

25 novembre 2021

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 octobre 2017)

Additif 12 : Règlement ONU n° 13

Révision 8 – Amendement 8

Complément 18 à la série 11 d'amendements – Date d'entrée en vigueur : 30 septembre 2021

Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules des catégories M, N et O en ce qui concerne le freinage

Le présent document est communiqué uniquement à titre d'information. Le texte authentique, juridiquement contraignant, est celui du document ECE/TRANS/WP.29/2021/12.



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).



Ajouter un nouveau paragraphe 1.2.4, libellé comme suit :

« 1.2.4 Aux diabolos à timon articulé, tels que définis au paragraphe 2.42.1 ; ».

Ajouter un nouveau paragraphe 2.40, libellé comme suit :

« 2.40 Par “*estimateur de freinage*”, une fonction capable, en utilisant des modèles prenant en compte des données telles que le type et la position des freins, le nombre et l’intensité des freinages, la vitesse du véhicule ou la température ambiante, d’estimer l’efficacité disponible des freins à friction, compte tenu de l’échauffement des freins. ».

Ajouter un nouveau paragraphe 2.42, libellé comme suit :

« 2.42 Par “*remorque tractrice*”, une remorque équipée pour tracter une autre remorque.

2.42.1 Par “*diabolo*”, une remorque conçue uniquement pour tracter une semi-remorque. Un diabolo peut être à timon rigide ou articulé.

2.42.2 Par “*semi-remorque à sellette*” une semi-remorque munie à l’arrière d’une sellette d’attelage permettant de tracter une deuxième semi-remorque. ».

Ajouter un nouveau paragraphe 5.1.2.4, libellé comme suit :

« 5.1.2.4 Système de freinage d’endurance

Le système de freinage d’endurance doit permettre de maintenir une vitesse constante en descente pendant une longue durée sans utilisation des freins à friction.

Les prescriptions ci-dessous s’appliquent seulement aux véhicules spécifiés au paragraphe 1.8.1 de l’annexe 4. Elles sont réputées satisfaites si les prescriptions d’essai pertinentes spécifiées au paragraphe 1.8.1 de l’annexe 4 sont satisfaites.

5.1.2.4.1 On estime qu’un laps de temps d’au moins 12 min est assimilable à une longue durée.

5.1.2.4.2 Pendant le laps de temps visé au paragraphe 5.1.2.4.1, le système de freinage d’endurance doit pouvoir maintenir une vitesse moyenne de 30 km/h dans une descente de 7 %.

Néanmoins, pour les véhicules dont l’énergie est absorbée seulement par l’action freinante du moteur, la tolérance concernant la vitesse moyenne, telle que spécifiée au paragraphe 1.8.2.3 de l’annexe 4, doit être appliquée.

5.1.2.4.3 Prescriptions particulières applicables à un système de freinage d’endurance comprenant des systèmes de freinage électrique à récupération

5.1.2.4.3.1 Un tel système est réputé conforme aux prescriptions des paragraphes 5.1.2.4.1 et 5.1.2.4.2 si le véhicule qui en est équipé est capable de stocker et/ou de dissiper (par exemple, au moyen d’un frein d’endurance supplémentaire) l’énergie du dénivelé négatif maximal (nécessitant une capacité de stockage d’énergie dans la batterie de traction) pouvant être descendu par le véhicule (consommant l’énergie stockée dans la batterie de traction pendant le trajet vers la descente en question), cette valeur étant limitée au niveau d’énergie prescrit aux paragraphes 5.1.2.4.1 et 5.1.2.4.2, en tenant compte de l’état de charge électrique et en utilisant des outils tels que les systèmes mondiaux de navigation par satellite associés à un modèle topographique et à un système de gestion de la batterie intelligent.

Cela doit faire l’objet d’une démonstration à la satisfaction du service technique.

5.1.2.4.3.2 À défaut, le système de freinage de service doit satisfaire aux prescriptions du paragraphe 1.8.2.5 de l'annexe 4.

En outre, un estimateur de freinage doit avertir le conducteur conformément au paragraphe 5.2.1.29.7.

5.1.2.4.3.3 Prescription additionnelle dans le cas d'un système de freinage d'endurance fonctionnant exclusivement grâce à un système de freinage électrique à récupération :

Avant que le système de freinage électrique à récupération ne soit plus en mesure d'exercer une force de freinage (par exemple lorsque la batterie est pleinement chargée), le conducteur doit être informé de la situation (par exemple, au moyen d'une information sur la capacité de décélération restante ou d'une diminution de la force de décélération). ».

Paragraphe 5.1.3, lire :

« 5.1.3 Liaisons entre véhicules d'un ensemble modulaire pour les systèmes de freinage à air comprimé. ».

Paragraphe 5.1.3.1, lire :

« 5.1.3.1 Les liaisons des systèmes de freinage à air comprimé entre les véhicules doivent être conformes aux paragraphes 5.1.3.1.1, 5.1.3.1.2 ou 5.1.3.1.3 : ».

Paragraphe 5.1.3.2, lire :

« 5.1.3.2 La ligne de commande électrique du véhicule tracteur ou de la remorque tractrice doit signaler si elle peut satisfaire aux prescriptions du paragraphe 5.2.1.18.2 sans le concours de la conduite de commande pneumatique. Elle doit aussi signaler si elle est équipée conformément au paragraphe 5.1.3.1.2 de deux conduites de commande ou conformément au paragraphe 5.1.3.1.3 d'une seule ligne de commande électrique. ».

Paragraphe 5.1.3.4, lire :

« 5.1.3.4 Sur les véhicules à moteur ou les remorques tractrices équipées d'une conduite de commande et d'une ligne de commande comme défini au paragraphe 5.1.3.1.2, lorsqu'ils sont électriquement reliés à une remorque elle aussi équipée d'une conduite et d'une ligne de commande, les conditions ci-dessous doivent être remplies : ».

Paragraphe 5.1.3.4.1, lire :

« 5.1.3.4.1 Les deux signaux doivent être présents à la tête d'accouplement et la remorque qui suit doit utiliser le signal de commande électrique, sauf si celui-ci est jugé défaillant. Dans ce cas, la remorque doit automatiquement passer sur le mode conduite de commande pneumatique ; ».

Paragraphe 5.1.3.5, lire :

« 5.1.3.5 Une remorque peut être équipée conformément au paragraphe 5.1.3.1.3, à condition qu'elle ne puisse être attelée qu'à un véhicule à moteur équipé d'une ligne de commande électrique conforme aux prescriptions du paragraphe 5.2.1.18.2.

On vérifiera si la ligne de commande électrique de la remorque peut satisfaire à ces prescriptions sans le concours de la conduite de commande pneumatique par l'évaluation du message EBS12, octet 3. Dans tous les autres cas, la remorque, lorsqu'elle est électriquement raccordée, doit automatiquement actionner ses freins ou les garder serrés. Le conducteur doit être averti au moyen du signal d'avertissement distinct jaune, défini au paragraphe 5.2.1.29.2. ».

Paragraphe 5.1.3.6.3, lire :

« 5.1.3.6.3 Sur les véhicules à moteur équipés d'une ligne de commande électrique et raccordés électriquement 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 être prévenu au moyen du signal d'avertissement jaune défini au paragraphe 5.2.1.29.1.2.

Sur les remorques tractrices équipées d'une ligne de commande électrique et raccordées électriquement à une remorque équipée d'une ligne de commande électrique, toute défaillance durable (>40 ms) de la ligne de commande électrique située à l'arrière de la remorque tractrice doit être détectée sur la remorque tractrice et le conducteur doit être prévenu au moyen du signal d'avertissement jaune défini au paragraphe 5.2.1.29.2. ».

Ajouter un nouveau paragraphe 5.1.3.6.4, libellé comme suit :

« 5.1.3.6.4 La remorque doit utiliser le signal de la ligne de commande électrique défini au paragraphe 5.1.3.2 ci-dessus et au 4.3.2.1 ou au 4.3.2.2 de l'annexe 17 ci-dessous, émis par le véhicule (véhicule à moteur ou remorque tractrice) qui émet le signal en premier. ».

Paragraphe 5.1.3.9, lire :

« 5.1.3.9 Les conduites flexibles et les câbles utilisés pour la liaison entre un véhicule tracteur de semi-remorque et la semi-remorque qui le suit doivent faire partie du véhicule tracteur.

Les conduites flexibles et les câbles utilisés pour la liaison entre un véhicule tracteur de remorque autre qu'une semi-remorque et la remorque qui le suit doivent faire partie de la remorque qui suit.

Dans le cas d'un raccord automatique, cette prescription relative au rattachement des conduites flexibles et des câbles ne s'applique pas. ».

Paragraphe 5.2.1.15, lire :

« 5.2.1.15 Dans le cas d'un véhicule à moteur auquel est autorisé l'attelage d'une remorque équipée d'un frein commandé par le conducteur du véhicule à moteur, le système de freinage de service du véhicule à moteur doit être équipé d'un dispositif conçu de telle manière qu'en cas de défaillance du système de freinage de la remorque, ou en cas d'interruption de la conduite d'alimentation en air (ou de tout autre type de raccordement adopté) entre le véhicule à moteur et sa remorque, il doit encore être possible de freiner le véhicule à moteur avec l'efficacité prescrite pour le freinage de secours ; à cet effet, il est prescrit notamment que ce dispositif se trouve sur le véhicule à moteur. ».

Paragraphes 5.2.1.18 à 5.2.1.18.2, lire :

« 5.2.1.18 Dans le cas d'un véhicule à moteur autorisé à tracter une remorque appartenant aux catégories O₃ ou O₄, les systèmes de freinage doivent satisfaire aux conditions suivantes :

5.2.1.18.1 Lorsque le système de freinage de secours du véhicule à moteur entre en action, un freinage modérable doit également être réalisé sur la remorque ;

5.2.1.18.2 En cas de défaillance du système de freinage de service du véhicule à moteur, si ce système est constitué par au moins deux sections indépendantes, la ou les sections qui ne sont pas affectées par cette défaillance doivent pouvoir actionner complètement ou partiellement les freins de la remorque. Cette action doit être modérable. Si cette fonction est assurée par une soupape qui est normalement en position repos, l'utilisation d'une telle soupape n'est admise que si son bon fonctionnement peut être facilement contrôlé par le conducteur sans l'utilisation d'outils, soit de l'intérieur de la cabine, soit de l'extérieur du véhicule ; ».

Paragraphe 5.2.1.19.2, modification sans objet en français.

Paragraphe 5.2.1.21, modification sans objet en français.

Paragraphe 5.2.1.27.9, lire :

« 5.2.1.27.9 En cas de défaillance de la transmission de commande électrique du système de freinage de service d'un véhicule à moteur équipé d'une ligne de commande électrique conforme au paragraphe 5.1.3.1.2 ou 5.1.3.1.3, l'actionnement à fond des freins de la remorque doit encore être possible ; ».

Paragraphe 5.2.1.28.1 à 5.2.1.28.2.1, lire :

« 5.2.1.28.1 La commande du freinage en fonction de la force sur l'attelage est uniquement autorisée sur le véhicule à moteur.

5.2.1.28.2 La commande du freinage en fonction de la force sur l'attelage doit avoir pour effet de réduire l'écart entre le taux de freinage dynamique du véhicule à moteur et celui du véhicule tracté. Le fonctionnement de cette commande doit être vérifié au moment de l'homologation de type selon une méthode qui doit être convenue entre le constructeur et le service technique. Des informations sur la méthode utilisée et les résultats de la vérification doivent être annexés au procès-verbal de l'homologation de type.

5.2.1.28.2.1 La commande du freinage en fonction de la force sur l'attelage peut déterminer le taux de freinage TM/PM ou la (les) valeur(s) de la demande de freinage de la remorque. Si le véhicule à moteur est équipé à la fois d'une conduite et d'une ligne de commande conformément au paragraphe 5.1.3.1.2 ci-dessus, les deux signaux doivent être soumis à des réglages de commande analogues. ».

Paragraphe 5.2.1.29.2, lire :

« 5.2.1.29.2 Les véhicules à moteur équipés d'une ligne de commande électrique ou autorisés à tracter une remorque équipée d'une transmission de commande électrique, doivent pouvoir émettre un signal d'avertissement distinct, de couleur jaune, pour signaler une défaillance de la transmission de commande électrique du système de freinage de la remorque. Le signal doit être actionné de la remorque comme suit :

a) Par l'intermédiaire de la broche n° 5 du raccord électrique conforme à la norme ISO 7638:2003⁹ ou par l'intermédiaire de la broche équivalente d'un raccord automatique conforme aux prescriptions de l'annexe 22 ;

et

b) Au moyen du signal d'avertissement de couleur jaune-auto chaque fois que la remorque communique des informations relatives à une défaillance via la voie communication de données sur la ligne de commande électrique.

Dans tous les cas, le signal émis par la remorque doit être affiché sans retard ni modification dans le véhicule à moteur. Ce signal d'avertissement ne doit pas s'allumer lorsque le véhicule est attelé à une remorque dépourvue de ligne de commande électrique ou de transmission de commande électrique ou lorsqu'il n'est pas attelé à une remorque. Cette fonction doit être automatique.

Le signal d'avertissement de couleur jaune-auto mentionné ci-dessus ne peut être utilisé que pour communiquer des informations équivalentes comme indiqué pour la broche n° 5 du raccord ISO 7638:2003 ou par l'intermédiaire de la broche équivalente d'un raccord automatique conforme aux prescriptions de l'annexe 22. ».

Paragraphe 5.2.1.29.2.1, lire :

« 5.2.1.29.2.1 Sur les véhicules à moteur équipés d'une ligne de commande électrique, lorsqu'ils sont électriquement raccordés à une remorque au moyen d'une ligne de commande électrique, le signal d'avertissement rouge défini au paragraphe 5.2.1.29.1.1 ci-dessus doit aussi être utilisé pour indiquer certaines défaillances spécifiées du système de freinage de la remorque, chaque fois que la remorque communique des informations relatives à une défaillance via la voie communication de données sur la ligne de commande électrique. La prescription énoncée ci-dessus s'applique également lorsqu'une remorque tractrice raccordée au véhicule à moteur transmet le signal d'avertissement rouge provenant d'une des remorques tractées qui la suit, comme indiqué dans la norme ISO 11992-2:2014. Le signal rouge s'ajoute au signal d'avertissement jaune défini au paragraphe 5.2.1.29.2 ci-dessus. Au lieu d'utiliser le signal d'avertissement rouge défini au paragraphe 5.2.1.29.1.1 et le signal d'avertissement jaune d'accompagnement comme indiqué ci-dessus, le véhicule à moteur peut être équipé d'un signal d'avertissement rouge distinct pour indiquer une défaillance du système de freinage d'une remorque. ».

Ajouter un nouveau paragraphe 5.2.1.29.7, libellé comme suit :

« 5.2.1.29.7 Les véhicules équipés d'un système de freinage électrique à récupération de la catégorie A ou de la catégorie B (telles que définies aux paragraphes 2.21.2 et 2.21.3), utilisant le système de freinage de service en renfort du système de freinage d'endurance uniquement lorsque l'état de charge de la batterie de traction est élevé et ne permet pas le stockage de l'énergie, doivent avertir le conducteur au plus tard lorsque l'efficacité du freinage de service est réduite et n'atteint plus le seuil d'efficacité minimale spécifié :

a) Au paragraphe 1.6.3 de l'annexe 4, au moyen du signal d'avertissement jaune, conformément au paragraphe 5.2.1.29.1.2 ;

et

b) Au paragraphe 2.2.1 de l'annexe 4, au moyen du signal d'avertissement rouge, conformément au paragraphe 5.2.1.29.1.1.

La méthode d'évaluation de l'efficacité du freinage de service (par exemple, au moyen du calcul de la température/de l'énergie ou de la commande de décélération) doit être décrite par le constructeur du véhicule et figurer dans le dossier devant être remis au service technique en application de l'annexe 18 du présent Règlement. ».

Ajouter un nouveau paragraphe 5.2.1.34, libellé comme suit :

« 5.2.1.34 Prescriptions spéciales applicables aux véhicules à moteur autorisés à tracter plusieurs remorques de la catégorie O₃ ou de la catégorie O₄.

5.2.1.34.1 Le véhicule à moteur doit être équipé d'une conduite de commande pneumatique et d'une ligne de commande électrique, comme indiqué au 5.1.3.1.2. ».

Paragraphe 5.2.2.12.1, lire :

« 5.2.2.12.1 Sur les remorques autres que les remorques tractrices équipées d'une ligne de commande électrique et électriquement raccordées à un véhicule tracteur au moyen d'une ligne de commande électrique, l'actionnement automatique des freins prévu au paragraphe 5.2.1.18.4.2 peut être inhibé, à condition que la pression dans les réservoirs d'air comprimé de la remorque soit suffisante pour obtenir l'efficacité de freinage définie au paragraphe 3.3 de l'annexe 4 du présent Règlement. ».

Paragraphe 5.2.2.15.2.1, lire :

« 5.2.2.15.2.1 Toute défaillance de la transmission de commande électrique de la remorque qui affecte le fonctionnement et l'efficacité des systèmes visés par le présent Règlement et toute défaillance de l'alimentation en énergie par l'intermédiaire du raccord ISO 7638:1997¹⁵ doivent être indiquées au conducteur au moyen du signal d'avertissement distinct défini au paragraphe 5.2.1.29.2, par l'intermédiaire de la broche n° 5 du raccord ISO 7638:2003¹⁵. En outre, les remorques équipées d'une ligne de commande électrique, lorsqu'elles sont électriquement raccordées à une remorque tractrice ou à un véhicule à moteur équipé d'une ligne de commande électrique doivent émettre des informations de défaillance pour actionner le signal d'avertissement rouge défini au paragraphe 5.2.1.29.2.1 ou le signal d'avertissement jaune défini au paragraphe 5.2.1.29.2, par l'intermédiaire de la voie communication de données sur la ligne de commande électrique, lorsque l'efficacité prescrite du frein de service de la remorque ne peut plus être assurée. ».

Paragraphe 5.2.2.17, modification sans objet en français.

Ajouter un nouveau paragraphe 5.2.2.17.3, libellé comme suit :

« 5.2.2.17.3 Répéteur

Si la longueur d'une ligne de commande électrique installée sur une remorque dépasse la ou les longueur(s) maximale(s) autorisée(s) selon la norme ISO 11992-1:2003, un dispositif de répétition des messages émis doit être installé de manière à diviser la ligne de commande électrique en deux segments, la longueur de chacun d'entre eux ne devant pas dépasser la valeur maximale autorisée selon la norme ISO 11992-1:2003. Les prescriptions de la norme ISO 11992 et les prescriptions pertinentes du présent Règlement doivent continuer à être appliquées. En ce qui concerne l'application de la norme ISO 11992-2:2014, la fonction du répéteur doit être considérée comme une fonction spéciale d'acheminement des messages permettant d'acheminer directement tous les messages sans modification. ».

Ajouter les nouveaux paragraphes 5.2.2.24 à 5.2.2.25.2, libellés comme suit :

« 5.2.2.24 Prescriptions spéciales applicables aux remorques tractrices de la catégorie O₃ ou de la catégorie O₄ capables de tracter une autre remorque de la catégorie O₃ ou de la catégorie O₄.

5.2.2.24.1 Les remorques tractrices doivent être équipées de conduites de commande ou d'alimentation pneumatiques et d'une ligne de commande électrique, comme indiqué au paragraphe 5.1.3.1.2 du présent Règlement, pour être raccordées au véhicule tracteur et aux véhicules tractés, respectivement par les têtes d'accouplement "avant" et "arrière" et par le raccord électrique.

5.2.2.24.2 Fonction d'acheminement des messages

Les remorques doivent être équipées d'une fonction d'acheminement des messages telle que définie au paragraphe 6.3 de la norme ISO 11992-2:2014. Le dispositif assurant cette fonction est censé être du type point-à-point, conformément à la prescription énoncée au paragraphe 5.1.3.6 concernant la ligne de commande électrique entre les unités de commande électroniques.

5.2.2.24.3 Le signal "broche 5" émis par la remorque tractée via la broche 5 du raccord électrique ISO 7638:2003 (ou via la broche équivalente d'un raccord automatique conforme aux prescriptions de l'annexe 22) doit être raccordé électriquement au signal "broche 5" produit par la remorque tractrice et communiqué au véhicule tracteur.

5.2.2.24.4 L'information concernant la "demande relative d'actionnement du frein", telle que définie dans les octets 7 et 8 du message EBS11 de la voie communication de données sur la ligne de commande électrique ne doit pas être prise en charge par les remorques tractrices. Cet état doit être indiqué au véhicule à moteur en

envoyant l'information relative au "support de la répartition de la force de freinage sur le plan transversal ou longitudinal" (voir octet 2, bits 3-4 du EBS21) avec une valeur de 00_b (désactivé) ou 11_b (pas pris en charge).

- 5.2.2.24.5 Dans le cas d'une remorque tractrice pour laquelle est autorisé l'attelage d'une remorque équipée d'un frein commandé par la remorque tractrice, le système de freinage de service de la remorque tractrice doit être équipé d'un dispositif conçu de telle manière qu'en cas de défaillance du système de freinage de la remorque tractée, ou en cas d'interruption de la conduite d'alimentation en air (ou de tout autre type de raccordement adopté) entre la remorque tractrice et la remorque tractée, il doit encore être possible de freiner la remorque tractrice avec au moins 50 % de l'efficacité prescrite pour le frein de service de la remorque concernée. Ce dispositif doit être situé sur la remorque tractrice.
- 5.2.2.24.6 Dans le cas d'une remorque tractrice autorisée à tracter une remorque appartenant aux catégories O₃ ou O₄, les systèmes de freinage doivent satisfaire aux conditions suivantes :
- 5.2.2.24.6.1 En cas de défaillance (par exemple de rupture ou de fuite) d'une des conduites pneumatiques de raccordement, de même qu'en cas d'interruption ou de défaillance de la ligne de commande électrique entre la remorque tractrice et sa remorque, il doit néanmoins être possible d'actionner complètement les freins de la remorque tractée au moyen du système de freinage de service de la remorque, sauf si cette défaillance entraîne automatiquement le freinage de la remorque tractée avec l'efficacité prescrite au paragraphe 3.3 de l'annexe 4 du présent Règlement.
- 5.2.2.24.6.2 Le système de freinage automatique mentionné au paragraphe 5.2.2.24.5.1 ci-dessus est considéré comme satisfaisant lorsque les conditions suivantes sont réunies :
- 5.2.2.24.6.2.1 Lorsque le système de freinage de service de la remorque tractrice est actionné à fond de course, la pression dans la conduite d'alimentation au niveau de la tête d'accouplement arrière doit tomber à 150 kPa dans les deux secondes qui suivent ; en outre, lorsque le système de freinage de service est relâché, la conduite d'alimentation doit être remise sous pression ;
- 5.2.2.24.6.2.2 Lorsque la pression dans la conduite d'alimentation entre la remorque tractrice et la remorque tractée baisse à un rythme d'au moins 100 kPa par seconde, le freinage automatique de la remorque tractée doit être déclenché avant que la pression ne tombe à 200 kPa.
- 5.2.2.24.6.3 Une remorque tractrice ne peut être utilisée qu'avec un véhicule à moteur équipé d'au moins une conduite de commande pneumatique et une ligne de commande électrique, comme indiqué au point 5.1.3.1.2. Si une telle remorque est raccordée à un véhicule à moteur équipé seulement d'une ligne de commande électrique comme indiqué au paragraphe 5.1.3.1.3, cette combinaison n'est pas considérée comme compatible. Dans ce cas, la remorque tractrice, lorsqu'elle est raccordée électriquement au véhicule à moteur, doit automatiquement actionner les freins de la remorque ou les maintenir actionnés. Le conducteur doit être averti au moyen du signal d'avertissement distinct jaune, défini au paragraphe 5.2.1.29.2.
- 5.2.2.24.6.4 Lorsqu'une remorque tractrice est freinée automatiquement par évacuation de la conduite d'alimentation du véhicule précédent, la remorque suivante doit également être freinée au moyen d'un signal de commande d'au moins 650 kPa à la tête d'accouplement pneumatique arrière.
- 5.2.2.24.7 Le système de freinage de la remorque tractée ne peut être utilisé qu'en combinaison avec le système de freinage de service, de freinage de stationnement ou de freinage automatique de la remorque tractrice. Toutefois, il est autorisé d'actionner seulement les freins de la remorque tractée lorsque le fonctionnement des freins de la remorque tractée est déclenché

automatiquement par la ou les remorques tractrices dans le seul but de stabiliser le véhicule.

- 5.2.2.24.8 Les dispositions ci-après s'appliquent lors des contrôles de plausibilité entre les signaux des conduites de commande pneumatiques et des lignes de commande électriques dans un ensemble modulaire de remorques tractrices et de remorques :

Lorsque le signal de commande électrique dépasse l'équivalent de 100 kPa, la remorque tractée doit vérifier qu'un signal pneumatique est présent. En fonction de la position de la remorque dans l'ensemble modulaire de véhicules, le délai entre les signaux des lignes de commande électriques et des conduites de commande pneumatiques défini dans le tableau ci-dessous doit être respecté ; si aucun signal pneumatique n'est présent, le conducteur doit recevoir un avertissement de la remorque au moyen du signal d'avertissement jaune distinct mentionné au paragraphe 5.2.1.29.2 ci-dessus :

Remorque numéro 2 : 2 secondes

Remorque numéro 3 : 3 secondes

Remorque numéro 4 : 4 secondes

Remorque numéro 5 : 5 secondes

- 5.2.2.24.9 La variation entre la demande de freinage au niveau de la ligne ou de la conduite de commande arrière de la remorque tractrice et celle de la ligne ou de la conduite de commande avant de cette remorque ne doit pas s'écarter, dans des conditions statiques, des valeurs suivantes :

a) Conduites de commande pneumatiques : 0 à +20 kPa au niveau de la tête d'accouplement avant pour une demande de 100 kPa et 0 à +50 kPa pour une demande de 650 kPa.

b) Ligne de commande électrique : aucun écart autorisé

Les prescriptions relatives à la conduite de commande pneumatique mentionnées dans le présent paragraphe doivent être appliquées même lorsque la remorque n'est pas alimentée en électricité.

- 5.2.2.24.10 Système de freinage de stationnement

5.2.2.24.10.1 L'efficacité du frein de stationnement d'une remorque tractrice doit être assurée par l'actionnement de freins à ressort conformes aux prescriptions pertinentes des annexes 4 et 8.

5.2.2.24.10.2 L'actionnement du système de freinage de stationnement de la remorque tractrice entraîne le freinage de la remorque tractée.

- 5.2.2.24.11 Prescriptions spéciales applicables aux diabolos

- 5.2.2.24.11.1 Diabolo à timon rigide

Un diabolo à timon rigide tel que défini au paragraphe 2.42.1 du présent Règlement doit être considéré comme une remorque à essieu central en ce qui concerne les prescriptions du paragraphe 3 de l'annexe 4 et du paragraphe 5 de l'annexe 10.

- 5.2.2.24.11.2 Diabolo à timon articulé

(Réservé, véhicule non visé par le présent Règlement)

- 5.2.2.24.12 Prescriptions spéciales applicables aux semi-remorques à sellette
Une semi-remorque à sellette telle que définie au paragraphe 2.42.2 du présent Règlement doit être considérée comme une semi-remorque en ce qui concerne les prescriptions du paragraphe 3 de l'annexe 4 et du paragraphe 5 de l'annexe 10.
- 5.2.2.25 Prescriptions spéciales applicables aux remorques autres que les remorques tractrices de la catégorie O₃ ou de la catégorie O₄, pour lesquelles l'attelage à une remorque tractrice est autorisé.
- 5.2.2.25.1 La remorque doit être équipée d'une conduite de commande pneumatique et d'une ligne de commande électrique, comme indiqué au 5.1.3.1.2.
- 5.2.2.25.2 L'efficacité du frein de stationnement de la remorque doit être assurée par l'actionnement de freins à ressort conformes aux prescriptions pertinentes des annexes 4 et 8. ».

Annexe 2,

Ajouter un nouveau point 9.4.6, libellé comme suit :

- « 9.4.6 Le véhicule à moteur est/n'est pas² autorisé à tracter plus d'une remorque de la catégorie O₃ ou de la catégorie O₄. ».

Point 14.7.3, lire :

- « 14.7.3 Tuyaux flexibles du tracteur/de la remorque tractrice² d'un véhicule articulé :
Longueurm
Diamètre intérieurmm ».

Ajouter un nouveau point 14.16, libellé comme suit :

- « 14.16 La remorque tractrice est/n'est pas² autorisée à tracter une remorque de la catégorie O₃ ou de la catégorie O₄. ».

Ajouter un nouveau point 14.17, libellé comme suit :

- « 14.17 La remorque est/n'est pas² autorisée à être tractée par une remorque tractrice (de la catégorie O₃ ou de la catégorie O₄). ».

Annexe 4

Paragraphe 1.5.1.8, lire :

- « 1.5.1.8 Pour les véhicules équipés d'un système de freinage électrique à récupération de la catégorie B, l'état des batteries du véhicule au début de l'essai doit être tel que la contribution à la force de freinage du système électrique à récupération ne dépasse pas la valeur minimale garantie par la conception du système.

Cette prescription est réputée satisfaite si les batteries se trouvent dans l'un des états de charge énumérés dans les quatre clauses du paragraphe 1.4.1.2.2 ci-dessus. ».

Ajouter un nouveau paragraphe 1.6.5, libellé comme suit :

- « 1.6.5 Pour les véhicules équipés d'un système de freinage électrique à récupération, l'état des batteries du véhicule au début de l'essai doit être tel que la contribution à la force de freinage du système électrique à récupération ne dépasse pas la valeur minimale garantie par la conception du système.

Cette prescription est réputée satisfaite si les batteries se trouvent dans l'un des états de charge énumérés dans les quatre clauses du paragraphe 1.4.1.2.2 ci-dessus. ».

Ajouter un nouveau paragraphe 1.8.2.4, libellé comme suit :

« 1.8.2.4 Pour les véhicules équipés d'un système de freinage électrique à récupération, l'état des batteries du véhicule au début de l'essai doit être tel que la contribution à la force de freinage du système électrique à récupération ne dépasse pas la valeur minimale garantie par la conception du système.

Cette prescription est réputée satisfaite si les batteries se trouvent dans l'un des états de charge énumérés dans les quatre clauses du paragraphe 1.4.1.2.2 ci-dessus. ».

Ajouter un nouveau paragraphe 1.8.2.5, libellé comme suit :

« 1.8.2.5 Pour les véhicules équipés d'un système de freinage d'endurance comportant des systèmes de freinage électrique à récupération et lorsque le système de freinage de service est utilisé alors qu'il est impossible de stocker de l'énergie dans la batterie de traction pour la seule raison que celle-ci est pleinement chargée, deux types d'essais différents doivent être effectués :

- a) Un essai effectué conformément au paragraphe 1.8 de l'annexe 4, dans lequel l'état de charge de la batterie de traction est tel qu'il permet d'effectuer l'essai sans utiliser le système de freinage de service (par exemple, l'état de charge de la batterie de traction est suffisamment bas) ;
- b) Un essai dans les conditions du paragraphe 1.6.1 ci-dessus, dans une descente de 7 %. Pendant l'essai, le système de freinage de service doit être utilisé et peut être associé à un système de freinage d'endurance (par exemple un système de freinage électrique à récupération, ou un frein d'endurance supplémentaire tel qu'une résistance à refroidissement). Après cet essai et compte tenu du fait que les freins de service ne doivent pas refroidir de manière appréciable, un essai supplémentaire est effectué conformément aux dispositions du paragraphe 1.6.3 de l'annexe 4. La décélération moyenne en régime doit correspondre à une valeur supérieure ou égale à 5 m/s².

L'état des batteries du véhicule au début de l'essai dans les conditions énoncées au paragraphe 1.6.1 doit être tel que la contribution du système de freinage à récupération à la force de freinage produite ne soit pas supérieure au niveau minimal garanti par la conception du système.

Cette prescription est réputée satisfaite si les batteries se trouvent dans l'un des états de charge énumérés dans les quatre clauses du paragraphe 1.4.1.2.2 ci-dessus. ».

Paragraphe 2.3.2, lire :

« 2.3.2 Sur les véhicules à moteur auxquels il est autorisé d'atteler une ou plusieurs remorques, le système de freinage de stationnement du véhicule doit pouvoir maintenir l'ensemble en charge à l'arrêt sur une pente ascendante ou descendante de 12 %. ».

Annexe 6

Ajouter un nouveau paragraphe 4, libellé comme suit :

« 4. Remorques tractrices

4.1 Les remorques tractrices doivent non seulement satisfaire aux prescriptions énoncées au paragraphe 3 ci-dessus, mais aussi aux prescriptions suivantes :

4.1.1 Le temps de réponse de la ligne de commande des remorques tractrices doit être mesuré sans le véhicule à moteur. Pour remplacer le véhicule à moteur, il est nécessaire de disposer d'un simulateur auquel sont raccordées les têtes d'accouplement avant de la ligne d'alimentation, de la conduite de commande pneumatique et de la ligne de commande électrique. Le simulateur défini aux paragraphes 3.3 et 3.4 ci-dessus est utilisé aux fins de l'essai.

- 4.1.2 Prescriptions applicables aux remorques tractrices ; outre les prescriptions énoncées au paragraphe 1.1 de la présente annexe, le temps de réponse doit être mesuré à l'extrémité d'une conduite de 2,5 m de long et de 13 mm de diamètre intérieur qui doit être raccordée à la tête d'accouplement située le plus en arrière de la ligne de commande du système de freinage de service. Pendant cet essai, un volume de $385 \pm 5 \text{ cm}^3$ (considéré comme équivalent au volume d'une conduite de 2,5 m de long ayant un diamètre intérieur de 13 mm à une pression de 650 kPa) doit être raccordé à la tête d'accouplement de la conduite d'alimentation. Les remorques tractrices pour semi-remorques doivent être équipées de conduites flexibles pour le raccordement aux semi-remorques. Les têtes d'accouplement se trouveront donc à l'extrémité de ces conduites flexibles. La longueur et le diamètre intérieur des conduites doivent être précisés au point 14.7.3 de la fiche conforme au modèle visé à l'annexe 2 du présent Règlement.
- 4.1.3 La pression dans la conduite d'alimentation à l'avant de la remorque tractée doit être de 650 kPa.
- 4.1.4 Prescriptions d'efficacité
- 4.1.4.1 Le temps s'écoulant entre le moment où la pression produite dans la conduite de commande avant par le simulateur atteint 65 kPa et le moment où la pression au niveau de la tête d'accouplement arrière de la remorque tractrice atteint 75 % de sa valeur asymptotique ne doit pas dépasser 0,4 s.
- 4.1.4.2 Les remorques tractrices doivent être contrôlées au moyen de l'alimentation électrique fournie à la remorque par le raccord ISO 7638:2003 (7 broches).
- 4.1.4.3 Il n'est pas nécessaire de contrôler la différence de temps de réaction de la ligne de commande électrique au niveau de la tête d'accouplement avant et de la tête d'accouplement arrière de la remorque, car elle est définie dans la norme ISO 11992:2014 et fait donc partie de l'évaluation mentionnée à l'annexe 17.
- 4.1.4.4 Pour les remorques tractrices équipées d'une conduite de commande pneumatique et d'une ligne de commande électrique, la mesure du temps de réponse de chaque conduite ou ligne de commande doit être effectuée indépendamment, conformément à la procédure appropriée définie ci-dessus. ».

Annexe 7, partie A (Systèmes de freinage à air comprimé)

Ajouter un nouveau paragraphe 1.3.3, libellé comme suit :

- « 1.3.3 Sur les remorques tractrices, pendant l'essai décrit au paragraphe 1.3.2 ci-dessus, la conduite d'alimentation arrière doit être obturée et un réservoir d'air comprimé de 0,5 l doit être raccordé directement à la tête d'accouplement arrière de la conduite de commande pneumatique. Avant chacun des freinages, la pression dans ce réservoir d'air comprimé doit être ramenée à zéro. Après l'essai décrit au paragraphe 1.3.1 ci-dessus, le niveau d'énergie alimentant la conduite de commande pneumatique arrière ne doit pas descendre au-dessous de la moitié de la valeur obtenue lors du premier freinage. ».

Annexe 17

Ajouter un nouveau paragraphe 4.3, libellé comme suit :

- « 4.3 Prescriptions supplémentaires applicables aux remorques tractrices
- 4.3.1 Les simulateurs définis au paragraphe 4.1 ci-dessus doivent être raccordés aux interfaces ISO 7638 avant et arrière. Il est également possible d'utiliser un seul simulateur, à condition qu'il soit capable à la fois d'émettre et de recevoir des messages ISO 11992 aux raccords ISO 7638 avant et arrière.
- 4.3.2 Signaux transmis par la ligne de commande :
- 4.3.2.1 Les paramètres définis dans l'EBS 12 (octet 3) de la norme ISO 11992-2:2014 doivent être contrôlés au niveau du raccord ISO 7638 arrière de la remorque

tractrice pour vérifier qu'ils correspondent à la spécification du véhicule à moteur comme suit :

<i>Signaux transmis par la ligne de commande</i>	<i>EBS 12 (octet 3)</i>	
	<i>Bits 1-2</i>	<i>Bits 5-6</i>
Demande du frein de service provenant d'un circuit électrique	00 _b	
Demande du frein de service provenant de deux circuits électriques	01 _b	
Le véhicule est dépourvu de conduite de commande pneumatique ¹		00 _b
Le véhicule est équipé d'une conduite de commande pneumatique		01 _b

4.3.2.2 Les paramètres définis dans l'EBS 12 (octet 3) de la norme ISO 11992-2:2014 doivent être contrôlés au raccord ISO 7638 arrière de la remorque tractrice pour vérifier qu'ils correspondent aux spécifications de la remorque tractrice comme suit :

<i>Signaux transmis par la ligne de commande</i>	<i>EBS 12 (octet 3)</i>	
	<i>Bits 1-2</i>	<i>Bits 5-6</i>
Demande du frein de service provenant d'un circuit électrique	00 _b	
Demande du frein de service provenant de deux circuits électriques	01 _b	
Le véhicule est dépourvu de conduite de commande pneumatique ¹		00 _b
Le véhicule est équipé d'une conduite de commande pneumatique		01 _b

4.3.3 Fonctionnement du frein de service

4.3.3.1 La réponse de la remorque, au niveau de la tête d'accouplement arrière, aux paramètres définis dans l'EBS 11 de la norme ISO 11992-2:2014 doit être vérifiée comme suit :

La pression dans la conduite d'alimentation au début de chaque essai doit être ≥ 700 kPa et le véhicule doit être chargé (cette charge peut être simulée pour l'essai).

Sur les remorques équipées d'une conduite de commande pneumatique et d'une ligne de commande électrique :

- a) La conduite et la ligne doivent être raccordées ;
- b) La conduite et la ligne doivent transmettre des signaux simultanément ;
- c) Le simulateur doit envoyer des messages EBS 12 (octet 3 et bits 5-6) sur 01_b, pour indiquer à la remorque qu'une conduite de commande pneumatique devrait être raccordée.

¹ Cette caractéristique est interdite par la note 4 du paragraphe 5.1.3.1.3 et le paragraphe 5.2.2.24.1 du présent Règlement.

Paramètres à vérifier :

<i>Message émis par le simulateur</i>		<i>Signal au niveau de la ligne de contrôle électrique ISO 7638 arrière</i>
<i>Octets</i>	<i>Valeur du signal numérique de demande</i>	<i>Valeur du signal numérique de demande</i>
3-4	0	0
3-4	33280 _d (650 kPa)	33280 _d (650 kPa)

4.3.3.2 Sur les remorques équipées d'une conduite de commande pneumatique et d'une ligne de commande électrique :

- a) Seule la ligne de commande électrique doit être raccordée ;
- b) Le simulateur doit émettre les messages suivants :
- c) EBS 12 (octet 3 et bits 5-6) sur 00_b, pour indiquer à la remorque qu'une conduite de commande pneumatique n'est pas disponible et EBS 12 (octet 3 et bits 1-2) sur 01_b pour indiquer à la remorque que le signal transmis par la ligne de commande électrique provient de deux circuits électriques.

Paramètres à vérifier :

<i>Message émis par le simulateur</i>		
<i>Octets</i>	<i>Valeur du signal numérique de demande</i>	<i>Pression dans les chambres de frein</i>
3-4	0	Au moins celle définie dans les spécifications de freinage du constructeur pour une demande de 33280 _d (650 kPa)

4.3.3.3 Signaux d'information

4.3.3.3.1 Vérifier que le message ou le signal d'avertissement approprié est transmis du raccord de la ligne de commande électrique arrière au raccord de la ligne de commande électrique avant comme suit :

4.3.3.3.1.1 Demande d'allumage du signal d'avertissement rouge :

Simuler un message EBS 22 (octet 2 et bits 3-4) fixé à 01_b (demande d'allumage du signal d'avertissement rouge) et 00_b (pas de demande d'allumage du signal d'avertissement rouge) au raccord de la ligne de commande électrique arrière.

4.3.3.3.1.2 Demande d'allumage du signal d'avertissement jaune (jaune-auto) :

Simuler un message EBS 22 (octet 2 et bits 5-6) fixé à 01_b (demande d'allumage du signal d'avertissement jaune) et 00_b (pas de demande d'allumage du signal d'avertissement jaune) au raccord de la ligne de commande électrique arrière.

4.3.3.3.1.3 Alimentation électrique du véhicule suffisante/insuffisante

Simuler un message EBS 22 (octet 2 et bits 1-2) fixé à 01_b (alimentation suffisante) et 00_b (alimentation insuffisante) au raccord de la ligne de commande électrique arrière.

4.3.3.3.1.4 Alimentation pneumatique du véhicule suffisante/insuffisante

Simuler un message EBS 23 (octet 1 et bits 7-8) fixé à 01_b (alimentation suffisante) et 00_b (alimentation insuffisante) au raccord de la ligne de commande électrique arrière.

4.3.3.3.1.5 Allumage des feux-stop

Simuler un message EBS 22 (octet 4 et bits 5-6) fixé à 00 (les feux-stop ne sont pas allumés) et 01 (les feux-stop sont allumés) au raccord de la ligne de commande électrique arrière.

4.3.3.3.1.6 Intervention du système de stabilisation de la remorque

Simuler un message EBS 21 (octet 2 et bits 1-2) fixé à 00 (VDC non actif) et 01 (VDC actif) au raccord de la ligne de commande électrique arrière – voir également le paragraphe 5.2.2.24.9 du présent Règlement.

4.2.2.4 Contrôles complémentaires

Des contrôles complémentaires peuvent être effectués pour s'assurer que les messages définis à l'annexe 16 sont transmis du raccord de la ligne de commande électrique arrière au raccord de la ligne de commande électrique avant. ».

Annexe 21,

Paragraphe 2.2.2, lire :

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

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