcul de la vitesse minimale d'activation V_{min} selon la formule ci-dessus. Dans ce cas, le véhicule doit être équipé d'un dispositif permettant de détecter le pays dans lequel circule le véhicule et le système doit connaître la limite générale de vitesse en vigueur dans ce pays.

Nonobstant les prescriptions énoncées ci-dessus dans le présent paragraphe, l'ACSF de catégorie C est autorisée à réaliser une manœuvre de changement de voie à des vitesses inférieures à la valeur calculée V_{min} , sous réserve que les conditions ci-après soient satisfaites :

- Le système a détecté la présence d'un autre véhicule dans la voie adjacente que le conducteur souhaite emprunter, à une distance inférieure à S_{rear} ;
- La situation n'est pas considérée comme critique selon le paragraphe 5.6.4.7 (par exemple, l'écart de vitesse est faible et $V_{\text{app}} < 130$ km/h) ;
- La valeur S_{rear} déclarée est supérieure à la valeur calculée pour la distance S_{critical} , telle que visée au paragraphe 5.6.4.7 ci-dessus.

- 5.6.4.8.2 La zone de détection du système au niveau du sol doit correspondre au minimum à la surface indiquée dans la figure ci-après.



- 5.6.4.8.3 Après chaque nouveau démarrage du moteur (à l'exception des démarrages automatiques, par exemple dans le cas d'un système de mise en veille (système arrêt-démarrage automatique)), l'ACSF de catégorie C ne doit pas pouvoir réaliser une manœuvre de changement de voie avant que le système ait détecté, au moins une fois, un objet mobile à une distance supérieure à la distance minimale S_{rear} déclarée par le constructeur, dont il est question au paragraphe 5.6.4.8.1 ci-dessus.
- 5.6.4.8.4 L'ACSF de catégorie C doit pouvoir détecter que le capteur est occulté (par exemple à cause d'une accumulation de saleté, de givre ou de neige). Si une occultation est détectée, l'ACSF de catégorie C ne doit pas pouvoir réaliser une manœuvre de changement de voie. L'état du système doit être signalé au conducteur au plus tard au lancement de la procédure. Le signal d'avertissement utilisé peut être le même que celui visé au paragraphe 5.6.4.5.5 (défaillance du système).
- 5.6.4.9 Données concernant le système
- 5.6.4.9.1 Les données suivantes doivent être fournies au service technique, avec le dossier d'information visé à l'annexe 6 du présent Règlement, au moment de l'homologation de type.
- 5.6.4.9.1.1 Les conditions dans lesquelles le système peut être activé et les limites de fonctionnement (conditions limites). Le constructeur du véhicule doit fournir les valeurs de V_{smax} , V_{smin} et ay_{smax} pour chaque plage de vitesses indiquée dans le tableau du paragraphe 5.6.2.1.3 du présent Règlement.
- 5.6.4.9.1.2 Des informations concernant la manière dont le système détecte que le conducteur a la commande de direction en main.
- 5.6.4.9.1.3 Les moyens de neutraliser ou d'annuler l'intervention du système.
- 5.6.4.9.1.4 Des informations concernant la manière dont l'état du signal de défaillance et les caractéristiques fonctionnelles de l'ACSF liées à la version du logiciel peuvent être vérifiés à l'aide d'une interface de communication électronique.
- 5.6.4.9.1.5 Un document indiquant quelles caractéristiques fonctionnelles de l'ACSF liées à la version du logiciel sont valides. Ce document doit être mis à jour chaque fois qu'une version du logiciel est modifiée*.

* Le présent paragraphe sera réexaminé une fois que le groupe spécial de la cybersécurité et des questions de sûreté des transmissions sans fil, qui relève du groupe de travail informel des systèmes de transport intelligents et de la conduite automatisée du Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29), aura achevé ses travaux sur les mesures relatives à l'identification du logiciel et, le cas échéant, effectué les modifications nécessaires.

- 5.6.4.9.1.6 Des informations concernant la plage de fonctionnement du capteur pendant sa durée de vie. La plage de fonctionnement du capteur doit être telle que la détérioration du capteur n'ait pas d'incidence sur le respect des prescriptions des paragraphes 5.6.4.8.3 et 5.6.4.8.4 du présent Règlement.

- 5.6.4.10 Le véhicule équipé d'une ACSF de catégorie C doit être mis à l'essai conformément aux essais pertinents visés à l'annexe 8 du présent Règlement. Pour les situations de conduite qui ne relèvent pas des essais de l'annexe 8, le constructeur du véhicule doit apporter la preuve de la sécurité du fonctionnement de l'ACSF conformément à l'annexe 6 du présent Règlement. ».

Paragraphe 12, lire :

- « 12. Dispositions transitoires
- 12.1 Dispositions transitoires applicables à la série 02 d'amendements :
- 12.1.1 À compter de la date officielle d'entrée en vigueur de la série 02 d'amendements, aucune Partie contractante appliquant le présent Règlement ne pourra refuser d'accorder ou d'accepter une homologation de type en vertu du présent Règlement tel que modifié par la série 02 d'amendements, sauf indication contraire ci-après :
- 12.1.2 À compter du 1^{er} avril 2018, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement ne seront plus tenues de reconnaître les homologations de type délivrées au titre d'une précédente série d'amendements qui auront été émises pour la première fois après cette date.
- 12.1.3 Jusqu'au 1^{er} avril 2021, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement continueront d'accepter les homologations de type accordées au titre de la série précédente d'amendements (01) qui auront été émises pour la première fois avant le 1^{er} avril 2018.
- 12.1.4 À compter du 1^{er} avril 2021, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement ne seront plus tenues d'accepter les homologations de type délivrées au titre des précédentes séries d'amendements audit Règlement.
- 12.1.5 Nonobstant les dispositions du paragraphe 12.1.4, les homologations de type accordées au titre des précédentes séries d'amendements au présent Règlement qui ne sont pas concernés par la série 02 d'amendements restent valides et les Parties contractantes appliquant le présent Règlement doivent continuer à les accepter.
- 12.1.6 Jusqu'au 1^{er} avril 2020, des homologations de type pourront être accordées conformément à la série 02 d'amendements au présent Règlement à de nouveaux types de véhicules ne respectant pas la prescription d'une couleur rouge pour le signal avertissant que les mains ne tiennent pas la commande de direction, conformément aux prescriptions du paragraphe 5.6.2.2.5, et dont les affichages multi-informations du tableau de bord ne sont pas capables d'émettre des signaux d'avertissement rouges ou utilisant uniquement des témoins indépendants.
- 12.2 Dispositions transitoires applicables à la série 03 d'amendements :
- 12.2.1 À compter de la date officielle d'entrée en vigueur de la série 03 d'amendements, aucune Partie contractante appliquant le présent Règlement ne pourra refuser d'accorder ou d'accepter une homologation de type au titre dudit Règlement tel que modifié par la série 03 d'amendements.
- 12.2.2 À compter du 1^{er} septembre [2019/2020], les Parties contractantes appliquant le présent Règlement ne seront plus obligées d'accepter les homologations de type accordées au titre de la série précédente d'amendements (02), qui auront été émises après le 1^{er} septembre [2019/2020].
- 12.2.3 Jusqu'au 1^{er} septembre [2021/2024], les Parties contractantes appliquant le présent Règlement continueront d'accepter les homologations de type accordées au titre de la série précédente d'amendements (02), qui auront été émises pour la première fois avant le 1^{er} septembre [2019/2020].

- 12.2.4 À compter du 1^{er} septembre [2021/2024], les Parties contractantes appliquant le présent Règlement ne seront plus tenues d'accepter les homologations de types délivrées en vertu de précédentes séries d'amendements au présent Règlement.
- 12.2.5 Nonobstant les dispositions du paragraphe 12.2.4, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement continueront d'accepter les homologations de type accordées au titre des précédentes séries d'amendements audit Règlement pour les véhicules qui ne sont pas concernés par les dispositions introduites par la série 03 d'amendements.
- 12.3 Dispositions transitoires générales :
- 12.3.1 Les Parties contractantes appliquant le présent Règlement ne pourront refuser d'accorder des homologations de type au titre d'une série précédente d'amendements au présent Règlement ou à une extension de celui-ci. ».

Annexe 6,

Titre, lire :

« Prescriptions spéciales applicables aux aspects liés à la sécurité des systèmes de commande électronique »

Paragraphe 1, lire (ajouter un dernier alinéa) :

« 1. Généralités

La présente annexe définit les prescriptions spéciales en matière de documentation, de stratégie concernant les défauts et de vérification pour les questions de sécurité relatives aux systèmes complexes de commande électronique du véhicule (par. 2.4 ci-après) aux fins de l'application du présent Règlement.

Elle s'applique également à des fonctions liées à la sécurité visées dans le présent Règlement qui sont contrôlées par un ou plusieurs systèmes électroniques (par. 2.3) aux fins de l'application dudit Règlement.

Il ne sera pas question, dans la présente annexe, des critères d'efficacité du "système", mais de la façon dont il est conçu et des informations qui doivent être communiquées au service technique aux fins de l'homologation de type.

Ces informations doivent montrer que le "système" satisfait, en l'absence de défaillance comme en cas de défaillance, à toutes les prescriptions d'efficacité spécifiées ailleurs dans le présent Règlement, et qu'il est conçu pour fonctionner de manière à n'entraîner aucun risque critique pour la sécurité.

Le demandeur (par exemple le constructeur) peut apporter la preuve qu'un équipement de direction auxiliaire (le cas échéant) a déjà été évalué dans le cadre d'une homologation délivrée conformément aux prescriptions de l'annexe 4 du présent Règlement (conformément aux prescriptions de la version originale dudit Règlement et de ses séries 01 ou 02 d'amendements). Dans ce cas, les prescriptions de la présente annexe ne s'appliquent pas à l'équipement en question aux fins d'une homologation conformément à la série 03 d'amendements.

Ajouter un nouveau paragraphe 2.1, libellé comme suit :

- « 2.1 Par "système", un système de commande électronique ou un système complexe de commande électronique qui constitue la transmission de commande d'une fonction visée par le présent Règlement ou qui en fait partie. Ce terme s'applique aussi à tout autre système entrant dans le champ d'application du présent Règlement, ainsi qu'aux liaisons de transmission

avec d'autres systèmes qui ne relèvent pas du présent Règlement mais qui agissent sur une fonction visée par ledit Règlement. ».

L'ancien paragraphe 2.1 devient le paragraphe 2.2 et se lit comme suit :

« 2.2 Par "*concept de sécurité*", une description des mesures incorporées dans le système, par exemple dans les unités électroniques, de manière à assurer l'intégrité dudit système et, partant, un fonctionnement sûr en l'absence de défaillance comme en cas de défaillance, y compris d'origine électrique. La possibilité de revenir à un fonctionnement partiel, voire de recourir à un système de secours pour les fonctions vitales du véhicule peut faire partie du concept de sécurité. ».

L'ancien paragraphe 2.2 devient le paragraphe 2.3 et se lit comme suit :

« 2.3 Par "*système de commande électronique*", une combinaison d'unités conçue pour contribuer à assurer la fonction de commande dudit véhicule grâce au traitement de données électroniques. De tels systèmes, souvent commandés par un logiciel, sont conçus à partir d'organes fonctionnels discrets (capteurs, unités de commande électronique et actionneurs) et reliés entre eux par des liaisons de transmission. Ils peuvent comprendre des éléments mécaniques, électropneumatiques ou électrohydrauliques. ».

L'ancien paragraphe 2.3 devient le paragraphe 2.4 et se lit comme suit :

« 2.4 Par "*systèmes complexes de commande électronique de véhicules*", les systèmes de commande électronique au sein desquels une fonction contrôlée par un système électronique ou par le conducteur peut être neutralisée par un système/une fonction de commande électronique supérieur(e). Une fonction ainsi neutralisée devient partie intégrante du système complexe, de même que toute fonction/tout système prioritaire visé(e) par le présent Règlement. Les liaisons de transmission avec un système ou une fonction prioritaire qui ne relève pas du présent Règlement doivent aussi être incluses. ».

L'ancien paragraphe 2.4 devient le paragraphe 2.5 et se lit comme suit :

« 2.5 Par "*commande électronique supérieure*", les systèmes/fonctions qui utilisent des dispositifs supplémentaires de traitement et/ou de détection pour modifier le comportement du véhicule en ordonnant des variations de la ou des fonctions du système de commande du véhicule. Cela permet à des systèmes complexes de modifier automatiquement leurs objectifs selon un ordre de priorité qui dépend des conditions relevées. ».

Les paragraphes 2.5 à 2.8 deviennent les paragraphes 2.6 à 2.9.

Ajouter un nouveau paragraphe 2.10, libellé comme suit :

« 2.10 Par "*fonction liée à la sécurité*", une fonction du "système" pouvant modifier le comportement dynamique du véhicule. Le "système" peut être capable de remplir plusieurs fonctions liées à la sécurité. ».

Paragraphe 3.1, lire :

« 3.1 ...

Le service technique doit évaluer le dossier d'information afin de vérifier que le "système" :

- a) Est conçu pour fonctionner de manière à n'entraîner aucun risque critique pour la sécurité, en l'absence de défaillance comme en cas de défaillance ;
- b) Respecte, en l'absence de défaillance comme en cas de défaillance, toutes les prescriptions fonctionnelles pertinentes énoncées dans le présent Règlement ;
- c) A été mis au point conformément au processus ou à la méthode qu'a déclaré(e) le constructeur. ».

Paragraphe 3.1.1, lire :

- « 3.1.1 La documentation doit être fournie en deux parties :
- a) Le dossier d'information officiel pour l'homologation, contenant les données énumérées au paragraphe 3 (à l'exception de celles qui figurent au paragraphe 3.4.4), à présenter au service technique au moment du dépôt de la demande d'homologation de type. Ce dossier d'information doit être utilisé par le service technique comme référence de base pour la procédure de vérification énoncée au paragraphe 4 de la présente annexe. Le service technique doit s'assurer que ce dossier reste disponible pendant un délai fixé en accord avec l'autorité d'homologation. Ce délai doit au moins inclure une période de 10 ans à compter de la date de l'arrêt définitif de la production du véhicule ;
 - b) Les compléments d'information et les données d'analyse dont il est question au paragraphe 3.4.4, qui doivent être conservés par le constructeur mais qui doivent pouvoir faire l'objet d'une inspection au moment de l'homologation de type. Le constructeur doit faire en sorte que ces informations et données d'analyse restent disponibles pendant une période de 10 ans à compter de la date de l'arrêt définitif de la production du véhicule. ».

Paragraphe 3.2, lire :

« 3.2 Description des fonctions du "système"

Une description expliquant de manière simple l'ensemble des fonctions de commande du "système" et les méthodes employées pour réaliser les objectifs doit être fournie, accompagnée d'une indication du ou des mécanismes par lesquels le contrôle est exercé.

Toute fonction qui peut être neutralisée doit être signalée comme telle et une description des incidences sur la logique de fonctionnement de la fonction doit être fournie. ».

Paragraphe 3.3.3, lire :

« 3.3.3 Les interconnexions au sein du "système" doivent être indiquées au moyen d'un schéma de circuit pour les liaisons de transmission électriques, d'un schéma de distribution de la timonerie pneumatique ou hydraulique et d'un schéma simplifié pour les liaisons mécaniques. Les liaisons de transmission avec d'autres systèmes doivent également être indiquées ».

Paragraphe 3.3.4, lire :

« 3.3.4 Circulation des signaux et des données : priorités

Une correspondance claire doit être établie entre ces liaisons de transmission et les signaux et/ou les données véhiculés entre les unités. Sur les voies de données multiplexées, les signaux et/ou les données prioritaires doivent être mentionnés, chaque fois que l'ordre de priorité peut avoir une incidence sur la performance ou la sécurité aux fins de l'application dudit Règlement. ».

Paragraphe 3.4.1, lire :

« 3.4.1 Le constructeur doit fournir une déclaration affirmant que la stratégie choisie pour réaliser les objectifs du "système" ne compromettra pas, en l'absence de pannes, le fonctionnement du véhicule. ».

Paragraphe 3.4.2, lire :

« 3.4.2 En ce qui concerne le logiciel employé dans le "système", il convient d'en expliquer la configuration et de définir les méthodes et outils de conception utilisés. Le constructeur doit démontrer, preuves à l'appui, comment a été

déterminée la réalisation de la logique du système, durant la conception et la mise au point. ».

Paragraphe 3.4.3, lire :

« 3.4.3 Le constructeur doit fournir au service technique une explication des prescriptions générales appliquées dans le “système” pour assurer un fonctionnement en cas de défaillance. Les prescriptions générales possibles en cas de défaillance du “système” sont par exemple les suivantes :
...».

Paragraphe 3.4.4, lire :

« 3.4.4 La documentation doit être accompagnée d’une analyse qui montre, en termes généraux, comment le système se comportera lorsque se présentera l’un des risques ou surviendra l’une des défaillances ayant une incidence sur l’efficacité ou la sécurité de la maîtrise du véhicule.

L’approche ou les approches analytiques choisies doivent être mises au point et gérées par le constructeur et soumises à l’inspection du service technique au moment de l’homologation de type.

Le service technique doit évaluer la mise en œuvre de l’approche ou des approches analytiques. Cette vérification doit porter sur les éléments suivants :

- a) Vérification de l’approche en matière de sécurité au niveau du concept (véhicule) et confirmation que les interactions avec les autres systèmes du véhicule sont prises en compte. Pour ce faire, on s’appuiera sur une étude des risques adaptée aux considérations de sécurité du système ;
- b) Vérification de la stratégie en matière de sécurité au niveau du système. Pour ce faire, on s’appuiera sur une analyse des modes de défaillance et de leurs effets, une analyse par arbre de défaillance ou toute procédure similaire adaptée aux considérations de sécurité du système ;
- c) Vérification des plans et des résultats de validation. Pour ce faire, on procédera par exemple à des essais de type “matériel incorporé” (Hardware in the Loop (HIL)) ou à des essais opérationnels sur route, ou on emploiera toute autre méthode adaptée à la validation.

L’évaluation doit comprendre des vérifications de risques et de défaillances sélectionnés par le service technique afin de s’assurer que les explications relatives au concept de sécurité fournies par le constructeur sont compréhensibles et logiques et que les plans de validation sont adaptés et ont été appliqués intégralement.

Le service technique peut réaliser ou faire réaliser les essais visés au paragraphe 4 pour vérifier le concept de sécurité. ».

Ajouter un nouveau paragraphe 3.4.4.2, libellé comme suit :

« 3.4.4.2 Cette documentation doit décrire les mesures prises pour garantir que le “système” ne nuit en rien à la sécurité d’utilisation du véhicule lorsque le fonctionnement dudit “système” est affecté par des facteurs extérieurs tels que les conditions climatiques, la température, la pénétration de poussière ou d’eau, ou l’accumulation de glace. ».

Paragraphe 4.1.1, lire :

« 4.1.1 Vérification du fonctionnement du “système”

Le service technique doit vérifier le “système”, en l’absence de défaillances, en procédant à des essais pour certaines fonctions choisies parmi celles qu’a déclarées le constructeur conformément aux dispositions du paragraphe 3.2 ci-dessus.

Pour les systèmes électroniques complexes, ces essais doivent prendre en compte différents cas de neutralisation d’une fonction déclarée. ».

Paragraphe 4.1.2, lire :

« 4.1.2 Vérification du concept de sécurité visé au paragraphe 3.4

La réaction du “système” doit être vérifiée dans les conditions de défaillance d’une unité, en appliquant les signaux correspondant aux unités électriques ou aux éléments mécaniques afin de simuler les effets de défauts internes à l’unité. Le service technique doit effectuer cette vérification sur au moins une unité mais ne doit pas vérifier la réaction du “système” à la défaillance simultanée de plusieurs unités distinctes.

Le service technique doit s’assurer que ces essais portent notamment sur des éléments qui pourraient avoir une incidence sur le contrôle du véhicule et sur les informations de l’utilisateur (éléments relatifs à l’interface homme-machine). ».

Ajouter un nouveau paragraphe 5, libellé comme suit :

« 5. Rapports établis par le service technique

Les rapports d’évaluation doivent être établis par le service technique de manière à permettre la traçabilité, par exemple en attribuant des codes aux versions des documents inspectés et en les inscrivant dans les registres du service concerné.

On trouvera dans l’appendice 1 de la présente annexe un modèle envisageable de fiche d’évaluation établie par un service technique à l’intention de l’autorité d’homologation de type. ».

Ajouter un nouvel appendice 1, libellé comme suit :

« Annexe 6 – Appendice 1

Modèle de rapport d'évaluation des systèmes électroniques

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI N° :

1. IDENTIFICATION

1.1 Marque du véhicule :

1.2 Type :

1.3 Moyens d'identification du type, s'il est indiqué sur le véhicule :

1.3.1 Emplacement de cette inscription :

1.4 Nom et adresse du constructeur :

1.5 Le cas échéant, nom et adresse du représentant du constructeur :

1.6 Dossier d'information officiel du constructeur :

Numéro de référence du dossier :

Date de la première version :

Date de la dernière mise à jour :

2. DESCRIPTION DU OU DES VÉHICULE(S)/SYSTÈME(S) À L'ESSAI

2.1 Description générale :

2.2 Description de l'ensemble des fonctions de commande du "système" et des modes de fonctionnement :

2.3 Description des éléments et schémas des interconnexions internes du "système" :

3. CONCEPT DE SÉCURITÉ DU CONSTRUCTEUR/FABRICANT

3.1 Description des priorités en matière de circulation de signaux et de données :

3.2 Déclaration du constructeur :

Le(s) constructeur(s) certifie(nt) que la démarche suivie pour réaliser les objectifs du "système" ne compromet pas, en l'absence de pannes, la sécurité de fonctionnement du véhicule.

3.3 Configuration du logiciel et méthodes et outils de conception utilisés :

3.4 Explication des prescriptions générales appliquées dans le "système" en cas de défaillance :

3.5 Analyses étayées du comportement du "système" face à chaque défaillance ou devant chaque risque :

3.6 Description des mesures prises face aux facteurs extérieurs :

3.7 Dispositions relatives au contrôle technique périodique du "système" :

3.8 Résultats des essais de vérification de l'efficacité du "système", en application des dispositions du paragraphe 4.1.1 de l'annexe 6 au Règlement n° 79 :

3.9 Résultats des essais de vérification du concept de sécurité, en application des dispositions du paragraphe 4.1.2 de l'annexe 6 au Règlement n° 79 :

3.10 Date des essais :

3.11 Ces essais ont été effectués et leurs résultats ont été consignés conformément aux dispositions de l'annexe ... du Règlement n° 79, tel que modifié par la série ... d'amendements.

Service technique^{1/} chargé des essais

Signature :

Date :

3.12 Autorité d'homologation de type^{1/}

Signature :

Date :

3.13 Observations :

^{1/} Signatures différentes, même dans le cas où le service technique et l'autorité d'homologation ne font qu'un. Dans le cas contraire, une autorisation de l'autorité d'homologation séparée doit accompagner le rapport. ».

Annexe 8,

Ajouter un nouveau paragraphe 3.3, libellé comme suit :

« 3.3 Essais de l'ESF

Le véhicule doit être conduit avec une ESF activée sur une voie délimitée de chaque côté par des marques routières.

Les conditions d'essai et la vitesse d'essai du véhicule doivent être dans la plage de fonctionnement du système déclarée par le constructeur.

Le constructeur et le service technique doivent s'entendre sur les détails des essais obligatoires décrits ci-après afin d'adapter les essais prescrits aux cas d'utilisation pour lesquels l'ESF est conçue.

En outre, le constructeur doit démontrer à la satisfaction du service technique que les prescriptions énoncées aux paragraphes 5.1.6.2.1 à 5.1.6.2.6 sont satisfaites dans toute la gamme de fonctionnement de l'ESF (information figurant dans les données concernant le système fournies par le constructeur). Cela peut se faire sur la base de documents appropriés joints au procès-verbal d'essai.

3.3.1 Essai de l'ESF de type a.i/ii : (manœuvre latérale intempestive)

Un véhicule cible roulant dans la voie adjacente doit s'approcher du véhicule mis à l'essai et l'un des deux véhicules doit réduire au maximum leur écartement latéral jusqu'à l'intervention de l'ESF.

Les prescriptions d'essai sont satisfaites si :

- a) Les signaux d'avertissement prescrits au paragraphe 5.1.6.2.6 du présent Règlement sont émis au plus tard au début de l'intervention ;
- b) L'intervention de l'ESF ne conduit pas le véhicule à quitter sa voie de circulation initiale.

3.3.2 Essai de l'ESF de type a.iii : (manœuvre latérale délibérée)

Le véhicule mis à l'essai doit amorcer un changement de voie alors qu'un autre véhicule se trouve dans la voie adjacente, de telle sorte qu'ils entreront en collision si l'ESF n'intervient pas.

Les prescriptions d'essai sont satisfaites si :

- a) Une intervention de l'ESF est déclenchée ;
- b) Les signaux d'avertissement prescrits au paragraphe 5.1.6.2.6 du présent Règlement sont émis au plus tard au début de l'intervention ;
- c) L'intervention de l'ESF ne conduit pas le véhicule à quitter sa voie de circulation initiale.

3.3.3 Essai de l'ESF de type b :

Le véhicule mis à l'essai doit s'approcher d'un objet placé sur sa trajectoire. La taille et la position de l'objet doivent être telles que le véhicule puisse contourner l'objet sans franchir les marques routières.

Les prescriptions d'essai sont satisfaites si :

- a) L'intervention de l'ESF permet d'éviter ou d'atténuer la collision ;
- b) Les signaux d'avertissement prescrits au paragraphe 5.1.6.2.6 du présent Règlement sont émis au plus tard au début de l'intervention ;
- c) L'intervention de l'ESF ne conduit pas le véhicule à quitter sa voie de circulation initiale.

3.3.4 Essais des systèmes pouvant fonctionner en l'absence de marques routières

Dans le cas d'un système pouvant fonctionner en l'absence de marques routières, les essais correspondants visés aux paragraphes 3.3.1 à 3.3.3 doivent être répétés sur une piste d'essai dépourvue de marques routières.

Les prescriptions d'essai sont satisfaites si :

- a) Une intervention de l'ESF est déclenchée ;
- b) Les signaux d'avertissement prescrits au paragraphe 5.1.6.2.6 du présent Règlement sont émis au plus tard au début de l'intervention ;
- c) Le déport latéral au cours de la manœuvre est au maximum de 0,75 m, comme prescrit au paragraphe 5.1.6.2.2 ;
- d) L'intervention de l'ESF ne conduit pas le véhicule à quitter la route.

3.3.5 Essai de réaction intempestive pour ESF de type b

Le véhicule mis à l'essai doit approcher d'une feuille de plastique dont la couleur contraste avec celle de la surface de la chaussée, d'une épaisseur inférieure à 3 mm, d'une largeur de 0,80 m et d'une longueur de 2 m, placée sur sa trajectoire entre les marques routières. La feuille de plastique doit être placée de telle manière que le véhicule puisse la contourner sans franchir les marques routières.

Les prescriptions d'essai sont satisfaites si l'ESF ne déclenche pas d'intervention. ».

Ajouter un nouveau paragraphe 3.4, libellé comme suit :

« 3.4 (Réservé pour les ACSF de catégorie B2) ».

Ajouter un nouveau paragraphe 3.5, libellé comme suit :

« 3.5 Essais des ACSF de catégorie C

Sauf indication contraire, toutes les vitesses d'essai se fondent sur $V_{app} = 130$ km/h.

Sauf indication contraire, le véhicule en approche doit être un véhicule produit en grande série ayant fait l'objet d'une homologation de type.

Le constructeur du véhicule doit démontrer, à la satisfaction du service technique, que les prescriptions relatives à l'ensemble de la plage de vitesse sont satisfaites. Cela peut se faire sur la base de documents appropriés joints au procès-verbal d'essai.

3.5.1 Essai fonctionnel de changement de voie

3.5.1.1 Le véhicule d'essai doit être conduit sur une voie d'une piste d'essai rectiligne comportant au moins deux voies de circulation dans le même sens de déplacement bordées de marques routières sur chacun de leurs côtés. La vitesse du véhicule doit être égale à $V_{smin} + 10$ km/h.

L'ACSF de catégorie C doit être activée (mode veille) et un autre véhicule doit s'approcher par l'arrière afin de permettre au système de fonctionner, ainsi qu'il est spécifié au paragraphe 5.6.4.8.3 ci-dessus.

Le véhicule en approche doit alors dépasser complètement le véhicule soumis à l'essai.

Le conducteur doit alors engager une manœuvre de changement de voie.

L'accélération transversale et l'à-coup latéral doivent être enregistrés pendant l'essai.

3.5.1.2 L'essai est satisfaisant si :

- a) Le déplacement latéral en direction des marques ne commence pas dans un délai inférieur à 1 s après que la procédure de changement de voie a été engagée ;
- b) Le déplacement latéral en direction des marques routières et le déplacement latéral nécessaire pour achever la manœuvre de changement de voie s'effectuent en un seul mouvement continu ;
- c) L'accélération transversale enregistrée ne dépasse pas 1 m/s^2 ;
- d) La moyenne mobile, sur une durée d'une demi-seconde, de l'à-coup latéral, ne dépasse pas 5 m/s^3 ;
- e) Le temps mesuré entre le début de la procédure de changement de voie et le début de la manœuvre de changement de voie n'est pas inférieur à 3 s et ne dépasse pas 5 s ;
- f) Le système indique au conducteur que la procédure de changement de voie est en cours ;
- g) La manœuvre de changement de voie s'exécute en moins de 5 s pour les véhicules des catégories M_1 et N_1 et en moins de 10 s pour les véhicules des catégories M_2 , M_3 , N_2 et N_3 ;
- h) L'ACSF de catégorie B1 est automatiquement réactivée après la fin de la manœuvre de changement de voie ;
- i) L'indicateur de direction n'est pas désactivé avant la fin de la manœuvre de changement de voie et cette désactivation n'intervient pas au-delà d'un délai de 0,5 s après la reprise de l'ACSF de catégorie B1.

3.5.1.3 L'essai décrit au paragraphe 3.5.1.1 doit être répété pour un changement de voie dans la direction opposée.

3.5.2 Vitesse minimale d'activation V_{min} .

3.5.2.1 Vitesse minimale d'activation V_{min} fondée sur une valeur de V_{app} égale à 130 km/h.

Le véhicule d'essai doit être conduit sur une voie d'une piste d'essai rectiligne comportant au moins deux voies de circulation dans le même sens de déplacement, bordée de marques routières sur chacun de ses côtés.

Le véhicule doit se déplacer à la vitesse $V_{\text{min}} - 10 \text{ km/h}$.

L'ACSF de catégorie C doit être activée (mode veille) et un autre véhicule doit s'approcher par l'arrière afin de permettre au système de fonctionner, ainsi qu'il est spécifié au paragraphe 5.6.4.8.3 ci-dessus.

Le véhicule en approche doit alors dépasser complètement le véhicule soumis à l'essai.

Une procédure de changement de voie doit alors être engagée par le conducteur.

- L'essai est satisfaisant si la manœuvre de changement de voie n'est pas effectuée.
- 3.5.2.2 Vitesse minimale d'activation V_{min} fondée sur une limite générale de vitesse inférieure à 130 km/h dans le pays concerné.
- Lorsque, dans le calcul de V_{min} , la limite générale de vitesse du pays concerné remplace la valeur de 130 km/h attribuée par défaut à V_{app} , comme indiqué au paragraphe 5.6.4.8.1, les essais décrits ci-après doivent être effectués. À cette fin, le constructeur et le service technique peuvent convenir de simuler le pays de circulation.
- 3.5.2.2.1 Le véhicule d'essai doit être conduit sur une voie d'une piste d'essai rectiligne comportant au moins deux voies de circulation dans le même sens de déplacement, bordée de marques routières sur chacun de ses côtés.
- La vitesse du véhicule doit être égale à $V_{\text{min}} - 10$ km/h.
- L'ACSF de catégorie C doit être activée (mode veille) et un autre véhicule doit s'approcher par l'arrière afin de permettre au système de fonctionner, ainsi qu'il est spécifié au paragraphe 5.6.4.8.3 ci-dessus.
- Le véhicule en approche doit alors dépasser complètement le véhicule soumis à l'essai.
- Le conducteur doit alors engager une manœuvre de changement de voie.
- L'essai est satisfaisant si la manœuvre de changement de voie n'est pas effectuée.
- 3.5.2.2.2 Le véhicule d'essai doit être conduit sur une voie d'une piste rectiligne comportant au moins deux voies de circulation dans le même sens de déplacement, bordée de marques routières sur chacun de ses côtés.
- Le véhicule doit se déplacer à la vitesse $V_{\text{min}} + 10$ km/h.
- L'ACSF de catégorie C doit être activée (mode veille) et un autre véhicule doit s'approcher par l'arrière afin de permettre au système de fonctionner, ainsi qu'il est spécifié au paragraphe 5.6.4.8.3 ci-dessus.
- Le véhicule en approche doit alors dépasser complètement le véhicule soumis à l'essai.
- Une procédure de changement de voie doit alors être engagée par le conducteur.
- Il est satisfait aux prescriptions si la manœuvre de changement de voie est effectuée.
- 3.5.2.2.3 Le constructeur doit démontrer, à la satisfaction du service technique, que le véhicule est en mesure de détecter le pays dans lequel il circule et que la limite générale de vitesse de ce pays est connue.
- 3.5.3 Essai de neutralisation
- 3.5.3.1 Le véhicule d'essai doit être conduit sur une voie d'une piste d'essai en ligne droite ayant au moins deux voies de circulation dans la même sens de déplacement comportant des marques routières sur chacun de leurs côtés.
- Le véhicule doit se déplacer à la vitesse $V_{\text{min}} + 10$ km/h.
- L'ACSF de catégorie C doit être activée (mode veille) et un autre véhicule doit s'approcher par l'arrière afin de permettre au système de fonctionner, ainsi qu'il est spécifié au paragraphe 5.6.4.8.3 ci-dessus.
- Le véhicule en approche doit alors dépasser complètement le véhicule soumis à l'essai.
- Le conducteur doit alors engager une manœuvre de changement de voie.

Il doit tenir fermement la commande de direction de façon à maintenir le véhicule dans une trajectoire rectiligne.

La force qu'il exerce sur la commande de direction au cours de cette manœuvre de neutralisation doit être enregistrée.

3.5.3.2 L'essai est satisfaisant si la force nécessaire à la neutralisation du système ne dépasse pas 50 N, ainsi qu'il est prescrit au paragraphe 5.6.4.3 ci-dessus.

3.5.3.3 L'essai décrit au paragraphe 3.5.3.1 doit être répété pour un changement de voie dans la direction opposée.

3.5.4 Essai de la procédure de changement de voie

3.5.4.1 Le véhicule d'essai doit être conduit sur une voie d'une piste d'essai rectiligne comportant au moins deux voies de circulation dans le même sens de déplacement bordées de marques routières sur chacun de leurs côtés.

La vitesse du véhicule doit être égale à $V_{\text{min}} + 10$ km/h.

L'ACSF de catégorie C doit être activée (mode veille) et un autre véhicule doit s'approcher par l'arrière afin de permettre au système de fonctionner, ainsi qu'il est spécifié au paragraphe 5.6.4.8.3 ci-dessus.

Le véhicule en approche doit alors dépasser complètement le véhicule soumis à l'essai.

Le conducteur doit alors engager une manœuvre de changement de voie.

L'essai doit être répété pour chacune des situations suivantes, lesquelles surviennent avant le début de la manœuvre de changement de voie.

- a) Le conducteur neutralise le système ;
- b) Le conducteur désactive le système ;
- c) La vitesse du véhicule est ramenée à $V_{\text{min}} - 10$ km/h ;
- d) Le conducteur ne tient plus la commande de direction et le signal avertisseur correspondant est actionné ;
- e) Le conducteur a désactivé manuellement les feux indicateurs de direction ;
- f) La manœuvre de changement de voie n'a pas débuté dans les 5 s suivant le lancement de la procédure de changement de voie (par exemple, un autre véhicule circule sur la voie adjacente dans une situation critique au sens du paragraphe 5.6.4.7).

3.5.4.2 L'essai est satisfaisant si la procédure de changement de voie est annulée dans chacun des cas mentionnés ci-dessus.

3.5.5 Essai de performance du capteur

3.5.5.1 Le véhicule d'essai doit être conduit sur une voie d'une piste d'essai en ligne droite ayant au moins deux voies de circulation dans le même sens de déplacement comportant des marques routières sur chacun de leurs côtés.

Le véhicule doit se déplacer à la vitesse $V_{\text{min}} + 10$ km/h.

L'ACSF de catégorie C doit être activée (mode veille).

Un autre véhicule circulant sur la voie adjacente doit s'approcher par l'arrière à la vitesse de 120 km/h.

Le véhicule en approche doit être un motorcycle produit en grande série ayant fait l'objet de l'homologation de type de la catégorie L_3^1 , d'une cylindrée ne dépassant pas 600 cm³, sans carénage avant ni pare-brise, s'efforçant de maintenir sa trajectoire au milieu de la voie.

Il convient de mesurer la distance entre l'arrière du véhicule à l'essai et l'avant du véhicule à l'approche (par exemple avec un GPS différentiel) et d'enregistrer la valeur mesurée au moment où le système détecte le véhicule à l'approche.

3.5.5.2 L'essai est satisfaisant si le système détecte le véhicule à l'approche au plus tard lorsqu'il est à la distance déclarée par le constructeur du véhicule (S_{rear}), au sens du paragraphe 5.6.4.8.1 ci-dessus.

3.5.6 Essai avec capteur occulté

3.5.6.1 Le véhicule d'essai doit être conduit sur une voie d'une piste d'essai en ligne droite ayant au moins deux voies de circulation dans le même sens de déplacement comportant des marques routières sur chacun de leurs côtés.

Le véhicule doit se déplacer à la vitesse $V_{\text{min}} + 10$ km/h.

L'ACSF de catégorie C doit être activée (mode veille) et un autre véhicule doit s'approcher par l'arrière afin de permettre au système de fonctionner, ainsi qu'il est spécifié au paragraphe 5.6.4.8.3 ci-dessus.

Le véhicule en approche doit alors dépasser complètement le véhicule soumis à l'essai.

On occulte le(s) capteur(s) arrière d'une façon convenue entre le constructeur et le service technique, qui doit être consignée dans le procès-verbal d'essai. Cette opération peut être effectuée à l'arrêt, à condition qu'aucun nouveau démarrage du moteur ne soit effectué.

Le véhicule doit se déplacer à la vitesse $V_{\text{min}} + 10$ km/h, et son conducteur doit engager une procédure de changement de voie.

3.5.6.2 L'essai est satisfaisant si le système :

- a) Détecte que le capteur est occulté ;
- b) Avertit le conducteur comme spécifié au paragraphe 5.6.4.8.4 ;
- c) Est dans l'impossibilité d'exécuter la manœuvre de changement de voie.

En outre, le constructeur doit démontrer, à la satisfaction du service technique, que les prescriptions énoncées au paragraphe 5.6.4.8.4 sont également satisfaites pour d'autres cas de conduite. Cela peut se faire sur la base de documents appropriés joints au procès-verbal d'essai.

3.5.7 Essai de démarrage du moteur

L'essai comporte les 3 phases consécutives suivantes :

Le véhicule doit se déplacer à la vitesse $V_{\text{min}} + 10$ km/h.

3.5.7.1 Phase 1 – Essai en mode arrêt (mode par défaut)

3.5.7.1.1 Après que le conducteur a procédé à un nouveau démarrage du moteur, le véhicule d'essai doit être conduit sur une voie d'une piste d'essai en ligne droite ayant au moins deux voies de circulation dans le même sens de déplacement comportant des marques routières sur chacun de leurs côtés.

L'ACSF de catégorie C doit être désactivée (mode arrêt), et un autre véhicule doit s'approcher par l'arrière et dépasser complètement le véhicule à l'essai.

L'indicateur de direction servant à engager une procédure de changement de voie doit être activé par le conducteur pendant plus de 5 s.

3.5.7.1.2 La phase 1 de l'essai est satisfaisante si la manœuvre de changement de voie n'est pas déclenchée.

3.5.7.2 Phase 2

Cet essai vise à vérifier que la manœuvre de changement de voie est impossible si le système n'a détecté aucun objet mobile à une distance égale ou supérieure à la distance S_{rear} (comme spécifié au paragraphe 5.6.4.8.3).

3.5.7.2.1 Après que le conducteur a procédé à un nouveau démarrage du moteur, le véhicule d'essai doit être conduit sur une voie d'une piste d'essai en ligne droite ayant au moins deux voies de circulation dans le même sens de déplacement comportant des marques routières sur chacun de leurs côtés.

L'ACSF de catégorie C doit être activée manuellement (mode veille).

Le conducteur doit alors engager une manœuvre de changement de voie.

3.5.7.2.2 La phase 2 de l'essai est satisfaisante si la manœuvre de changement de voie n'a pas débuté (la condition préalable spécifiée au paragraphe 5.6.4.8.3 n'étant pas remplie).

3.5.7.3 Phase 3 – Essai des conditions permettant le changement de voie

Cet essai vise à vérifier que la manœuvre de changement de voie n'est possible que si le système a détecté un objet mobile à une distance égale ou supérieure à la distance S_{rear} (comme spécifié au paragraphe 5.6.4.8.3).

3.5.7.3.1 Après l'achèvement de la phase 2 de l'essai, un autre véhicule doit s'approcher par l'arrière, sur la voie adjacente, afin de permettre au système de fonctionner, comme spécifié au paragraphe 5.6.4.8.3 ci-dessus.

Il convient de mesurer la distance entre l'arrière du véhicule d'essai et l'avant du véhicule à l'approche (par exemple avec un GPS différentiel) et d'enregistrer la valeur mesurée au moment où le système détecte le véhicule à l'approche.

Après que le véhicule en approche par l'arrière a complètement dépassé le véhicule à l'essai, le conducteur doit engager une procédure de changement de voie.

3.5.7.3.2 La phase 3 de l'essai est satisfaisante si :

- a) La manœuvre de changement de voie est exécutée ;
- b) Le véhicule en approche est détecté au plus tard lorsqu'il se situe à la distance déclarée par le constructeur du véhicule à l'essai (S_{rear}). ».
