|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nations Unies | ECE/TRANS/WP.29/2022/69 | |
| _unlogo | **Conseil économique et social** | | Distr. générale  5 avril 2022  Français  Original : anglais |

**Commission économique pour l’Europe**

Comité des transports intérieurs

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

**187e session**

Genève, 21-24 juin 2022

Point 4.6.7 de l’ordre du jour provisoire

**Accord de 1958 :  
Examen de projets d’amendements à des Règlements ONU existants,   
soumis par le GRSP**

* Proposition de série 05 d’amendements au Règlement ONU no 12 (Mécanisme de direction)

Communication du Groupe de travail de la sécurité passive[[1]](#footnote-2)\*

Le texte ci-après, adopté par le Groupe de travail de la sécurité passive (GRSP) à sa soixante-dixième session (ECE/TRANS/WP.29/GRSP/70, par. 8), est fondé sur le document ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2021/18, tel que modifié par l’annexe II du rapport. Il est soumis 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 à leurs sessions de juin 2022.

*Dans la totalité du document*, remplacer, en anglais, les termes « electrical power train » par « electric power train » (modification sans objet en français).

*Paragraphes 2.20 à 2.24*, lire :

« 2.20 Par “*système rechargeable de stockage de l’énergie électrique (SRSEE)*”, le système de stockage de l’énergie rechargeable qui fournit l’énergie électrique nécessaire à la traction électrique.

Une batterie dont la fonction principale est de fournir de l’énergie pour le démarrage du moteur, l’éclairage ou d’autres fonctions auxiliaires du véhicule n’est pas considérée comme un SRSEE.

Le SRSEE peut comprendre des systèmes de support physique, de régulation thermique et de commande électronique, ainsi que des carters de protection ;

2.21 Par “*barrière de protection électrique*”, l’élément de protection contre tout contact direct avec des éléments sous haute tension.

2.22 Par “*chaîne de traction électrique*”, l’ensemble du circuit électrique comprenant le ou les moteurs de traction, et pouvant comprendre le SRSEE, le système de conversion de l’énergie électrique, les convertisseurs électroniques, le faisceau de câblage et les connecteurs, et le système de raccordement pour la recharge du SRSEE.

2.23 Par “*élément sous tension*”, un élément conducteur conçu pour être mis sous tension en conditions normales d’utilisation.

2.24 Par “*partie conductrice exposée*”, une partie conductrice qui peut être touchée selon les dispositions relatives au degré de protection IPXXB et qui n’est normalement pas mise sous tension mais peut l’être en cas de défaillance de l’isolation. Il s’agit notamment des éléments protégés par un cache qui peut être enlevé sans avoir recours à des outils. ».

*Paragraphe 2.31*, lire :

« 2.31 Par “*circuit électrique*”, un ensemble d’éléments interconnectés conçus pour être sous tension dans des conditions normales de fonctionnement. ».

*Paragraphes 2.35 à 2.38*, lire :

« 2.35 Par “*rail haute tension*”, le circuit électrique, y compris le système de raccordement pour la recharge du SRSEE, qui fonctionne sous haute tension.

Dans le cas des circuits électriques qui sont interconnectés galvaniquement et remplissent les conditions de tension voulues, seuls les éléments ou parties du circuit électrique qui fonctionnent à haute tension sont considérés comme un rail haute tension.

2.36 Par “*isolant solide*”, le revêtement isolant du faisceau de câblage destiné à recouvrir les éléments sous haute tension et à les protéger contre tout contact direct.

2.37 Par “*fonction de déconnexion automatique*”, une fonction qui, lorsqu’elle est activée, sépare galvaniquement les sources d’énergie électrique du reste du circuit haute tension de la chaîne de traction électrique.

2.38 Par “*batterie de traction de type ouvert*”, un type de batterie nécessitant d’être remplie d’un liquide et produisant de l’hydrogène qui est relâché dans l’atmosphère. ».

*Ajouter les nouveaux paragraphes 2.39 à 2.46*, libellés comme suit :

« 2.39 Par “*électrolyte aqueux*”, un électrolyte utilisant de l’eau comme solvant pour les composés (acides ou bases, par exemple), qui produit des ions conducteurs à la suite de sa dissociation.

2.40 Par “*fuite d’électrolyte*”, la perte d’électrolyte par le SRSEE sous forme liquide.

2.41 Par “*électrolyte non aqueux*”, un électrolyte dont le solvant n’est pas l’eau.

2.42 Par “*conditions normales d’utilisation*”, les modes et conditions d’utilisation que l’on s’attend à constater dans le cadre de l’utilisation ordinaire du véhicule, à savoir la conduite du véhicule aux vitesses autorisées et indiquées sur les panneaux de signalisation, le stationnement ou l’arrêt dans un scénario de circulation, ainsi que la recharge au moyen de chargeurs compatibles avec les prises de recharge prévues sur le véhicule. Sont exclues les conditions suivantes : véhicule endommagé du fait d’un accident, d’un objet encombrant la chaussée ou d’un acte de vandalisme, véhicule incendié ou immergé dans de l’eau, ou véhicule nécessitant une réparation ou un entretien ou en cours de réparation ou d’entretien.

2.43 Par “*condition spécifique de tension*”, la condition dans laquelle la tension maximale d’un circuit électrique relié galvaniquement entre un élément sous tension CC et tout autre élément sous tension (courant continu ou courant alternatif) est inférieure ou égale à 30 V en courant alternatif (valeur efficace) et inférieure ou égale à 60 V en courant continu.

*Nota* : Lorsqu’un élément sous tension CC d’un tel circuit électrique est relié à la masse électrique et que la condition spécifique de tension s’applique, la tension maximale entre tout élément sous tension et la masse électrique est inférieure ou égale à 30 V en courant alternatif (valeur efficace) et inférieure ou égale à 60 V en courant continu.

Pour les tensions continues pulsées (tensions alternatives sans changement de polarité), le seuil de courant continu doit être appliqué.

2.44 Par “*niveau de charge*”, la charge électrique disponible dans le SRSEE, exprimée en pourcentage de sa capacité nominale.

2.45 Par “*feu*”, l’émission de flammes par le véhicule. Les étincelles et les arcs électriques ne sont pas considérés comme des flammes.

2.46 Par “*explosion*”, une libération soudaine d’énergie suffisante pour engendrer une onde de choc ou des projections susceptibles de causer des dégâts structurels ou physiques dans la zone située autour du véhicule. ».

*Paragraphe 4.2.2*, lire :

« 4.2.2 Chaque type homologué reçoit un numéro d’homologation conformément à l’annexe 4 de l’Accord de 1958 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3 et Amend.1). ».

*Paragraphe 4.3.2*, lire :

« 4.3.2 Chaque type homologué reçoit un numéro d’homologation conformément à l’annexe 4 de l’Accord de 1958 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3 et Amend.1). ».

*Paragraphes 5.5 à 5.5.1.3*, lire :

« 5.5 À l’issue de l’essai effectué selon la procédure définie à l’annexe 3 du présent Règlement, la chaîne de traction électrique à haute tension ainsi que les systèmes à haute tension qui sont reliés galvaniquement au rail haute tension de la chaîne de traction doivent satisfaire aux critères suivants :

5.5.1 Protection contre les chocs électriques

Après le choc, les rails haute tension doivent satisfaire à l’un au moins des quatre critères énoncés aux paragraphes 5.5.1.1 à 5.5.1.4.2.

Si le véhicule est équipé d’une fonction de déconnexion automatique, ou d’un ou de plusieurs dispositifs qui isolent électriquementle circuit de la chaîne de traction électrique pendant la conduite, l’un au moins des critères ci-après doit s’appliquer au circuit déconnecté ou à chacun des circuits isolés après la déconnexion.

Les critères définis au paragraphe 5.5.1.4 ci-dessous ne s’appliquent cependant pas si plus d’un élément d’une partie du rail haute tension ne bénéficie pas d’un degré de protection IPXXB.

Si l’essai de choc est effectué alors qu’une ou plusieurs parties du système haute tension ne sont pas sous tension, à l’exception de tout dispositif de couplage destiné à charger le SRSEE qui n’est pas mis sous tension pendant la conduite, la protection de la ou des parties en question contre les chocs électriques doit être assurée conformément au paragraphe 5.5.1.3 ou au paragraphe 5.5.1.4 ci-dessous.

5.5.1.1 Absence de haute tension

Les tensions Ub, U1 et U2 des rails haute tension doivent être inférieures ou égales à 30 V en courant alternatif ou à 60 V en courant continu dans les 60 s suivant le choc lorsque la mesure est prise comme indiqué au paragraphe 2 de l’annexe 7.

5.5.1.2 Faible niveau d’énergie électrique

L’énergie totale des rails haute tension doit être inférieure à 0,2 joules lorsqu’elle est mesurée conformément à la procédure d’essai décrite au paragraphe 3 de l’annexe 7, avec la formule a). Elle peut aussi être calculée au moyen de la tension mesurée Ub du rail haute tension et de la capacitance des condensateurs X (Cx) spécifiée par le constructeur dans la formule b) du paragraphe 3 de l’annexe 7.

L’énergie contenue dans les condensateurs Y (TEy1, TEy2) doit aussi être inférieure à 0,2 joules. On la calcule en mesurant les tensions U1 et U2des rails haute tension et de la masse, ainsi que la capacitance des condensateurs Y spécifiée par le constructeur dans la formule c) du paragraphe 3 de l’annexe 7.

5.5.1.3 Protection physique

Contre tout contact direct avec les éléments sous haute tension, garantir le degré de protection IPXXB.

L’évaluation doit être effectuée conformément aux prescriptions du paragraphe 4 de l’annexe 7.

De plus, pour une protection contre les chocs électriques provenant d’un contact indirect, la résistance entre toutes les parties conductrices exposées **des** barrières ou carters de protection électrique et la masse électrique doit être inférieure à 0,1 Ω et la résistance entre deux éléments conducteurs de barrières ou carters de protection électrique exposés, simultanément accessibles et distants de moins de 2,5 m l’un de l’autre, doit être inférieure à 0,2 Ω. Ces deux résistances doivent être mesurées sous une intensité d’au moins 0,2 A ; elles peuvent également être calculées sur la base des valeurs de résistance des éléments pertinents du circuit électrique mesurées séparément.

Il est satisfait à ces prescriptions si la liaison galvanique a été effectuée par soudage. En cas de doute, ou si la liaison est assurée autrement que par soudage, les mesures doivent être faites au moyen de l’une des procédures d’essai décrites au paragraphe 4.1 de l’annexe 7. ».

*Paragraphe 5.5.1.4.2*, lire :

« 5.5.1.4.2 Chaîne de traction électrique comportant des rails combinés sous courant continu et sous courant alternatif

Si les rails haute tension sous courant alternatif et les rails haute tension sous courant continu sont reliés électriquement, ils doivent satisfaire à l’une au moins des prescriptions suivantes :

a) La résistance d’isolement entre le rail haute tension et la masse électrique doit être au minimum de 500 Ω/V de tension de fonctionnement ;

b) La résistance d’isolement entre le rail haute tension et la masse électrique doit être d’au moins 100 Ω/V de tension de fonctionnement et le rail à courant alternatif doit satisfaire aux prescriptions relatives à la protection physique énoncées au paragraphe 5.5.1.3 ;

c) La résistance d’isolement entre le rail haute tension et la masse électrique doit être d’au moins 100 Ω/V de tension de fonctionnement et le rail à courant alternatif doit satisfaire aux prescriptions relatives à l’absence de haute tension énoncées au paragraphe 5.5.1.1. ».

*Paragraphe 5.5.2*, lire :

« 5.5.2 Fuite d’électrolyte

5.5.2.1 Cas d’un SRSEE à électrolyte aqueux

Au cours des 60 min qui suivent le choc, il ne doit se produire aucune fuite d’électrolyte du SRSEE vers l’habitacle et une fuite maximale de 7 % en volume pouvant aller jusqu’à 5,0 l d’électrolyte est admise à l’extérieur de l’habitacle. On peut mesurer la quantité d’électrolyte écoulée, une fois celui-ci recueilli, en employant les méthodes classiques de détermination des volumes de liquide. Dans le cas d’un récipient contenant du solvant Stoddard, un liquide de refroidissement coloré et l’électrolyte, il faut isoler les fluides en fonction de leur masse volumique avant de les mesurer.

5.5.2.2 Cas d’un SRSEE à électrolyte non aqueux

Au cours des 60 min qui suivent le choc, il ne doit se produire aucune fuite d’électrolyte liquide du SRSEE ni vers l’habitacle ou le compartiment à bagages ni à l’extérieur du véhicule. La recherche d’une fuite éventuelle doit être effectuée par inspection visuelle sans démontage d’aucune partie du véhicule. ».

*Paragraphe 5.5.3*, lire :

« 5.5.3 Maintien en place du SRSEE

Le SRSEE doit rester fixé au véhicule par au moins un ancrage, un support ou une structure transférant les charges subies à la structure du véhicule. Tout SRSEE installé à l’extérieur de l’habitacle ne doit pas pénétrer dans celui-ci. ».

*Ajouter le nouveau paragraphe 5.5.4*, libellé comme suit:

« 5.5.4 Risque de feu

Au cours des 60 min qui suivent le choc, on ne doit observer aucun feu ni aucune explosion à l’emplacement du SRSEE. ».

*Paragraphe 5.6*, lire :

*«*5.6 Les prescriptions des paragraphes 5.5 à 5.5.4 ci-dessus sont considérées comme remplies si le véhicule équipé d’une chaîne de traction électrique à haute tension satisfait aux prescriptions des paragraphes 5.2.8 à 5.2.8.4 du Règlement ONU no 94, série 04 d’amendements, ou aux prescriptions des paragraphes 5.2.8 à 5.2.8.4 du Règlement ONU no 137, série 02 d’amendements. ».

*Paragraphes 7.1 à 7.3,* lire :

« 7.1 Toute modification du type de véhicule ou du type de commande de direction en ce qui concerne le présent Règlement ONU est portée à la connaissance de l’autorité qui a homologué le type de véhicule ou le type de commande de direction. Cette autorité peut alors :

a) Soit décider, en concertation avec le constructeur, d’accorder une nouvelle homologation de type ;

b) Soit appliquer la procédure décrite au paragraphe 7.1.1 (révision) et, le cas échéant, la procédure décrite au paragraphe 7.1.2 (extension).

7.1.1 Révision

Lorsque des renseignements consignés dans le dossier d’information sont modifiés et que l’autorité d’homologation de type considère que ces modifications ne risquent pas d’avoir des conséquences néfastes notables, et si le véhicule satisfait encore aux prescriptions, lesdites modifications sont qualifiées de “révisions”.

En pareil cas, l’autorité d’homologation de type doit publier les pages révisées du dossier d’information en faisant clairement apparaître sur chacune des pages révisées la nature de la modification et la date de republication. Une version récapitulative et actualisée du dossier d’information, accompagnée d’une description détaillée de la modification, est réputée satisfaire à cette prescription.

7.1.2 Extension

La modification doit être considérée comme une “extension” si, outre les modifications apportées aux renseignements consignés dans le dossier d’information :

a) D’autres contrôles ou essais sont nécessaires ; ou

b) Une information figurant sur la fiche de communication (à l’exception des pièces jointes) a été modifiée ; ou

c) L’homologation au titre d’une série ultérieure d’amendements est demandée après l’entrée en vigueur de celle-ci.

7.2 Sans préjudice des dispositions du paragraphe 7.1 ci-dessus, il ne faut pas considérer comme une modification du type de véhicule une variante de ce véhicule dont la masse en ordre de marche est inférieure à la masse du véhicule soumis à l’essai d’homologation.

7.3 La confirmation, l’extension ou le refus de l’homologation sont notifiés aux Parties contractantes à l’Accord appliquant le présent Règlement par la procédure indiquée au paragraphe 4.3 ci-dessus. En outre, la liste des pièces constituant le dossier d’information et des procès-verbaux d’essai, annexée à la fiche de communication de l’annexe 1A ou de l’annexe 1B, doit être modifiée en conséquence de manière que soit indiquée la date de la révision ou de l’extension la plus récente. ».

*Paragraphe 7.4*, supprimer.

*Paragraphe 8*, lire :

* « 8. Conformité de la production

Les procédures de contrôle de la conformité de la production doivent être conformes à celles qui sont indiquées dans l’annexe 1 de l’Accord (E/ECE/TRANS/505/Rev.3 et Amend.1) et satisfaire aux prescriptions ci‑après : ».

*Paragraphe 9.2*, lire :

« 9.2 Si une Partie contractante à l’Accord appliquant le présent Règlement retire une homologation qu’elle a précédemment accordée, elle en informe aussitôt les autres Parties contractantes appliquant le présent Règlement, au moyen d’une copie de la fiche d’homologation portant à la fin, en gros caractères, la mention signée et datée “HOMOLOGATION RETIRÉE” ».

*Paragraphe 11*, lire :

* « 11. Arrêt définitif de la production

Si le titulaire d’une homologation cesse définitivement la production d’un type de véhicule ou d’un type de commande de direction homologués conformément au présent Règlement, il en informe l’autorité d’homologation de type ayant délivré l’homologation qui, à son tour, avise les autres Parties à l’Accord de 1958 appliquant le présent Règlement au moyen d’une copie de la fiche d’homologation portant à la fin, en gros caractères, la mention signée et datée “PRODUCTION ARRÊTÉE”. ».

*Ajouter le nouveau paragraphe 13.3*, libellé comme suit :

« 13.3 À compter de la date officielle d’entrée en vigueur de la série 05 d’amendements, aucune Partie contractante appliquant le présent Règlement ne pourra refuser d’accorder ou d’accepter une homologation de type en vertu dudit Règlement tel que modifié par la série 05 d’amendements. ».

*Les anciens paragraphes 13.3* *à 13.3.8 deviennent les paragraphes 13.4 à 13.4.8.*

*Ajouter les nouveaux paragraphes 13.4.9 à 13.4.12*, libellés comme suit :

« 13.4.9 À compter du 1er septembre 2023, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement ne seront plus tenues d’accepter les homologations de type établies conformément aux précédentes séries d’amendements, délivrées pour la première fois après le 1er septembre 2023.

13.4.10 Les Parties contractantes appliquant le présent Règlement continueront de reconnaître les homologations de type établies au titre des précédentes séries d’amendements, délivrées pour la première fois avant le 1er septembre 2023, sous réserve que les dispositions transitoires énoncées dans lesdites séries d’amendements prévoient cette possibilité.

13.4.11 Les Parties contractantes appliquant le présent Règlement peuvent accorder des homologations de type en vertu de l’une quelconque des précédentes séries d’amendements audit Règlement.

13.4.12 Les Parties contractantes appliquant le présent Règlement doivent continuer d’accorder des extensions d’homologations existantes en vertu de l’une quelconque des précédentes séries d’amendements audit Règlement.

13.4.13 Nonobstant les dispositions transitoires ci-dessus, les Parties contractantes qui commencent à appliquer le présent Règlement après la date d’entrée en vigueur de la série d’amendements la plus récente ne sont pas tenues d’accepter les homologations de type délivrées conformément à l’une quelconque des précédentes séries d’amendements audit Règlement. ».

*Le paragraphe 13.4* devient le paragraphe 13.5.

*Le paragraphe 13.4.1* devient le paragraphe 13.5.1 et se lit comme suit :

« 13.5.1 Même après la date d’entrée en vigueur des séries 04 et 05 d’amendements, les homologations de type d’une commande de direction accordées en vertu de la précédente série d’amendements au Règlement restent valables et les Parties contractantes appliquant le présent Règlement doivent continuer à les accepter et peuvent continuer à accorder des extensions aux homologations accordées en vertu de la série 03 d’amendements. ».

*Anciens paragraphes 13.4.2 et 13.4.3*, supprimer.

*Annexe 3, paragraphe 2.4.4.1*, lire :

« 2.4.4.1 Procédures de réglage de l’état de charge

2.4.4.1.1 Le réglage de l’état de charge du SRSEE doit être effectué à une température ambiante de 20 ± 10 °C.

2.4.4.1.2 Le niveau de charge doit être ajusté conformément à l’une des procédures suivantes, selon le cas. Lorsque différentes procédures de charge sont possibles, le SRSEE doit être chargé conformément à la procédure qui permet d’obtenir le plus haut niveau de charge :

a) Dans le cas d’un véhicule équipé d’un SRSEE conçu pour être chargé depuis l’extérieur, le SRSEE doit être porté au plus haut niveau de charge possible conformément à la procédure spécifiée par le constructeur pour un fonctionnement normal, jusqu’à ce que la charge s’achève normalement ;

b) Dans le cas d’un véhicule équipé d’un SRSEE conçu pour être chargé uniquement au moyen d’une source d’énergie embarquée, le SRSEE doit être porté au plus haut niveau de charge pouvant être obtenu dans les conditions d’utilisation normales du véhicule. Le constructeur doit indiquer le mode de fonctionnement du véhicule à utiliser pour atteindre ce niveau de charge.

2.4.4.1.3 Lorsque le véhicule est soumis à l’essai, le niveau de charge ne doit pas être inférieur à 95 % du niveau de charge visé aux paragraphes 2.4.4.1.1 et 2.4.4.1.2 dans le cas des SRSEE conçus pour être chargés depuis l’extérieur, et il ne doit pas être inférieur à 90 % du niveau de charge visé aux paragraphes 2.4.4.1.1 et 2.4.4.1.2 dans le cas des SRSEE conçus pour être chargés uniquement au moyen d’une source d’énergie embarquée. L’état de charge doit être confirmé au moyen d’une méthode prévue par le constructeur. ».

*Annexe 2*, lire :

* « Annexe 2
* Exemples de marque d’homologation

Modèle A  
(Voir par. 4.2.4 du présent Règlement)

a

a

3

##### 12R - 051424

a

3

a

2

а = 8 mm min.

La marque d’homologation ci-dessus, apposée sur un véhicule, indique que ce type de véhicule a été homologué aux Pays-Bas (E4) pour ce qui est de la protection du conducteur contre le mécanisme de direction en cas de choc, en application du Règlement no 12. Le numéro d’homologation indique que l’homologation a été délivrée au titre du Règlement no 12 tel qu’il a été modifié par la série 05d’amendements.

Modèle B  
(Voir par. 4.2.5 du présent Règlement)



|  |  |
| --- | --- |
| **12** | **05 2492** |
| **42** | **00 1628** |

а = 8 mm min.

La marque d’homologation ci-dessus, apposée sur un véhicule, indique que ce type de véhicule a été homologué aux Pays-Bas (E4), en application des Règlements nos 12 et 42[[2]](#footnote-3). Les numéros d’homologation indiquent qu’aux dates respectives où les homologations ont été délivrées, le Règlement no 12 comprenait la série 05d’amendements et le Règlement no 42, la série 00 d’amendements.

Modèle C  
(Voir par. 4.3.4 du présent Règlement)

**a/3**

**E 4**

**a/2**

**052439**

**a = 8 mm min.**

**a/3**

La marque d’homologation ci-dessus, apposée sur une commande de direction, indique que ce type de commande de direction a été homologué aux Pays-Bas (E4) pour ce qui est de la protection du conducteur contre le mécanisme de direction en cas de choc, en application de la partie pertinente du Règlement no 12 tel qu’il a été modifié par la série 05d’amendements.

Modèle D  
(Voir par. 4.3.4.3 du présent Règlement)

**a/3**

**E 4**

**a/2**

**052439**

**R94-04**

**a = 8 mm min.**

**a/3**

La marque d’homologation ci-dessus, apposée sur une commande de direction, indique que ce type de commande de direction a été homologué aux Pays-Bas (E4), pour ce qui est de la protection du conducteur contre le mécanisme de direction en cas de choc, en application des paragraphes 5.1.2 et/ou 5.2.1 du Règlement ONU no 12 tel qu’il a été modifié par la série 05 d’amendements. ».

*Annexe 7, titre*, lire :

* « Annexe 7
* Procédures d’essai applicables aux véhicules équipés   
  d’une chaîne de traction électrique »

*Dans la totalité de l’annexe 7 (y compris les figures)*, remplacer les symboles de tension V, Vb, V1, V1’, V2, V2’, par U, Ub, U1, U1’, U2, U2’, respectivement.

*Annexe 7, préambule*, lire :

« La présente annexe consiste en une description des procédures d’essai visant à démontrer la conformité avec les dispositions du paragraphe 5.5 du présent Règlementrelatives à la sûreté électrique. ».

*Annexe 7, paragraphe 2*, lire :

« 2. Les instructions ci-après peuvent être appliquées à la mesure de la tension.

Après l’essai de choc, mesurer les tensions du rail haute tension (Ub, U1 et U2 sur la figure 1 ci-dessous).

La tension doit être mesurée entre 10 et 60 s après le choc.

Cette procédure ... ».

*Annexe 7, paragraphe 3*, lire :

« 3. Procédure d’évaluation du fonctionnement avec un faible niveau d’énergie électrique

Avant le choc, un commutateur S1 et une résistance de décharge connue Re sont branchés en parallèle à la capacitance requise (voir fig. 2 ci-dessous).

a) Au minimum 10 s et au maximum 60 s après le choc, fermer le commutateur S1 puis mesurer et consigner la tension Ub et l’intensité Ie. Le produit de la tension Ub par l’intensité Ie est intégré sur la période qui s’écoule entre le moment où l’on ferme le commutateur S1 (tc) et celui où la tension Ub redescend sous le seuil de 60 V en courant continu (th), ce qui permet d’obtenir l’énergie totale (TE) en joules, comme suit :



**Ub**

b) Si Ub est mesurée entre 10 et 60 s après le choc et si la capacitance des condensateurs X (Cx) est spécifiée par le constructeur, l’énergie totale s’obtient au moyen de la formule ci-après :

TE = 0,5 x Cx x Ub2

c) Si U1 et U2 (voir fig. 1 ci-dessus) sont mesurées entre 10 et 60 s après le choc et si la capacitance des condensateurs Y (Cy1 et Cy2) est spécifiée par le constructeur, l’énergie totale (TEy1 et TEy2) s’obtient au moyen de la formule ci-après :

TEy1 = 0,5 x Cy1 x U12

TEy2 = 0,5 x Cy2 x U22

Cette procédure ne s’applique pas si l’essai est effectué alors que la chaîne de traction électrique n’est pas sous tension. ».

*Annexe 7, paragraphes 4 et 4.1*, lire :

« 4. Protection physique

Après l’essai de choc, ouvrir, démonter ou retirer toutes les parties entourant les éléments sous haute tension, sans l’aide d’outils. Toutes les parties restantes sont considérées comme faisant partie de la protection physique.

Placer le doigt d’épreuve articulé, décrit à la figure 3, dans tous les interstices ou les ouvertures de la protection physique, avec une force de 10 N ± 10 %, aux fins de l’évaluation de la sûreté électrique. Si le doigt d’épreuve articulé entre partiellement ou entièrement dans la protection, le placer dans toutes les positions indiquées ci-dessous.

À partir de la position verticale, plier progressivement les deux articulations du doigt d’épreuve jusqu’à former un angle de 90 degrés par rapport à l’axe de la section adjacente du doigt et les placer dans toutes les positions possibles.

Les barrières de protection électrique internes sont considérées comme faisant partie du carter de protection.

Le cas échéant, brancher en série une source électrique basse tension (entre 40 et 50 V) avec une lampe appropriée, entre le doigt d’épreuve articulé et les éléments sous haute tension situés à l’intérieur de la barrière de protection électrique ou du carter de protection.

# Figure 3

# **Doigt d’épreuve articulé**

Calibre d’accessibilité

(Dimensions en mm)

****

**20+0,2**

**R4+0,05**

**R2+0,05**

**5+0,5**

**Plaque d’arrêt**

Doigt d’épreuve articulé

**cylindrique**

**sphérique**

**Articulations**

**Chanfreiner toutes les arêtes**

**Section B-B**

**Garde**

**Manche**

**Matière isolante**

**Section A-A**

IPXXB

Matière : métal, sauf spécification contraire.

Dimensions linéaires indiquées en millimètres.

Tolérances pour les dimensions sans indication de tolérance :

a) Sur les angles : 0/10 s ;

b) Sur les dimensions linéaires :

i) Jusqu’à 25 mm : 0/-0,05 ;

ii) Au-dessus de 25 mm : ±0,2.

Les deux articulations doivent permettre un mouvement dans le même plan et le même sens de 90°, avec une tolérance de 0 à +10°.

Il est satisfait aux prescriptions énoncées au paragraphe 5.5.1.3 du présent Règlementsi le doigt d’épreuve articulé défini à la figure 3 ne peut entrer en contact avec les éléments sous haute tension.

Si nécessaire, on peut utiliser un miroir ou un fibroscope pour voir si le doigt d’épreuve articulé entre en contact avec les rails haute tension.

Si le respect de cette prescription est vérifié au moyen d’un circuit test entre le doigt d’épreuve articulé et les éléments sous haute tension, la lampe témoin ne doit pas s’allumer.

4.1 Méthode d’essai pour la mesure de la résistance électrique

a) Méthode d’essai utilisant un mégohmmètre

Le mégohmmètre est relié aux points de mesure (en règle générale, la masse électrique et l’enveloppe conductrice/la barrière de protection électrique). On mesure la résistance à l’aide d’un mégohmmètre satisfaisant aux critères suivants :

i) Mégohmmètre : mesure du courant : au moins 0,2 A ;

ii) Résolution : 0,01 Ω ou moins ;

iii) La résistance R doit être inférieure à 0,1 Ω.

b) Méthode d’essai utilisant une source de courant continu, un voltmètre et un ampèremètre

La source de courant continu, le voltmètre et l’ampèremètre sont reliés aux points de mesure (en règle générale, la masse électrique et l’enveloppe conductrice/la barrière de protection électrique).

On règle la tension de la source de courant continu de manière à obtenir une intensité d’au moins 0,2 A.

On mesure l’intensité “I” et la tension “U”.

On calcule la résistance “R” au moyen de la formule suivante :

R = U / I

La résistance R doit être inférieure à 0,1 Ω.

*Nota*: Si l’on utilise des fils conducteurs pour mesurer la tension et l’intensité, chacun d’entre eux doit être raccordé de manière indépendante à la barrière de protection électrique/l’enveloppe/la masse électrique. La borne peut être commune pour la mesure de la tension et de l’intensité.

Figure ci-dessous : exemple de méthode d’essai utilisant une source de courant continu, un voltmètre et un ampèremètre.

# Figure 4

# **Exemple de méthode d’essai utilisant une source de courant continu**



Parties conductrices exposées

Raccordement aux parties conductrices exposées

**Source de courant continu**

Raccordement à la masse électrique

***U***

Masse électrique

. ».

*Annexe 7, paragraphe 5*, lire :

« 5. Résistance d’isolement

5.1 Généralités

La résistance d’isolement pour chaque rail haute tension du véhicule est mesurée, ou doit être déterminée, par un calcul des valeurs correspondant à chaque partie ou composant du rail.

Toutes les mesures destinées au calcul des tensions ou de l’isolement électrique sont faites au moins 10 s après le choc.

5.2 Méthode de mesure

La mesure de la résistance d’isolement se fait par une méthode de mesure appropriée choisie parmi celles énumérées aux paragraphes 5.2.1 à 5.2.2 de la présente annexe, en fonction de la charge électrique des éléments sous tension ou de la résistance d’isolement.

La gamme de tension du circuit électrique à mesurer est déterminée à l’avance à l’aide de schémas du circuit électrique. Si les rails haute tension sont galvaniquement isolés les uns des autres, la résistance d’isolement doit être mesurée pour chaque circuit électrique.

En outre, il est possible d’effectuer les modifications nécessaires à la mesure de la résistance d’isolement, telles que l’enlèvement du carter de protection aux fins de l’accès aux éléments sous tension, la pose de câbles de mesure et la modification du logiciel.

Dans les cas où les valeurs relevées ne sont pas stables en raison de l’action du système embarqué de surveillance de la résistance d’isolement, il est possible d’effectuer les modifications nécessaires à la mesure, à savoir l’arrêt de ce système ou sa désinstallation. En outre, quand le dispositif en question est enlevé, il doit être démontré, sur la base de schémas, que cette opération ne modifie pas la résistance d’isolement entre les éléments sous tension et la masse électrique.

Les modifications effectuées ne doivent pas avoir d’incidences sur les résultats de l’essai.

Des précautions très sérieuses doivent être prises pour éviter les courts-circuits ou les décharges électriques si l’on emploie cette méthode de confirmation, qui peut nécessiter une alimentation directe du circuit à haute tension.

5.2.1 Mesure par utilisation d’une tension continue à partir d’une source extérieure

5.2.1.1 Instrument de mesure

On utilise un instrument d’essai de résistance d’isolement pouvant appliquer une tension continue supérieure à la tension de fonctionnement du rail haute tension.

5.2.1.2 Méthode de mesure

Un instrument d’essai de résistance d’isolement est raccordé entre les éléments sous tension et la masse électrique. La résistance d’isolement est alors mesurée par application d’une tension continue au moins égale à la moitié de la tension de fonctionnement du rail haute tension.

Si le système a plusieurs plages de tensions (par exemple, à cause de la présence d’un convertisseur d’appoint) dans un circuit électriquement relié, et si certains des composants ne peuvent pas supporter la tension de fonctionnement du circuit complet, la résistance d’isolement entre ces composants et la masse électrique peut être mesurée séparément par application d’au moins la moitié de la tension de fonctionnement propre de ceux-ci, ces composants étant déconnectés.

5.2.2 Mesure par utilisation du SRSEE du véhicule comme source de tension continue

5.2.2.1 Conditions concernant le véhicule d’essai

Le rail haute tension est mis sous tension par le SRSEE du véhicule et/ou le système de conversion de l’énergie et, pendant tout l’essai, la tension du SRSEE et/ou du système de conversion de l’énergie doit être au moins égale à la tension de fonctionnement nominale spécifiée par le constructeur du véhicule.

5.2.2.2 Instrument de mesure

Le voltmètre utilisé pour l’essai considéré ici doit mesurer les valeurs du courant continu et avoir une résistance interne de 10 MΩ au moins.

5.2.2.3 Méthode de mesure

5.2.2.3.1 Première étape

La tension est mesurée comme indiqué à la figure 1. La tension du rail haute tension (Ub) est consignée. Ub doit être égale ou supérieure à la tension de fonctionnement nominale du SRSEE et/ou du système de conversion de l’énergie spécifiée par le constructeur du véhicule.

5.2.2.3.2 Deuxième étape

La tension (U1) entre le pôle négatif du rail haute tension et la masse électrique est mesurée et consignée (voir fig. 1).

5.2.2.3.3 Troisième étape

La tension (U2) entre le pôle positif du rail haute tension et la masse électrique est mesurée et consignée (voir fig. 1).

5.2.2.3.4 Quatrième étape

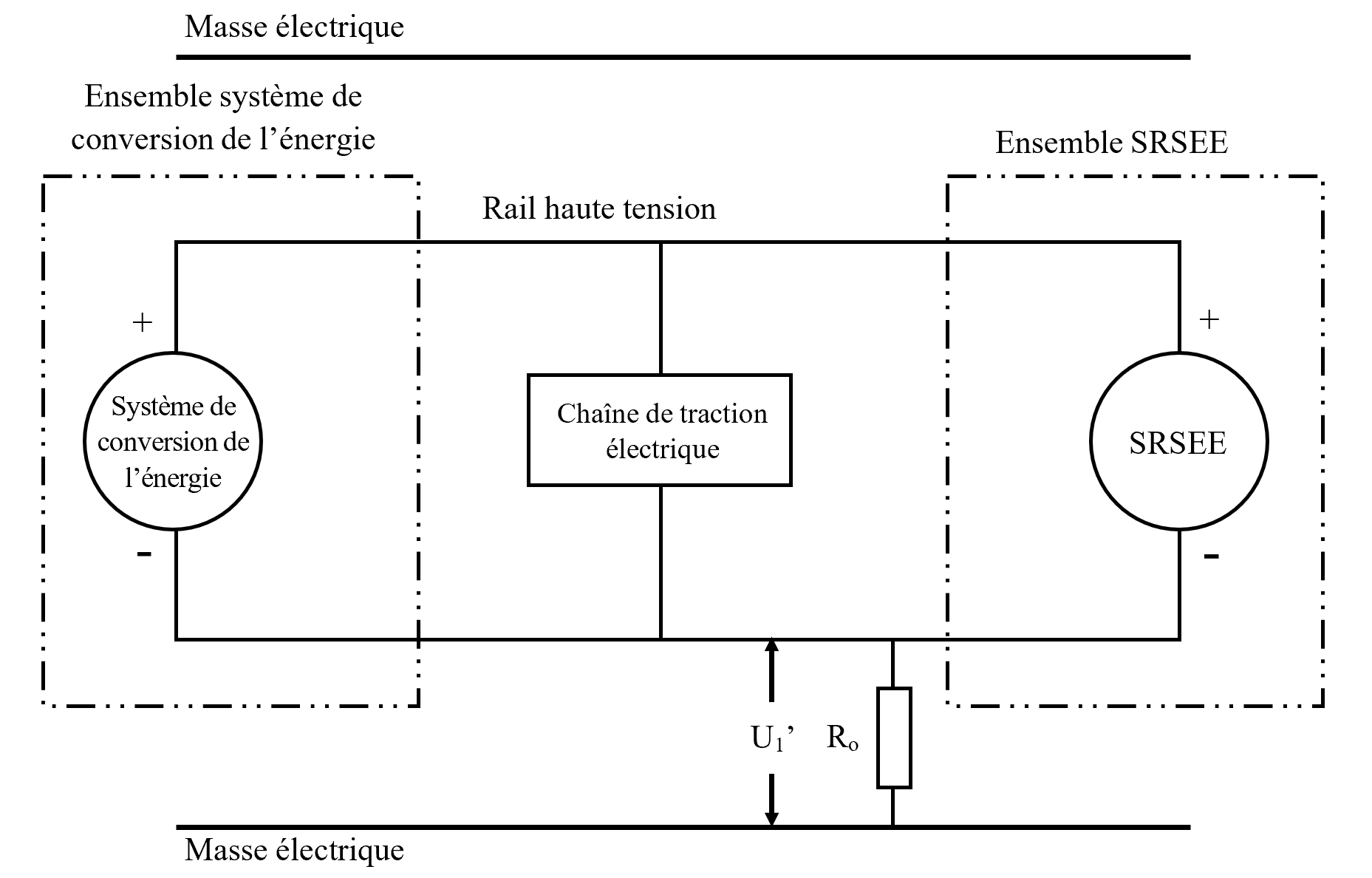
Si U1 est égale ou supérieure à U2, une résistance normalisée connue (Ro) est insérée entre le pôle négatif du rail haute tension et la masse électrique. La résistance Ro étant en place, la tension (U1’) entre le pôle négatif du rail haute tension et la masse électrique est mesurée (voir fig. 5).

L’isolement électrique (Ri) est calculé conformément à la formule suivante :

Ri = Ro\*Ub\*(1/U1’ – 1/U1)

# Figure 5

# **Mesure de U1’**



Si U2 est supérieure à U1, intercaler une résistance normalisée connue (Ro) entre le pôle positif du rail haute tension et la masse électrique. La résistance Ro étant en place, mesurer la tension (U2’) entre le pôle positif du rail haute tension et la masse électrique (voir la figure 6 ci-dessous). L’isolement électrique (Ri) est calculé conformément à la formule suivante :

Ri = Ro\*Ub\*(1/U2’ – 1/U2)

# Figure 6

# **Mesure de U2’**



Masse électrique

Système de conversion de l’énergie

Ensemble système   
de conversion de l’énergie

SRSEE

Chaîne de traction électrique

Ensemble   
SRSEE

**U2’** Ro

Rail haute tension

Masse électrique

5.2.2.3.5 Cinquième étape

La valeur d’isolement électrique Ri (en Ω) divisée par la tension de fonctionnement du rail haute tension (en V) donne la résistance d’isolement (en Ω/V).

*Nota* : La résistance normalisée connue Ro (en Ω) correspond à la valeur de la résistance d’isolement minimale requise (en Ω/V) multipliée par la tension de fonctionnement du véhicule plus ou moins 20 % (en V). La valeur de Ro ne doit pas nécessairement être exactement égale à cette valeur, les équations restant valables pour toute valeur de Ro ; cependant, une valeur de Ro située dans cette plage devrait permettre de mesurer la tension avec une précision satisfaisante. ».

*Annexe 7, paragraphe 6*, lire :

*«* 6. Fuites d’électrolyte

Si nécessaire, appliquer un revêtement approprié sur l’enveloppe servant de protection physique afin de détecter toute fuite d’électrolyte du SRSEE résultant de l’essai de choc. À moins que le constructeur fournisse les moyens de distinguer l’électrolyte d’autres liquides, toutes les fuites de liquide sont considérées comme des fuites d’électrolyte. ».

*Annexe 7, appendice 1*, supprimer.

1. \* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour 2022 tel qu’il figure dans le projet de budget-programme pour 2022 (A/76/6 (Sect. 20), par. 20.76), le Forum mondial a pour mission d’élaborer, d’harmoniser et de mettre à jour les Règlements ONU en vue d’améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat. [↑](#footnote-ref-2)
2. Le deuxième numéro n’est donné qu’à titre d’exemple. [↑](#footnote-ref-3)