

**Conseil économique et social**

Distr. générale
21 août 2020
Français
Original : anglais

Commission économique pour l'Europe**Comité des transports intérieurs****Forum mondial de l'harmonisation
des Règlements concernant les véhicules****182^e session**

Genève, 10-12 novembre 2020

Point 4.8.4 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 03 d'amendements au Règlement ONU
n° 100 (Sécurité des véhicules électriques)****Communication du Groupe de travail de la sécurité passive***

Le texte reproduit ci-après a été adopté par le Groupe de travail de la sécurité passive (GRSP) à sa soixante-cinquième session (ECE/TRANS/WP.29/GRSP/67, par. 19). Il a été établi sur la base du document ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2020/6, tel que modifié par l'annexe VIII 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 novembre 2020.

* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour 2020 tel qu'il figure dans le projet de budget-programme pour 2020 (A/74/6 (titre V, chap. 20), par. 20.37), 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.



I. Proposition

Ensemble du texte du Règlement ONU (y compris les annexes) : modification sans objet en français

Paragraphes 1.1 et 1.2, lire :

- « 1.1 Partie I : Prescriptions de sécurité s’appliquant à la chaîne de traction électrique des véhicules routiers des catégories M et N¹ dont la vitesse par construction dépasse 25 km/h, équipés d’un ou plusieurs moteurs de traction mus par l’électricité, à l’exclusion des véhicules raccordés en permanence au réseau électrique.

La partie I du présent Règlement n’énonce pas de prescriptions concernant :

- a) La sécurité des véhicules routiers après un accident ;
- b) Les composants et systèmes à haute tension qui ne sont pas galvaniquement reliés au rail haute tension de la chaîne de traction électrique.

- 1.2 Partie II : Prescriptions de sécurité s’appliquant au Système rechargeable de stockage de l’énergie électrique (SRSEE) des véhicules routiers des catégories M et N équipés d’une chaîne de traction électrique, à l’exclusion des véhicules raccordés en permanence au réseau.

La partie II du présent Règlement ne s’applique pas aux batteries dont la fonction principale est de fournir de l’énergie pour le démarrage du moteur, l’éclairage ou d’autres fonctions auxiliaires du véhicule. ».

Paragraphe 2.2, supprimer.

Ajouter les nouveaux paragraphes 2.2 à 2.4, libellés comme suit :

- « 2.2 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.
- 2.3 Par “*fonction de déconnexion automatique*” une fonction qui, lorsqu’elle est activée, isole électriquement les sources d’énergie électrique du véhicule du reste du circuit à haute tension de la chaîne de traction électrique.
- 2.4 Par “*faisceau de câbles*” un ensemble de câbles reliés au SRSEE du côté traction de la fonction de déconnexion automatique, aux fins d’essais. ».

Le paragraphe 2.3 devient le paragraphe 2.5 et se lit comme suit :

- « 2.5 Par “*pile*” un élément électrochimique contenu dans une enveloppe individuelle comportant une borne positive et une borne négative entre lesquelles il existe une différence de potentiel et utilisé comme dispositif rechargeable de stockage d’énergie. ».

Le paragraphe 2.4 devient le paragraphe 2.6.

Ajouter un nouveau paragraphe 2.7, libellé comme suit :

- « 2.7 Par “*connecteur*” un dispositif permettant d’effectuer une connexion ou une déconnexion physique entre des conducteurs électriques sous haute tension et des organes compatibles, y compris leur boîtier. ».

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

¹ Telles qu’elles sont définies dans la Résolution d’ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, par. 2, www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

Le paragraphe 2.7 devient le paragraphe 2.10 et se lit comme suit :

- « 2.10 Par “*contact direct*” le contact de personnes avec des composants sous haute tension. ».

Le paragraphe 2.10 devient le paragraphe 2.11 et se lit comme suit :

- « 2.11 Par “*système de conversion pour l’alimentation électrique*” un système (une pile à combustible, par exemple) qui produit et fournit l’énergie électrique nécessaire à la traction. ».

Le paragraphe 2.11 devient le paragraphe 2.12.

Le paragraphe 2.8 devient le paragraphe 2.13.

Le paragraphe 2.9 devient le paragraphe 2.14.

Ajouter les nouveaux paragraphes 2.15 et 2.16, libellés comme suit :

- « 2.15 Par “*barrière de protection électrique*” un élément de protection contre tout contact direct avec des composants sous haute tension.

- 2.16 Par “*fuite d’électrolyte*” de l’électrolyte s’échappant du SRSEE sous forme liquide. ».

Le paragraphe 2.12 devient le paragraphe 2.17.

Le paragraphe 2.13 devient le paragraphe 2.18 et se lit comme suit :

- « 2.18 Par “*carter de protection*” un composant qui contient les organes internes et protège contre tout contact direct. ».

Le paragraphe 2.15 devient le paragraphe 2.19.

Le paragraphe 2.14 devient le paragraphe 2.20 et se lit comme suit :

- « 2.20 Par “*partie conductrice exposée*” une partie conductrice qui peut être touchée selon les dispositions correspondant au degré de protection IPXXB, qui n’est normalement pas sous tension, mais qui peut être mise sous tension 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. ».

Le paragraphe 2.16 devient le paragraphe 2.21.

Les paragraphes 2.18 et 2.19 deviennent les paragraphes 2.22 et 2.23.

Le paragraphe 2.17 devient le paragraphe 2.24.

Le paragraphe 2.20 devient le paragraphe 2.25 et se lit comme suit :

- « 2.25 Par “*rail haute tension*” le circuit électrique, y compris le système de raccordement pour la recharge du SRSEE qui est sous haute tension. Dans le cas des circuits électriques qui sont reliés galvaniquement entre eux et qui remplissent les conditions spécifiques de tension telles que définies au paragraphe 2.42, seuls les éléments ou parties du circuit électrique qui fonctionnent sous haute tension sont considérés comme un rail haute tension. ».

Le paragraphe 2.21 devient le paragraphe 2.26.

Le paragraphe 2.22 devient le paragraphe 2.27 et se lit comme suit :

- « 2.27 Par “*composant sous tension*” un élément conducteur conçu pour être mis sous tension en conditions d’utilisation normales. ».

Les paragraphes 2.23 et 2.24 deviennent les paragraphes 2.28 et 2.29 et se lisent comme suit :

- « 2.28 Par “*compartiment à bagages*” l’espace réservé aux bagages sur le véhicule, séparé de l’habitacle par la cloison avant ou la cloison arrière et délimité par le pavillon, le capot, le plancher, les parois latérales, ainsi que par la barrière

et le carter de protection destinés à protéger les occupants contre un contact direct avec des composants sous haute tension de la chaîne de traction.

- 2.29 Par “*constructeur*” la personne ou l’organisme responsable devant l’autorité d’homologation de tous les aspects du processus d’homologation et de la conformité de la production. Il n’est pas indispensable que cette personne ou cet organisme participe directement à toutes les étapes de la fabrication du véhicule ou du composant soumis au processus d’homologation. ».

Ajouter les nouveaux paragraphes 2.30 et 2.31, libellés comme suit :

- « 2.30 Par “*électrolyte non aqueux*” un électrolyte dont le solvant n’est pas l’eau.
- 2.31 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 signalées sur les panneaux de signalisation, le stationnement ou l’arrêt dans un embouteillage, 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. ».

Le paragraphe 2.25 devient le paragraphe 2.32.

Les paragraphes 2.26 et 2.27 deviennent les paragraphes 2.33 et 2.34 et se lisent comme suit :

- « 2.33 Par “*batterie de traction du type non étanche*” un type de batterie nécessitant d’être remplie d’un liquide et produisant de l’hydrogène qui est relâché dans l’atmosphère.
- 2.34 Par “*habitable*” l’espace destiné aux occupants et délimité par le pavillon, le plancher, les parois latérales, les portes, les vitres extérieures, la cloison avant et la cloison arrière ou le hayon arrière, ainsi que par les barrières et carter de protection électrique destinés à empêcher les occupants d’entrer en contact avec des composants sous haute tension de la chaîne de traction. ».

Paragraphe 2.28, supprimer.

Ajouter les nouveaux paragraphes 2.35 et 2.36, libellés comme suit :

- « 2.35 Par “*degré de protection IPXXB*” la protection contre tout risque de contact avec des composants sous haute tension, assurée par une barrière de protection électrique ou un carter de protection et mesurée au moyen d’un doigt d’épreuve articulé (IPXXB) tel que décrit à l’annexe 3.
- 2.36 Par “*degré de protection IPXXD*” la protection contre tout risque de contact avec des composants sous haute tension, assurée par une barrière de protection électrique ou un carter de protection et mesurée au moyen d’un fil d’épreuve (IPXXD) tel que décrit à l’annexe 3. ».

Le paragraphe 2.29 devient le paragraphe 2.37 et se lit comme suit :

- « 2.37 Par “*système rechargeable de stockage de l’énergie électrique (SRSEE)*” le système de stockage de l’énergie rechargeable qui fournit l’énergie électrique pour la traction.

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, de gestion électronique et de protection électrique. ».

Ajouter un nouveau paragraphe 2.38, libellé comme suit :

- « 2.38 Par “sous-système du SRSEE” tout assemblage d’éléments du SRSEE qui emmagasine de l’énergie. Un sous-système de SRSEE peut ou non comprendre l’intégralité du système de gestion du SRSEE. ».

Les paragraphes 2.30 et 2.31 deviennent les paragraphes 2.39 et 2.40.

Le paragraphe 2.33 devient le paragraphe 2.41 et se lit comme suit :

- « 2.41 Par “isolant solide” le revêtement isolant du faisceau de câblage destiné à recouvrir les pièces sous haute tension et à empêcher tout contact direct avec elles. ».

Ajouter un nouveau paragraphe 2.42, libellé comme suit :

- « 2.42 Par “condition spécifique de tension” la condition selon laquelle la tension maximale d’un circuit électrique relié galvaniquement entre un composant sous tension en courant continu et tout autre composant sous tension (en courant continu ou alternatif) est inférieure ou égale à 30 V en courant alternatif (valeur efficace) et inférieure ou égale à 60 V en courant continu.

Note : Lorsqu’un composant sous tension en courant continu d’un tel circuit électrique est relié à la masse et que la condition spécifique de tension s’applique, la tension maximale entre tout composant 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. ».

Le paragraphe 2.32 devient le paragraphe 2.43.

Paragraphe 2.34, supprimer.

Le paragraphe 2.35 devient le paragraphe 2.44 et se lit comme suit :

- 2.44 (Modification sans objet en français)

Ajouter les nouveaux paragraphes 2.45 à 2.47, libellés comme suit :

- « 2.45 Par “événement thermique” la situation dans laquelle la température à l’intérieur du SRSEE est beaucoup plus élevée que la température maximale de fonctionnement (selon les spécifications du constructeur).
- 2.46 Par “emballement thermique” une augmentation incontrôlée de la température d’une pile, causée par des réactions exothermiques à l’intérieur de celle-ci.
- 2.47 Par “propagation thermique” un enchaînement d’emballlements thermiques dans un SRSEE, provoqué par l’emballement thermique d’une pile faisant partie dudit système. ».

Le paragraphe 2.36 devient le paragraphe 2.48.

Ajouter les nouveaux paragraphes 2.49 et 2.50, libellés comme suit :

- « 2.49 Par “connecteur pour véhicule” le dispositif inséré dans la prise d’alimentation du véhicule afin de fournir l’énergie électrique à ce dernier à partir d’une source électrique extérieure.
- 2.50 Par “prise du véhicule” le dispositif prévu sur un véhicule rechargeable depuis l’extérieur dans lequel le connecteur pour véhicule est inséré aux fins du transfert d’énergie électrique à partir d’une source électrique extérieure. ».

Le paragraphe 2.37 devient le paragraphe 2.51.

Ajouter un nouveau paragraphe 2.52, libellé comme suit :

- « 2.52 Par “évacuation des gaz” le relâchement de la pression interne excessive d’une pile, d’un sous-système de SRSEE ou du SRSEE, visant à éviter une rupture ou une explosion. ».

Le paragraphe 2.38 devient le paragraphe 2.53.

Paragraphe 2.39, supprimer.

Paragraphe 3.1, lire :

« 3.1 Partie I : Homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne les dispositions particulières applicables à la chaîne de traction électrique. ».

Paragraphe 3.1.2.1, lire :

« 3.1.2.1 Description détaillée du type de véhicule en ce qui concerne la chaîne de traction électrique et le rail haute tension auquel elle est reliée galvaniquement. ».

Paragraphe 3.2.1, lire :

« 3.2.1 La demande d'homologation d'un type de SRSEE en ce qui concerne les prescriptions de sécurité doit être présentée par le fabricant du SRSEE ou par son représentant dûment accrédité. ».

Paragraphe 3.2.2.1, lire :

« 3.2.2.1 Description détaillée du type de système rechargeable de stockage de l'énergie en ce qui concerne la sécurité dudit système. ».

Paragraphe 4.2, lire :

« 4.2 Chaque homologation comporte l'attribution d'un numéro d'homologation conformément à l'annexe 4 de l'Accord de 1958 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3). ».

Paragraphe 4.4, lire :

« 4.4 Sur tout véhicule ou SRSEE conforme à un type homologué en application du présent Règlement, il sera apposé de manière visible, en un endroit facilement accessible et indiqué sur la fiche d'homologation, une marque d'homologation internationale composée : ».

Paragraphe 4.4.3, lire :

« 4.4.3 Dans le cas de l'homologation d'un SRSEE, le "R" doit être suivi du symbole "ES". ».

Paragraphe 4.6.2, lire :

« 4.6.2 Dans le cas d'un SRSEE, la marque d'homologation sera apposée sur l'élément principal dudit SRSEE par le constructeur. ».

Paragraphes 5 à 5.1.1.4.2, lire :

« 5. **Partie I : Prescriptions applicables à un véhicule en ce qui concerne les dispositions particulières applicables à la chaîne de traction électrique**

5.1 Protection contre les chocs électriques

Les prescriptions de sécurité électrique énoncées ici s'appliquent aux rails haute tension de la chaîne de traction électrique et aux composants électriques qui sont galvaniquement reliés au rail haute tension de la chaîne de traction électrique dans les cas où ils ne sont pas raccordés à une source d'énergie électrique à haute tension extérieure.

5.1.1 Protection contre le contact direct

Les composants sous tension doivent satisfaire aux dispositions des paragraphes 5.1.1.1 et 5.1.1.2 en ce qui concerne la protection contre les contacts directs. Les barrières de protection électrique, les carter de protection, les isolants solides et les connecteurs ne doivent pas pouvoir être ouverts, désaccouplés, démontés ou enlevés sans l'aide d'outils ou, pour les

véhicules des catégories N₂, N₃, M₂ et M₃, d'un dispositif manuel d'activation ou de désactivation ou d'un dispositif équivalent.

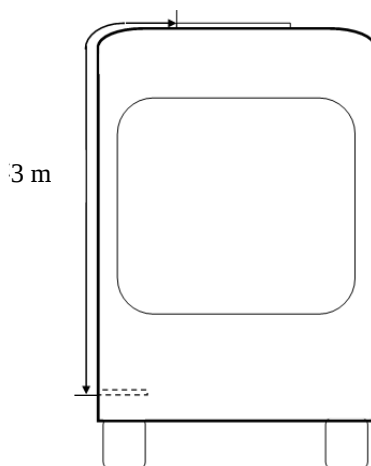
Cependant, les connecteurs (notamment la prise d'alimentation du véhicule) peuvent être désaccouplés sans l'aide d'outils, à condition qu'ils satisfassent à une ou plusieurs des prescriptions ci-dessous :

- a) Ils satisfont aux dispositions des paragraphes 5.1.1.1 et 5.1.1.2 lorsqu'ils sont désaccouplés ;
- b) Ils sont munis d'un mécanisme de verrouillage (au moins deux opérations distinctes sont nécessaires pour séparer le connecteur de l'organe auquel il est raccordé). En outre, les autres éléments ne faisant pas partie du connecteur doivent pouvoir être enlevés uniquement avec l'aide d'outils ou, pour les véhicules des catégories N₂, N₃, M₂ et M₃, d'un dispositif manuel d'activation ou de désactivation ou d'un dispositif équivalent, si l'on veut désaccoupler le connecteur ;
- c) La tension des composants sous tension devient égale ou inférieure à 60 V en courant continu ou à 30 V en courant alternatif (valeur efficace) dans la seconde qui suit le désaccouplement du connecteur.

Pour les véhicules des catégories N₂, N₃, M₂ et M₃, les dispositifs de couplage conductif qui ne sont pas sous tension sauf pendant la charge du SRSEE sont dispensés de la présente prescription s'ils sont situés sur le toit du véhicule et hors de portée d'une personne debout à l'extérieur du véhicule et, pour les véhicules des catégories M₂ et M₃, si la longueur développée entre le marchepied du véhicule et le dispositif de recharge monté sur le toit est au minimum de 3 m. S'il y a plusieurs marches du fait de la présence d'un plancher surélevé à l'intérieur du véhicule, cette longueur est mesurée à partir de la marche la plus basse permettant d'entrer dans le véhicule, comme l'illustre la figure 1.

Figure 1

Mesure de la longueur développée



5.1.1.1 Pour les composants sous haute tension situés à l'intérieur de l'habitacle ou du compartiment à bagages, il doit être satisfait au degré de protection IPXXD.

5.1.1.2 Pour les composants sous haute tension situés dans les zones autres que l'habitacle ou le compartiment à bagages, il doit être satisfait au degré de protection IPXXB.

5.1.1.3 Coupe-circuit de service

Pour un coupe-circuit de service sous haute tension qui peut être ouvert, démonté ou enlevé sans outils, ou, pour les véhicules des catégories N₂, N₃,

M₂ et M₃, un dispositif manuel d'activation ou de désactivation ou un dispositif équivalent, il doit être satisfait au degré de protection IPXXB lorsqu'on l'ouvre, le démonte ou l'enlève sans outils.

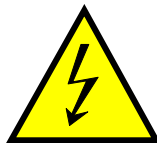
5.1.1.4 Marquage

5.1.1.4.1 Le symbole représenté à la figure 2 doit être présent sur ou près d'un SRSEE pouvant être mis sous haute tension. L'arrière-fond du symbole doit être jaune, le liseré et l'éclair doivent être noirs.

Cette prescription s'applique également à un SRSEE qui fait partie d'un circuit galvaniquement relié ne remplissant pas les conditions spécifiques de tension, indépendamment de la tension maximale du SRSEE.

Figure 2

Marquage de l'équipement sous haute tension



5.1.1.4.2 Le symbole doit être apposé de manière visible sur les carter et barrières de protection électrique qui, lorsqu'ils sont enlevés, donnent accès à des composants sous tension des circuits haute tension. Cette prescription est facultative pour les connecteurs situés sur les rails haute tension. Elle ne s'applique pas dans les cas suivants :

- a) Lorsque les barrières ou carter de protection électrique ne sont pas physiquement accessibles ou ne peuvent pas être ouverts ou retirés, à moins que d'autres composants du véhicule ne soient retirés à l'aide d'outils ;
- b) Lorsque les barrières ou carter de protection électrique sont situés sous le plancher du véhicule ;
- c) Les barrières ou carter de protection électrique de dispositifs de couplage conductif pour les véhicules des catégories N₂, N₃, M₂ et M₃ qui satisfont aux conditions prescrites au paragraphe 5.1.1. ».

Paragraphe 5.1.2 et 5.1.3, lire :

« 5.1.2 Protection contre le contact indirect

5.1.2.1 Pour la protection contre un risque de choc électrique résultant d'un contact indirect, les éléments conducteurs exposés, tels qu'une barrière ou un carter de protection électrique conducteurs, doivent être reliés galvaniquement de manière fiable à la masse électrique soit par liaison avec un câble électrique ou un câble de masse, soit par soudage ou par vissage, de manière à éviter qu'ils puissent être portés à un potentiel dangereux.

5.1.2.2 La résistance entre toutes les parties conductrices exposées et la masse électrique, mesurée sous une intensité d'au moins 0,2 A, doit être inférieure à 0,1 Ω.

La résistance entre deux éléments conducteurs exposés simultanément accessibles de barrières de protection électrique qui sont à moins de 2,5 m l'un de l'autre ne doit pas dépasser 0,2 Ω. Cette résistance peut également être calculée à partir des valeurs de résistance des éléments pertinents du circuit électrique mesurées séparément.

On considère qu'il est satisfait à cette prescription si la liaison galvanique a été effectuée par soudage. En cas de doute, ou si la liaison a été établie par d'autres moyens qu'une soudure, des mesures doivent être effectuées conformément à l'une des procédures d'essai décrites à l'annexe 4.

- 5.1.2.3 Dans le cas des véhicules automobiles qui sont conçus pour être raccordés à une source d'énergie électrique extérieure mise à la terre par l'intermédiaire d'un couplage conducteur entre la prise du véhicule et le connecteur pour véhicule, un dispositif permettant d'établir la liaison galvanique entre la masse électrique du véhicule et la prise de terre de la source extérieure d'énergie électrique doit exister.

Ce dispositif devrait permettre de raccorder le véhicule à la prise de terre avant que la tension de la source extérieure soit appliquée au véhicule et de le maintenir raccordé ainsi jusqu'à ce que la tension de la source extérieure cesse d'être appliquée.

La conformité à cette prescription peut être prouvée soit en utilisant le connecteur spécifié par le constructeur du véhicule, soit par inspection visuelle, soit au moyen de schémas.

Les prescriptions ci-dessus s'appliquent uniquement aux véhicules qui sont chargés à partir d'une borne fixe, au moyen d'un câble de longueur déterminée, par l'intermédiaire d'un dispositif de raccordement consistant en un connecteur pour véhicule fiché dans la prise d'alimentation du véhicule.

5.1.3 Résistance d'isolement

Le présent paragraphe ne s'applique pas aux circuits électriques qui sont reliés galvaniquement entre eux, lorsque la partie sous courant continu de ces circuits est reliée à la masse électrique et que la condition spécifique de tension est remplie. ».

Paragrapes 5.1.3.2 à 5.1.3.4, lire :

- « 5.1.3.2 Chaîne de traction électrique comportant des rails à courant continu et à courant alternatif combinés

Si les rails haute tension à courant alternatif et les rails haute tension à courant continu sont galvaniquement reliés, la résistance d'isolement entre le rail haute tension et la masse électrique doit avoir une valeur minimale de 500 Ω/V de tension de fonctionnement.

Toutefois, si tous les rails haute tension à courant alternatif sont protégés par l'une des deux méthodes mentionnées ci-après, la résistance d'isolement minimale entre le rail haute tension et la masse électrique doit avoir une valeur minimale de 100 Ω/V de tension de fonctionnement :

- a) Au moins deux couches d'isolants solides, de barrières ou de carters de protection électrique satisfaisant aux prescriptions du paragraphe 5.1.1 indépendamment, pour le faisceau de câblage, par exemple ;
- b) Enceintes de protection robustes mécaniquement, suffisamment durables pour toute la durée de service du véhicule, dans le cas des carters moteurs, carters de convertisseurs électroniques ou connecteurs.

La résistance d'isolement entre le rail haute tension et la masse électrique peut être prouvée par calcul, par mesure ou par une combinaison des deux méthodes.

La mesure doit être effectuée conformément aux dispositions de l'annexe 5A (Méthode de mesure de la résistance d'isolement pour les essais sur véhicule).

5.1.3.3 Véhicules à pile à combustible

Dans le cas des véhicules à pile à combustible, les rails haute tension à courant continu doivent être pourvus d'un système embarqué de surveillance de la résistance d'isolement, comportant un dispositif d'alarme à l'intention du conducteur si la résistance d'isolement tombe en dessous de la valeur

minimale prescrite (100 Ω/V). Le bon fonctionnement de ce système doit être confirmé comme indiqué à l'annexe 6.

La résistance d'isolement entre le rail haute tension du système de raccordement pour la charge du SRSEE – qui n'est pas sous tension sauf pendant la charge dudit SRSEE – et la masse électrique n'a pas à être surveillée.

5.1.3.4 Prescriptions concernant la résistance d'isolement du système de raccordement pour la recharge du SRSEE

Dans le cas du dispositif de couplage conducteur du véhicule conçu pour être relié par conduction à la source de courant électrique alternatif extérieure mise à la terre et le circuit électrique qui est relié galvaniquement au dispositif de couplage conducteur du véhicule lors de la recharge du SRSEE, la résistance d'isolement entre le rail haute tension et la masse électrique doit satisfaire aux prescriptions du paragraphe 5.1.3.1 lorsque le couplage conducteur est déconnecté et que la résistance d'isolement est mesurée sur les éléments sous haute tension (contacts) du dispositif de couplage conducteur du véhicule. Au cours de la mesure, le SRSEE peut être déconnecté. ».

Ajouter les nouveaux paragraphes 5.1.4 à 5.1.4.4, libellés comme suit :

« 5.1.4 Protection contre les effets de l'eau

Les véhicules doivent conserver leur résistance d'isolement après une exposition à l'eau (lors d'un lavage ou du passage de la voiture dans une flaque d'eau, par exemple). Le présent paragraphe ne s'applique pas aux circuits électriques qui sont reliés galvaniquement entre eux, lorsque la partie en courant continu de ces circuits est reliée à la masse électrique et que les conditions spécifiques de tension sont remplies.

5.1.4.1 Le constructeur du véhicule peut se conformer au choix aux prescriptions du paragraphe 5.1.4.2, à celles du paragraphe 5.1.4.3 ou à celles du paragraphe 5.1.4.4.

5.1.4.2 Le constructeur du véhicule doit fournir à l'autorité réglementaire ou au service chargé des essais, selon le cas, des pièces justificatives ou des documents attestant que les composants électriques situés en dehors de l'habitable ou fixés à l'extérieur du véhicule restent sûrs et satisfont aux prescriptions énoncées à l'annexe 7A après une exposition à l'eau. Si les pièces justificatives ou les documents fournis ne donnent pas satisfaction, l'autorité réglementaire ou le service chargé des essais, selon le cas, demandera au constructeur de réaliser un essai physique sur un composant, conformément aux prescriptions de l'annexe 7A.

5.1.4.3 Si la procédure d'essai décrite à l'annexe 7B est exécutée immédiatement après chaque exposition, le véhicule étant encore mouillé, celui-ci doit satisfaire à l'essai de résistance d'isolement présenté à l'annexe 5A et il doit être satisfait aux prescriptions du paragraphe 5.1.3 en ce qui concerne la résistance d'isolement. En outre, après une pause de 24 heures, l'essai de résistance d'isolement décrit à l'annexe 5A doit être à nouveau exécuté et il doit être satisfait aux prescriptions du paragraphe 5.1.3 pour la résistance d'isolement.

5.1.4.4 Si le véhicule est équipé d'un système de surveillance de la résistance d'isolement et si la résistance d'isolement mesurée est inférieure aux valeurs prescrites au paragraphe 5.1.3, le conducteur doit en être averti. Le bon fonctionnement du système de surveillance embarqué de la résistance d'isolement doit être confirmé comme prescrit à l'annexe 6. ».

Paragraphes 5.2.1.1 et 5.2.1.2, lire :

« 5.2.1.1 Un SRSEE d'un type homologué conformément à la partie II de la présente série d'amendements au présent Règlement doit être installé conformément

aux instructions fournies par le constructeur du SRSEE et à la description qui figure à l'appendice 2 de l'annexe 1 du présent Règlement.

- 5.2.1.2 Le SRSEE, y compris les éléments, les systèmes et la structure du véhicule qui y sont liés, le cas échéant, doit satisfaire aux prescriptions du paragraphe 6 du présent Règlement. ».

Ajouter les nouveaux paragraphes 5.2.3 et 5.2.4, libellés comme suit :

« 5.2.3 Avertissement en cas de défaillance du SRSEE

Le véhicule doit émettre un signal d'avertissement à l'intention du conducteur lorsqu'il est en mode actif de marche et qu'il se produit le type de défaillance décrit aux paragraphes 6.13 à 6.15.

Dans le cas d'un signal d'avertissement visuel, le témoin doit émettre suffisamment de lumière pour être vu par le conducteur aussi bien en conduite de jour que de nuit, une fois que ce dernier s'est adapté aux conditions d'éclairage ambiantes.

Le même témoin doit être activé, afin d'en vérifier le bon fonctionnement, lorsqu'on met le système de propulsion en position de contact ou bien lorsqu'on le met à une position intermédiaire entre le contact et le démarrage prévue par le constructeur comme position de vérification. Cette prescription ne s'applique toutefois pas au témoin ou au message affiché dans un espace d'affichage commun.

5.2.4 Avertissement de faible niveau de charge du SRSEE

Pour les véhicules électriques purs (c'est à dire sur lequel les convertisseurs d'énergie utilisés pour la chaîne de traction sont exclusivement des machines électriques et les systèmes de stockage de l'énergie de propulsion sont exclusivement des systèmes rechargeables de stockage de l'énergie électrique), le conducteur doit être averti du faible niveau de charge du SRSEE. Il appartient au constructeur de déterminer, sur la base de ses compétences techniques, quel niveau d'énergie du SRSEE doit déclencher le premier signal d'avertissement du conducteur.

Dans le cas d'un signal d'avertissement visuel, le témoin doit émettre suffisamment de lumière pour être vu par le conducteur aussi bien en conduite de jour que de nuit, une fois que ce dernier s'est adapté aux conditions d'éclairage ambiantes. ».

Paragraphe 5.3, lire :

« 5.3 Protection contre les déplacements accidentels ou involontaires du véhicule

- 5.3.1 Un signal au moins temporaire doit être émis à l'intention du conducteur chaque fois que le véhicule passe en "mode actif de marche" à la suite de l'activation manuelle du système de propulsion.

Cette disposition est toutefois facultative dans les cas où un moteur à combustion interne fournit directement ou indirectement la puissance de traction du véhicule au démarrage.

- 5.3.2 Lorsqu'il quitte le véhicule, le conducteur doit être informé par un signal (optique ou acoustique) si le véhicule est encore sur le mode actif de marche. En outre, dans le cas des véhicules des catégories M₂ et M₃ ayant une capacité de plus de 22 voyageurs outre le conducteur, ce signal doit déjà être émis dès que le conducteur quitte son siège.

Cette disposition est toutefois facultative dans les cas où un moteur à combustion interne fournit directement ou indirectement la puissance de traction du véhicule lorsque le conducteur quitte le véhicule ou son siège.

- 5.3.3 Si le SRSEE du véhicule peut être rechargé depuis l'extérieur par l'utilisateur, tout déplacement du véhicule sous l'action de son propre système de traction doit être impossible tant que le connecteur pour véhicule est physiquement raccordé à la prise d'alimentation du véhicule.

Pour le contrôle du respect de cette prescription, le connecteur pour véhicule spécifié par le constructeur dudit véhicule doit être utilisé.

Les prescriptions ci-dessus s'appliquent uniquement aux véhicules qui sont chargés à partir d'une borne fixe, au moyen d'un câble de longueur déterminée, par l'intermédiaire d'un dispositif de raccordement consistant en un connecteur pour véhicule fiché dans la prise d'alimentation du véhicule.

- 5.3.4 La position du dispositif de commande du sens de marche doit être clairement indiquée au conducteur. ».

Paragraphes 5.4.1 à 5.4.4, lire :

- « 5.4.1 Cet essai ... paragraphe 5.2.1.1, l'homologation du véhicule ...
 5.4.2 L'essai ... à l'annexe 8 du présent Règlement. ...
 5.4.3 Lors d'une ... à l'annexe 8, les émissions d'hydrogène ...
 5.4.4 Lors ... une défaillance (dans les conditions prévues à l'annexe 8), les émissions d'hydrogène ... ».

Paragraphe 5.4.10, lire :

- « 5.4.10 L'homologation ... donnée à l'appendice 2 de l'annexe 8. ».

Paragraphe 6.1, lire :

- « 6.1 Prescription générale
 Les procédures prescrites à l'annexe 9 du ... ».

Paragraphe 6.2.1, lire :

- « 6.2.1 L'essai ... à l'annexe 9A du présent Règlement. ».

Paragraphes 6.2.2.1 et 6.2.2.2, lire :

- « 6.2.2.1 Au cours de l'essai, il ne doit être observé aucun des effets suivants :
- a) Fuite d'électrolyte ;
 - b) Rupture (seulement dans le cas des SRSEE à haute tension) ;
 - c) Évacuation de gaz (dans le cas d'un SRSEE autre qu'une batterie de traction du type non étanche) ;
 - d) Feu ;
 - e) Explosion.

La recherche d'une fuite éventuelle d'électrolyte s'effectue par inspection visuelle sans démontage d'aucune partie du dispositif soumis à l'essai. Au besoin, une méthode appropriée doit être employée pour détecter une fuite d'électrolyte du SRSEE résultant de l'essai. La recherche d'une éventuelle évacuation de gaz doit s'effectuer par inspection visuelle également, sans démonter aucune partie du dispositif soumis à l'essai.

- 6.2.2.2 Dans le cas d'un SRSEE à haute tension, la résistance d'isolement doit être d'au moins 100 Ω/V pour l'ensemble du SRSEE lorsqu'elle est mesurée après l'essai conformément à l'annexe 5B du présent Règlement. ».

Paragraphe 6.3.1, lire :

- « 6.3.1 L'essai ... à l'annexe 9B du présent Règlement. ».

Paragraphes 6.3.2.1 et 6.3.2.2, lire :

« 6.3.2.1 Au cours de l'essai, il ne doit être observé aucun des effets suivants :

- a) Fuite d'électrolyte ;
- b) Rupture (seulement dans le cas des SRSEE à haute tension) ;
- c) Évacuation de gaz (dans le cas d'un SRSEE autre qu'une batterie de traction du type non étanche) ;
- d) Feu ;
- e) Explosion.

La recherche d'une fuite éventuelle d'électrolyte s'effectue par inspection visuelle sans démontage d'aucune partie du dispositif soumis à l'essai. Au besoin, une méthode appropriée doit être employée pour détecter une fuite d'électrolyte du SRSEE résultant de l'essai. La recherche d'une éventuelle évacuation de gaz doit s'effectuer par inspection visuelle également, sans démonter aucune partie du dispositif soumis à l'essai.

6.3.2.2 Dans le cas d'un SRSEE à haute tension, la résistance d'isolement doit être d'au moins 100 Ω/V pour l'ensemble du SRSEE lorsqu'elle est mesurée après l'essai conformément à l'annexe 5B du présent Règlement. ».

Paragraphes 6.4.1.1 à 6.4.1.3, lire :

« 6.4.1.1 Essai de choc sur un véhicule

Le respect des prescriptions en matière de critère d'acceptation énoncées au paragraphe 6.4.1.3 ci-après peut être démontré par le(s) SRSEE installé(s) dans des véhicules qui ont été soumis à des essais de choc conformément au Règlement ONU n° 94 (annexe 3) ou au Règlement ONU n° 137 (annexe 3) en ce qui concerne le choc avant, et au Règlement ONU n° 95 (annexe 4) en ce qui concerne le choc latéral. La température ambiante et le niveau de charge doivent être conformes au Règlement concerné. Cette condition est considérée comme remplie si le véhicule équipé d'une chaîne de traction électrique fonctionnant sous haute tension est homologué conformément au Règlement ONU n° 94 (série 04 d'amendements ou ultérieure) ou au Règlement ONU n° 137 (série 01 d'amendements ou ultérieure) en ce qui concerne le choc avant et au Règlement ONU n° 95 (série 05 d'amendements ou ultérieure) en ce qui concerne le choc latéral.

L'homologation d'un SRSEE soumis à l'essai en vertu du présent paragraphe doit se limiter au type de véhicule donné.

6.4.1.2 Essai sur le composant

L'essai ... à l'annexe 9C du présent Règlement.

6.4.1.3 Critères d'acceptation

Au cours de l'essai, il ne doit être observé aucun des effets suivants :

- a) Feu ;
- b) Explosion ;
- c1) Fuite d'électrolyte au cas où l'essai s'effectue conformément aux dispositions du paragraphe 6.4.1.1 :
 - i) 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'intérieur de l'habitacle et il ne doit pas se produire de fuite d'électrolyte du SRSEE vers l'extérieur de l'habitacle supérieure à 5,0 l et à 7 % en volume de la contenance en électrolyte du SRSEE. 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, on peut isoler les fluides en fonction de leur masse volumique avant de les mesurer ;

ii) 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 s'effectuer par inspection visuelle, sans démonter aucune partie du véhicule.

c2) Fuite d'électrolyte au cas où l'essai s'effectue conformément aux dispositions du paragraphe 6.4.1.2 :

Après l'essai effectué sur un véhicule (par. 6.4.1.1), 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, et un SRSEE installé à l'extérieur de l'habitacle ne doit pas pénétrer dans ce dernier.

Après l'essai effectué sur un composant (par. 6.4.1.2), le dispositif soumis à l'essai doit être retenu par son montage et ses éléments ne doivent pas s'en détacher.

Dans le cas d'un SRSEE à haute tension, la résistance d'isolement doit être d'au moins 100 Ω/V pour l'ensemble du SRSEE lorsqu'elle est mesurée après l'essai conformément à l'annexe 5A ou à l'annexe 5B du présent Règlement, sinon l'indice de protection IPXXB doit être appliqué pour le dispositif soumis à l'essai.

Dans le cas d'un SRSEE soumis à l'essai en vertu des dispositions du paragraphe 6.4.1.2, la recherche d'une fuite éventuelle d'électrolyte s'effectue par inspection visuelle sans démonter aucune partie du dispositif soumis à l'essai. ».

Paragraphe 6.4.2.1.1 à 6.4.2.3, lire :

« 6.4.2.1.1 Essai dynamique sur un véhicule

Le respect des prescriptions en matière de ... conformément au Règlement ONU n° 94 (annexe 3) ou au Règlement ONU n° 137 (annexe 3) en ce qui concerne le choc avant, et ... au Règlement concerné. Cette condition est considérée comme remplie si le véhicule équipé d'une chaîne de traction électrique fonctionnant sous haute tension est homologué conformément au Règlement ONU n° 94 (série 04 d'amendements ou ultérieure) ou au Règlement ONU n° 137 (série 01 d'amendements ou ultérieure) en ce qui concerne le choc avant et au Règlement ONU n° 95 (série 05 d'amendements ou ultérieure) en ce qui concerne le choc latéral.

6.4.2.1.2 Essai sur un composant spécifique à un véhicule

L'essai ... à l'annexe 9D du présent Règlement.

La force d'écrasement spécifiée au paragraphe 3.2.1 de l'annexe 9D peut être remplacée par la valeur déclarée par le constructeur du véhicule sur la base des résultats d'un essai de choc réel ou simulé comme indiqué à l'annexe 3 du Règlement ONU n° 94 ou du Règlement ONU n° 137 dans le sens de la marche et conformément aux prescriptions de l'annexe 4 du Règlement ONU n° 95 dans la direction horizontale...

6.4.2.2 Essai sur un composant

L'essai ... à l'annexe 9D du présent Règlement. ...

Les restrictions ... indiquées dans l'appendice 2 de l'annexe 1.

La force d'écrasement spécifiée au paragraphe 3.2.1 de l'annexe 9D peut être ... étant indiquée dans l'appendice 2 de l'annexe 1 comme une restriction de montage. ... à l'annexe 3 du Règlement ONU n° 94 ou du Règlement ONU n° 137 dans le sens ...

6.4.2.3 Critères d'acceptation

Au cours de l'essai, il ne doit être observé aucun des effets suivants :

- a) Feu ;
- b) Explosion ;
- c1) Fuite d'électrolyte au cas où l'essai s'effectue conformément aux dispositions du paragraphe 6.4.1.1 :

i) 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'intérieur de l'habitacle, et il ne doit pas se produire vers l'extérieur de l'habitacle de fuite d'électrolyte du SRSEE supérieure à 5,0 l et à 7 % en volume de la contenance en électrolyte du SRSEE. 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, on peut isoler les fluides en fonction de leur masse volumique avant de les mesurer.

ii) 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 s'effectuer par inspection visuelle, sans démonter aucune partie du véhicule.

- c2) Fuite d'électrolyte au cas où l'essai s'effectue conformément aux dispositions du paragraphe 6.4.2.2.

Dans le cas d'un SRSEE à haute tension, la résistance d'isolement doit être d'au moins 100 Ω/V pour l'ensemble du SRSEE lorsqu'elle est mesurée après l'essai conformément à l'annexe 5A ou à l'annexe 5B du présent Règlement, sinon l'indice de protection IPXXB doit être appliqué pour le dispositif soumis à l'essai.

Dans le cas d'un SRSEE soumis à l'essai en vertu des dispositions du paragraphe 6.4.2.2, la recherche d'une fuite éventuelle d'électrolyte s'effectue par inspection visuelle sans démonter aucune partie du dispositif soumis à l'essai.

Paragraphe 6.5.1 et 6.5.2, lire :

« 6.5.1 Essai sur un véhicule

L'essai ... au paragraphe 3.2.1 de l'annexe 9E du présent Règlement.

...

6.5.2 Essai sur le composant

L'essai ... au paragraphe 3.2.2 de l'annexe 9E du présent Règlement. ».

Paragraphe 6.6.1, lire :

« 6.6.1 L'essai ... à l'annexe 9F du présent Règlement. ».

Paragraphes 6.6.2.1 et 6.6.2.2, lire :

« 6.6.2.1 Au cours de l'essai, il ne doit y avoir aucun signe de :

- a) Fuite d'électrolyte ;
- b) Rupture (seulement dans le cas des SRSEE à haute tension) ;
- c) Évacuation de gaz (dans le cas d'un SRSEE autre qu'une batterie de traction du type non étanche) ;
- d) Feu ;
- e) Explosion.

La recherche d'une fuite éventuelle d'électrolyte s'effectue par inspection visuelle sans démontage d'aucune partie du dispositif soumis à l'essai. Au besoin, une méthode appropriée doit être employée pour détecter une fuite d'électrolyte du SRSEE résultant de l'essai. La recherche d'une éventuelle évacuation de gaz doit s'effectuer par inspection visuelle également, sans démonter aucune partie du dispositif soumis à l'essai.

6.6.2.2 Dans le cas d'un SRSEE à haute tension ... conformément à l'annexe 5B du présent Règlement. ... ».

Paragraphe 6.7.1, lire :

« 6.7.1 L'essai ... à l'annexe 9G du présent Règlement. ».

Paragraphes 6.7.2.1 et 6.7.2.2, lire :

« 6.7.2.1 Au cours de l'essai, il ne doit y avoir aucun signe de :

- a) Fuite d'électrolyte ;
- b) Rupture (seulement dans le cas des SRSEE à haute tension) ;
- c) Évacuation de gaz (dans le cas d'un SRSEE autre qu'une batterie de traction du type non étanche) ;
- d) Feu ;
- e) Explosion.

La recherche d'une fuite éventuelle d'électrolyte s'effectue par inspection visuelle sans démontage d'aucune partie du dispositif soumis à l'essai. Au besoin, une méthode appropriée doit être employée pour détecter une fuite d'électrolyte du SRSEE résultant de l'essai. La recherche d'une éventuelle évacuation de gaz doit s'effectuer par inspection visuelle également, sans démonter aucune partie du dispositif soumis à l'essai.

6.7.2.2 Dans le cas d'un SRSEE à haute tension ... conformément à l'annexe 5B du présent Règlement. ... ».

Paragraphe 6.8.1, lire :

« 6.8.1 L'essai ... à l'annexe 9H du présent Règlement. ».

Paragraphes 6.8.2.1 et 6.8.2.2, lire :

« 6.8.2.1 Au cours de l'essai, il ne doit y avoir aucun signe de :

- a) Fuite d'électrolyte ;
- b) Rupture (seulement dans le cas des SRSEE à haute tension) ;
- c) Évacuation de gaz (dans le cas d'un SRSEE autre qu'une batterie de traction du type non étanche) ;
- d) Feu ;

e) Explosion.

La recherche d'une fuite éventuelle d'électrolyte s'effectue par inspection visuelle sans démontage d'aucune partie du dispositif soumis à l'essai. Au besoin, une méthode appropriée doit être employée pour détecter une fuite d'électrolyte du SRSEE résultant de l'essai. La recherche d'une éventuelle évacuation de gaz doit s'effectuer par inspection visuelle également, sans démonter aucune partie du dispositif soumis à l'essai.

6.8.2.2 Dans le cas d'un SRSEE à haute tension ... conformément à l'annexe 5B du présent Règlement. ... ».

Paragraphe 6.9.1, lire :

« 6.9.1 L'essai ... à l'annexe 9I du présent Règlement. ».

Paragraphes 6.9.2.1 et 6.9.2.2, lire :

« 6.9.2.1 Au cours de l'essai, il ne doit y avoir aucun signe de :

- a) Fuite d'électrolyte ;
- b) Rupture (seulement dans le cas des SRSEE à haute tension) ;
- c) Évacuation de gaz (dans le cas d'un SRSEE autre qu'une batterie de traction du type non étanche) ;
- d) Feu ;
- e) Explosion.

La recherche d'une fuite éventuelle d'électrolyte s'effectue par inspection visuelle sans démontage d'aucune partie du dispositif soumis à l'essai. Au besoin, une méthode appropriée doit être employée pour détecter une fuite d'électrolyte du SRSEE résultant de l'essai. La recherche d'une éventuelle évacuation de gaz doit s'effectuer par inspection visuelle également, sans démonter aucune partie du dispositif soumis à l'essai.

6.9.2.2 Dans le cas d'un SRSEE à haute tension ... conformément à l'annexe 5B du présent Règlement. ... ».

Paragraphes 6.10 à 6.10.2., supprimer.

Ajouter les nouveaux paragraphes 6.10 à 6.15.2.4.3, libellés comme suit :

« 6.10 Protection contre les surintensités

Cet essai est exigé dans le cas des SRSEE destinés aux véhicules des catégories M₁ et N₁ pouvant être chargés au moyen d'une source extérieure de courant continu.

6.10.1 L'essai doit être réalisé conformément aux dispositions de l'annexe 9J du présent Règlement.

6.10.2 Critères d'acceptation

6.10.2.1 Au cours de l'essai, il ne doit y avoir aucun signe de :

- a) Fuite d'électrolyte ;
- b) Rupture (seulement dans le cas des SRSEE à haute tension) ;
- c) Évacuation de gaz (dans le cas d'un SRSEE autre qu'une batterie de traction du type non étanche) ;
- d) Feu ;
- e) Explosion.

La recherche d'une fuite éventuelle d'électrolyte s'effectue par inspection visuelle sans démontage d'aucune partie du dispositif soumis à l'essai. Au besoin, une méthode appropriée doit être employée pour détecter une

- fuite d'électrolyte du SRSEE résultant de l'essai. La recherche d'une éventuelle évacuation de gaz doit s'effectuer par inspection visuelle également, sans démonter aucune partie du dispositif soumis à l'essai.
- 6.10.2.2 La fonction de protection contre les surintensités doit mettre fin à la recharge, ou la température mesurée sur l'enveloppe du SRSEE doit être stabilisée de telle sorte que le gradient de température varie de moins de 4 °C au cours des deux heures suivant l'atteinte du niveau maximal de charge.
- 6.10.2.3 Dans le cas d'un SRSEE à haute tension, la résistance d'isolement doit être d'au moins 100 Ω/V pour l'ensemble du SRSEE lorsqu'elle est mesurée après l'essai conformément à l'annexe 5B du présent Règlement.
- 6.11 Protection contre les basses températures
- Le fabricant du SRSEE, à la demande du service technique, doit mettre à disposition selon qu'il convient les documents ci-après renseignant sur les fonctions de sécurité prévues à l'échelle du SRSEE ou de ses sous-systèmes, afin de démontrer que le SRSEE surveille et gère convenablement son propre fonctionnement aux basses températures, dans les limites qu'impose la sécurité :
- a) Un schéma du système visé ;
 - b) Une explication (par écrit) relative à la température limite aux fins de la sécurité de fonctionnement du SRSEE ;
 - c) Le descriptif de la méthode employée pour mesurer la température du SRSEE ;
 - d) Le descriptif des mesures prises lorsque la température du SRSEE est égale ou inférieure à la température limite prévue aux fins de la sécurité de son fonctionnement.
- 6.12 Gestion des gaz émis par le SRSEE
- 6.12.1 Dans le cadre de l'utilisation du véhicule, y compris en cas de défaillance, les occupants du véhicule ne doivent pas être exposés à un environnement dangereux du fait de l'émission de gaz par le SRSEE.
- 6.12.2 Les batteries de traction du type non étanche doivent être conformes aux prescriptions du paragraphe 5.4 du présent Règlement en ce qui concerne les émissions d'hydrogène.
- 6.12.3 Dans le cas des SRSEE autres que les batteries de traction du type non étanche, la prescription du paragraphe 6.12.1 est réputée satisfaite si toutes les prescriptions applicables des essais visés aux paragraphes suivants sont respectées : paragraphe 6.2 (vibrations), paragraphe 6.3 (chocs et cycles thermiques), paragraphe 6.6 (protection contre les courts-circuits externes), paragraphe 6.7 (protection contre les surcharges), paragraphe 6.8 (Protection contre les décharges excessives), paragraphe 6.9 (protection contre la surchauffe), paragraphe 6.10 (protection contre les surintensités).
- 6.13 Avertissement en cas de défaillance des composants qui gèrent le fonctionnement du SRSEE en toute sécurité
- Le SRSEE ou le système du véhicule doit émettre un signal pour activer l'avertissement spécifié au paragraphe 5.2.3 en cas de défaillance des éléments du véhicule qui gèrent le fonctionnement du SRSEE en toute sécurité (par exemple, les échanges de signaux avec le système de gestion du SRSEE, les capteurs au sein du SRSEE, etc.). Le fabricant du SRSEE ou le constructeur du véhicule, à la demande du service technique, doit mettre à disposition selon qu'il convient certains éléments renseignant sur les fonctions de sécurité prévues à l'échelle du SRSEE du véhicule ou de ses sous-systèmes, à savoir :
- 6.13.1 Un schéma montrant tous les composants gérant les fonctions du SRSEE. Ce schéma doit indiquer les composants utilisés pour émettre un

- avertissement dans le cas où le système de gestion du SRSEE ne parvient pas à exécuter une ou plusieurs opérations de base ;
- 6.13.2 Une description (par écrit) du fonctionnement des composants gérant les fonctions du SRSEE. Cette description doit détailler les différents éléments du système de gestion avec leurs fonctions respectives, ainsi que les conditions entraînant l'émission du signal d'avertissement et le diagramme logique correspondant.
- 6.14 Avertissement en cas d'événement thermique à l'intérieur du SRSEE
- Le SRSEE ou le système du véhicule doit émettre un signal pour activer l'avertissement spécifié au paragraphe 5.2.3 lorsqu'il se produit un événement thermique à l'intérieur du SRSEE (selon les spécifications du constructeur). Le fabricant du SRSEE ou le constructeur du véhicule, à la demande du service technique, doit mettre à disposition selon qu'il convient certains éléments renseignant sur les fonctions de sécurité prévues à l'échelle du SRSEE du véhicule ou de ses sous-systèmes, à savoir :
- 6.14.1 Les paramètres et seuils correspondants utilisés pour signaler un événement thermique (température, cadence d'augmentation de la température, niveau de charge, baisse de tension, courant électrique, etc.) et déclencher un signal d'avertissement.
- 6.14.2 Un schéma et une description (par écrit) des capteurs et du fonctionnement des composants intervenant dans la gestion du SRSEE en cas d'événement thermique.
- 6.15 Propagation thermique
- Lorsqu'un SRSEE contient un électrolyte inflammable, les occupants du véhicule ne doivent pas être exposés à un environnement dangereux du fait d'une propagation thermique déclenchée par un court-circuit interne entraînant l'emballement thermique d'une pile. Pour cela, il doit être satisfait aux prescriptions des paragraphes 6.15.1 et 6.15.2².
- 6.15.1 Le SRSEE ou le système du véhicule doit émettre un signal activant un signal d'alerte 5 minutes avant que puisse survenir une situation dangereuse à l'intérieur de l'habitacle (incendie, explosion ou fumée) en raison d'une propagation thermique causée par un court-circuit interne ayant entraîné l'emballement thermique d'une pile, de sorte que les occupants aient le temps de sortir du véhicule. Cette prescription est réputée satisfaite si la propagation thermique n'a pas pour conséquence une situation dangereuse pour les occupants du véhicule. Le fabricant du SRSEE ou le constructeur du véhicule, à la demande du service technique, doit mettre à disposition selon qu'il convient certains éléments renseignant sur les fonctions de sécurité prévues à l'échelle du SRSEE du véhicule ou de ses sous-systèmes, à savoir :
- 6.15.1.1 Les paramètres (température, tension ou courant électrique, par exemple) en fonction desquels le signal d'avertissement est émis.
- 6.15.1.2 La description du système d'avertissement.
- 6.15.2 Le SRSEE ou le système du véhicule doit posséder des fonctions ou des caractéristiques conçues pour protéger les occupants (comme indiqué au paragraphe 7.3.12) en cas de propagation thermique causée par un court-circuit interne ayant entraîné l'emballement thermique d'une pile. Le fabricant du SRSEE ou le constructeur du véhicule, à la demande du service technique, doit mettre à disposition selon qu'il convient certains

² Le constructeur est responsable de l'authenticité et de la validité des documents soumis et il assume l'entière responsabilité de la protection des occupants contre les effets néfastes d'une propagation thermique causée par un court-circuit interne.

éléments renseignant sur les fonctions de sécurité prévues à l'échelle du SRSEE du véhicule ou de ses sous-systèmes, à savoir :

- 6.15.2.1 Une analyse de réduction des risques, réalisée sur la base d'une méthode appropriée établie sous forme de norme (CEI 61508, MIL-STD 882E, ISO 26262, AIAG DFMEA, analyse des défaillances selon SAE J2929 ou méthode équivalente), présentant les risques pour les occupants du véhicule d'une propagation thermique causée par un court-circuit interne ayant entraîné l'emballement thermique d'une pile, ainsi que la réduction de ces risques du fait de la mise en œuvre des fonctions ou caractéristiques d'atténuation appropriées.
- 6.15.2.2 Un schéma montrant tous les systèmes et composants physiques pertinents, c'est-à-dire tous les systèmes et composants contribuant à la protection des occupants du véhicule contre les effets néfastes d'une propagation thermique causée par l'emballement thermique d'une pile.
- 6.15.2.3 Un schéma indiquant le principe de fonctionnement des systèmes et composants visés et présentant l'ensemble des fonctions ou caractéristiques d'atténuation des risques mises à contribution.
- 6.15.2.4 Pour chaque fonction ou caractéristique d'atténuation des risques présentée, il convient de fournir :
 - 6.15.2.4.1 Une description du principe de fonctionnement.
 - 6.15.2.4.2 L'indication du système ou composant physique qui exécute la fonction.
 - 6.15.2.4.3 L'un des documents techniques suivants, ou les deux, démontrant l'efficacité de la fonction d'atténuation des risques considérée :
 - a) Les comptes rendus des essais réalisés (procédure appliquée, conditions de l'essai et résultats obtenus) ;
 - b) L'analyse, ou la méthode de simulation validée, et les résultats obtenus. ».

Paragraphe 7 à 7.1.2, lire :

« 7. Modifications et extension de l'homologation de type

- 7.1 Toute modification du type de véhicule ou de SRSEE en ce qui concerne le présent Règlement doit être signalée à l'autorité d'homologation. Celle-ci peut alors :
 - a) Décider, en consultation avec le constructeur ou le fabricant, qu'il convient d'accorder une nouvelle homologation de type ; ou
 - b) Appliquer la procédure prévue au paragraphe 7.1.1 (révision) et, le cas échéant, la procédure décrite au paragraphe 7.1.2 (extension).

7.1.1 Révision

Si certains renseignements consignés dans les dossiers d'information visés à l'appendice 1 ou à l'appendice 2 de l'annexe 1 ont changé et si l'autorité d'homologation estime que les modifications apportées ne devraient pas avoir de conséquences néfastes notables, et que dans tous les cas le véhicule est toujours conforme aux prescriptions, la modification est qualifiée de "révision".

En pareil cas, l'autorité d'homologation de type doit publier, s'il y a lieu, les pages révisées des dossiers d'information visés à l'appendice 1 ou à l'appendice 2 de l'annexe 1, en faisant clairement apparaître sur chacune des pages révisées la nature des modifications et la date de republication. Une version récapitulative actualisée du dossier d'information visé à

l'appendice 1 ou à l'appendice 2 de l'annexe 1, accompagnée d'une description détaillée de la modification, est réputée satisfaire à cette exigence.

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 en vertu d'une série d'amendements ultérieure est demandée après son entrée en vigueur. ».

Paragraphes 7.2 et 7.3, supprimer.

Paragraphe 8, lire :

« 8. Conformité de la production

La procédure de contrôle de la conformité de la production doit être conforme aux prescriptions énoncées dans l'annexe 1 de l'Accord (E/ECE/TRANS/505/Rev.3). ».

Paragraphes 8.3 à 8.4.5, supprimer.

Paragraphes 9.1 et 9.2, lire :

- « 9.1 L'homologation délivrée pour un type de véhicule ou de SRSEE en application du présent Règlement peut être retirée si les prescriptions du paragraphe 8 ci-dessus ne sont pas respectées.
- 9.2 Si une Partie contractante à l'Accord appliquant le présent Règlement retire une homologation qu'elle a précédemment accordée, elle doit en informer immédiatement les autres Parties contractantes appliquant ce 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 10, lire :

« 10. Cessation définitive de la production

Si le titulaire d'une homologation cesse totalement la fabrication d'un type de véhicule ou de SRSEE homologué conformément au présent Règlement, il doit le notifier à l'autorité ayant délivré l'homologation, qui, à son tour, en informe les autres Parties à l'Accord 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". ».

Paragraphes 12.1 à 12.5, supprimer.

Ajouter les nouveaux paragraphes 12.1 à 12.4, libellés comme suit :

- « 12.1 À compter de la date officielle d'entrée en vigueur de la série 03 d'amendements, aucune Partie contractante appliquant le présent Règlement ne pourra refuser d'accorder ou de reconnaître une homologation de type en application du présent Règlement tel que modifié par la série 03 d'amendements.
- 12.2 À compter du 1^{er} septembre 2023, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement ne seront plus tenues d'accepter les homologations de type délivrées au titre des précédentes séries d'amendements le 1^{er} septembre 2023 ou ultérieurement.
- 12.3 Jusqu'au 1^{er} septembre 2025, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement sont tenues d'accepter les homologations de type délivrées en

vertu des précédentes séries d'amendements, pour la première fois avant le 1^{er} septembre 2023.

- 12.4 À compter du 1^{er} septembre 2025, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement ne seront plus tenues d'accepter les homologations de type délivrées en vertu des précédentes séries d'amendements au présent Règlement.
- 12.5 Les Parties contractantes appliquant le présent Règlement ne pourront refuser d'accorder des homologations de type en vertu de l'une quelconque des précédentes séries d'amendements audit Règlement, ou d'accorder des extensions pour les homologations en question.
- 12.6 Nonobstant les dispositions transitoires énoncées ci-dessus, les Parties contractantes qui commenceront à appliquer le présent Règlement après la date d'entrée en vigueur de la série d'amendements la plus récente ne seront pas tenues de reconnaître les homologations de type délivrées au titre de l'une quelconque des précédentes séries d'amendements audit Règlement. ».

Annexe 1

Appendice 2, insérer le nouveau point 1.1.1, libellé comme suit :

« 1.1.1 Type du SRSEE ».

Annexe 3

Paragraphes 2 et 3, lire :

« 2. Conditions d'essai

Le calibre d'accessibilité ...

Les barrières de protection électrique internes sont ...

Une source électrique à basse tension ... à l'intérieur de la barrière ou du carter de protection électrique.

...

3. Conditions d'acceptation

Le calibre d'accessibilité ...

Dans le cas de l'essai de contrôle pour le degré de protection IPXXB, le doigt d'épreuve articulé ...

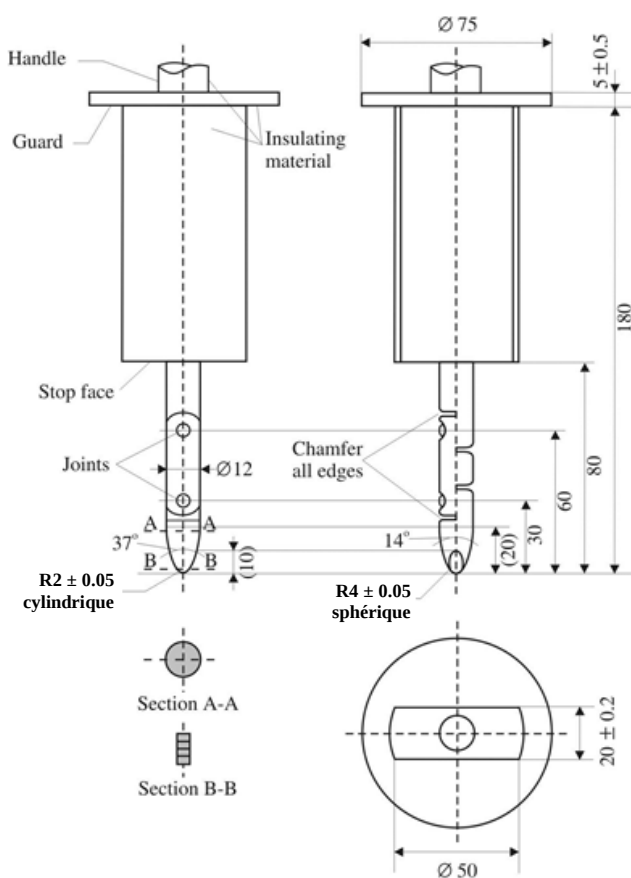
Dans le cas des essais de contrôle du degré de protection IPXXD, le calibre d'accessibilité ... ».

Figure 1, supprimer.

Ajouter une nouvelle figure 1, comme suit :

« Figure 1

Doigt d'épreuve articulé



Matériau : métal, sauf indication contraire

Dimensions linéaires en millimètres

Tolérances des 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 mm ;
 - ii) Au-dessus de 25 mm : $\pm 0,2$ mm.

Les deux articulations doivent permettre un mouvement de 90° dans le même plan et dans la même direction, avec une tolérance comprise entre 0° et + 10°. ».

Ajouter une nouvelle annexe 4, libellée comme suit :

« Annexe 4

Vérification de l'équipotentialité

1. 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 :

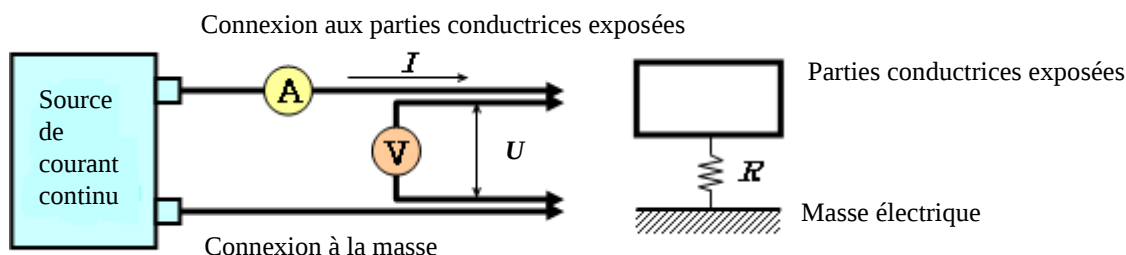
- a) Mégohmmètre : courant de mesure, au moins 0,2 A ;
- b) Résolution : 0,01 Ω ou moins ;
- c) La résistance R doit être inférieure à 0,1 Ω .

2. Méthode d'essai utilisant une source de courant continu, un voltmètre et un ampèremètre

Figure 1 ci-dessous : exemple de méthode d'essai utilisant une source de courant continu, un voltmètre et un ampèremètre.

Figure 1

Exemple de méthode d'essai utilisant une source de courant continu



2.1 Procédure d'essai

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 supérieure à 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 .

Note : 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 ou l'enveloppe de protection électrique ou à la masse électrique. La borne peut être commune pour la mesure de la tension et de l'intensité. ».

Les annexes 4A et 4B deviennent les annexes 5A et 5B.

Dans la totalité des annexes 5A et 5B (y compris les figures), remplacer les symboles de tension V, V_b, V₁, V₁', V₂, V₂', par U, U_b, U₁, U₁', U₂, U₂', respectivement.

Annexe 5A

Paragraphe 2 et 2.1, lire :

« 2. Méthode de mesure

La mesure de la résistance d'isolement se fera par une méthode de mesure appropriée choisie parmi celles énumérées aux paragraphes 2.1 et 2.2 de la présente annexe, en fonction de la charge électrique des éléments sous tension ou de la résistance d'isolement, etc.

La résistance d'isolement peut aussi se mesurer au moyen d'un mégohmmètre ou d'un oscilloscope. Dans ce cas, il peut s'avérer nécessaire de désactiver le système embarqué de surveillance de la résistance d'isolement.

La gamme de tensions du circuit électrique à mesurer doit être déterminée à l'avance à l'aide de schémas du circuit électrique, etc. 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, les modifications nécessaires pour permettre la mesure de la résistance d'isolement pourront être effectuées, telles que la dépose du carter de protection pour permettre l'accès aux éléments sous tension, la pose de câbles de mesure, la modification du logiciel, etc.

Dans les cas où les valeurs relevées ne sont pas stables en raison du fonctionnement du système de surveillance de la résistance d'isolement, il est possible d'effectuer les modifications requises pour la mesure, à savoir l'arrêt de ce système ou sa désinstallation. En outre, si l'on désinstalle le système, il convient d'utiliser un ensemble de schémas pour démontrer que la résistance d'isolement entre les éléments sous tension et la masse électrique reste inchangée.

Ces modifications ne doivent pas avoir d'incidence sur les résultats de l'essai.

Des précautions très sérieuses doivent être prises pour éviter les courts-circuits et les chocs électriques, car cette méthode de confirmation peut nécessiter d'alimenter directement le circuit sous haute tension.

2.1 Méthode de mesure utilisant une source de tension continue extérieure ».

Paragraphe 2.1.2, modification sans objet en français.

Paragraphe 2.2.3.4, lire :

« 2.2.3.4 Quatrième étape

Si U_1 est supérieure ou égale à U_2 , insérer une résistance normalisée connue (R_o) entre le pôle négatif du rail haute tension et la masse électrique. La résistance R_o étant en place, mesurer la tension (U_1') entre le pôle négatif du rail haute tension et la masse électrique (voir fig. 2).

Calculer l'isolement électrique (R_i) conformément à la formule suivante :

$$R_i = R_o * U_b * (1 / U_1' - 1 / U_1)$$

...

Si U_2 est supérieure à U_1 , insérer une résistance normalisée connue (R_o) entre le pôle positif du rail haute tension et la masse électrique. La résistance R_o étant en place, mesurer la tension (U_2') entre le pôle positif du rail haute tension et la masse électrique (voir fig. 3).

Calculer l'isolement électrique (R_i) conformément à la formule suivante :

$$R_i = R_o * U_b * (1 / U_2' - 1 / U_2)$$

... ».

Paragraphe 2.2.3.5, modification sans objet en français.

Annexe 5B

Paragraphe 1 et 1.1, lire :

« 1. Méthode de mesure

La mesure de la résistance d'isolement se fera par une méthode appropriée choisie parmi celles qui sont énumérées aux paragraphes 1.1 et 1.2 de la présente annexe, en fonction de la charge électrique des éléments sous tension ou de la résistance d'isolement, etc.

La résistance d'isolement peut aussi se mesurer au moyen d'un mégohmmètre ou d'un oscilloscope. Dans ce cas, il peut s'avérer nécessaire de désactiver le système embarqué de surveillance de la résistance d'isolement.

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

Si la tension de fonctionnement du dispositif soumis à l'essai (U_b , fig. 1) ne peut pas être mesurée (par exemple en raison de la déconnexion du circuit électrique par le coupe-circuit principal ou par un fusible) on peut effectuer l'essai avec un dispositif modifié pour permettre de mesurer les tensions internes (en amont des coupe-circuits principaux).

En outre, les modifications nécessaires pour permettre la mesure de la résistance d'isolement pourront être effectuées, telles que la dépose du carter de protection pour permettre l'accès aux éléments sous tension, la pose de câbles de mesure, la modification du logiciel, etc.

Dans les cas où les valeurs relevées ne sont pas stables en raison du fonctionnement du système de surveillance de la résistance d'isolement, il est possible d'effectuer les modifications requises pour la mesure, à savoir l'arrêt de ce système ou sa désinstallation. En outre, quand le dispositif est enlevé, il convient d'utiliser un ensemble de schémas pour démontrer que son retrait ne modifie pas la résistance d'isolement entre les éléments sous tension et la mise à la terre désignée par le constructeur comme point devant être connecté à la masse électrique.

Ces modifications ne doivent pas avoir d'incidences sur les résultats de l'essai.

Des précautions très sérieuses doivent être prises pour éviter les courts-circuits et les chocs électriques, car cette méthode de confirmation peut nécessiter d'alimenter directement le circuit à haute tension.

1.1 Méthode de mesure utilisant une source de tension continue extérieure ».

Paragraphe 1.2.3.4, lire :

« 1.2.3.4 Quatrième étape

Si U_1 est supérieure ou égale à U_2 , insérer une résistance normalisée connue (R_o) entre le pôle négatif du dispositif soumis à l'essai et la mise à la terre. La résistance R_o étant en place, mesurer la tension (U_1') entre le pôle négatif du dispositif soumis à l'essai et la mise à la terre (voir fig. 2).

Calculer l'isolement électrique (R_i) conformément à la formule suivante :

$$R_i = R_o * U_b * (1 / U_1' - 1 / U_1)$$

...

Si U_2 est supérieure ou égale à U_1 , insérer une résistance normalisée connue (R_o) entre le pôle négatif du dispositif soumis à l'essai et la mise à la terre.

La résistance R_o étant en place, mesurer la tension (U_2') entre le pôle négatif du dispositif soumis à l'essai et la mise à la terre (voir fig. 3).

Calculer l'isolement électrique (R_i) conformément à la formule suivante :

$$R_i = R_o * U_b * (1 / U_2' - 1 / U_2)$$

... ».

Paragraphe 1.2.3.5, lire :

« 1.2.3.5 Cinquième étape

La valeur d'isolement électrique ... du dispositif soumis à l'essai (en V) donne ...

Note : ... ».

L'annexe 5 devient l'annexe 6 et se lit comme suit :

« Annexe 6

Méthode de confirmation du bon fonctionnement du système de surveillance de la résistance d'isolement

Le système de surveillance de la résistance d'isolement doit être mis à l'essai selon la procédure ci-après :

- a) Déterminer la résistance d'isolement R_i de la chaîne de traction électrique équipée du système de surveillance de l'isolement électrique selon la procédure décrite à l'annexe 5A ;
- b) Si la valeur minimale de la résistance d'isolement requise conformément au paragraphe 5.1.3.1 ou au paragraphe 5.1.3.2 est de $100 \Omega/V$, insérer une résistance de la valeur R_o entre l'un ou l'autre des pôles du rail haute tension présentant une valeur inférieure en U_1 ou U_2 mesurée conformément au paragraphe 2.2.3 de l'annexe 5A et la masse électrique. La valeur de R_o doit être telle que :

$$1 / (1 / (95 \times U) - 1 / R_i) \leq R_o < 1 / (1 / (100 \times U) - 1 / R_i)$$

où U est la tension de fonctionnement de la chaîne de traction électrique.

- c) Si la valeur minimale de la résistance d'isolement requise conformément au paragraphe 5.1.3.1 ou au paragraphe 5.1.3.2 est de $500 \Omega/V$, insérer une résistance de la valeur R_o entre l'un ou l'autre des pôles du rail haute tension présentant une valeur inférieure en U_1 ou U_2 mesurée conformément au paragraphe 2.2.3 de l'annexe 5A et la masse électrique. La valeur de R_o doit être telle que :

$$1 / (1 / (475 \times U) - 1 / R_i) \leq R_o < 1 / (1 / (500 \times U) - 1 / R_i)$$

où U est la tension de fonctionnement de la chaîne de traction électrique. ».

La partie 1 de l'annexe 6 devient l'appendice 1 de l'annexe 1.

La partie 2 de l'annexe 6 devient l'appendice 2 de l'annexe 1.

Partie 3 de l'annexe 6, supprimer.

Ajouter les nouvelles annexes 7A et 7B, libellées comme suit :

« Annexe 7A

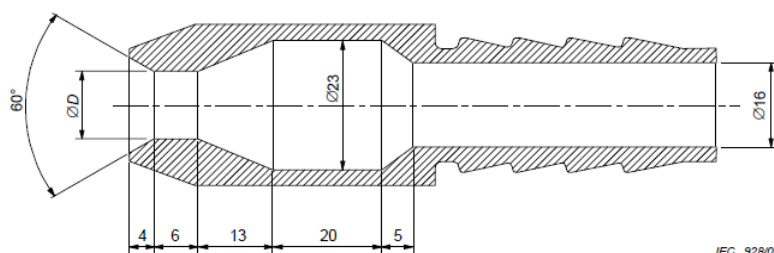
Méthode documentaire permettant aux autorités chargées des essais de s'assurer que le système électrique d'un véhicule satisfait aux prescriptions en matière de résistance à l'isolement après une exposition à l'eau

On trouvera dans la présente annexe les prescriptions à appliquer pour la certification des dispositifs ou des éléments sous haute tension utilisés par le constructeur pour les protéger contre les effets de l'eau plutôt que de les soumettre à des essais physiques. En règle générale, la conception ou les composants électriques des véhicules doivent être conformes aux exigences spécifiées aux paragraphes 5.1.1 (Protection contre le contact direct), 5.1.2 (Protection contre le contact indirect) et 5.1.3 (Résistance d'isolement), respectivement, ces vérifications doivent être effectuées séparément par l'autorité chargée des essais. Les constructeurs doivent indiquer aux autorités chargées des essais à quel endroit du véhicule doit être monté chacun des éléments sous haute tension.

1. Les documents fournis doivent préciser :
 - a) La méthode utilisée par le constructeur pour voir si la résistance à l'isolement du système électrique du véhicule satisfait aux prescriptions en utilisant de l'eau douce ;
 - b) La méthode utilisée, une fois l'essai effectué, pour voir si de l'eau est entrée dans le système ou dans l'un de ses éléments, et la méthode utilisée pour savoir si le système et tous ses éléments, en fonction de leur emplacement, ont été correctement protégés de l'eau.
2. Les autorités chargées des essais doivent vérifier l'authenticité des conditions observées, lesquelles doivent avoir été respectées lors de la certification par le constructeur :
 - 2.1 Il est admis que, pendant l'essai, l'humidité contenue à l'intérieur du carter de protection se soit en partie condensée. Le dépôt de rosée n'est pas considéré comme une entrée d'eau. Aux fins des essais, la surface du système haute tension ou de ses éléments soumis aux essais est calculée avec une précision de 10 %. Dans la mesure du possible, le système haute tension ou ses éléments sont soumis à l'essai et mis sous tension. Si tel est le cas, des précautions suffisantes doivent être prises.
 - 2.2 Pour les éléments électriques fixés à l'extérieur (par exemple dans le compartiment moteur) non protégés par en dessous et placés à un endroit exposé ou protégé, les autorités chargées des essais doivent s'assurer, afin de respecter les prescriptions, que la surface du système haute tension ou de ses éléments a été arrosée de toutes les directions possibles au moyen d'une buse d'essai normalisée décrite à la figure 1. Les valeurs ci-dessous doivent être respectées pendant l'essai :
 - a) Diamètre intérieur de la buse : 6,3 mm ;
 - b) Débit : 11,9-13,2 l/min ;
 - c) Pression en sortie de buse : environ 30 kPa (0,3 bar) ;
 - d) Durée de l'essai par mètre carré de surface du système haute tension ou de ses éléments : 1 min ;
 - e) Durée minimum de l'essai : 3 min ;
 - f) Distance entre la buse et la surface de l'élément ou du système haute tension ou de l'un de ses éléments : environ 3 m (cette distance peut

être réduite, le cas échéant, pour un meilleur mouillage en cas d'arrosage par en dessous).

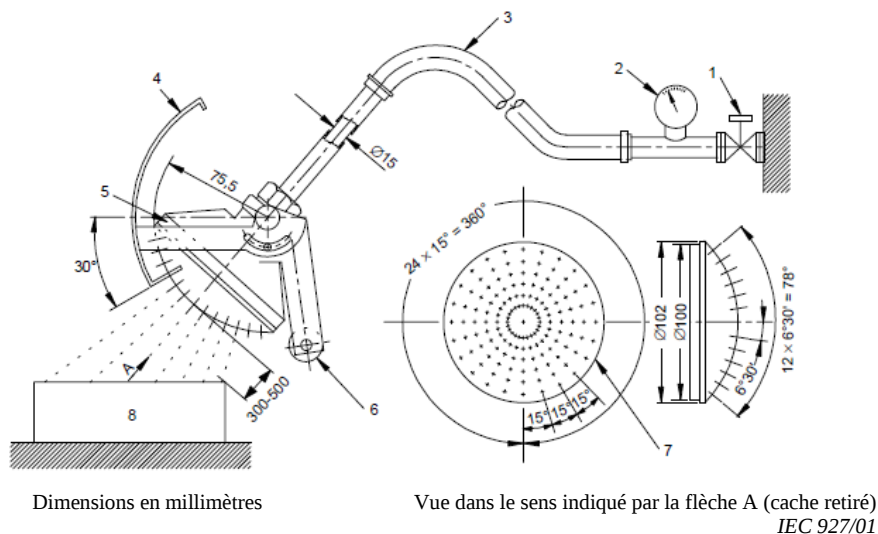
Figure 1
Buse d'essai normalisée



Le diamètre D est égal à 6,3 mm, comme indiqué à l'alinéa a) du paragraphe 2.2 ci-dessus.

- 2.3 Pour les éléments électriques fixés à l'extérieur (par exemple dans le compartiment moteur) et protégés par en dessous, les autorités chargées des essais doivent s'assurer, afin de confirmer la conformité de l'élément, que :
- a) Le carter protège l'élément contre une aspersion directe par en dessous et n'est pas visible ;
 - b) L'essai est effectué au moyen d'une buse d'arrosage telle que décrite à la figure 2 ;
 - c) Le cache amovible est retiré de la buse et la machine est aspergée à partir de toutes les directions possibles ;
 - d) La pression de l'eau est réglée de façon à obtenir un débit de $10 \pm 0,5$ l/min, soit une pression approximative comprise entre 80 et 100 kPa (0,8 à 1,0 bar) ;
 - e) L'essai dure 1 minute par mètre carré de surface de la machine (à l'exclusion de tout élément de l'appareillage d'essai et de toute ailette de refroidissement) mais au minimum 5 min.

Figure 2
Buse d'arrosage d'essai



Note :

1. Robinet d'arrêt
 2. Manomètre
 3. Tuyau souple
 4. Cache amovible (aluminium)
 5. Buse d'arrosage
 6. Contrepoids
 7. Buse d'arrosage en laiton percée de 121 trous de 0,5 mm de diamètre, répartis comme suit :
 - a. 1 trou central
 - b. 12 trous disposés sur un premier cercle, séparés par un écart angulaire de 30°
 - c. 24 trous disposés sur un deuxième cercle, séparés par un écart angulaire de 15°
 8. Machine soumise à l'essai
3. L'ensemble du système sous haute tension et de ses éléments est vérifié pour s'assurer de leur conformité aux prescriptions de résistance à l'isolement définies au paragraphe 5.1.3, en respectant les conditions ci-dessous :
- a) La masse électrique doit être simulée au moyen d'un conducteur électrique, par exemple une plaque de métal, à laquelle les éléments sont reliés au moyen des dispositifs habituels ;
 - b) Les câbles, s'ils existent, doivent être raccordés à l'élément.
4. Les pièces conçues pour ne pas être mouillées pendant le fonctionnement doivent rester sèches et aucune accumulation susceptible de les atteindre n'est tolérée à l'intérieur du système haute tension ou de l'un de ses éléments. ».

« Annexe 7B

Épreuve de protection du véhicule contre les effets de l'eau

1. Lavage

Cette épreuve vise à simuler un lavage normal des véhicules, à l'exclusion des procédures spécifiques faisant usage de jets d'eau à haute pression et du lavage du dessous de caisse.

Les zones du véhicule concernées par cet essai sont les lignes de bordure, c'est-à-dire les joints entre deux pièces tels que les clapets, les joints des vitrages, le contour des éléments ouvrants, le contour de la calandre et les joints des feux.

Toutes les lignes de bordure doivent être exposées et aspergées d'eau dans toutes les directions au moyen d'une buse d'arrosage, dans les conditions correspondant au degré de protection IPX5 tel que défini à l'annexe 7A.

2. Traversée d'un plan d'eau dormante

Le véhicule doit être conduit dans un bassin d'eau de 10 cm de profondeur, sur une distance de 500 m, à une vitesse de 20 km/h, pendant une durée d'environ 90 s. Si le bassin utilisé mesure moins de 500 m de long, le véhicule doit le parcourir plusieurs fois. La durée totale de l'essai, y compris le temps passé à l'extérieur du bassin, doit être inférieure à 10 min. ».

L'annexe 7, y compris son appendice, devient l'annexe 8.

Annexe 8

Paragraphe 2, lire :

« 2. Description des essais

L'essai décrit ici (fig. 1 de l'annexe 8) vise à ... ».

Paragraphe 3.2.1, lire :

« 3.2.1 Le SRSEE doit être en bon état mécanique et avoir été soumis à au moins cinq cycles standard (comme indiqué à l'appendice 1 de l'annexe 9). ».

La figure 7.1 de l'annexe 7 devient la figure 1 de l'annexe 8.

Paragraphe 4.2, lire :

« 4.2 Enceinte de mesure des émissions d'hydrogène

L'enceinte de mesure des émissions d'hydrogène doit être constituée par une enveloppe étanche aux gaz, pouvant contenir le véhicule ou le SRSEE ... conformément aux dispositions de l'appendice 1 de l'annexe 8. La surface intérieure ...

Pour résoudre le problème ... ainsi qu'il est prescrit à l'appendice 1 de la présente annexe.

Toute méthode de variation du volume doit limiter le différentiel entre la pression interne de l'enceinte et la pression barométrique à une valeur maximale de ± 5 hPa.

...

Le volume de l'enceinte doit pouvoir ... (voir annexe 8, appendice 1, par. 2.1.1), en fonction de ... ».

Paragraphe 4.8.2, lire :

« 4.8.2 Les gaz utilisés ... indiquées dans l'appendice 1 de l'annexe 8 peuvent... ».

Paragraphe 5.1.1.1, lire :

« 5.1.1.1 Décharges et charges initiales du SRSEE

La procédure commence ... à une vitesse stabilisée représentant 70 ± 5 % de la vitesse maximale... ».

Paragraphes 5.1.2 et 5.1.3, lire :

« 5.1.2 Décharge du SRSEE

Le SRSEE est déchargé ... à une vitesse stabilisée représentant 70 ± 5 % de la vitesse maximale

5.1.3 Phase de stabilisation

Dans les 15 min ... au paragraphe 5.1.2, le véhicule ... ».

Paragraphe 5.1.4.6, lire :

« 5.1.4.6 La période de l'essai ... les calculs des émissions d'hydrogène (annexe 8, par. 6). La température ambiante ... ».

Paragraphe 5.1.4.9, lire :

« 5.1.4.9 L'essai se termine ... mesures initiales décrites au paragraphe 5.1.4.6 de l'annexe 8. Les différents ... des calculs indiqués au paragraphe 6 de l'annexe 8. ».

Paragraphes 5.1.5.1 et 5.1.5.2, lire :

« 5.1.5.1 Dans un délai maximal de sept jours ... les conditions fixées par le paragraphe 5.1.2 de l'annexe 8.

5.1.5.2 Répéter les étapes de la procédure décrite au paragraphe 5.1.3 de l'annexe 8. ».

Paragraphe 5.1.5.8, lire :

« 5.1.5.8 La période de ... les calculs des émissions d'hydrogène (annexe 8, par. 6). La température ambiante ... ».

Paragraphe 5.1.5.11, lire :

« 5.1.5.11 L'essai se termine ... des calculs indiqués au paragraphe 6 de l'annexe 8. ».

Paragraphes 5.2.2 et 5.2.3, lire :

« 5.2.2 Décharge du SRSEE

Le SRSEE est déchargé à 70 ± 5 % de ...

5.2.3 Phase de stabilisation

Dans les 15 min qui ... une température de 293 ± 2 K ... ».

Paragraphes 5.2.4.6, lire :

« 5.2.4.6 La période de ... les calculs des émissions d'hydrogène (annexe 8, par. 6). La température ambiante ... ».

Paragraphe 5.2.4.9, lire :

« 5.2.4.9 L'essai se termine ... des calculs indiqués au paragraphe 6 de l'annexe 8. ».

Paragraphe 5.2.5.8, lire :

« 5.2.5.8 La période de ... les calculs des émissions d'hydrogène (annexe 8, par. 6). La température ambiante ... ».

Appendice 1, paragraphe 2.1.3, lire :

« 2.1.3 On vérifie alors l'étanchéité de l'enceinte, en procédant comme indiqué au paragraphe 2.3 de l'annexe 8. Si ... ».

Appendice 1, paragraphe 2.2.8, lire :

« 2.2.8 On calcule alors ... au paragraphe 2.4 de l'annexe 8. Cette variation ne doit pas être supérieure à 0,5 g. ».

Appendice 1, paragraphe 3, lire :

- « 3. Étalonnage de l'analyseur d'hydrogène
Effectuer cet étalonnage ... Voir paragraphe 4.8.2 de l'annexe 8.
Sur chacune des ... ».

L'annexe 8 (y compris son appendice) devient l'annexe 9.

Annexe 9, appendice 1, lire :

« Annexe 9 – Appendice 1

Procédure à suivre pour effectuer un cycle standard

Un cycle standard commence par une décharge standard et est suivie d'une charge standard. Le cycle standard doit être effectué à une température ambiante de 20 ± 10 °C.

Décharge standard :

Régime de décharge : La procédure de décharge, y compris le critère d'arrêt, doit être définie par le constructeur. Sauf autre disposition, la décharge doit se faire à une intensité de 1C pour un SRSEE complet et les sous-systèmes du SRSEE.

Limite de décharge (limite de tension) : Définie par le constructeur.

Pour un véhicule complet, la procédure de décharge au moyen d'un dynamomètre doit être définie par le constructeur. L'arrêt de la décharge intervient conformément aux commandes du véhicule.

Période de repos après décharge : Minimum 15 min.

Charge standard :

La procédure de décharge est définie par le constructeur. Sauf autre disposition, la charge doit se faire à une intensité de $C/3$. La charge se poursuit jusqu'à ce qu'elle s'achève normalement. L'arrêt de la charge doit intervenir conformément au paragraphe 2 de l'appendice 2 de l'annexe 9 pour le SRSEE et les sous-systèmes du SRSEE.

Dans le cas d'un véhicule complet qui peut être chargé en utilisant une source externe, la procédure de charge au moyen d'une source électrique externe doit être définie par le constructeur. Dans le cas d'un véhicule complet qui peut être chargé en utilisant des sources d'énergie embarquées, la procédure de charge au moyen d'un dynamomètre doit être définie par le constructeur. L'arrêt de la charge intervient conformément aux commandes du véhicule. ».

Ajouter un nouvel appendice 2, libellé comme suit :

« Annexe 9 – Appendice 2

Procédure d'ajustement du niveau de charge

1. L'ajustement du niveau de charge doit être réalisé à une température ambiante de 20 ± 10 °C pour les essais sur véhicule et de 22 ± 5 °C pour les essais sur les composants.
2. Le niveau de charge du dispositif soumis à l'essai 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 ;
 - c) Dans le cas où le dispositif soumis à l'essai est le SRSEE ou l'un de ses sous-systèmes, le dispositif soumis à l'essai 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. Les procédures spécifiées par le constructeur pour la fabrication, la réparation ou l'entretien peuvent être considérées comme appropriées si elles permettent d'atteindre un niveau de charge équivalent à celui obtenu dans les conditions normales d'utilisation. Dans le cas où le dispositif soumis à l'essai ne contrôle pas lui-même le niveau de charge, ce dernier doit être porté à au moins 95 % du niveau de charge normal maximal défini par le constructeur pour la configuration particulière du dispositif soumis à l'essai.
3. Lorsque le véhicule ou le sous-système du SRSEE est soumis à l'essai, le niveau de charge ne doit pas être inférieur à 95 % du niveau de charge visé aux paragraphes 1 et 2 ci-dessus dans le cas des SRSEE conçus pour être chargés depuis l'extérieur, et ne doit pas être inférieur à 90 % du niveau de charge visé aux paragraphes 1 et 2 ci-dessus dans le cas des SRSEE conçus pour être chargés uniquement au moyen d'une source d'énergie embarquée. Le niveau de charge doit être confirmé par une méthode prévue par le constructeur. ».

L'annexe 8A devient l'annexe 9A.

Annexe 9A

Paragraphes 2.1 et 2.2, lire :

- « 2.1 L'essai doit être effectué soit sur le SRSEE complet soit sur un ou plusieurs des sous-systèmes. Si le constructeur choisit l'essai sur un ou plusieurs sous-systèmes, il doit démontrer que les résultats obtenus peuvent raisonnablement être extrapolés à un SRSEE complet en ce qui concerne sa sécurité dans les mêmes conditions. Si le module électronique de gestion du SRSEE n'est pas intégré au carter contenant les piles-éléments, ce module peut ne pas être installé sur le dispositif soumis à l'essai, à la demande du constructeur.
- 2.2 Le dispositif soumis à l'essai doit être solidement assujéti sur le plateau du vibreur de manière que les vibrations lui soient transmises directement.
- Le dispositif soumis à l'essai doit être monté tel qu'il est monté sur le véhicule, avec ses points de fixation d'origine s'il en est doté. ».

Paragraphes 3.1 et 3.2, lire :

- « 3.1 Conditions générales d'essai
- Le dispositif doit être soumis à l'essai dans les conditions suivantes :
- a) L'essai doit être réalisé à une température ambiante de 22 ± 5 °C ;
 - b) Au début de l'essai, le niveau de charge doit être ajusté conformément aux dispositions de l'appendice 2 de l'annexe 9 ;
 - c) Au début de l'essai, ...
- 3.2 Mode opératoire
- Le dispositif soumis à l'essai doit être ...
- À la demande du ... n'est valable que pour l'installation sur un type de véhicule donné ... ».

L'annexe 8B devient l'annexe 9B.

Annexe 9B

Paragraphe 2, lire :

- « 2. Installation
- L'essai doit être effectué soit sur le SRSEE complet sur un ou plusieurs des sous-systèmes. Si le constructeur choisit l'essai sur un ou plusieurs sous-systèmes du SRSEE, il doit ... ».

Paragraphes 3.1 et 3.2, lire :

- « 3.1 Conditions générales d'essai
- Les conditions suivantes s'appliquent au dispositif au début de l'essai :
- a) Le niveau de charge doit être ajusté conformément aux dispositions de l'appendice 2 de l'annexe 9 ;
 - b) Tous les dispositifs de protection susceptibles d'affecter les fonctions du dispositif soumis à l'essai et dont dépendent les résultats de l'essai doivent être en état de fonctionner.
- 3.2 Mode opératoire
- Le dispositif soumis à l'essai doit être ... à température ambiante (22 ± 5 °C).
- Après l'entreposage ... à l'appendice 1 de l'annexe 9, si ... ».

L'annexe 8C devient l'annexe 9C.

Annexe 9C

Paragraphe 2.1, lire :

- « 2.1 L'essai doit être effectué soit sur le SRSEE complet sur un ou plusieurs des sous-systèmes. Si le constructeur choisit l'essai sur un ou plusieurs sous-systèmes du SRSEE, il doit ... ».

Paragraphes 3.1 et 3.2, lire :

- « 3.1 Conditions générales d'essai
- Les conditions suivantes s'appliquent à l'essai :
- a) L'essai doit être réalisé à une température ambiante de 20 ± 10 °C ;
 - b) Au début de l'essai, le niveau de charge doit être ajusté conformément aux dispositions de l'appendice 2 de l'annexe 9 ;

- c) Au début de l'essai, tous les dispositifs de protection susceptibles d'affecter les fonctions du dispositif soumis à l'essai et dont dépendent les résultats de l'essai doivent être en état de fonctionner.

3.2 Mode opératoire

Le dispositif soumis à l'essai doit être décéléré ou accéléré selon les plages de tolérance définies dans les tableaux 1 à 3. Le service technique décide, en consultation avec le constructeur, ...

L'essai doit se terminer par une période d'observation de 1 h à température ambiante. ».

L'annexe 8D devient l'annexe 9D.

Annexe 9D

Paragraphe 2.1, lire :

- « 2.1 L'essai doit être effectué soit sur le SRSEE complet sur un ou plusieurs des sous-systèmes. Si le constructeur choisit l'essai sur un ou plusieurs sous-systèmes du SRSEE, il doit ... ».

Paragraphes 3.1 et 3.2, lire :

« 3.1 Conditions générales d'essai

Les conditions suivantes s'appliquent à l'essai :

- a) L'essai doit être réalisé à une température ambiante de 20 ± 10 °C ;
- b) Au début de l'essai, le niveau de charge doit être ajusté conformément aux dispositions de l'appendice 2 de l'annexe 9 ;
- c) Au début de l'essai, tous les dispositifs internes et externes de protection susceptibles d'affecter les fonctions du dispositif soumis à l'essai et dont dépendent les résultats de l'essai doivent être en état de fonctionner ;
- d) Dans le cas où le paragraphe 6.4.2.1.2 est appliqué, des éléments de carrosserie, des barrières de protection électrique, des carters ou d'autres dispositifs de protection mécanique contre les contacts, qu'ils soient situés à l'extérieur ou à l'intérieur du SRSEE, peuvent être fixés au dispositif soumis à l'essai si le constructeur le demande. Le constructeur définit les pièces qui assurent la protection mécanique du SRSEE. Pour l'essai, le SRSEE peut être monté sur cette structure d'une manière qui corresponde à son montage sur le véhicule.

3.2 Épreuve d'écrasement

3.2.1 Force d'écrasement

Le dispositif soumis à l'essai doit être ...

Le dispositif soumis à l'essai ... par le constructeur compte tenu ... ».

L'annexe 8E (y compris son appendice) devient l'annexe 9E.

Annexe 9E

Paragraphe 2.1, lire :

- « 2.1 L'essai doit être effectué soit sur le SRSEE complet sur un ou plusieurs des sous-systèmes. Si le constructeur choisit l'essai sur un ou plusieurs sous-systèmes du SRSEE, il doit ... ».

Paragraphe 3.1, lire :

- « 3.1 Conditions générales d'essai
- Les conditions suivantes s'appliquent à l'essai :
- a) L'essai doit être réalisé à une température égale ou supérieure à 0 °C ;
 - b) Au début de l'essai, le niveau de charge doit être ajusté conformément aux dispositions de l'appendice 2 de l'annexe 9 ;
 - c) Au début de l'essai, tous les dispositifs de protection susceptibles d'affecter les fonctions du dispositif soumis à l'essai et dont dépendent les résultats de l'essai doivent être en état de fonctionner. ».

Paragraphe 3.2.2, lire :

- « 3.2.2 Essai sur un composant
- Dans le cas d'un essai effectué sur un composant, le constructeur peut choisir soit l'essai de feu d'essence en nappe, soit l'essai de feu avec un brûleur GPL.
- Le dispositif soumis à l'essai doit être ... ».

Paragraphe 3.3, lire :

- « 3.3 Préparation de l'essai de feu d'essence en nappe (sur un véhicule ou sur un composant)
- La flamme à laquelle ... ».

Le paragraphe 3.4 devient le paragraphe 3.3.1.

Le paragraphe 3.5 devient le paragraphe 3.3.2 et se lit comme suit :

- « 3.3.2 Au cours de la phase C de l'essai, ..., conformément aux prescriptions de l'appendice 1 de l'annexe 9E. Il ne doit pas y avoir... ».

Le paragraphe 3.6 devient le paragraphe 3.3.3.

Le paragraphe 3.7 devient le paragraphe 3.3.4.

Les paragraphes 3.7.1 et 3.7.2 deviennent les paragraphes 3.3.4.1 et 3.3.4.2.

Le paragraphe 3.7.3 devient le paragraphe 3.3.4.3 et se lit comme suit :

- « 3.3.4.3 Phase C : Exposition indirecte à la flamme (fig. 3)
- Dès que la phase B ... de 60 s. ».

Le paragraphe 3.7.4 devient le paragraphe 3.3.4.4.

Ajouter les nouveaux paragraphes 3.4 à 3.4.7, libellés comme suit :

- « 3.4 Préparation de l'essai de feu avec un brûleur GPL (sur un composant)
- 3.4.1 Le dispositif soumis à l'essai doit être placé sur un banc d'essai, dans une position conforme aux spécifications du constructeur.
- 3.4.2 La flamme à laquelle le dispositif est soumis est obtenue au moyen d'un brûleur GPL. La hauteur de la flamme doit être d'environ 60 cm ou plus, sans le dispositif soumis à l'essai.
- 3.4.3 La température de la flamme doit être mesurée en continu au moyen de capteurs de température. Une température moyenne est calculée, au moins une fois par seconde pendant toute la durée de l'exposition au feu, sous forme

de moyenne arithmétique des températures mesurées par tous les capteurs de température disposés conformément aux prescriptions du paragraphe 3.4.4.

- 3.4.4 Les capteurs de température doivent être installés à une hauteur de 5 ± 1 cm au-dessous du point le plus bas de la surface externe du dispositif soumis à l'essai, celui-ci étant orienté comme indiqué au paragraphe 3.4.1. Au moins un capteur de température doit être placé au centre du dispositif soumis à l'essai, et au moins quatre capteurs doivent être situés à 10 cm au plus du bord du dispositif et à distance à peu près égale les uns des autres.
- 3.4.5 Le dessous du dispositif soumis à l'essai doit être directement exposé à une flamme régulière produite entièrement par la combustion de carburant. La flamme du brûleur GPL doit dépasser la projection horizontale du dispositif soumis à l'essai d'au moins 20 cm.
- 3.4.6 Une température moyenne de 800 °C doit être atteinte en 30 secondes et maintenue entre 800 °C et 1 100 °C. Le dispositif soumis à l'essai est ensuite exposé à la flamme pendant 2 minutes.
- 3.4.7 Une fois retiré de la flamme, le dispositif doit être observé pendant le temps nécessaire pour que la température de sa surface revienne à la température ambiante ou ait baissé pendant au moins 3 h. ».

L'annexe 8F devient l'annexe 9F.

Annexe 9F

Paragraphe 1 à 3.2, lire :

« 1. Objet

Cet essai a pour objet de contrôler l'efficacité de la protection contre les courts-circuits pour éviter au SRSEE les graves dégâts qui en découleraient.

2. Installation

L'essai doit être effectué soit sur le SRSEE complet sur le ou les sous-systèmes. Si le constructeur choisit l'essai sur un ou plusieurs sous-systèmes, le dispositif soumis à l'essai doit pouvoir fournir la tension nominale du SRSEE complet et le constructeur doit démontrer que les résultats obtenus peuvent raisonnablement être extrapolés à un SRSEE complet en ce qui concerne sa sécurité dans les mêmes conditions.

Dans le cas d'un essai sur un véhicule complet, le constructeur peut indiquer comment raccorder un faisceau de câbles à proximité immédiate du SRSEE afin de provoquer un court-circuit.

3. Mode opératoire

3.1 Conditions générales d'essai

Les conditions suivantes s'appliquent à l'essai :

- a) L'essai doit être réalisé à une température ambiante de 20 ± 10 °C ou plus élevée si le constructeur le demande ;
- b) Au début de l'essai, le niveau de charge doit être ajusté conformément aux dispositions de l'appendice 2 de l'annexe 9 ;
- c) Au début de l'essai, tous les dispositifs de protection susceptibles d'affecter les fonctions du dispositif soumis à l'essai et dont dépendent les résultats de l'essai doivent être en état de fonctionner ;

- d) Pour les essais sur un véhicule complet, un faisceau de câbles est raccordé à l'emplacement prescrit par le constructeur et les systèmes de protection du véhicule dont dépendent les résultats de l'essai doivent être en état de fonctionner.

3.2 Court-circuit

Au début de l'essai ... on peut en effectuer plusieurs.

Pour les essais sur un SRSEE complet ou sur des sous-systèmes du SRSEE, les bornes positive et négative du dispositif soumis à l'essai doivent être reliées entre elles pour provoquer un court-circuit. La résistance ... 5 mΩ.

Pour les essais sur un véhicule complet, le court-circuit est provoqué au moyen du faisceau de câbles. La résistance de la connexion utilisée à cette fin (y compris les câbles) ne doit pas être supérieure à 5 mΩ.

L'état de court-circuit doit être maintenu jusqu'à ce que le système de protection du SRSEE interrompe ce court-circuit, ou au moins pendant 1 h après la stabilisation de la température mesurée au niveau du boîtier du dispositif soumis à l'essai, de telle sorte que le gradient de température varie de moins de 4 °C en 2 h.

3.3 Cycle standard et période d'observation

Juste après la fin de l'essai de court-circuit il doit être effectué un cycle standard comme décrit à l'appendice 1 de l'annexe 9 si cette opération n'est pas empêchée par le dispositif soumis à l'essai.

L'essai doit ... ».

L'annexe 8G devient l'annexe 9G et se lit comme suit :

« Annexe 9G

Protection contre les surcharges

1. Objet

Cet essai a pour objet de contrôler l'efficacité de la protection contre les surcharges afin d'éviter au SRSEE de subir les dégâts graves découlant d'un niveau de charge trop élevé.

2. Installation

L'essai doit être effectué, dans des conditions de fonctionnement normales, soit sur un véhicule complet soit sur le SRSEE complet. Les systèmes auxiliaires qui n'ont pas d'incidence sur les résultats de l'essai peuvent être omis du dispositif soumis à l'essai.

On peut effectuer l'essai sur un dispositif modifié à condition que ces modifications n'aient pas d'incidence sur les résultats de l'essai.

3. Mode opératoire

3.1 Conditions générales d'essai

Les conditions suivantes s'appliquent à l'essai :

- a) L'essai doit être réalisé à une température ambiante de 20 ± 10 °C ou plus élevée si le constructeur le demande ;
- b) Le niveau de charge du SRSEE doit être ajusté de manière à atteindre environ le milieu de la plage de fonctionnement normale,

conformément aux recommandations du constructeur, par exemple en conduisant le véhicule ou en utilisant un chargeur externe. Un ajustement exact n'est pas nécessaire tant que le fonctionnement normal du SRSEE est possible ;

- c) Pour les essais sur des véhicules équipés de systèmes de conversion de l'énergie embarqués (moteur à combustion interne, pile à combustible, etc.), le plein de carburant doit être fait afin de permettre le fonctionnement de ces systèmes de conversion ;
- d) Au début de l'essai, tous les dispositifs de protection susceptibles d'affecter les fonctions du dispositif soumis à l'essai et dont dépendent les résultats de l'essai doivent être en état de fonctionner. Tous les contacteurs principaux qui commandent la charge doivent être fermés.

3.2 Charge

La procédure de charge du SRSEE pour un essai effectué sur un véhicule doit être conforme aux dispositions des paragraphes 3.2.1 et 3.2.2 et doit être choisie en fonction du mode d'utilisation du véhicule et du fonctionnement du système de protection. À défaut, cette procédure doit être conforme au paragraphe 3.2.3. Pour les essais sur un composant, la procédure de charge doit être conforme aux dispositions du paragraphe 3.2.4.

3.2.1 Charge effectuée lorsque le véhicule fonctionne

Cette méthode s'applique aux essais sur un véhicule en mode actif de marche :

- a) Pour les véhicules qui peuvent être chargés au moyen d'une source d'énergie embarquée (par exemple, récupération de l'énergie ou systèmes de conversion de l'énergie embarqués), le véhicule doit être conduit sur un banc à rouleaux. La procédure à suivre (par exemple, simulation d'une conduite continue en descente) afin d'obtenir un courant de charge aussi élevé que raisonnablement possible doit être déterminée, si nécessaire, en consultation avec le constructeur.
- b) Le SRSEE doit être chargé en conduisant le véhicule sur un banc à rouleaux conformément à l'alinéa a) du paragraphe 3.2.1. La conduite du véhicule sur le banc à rouleaux doit prendre fin quand le dispositif de protection du véhicule contre les surcharges interrompt le courant de charge du SRSEE ou que la température du SRSEE se stabilise de telle sorte que le gradient de température varie de moins de 2 °C en 1 h. Si la fonction d'interruption automatique du dispositif de protection du véhicule contre les surcharges est déficiente ou absente, il convient de poursuivre la charge jusqu'à ce que la température du SRSEE atteigne 10 °C au-dessus de sa température de fonctionnement maximale définie par le constructeur.
- c) Immédiatement après la fin de la charge, il doit être effectué un cycle standard comme décrit à l'appendice 1 de l'annexe 9, si cette opération n'est pas empêchée par le véhicule, celui-ci étant conduit sur un banc à rouleaux.

3.2.2 Charge effectuée au moyen d'une source d'électricité externe (essai sur un véhicule)

Cette procédure s'applique aux essais sur les véhicules pouvant être chargés depuis l'extérieur :

- a) La prise de raccordement du véhicule destinée à un usage normal, si elle existe, doit être utilisée pour relier l'installation de recharge externe. Les fonctions de gestion de la charge de l'installation de

recharge externe doivent être modifiées ou désactivées afin que la charge puisse se dérouler comme énoncé à l'alinéa b) ci-dessous ;

- b) Le SRSEE doit être chargé au moyen de l'installation de recharge externe en appliquant le courant de charge maximal spécifié par le constructeur. La charge doit prendre fin quand le dispositif de protection du véhicule contre les surcharges interrompt le courant de charge du SRSEE. Si le dispositif de protection du véhicule contre les surcharges ne fonctionne pas, ou en l'absence d'un tel dispositif, la charge doit être poursuivie jusqu'à ce que la température du SRSEE atteigne 10 °C au-dessus de sa température de fonctionnement maximale définie par le constructeur. Dans le cas où le courant de charge n'est pas interrompu et où la température du SRSEE reste inférieure à 10 °C au-dessus de la température de fonctionnement maximale, il doit être mis fin au fonctionnement du véhicule 12 heures après le début de la charge au moyen d'une borne externe ;
- c) Immédiatement après la fin de la charge, il doit être effectué un cycle standard comme décrit à l'appendice 1 de l'annexe 9, si cette opération n'est pas empêchée par le véhicule, celui-ci étant conduit sur un banc à rouleaux pour la décharge et relié à une installation de recharge externe pour la charge.

3.2.3 Charge effectuée en reliant un faisceau de câbles (essai sur un véhicule)

Cette procédure s'applique aux essais sur les véhicules pouvant être chargés de l'extérieur ainsi que sur les véhicules pouvant être chargés uniquement par des sources d'énergie embarquées et pour lesquels le constructeur a indiqué comment raccorder un faisceau de câbles à proximité immédiate du SRSEE afin de recharger ce dernier :

- a) Le faisceau de câbles est relié au véhicule comme spécifié par le constructeur. L'intensité/la tension de déclenchement de la borne de recharge/décharge externe doit être réglée sur une valeur supérieure d'au moins 10 % à l'intensité/la tension limite du dispositif soumis à l'essai. L'installation de recharge externe est reliée au faisceau de câbles. Le SRSEE doit être chargé au moyen de l'installation de recharge externe en appliquant le courant de charge maximal spécifié par le constructeur ;
- b) La charge doit prendre fin quand le dispositif de protection du véhicule contre les surcharges interrompt le courant de charge du SRSEE. Si le dispositif de protection du véhicule contre les surcharges ne fonctionne pas, ou en l'absence d'un tel dispositif, la charge doit être poursuivie jusqu'à ce que la température du SRSEE atteigne 10 °C au-dessus de sa température de fonctionnement maximale définie par le constructeur. Dans le cas où le courant de charge n'est pas interrompu et où la température du SRSEE reste inférieure à 10 °C au-dessus de la température de fonctionnement maximale, il doit être mis fin au fonctionnement du véhicule 12 heures après le début de la charge au moyen d'une borne externe ;
- c) Immédiatement après la fin de la charge, il doit être effectué un cycle standard comme décrit à l'appendice 1 de l'annexe 9 (pour un véhicule complet), si cette opération n'est pas empêchée par le véhicule.

3.2.4 Charge effectuée au moyen d'une source d'électricité externe (essai sur un composant)

Cette procédure s'applique aux essais effectués sur un composant :

- a) L'installation de recharge/décharge externe doit être reliée aux principales bornes du SRSEE. Les limites de gestion de la charge du matériel d'essai doivent être désactivées ;
- b) Le SRSEE doit être chargé au moyen de l'installation de recharge/décharge externe en appliquant le courant de charge maximal spécifié par le constructeur. La charge doit prendre fin quand le dispositif de protection du SRSEE contre les surcharges interrompt le courant de charge du SRSEE. Si le dispositif de protection du SRSEE contre les surcharges est déficient ou absent, il convient de poursuivre la charge jusqu'à ce que la température du SRSEE atteigne 10 °C au-dessus de sa température de fonctionnement maximale définie par le constructeur. Dans le cas où le courant de charge n'est pas interrompu et où la température du SRSEE reste inférieure à 10 °C au-dessus de la température de fonctionnement maximale, il doit être mis fin à la charge 12 heures après le début de cette dernière au moyen d'une borne externe ;
- c) Immédiatement après la fin de la charge, il doit être effectué un cycle standard comme décrit à l'appendice 1 de l'annexe 9, si cette opération n'est pas empêchée par le SRSEE, celui-ci étant relié à l'installation de recharge/décharge externe.

3.3 L'essai doit se terminer par une période d'observation de 1 h à température ambiante. ».

L'annexe 8H devient l'annexe 9H et se lit comme suit :

« Annexe 9H

Protection contre les décharges excessives

1. Objet

Cet essai a pour objet de contrôler l'efficacité de la protection contre les décharges excessives pour éviter au SRSEE de subir les conséquences graves d'une baisse excessive du niveau de charge.

2. Installation

L'essai doit être effectué, dans des conditions de fonctionnement normales, soit sur un véhicule complet soit sur le SRSEE complet. Les systèmes auxiliaires qui n'ont pas d'incidence sur les résultats de l'essai peuvent être omis du dispositif soumis à l'essai.

On peut effectuer l'essai sur un dispositif modifié à condition que ces modifications n'aient pas d'incidence sur les résultats de l'essai.

3. Mode opératoire

3.1 Conditions générales d'essai

Les conditions suivantes s'appliquent à l'essai :

- a) L'essai doit être réalisé à une température ambiante de 20 ± 10 °C ou plus élevée si le constructeur le demande ;

- b) Le niveau de charge du SRSEE doit être ajusté à un niveau faible, en restant toutefois dans la plage de fonctionnement normale, conformément aux recommandations du constructeur, par exemple en conduisant le véhicule ou en utilisant un chargeur externe. Un ajustement exact n'est pas nécessaire tant que le fonctionnement normal du SRSEE est possible ;
- c) Pour les essais sur des véhicules équipés de systèmes de conversion de l'énergie embarqués (moteur à combustion interne, pile à combustible, etc.), réduire l'énergie électrique provenant de ces systèmes de conversion d'énergie embarqués, par exemple en réglant le niveau de carburant aussi bas que possible tout en permettant au véhicule de passer en mode actif de marche ;
- d) Au début de l'essai, tous les dispositifs de protection susceptibles d'affecter les fonctions du dispositif soumis à l'essai et dont dépendent les résultats de l'essai doivent être en état de fonctionner.

3.2 Décharge

Dans le cas d'un essai sur un véhicule, la procédure de décharge du SRSEE doit être conforme aux paragraphes 3.2.1 et 3.2.2. À défaut, elle doit être conforme aux dispositions du paragraphe 3.2.3. Pour les essais sur un composant, la procédure de décharge doit être conforme aux dispositions du paragraphe 3.2.4.

3.2.1 Charge effectuée lorsque le véhicule fonctionne

Cette méthode s'applique aux essais sur un véhicule en mode actif de marche :

- a) Le véhicule doit être conduit sur un banc à rouleaux. La procédure à suivre (par exemple, simulation d'une conduite continue à vitesse constante) afin d'obtenir une puissance de décharge aussi constante que raisonnablement possible doit être déterminée, si nécessaire, en consultation avec le constructeur ;
- b) Le SRSEE doit être déchargé en conduisant le véhicule sur un banc à rouleaux conformément à l'alinéa a) du paragraphe 3.2.1. La conduite du véhicule sur le banc à rouleaux doit prendre fin quand le dispositif de protection du véhicule contre les décharges excessives interrompt le courant de décharge du SRSEE ou que la température du SRSEE se stabilise de telle sorte que le gradient de température varie de moins de 4 °C en 2 h. Si le dispositif de protection contre les décharges excessives est déficient ou absent, il convient de poursuivre la décharge jusqu'à ce que le SRSEE soit déchargé à 25 % de sa tension nominale ;
- c) Immédiatement après la fin de la décharge, il doit être effectué un cycle standard de charge suivi d'un cycle standard de décharge comme décrit à l'appendice 1 de l'annexe 9, si cette opération n'est pas empêchée par le véhicule.

3.2.2 Décharge effectuée au moyen d'équipements électriques auxiliaires (essai sur un véhicule)

Cette méthode s'applique aux essais sur un véhicule en mode actif de marche :

- a) Le véhicule doit être mis dans un mode de fonctionnement à l'arrêt dans lequel des équipements électriques auxiliaires peuvent consommer l'énergie électrique du SRSEE. Ce mode de fonctionnement doit être déterminé, si nécessaire, en consultation avec le constructeur. Des équipements qui empêchent tout déplacement du

véhicule (par exemple des cales de roue) peuvent être utilisés pour assurer la sécurité au cours de l'essai ;

- b) Le SRSEE doit être déchargé du fait du fonctionnement des équipements électriques du véhicule (climatisation, chauffage, éclairage, équipement audiovisuel, etc.) qui peuvent être allumés dans les conditions indiquées à l'alinéa a) du paragraphe 3.2.2. L'opération doit prendre fin quand le dispositif de protection du véhicule contre les décharges excessives interrompt le courant de décharge du SRSEE ou que la température du SRSEE se stabilise de telle sorte que le gradient de température varie de moins de 4 °C en 2 h. Si le dispositif de protection contre les décharges excessives est déficient ou absent, il convient de poursuivre la décharge jusqu'à ce que le SRSEE soit déchargé à 25 % de sa tension nominale ;
- c) Immédiatement après la fin de la décharge, il doit être effectué un cycle standard de charge suivi d'un cycle standard de décharge comme décrit à l'appendice 1 de l'annexe 9, si cette opération n'est pas empêchée par le véhicule.

3.2.3 Décharge du SRSEE au moyen d'une résistance de décharge (essai sur un véhicule)

Cette procédure s'applique aux essais sur les véhicules pour lesquels le constructeur a indiqué comment raccorder un faisceau de câbles à proximité immédiate du SRSEE afin de décharger ce dernier :

- a) Le faisceau de câbles est relié au véhicule comme spécifié par le constructeur. Le véhicule doit être mis en mode actif de marche ;
- b) Une résistance de décharge est reliée au faisceau de câbles et le SRSEE doit être déchargé à un régime correspondant aux conditions normales d'utilisation, conformément aux renseignements fournis par le constructeur. Une résistance ayant une puissance de décharge de 1 kW peut être utilisée ;
- c) L'essai doit prendre fin quand le dispositif de protection du véhicule contre les décharges excessives interrompt le courant de décharge du SRSEE ou que la température du SRSEE se stabilise de telle sorte que le gradient de température varie de moins de 4 °C en 2 h. Si la fonction d'interruption automatique est déficiente ou absente, il convient de poursuivre la décharge jusqu'à ce que le SRSEE soit déchargé à 25 % de sa tension nominale ;
- d) Immédiatement après la fin de la décharge, il doit être effectué un cycle standard de charge suivi d'un cycle standard de décharge comme décrit à l'appendice 1 de l'annexe 9, si cette opération n'est pas empêchée par le véhicule.

3.2.4 Décharge effectuée au moyen d'une installation externe (essai sur un composant)

Cette procédure s'applique aux essais effectués sur un composant :

- a) Tous les contacteurs principaux pertinents doivent être fermés. L'installation de recharge/décharge externe doit être reliée aux principales bornes du dispositif soumis à l'essai ;
- b) Une décharge doit être effectuée avec un courant constant dans la plage de fonctionnement normal spécifiée par le constructeur ;
- c) La décharge doit se poursuivre jusqu'à ce que le dispositif soumis à l'essai interrompe (automatiquement) le courant de décharge du SRSEE ou que la température du dispositif se stabilise de telle sorte que le gradient de température varie de moins de 4 °C en 2 h. Si la

fonction d'interruption automatique est déficiente ou absente, il convient de poursuivre la décharge jusqu'à ce que le dispositif soumis à l'essai soit déchargé à 25 % de sa tension nominale ;

- d) Immédiatement après la fin de la décharge, il doit être effectué un cycle standard de charge suivi d'un cycle standard de décharge comme décrit à l'appendice 1 de l'annexe 9, si cette opération n'est pas empêchée par le dispositif soumis à l'essai.

- 3.3 L'essai doit se terminer après une période d'observation de 1 h à la température ambiante. ».

L'annexe 8I devient l'annexe 9I et se lit comme suit :

« Annexe 9I

Protection contre la surchauffe

1. **Objet**
Cet essai a pour objet de contrôler l'efficacité des moyens de protection du SRSEE contre la surchauffe interne au cours du fonctionnement. Dans le cas où aucune mesure de protection particulière n'est nécessaire pour empêcher que le SRSEE puisse atteindre un état dangereux par surchauffe interne, la sécurité de fonctionnement doit être démontrée.
2. L'essai peut être effectué sur un SRSEE complet conformément aux paragraphes 3 et 4 ou sur un véhicule complet conformément aux paragraphes 5 et 6.
3. **Installation pour un essai effectué sur un SRSEE complet**
 - 3.1 Les systèmes auxiliaires qui n'ont pas d'incidence sur les résultats de l'essai peuvent être omis du dispositif soumis à l'essai. On peut effectuer l'essai avec un dispositif modifié, à condition que ces modifications n'influencent pas les résultats de l'essai.
 - 3.2 Lorsqu'un SRSEE est muni d'une fonction de refroidissement et reste en état de fonctionner en produisant sa puissance normale en l'absence de refroidissement, ce système de refroidissement doit être désactivé en vue de l'essai.
 - 3.3 La température du dispositif soumis à l'essai doit être mesurée en continu à l'intérieur du carter à proximité des piles-éléments tout au long de l'essai, afin de suivre les changements de température. S'il existe un capteur embarqué, il peut être utilisé à cette fin avec des outils compatibles permettant de lire le signal.
 - 3.4 Le SRSEE doit être placé dans un four à convection ou une chambre climatique. Si nécessaire, pour la conduite de l'essai, le SRSEE doit être relié au reste du système de commande du véhicule au moyen de câbles de rallonge. Une installation de recharge/décharge externe peut être raccordée avec l'accord du constructeur du véhicule.
4. **Procédures d'essai pour un essai effectué sur un SRSEE complet**
 - 4.1 Au début de l'essai, tous les dispositifs de protection susceptibles d'affecter les fonctions du dispositif soumis à l'essai et dont dépendent les résultats de

l'essai doivent être opérationnels, à l'exception d'un éventuel système de désactivation mis en œuvre conformément au paragraphe 3.2 ci-dessus.

- 4.2 Au cours de l'essai, le dispositif soumis à l'essai doit être continuellement chargé et déchargé au moyen d'une installation de recharge/décharge externe avec un courant de manière à accroître la température des piles-éléments aussi rapidement que possible dans la plage de fonctionnement normal telle qu'elle est définie par le constructeur, jusqu'à la fin de l'essai.
À défaut, les recharges et décharges peuvent être effectuées en conduisant le véhicule sur un banc à rouleaux, l'opération de conduite à mener devant être déterminée en consultation avec le constructeur afin d'obtenir les conditions ci-dessus.
- 4.3 La température de la chambre ou du four doit être augmentée progressivement, en partant de 20 ± 10 °C ou d'une température plus élevée si le constructeur le demande, jusqu'à atteindre la valeur prescrite conformément au paragraphe 4.3.1 ou au paragraphe 4.3.2 ci-dessous, selon le cas, puis maintenue à un niveau égal ou supérieur jusqu'à la fin de l'essai.
- 4.3.1 Lorsque le SRSEE est équipé de moyens de protection contre la surchauffe interne, la température doit être accrue jusqu'à la valeur définie par le constructeur comme étant le seuil de température à partir duquel de tels moyens entrent en action, de manière que la température du dispositif soumis à l'essai augmente conformément aux prescriptions du paragraphe 4.2 ci-dessus.
- 4.3.2 Lorsque le SRSEE ne dispose pas de protection contre la surchauffe interne, la température doit être accrue jusqu'à atteindre la valeur de fonctionnement maximale définie par le constructeur.
- 4.4 Fin de l'essai : l'essai prend fin lorsqu'on observe l'un des phénomènes suivants :
 - a) Le dispositif soumis à l'essai inhibe ou limite la charge ou la décharge pour éviter une élévation de la température ;
 - b) La température du dispositif soumis à l'essai se stabilise, c'est-à-dire qu'elle varie de moins de 4 °C en 2 h ;
 - c) Tout écart par rapport aux critères d'acceptation prescrits au paragraphe 6.9.2.1 du présent Règlement.
5. Installation pour un essai effectué sur un véhicule complet
 - 5.1 En fonction des renseignements fournis par le constructeur, dans le cas d'un SRSEE équipé d'une fonction de refroidissement le système de refroidissement doit être désactivé ou son efficacité considérablement réduite (dans le cas où le SRSEE ne peut pas fonctionner si le système de refroidissement est désactivé) en vue de l'essai.
 - 5.2 La température du SRSEE doit être mesurée de manière continue à l'intérieur du carter à proximité des piles tout au long de l'essai, afin de suivre les changements de température, au moyen de capteurs embarqués et d'outils compatibles permettant de lire le signal, conformément aux renseignements fournis par le constructeur.
 - 5.3 Le véhicule doit être placé dans une chambre climatisée, à une température comprise entre 40 °C et 45 °C, pendant au moins 6 h.
6. Procédures d'essai pour un essai effectué sur un véhicule complet

- 6.1 Le véhicule doit être continuellement chargé et déchargé de manière à accroître la température des piles du SRSEE aussi rapidement que possible dans la plage de fonctionnement normal telle qu'elle est définie par le constructeur, jusqu'à la fin de l'essai.
- Les recharges et décharges doivent être effectuées en conduisant le véhicule sur un banc à rouleaux, l'opération de conduite à mener devant être déterminée en consultation avec le constructeur afin d'obtenir les conditions ci-dessus.
- Dans le cas d'un véhicule pouvant être chargé au moyen d'une source d'énergie électrique extérieure, l'essai peut être effectué avec une telle source si l'on peut s'attendre à ce que la température augmente plus rapidement.
- 6.2 L'essai prend fin lorsqu'on observe l'un des phénomènes suivants :
- a) Le véhicule met fin à la charge ou à la décharge ;
 - b) La température du dispositif soumis à l'essai se stabilise, c'est-à-dire qu'elle varie de moins de 4 °C en 2 h ;
 - c) Tout écart par rapport aux critères d'acceptation prescrits au paragraphe 6.9.2.1 du présent Règlement ;
 - d) Trois heures se sont écoulées à compter du début des cycles de charge/décharge visés au paragraphe 6.1. ».

Ajoute une nouvelle annexe 9J, libellée comme suit :

« Annexe 9J

Protection contre les surintensités

1. **Objet**
Cet essai a pour objet de contrôler les performances en matière de protection contre les surintensités au cours d'une charge externe en courant continu, afin d'éviter au SRSEE des dégâts graves découlant d'un courant de charge trop élevé, conformément aux spécifications du constructeur.
2. **Conditions générales d'essai :**
 - a) L'essai doit être réalisé à une température ambiante de 20 ± 10 °C ;
 - b) Le niveau de charge du SRSEE doit être ajusté de manière à atteindre environ le milieu de la plage de fonctionnement normale, conformément aux recommandations du constructeur, par exemple en conduisant le véhicule ou en utilisant un chargeur externe. Un ajustement exact n'est pas nécessaire tant que le fonctionnement normal du SRSEE est possible ;
 - c) Le niveau de surintensité (en supposant la défaillance de l'installation externe d'alimentation en courant continu) et la tension maximale (dans la plage normale) qui peuvent être appliqués doivent être déterminés, si nécessaire, en consultation avec le constructeur.
3. L'essai de surintensité doit être réalisé conformément au paragraphe 4 ou au paragraphe 5, selon qu'il convient et conformément aux renseignements fournis par le constructeur.

4. Surintensité au cours d'une charge au moyen d'une source d'énergie électrique extérieure

Cette procédure d'essai s'applique aux essais sur les véhicules pouvant être chargés au moyen d'une source extérieure de courant continu :

- a) La prise de raccordement en courant continu du véhicule doit être utilisée pour relier l'installation de recharge externe en courant continu. Les fonctions de gestion de la charge de la source d'énergie électrique extérieure doivent être modifiées ou désactivées afin de pouvoir appliquer le niveau de surintensité déterminé en consultation avec le constructeur ;
- b) La charge du SRSEE au moyen de la source extérieure de courant continu est amorcée de sorte à atteindre le courant de charge normal le plus élevé indiqué par le constructeur. On augmente ensuite le courant de charge en passant, sur un intervalle de 5 s, en partant du courant de charge normal le plus élevé jusqu'à atteindre le niveau de surintensité déterminé conformément à l'alinéa c) du paragraphe 2 ci-dessus. La charge est ensuite poursuivie à ce niveau de surintensité ;
- c) La charge doit prendre fin quand le dispositif de protection du véhicule contre les surintensités interrompt le courant de charge du SRSEE ou que la température du SRSEE se stabilise de telle sorte que le gradient de température varie de moins de 4 °C en 2 h ;
- d) Immédiatement après la fin de la charge, il doit être effectué un cycle standard comme décrit à l'appendice 1 de l'annexe 9, si cette opération n'est pas empêchée par le véhicule.

5. Surintensité au cours d'une charge au moyen d'un faisceau de câbles

Cette procédure d'essai s'applique aux SRSEE pour les véhicules pouvant être chargés au moyen d'une source extérieure de courant continu et pour lesquels le constructeur a indiqué comment raccorder un faisceau de câbles à proximité immédiate du SRSEE afin de recharger ce dernier :

- a) Le faisceau de câbles est relié au véhicule ou au SRSEE comme spécifié par le constructeur ;
- b) L'installation de recharge externe et l'installation de surintensité sont reliées au faisceau de câbles et la charge du SRSEE est amorcée de sorte à atteindre le courant de charge normal le plus élevé indiqué par le constructeur ;
- c) On augmente ensuite le courant de charge en passant, sur un intervalle de 5 s, en partant du courant de charge normal le plus élevé jusqu'à atteindre le niveau de surintensité déterminé conformément à l'alinéa c) du paragraphe 2 ci-dessus. La charge est ensuite poursuivie à ce niveau de surintensité ;
- d) La charge doit prendre fin quand le dispositif de protection du véhicule contre les surintensités interrompt le courant de charge ou que la température du dispositif soumis à l'essai se stabilise de telle sorte que le gradient de température varie de moins de 4 °C en 2 h ;
- e) Immédiatement après la fin de la charge, il doit être effectué un cycle standard comme décrit à l'appendice 1 de l'annexe 9, si cette opération n'est pas empêchée par le véhicule.

6. L'essai doit se terminer par une période d'observation de 1 h à température ambiante. ».