

17 février 2023

Accord

Concernant l'adoption de Règlements techniques harmonisés de l'ONU applicables aux véhicules à roues et aux équipements et pièces susceptibles d'être montés ou utilisés sur les véhicules à roues et les conditions de reconnaissance réciproque des homologations délivrées conformément à ces Règlements*

(Révision 3, comprenant les amendements entrés en vigueur le 14 septembre 2017)

Additif 78 – Règlement ONU n° 79

Révision 5 – Amendement 3

Complément 3 à la série 04 d'amendements – Date d'entrée en vigueur : 4 janvier 2023

Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules en ce qui concerne l'équipement de direction

Le présent document est communiqué uniquement à titre d'information. Le texte authentique, juridiquement contraignant, est celui du document ECE/TRANS/WP.29/2022/81.



Nations Unies

* Anciens titres 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 (version originale) ;

Accord concernant l'adoption de prescriptions techniques uniformes applicables aux véhicules à roues, aux équipements et aux pièces susceptibles d'être montés ou utilisés sur un véhicule à roues et les conditions de reconnaissance réciproque des homologations délivrées conformément à ces prescriptions, en date, à Genève, du 5 octobre 1995 (Révision 2).



Paragraphe 2.4.17, lire :

- « 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 à moteur la plus proche des marques routières 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 à moteur (ou de l’ensemble de véhicules) ont entièrement franchi les marques routières ; ».

Le paragraphe 2.3.4.18 devient le paragraphe 2.4.18 (le contenu reste inchangé) :

- « 2.4.18 Par “*portée maximale théorique du système MTC (S_{RCMmax})*”, la distance maximale entre le point le plus proche du véhicule à moteur et la télécommande pour laquelle le système MTC est conçu. ».

Le paragraphe 2.4.18 devient le paragraphe 2.4.19.

Paragraphe 2.7, lire :

- « 2.7 On entend par “*ligne de commande électrique*”, la liaison électrique entre deux véhicules qui assure la fonction de commande de direction d’un véhicule tracté faisant partie d’un ensemble de véhicules. Elle englobe les câbles et raccords électriques et comprend les organes nécessaires à la communication des données et l’alimentation en énergie électrique de la timonerie de commande de la remorque. ».

Ajouter les nouveaux paragraphes 2.8 et 2.9, libellés comme suit :

- « 2.8 On entend par “*communication de données*”, le transfert de données numériques conformément à un protocole ;
- 2.9 On entend par “*liaison point à point*”, un type de réseau de communication composé de deux unités seulement, dont chacune est équipée d’une résistance d’extrémité intégrée pour la ligne de communication. ».

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 mode clignotant, la phase d’éclairage doit être visible à la fin de l’intervention ou après.

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 ONU 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. ».

Paragraphe 5.3.3.1, lire :

- « 5.3.3.1 Le système doit être conçu de manière que le véhicule ne puisse pas être conduit indéfiniment à plus de 10 km/h en cas de défaillance nécessitant l’enclenchement du signal d’avertissement visé au paragraphe 5.4.2.1.1 ».

Paragraphe 5.6.4, lire :

- « 5.6.4 Dispositions spéciales applicables aux ACSF de catégorie C

Les véhicules à moteur équipés d’ACSF de catégorie C et les remorques compatibles avec une ou plusieurs fonctions de changement de voie doivent satisfaire aux prescriptions applicables suivantes. ».

Paragraphe 5.6.4.1.1, lire :

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

Ajouter le nouveau paragraphe 5.6.4.5.5.1, libellé comme suit :

« 5.6.4.5.5.1 Dans le cas où une remorque de la catégorie O₃ ou O₄ compatible avec une ou plusieurs fonctions de changement de voie est attelée au véhicule, le signal de défaillance du système transmis de la remorque au véhicule via la ligne de commande électrique doit déclencher le signal d'avertissement susmentionné. ».

Paragraphe 5.6.4.8.1 (original), modifier comme suit :

Paragraphe 5.6.4.8.1, lire :

« 5.6.4.8.1 Détection arrière et vitesse minimale d'activation ».

Ajouter le nouveau paragraphe 5.6.4.8.1.1, libellé comme suit :

« 5.6.4.8.1.1 Prescriptions particulières applicables aux véhicules à moteur capables de fournir une assistance au changement de voie lorsqu'ils ne sont pas attelés à une remorque, et aux remorques des catégories O₃ ou O₄ compatibles avec une ou plusieurs fonctions de changement de voie.

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 L₃¹ comme véhicule en approche.

En outre, pour les remorques qui sont compatibles avec une fonction de changement de voie, la zone de détection définie au paragraphe 5.6.4.8.2 doit être étendue de manière à prendre en compte les côtés de la remorque, y compris le dispositif d'attelage. ».

Ajouter le nouveau paragraphe 5.6.4.8.1.2, libellé comme suit :

« 5.6.4.8.1.2 Prescriptions particulières applicables aux véhicules à moteur des catégories N₂ et N₃ capables de fournir une assistance au changement de voie lorsqu'ils sont attelés à une remorque de catégorie O₃ ou O₄ qui est compatible avec les fonctions de changement de voie :

- a) La zone de détection définie au paragraphe 5.6.4.8.2 doit englober les côtés du véhicule, mais la détection à l'arrière du point le plus en arrière du véhicule est facultative ;
- b) Le véhicule doit satisfaire aux prescriptions du paragraphe 5.6.4.9 ;
- c) L'ACSF de catégorie C doit être désactivée (mode arrêt) si la remorque attelée de la catégorie O₃ ou O₄ ne satisfait pas aux prescriptions du paragraphe 5.6.4.9 (à moins que le véhicule à moteur soit capable de fournir une assistance au changement de voie lorsqu'il est attelé à une remorque qui n'est pas compatible avec les fonctions de changement de voie, au sens du paragraphe 5.6.4.8.1.3). ».

Ajouter le nouveau paragraphe 5.6.4.8.1.3, libellé comme suit :

« 5.6.4.8.1.3 Prescriptions particulières applicables aux véhicules à moteur des catégories N₂ et N₃ capables de fournir une assistance au changement de voie lorsqu'ils sont attelés à une remorque de catégorie O₃ ou O₄ qui n'est pas compatible avec les fonctions de changement de voie :

- a) La distance minimale S_{rear} doit être déclarée par le constructeur du véhicule. La valeur déclarée, mesurée à partir du point le plus en arrière de la remorque, ne doit pas être inférieure à 55 m.

La distance déclarée S_{rear} doit être vérifiée avec une remorque non compatible avec les fonctions de changement de voie, 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.

- b) Le constructeur du véhicule doit également déclarer la longueur maximale de la remorque, L_T , jusqu'à laquelle le véhicule est capable d'effectuer une manœuvre de changement de voie. La distance L_T doit être mesurée entre le point d'attelage de la remorque (par exemple, le pivot d'attelage d'une semi-remorque ou l'anneau du timon d'une remorque) et le point le plus en arrière.

Le véhicule doit utiliser les informations pertinentes que lui transmet la remorque (par la ligne de commande électrique, notamment), ou un moyen de détection qui lui est propre, pour évaluer la longueur réelle de la remorque attelée. Si la longueur de la remorque attelée est supérieure à la longueur maximale L_T , ou si on ne dispose pas d'informations sur la longueur réelle de la remorque, l'ACSF de catégorie C doit être désactivée (mode arrêt).

Le constructeur du véhicule doit démontrer aux services techniques (par exemple en simulant les messages pertinents transmis par la remorque), que l'ACSF de catégorie C est désactivée si la longueur de la remorque est supérieure à la valeur L_T ou n'est pas connue du véhicule.

- c) En outre, la zone de détection définie au paragraphe 5.6.4.8.2 doit être étendue de manière à prendre en compte les côtés de l'ensemble. ».

Le paragraphe 5.6.4.8.1 devient le paragraphe 5.6.4.8.1.4 et se lit comme suit :

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

$$V_{\text{min}} = \frac{a * (t_B - t_G) + v_{\text{app}} - \sqrt{a^2 * (t_B - t_G)^2 - 2 * a * (v_{\text{app}} * t_G - S_{\text{rear}})}}{1}$$

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) ;
 $a = 3$ 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) Vitesse minimale d'activation de l'ACSF de catégorie C.

Si le véhicule circule dans un pays dans lequel la limite générale de vitesse maximale 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 il circule et le système doit connaître la limite générale de vitesse maximale en vigueur dans ce pays.

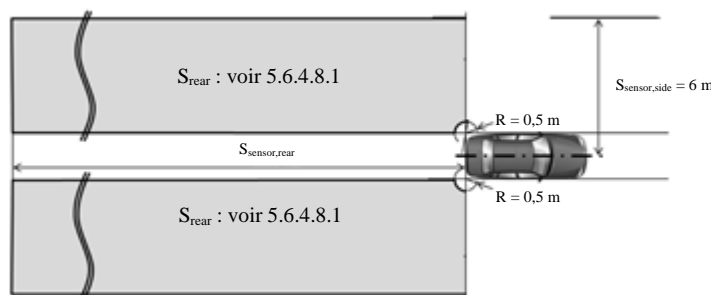
Nonobstant les prescriptions énoncées ci-dessus dans le paragraphe 5.6.4.8.1, l'ACSF de catégorie C est autorisée à réaliser une manœuvre de changement de voie à des vitesses inférieures à la valeur calculée V_{\min} sous réserve que les conditions ci-après soient satisfaites :

- 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. ».

Paragraphe 5.6.4.8.2, lire :

« 5.6.4.8.2 Zone de détection au niveau du sol

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



Paragraphe 5.6.4.8.3, lire :

« 5.6.4.8.3 Après chaque nouveau démarrage/cycle de fonctionnement du moteur (à l'exception des démarrages automatiques, par exemple dans le cas d'un système de mise en veille (système arrêt-démarrage automatique)), le véhicule doit empêcher l'ACSF de catégorie C d'effectuer une manœuvre de changement de voie avant que le système du véhicule ou celui de la remorque, selon le cas, 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. ».

Paragraphe 5.6.4.8.4, lire :

« 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 au niveau du véhicule à moteur ou de la remorque, selon le cas, 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). ».

Ajouter les nouveaux paragraphes 5.6.4.9, 5.6.4.9.1, 5.6.4.9.1.1, 5.6.4.9.1.2, 5.6.4.9.1.3, 5.6.4.9.1.4, 5.6.4.9.2, 5.6.4.9.2.1, 5.6.4.9.2.2 et 5.6.4.9.2.3, libellés comme suit :

- « 5.6.4.9 Raccordement d'un véhicule à moteur équipé d'une ACSF à une remorque
- Les paragraphes ci-après s'appliquent aux véhicules utilisant une ou plusieurs fonctions de changement de voie à partir des informations reçues de remorques compatibles avec ces fonctions.
- 5.6.4.9.1 La ligne de communication de données doit satisfaire aux normes ISO 11992-1:2019 et 11992-3:2021, être du type point à point et utiliser :
- Soit le raccord à 15 broches ISO 12098 ;

- b) Soit, dans le cas des systèmes où le raccordement de la ligne de commande électrique est automatisé, un raccord automatique qui au minimum comporte le même nombre de broches que le raccord ISO 12098 mentionné ci-dessus.
- 5.6.4.9.1.1 La prise en compte par le véhicule à moteur ou par la remorque, selon le cas, des messages définis dans la norme ISO 11992-3:2021 est décrite à l'annexe 9 du présent Règlement.
- 5.6.4.9.1.2 La compatibilité fonctionnelle entre véhicules à moteur et véhicules tractés équipés de lignes de commande électriques comme indiqué ci-dessus doit être évaluée au moment de l'homologation de type, en vérifiant qu'il est satisfait aux dispositions pertinentes des normes ISO 11992-1:2019 et ISO 11992-3:2021. On trouvera à l'annexe 10 du présent Règlement un exemple d'essai pouvant être utilisé pour cette évaluation.
- 5.6.4.9.1.3 Sur les véhicules à moteur équipés d'une ligne de commande électrique raccordée à une remorque équipée d'une ligne de commande électrique, toute défaillance durable (>40 ms) de la ligne de commande électrique doit être détectée sur le véhicule à moteur et le conducteur doit en être prévenu au moyen du signal d'avertissement décrit au paragraphe 5.6.4.5.5, lorsque les deux véhicules sont reliés au moyen de la ligne de commande électrique.
- 5.6.4.9.1.4 Si une remorque est attelée à un véhicule à moteur capable d'utiliser les données transmises par une remorque pour assurer le fonctionnement d'une ACSF de catégorie C, le véhicule à moteur doit envoyer le message GPM 11 à la remorque et recevoir le message GPM 21 avant d'activer ladite ACSF.
- 5.6.4.9.2 Dispositions spéciales applicables aux remorques compatibles avec une ou plusieurs fonctions de changement de voie
- 5.6.4.9.2.1 La fonction ne doit être activée que si le message GPM 11 a été reçu et si le message GPM 21 a été envoyé conformément à la norme ISO 11992-3:2021.
- 5.6.4.9.2.2 Si une remorque communique des données via la ligne de commande électrique et est équipée de capteurs ACSF, elle doit être conforme à la norme ISO 11992-3:2021 et à l'annexe 9 du présent Règlement. Les signaux de défaillance que la remorque doit transmettre en application du présent Règlement doivent être activés via le raccord susmentionné. Les prescriptions applicables aux remorques en ce qui concerne la transmission des signaux de défaillance sont celles énoncées pour les véhicules à moteur au paragraphe 5.6.4.5.5.
- 5.6.4.9.2.3 Toute défaillance du système au niveau de la remorque doit être signalée au véhicule à moteur. ».

Le paragraphe 5.6.4.9 devient le paragraphe 5.6.4.10 et se lit comme suit :

- « 5.6.4.10 Données concernant le système
- 5.6.4.10.1 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.
- 5.6.4.10.1.1 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 mentionnée dans le tableau du paragraphe 5.6.2.1.3 du présent Règlement ;
- 5.6.4.10.1.2 Les renseignements concernant la manière dont le système détecte que le conducteur tient la commande de direction.
- 5.6.4.10.1.3 Les moyens de neutraliser ou d'annuler l'intervention du système.
- 5.6.4.10.1.4 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*.

- 5.6.4.10.1.5 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 de travail informel de la cybersécurité et des questions de sûreté des transmissions sans fil (groupe CS/OTA) aura fait rapport au Forum mondial de l'harmonisation des règlements concernant les véhicules.

- 5.6.4.10.1.6 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.
- 5.6.4.11 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. ».

Ajouter les nouveaux paragraphes 7.3, 7.3.1, 7.3.2 et 7.3.3 à l'annexe 1, comme suit :

- « 7.3 Le véhicule à moteur est équipé d'une ACSF de catégorie C (oui/non).
Dans l'affirmative :
- 7.3.1 Le véhicule à moteur est capable de fournir une assistance au changement de voie conformément au paragraphe 5.6.4.8.1.1 lorsqu'il n'est pas attelé à une remorque des catégories O₃ ou O₄ (oui/non) ;
- 7.3.2 Le véhicule à moteur est capable de fournir une assistance au changement de voie lorsqu'il est attelé à une remorque compatible avec une ou plusieurs fonctions de changement de voie conformément aux paragraphes 5.6.4.8.1.2 et 5.6.4.9.2 (oui/non) ;
- 7.3.3 Le véhicule à moteur est capable de fournir une assistance au changement de voie sans l'aide de la remorque lorsqu'il est attelé, conformément au paragraphe 5.6.4.8.1.3, y compris dans le cas où il n'utilise pas l'assistance de la remorque lorsque celle-ci est compatible avec une ou plusieurs fonctions de changement de voie, conformément aux paragraphes 5.6.4.8.1.1 et 5.6.4.9.2 (oui/non) ; ».

Ajouter le nouveau paragraphe 8.4 à l'annexe 1, comme suit :

- « 8.4 La remorque est équipée d'une ACSF de catégorie C compatible avec une ou plusieurs fonctions d'assistance au changement de voie, conformément aux paragraphes 5.6.4.8.1.1 et 5.6.4.9.2 et à l'annexe 9 (oui/non) ».

Annexe 8, paragraphe 3.5, lire :

- « 3.5 Essais des ACSF de catégorie C
- Sauf indication contraire, toutes les vitesses d'essai sont fondées sur $V_{app} = 130$ km/h.
- Sauf indication contraire, le véhicule en approche doit être un véhicule produit en grande série et ayant fait l'objet d'une homologation de type.
- Tout "véhicule mis à l'essai" ou "véhicule d'essai" conduit normalement comme véhicule unique peut faire partie d'un ensemble.
- Si le véhicule à moteur est capable de fournir une assistance au changement de voie conformément au paragraphe 5.6.4.8.1.1 lorsqu'il n'est pas attelé, il doit être mis à l'essai conformément aux paragraphes 3.5.1 à 3.5.7.

Si le véhicule à moteur est capable de fournir une assistance au changement de voie lorsqu'il est attelé à une remorque compatible avec cette fonction ("oui" au paragraphe 7.3.2 de l'annexe 1), il doit être mis à l'essai avec une remorque de ce type ("oui" au paragraphe 8.4 de l'annexe 1) qui doit y être attelée pendant l'essai réalisé en application des paragraphes 3.5.1 à 3.5.8.1.

Si le véhicule à moteur, lorsqu'il est attelé à une remorque, est capable de fournir une assistance au changement de voie sans l'aide de la remorque ("oui" au paragraphe 7.3.3 de l'annexe 1), il doit être mis à l'essai avec une remorque non compatible avec cette fonction ("non" au paragraphe 8.4 de l'annexe 1), qui doit y être attelée pendant l'essai réalisé en application des paragraphes 3.5.1 à 3.5.8.2.

Les remorques compatibles avec les fonctions de changement de voie ("oui" au paragraphe 8.4 de l'annexe 1) doivent satisfaire aux essais des paragraphes 3.5.6 et 3.5.9. Les essais décrits aux paragraphes 3.5.1 à 3.5.5 et 3.5.7 concernent les véhicules à moteur.

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

Annexe 8, paragraphe 3.5.4.1, lire :

« 3.5.4.1 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, à moins que le système ait déjà été mis en fonction conformément au paragraphe 5.6.4.8.3, 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 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) ou dans les 7 s si la manœuvre a été engagée par une deuxième action délibérée ;
- g) La deuxième action délibérée, pour un système approprié, est effectuée plus de 5 s après le début de la procédure de changement de voie. ».

Ajouter les nouveaux paragraphes 3.5.8, 3.5.8.1, 3.5.8.2, 3.5.9, 3.5.9.1, 3.5.9.2 et 3.5.9.3 à l'annexe 8, comme suit :

- « 3.5.8 Essai de blocage de la procédure de changement de voie
- 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).
- Le conducteur doit alors engager une manœuvre de changement de voie.
- L'essai est satisfaisant si le système bloque toute procédure de changement de voie lorsque :
- 3.5.8.1 Si le véhicule à moteur est capable de fournir une assistance au changement de voie conformément au paragraphe 7.3.2 lorsqu'il est attelé à une remorque compatible avec une ou plusieurs fonctions de changement de voie conformément au paragraphe 8.4 :
- La remorque n'est pas compatible avec la ou les fonctions de changement de voie, conformément aux paragraphes 5.6.4.8.1.1 et 5.6.4.9.2 ; ou
 - Le véhicule à moteur n'est pas capable de détecter les zones définies aux paragraphes 5.6.4.8.1.1 ou 5.6.4.8.1.2 ; ou
 - Le conducteur reçoit un signal d'avertissement tel que décrit au paragraphe 5.6.4.5.4.
- Les dispositions de la norme ISO 11992-3:2021 doivent être respectées.
- Le constructeur doit démontrer, à la satisfaction du service technique, que les dimensions des zones détectées au niveau du sol permettent au véhicule tracteur d'exécuter des procédures de changement de voie sans remorque ou avec au moins une remorque.
- 3.5.8.2 Si le véhicule à moteur est capable de fournir une assistance au changement de voie conformément au paragraphe 7.3.3 lorsqu'il est attelé à une remorque qui n'est pas compatible avec une ou plusieurs fonctions de changement de voie conformément au paragraphe 8.4 :
- Le véhicule à moteur n'est pas capable de détecter les zones définies au paragraphe 5.6.4.8.1.3.
- 3.5.9 Essai de détection d'objets par les remorques compatibles avec une ou plusieurs fonctions de changement de voie conformément au paragraphe 8.4
- 3.5.9.1 Détection de cibles à une vitesse basse supérieure à 10 km/h
- Le véhicule d'essai doit être à l'arrêt sur une voie d'une piste en ligne droite ayant au moins deux voies de circulation comportant des marques routières sur chacun de leurs côtés.
- Des objets se déplaçant à basse vitesse, dont la surface équivalente radar n'est pas supérieure à celle d'un motorcycle produit en grande série ayant fait l'objet d'une homologation de type pour la catégorie L₃, d'une cylindrée ne dépassant pas 600 cm³, sans carénage avant ni pare-brise, doivent s'approcher du véhicule comme suit :
- Au niveau des bords d'attaque, à gauche et à droite, à une distance de 0,5...4 m du véhicule mis à l'essai ;
 - Au niveau des bords arrière, à gauche et à droite, à une distance de 0,5...4 m du véhicule mis à l'essai ;
 - À l'arrière, aux distances de 5 et 55 m dans la voie adjacente.

L'essai est satisfaisant si le système de la remorque ou du véhicule tracteur détecte les véhicules en approche dans les six positions successivement.

3.5.9.2 Détection de cibles en mouvement sur les voies adjacentes

Le véhicule d'essai doit être à l'arrêt sur une voie d'une piste en ligne droite ayant au moins deux voies de circulation comportant des marques routières sur chacun de leurs côtés.

Un autre véhicule circulant sur la voie adjacente la plus proche 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 d'une homologation de type pour la catégorie L₃, 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 d'essai et l'avant du véhicule en approche (par exemple avec un GPS différentiel) et d'enregistrer la valeur mesurée au moment où le système détecte le véhicule en approche.

L'essai doit être répété avec le véhicule en approche sur l'autre voie adjacente.

L'essai est satisfaisant si le système détecte le véhicule en approche au plus tard lorsqu'il est à 55 m de l'extrémité arrière du véhicule mis à l'essai. ».

Ajouter la nouvelle annexe 9, libellée comme suit :

« Annexe 9

Compatibilité entre les véhicules tracteurs et les remorques en ce qui concerne la communication de données selon la norme ISO 11992 aux fins de la surveillance de l'environnement

1. Généralités
- 1.1 Les prescriptions de la présente annexe ne s'appliquent qu'aux véhicules tracteurs et aux remorques équipés d'une ligne de commande électrique telle que définie au paragraphe 2.7 du présent Règlement.
- 1.2 Le raccord ISO 12098:2004 assure l'alimentation en énergie électrique de l'ACSF/de la fonction de surveillance de l'environnement de la remorque via les broches n^{os} 4 et 9. Dans le cas des véhicules équipés d'une ligne de commande électrique telle que définie au paragraphe 2.7 du présent Règlement, ce raccord sert aussi d'interface de communication de données par l'intermédiaire des broches n^{os} 13, 14 et 15 (voir le paragraphe 5.6.4.9.1 du présent Règlement).
- 1.3 Dans la présente annexe sont énoncées les prescriptions applicables au véhicule tracteur et à la remorque, qui concernent la prise en compte des messages relatifs à l'ACSF/la surveillance de l'environnement, tels que définis dans la norme ISO 11992-3:2021.
2. Les paramètres définis dans la norme ISO 11992-3:2021, qui sont transmis par la ligne de commande électrique, doivent être pris en compte comme suit :
- 2.1 Les fonctions et messages associés suivants, tels qu'ils sont définis dans le présent Règlement, doivent être respectivement assurés et pris en compte par le véhicule tracteur ou par la remorque, selon le cas :

2.1.1 Messages émis par le véhicule tracteur à destination de la remorque

Définition du message GPM 11

<i>Octets</i>	<i>Bits</i>	<i>Paramètre ISO 11992-3:2021</i>	<i>Paragraphe correspondant dans le Règlement ONU n° 79</i>
1	1 à 2	Type de véhicule	Par. 5.6.4.9.1.4
	3 à 8	Type de véhicule (détail)	Par. 5.6.4.9.1.4
2	5 à 8	Requête de version ODM	Par. 5.6.4.9.1.4

Message relatif à la détection d'un objet (ODM 11)

Ce message sert à transmettre, du véhicule tracteur au véhicule tracté, les informations utiles au fonctionnement de la fonction de direction à commande automatique.

Définition du message ODM 11

<i>Octets</i>	<i>Bits</i>	<i>Paramètre ISO 11992-3:2021</i>
1	---	Contrôle de redondance cyclique
2	1 à 4	Compteur de séquences
	5 à 8	Entrée ODM
3 à 4	---	Vitesse longitudinale
5 à 6	---	Vitesse latérale
7 à 8	---	Vitesse angulaire de lacet

2.1.2 Messages émis par la remorque à destination du véhicule tracteur

Définition du message GPM 21

<i>Octets</i>	<i>Bits</i>	<i>Paramètre ISO 11992-3:2021</i>	<i>Paragraphe correspondant dans le Règlement ONU n° 79</i>
1	1 à 2	Type de véhicule	Par. 5.6.4.9.2.1
	3 à 8	Type de véhicule (détail)	Par. 5.6.4.9.2.1
2	5 à 8	Informations sur la version ODM	Par. 5.6.4.9.2.1
7	1 à 8	Indice des données d'identification	Par. 5.6.4.9.2.1
8	1 à 8	Contenu des données d'identification	Par. 5.6.4.9.2.1

Définition des messages ODM 21, ODM 23, ODM 25, ODM 27, ODM 29, ODM 211, ODM 213 et ODM 215

<i>Octets</i>	<i>Bits</i>	<i>Paramètre ISO 11992-3:2021</i>
1	---	Contrôle de redondance cyclique (CRC-8)
2	1 à 4	Compteur de séquences
2	5 à 8	Indicateur d'état
3 à 4	---	Distance longitudinale par rapport à l'objet
5 à 6	---	Distance latérale par rapport à l'objet
7	1 à 4	Écart type de la distance longitudinale et de la distance latérale
7	5 à 8	Réservé pour le présent document
8	1 à 8	Numéro d'identification

Définition des messages ODM 22, ODM 24, ODM 26, ODM 28, ODM 210, ODM 212, ODM 214 et ODM 216

Octets	Bits	Paramètre ISO 11992-3:2021
1	---	Contrôle de redondance cyclique (CRC-8)
2	1 à 4	Compteur de séquences
2	5 à 8	Indicateur d'état
3 à 4	---	Vitesse longitudinale absolue de l'objet
5 à 6	---	Vitesse latérale absolue de l'objet
7	1 à 4	Écart type de la vitesse longitudinale et de la vitesse latérale
7	5 à 7	Réservé pour le présent document

2.1.2.1 Généralités

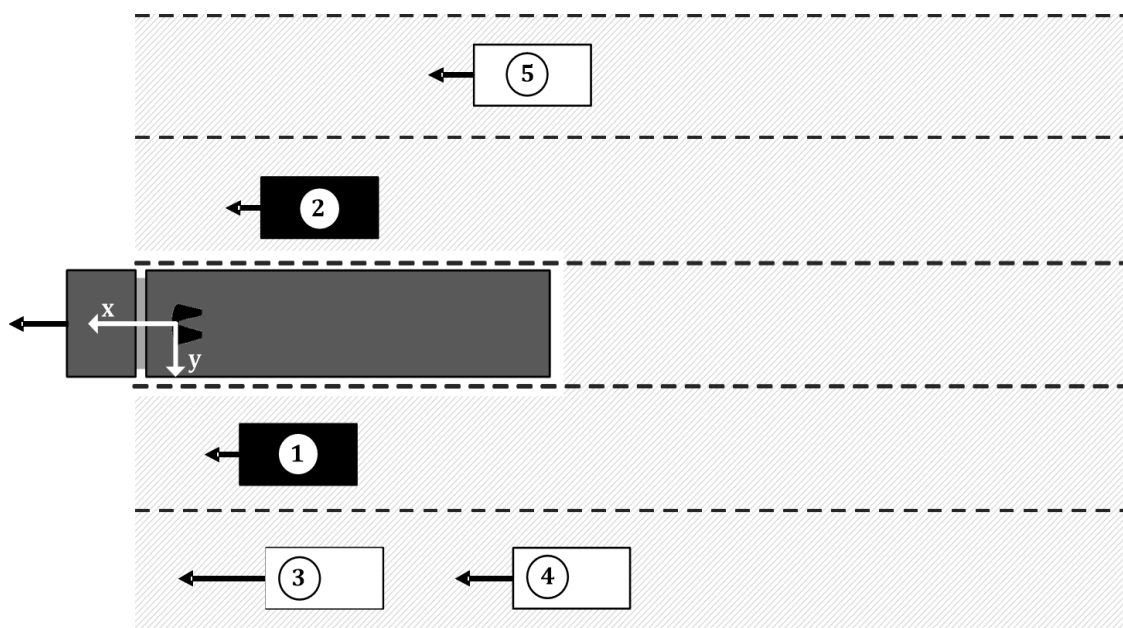
IMPORTANT : Si la norme ISO 11992-1 s'applique à la couche liaison de données et à la couche physique, une seule remorque (véhicule tracté) peut être attelée au véhicule tracteur en raison de la surcharge de la bande passante du bus CAN entre les véhicules tracteur et tractés.

Le véhicule tracteur ne doit pas tenir compte d'un quelconque tri des objets communiqué par le véhicule tracté.

2.1.2.2 Objets situés sur les côtés du véhicule tracté

La règle ci-après doit être appliquée séparément aux côtés gauche et droit du véhicule tracté :

Si plusieurs objets se trouvent à côté du véhicule tracté, celui dont la distance latérale par rapport au véhicule tracté est la plus faible doit être sélectionné.



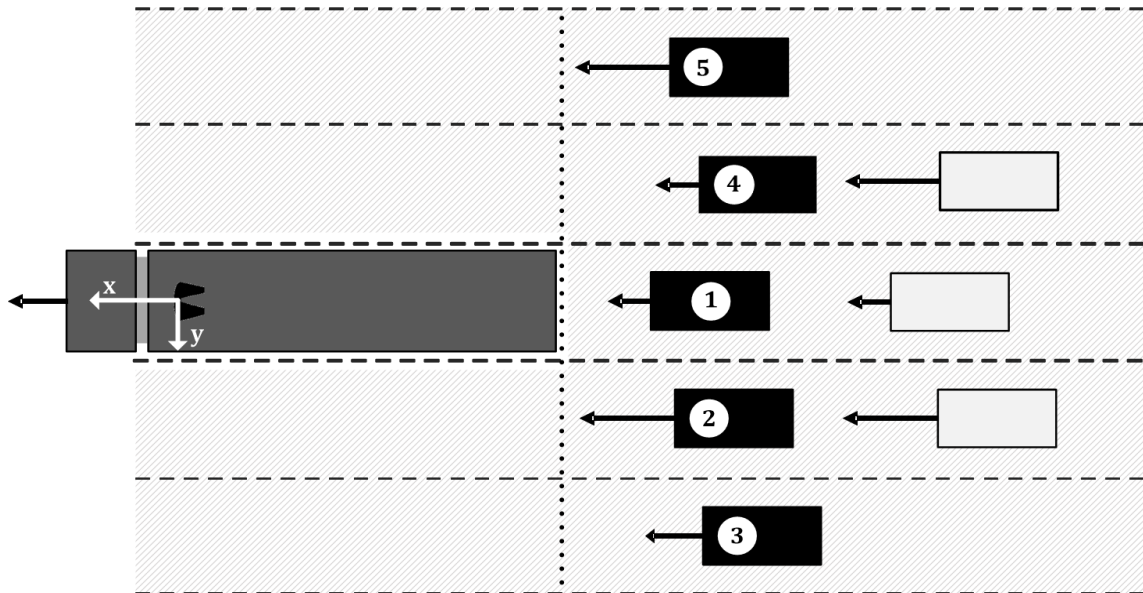
2.1.2.3 Objets situés derrière le véhicule tracté

La zone située derrière le véhicule tracté est divisée en cinq sous-zones. Un objet doit être sélectionné pour chaque sous-zone dans laquelle il s'en trouve au moins un. Si la vitesse absolue du véhicule tracté est supérieure à 10 km/h, seuls des objets en mouvement doivent être sélectionnés. Un objet est en mouvement si sa vitesse absolue n'est pas nulle. Les cinq sous-zones sont définies par leur position latérale par rapport au véhicule tracté :

- $-0,5 \times w - 7 \text{ m} \leq y < -0,5 \times w - 3,5 \text{ m}$;
- $-0,5 \times w - 3,5 \text{ m} \leq y < -0,5 \times w$;

- c) Derrière le véhicule tracté ;
- d) $0,5 \times w < y \leq 0,5 \times w + 3,5 \text{ m}$;
- e) $0,5 \times w + 3,5 \text{ m} < y \leq 0,5 \times w + 7 \text{ m}$

Où y est la position latérale [m] et w est la largeur [m] du véhicule tracté.



Si aucun objet n'est détecté, ou si le système de capteurs n'est pas opérationnel :

Si aucun objet n'est détecté ou si le système de capteurs n'est pas opérationnel, la mention "System Not Available" ou "SNA" ("système non opérationnel") doit figurer en lieu et place de toutes les valeurs relatives aux objets.

2.2 L'indicateur d'état doit être transmis par le véhicule tracté, conformément aux messages ODM définis au paragraphe 2.1.2 ci-dessus, dans les conditions suivantes :

2.2.1 Erreur de communication

Si une erreur de communication est signalée de façon continue par une couche sous-jacente (mode "bus-off" du contrôleur CAN, par exemple), l'application doit effectuer une réinitialisation. À la suite de celle-ci, la procédure d'initialisation doit être la même qu'au moment de la mise sous tension. Le délai entre le signalement de l'erreur persistante et la réinitialisation doit être d'au moins 100 ms.

2.2.2 Erreur de capteur

Les capteurs communiquant les informations ODM doivent être équipés de moyens de détection des défaillances (blocage ou dysfonctionnement, par exemple). Toute erreur de capteur détectée doit être signalée par l'indicateur d'état ODM. Différents états. Si les capteurs sont équipés d'une fonction de récupération intégrée, celle-ci doit être prise en compte.

2.3 Les messages suivants, tels qu'ils sont définis dans la norme ISO 11992-3:2021, doivent être pris en compte par le véhicule tracteur ou par la remorque s'ils sont disponibles :

2.3.1 Messages émis par la remorque à destination du véhicule tracteur

Définition du message ODM 217

<i>Octets</i>	<i>Bits</i>	<i>Paramètre ISO 11992-3:2021</i>
1	---	Contrôle de redondance cyclique (CRC-8)
2	1 à 4	Compteur de séquences
2	5 à 8	Indicateur d'état
3 à 4	---	Élément géométrique #1
5 à 6	---	Élément géométrique #2
7 à 8	---	Élément géométrique #3

Règles de multiplexage applicables aux distances géométriques

<i>Compteur de séquences</i>	<i>Élément</i>	<i>Paramètre ISO 11992-3:2021</i>
1 ou 9	#1	Distance par rapport au point d'attelage arrière
1 ou 9	#2	Distance par rapport au centre de rotation

2.4 Les messages suivants doivent être pris en compte par le véhicule tracteur ou par la remorque, selon le cas, lorsque le véhicule est équipé d'une fonction associée au paramètre en question :

2.4.1 Messages émis par le véhicule tracteur à destination de la remorque :

Définition du message GPM 11

<i>Octets</i>	<i>Bits</i>	<i>Paramètre ISO 11992-3:2021</i>
3 à 4	1 à 16	Angle d'articulation entre le véhicule tracteur et le véhicule tracté
5 à 6	1 à 16	Angle entre le véhicule tracteur et le timon
7 à 8	1 à 16	Angle entre le timon et le véhicule tracté

2.4.2 Messages émis par la remorque à destination du véhicule tracteur

Définition du message GPM 21

<i>Octets</i>	<i>Bits</i>	<i>Paramètre ISO 11992-3:2021</i>
3 à 4	1 à 16	Angle d'articulation entre le véhicule tracteur et le véhicule tracté
5 à 6	1 à 16	Angle d'articulation entre le timon et le véhicule tracté

2.5 La prise en compte par le véhicule tracteur et par la remorque de tous les autres messages définis dans la norme ISO 11992-3:2021 est facultative. ».

Ajouter la nouvelle annexe 10, libellée comme suit :

« Annexe 10

Procédure d'essai visant à évaluer la compatibilité fonctionnelle des véhicules équipés d'une ligne de commande pour une ACSF

1. Généralités
 - 1.1 La présente annexe définit la procédure à suivre pour vérifier que les véhicules tracteurs et les véhicules tractés équipés d'une ligne de commande électrique satisfont aux prescriptions de fonctionnement et d'efficacité énoncées au paragraphe 5.6.4.1 du présent Règlement. D'autres procédures peuvent être utilisées, au choix du service technique, à condition qu'elles présentent un degré de rigueur équivalent.
 - 1.2 Dans la présente annexe, il faut entendre par "norme ISO 12098:2004" la norme ISO 12098 pour les installations 24 V et la norme ISO 12098 pour les installations 12 V.
2. Document d'information
 - 2.1 Le constructeur du véhicule ou le fabricant du système doit remettre au service technique un document d'information contenant au moins les éléments suivants :
 - 2.1.1 Un schéma de l'ACSF du véhicule ;
 - 2.1.2 Des preuves que l'interface, y compris la couche physique, la couche liaison de données et la couche application, ainsi que l'emplacement respectif des messages et des paramètres pris en compte, satisfont à la norme ISO 11992 ;
 - 2.1.3 La liste des messages et des paramètres pris en compte.
3. Véhicules tracteurs
 - 3.1 Simulateur de remorque conforme à la norme ISO 11992
Le simulateur doit :
 - 3.1.1 Être équipé d'un raccord ISO 12098:2004 (à 15 broches) à raccorder au véhicule mis à l'essai. Les broches n^{os} 13, 14 et 15 du raccord servent à émettre et à recevoir des messages conformes à la norme ISO 11992-3:2021 ;
 - 3.1.2 Pouvoir recevoir tous les messages émis par le véhicule à moteur à homologuer et pouvoir transmettre tous les messages provenant de la remorque d'après la norme ISO 11992-3:2021 ;
 - 3.1.3 Permettre une lecture directe ou indirecte des messages, en présentant les paramètres du champ de données dans l'ordre chronologique correct.
 - 3.2 Procédure de contrôle
 - 3.2.1 Vérifier que le document d'information remis par le constructeur ou le fabricant atteste la conformité à la norme ISO 11992 en ce qui concerne la couche physique, la couche liaison de données et la couche application.
 - 3.2.2 Vérifier les éléments suivants, le simulateur étant raccordé au véhicule à moteur au moyen du raccord ISO 12098:2004 pour la transmission de tous les messages émis par la remorque :

- 3.2.2.1 Signaux transmis par la ligne de commande
 - 3.2.2.1.1 Les paramètres définis dans le GPM 11 (octet 1, bits 5 à 8 ; octets 3 à 8, bits 1 à 16) de la norme ISO 11992-3:2021 doivent être vérifiés pour contrôler qu'ils correspondent aux spécifications du véhicule.
 - 3.2.2.2 Avertissement en cas de défaillance
 - 3.2.2.2.1 Simuler une défaillance permanente de la ligne de transmission utilisant la broche n° 14 du raccord ISO 12098 et vérifier que le signal d'avertissement de l'ACSF décrit au paragraphe 5.6.4.5.5.1 du présent Règlement s'affiche.
 - 3.2.2.2.2 Simuler une défaillance permanente de la ligne de transmission utilisant la broche n° 15 du raccord ISO 12098 et vérifier que le signal d'avertissement de l'ACSF décrit au paragraphe 5.6.4.5.5.1 du présent Règlement s'affiche.
 - 3.2.2.2.3 Simuler, au niveau de la remorque, le message de défaillance décrit au paragraphe 5.6.4.9.2.2 (selon la norme ISO 11992-3:2021) et vérifier que le signal d'avertissement décrit au paragraphe 5.6.4.5.5 s'affiche.
 - 3.2.3 Vérifications supplémentaires
 - 3.2.3.1 Le service technique peut, à son gré, répéter les opérations de contrôle prescrites ci-dessus en plaçant les fonctions pertinentes du raccord autres que l'ACSF dans d'autres états ou en les désactivant.
 - 3.2.3.2 Au paragraphe 2.4.1 de l'annexe 9 sont décrits des messages supplémentaires qui, dans certaines conditions, doivent être pris en compte par le véhicule tracteur. Des contrôles supplémentaires peuvent être effectués pour vérifier que l'état des messages pris en compte est tel que les prescriptions du paragraphe 5.6.4.9.1.2 du présent Règlement sont respectées.
- 4. Remorques
 - 4.1 Simulateur de véhicule tracteur conforme à la norme ISO 11992

Le simulateur doit :

 - 4.1.1 Être équipé d'un raccord ISO 12098:2004 (à 15 broches) à raccorder au véhicule mis à l'essai. Les broches n^{os} 13, 14 et 15 du raccord servent à émettre et à recevoir des messages conformes à la norme ISO 11992-3:2021 ;
 - 4.1.2 Être équipé d'un écran d'affichage signalant toute défaillance et d'une alimentation électrique pour la remorque ;
 - 4.1.3 Pouvoir recevoir tous les messages émis par la remorque à homologuer et pouvoir transmettre tous les messages provenant du véhicule à moteur d'après la norme ISO 11992-3:2021 ;
 - 4.1.4 Permettre une lecture directe ou indirecte des messages, en présentant les paramètres du champ de données dans l'ordre chronologique correct.
 - 4.2 Procédure de contrôle
 - 4.2.1 Vérifier que le document d'information remis par le constructeur ou le fabricant atteste la conformité à la norme ISO 11992 en ce qui concerne la couche physique, la couche liaison de données et la couche application.
 - 4.2.2 Vérifier les éléments suivants, le simulateur étant raccordé à la remorque au moyen du raccord ISO 12098 pour la transmission de tous les messages émis par le véhicule tracteur :
 - 4.2.2.1 Signaux transmis par la ligne de commande

Simuler les messages prescrits par la norme ISO 11992-3:2021, qui sont décrits aux paragraphes 2.1.2, 2.3.1 et 2.4.2 de l'annexe 9 du présent Règlement.

- 4.2.2.2 Avertissement en cas de défaillance
- 4.2.2.2.1 Simuler une défaillance permanente de la ligne de transmission utilisant la broche n° 14 du raccord ISO 12098 et vérifier que le signal d'avertissement de l'ACSF décrit au paragraphe 5.6.4.5.5.1 du présent Règlement s'affiche.
- 4.2.2.2.2 Simuler une défaillance permanente de la ligne de transmission utilisant la broche n° 15 du raccord ISO 12098 et vérifier que le signal d'avertissement de l'ACSF décrit au paragraphe 5.6.4.5.5.1 du présent Règlement s'affiche.
- 4.2.2.2.3 Simuler, au niveau de la remorque, le message de défaillance décrit au paragraphe 5.6.4.9.2.2 (selon la norme ISO 11992-3:2021) et vérifier que le message d'avertissement décrit au paragraphe 5.6.4.5.5.1 est bien transmis.
- 4.2.3 Vérifications supplémentaires
- 4.2.3.1 Le service technique peut, à son gré, répéter les opérations de contrôle prescrites ci-dessus en plaçant les fonctions pertinentes du raccord autres que l'ACSF dans d'autres états ou en les désactivant.
- 4.2.3.2 Au paragraphe 2.4.1.2 de l'annexe 9 sont décrits des messages supplémentaires qui, dans certaines conditions, doivent être pris en compte par le véhicule tracteur et le véhicule tracté. Des contrôles supplémentaires peuvent être effectués pour vérifier que l'état des messages pris en compte est tel que les prescriptions du paragraphe 5.6.4.9.1.2 du présent Règlement sont respectées. ».
