

**Conseil économique et social**

Distr. générale  
20 juillet 2012  
Français  
Original: anglais

---

**Commission économique pour l'Europe****Comité des transports intérieurs****Forum mondial de l'harmonisation  
des Règlements concernant les véhicules****158<sup>e</sup> session**

Genève, 13-16 novembre 2012

Point 4.9.7 de l'ordre du jour provisoire

**Accord de 1958 – Examen de projets d'amendements  
à des Règlements existants, proposés par le GRSP**

**Proposition de série 02 d'amendements au Règlement n° 100  
(Sécurité des véhicules électriques à batterie)****Communication du Groupe de travail de la sécurité passive\***

Le texte ci-après, que le Groupe de travail de la sécurité passive (GRSP) a adopté à sa cinquante et unième session, vise à actualiser les dispositions du Règlement CEE n° 100. Il est fondé sur le document ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2012/10, tel que modifié par l'annexe V du rapport (ECE/TRANS/WP.29/GRSP/51, par. 33). Il est soumis au Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29) et au Comité d'administration (AC.1) pour examen.

---

\* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour la période 2010-2014 (ECE/TRANS/208, par. 106, et ECE/TRANS/2010/8, activité 02.4), le Forum mondial a pour mission d'élaborer, d'harmoniser et de mettre à jour les Règlements en vue d'améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules. Le présent document est soumis dans le cadre de ce mandat.

*Table des matières,*

*Paragraphe 5, modifier comme suit:*

«5. Partie I: Prescriptions applicables à un véhicule en ce qui concerne sa sécurité électrique .....».

*Ajouter un paragraphe 6, libellé comme suit:*

«6. Partie II: Prescriptions applicables à un système rechargeable de stockage de l'énergie (SRSE) en ce qui concerne sa sécurité.....».

*Le paragraphe 6 devient le paragraphe 7 et est modifié comme suit:*

«7. Modification et extension de l'homologation du type .....».

*Les paragraphes 7 à 11 deviennent les paragraphes 8 à 12.*

*Liste des annexes,*

*Annexe 1, modifier comme suit:*

«Annexe 1 – Communication:

Partie 1: Communication concernant l'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne sa sécurité électrique en application du Règlement n° 100.....

Partie 2: Communication concernant l'homologation d'un type de SRSE en tant qu'élément ou entité technique distincte en ce qui concerne sa sécurité électrique en application du Règlement n° 100 .....».

*Annexe 4, modifier comme suit:*

«Annexe 4 – A. Méthode de mesure de la résistance d'isolement pour les essais sur un véhicule .....

B. Méthode de mesure de la résistance d'isolement pour les essais sur un SRSE .....».

*Annexe 6, modifier comme suit:*

«Annexe 6

Partie 1: Caractéristiques essentielles du véhicule routier ou système ...

Partie 2: Caractéristiques essentielles du SRSE .....».

*Annexe 7, modifier comme suit:*

«Annexe 7 – Détermination des émissions d'hydrogène pendant les opérations de charge du SRSE

Appendice 1 – Étalonnage des appareils pour les essais d'émission d'hydrogène.....

Appendice 2 – Caractéristiques principales de la famille de véhicules .....».

*Ajouter une nouvelle annexe 8, libellée comme suit:*

«Annexe 8 – Procédures d'essais applicables aux systèmes rechargeables de stockage de l'énergie (SRSE)

Appendice 1 – Procédures à suivre pour effectuer un cycle standard

A. Vibrations

- B. Cycles et chocs thermiques
- C. Chocs mécaniques (essais sur un élément)
- D. Intégrité mécanique (essais sur un élément)
- E. Résistance au feu

Appendice 1 – Dimensions et caractéristiques des briques réfractaires

- F. Protection contre les courts-circuits externes
- G. Protection contre les surcharges
- H. Protection contre les décharges excessives
- I. Protection contre la surchauffe

*Texte du Règlement,*

*Paragraphe 1, modifier comme suit:*

- «1. Domaine d'application
- 1.1 Partie I: Exigences de sécurité s'appliquant à la chaîne de traction électrique des véhicules routiers des catégories M et N<sup>1</sup> dont la vitesse par construction dépasse 25 km/h, équipés d'un ou plusieurs moteurs de traction mus par l'électricité et non raccordés en permanence au réseau, et aux éléments et systèmes à haute tension qui sont galvaniquement reliés au rail haute tension de la chaîne de traction électrique.

La partie 1 du présent Règlement n'énonce pas de prescriptions concernant la sécurité des véhicules routiers après un accident;».

*Ajouter un paragraphe 1.2, libellé comme suit:*

- «1.2 Partie II: Exigences de sécurité s'appliquant au système rechargeable de stockage de l'énergie (SRSE) des véhicules routiers des catégories M et N équipés d'un ou plusieurs moteurs de traction mus par l'électricité et non raccordés en permanence au réseau.

La partie II du présent Règlement ne s'applique pas aux SRSE dont l'utilisation principale consiste à fournir de l'énergie destinée à faire démarrer le moteur, à l'éclairage et/ou à d'autres systèmes auxiliaires du véhicule.».

*Ajouter un nouveau paragraphe 2.3, libellé comme suit:*

- «2.3 Par "pile" un élément électrochimique contenu dans une enveloppe individuelle comportant une électrode positive et une électrode négative aux bornes de laquelle il existe une différence de potentiel.».

*Les paragraphes 2.3 et 2.4 deviennent les paragraphes 2.4 et 2.5 et sont modifiés comme suit:*

- «2.4 Par "couplage conducteur" la liaison par connecteurs avec une source extérieure d'électricité lors de la charge du système rechargeable de stockage de l'énergie (SRSE). (*Modification sans objet en français*)

<sup>1</sup> 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.2, par. 2.

- 2.5 Par “*système de raccordement pour la recharge du système rechargeable de stockage de l’énergie (SRSE)*” le circuit électrique utilisé pour recharger le SRSE à partir d’une source électrique extérieure, y compris la prise de raccordement côté véhicule.». (*Modification sans objet en français*)

Ajouter un paragraphe 2.6, libellé comme suit:

- «2.6 Le “*Taux C*” de “*n C*” est défini comme le courant constant du dispositif faisant l’objet de l’essai qui met 1/n heure pour charger ou décharger ce dispositif entre un niveau de charge égal à 0 % et un niveau de charge égal à 100 %..».

Les paragraphes 2.5 à 2.8 (*anciens*) deviennent les paragraphes 2.7 à 2.10:

Le paragraphe 2.9 (*ancien*) devient le paragraphe 2.11 et il est modifié comme suit:

- «2.11 Par “*chaîne de traction électrique*” l’ensemble du circuit électrique comprenant le ou les moteurs de traction, et pouvant comprendre le SRSE, le système de conversion de l’énergie électrique, les convertisseurs électroniques, le faisceau de câblage et les connecteurs, et le système de raccordement pour la charge du SRSE.». (*Modification sans objet en français*)

Les paragraphes 2.10 à 2.12 deviennent les paragraphes 2.12 à 2.14.

Ajouter un nouveau paragraphe 2.15, libellé comme suit:

- «2.15 Par “*explosion*” une libération soudaine d’énergie suffisante pour provoquer des ondes de choc et/ou des projectiles susceptibles de causer des dommages structurels et/ou physiques dans la zone qui environne le dispositif faisant l’objet de l’essai.».

Les paragraphes 2.13 à 2.14 deviennent les paragraphes 2.16 à 2.17.

Ajouter de nouveaux paragraphes 2.18 et 2.19, libellés comme suit:

- «2.18 Par “*feu*” l’émission de flammes par le dispositif faisant l’objet de l’essai. Les étincelles et la formation d’arcs électriques ne sont pas considérées comme des flammes.
- 2.19 Par “*électrolyte inflammable*” un électrolyte contenant des matières affectées à la classe 3 “liquide inflammable” dans les “Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Règlement type (17<sup>e</sup> révision de juin 2011), volume I, chapitre 2.3”<sup>2</sup>.».

Le paragraphe 2.15 devient le paragraphe 2.20 et il est modifié comme suit:

- «2.20 Par “*rail haute tension*” le circuit électrique, y compris le système de raccordement pour la recharge du SRSE qui est sous haute tension.». (*Modification sans objet en français*)

Les paragraphes 2.16 à 2.18 (*anciens*) deviennent les paragraphes 2.21 à 2.23.

Ajouter un paragraphe 2.24, libellé comme suit:

- «2.24 Par “*constructeur*”, la personne ou l’organisme responsable devant l’autorité d’homologation de tous les aspects du processus d’homologation de type 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

<sup>2</sup> [www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev17/17files\\_f.html](http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev17/17files_f.html).

fabrication du véhicule, du système ou de l'élément soumis à l'homologation.».

Les paragraphes 2.19 à 2.22 deviennent les paragraphes 2.25 à 2.28.

Le paragraphe 2.23 devient le paragraphe 2.29 et il est modifié comme suit:

«2.29 Par “*système rechargeable de stockage de l'énergie (SRSE)*” le système de stockage de l'énergie rechargeable qui fournit l'énergie électrique pour la traction électrique.

Le SRSE peut inclure un ou plusieurs sous-système(s) en plus des systèmes auxiliaires de support physique, de régulation thermique, de gestion électronique et de protection.».

Ajouter un paragraphe 2.30, libellé comme suit:

«2.30 Par “*rupture*” une ou plusieurs ouverture(s) dans le carter de tout assemblage de piles fonctionnel provoquée(s) ou agrandie(s) par un événement, assez grande(s) pour permettre à un doigt d'épreuve de 12 mm de diamètre (IPXXB) de pénétrer et d'entrer en contact avec les pièces sous tension (voir annexe 3).».

Le paragraphe 2.24 (ancien) devient le paragraphe 2.31 et il est modifié comme suit:

«2.31 Par “*coupe-circuit de service*” le dispositif permettant de mettre hors contact le circuit électrique lorsqu'il s'agit d'exécuter des contrôles et services d'entretien sur le SRSE, les piles à combustible, etc.». (*Modification sans objet en français*)

Ajouter un paragraphe 2.32, libellé comme suit:

«2.32 Par “*état de charge*” la charge électrique disponible dans le dispositif faisant l'objet de l'essai exprimée en pourcentage de sa capacité nominale.».

Le paragraphe 2.25 devient le paragraphe 2.33.

Ajouter de nouveaux paragraphes 2.34 à 2.36, libellés comme suit:

«2.34 Par “*sous-système*” un assemblage fonctionnel d'éléments du SRSE.

2.35 Par “*dispositif faisant l'objet de l'essai*” soit le SRSE complet soit le sous-système d'un SRSE qui est soumis aux essais prescrits par le présent Règlement.

2.36 Par “*type de SRSE*” des systèmes qui ne présentent pas entre eux de différences essentielles quant aux points suivants:

- a) La marque de fabrique ou de commerce du fabricant;
- b) La chimie, la capacité et les dimensions de leurs piles-éléments;
- c) Le nombre de piles-éléments, leur mode de connexion et leur support physique;
- d) La construction, les matériaux et les dimensions du carter; et
- e) Les dispositifs auxiliaires indispensables au support physique, à la régulation thermique et à la gestion électronique.».

Les paragraphes 2.26 et 2.27 deviennent les paragraphes 2.37 et 2.38.

Ajouter un nouveau paragraphe 3.1, libellé comme suit:

«3.1 Partie I: homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne le système à haute tension.».

Le paragraphe 3.1 (ancien) devient le paragraphe 3.1.1 et il est modifié comme suit:

«3.1.1 La demande ... être présentée par le constructeur du véhicule.».  
(Modification sans objet en français)

Les paragraphes 3.2 et 3.2.1 (anciens) deviennent les paragraphes 3.1.2 et 3.1.2.1.

Ajouter un paragraphe 3.1.2.2, libellé comme suit:

«3.1.2.2 Pour les véhicules équipés d'un SRSE, des preuves supplémentaires de ce que le SRSE est conforme aux prescriptions du paragraphe 6 du présent Règlement.».

Le paragraphe 3.3 (ancien) devient le paragraphe 3.1.3 et il est modifié comme suit:

«3.1.3 Un véhicule représentatif du type à homologuer doit être présenté au service technique chargé des essais d'homologation et, le cas échéant, à la discrétion du fabricant et en accord avec le service technique, soit un ou plusieurs véhicule(s) supplémentaire(s), soit les parties du véhicule que le service technique juge essentielles pour le ou les essai(s) visé(s) au paragraphe 6 du présent Règlement.».

Ajouter de nouveaux paragraphes 3.2 à 3.2.3, libellés comme suit:

«3.2 Partie II: homologation d'un système rechargeable de stockage de l'énergie (SRSE)

3.2.1 La demande d'homologation d'un type de SRSE ou d'une entité technique distincte en ce qui concerne les prescriptions de sécurité doit être présentée par le constructeur du SRSE ou par son représentant dûment accrédité.

3.2.2 Elle doit être accompagnée des pièces mentionnées ci-dessous, en triple exemplaire, ainsi que des indications suivantes:

3.2.2.1 Description détaillée du type de système rechargeable de stockage de l'énergie ou de l'entité technique distincte en ce qui concerne la sécurité du SRSE.

3.2.3 Un ou plusieurs élément(s) représentatif(s) du type de SRSE à homologuer plus, à la discrétion du fabricant et en accord avec le service technique, les parties du véhicule que le service technique juge essentielles pour l'essai, doivent être présentés au service technique chargé des essais d'homologation.».

Le paragraphe 3.4 (ancien) devient le paragraphe 3.3.

Paragraphe 4.1, modifier comme suit:

«4.1 Lorsque le type présenté à l'homologation en application du présent Règlement satisfait aux prescriptions des parties pertinentes du présent Règlement, l'homologation pour ce type de véhicule est accordée.».

Paragraphes 4.3 et 4.4, modifier comme suit:

«4.3 L'homologation ou le refus, l'extension ou le retrait d'une homologation ou la cessation définitive de la production d'un type de véhicule en application

de ce Règlement sera notifié aux Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement, au moyen d'une fiche conforme au modèle de la partie 1 ou de la partie 2 de l'annexe 1 ci-après.

- 4.4 Sur tout véhicule ou SRSE ou entité technique distincte conforme à un type de véhicule 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 4.4.1*, la note<sup>1</sup> devient la note<sup>3</sup> et elle est modifiée comme suit:

- «<sup>3</sup> Les numéros distinctifs des Parties contractantes à l'Accord de 1958 sont reproduits à l'annexe 3 de la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2/Amend.1.».

*Ajouter un nouveau paragraphe 4.4.3*, libellé comme suit:

- «4.4.3 Dans le cas de l'homologation d'un SRSE ou d'une entité technique distincte du SRSE le "R" doit être suivi du symbole "ES".».

*Paragraphe 4.5*, modifier comme suit:

- «4.5 Si (...) le véhicule ou le SRSE est conforme à un type...».

*Le paragraphe 4.7* devient le paragraphe 4.6.1 et il est modifié comme suit:

- «4.6.1 Dans le cas d'un véhicule, la marque d'homologation est placée sur la plaque signalétique du véhicule ou à proximité.».

*Ajouter un nouveau paragraphe 4.6.2*, libellé comme suit:

- «4.6.2 Dans le cas d'un SRSE ou d'une entité technique distincte homologuée en tant que SRSE, la marque d'homologation sera apposée sur l'élément principal du SRSE par le constructeur.».

*Le paragraphe 4.8* devient le paragraphe 4.7.

*Paragraphe 5*, modifier comme suit:

- «5. Prescriptions applicables à un véhicule en ce qui concerne sa sécurité électrique.».

*Paragraphe 5.1.1*, modifier comme suit:

- «5.1.1 Protection contre le contact direct

La protection contre le contact direct avec des éléments sous tension est également prescrite pour les véhicules équipés de tout type de SRSE homologué au titre de la partie II du présent Règlement.

La protection contre le contact direct avec des éléments sous tension doit satisfaire aux dispositions des paragraphes 5.1.1.1 et...».

*Paragraphe 5.1.1.5.1*, modifier comme suit:

- «5.1.1.5.1 Dans le cas d'un SRSE capable de haute tension le symbole représenté à la figure 1 doit être apposé sur le système rechargeable de stockage de l'énergie électrique. L'arrière-fond du symbole doit être jaune, le liseré et l'éclair doivent être noirs.

...».

*Paragraphe 5.1.2, modifier comme suit:*

«5.1.2 Protection contre le contact indirect

La protection contre le contact indirect est également prescrite pour les véhicules équipés de tout type de SRSE homologué au titre de la partie II du présent Règlement.».

*Paragraphe 5.1.3.1, modifier comme suit:*

«5.1.3.1 Chaîne de traction électrique ... pour les rails à courant alternatif.

La mesure doit être effectuée conformément aux dispositions de l'annexe 4A "Méthode de mesure de la résistance d'isolement pour les essais sur un véhicule"».

*Paragraphe 5.1.3.2, modifier comme suit:*

«5.1.3.2 Chaîne de traction électrique...

...

La mesure doit être effectuée conformément aux dispositions de l'annexe 4A "Méthode de mesure de la résistance d'isolement pour les essais sur véhicule"».

*Paragraphe 5.1.3.3, modifier comme suit:*

«5.1.3.3 Véhicules à pile à combustible

...

b) 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. La résistance d'isolement entre le rail haute tension du système de raccordement pour la charge du système rechargeable de stockage de l'énergie, qui n'est pas sous tension sauf pendant la charge du SRSE, et la masse électrique, n'a pas à être surveillée. Le bon fonctionnement du système de surveillance embarqué de la résistance d'isolement doit être confirmé comme décrit à l'annexe 5.».  
*(Modification sans objet en français)*

*Paragraphe 5.1.3.4, modifier comme suit:*

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

Dans le cas de ... lors de la charge du SRSE, la résistance d'isolement entre le rail haute tension...». *(Modification sans objet en français)*

*Paragraphe 5.2, modifier comme suit:*

«5.2 Système rechargeable de stockage de l'énergie (SRSE)».

*Paragraphe 5.2.1, modifier comme suit:*

«5.2.1 Pour un véhicule équipé d'un SRSE, il doit être satisfait aux prescriptions soit du paragraphe 5.2.1.1 soit du paragraphe 5.2.1.2.».

Ajouter de nouveaux paragraphes 5.2.1.1 et 5.2.1.2, libellés comme suit:

«5.2.1.1 Un SRSE d'un type homologué conformément à la partie II du présent Règlement doit être installé conformément aux instructions fournies par le constructeur du SRSE et à la description qui figure à l'annexe 6 – partie 2 du présent Règlement.

5.2.1.2 Le SRSE doit satisfaire aux prescriptions du paragraphe 6 du présent Règlement.».

Paragraphe 5.2.2, modifier comme suit:

«5.2.2 Accumulation de gaz

Les emplacements où sont situées des batteries de traction du type ouvert pouvant émettre de l'hydrogène doivent être ventilés au moyen d'un ventilateur ou d'un conduit d'aération pour empêcher l'accumulation d'hydrogène.».

Paragraphe 5.3, modifier comme suit:

«5.3 Sécurité fonctionnelle

...

Si le SRSE du véhicule peut être rechargé de l'extérieur par l'utilisateur, tout déplacement du véhicule sous l'action de son propre système de traction...

...». (*Modification sans objet en français*)

Paragraphe 5.4.1, modifier comme suit:

«5.4.1 Cet essai doit être réalisé sur tous les véhicules équipés de batteries de traction du type ouvert. Si le SRSE a été approuvé en vertu de la partie 2 du présent Règlement et installé conformément au paragraphe 5.2.1.1, l'homologation du véhicule peut se passer de cet essai.».

Paragraphe 5.4.4, modifier comme suit:

«5.4.4 Lors d'une charge effectuée avec un chargeur présentant une défaillance (dans les conditions prévues à l'annexe 7), les émissions d'hydrogène produites par la batterie de traction doivent être inférieures à 42 g. De plus, le chargeur doit être prévu pour limiter la durée de cette défaillance possible à 30 min.».

Paragraphe 5.4.5, modifier comme suit:

«5.4.5 Toutes les opérations liées à la charge du SRSE doivent être gérées automatiquement, y compris l'arrêt de charge.».

Paragraphe 5.4.8, modifier comme suit:

«5.4.8 Les défaillances importantes du système de charge doivent être indiquées d'une façon permanente. Il est entendu par défaillance importante une défaillance de nature à provoquer un défaut de fonctionnement du chargeur lors d'une charge ultérieure.».

Ajouter de nouveaux paragraphes 6 à 6.10.2, libellés comme suit:

«6. Partie II: Prescriptions applicables à un système rechargeable de stockage de l'énergie (SRSE) en qui concerne sa sécurité.

- 6.1 Prescription générale  
Les procédures prescrites à l'annexe 8 du présent Règlement s'appliquent.
- 6.2 Vibrations
- 6.2.1 L'essai doit être réalisé conformément à l'annexe 8A du présent Règlement.
- 6.2.2 Critère d'acceptation
- 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 de SRSE à haute tension);
  - c) Feu;
  - d) Explosion.
- La recherche d'une fuite éventuelle d'électrolyte s'effectue par inspection visuelle sans démonter aucune partie du dispositif faisant l'objet de l'essai.
- 6.2.2.2 Dans le cas d'un SRSE à haute tension, la résistance d'isolement mesurée après l'essai conformément à l'annexe 4B du présent Règlement ne doit pas être inférieure à 100  $\Omega$ /Volt.
- 6.3 Chocs et cycles thermiques
- 6.3.1 L'essai doit être réalisé conformément à l'annexe 8B du présent Règlement.
- 6.3.2 Critère d'acceptation
- 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 de SRSE à haute tension);
  - c) Feu;
  - d) Explosion.
- La recherche d'une fuite éventuelle d'électrolyte s'effectue par inspection visuelle sans démonter aucune partie du dispositif faisant l'objet de l'essai.
- 6.3.2.2 Dans le cas d'un SRSE à haute tension, la résistance d'isolement mesurée après l'essai conformément à l'annexe 4B du présent Règlement ne doit pas être inférieure à 100  $\Omega$ /Volt.
- 6.4 Impact mécanique
- 6.4.1 Choc mécanique
- Au choix du constructeur, l'essai peut prendre l'une des formes suivantes:
- a) Essai sur un véhicule conformément aux prescriptions du paragraphe 6.4.1.1 du présent Règlement; ou
  - b) Essai sur un élément conformément aux prescriptions du paragraphe 6.4.1.2 du présent Règlement; ou
  - c) Toute combinaison de a) et b) ci-dessus, pour différentes directions de déplacement du véhicule.

## 6.4.1.1 Essai 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) SRSE installé(s) dans des véhicules qui ont été soumis à des essais de choc conformément aux Règlements CEE n° 12 annexe 3 ou n° 94 annexe 3 en ce qui concerne le choc avant, et n° 95 annexe 4 en ce qui concerne le choc latéral. La température ambiante et l'état de charge doivent être conformes au Règlement concerné.

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

## 6.4.1.2 Essai sur un élément

L'essai doit être réalisé conformément à l'annexe 8C du présent Règlement.

## 6.4.1.3 Critère 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) Au cours des 30 min qui suivent le choc, il ne doit se produire aucune fuite d'électrolyte du SRSE vers l'intérieur de l'habitacle;
  - ii) Il ne doit pas se produire de fuite d'électrolyte du SRSE supérieure à 7 % en volume de la contenance en électrolyte du SRSE vers l'extérieur de l'habitacle (dans le cas des batteries de traction de type ouvert, une limite des fuites de 5 l au maximum s'applique également);
- 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), tout SRSE se trouvant à l'intérieur de l'habitacle doit demeurer à l'emplacement où il a été installé, et ses éléments ne doivent pas s'en détacher. Aucun élément d'un SRSE se trouvant à l'extérieur de l'habitacle ne doit y pénétrer pendant ou après l'essai de choc.

Après l'essai effectué sur un élément (par. 6.4.1.2) le dispositif faisant l'objet de l'essai doit être retenu par son montage et ses éléments ne doivent pas s'en détacher.

Dans le cas d'un SRSE à haute tension, la résistance d'isolement doit être d'au moins 100  $\Omega$ /Volt pour l'ensemble du SRSE lorsqu'elle est mesurée après l'essai conformément à l'annexe 4A ou à l'annexe 4B du présent Règlement, sinon l'indice de protection IPXXB doit être appliqué pour le dispositif faisant l'objet de l'essai.

Dans le cas d'un SRSE 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 faisant l'objet de l'essai.

Afin de confirmer la conformité avec la prescription c1) du paragraphe 6.4.1.3 un revêtement approprié sera appliqué, si nécessaire, sur la protection physique (carter) afin de détecter toute fuite d'électrolyte du SRSE à la suite de l'essai de choc. À moins que le constructeur ne fournisse les moyens de distinguer l'électrolyte d'autres liquides, toutes les fuites de liquide sont considérées comme des fuites d'électrolyte.

#### 6.4.2 Intégrité mécanique

Cet essai ne s'applique qu'à un SRSE destiné à être installé dans des véhicules des catégories M<sub>1</sub> et N<sub>1</sub>.

Au choix du constructeur l'essai peut prendre l'une des formes suivantes:

- a) Essai sur un véhicule conformément aux prescriptions du paragraphe 6.4.2.1 du présent Règlement; ou
- b) Essai sur un élément conformément aux prescriptions du paragraphe 6.4.2.2 du présent Règlement.

##### 6.4.2.1 Essai spécifique à un véhicule

Au choix du constructeur l'essai peut prendre l'une des formes suivantes:

- a) Un essai dynamique effectué conformément aux prescriptions du paragraphe 6.4.2.1.1 du présent Règlement; ou
- b) Un essai effectué sur un élément spécifique à un véhicule conformément aux prescriptions du paragraphe 6.4.2.1.2 du présent Règlement; ou
- c) Toute combinaison de a) et b) ci-dessus, pour différentes directions de déplacement du véhicule.

Lorsque le SRSE est monté dans un emplacement situé entre une ligne allant du bord arrière du véhicule perpendiculairement à l'axe du véhicule et à une distance de 300 mm en avant et parallèle à cet axe, le constructeur doit apporter au service technique la preuve de l'intégrité mécanique du SRSE.

L'homologation d'un SRSE soumis à l'essai en vertu du présent paragraphe n'est valable que pour un type de véhicule donné.

##### 6.4.2.1.1 Essai dynamique sur un véhicule

Le respect des prescriptions en matière de critère d'acceptation énoncées au paragraphe 6.4.2.3 ci-après peut être démontré par le(s) SRSE installé(s) dans des véhicules qui ont été soumis à des essais de choc conformément aux Règlements CEE n° 12 annexe 3 ou n° 94 annexe 3 en ce qui concerne le choc avant, et n° 95 annexe 4 en ce qui concerne le choc latéral. La température ambiante et l'état de charge doivent être conformes au Règlement concerné.

##### 6.4.2.1.2 Essai sur un élément à un véhicule

L'essai doit être réalisé conformément à l'annexe 8D du présent Règlement.

La force d'écrasement qui remplace la force spécifiée au paragraphe 3.2.1 de l'annexe 8D doit être déterminée 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 n° 12 ou du Règlement n° 94 dans le sens de la marche et conformément aux prescriptions de l'annexe 4 du Règlement n° 95 dans la

direction horizontalement perpendiculaire au sens de la marche. Ces forces doivent être approuvées par le service technique.

En accord avec le service technique le constructeur peut appliquer des valeurs de force déduites des résultats obtenus avec des procédures d'essai de choc différentes, pour autant que ces forces soient égales ou supérieures à celles qui auraient été déterminées à partir des données obtenues conformément aux Règlements mentionnés ci-dessus.

Le constructeur peut définir les parties de la structure du véhicule qui assurent la protection mécanique des éléments du SRSE. Pour qu'il puisse être procédé à l'essai, il faut que le SRSE soit monté sur cette structure d'une manière qui corresponde à son montage sur le véhicule.

#### 6.4.2.2 Essai sur un élément

L'essai doit être exécuté conformément à l'annexe 8D du présent Règlement.

Un SRSE homologué en vertu des dispositions du présent paragraphe doit être monté dans un emplacement situé entre les deux plans suivants: a) un plan vertical perpendiculaire à l'axe médian du véhicule situé à 420 mm vers l'arrière du point avant extrême de la carrosserie du véhicule; et b) un plan vertical perpendiculaire à l'axe médian du véhicule situé à 300 mm vers l'avant du point arrière extrême de la carrosserie du véhicule.

Les restrictions quant à la position de montage sont indiquées à la partie 2 de l'annexe 6.

La force d'écrasement spécifiée au paragraphe 3.2.1 de l'annexe 8D peut être remplacée par la valeur déclarée par le constructeur, la force d'écrasement étant indiquée à la partie 2 de l'annexe 6 comme une restriction de montage. Dans ce cas, le constructeur du véhicule qui utilise un tel SRSE doit démontrer, au cours du processus d'homologation pour la partie 1 du présent Règlement, que la force appliquée au SRSE ne dépasse pas celle qui a été déclarée par le constructeur du SRSE. Cette force doit être déterminée 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 n° 12 ou du Règlement n° 94 dans le sens de la marche et conformément aux prescriptions de l'annexe 4 du Règlement n° 95 dans la direction horizontalement perpendiculaire au sens de la marche. Le constructeur et le service technique doivent s'accorder sur ces forces.

En accord avec le service technique le constructeur peut appliquer des valeurs de force déduites des résultats obtenus avec des procédures d'essai de choc différentes, pour autant que ces forces soient égales ou supérieures à celles qui auraient été déterminées à partir des données obtenues conformément aux Règlements mentionnés ci-dessus.

#### 6.4.2.3 Critère d'acceptation

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

- 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) Au cours des 30 min qui suivent le choc, il ne doit se produire aucune fuite d'électrolyte du SRSE vers l'intérieur de l'habitacle;
  - ii) Il ne doit pas se produire de fuite d'électrolyte du SRSE supérieure à 7 % en volume de la contenance en électrolyte du SRSE vers l'extérieur de l'habitacle (dans le cas des batteries de traction de type ouvert, une limite des fuites de 5 l au maximum s'applique également);
- 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 SRSE à haute tension, la résistance d'isolement doit être d'au moins 100  $\Omega$ /Volt pour l'ensemble du SRSE lorsqu'elle est mesurée après l'essai conformément à l'annexe 4A ou à l'annexe 4B du présent Règlement, sinon l'indice de protection IPXXB doit être appliqué pour le dispositif faisant l'objet de l'essai

Dans le cas d'un SRSE 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 faisant l'objet de l'essai.

Afin de confirmer la conformité avec la prescription c1) du paragraphe 6.4.2.3, un revêtement approprié sera appliqué, en cas de besoin, sur la protection physique (carter) afin de détecter toute fuite d'électrolyte du SRSE à la suite de l'essai de choc. À moins que le constructeur ne fournisse les moyens de distinguer l'électrolyte d'autres liquides, toutes les fuites de liquide sont considérées comme des fuites d'électrolyte.

## 6.5 Résistance au feu

Cet essai est exigé dans le cas des SRSE qui contiennent des électrolytes inflammables.

Cet essai n'est pas nécessaire lorsque le SRSE installé dans le véhicule est monté de telle sorte que la surface inférieure du carter du SRSE soit à plus de 1,5 m au-dessus du sol. Au gré du constructeur, cet essai peut être exécuté lorsque la surface inférieure du SRSE se trouve à plus de 1,5 m au-dessus du sol. L'essai s'effectue sur un seul échantillon.

Au choix du constructeur l'essai peut prendre l'une des formes suivantes:

- a) Un essai sur le véhicule effectué conformément aux prescriptions du paragraphe 6.5.1 du présent Règlement; ou
- b) Un essai sur un élément effectué conformément aux prescriptions du paragraphe 6.5.2 du présent Règlement.

### 6.5.1 Essai sur un véhicule

L'essai doit être réalisé conformément au paragraphe 3.2.1 de l'annexe 8E du présent Règlement.

L'homologation d'un SRSE faisant l'objet de l'essai en vertu du présent paragraphe n'est valable que pour un type de véhicule donné.

- 6.5.2 Essai sur un élément  
L'essai doit être réalisé conformément au paragraphe 3.2.2 de l'annexe 8E du présent Règlement.
- 6.5.3 Critère d'acceptation
- 6.5.3.1 Au cours de l'essai, il ne doit y avoir aucun signe d'explosion dans le dispositif faisant l'objet de l'essai.
- 6.6 Protection contre les courts-circuits externes
- 6.6.1 L'essai doit être réalisé conformément à l'annexe 8F du présent Règlement.
- 6.6.2 Critère d'acceptation
- 6.6.2.1 Au cours de l'essai, il ne doit y avoir aucun signe de:
- Fuite d'électrolyte;
  - Rupture (seulement dans le cas de SRSE à haute tension);
  - Feu;
  - Explosion.
- La recherche d'une fuite éventuelle d'électrolyte s'effectue par inspection visuelle sans démonter aucune partie du dispositif faisant l'objet de l'essai.
- 6.6.2.2 Dans le cas d'un SRSE à haute tension, la résistance d'isolement doit être d'au moins 100  $\Omega$ /Volt pour l'ensemble du SRSE lorsqu'elle est mesurée après l'essai conformément à l'annexe 4B du présent Règlement.
- 6.7 Protection contre une surcharge
- 6.7.1 L'essai doit être réalisé conformément à l'annexe 8G du présent Règlement.
- 6.7.2 Critère d'acceptation
- 6.7.2.1 Au cours de l'essai, il ne doit y avoir aucun signe de:
- Fuite d'électrolyte;
  - Rupture (seulement dans le cas de SRSE à haute tension);
  - Feu;
  - Explosion.
- La recherche d'une fuite éventuelle d'électrolyte s'effectue par inspection visuelle sans démonter aucune partie du dispositif faisant l'objet de l'essai.
- 6.7.2.2 Dans le cas d'un SRSE à haute tension, la résistance d'isolement doit être d'au moins 100  $\Omega$ /Volt pour l'ensemble du SRSE lorsqu'elle est mesurée après l'essai conformément à l'annexe 4B du présent Règlement.
- 6.8 Protection contre une surcharge
- 6.8.1 L'essai doit être réalisé conformément à l'annexe 8H du présent Règlement.
- 6.8.2 Critère d'acceptation
- 6.8.2.1 Au cours de l'essai, il ne doit y avoir aucun signe de:
- Fuite d'électrolyte;
  - Rupture (seulement dans le cas de SRSE à haute tension);

- c) Feu;
- d) Explosion.

La recherche d'une fuite éventuelle d'électrolyte s'effectue par inspection visuelle sans démonter aucune partie du dispositif faisant l'objet de l'essai.

6.8.2.2 Dans le cas d'un SRSE à haute tension, la résistance d'isolement doit être d'au moins 100  $\Omega$ /Volt pour l'ensemble du SRSE lorsqu'elle est mesurée après l'essai conformément à l'annexe 4B du présent Règlement.

6.9 Protection contre la surchauffe

6.9.1 L'essai doit être réalisé conformément à l'annexe 8I du présent Règlement.

6.9.2 Critère d'acceptation

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 de SRSE à haute tension);
- c) Feu;
- d) Explosion.

La recherche d'une fuite éventuelle d'électrolyte s'effectue par inspection visuelle sans démonter aucune partie du dispositif faisant l'objet de l'essai.

6.9.2.2 Dans le cas d'un SRSE à haute tension, la résistance d'isolement doit être d'au moins 100  $\Omega$ /Volt pour l'ensemble du SRSE lorsqu'elle est mesurée après l'essai conformément à l'annexe 4B du présent Règlement.

6.10 Émission

Il faut envisager une possible émission de gaz provoquée par le processus de conversion de l'énergie lors d'une utilisation normale.

6.10.1 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.

Les systèmes comportant un processus chimique fermé doivent être considérés comme n'entraînant aucune émission dans des conditions normales de fonctionnement (par exemple un accumulateur lithium-ion).

Le processus chimique fermé doit être décrit et documenté par le constructeur de batteries dans la partie 2 de l'annexe 6.

Le constructeur et le service technique évalueront d'autres technologies en ce qui concerne de possibles émissions dans des conditions normales de fonctionnement.

6.10.2 Critère d'acceptation

En ce qui concerne les émissions d'hydrogène, voir le paragraphe 5.4 du présent Règlement.

S'agissant de systèmes sans émission avec un processus chimique fermé, aucune vérification n'est nécessaire.».

*Le paragraphe 6* devient le paragraphe 7 et il est modifié comme suit:

«7. Modification et extension de l'homologation de type».

*Le paragraphe 6.1* devient le paragraphe 7.1 et il est modifié comme suit:

«7.1 Toute modification du type de véhicule ou du type de SRSE conformément au présent Règlement doit être signalée à l'autorité d'homologation de type qui a accordé l'homologation du type de véhicule ou de SRSE. Le service peut alors:».

*Le paragraphe 6.1.1* devient le paragraphe 7.1.1 et il est modifié comme suit:

«7.1.1 Soit considérer que les modifications apportées ne risquent pas d'avoir une influence défavorable notable et qu'en tout cas le véhicule ou le SRSE satisfait encore aux prescriptions, ou».

*Les paragraphes 6.1.2 et 6.2* deviennent les paragraphes 7.1.2 et 7.2.

*Le paragraphe 6.3* devient le paragraphe 7.3 et il est modifié comme suit:

«7.3 L'autorité délivrant l'extension de l'homologation attribuera un numéro de série à chaque fiche de communication établie pour une telle extension et en informera les autres Parties à l'Accord de 1958 appliquant le Règlement; elle utilisera pour cela une formule conforme au modèle de l'annexe 1 du présent Règlement.».

*Le paragraphe 7* devient le paragraphe 8.

*Le paragraphe 7.1* devient le paragraphe 8.1 et il est modifié comme suit:

«8.1 Les véhicules ou les SRSE homologués selon les dispositions du présent Règlement doivent être construits en conformité avec le type homologué, selon les prescriptions de la ou des partie(s) pertinente(s) du présent Règlement.».

*Le paragraphe 7.2* devient le paragraphe 8.2 et il est modifié comme suit:

«8.2 Afin de vérifier que les prescriptions du paragraphe 8.1 sont respectées, il doit être effectué des contrôles appropriés sur la production.».

*Le paragraphe 7.3* devient le paragraphe 8.3.

*Le paragraphe 7.3.1* devient le paragraphe 8.3.1 et il est modifié comme suit:

«8.3.1 S'assurer qu'il existe des procédures pour le contrôle efficace de la qualité des véhicules ou des SRSE;».

*Les paragraphes 7.3.2 et 7.3.3* deviennent les paragraphes 8.3.2 et 8.3.3.

*Le paragraphe 7.3.4* devient le paragraphe 8.3.4 et il est modifié comme suit:

«8.3.4 Analyser les résultats de chaque type d'essai, afin de contrôler et d'assurer l'uniformité des caractéristiques du véhicule ou du SRSE, compte tenu des variations admissibles dans la production industrielle;».

*Le paragraphe 7.3.5* devient le paragraphe 8.3.5 et il est modifié comme suit:

«8.3.5 S'assurer que l'on effectue pour chaque type de véhicule ou d'élément au moins les essais indiqués dans la ou les partie(s) pertinente(s) du présent Règlement;».

*Les paragraphes 7.3.6 à 7.4.2* deviennent les paragraphes 8.3.6 à 8.4.2.

*Le paragraphe 7.4.3* devient le paragraphe 8.4.3 et il est modifié comme suit:

«8.4.3 Lorsque le niveau de qualité ... en application du paragraphe 8.4.2, ...».

*Le paragraphe 8* devient le paragraphe 9.

*Le paragraphe 8.1* devient le paragraphe 9.1 et il est modifié comme suit:

«9.1. L'homologation délivrée pour un type de véhicule/de SRSE en application du présent Règlement peut être retirée si les prescriptions du paragraphe 8 ne sont pas respectées ou si le véhicule/le SRSE ou l'un de ses éléments n'a pas subi avec succès les essais énoncés au paragraphe 8.3.5 ci-dessus.».

*Le paragraphe 8.2* devient le paragraphe 9.2.

*Le paragraphe 9* devient le paragraphe 10 et il est modifié comme suit:

«10. Cessation définitive de la production

Si le titulaire d'une homologation cesse totalement la fabrication d'un type de véhicule/de SRSE visé par le 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 de 1958 appliquant le présent Règlement, par l'envoi d'une formule de notification conforme au modèle de l'annexe 1 ci-après.».

*Le paragraphe 10* devient le paragraphe 11.

*Le paragraphe 11* devient le paragraphe 12.

*Les paragraphes 11.1 et 11.2* deviennent les paragraphes 12.1 et 12.2 et ils sont modifiés comme suit:

«12.1 À compter de la date officielle d'entrée en vigueur de la série 02 d'amendements, aucune Partie contractante appliquant le présent Règlement ne peut refuser de délivrer l'homologation en vertu du présent Règlement tel qu'amendé par la série 02 d'amendements.

12.2 À l'expiration d'un délai de [36] mois après la date d'entrée en vigueur de la série 02 d'amendements, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement n'accordent les homologations que si le type de véhicule homologué satisfait aux prescriptions du présent Règlement tel qu'amendé par la série 02 d'amendements.».

*Ajouter un nouveau paragraphe 12.3* libellé comme suit:

«12.3 Les Parties contractantes appliquant le présent Règlement continuent de délivrer des homologations aux types de véhicules qui satisfont aux prescriptions du présent Règlement tel qu'amendé par la précédente série d'amendements pendant un délai de [36] mois après la date d'entrée en vigueur de la série 02 d'amendements.».

*Le paragraphe 11.3 (ancien)* devient le paragraphe 12.4.

*Le paragraphe 11.4 (ancien)* est supprimé.

*Le paragraphe 11.5 (ancien)* devient le paragraphe 12.5.

Annexe 1,

Titre, modifier comme suit:

**«Annexe 1 – Partie 1**

...

d'un type de véhicule en ce qui concerne sa sécurité électrique conformément au Règlement n° 100

...».

Point 6.1, sans objet en français.

Ajouter un point 6.1.1, libellé comme suit:

«6.1.1 Numéro d'homologation du SRSE ou description du SRSE<sup>2</sup>.....».

Ajouter une nouvelle annexe 1 – Partie 2, comme suit:

**«Annexe 1 – Partie 2**

**Communication**

(Format maximal: A4 (210 x 297 mm))



émanant de:

Nom de l'administration:

.....  
 .....  
 .....

- Concernant<sup>2</sup>: La délivrance d'une homologation  
 L'extension d'une homologation  
 Le refus d'une homologation  
 Le retrait d'une homologation  
 L'arrêt définitif de la production

d'un type de SRSE en tant qu'élément/entité technique distincte<sup>2</sup> conformément au Règlement n° 100

Homologation n° ..... Extension n° .....

1. Marque de fabrique ou de commerce du SRSE: .....
2. Type du SRSE: .....
3. Nom et adresse du constructeur: .....
4. Le cas échéant, nom et adresse du représentant du constructeur: .....
5. Description du SRSE: .....

<sup>1</sup> Numéro distinctif du pays qui a accordé, étendu, refusé ou retiré l'homologation (voir les dispositions du Règlement concernant l'homologation).

<sup>2</sup> Biffer la mention inutile.

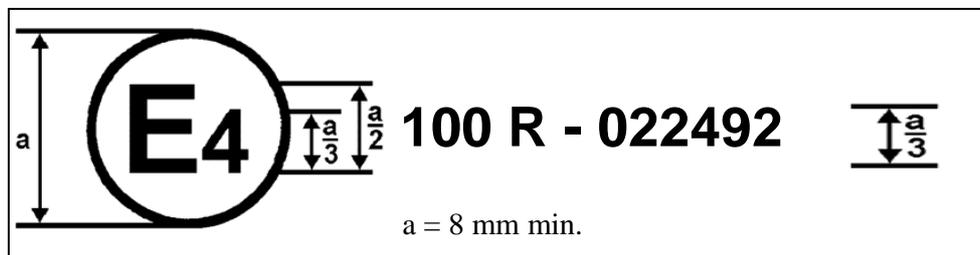
6. Restrictions d'installation applicables au SRSE telles qu'elles sont définies aux paragraphes 6.4 et 6.5: .....
7. SRSE présenté à l'homologation le: .....
8. Service technique chargé des essais d'homologation: .....
9. Date du procès-verbal délivré par ce service: .....
10. Numéro du procès-verbal délivré par ce service:.....
11. Emplacement de la marque d'homologation: .....
12. Raison(s) de l'extension de l'homologation (le cas échéant)<sup>2</sup>: .....
13. Homologation accordée/étendue/refusée/retirée<sup>2</sup>:.....
14. Lieu:.....
15. Date: .....
16. Signature:.....
17. Les documents du dossier accompagnant la demande d'homologation ou d'extension peuvent être obtenus sur demande: ..... ».

Annexe 2, modifier comme suit:

## «Annexe 2

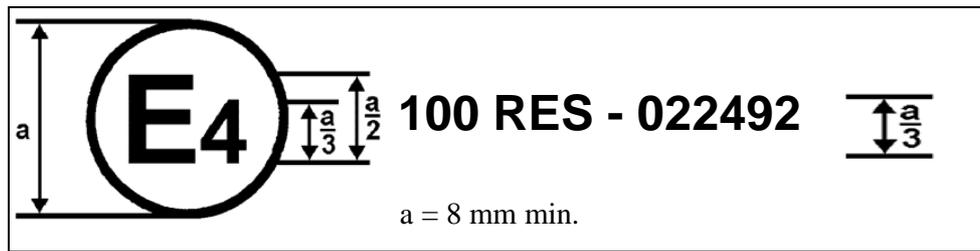
### Exemples de marques d'homologation

Figure 1



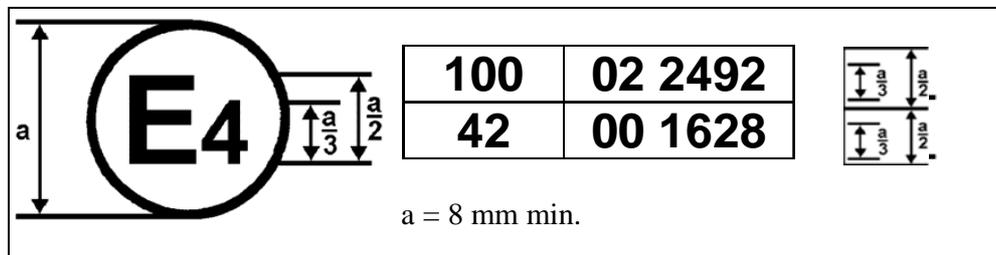
La marque d'homologation de la figure 1 apposée sur un véhicule indique que le type concerné de véhicule routier électrique à batterie a été approuvé aux Pays-Bas (E4) conformément au Règlement n° 100 sous le numéro d'homologation 022492. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation indiquent que celle-ci a été accordée conformément aux prescriptions du Règlement n° 100 modifié par la série 02 d'amendements.

Figure 2



La marque d'homologation de la figure 2 apposée sur un SRSE indique que le type concerné de SRSE a été approuvé aux Pays-Bas (E4) conformément au Règlement n° 100 sous le numéro d'homologation 022492. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation indiquent que celle-ci a été accordée conformément aux prescriptions du Règlement n° 100 modifié par la série 02 d'amendements.

Modèle B  
(voir par. 4.5 du présent Règlement)



La marque d'homologation ci-dessus apposée sur un véhicule indique que le véhicule routier électrique à batterie concerné a été approuvé aux Pays-Bas (E4) conformément aux Règlements n°s 100 et 42\*. Les deux premiers chiffres des numéros d'homologation indiquent qu'à la date où les homologations respectives ont été accordées, le Règlement n° 100 était modifié par la série 02 d'amendements et le Règlement n° 42 était sous sa forme originale.

\* Le dernier chiffre n'est donné qu'à titre d'exemple.»

Annexe 4,

Titre, modifier comme suit:

## «Annexe 4A

### Méthode de mesure de la résistance d'isolement pour les essais sur un véhicule».

Paragraphe 2.1, modifier comme suit:

«2.1 Méthode de mesure utilisant une source de tension extérieure au véhicule».

Paragraphes 2.2 et 2.2.1, sans objet en français.

Paragraphe 2.2.3.1, sans objet en français.

Figure 1, sans objet en français.

Paragraphe 2.2.3.4, figures 2 et 3, sans objet en français.

Ajouter une annexe 4B, conçue comme suit:

## «Annexe 4B

### **Méthode de mesure de la résistance d'isolement pour les essais sur les éléments d'un SRSE**

#### 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, en fonction de la charge électrique des éléments sous tension ou de la résistance d'isolement, etc.

Si la tension de fonctionnement du dispositif faisant l'objet de l'essai ( $V_b$ , 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).

Ces modifications n'auront pas d'incidence sur les résultats de l'essai.

La gamme de tension 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 l'enlèvement du carter de protection pour avoir accès aux éléments sous tension, la pose de câbles de mesure, la modification du logiciel, etc.

Dans les cas où les valeurs mesurées ne sont pas stables du fait du fonctionnement du système de surveillance de la résistance d'isolement, ou d'autres appareils, les modifications nécessaires pour l'exécution de la mesure peuvent être effectuées, comme interrompre le fonctionnement du dispositif en question ou l'enlever. En outre, quand le dispositif est enlevé, il doit être démontré, sur la base de schémas, etc., que cette opération 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 lorsqu'elle est installée sur le véhicule.

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

#### 1.1 Méthode de mesure utilisant une source de tension extérieure

##### 1.1.1 Instrument de mesure

Il faut utiliser un instrument d'essai de résistance d'isolement pouvant appliquer une tension continue supérieure à la tension nominale du dispositif faisant l'objet de l'essai.

#### 1.1.2 Méthode de mesure

Un instrument d'essai de résistance d'isolement doit être raccordé entre les éléments sous tension et la mise à la terre. La résistance d'isolement doit alors être mesurée.

Si le système a plusieurs gammes de tension (par exemple à cause de la présence d'un convertisseur d'appoint) dans un circuit galvaniquement relié et que certains des éléments ne peuvent pas supporter la tension de fonctionnement du circuit complet, la résistance d'isolement entre ces éléments et la mise à la terre peut être mesurée séparément par application de la moitié au moins de la tension de fonctionnement propre de ceux-ci, ces éléments étant déconnectés.

#### 1.2 Méthode de mesure utilisant le dispositif faisant l'objet de l'essai comme source de tension continue

##### 1.2.1 Conditions d'essai

La tension du dispositif faisant l'objet de l'essai doit être au moins égale à la tension nominale de ce dispositif pendant toute la durée de l'essai.

##### 1.2.2 Instrument de mesure

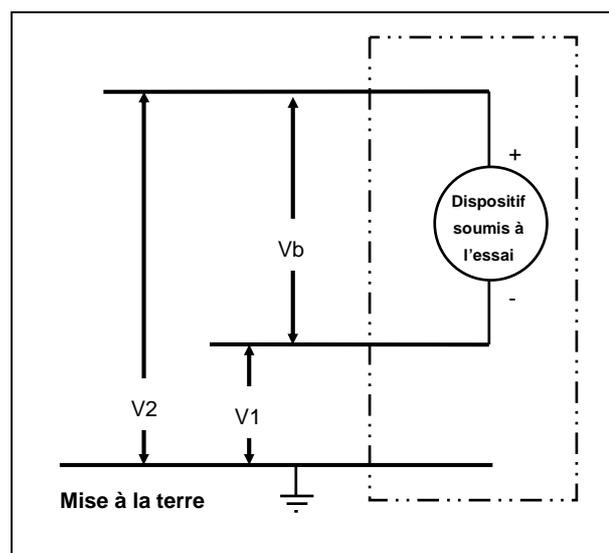
Le voltmètre utilisé pour cet essai doit mesurer les tensions continues et avoir une résistance interne d'au moins 10 M $\Omega$ .

##### 1.2.3 Mode opératoire

###### 1.2.3.1 Première étape

La tension est mesurée comme indiqué à la figure 1 et la tension du dispositif faisant l'objet de l'essai ( $V_b$ , fig. 1) est enregistrée.  $V_b$  doit être égale ou supérieure à la tension de fonctionnement du dispositif faisant l'objet de l'essai.

Figure 1



## 1.2.3.2 Deuxième étape

Mesurer et enregistrer la tension ( $V_1$ ) entre le pôle négatif du dispositif faisant l'objet de l'essai et la mise à la terre (voir fig. 1).

## 1.2.3.3 Troisième étape

Mesurer et enregistrer la tension ( $V_2$ ) entre le pôle positif du dispositif faisant l'objet de l'essai et la mise à la terre (voir fig. 1).

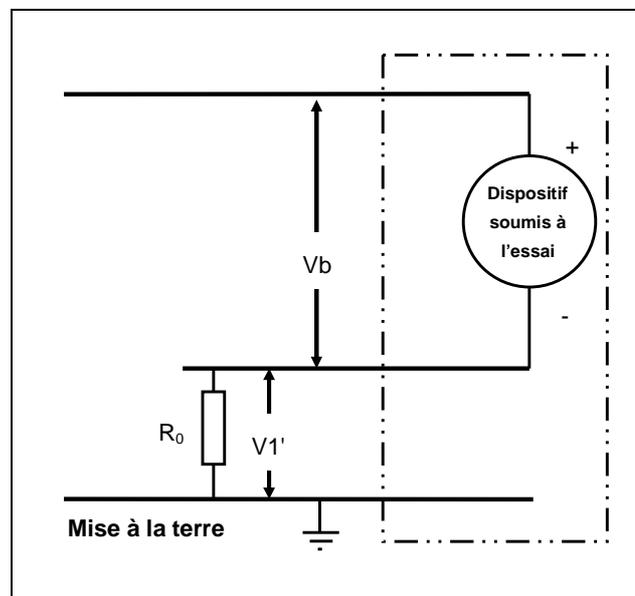
## 1.2.3.4 Quatrième étape

Si  $V_1$  est égale ou supérieure à  $V_2$ , insérer une résistance normalisée connue ( $R_0$ ) entre le pôle négatif du dispositif faisant l'objet de l'essai et la mise à la terre. La résistance  $R_0$  étant en place, mesurer la tension ( $V_1'$ ) entre le pôle négatif du dispositif faisant l'objet de l'essai et la mise à la terre (voir fig. 2).

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

$$R_i = R_0 * (V_b/V_1' - V_b/V_1) \text{ ou } R_i = R_0 * V_b * (1/V_1' - 1/V_1)$$

Figure 2

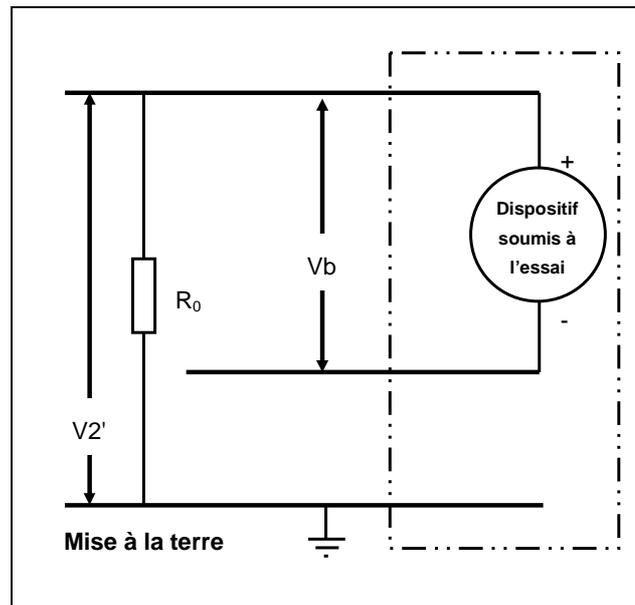


Si  $V_2$  est supérieure à  $V_1$ , insérer une résistance normalisée connue ( $R_0$ ) entre le pôle positif du dispositif faisant l'objet de l'essai et la mise à la terre. La résistance  $R_0$  étant en place, mesurer la tension ( $V_2'$ ) entre le pôle positif du dispositif faisant l'objet de l'essai et la mise à la terre (voir fig. 3).

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

$$R_i = R_0 * (V_b/V_2' - V_b/V_2) \text{ ou } R_i = R_0 * V_b * (1/V_2' - 1/V_2)$$

Figure 3



#### 1.2.3.5 Cinquième étape

La valeur d'isolement électrique  $R_i$  (en ohms) divisée par la tension de fonctionnement du dispositif faisant l'objet de l'essai (en volts) donne la résistance d'isolement (en ohms/volts).

NOTE 1: La résistance normalisée connue  $R_0$  (en ohms) doit correspondre à la valeur de la résistance d'isolement minimale requise (en ohms/volts) multipliée par la tension nominale du dispositif faisant l'objet de l'essai  $\pm 20\%$  (en volts). La valeur de  $R_0$  ne doit pas nécessairement être exactement égale à cette valeur, les équations restant valides pour toute valeur de  $R_0$ ; cependant, une valeur de  $R_0$  située dans cette plage devrait permettre de mesurer la tension avec une résolution satisfaisante.»

Annexe 6,

Titre, modifier comme suit:

## «Annexe 6 – Partie 1

...».

Ajouter un point 1.8, comme suit:

«1.8 Numéro de l'homologation du SRSE .....».

Point 2.2, modifier comme suit:

«2.2 Puissance nette maximale et/ou puissance maximale sur 30 min (kW): .....».

Points 3 à 3.8, modifier comme suit:

«3. SRSE: .....».

3.1 Marque de fabrication ou de commerce du SRSE: .....».

3.2	Indication de tous les types de piles-éléments: .....
3.2.1	Chimie des piles-éléments: .....
3.2.2	Dimensions: .....
3.2.3	Capacité de la pile-élément (Ah): .....
3.3	Description ou dessin(s) ou image(s) du SRSE expliquant les aspects suivants: .....
3.3.1	Structure: .....
3.3.2	Configuration (nombre de piles-éléments, mode de connexion, etc.): .....
3.3.3	Dimensions: .....
3.3.4	Carter (construction, matériaux et dimensions): .....
3.4	Caractéristiques électriques: .....
3.4.1	Tension nominale (V): .....
3.4.2	Tension de fonctionnement (V): .....
3.4.3	Capacité (Ah): .....
3.4.4	Courant maximal (A): .....
3.5	Taux de recombinaison des gaz (%): .....
3.6	Description ou dessin(s) ou image(s) de l'installation du SRSE dans le véhicule: .....
3.6.1	Support physique: .....
3.7	Type de régulation thermique: .....
3.8	Contrôle électronique: ..... ».

*Ajouter une annexe 6 – Partie 2, conçue comme suit:*

## «Annexe 6 – Partie 2

### Caractéristiques essentielles du SRSE

1.	SRSE
1.1	Marque de fabrique ou de commerce du SRSE: .....
1.2	Indication de tous les types de piles-éléments: .....
1.2.1	Chimie des piles-éléments: .....
1.2.2	Dimensions: .....
1.2.3	Capacité de l'élément (Ah): .....
1.3	Description ou dessin(s) ou image(s) du SRSE expliquant les aspects suivants: .....
1.3.1	Structure: .....
1.3.2	Configuration (nombre d'éléments, mode de connexion, etc.): .....
1.3.3	Dimensions: .....

- 1.3.4 Carter (construction, matériaux et dimensions):.....
- 1.4 Caractéristiques électriques
  - 1.4.1 Tension nominale (V):.....
  - 1.4.2 Tension de fonctionnement (V):.....
  - 1.4.3 Capacité (Ah): .....
  - 1.4.4 Courant maximal (A):.....
- 1.5 Taux de recombinaison des gaz (%):.....
- 1.6 Description ou dessin(s) ou image(s) de l'installation du SRSE dans le véhicule: .....
- 1.6.1 Support physique:.....
- 1.7 Type de régulation thermique:.....
- 1.8 Contrôle électronique: .....
- 1.9 Catégorie de véhicules sur laquelle le SRSE peut être installé:..... ».

*Annexe 7,*

*Titre, modifier comme suit:*

### **«Détermination des émissions d'hydrogène pendant les opérations de charge du SRSE»**

*Paragraphes 1 à 3.2, modifier comme suit:*

- «1. Introduction
 

La présente annexe décrit la méthode à suivre pour la détermination des émissions d'hydrogène pendant les opérations de charge du SRSE sur tous les véhicules routiers, conformément au paragraphe 5.4 du présent Règlement.
- 2. Description des essais
 

L'essai décrit ici (fig. 7.1) vise à mesurer les émissions d'hydrogène pendant les opérations de charge du SRSE avec le chargeur. Il comporte les phases suivantes:

  - a) Préparation du véhicule/SRSE;
  - b) Décharge du SRSE;
  - c) Détermination des émissions d'hydrogène pendant une charge normale;
  - d) Détermination des émissions d'hydrogène pendant une charge effectuée avec le chargeur présentant une défaillance.
- 3. Essais
  - 3.1 Essai sur le véhicule

- 3.1.1 Le véhicule présenté doit être en bon état mécanique, il doit avoir parcouru au minimum 300 km au cours des sept jours précédant l'essai. Pendant cette période, le véhicule doit être équipé du SRSE faisant l'objet de l'essai d'émissions d'hydrogène.
- 3.1.2 Si le SRSE est utilisé à une température supérieure à la température ambiante, l'opérateur doit suivre la méthode recommandée par le constructeur pour maintenir la température du SRSE dans la plage de fonctionnement normal.
- Le représentant du constructeur doit pouvoir certifier que le système de régulation thermique du SRSE n'est ni endommagé, ni en défaut de capacité.».

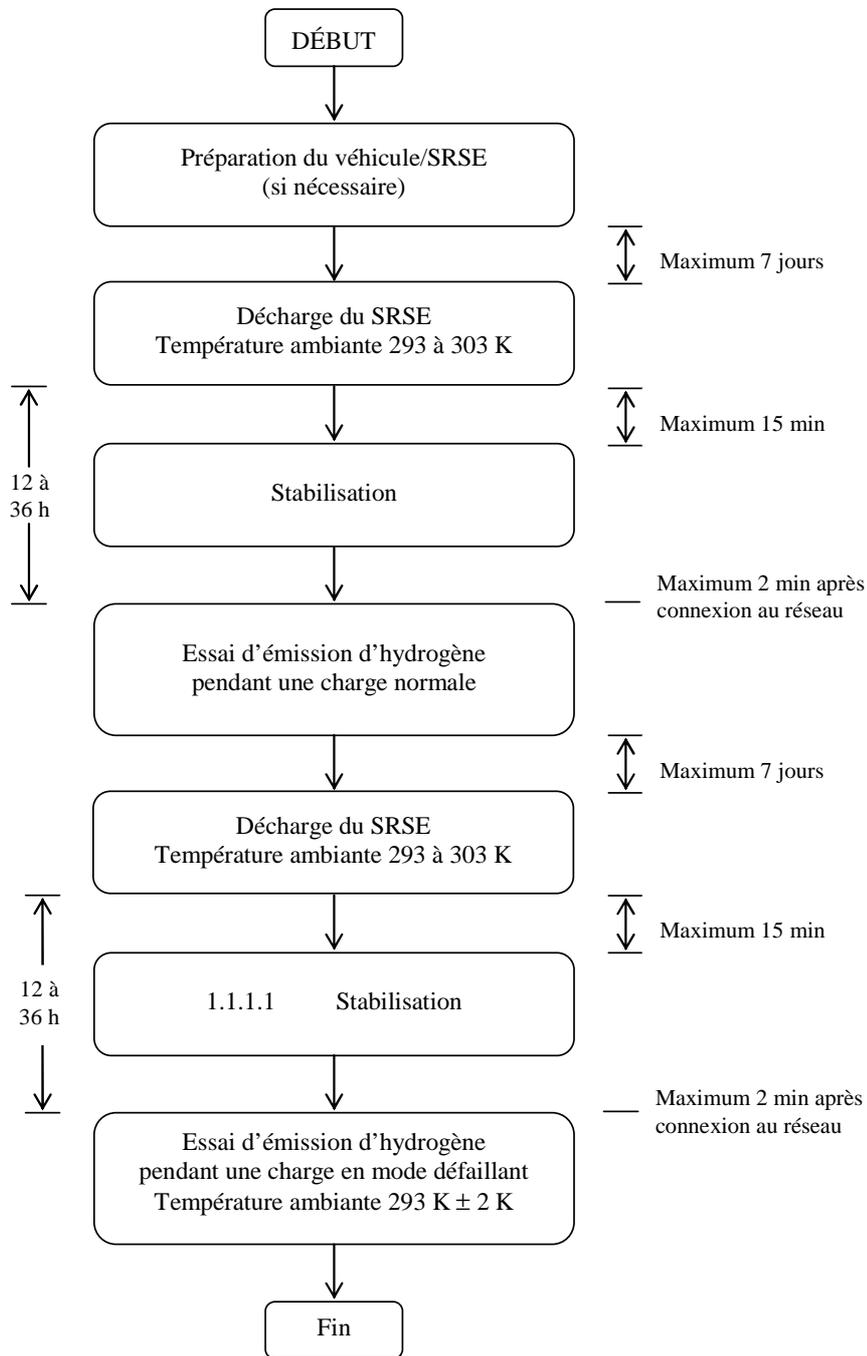
*Ajouter de nouveaux paragraphes 3.2 à 3.2.2, libellés comme suit:*

- «3.2 Essai sur un élément
- 3.2.1 Le SRSE 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 8).
- 3.2.2 Si le SRSE est utilisé à une température supérieure à la température ambiante, l'opérateur doit appliquer la méthode recommandée par le constructeur pour maintenir la température du SRSE dans la plage de fonctionnement normal.
- Le représentant du constructeur doit pouvoir certifier que le système de régulation thermique du SRSE n'est ni endommagé, ni en défaut de capacité.».

Figure 7.1, modifier comme suit:

«Figure 7.1

Détermination des émissions d'hydrogène pendant les opérations de charge du SRSE



.».

*Paragraphes 4.1 et 4.2, modifier comme suit:*

- «4.1 Banc à rouleaux  
Le banc à rouleaux doit être conforme aux exigences de la série **06** d'amendements au Règlement n° 83.
- 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/SRSE faisant l'objet de l'essai. Le véhicule/SRSE doit être...».

*Paragraphe 4.4.2, modifier comme suit:*

- «4.4.2 Les températures régnant à proximité des piles-éléments doivent être enregistrées au moyen de capteurs.».

*Paragraphe 4.6.1, modifier comme suit:*

- «4.6.1 Pour l'ensemble des mesures d'émissions d'hydrogène, la tension et l'intensité (batterie) délivrées par le chargeur devront être enregistrées à la fréquence d'au moins une fois par minute.».

*Paragraphes 5 à 5.2, modifier comme suit:*

- «5. Procédure d'essai  
La méthode d'essai prévoit les cinq phases ci-après:
- a) Préparation du véhicule/SRSE;
  - b) Décharge du SRSE;
  - ...
  - e) Détermination des émissions d'hydrogène pendant une charge effectuée avec le chargeur présentant une défaillance.
- Si le véhicule/SRSE doit être déplacé entre les différentes phases, il doit être poussé jusqu'à la zone d'essai suivante.
- 5.1 Essai sur le véhicule
- 5.1.1 Préparation du véhicule  
Le vieillissement du SRSE doit être vérifié, en démontrant que le véhicule présenté a parcouru un minimum de 300 km...
- 5.1.1.1 Décharges et charges initiales du SRSE  
On commence par décharger le SRSE en faisant rouler le véhicule...  
...
- 5.1.1.2 Charge initiale du SRSE  
La charge est effectuée:
- a) Avec le chargeur;
  - b) À une température ambiante comprise entre 293 K et 303 K.
- La procédure exclut tous les types de chargeurs extérieurs.  
Le critère de fin de charge du SRSE correspond à l'arrêt automatique commandé par le chargeur.

Cette procédure...

5.1.1.3 La procédure décrite aux paragraphes 5.1.1.1 et 5.1.1.2 doit être répétée deux fois.

5.1.2 Décharge du SRSE

On décharge le SRSE en faisant rouler le véhicule sur piste ou sur banc à rouleaux à une vitesse stabilisée représentant  $70 \% \pm 5 \%$  de la vitesse maximale du véhicule sur 30 min.

On arrête la décharge:

a) Lorsque les instruments de bord...

...».

*Les paragraphes 5.3 à 5.4.3 deviennent les paragraphes 5.1.3 à 5.1.4.3.*

*Le paragraphe 5.4.4 (ancien) devient le paragraphe 5.1.4.4 et il est modifié comme suit:*

«5.1.4.4 Le véhicule doit être connecté au réseau. Le SRSE est soumis à la procédure de charge normale définie au paragraphe 5.1.4.7 ci-dessous.».

*Les paragraphes 5.4.5 et 5.4.6 (anciens) deviennent les paragraphes 5.1.4.5 et 5.1.4.6.*

*Le paragraphe 5.4.7 devient le paragraphe 5.1.4.7 et il est modifié comme suit:*

«5.1.4.7 Procédure de charge normale

La charge normale est réalisée avec le chargeur et est composée des phases suivantes:

a) Phase de charge à puissance constante d'une durée  $t_1$ ;

b) Phase de surcharge à courant constant d'une durée  $t_2$ . L'intensité de surcharge est spécifiée par le constructeur et correspond à celle utilisée en charge d'égalisation.

Le critère de fin de charge du SRSE correspond à l'arrêt automatique du chargeur à un temps de  $t_1 + t_2$ . Ce temps de charge sera limité à  $t_1 + 5$  h, même si les instruments de série indiquent clairement au conducteur que la batterie n'est pas encore complètement chargée.».

*Le paragraphe 5.4.8 devient le paragraphe 5.1.4.8.*

*Le paragraphe 5.4.9 devient le paragraphe 5.1.4.9, et il est modifié comme suit:*

«5.1.4.9 L'essai se termine ... au paragraphe 5.1.4.6. Les différents temps...».

*Les paragraphes 5.5 à 5.5.2 (anciens) deviennent les paragraphes 5.1.5 à 5.1.5.2 et ils sont modifiés comme suit:*

«5.1.5 Essai d'émissions d'hydrogène pendant une charge en mode défaillant

5.1.5.1 Dans un délai maximal de sept jours après l'essai précédent, on commence par décharger le SRSE suivant les conditions fixées par le paragraphe 5.1.2.

5.1.5.2 Répéter les étapes de la procédure décrite au paragraphe 5.1.3.».

*Les paragraphes 5.5.3 à 5.5.5 deviennent les paragraphes 5.1.5.3 à 5.1.5.5.*

*Le paragraphe 5.5.6 (ancien) devient le paragraphe 5.1.5.6 et il est modifié comme suit:*

«5.1.5.6 Le véhicule est connecté au secteur. Le SRSE est soumis à la procédure de charge en mode défaillant définie au paragraphe 5.1.5.9.».

*Les paragraphes 5.5.7 et 5.5.8 deviennent les paragraphes 5.1.5.7 et 5.1.5.8.*

*Le paragraphe 5.5.9 (ancien) devient le paragraphe 5.1.5.9 et il est modifié comme suit:*

«5.1.5.9 Procédure de charge en mode défaillant

La charge en mode défaillant est réalisée avec un chargeur approprié et est composée des phases suivantes:

- a) Phase de charge à puissance constante d'une durée  $t'_1$ ;
- b) Phase de charge au courant maximal recommandé par le constructeur d'une durée de 30 min. Durant cette phase, le chargeur doit fournir le courant maximal applicable recommandé par le constructeur.».

*Le paragraphe 5.5.10 devient le paragraphe 5.1.5.10.*

*Le paragraphe 5.5.11 devient le paragraphe 5.1.5.11 et il est modifié comme suit:*

«5.1.5.11 L'essai se termine à  $t'_1 + 30$  min après les mesures initiales décrites au paragraphe 5.1.5.8. Les différents temps écoulés...».

*Ajouter de nouveaux paragraphes 5.2 à 5.2.5.11, libellés comme suit:*

«5.2 Essai sur l'élément

5.2.1 Préparation du SRSE

Le vieillissement du SRSE doit être vérifié pour confirmer qu'il a été soumis à au moins cinq cycles standard (comme il est indiqué à l'appendice 1 de l'annexe 8).

5.2.2 Décharge du SRSE

Le SRSE est déchargé à  $70 \% \pm 5 \%$  de la puissance nominale du système.

On arrête la décharge lorsque l'état de charge minimal spécifié par le constructeur est atteint.

5.2.3 Phase de stabilisation

Dans les 15 min qui suivent l'achèvement de l'opération de décharge du SRSE décrite au paragraphe 5.2.2 ci-dessus et avant le début de l'essai d'émission d'hydrogène, le SRSE est placé dans la zone de stabilisation à une température de  $293 \text{ K} \pm 2 \text{ K}$ . La phase de stabilisation dure entre 12 h au minimum et 36 h au maximum.

5.2.4 Essai d'émission d'hydrogène pendant une charge normale

5.2.4.1 Avant l'achèvement de la phase de stabilisation, l'enceinte de mesure doit être purgée pendant plusieurs minutes, jusqu'à ce que l'on obtienne une concentration résiduelle en hydrogène stable. Le ou les ventilateurs de mélange de l'enceinte doivent également être mis en marche.

5.2.4.2 L'analyseur d'hydrogène doit être mis à zéro et étalonné immédiatement avant l'essai.

5.2.4.3 À la fin de la phase de stabilisation, le SRSE doit être poussé dans l'enceinte de mesure.

5.2.4.4 Le SRSE est soumis à la procédure de charge normale définie au paragraphe 5.2.4.7 ci-dessous.

5.2.4.5 Les portes de l'enceinte sont fermées de manière étanche aux gaz dans un délai de 2 min après l'enclenchement de la phase de charge normale.

- 5.2.4.6 La période pour l'essai d'émissions d'hydrogène pendant une charge normale commence dès que l'enceinte est fermée de manière étanche. On mesure alors la concentration en hydrogène, la température et la pression barométrique, pour avoir les valeurs initiales correspondantes  $C_{H_2i}$ ,  $T_i$  et  $P_i$  pour l'essai en mode charge normale.
- Ces valeurs sont utilisées dans les calculs des émissions d'hydrogène (par. 6). La température ambiante  $T$  de l'enceinte ne devra pas être inférieure à 291 K, ni supérieure à 295 K pendant la période de charge normale.
- 5.2.4.7 Procédure de charge normale
- La charge normale est réalisée avec un chargeur approprié et est composée des phases suivantes:
- Phase de charge à puissance constante d'une durée  $t_1$ ;
  - Phase de surcharge à courant constant d'une durée  $t_2$ . L'intensité de surcharge est spécifiée par le constructeur et correspond à celle utilisée en charge d'égalisation.
- Le critère de fin de charge du SRSE correspond à l'arrêt automatique du chargeur à un temps de  $t_1 + t_2$ . Ce temps de charge sera limité à  $t_1 + 5$  h, même si les instruments de série indiquent clairement au conducteur que le SRSE n'est pas encore complètement chargé.
- 5.2.4.8 L'analyseur d'hydrogène doit être mis à zéro et étalonné immédiatement avant la fin de l'essai.
- 5.2.4.9 L'essai se termine à  $t_1 + t_2$  ou  $t_1 + 5$  h après les mesures initiales décrites au paragraphe 5.2.4.6. Les différents temps écoulés sont enregistrés. La concentration en hydrogène dans l'enceinte, la température et la pression barométrique sont mesurées. On obtient ainsi les valeurs finales correspondantes  $C_{H_2f}$ ,  $T_f$  et  $P_f$  pour l'essai en mode charge normale, en vue des calculs indiqués au paragraphe 6.
- 5.2.5 Essai d'émissions d'hydrogène pendant une charge en mode défaillant
- 5.2.5.1 Dans un délai maximal de sept jours après l'essai décrit au paragraphe 5.2.4, la procédure d'essai doit commencer par la décharge du SRSE du véhicule suivant les conditions fixées par le paragraphe 5.2.2.
- 5.2.5.2 Répéter les étapes de la procédure décrite au paragraphe 5.2.3.
- 5.2.5.3 Avant l'achèvement de la phase de stabilisation, l'enceinte de mesure doit faire l'objet d'un rinçage pendant plusieurs minutes, jusqu'à obtenir une concentration résiduelle en hydrogène stable. Le ou les ventilateurs de mélange de l'enceinte doivent également être mis en marche à ce moment.
- 5.2.5.4 L'analyseur d'hydrogène doit être mis à zéro et étalonné immédiatement avant l'essai.
- 5.2.5.5 À la fin de la phase de stabilisation, le SRSE doit être amené dans l'enceinte de mesure.
- 5.2.5.6 Le SRSE est soumis à la procédure de charge en mode défaillant définie au paragraphe 5.2.5.9 ci-après.
- 5.2.5.7 Les portes de l'enceinte sont fermées de manière étanche aux gaz dans un délai de 2 min après l'enclenchement de la phase de charge en mode défaillant.

- 5.2.5.8 La période pour l'essai d'émission d'hydrogène pendant une charge en mode défaillant commence dès que l'enceinte est fermée de manière étanche. On mesure alors la concentration en hydrogène, la température et la pression barométrique, pour avoir les valeurs initiales correspondantes  $C_{H_2i}$ ,  $T_i$  et  $P_i$  en vue de l'essai de charge en mode défaillant.
- Ces valeurs sont utilisées dans les calculs des émissions d'hydrogène (par. 6). La température ambiante  $T$  de l'enceinte ne doit pas être inférieure à 291 K, ni supérieure à 295 K pendant la période de charge en mode défaillant.
- 5.2.5.9 Procédure de charge en mode défaillant
- La charge en mode défaillant est réalisée avec un chargeur approprié et est composée des phases suivantes:
- Phase de charge à puissance constante d'une durée  $t'_1$ ;
  - Phase de charge au courant maximal recommandé par le constructeur d'une durée de 30 min. Durant cette phase, le chargeur doit fournir le courant maximal applicable recommandé par le constructeur.
- 5.2.5.10 L'analyseur d'hydrogène doit être mis à zéro et étalonné immédiatement avant la fin de l'essai.
- 5.2.5.11 L'essai se termine à  $t'_1 + 30$  min après les mesures initiales décrites au paragraphe 5.2.5.8. Les différents temps écoulés sont enregistrés. La concentration en hydrogène dans l'enceinte, la température et la pression barométrique sont mesurées. On obtient ainsi les valeurs finales correspondantes  $C_{H_2f}$ ,  $T_f$  et  $P_f$  pour l'essai de charge en mode défaillant, en vue des calculs indiqués au paragraphe 6.»

*Paragraphe 6.1, modifier comme suit:*

- «6.1 Résultats de l'essai
- Les valeurs des émissions d'hydrogène, en masse, sont dans le cas du SRSE égales à:
- ...».

*Annexe 7 – Appendice 1, paragraphe 2.1.2, modifier comme suit:*

- «2.1.2 On obtient le volume interne net en déduisant 1,42 m<sup>3</sup> du volume interne de l'enceinte. Au lieu de déduire 1,42 m<sup>3</sup>, on peut aussi déduire le volume du véhicule d'essai, le coffre à bagages et les fenêtres du véhicule étant ouverts, ou du SRSE.».

*Annexe 7 – Appendice 2, paragraphe 2, modifier comme suit:*

- «2. À cette fin, les types de véhicules, dont les paramètres décrits ci-dessous sont identiques, sont considérés comme possédant les mêmes caractéristiques en termes de dégagement d'hydrogène.
- SRSE:
- Marque de fabrique ou de commerce du SRSE;
  - Énumération de tous les types de couples électrochimiques utilisés;
  - Nombre de piles-éléments du SRSE;
  - Nombre de sous-systèmes du SRSE;
  - Tension nominale du SRSE (V);

- f) Énergie du SRSE (kWh);
  - g) Taux de recombinaison des gaz (%);
  - h) Type(s) de système de ventilation pour le(s) sous-système(s) de SRSE;
  - i) Type de système de refroidissement (s'il existe).
- ...».

*Ajouter de nouvelles annexes 8 à 8I, libellées comme suit:*

## «Annexe 8

### Procédure d'essai applicable aux SRSE

Appendice 1 – Procédure à suivre pour effectuer un cycle standard

Un cycle standard commence par une décharge standard suivie d'une charge standard.

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 un courant de 1C.

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

Période de repos après décharge: Minimum 30 min.

Charge standard: La procédure de charge, y compris le critère d'arrêt, doit être définie par le constructeur. Sauf autre disposition, la charge doit se faire à un courant de C/3.

## Annexe 8A

### Essai de vibration

1.           Objet

Cet essai a pour objet de vérifier la sécurité du SRSE dans un milieu vibratoire auquel il sera probablement confronté dans les conditions d'utilisation normales du véhicule.
2.           Installation
- 2.1          L'essai doit être effectué soit sur le SRSE complet soit sur un ou plusieurs des sous-systèmes qui en font partie, notamment les piles-éléments et leurs connexions électriques. 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 SRSE complet en ce qui concerne sa sécurité dans les mêmes conditions. Si le module électronique de gestion du SRSE n'est pas intégré au carter contenant les piles-éléments, le module de gestion peut être omis de l'installation sur le système soumis à l'essai, si le constructeur en fait la demande.
- 2.2          Le dispositif faisant l'objet de l'essai doit être solidement assujéti sur le plateau du vibreur de manière que les vibrations lui soient transmises directement.
3.           Procédures
- 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  $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ ;
  - b)        Au début de l'essai, l'état de charge doit être ajusté à une valeur située dans la moitié supérieure de la plage de fonctionnement normal du dispositif faisant l'objet de l'essai;
  - c)        Au début de l'essai, tous les dispositifs de protection qui affectent les fonctions du dispositif faisant l'objet de l'essai et dont dépendent les résultats de cet essai doivent être opérationnels.
- 3.2          Mode opératoire

Le dispositif faisant l'objet de l'essai doit être soumis à une vibration constituée par une onde sinusoïdale avec un balayage logarithmique des fréquences de 7 Hz à 50 Hz puis retour à 7 Hz en 15 min. Ce cycle est répété 12 fois pendant 3 heures au total à la verticale de l'orientation de montage du SRSE définie par le constructeur.

La corrélation entre la fréquence et l'accélération doit être conforme à celle qui est représentée au tableau 1:

Tableau 1  
**Fréquence et accélération**

<i>Fréquence (Hz)</i>	<i>Accélération (m/s<sup>2</sup>)</i>
7-18	10
18-30	réduite progressivement de 10 à 2
30-50	2

À la demande du constructeur, on peut utiliser un niveau d'accélération plus élevé ainsi qu'une fréquence maximale supérieure.

À la demande du constructeur et en accord avec le service technique, le tableau de corrélation entre la fréquence et l'accélération (tableau 1) peut être remplacé par un profil caractéristique d'essai de vibrations déterminé par le constructeur du véhicule et dont il a été démontré qu'il pouvait être appliqué au véhicule. L'homologation d'un SRSE faisant l'objet de l'essai en vertu du présent paragraphe n'est valable que pour un type de véhicule donné.

Après l'essai de vibrations, il doit être effectué un cycle standard comme décrit à l'appendice 1 de l'annexe 8, si cette opération n'est pas inhibée par le système soumis à l'essai.

L'essai doit se terminer par une période d'observation d'une heure à température ambiante.

## Annexe 8B

### Essai de choc et de cycle thermiques

#### 1. Objet

Cet essai a pour objet de vérifier la résistance du SRSE à des changements soudains de température. Le SRSE doit être soumis à un nombre déterminé de cycles thermiques, qui débutent à température ambiante et se poursuivent par une alternance de températures élevées et basses. Il s'agit de simuler les changements de température par lesquels un SRSE est susceptible de passer au cours de sa durée de vie.

#### 2. Installation

L'essai doit être effectué soit sur le SRSE complet sur un ou plusieurs des sous-systèmes qui en font partie, notamment les piles-éléments et leurs connexions électriques. 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 SRSE complet en ce qui concerne sa sécurité dans les mêmes conditions. Si le module de gestion électronique du SRSE n'est pas intégré au carter contenant les cellules-éléments, le module de gestion peut être omis de l'installation sur le système soumis à l'essai, si le constructeur en fait la demande.

#### 3. Procédures

##### 3.1 Conditions générales d'essai

Les conditions suivantes s'appliquent au dispositif au début de l'essai:

- a) L'état de charge doit être ajusté à une valeur située dans la moitié supérieure de la plage de fonctionnement normal;
- b) Tous les dispositifs de protection susceptibles d'affecter les fonctions du dispositif faisant l'objet de l'essai et dont dépendent les résultats de l'essai doivent être opérationnels.

##### 3.2 Mode opératoire

Le dispositif faisant l'objet de l'essai doit être stocké au moins six heures à la température de  $60\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ , ou à une température plus élevée si le constructeur le demande, puis au moins 6 heures à la température de  $-40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ , ou à une température plus basse si le constructeur le demande. Il ne doit pas s'écouler plus de 30 min entre le stockage à chaque température extrême. La procédure est répétée jusqu'à ce qu'au moins cinq cycles complets aient été effectués, puis le dispositif faisant l'objet de l'essai est stocké pendant 24 heures à température ambiante ( $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ ).

Après le stockage de 24 heures, il doit être effectué un cycle standard comme décrit à l'appendice 1 de l'annexe 8, si cette opération n'est pas inhibée par le système soumis à l'essai.

L'essai doit se terminer par une période d'observation d'une heure à température ambiante.

## Annexe 8C

### Choc mécanique

1. **Objet**

Cet essai a pour objet de vérifier la sécurité du SRSE sous l'effet de forces d'inertie susceptibles d'être engendrées par un choc du véhicule.
2. **Installation**
  - 2.1 L'essai doit être effectué soit sur le SRSE complet soit sur un ou plusieurs des sous-systèmes qui en font partie, notamment les piles-éléments et leurs connexions électriques. 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 SRSE complet en ce qui concerne sa sécurité dans les mêmes conditions. Si le module électronique de gestion du SRSE n'est pas intégré au carter contenant les cellules-éléments, le module de gestion peut être omis de l'installation sur le système soumis à l'essai, si le constructeur en fait la demande.
  - 2.2 Le dispositif faisant l'objet de l'essai ne doit être relié au montage d'essai que par le système prévu pour fixer le SRSE ou le sous-système du SRSE au véhicule.
3. **Procédures**
  - 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  $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ ;
    - b) Au début de l'essai, l'état de charge doit être fixé à une valeur située dans la moitié supérieure de la plage de fonctionnement normal;
    - c) Au début de l'essai, tous les dispositifs de protection susceptibles d'affecter les fonctions du dispositif faisant l'objet de l'essai et dont dépendent les résultats de l'essai doivent être opérationnels.
  - 3.2 **Mode opératoire**

Le dispositif faisant l'objet de l'essai doit être décéléré ou, au choix du demandeur, accéléré selon les corridors d'accélération qui sont précisés aux tableaux 1 à 3. Le service technique décide, en consultation avec le constructeur, si les essais doivent être menés dans le sens positif, dans le sens négatif ou dans les deux sens.

On peut utiliser un dispositif distinct pour chacune des impulsions d'essai spécifiées.

Les impulsions d'essai doivent être entre les limites minimale et maximale précisées aux tableaux 1 à 3. On peut appliquer un niveau de choc plus élevé ou une durée plus longue, comme il est décrit aux tableaux 1 à 3 si le constructeur le recommande.

Figure 1  
Description générale des impulsions d'essai

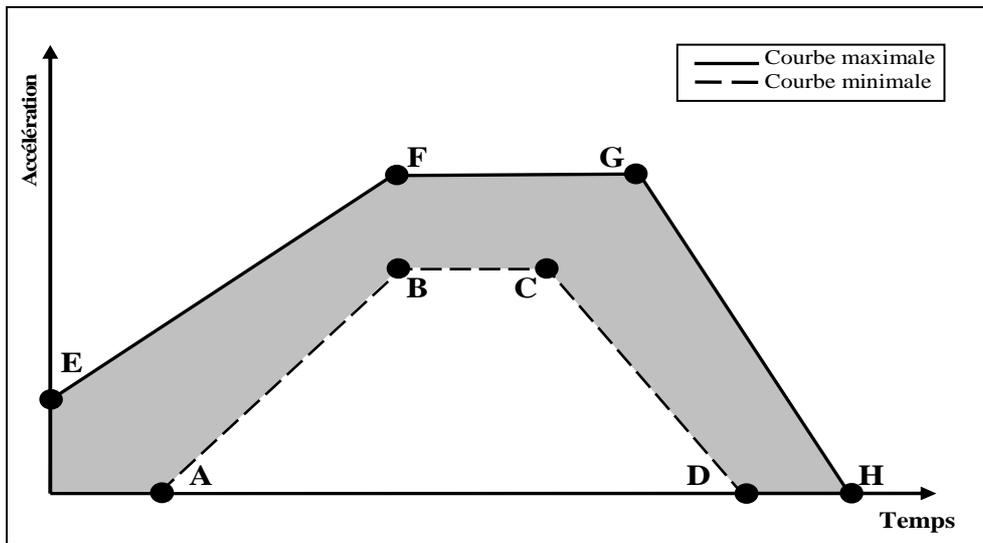


Tableau 1 pour les véhicules des catégories M<sub>1</sub> et N<sub>1</sub>:

Point	Temps (ms)	Accélération (g)	
		Longitudinale	Transversale
A	20	0	0
B	50	20	8
C	65	20	8
D	100	0	0
E	0	10	4,5
F	50	28	15
G	80	28	15
H	120	0	0

Tableau 2 pour les véhicules des catégories M<sub>2</sub> et N<sub>2</sub>:

Point	Temps (ms)	Accélération (g)	
		Longitudinale	Transversale
A	20	0	0
B	50	10	5
C	65	10	5
D	100	0	0
E	0	5	2,5

F	50	17	10
G	80	17	10
H	120	0	0

Tableau 3 pour les véhicules des catégories M<sub>3</sub> et N<sub>3</sub>:

<i>Point</i>	<i>Temps (ms)</i>	<i>Accélération (g)</i>	
		<i>Longitudinale</i>	<i>Transversale</i>
A	20	0	0
B	50	6,6	5
C	65	6,6	5
D	100	0	0
E	0	4	2,5
F	50	12	10
G	80	12	10
H	120	0	0

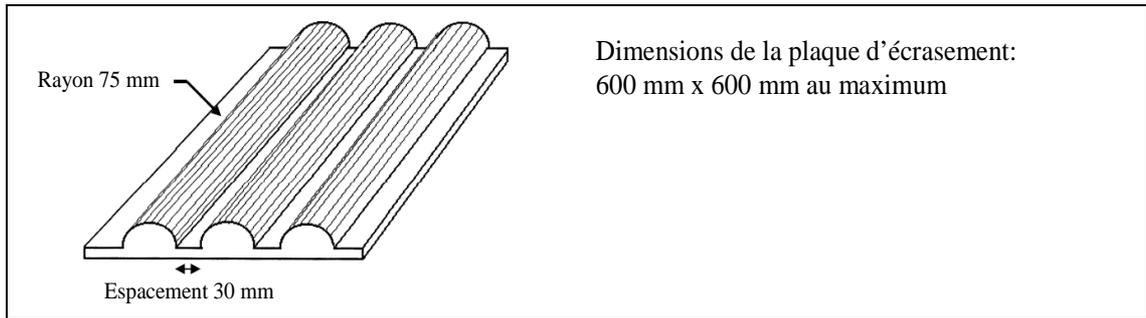
L'essai doit se terminer par une période d'observation d'une heure à la température ambiante.

## Annexe 8D

### Intégrité mécanique

1.           Objet  
Cet essai a pour objet de vérifier la sécurité du SRSE sous l'effet de charges de contact susceptibles d'être produites lorsque le véhicule entre en collision.
2.           Installation
  - 2.1          L'essai doit être effectué soit sur le SRSE complet soit sur un ou plusieurs des sous-systèmes qui en font partie, notamment les piles-éléments et leurs connexions électriques. 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 SRSE complet en ce qui concerne sa sécurité dans les mêmes conditions. Si le module électronique de gestion du SRSE n'est pas intégré au carter contenant les cellules-éléments, le module de gestion peut être omis de l'installation sur le système soumis à l'essai, si le constructeur en fait la demande.
  - 2.2          Le dispositif faisant l'objet de l'essai doit être relié au montage d'essai de la manière recommandée par le constructeur.
3.           Procédures
  - 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  $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ ;
    - b)          Au début de l'essai, l'état de charge doit être fixé à une valeur située dans la moitié supérieure de la plage de fonctionnement normale;
    - c)          Au début de l'essai, tous les dispositifs de protection susceptibles d'affecter les fonctions du dispositif faisant l'objet de l'essai et dont dépendent les résultats de l'essai doivent être opérationnels.
  - 3.2          Épreuve d'écrasement
    - 3.2.1       Force d'écrasement  
Le dispositif faisant l'objet de l'essai doit être soumis à une force d'écrasement entre une base résistante et une plaque d'écrasement, comme représenté à la figure 1, d'au moins 100 kN, mais d'au plus 105 kN, sauf indication contraire selon le paragraphe 6.4.2 du présent Règlement, avec un temps de montée en force de moins de 3 min et un temps de maintien d'au moins 100 ms, mais d'au plus 10 s.

Figure 1



À la demande du constructeur, une valeur plus élevée de la force d'écrasement, du temps de montée, du temps de maintien ou des trois à la fois, peut être appliquée.

Les conditions d'application de la force doivent être déterminées par le constructeur et le service technique en tenant compte du sens de déplacement du SRSE par rapport à son installation dans le véhicule. La force est appliquée horizontalement et perpendiculairement au sens de déplacement du SRSE.

L'essai doit se terminer par une période d'observation d'une heure à la température ambiante de l'environnement d'essai.

## Annexe 8E

### Résistance au feu

#### 1. Objet

Cet essai a pour objet de vérifier la sécurité du SRSE en cas d'exposition à un feu venu de l'extérieur du véhicule à la suite, par exemple, d'une perte de carburant par un véhicule (soit le véhicule lui-même soit un véhicule se trouvant à proximité). Le conducteur et les passagers doivent alors disposer d'assez de temps pour évacuer le véhicule.

#### 2. Installation

2.1 L'essai doit être effectué soit sur le SRSE complet soit sur un ou plusieurs des sous-systèmes qui en font partie, notamment les piles-éléments et leurs connexions électriques. 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 SRSE complet en ce qui concerne sa sécurité dans les mêmes conditions. Si le module électronique de gestion du SRSE n'est pas intégré au carter contenant les cellules-éléments, le module de gestion peut être omis de l'installation sur le système soumis à l'essai, si le constructeur en fait la demande. Lorsque les sous-systèmes du SRSE concernés sont répartis dans tout le véhicule, l'essai peut être effectué sur chaque composant pertinent du sous-système du SRSE.

#### 3. Procédures

##### 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, l'état de charge doit être ajusté à une valeur située dans la moitié supérieure de la plage de fonctionnement normale;
- c) Au début de l'essai, tous les dispositifs de protection susceptibles d'affecter les fonctions du dispositif faisant l'objet de l'essai et dont dépendent les résultats de l'essai doivent être opérationnels.

##### 3.2 Mode opératoire

L'essai est effectué sur le véhicule ou sur un élément, au choix du constructeur:

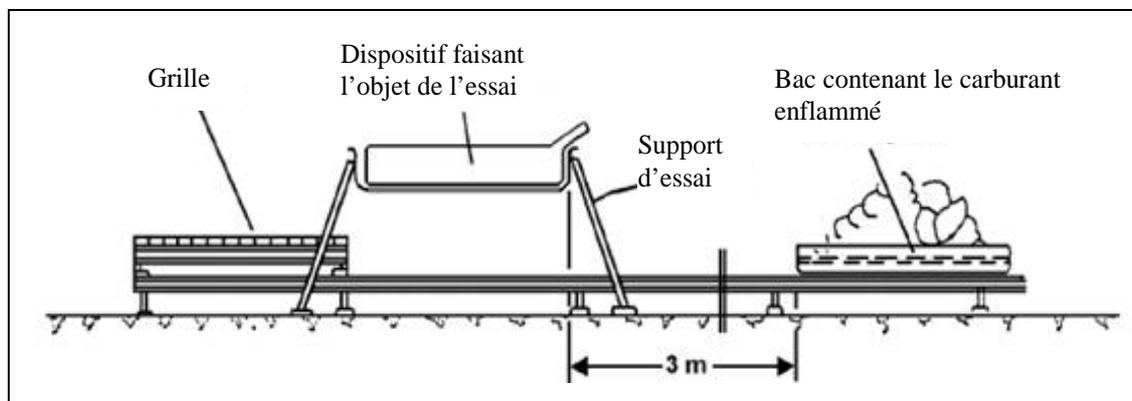
##### 3.2.1 Essai sur un véhicule

Le dispositif faisant l'objet de l'essai doit être fixé sur un montage d'essai reproduisant aussi fidèlement que possible les conditions de montage réelles; aucun matériau combustible ne doit être utilisé pour cela, à l'exception du matériau qui fait partie du SRSE. Le système de fixation du dispositif sur le montage d'essai doit être conforme aux prescriptions pertinentes qui s'appliquent à son installation dans un véhicule. Dans le cas d'un SRSE conçu pour un véhicule particulier, les pièces du véhicule qui affectent, de quelque manière que ce soit, la propagation du feu doivent être prises en considération.

- 3.2.2      Essai sur un élément
- Le dispositif faisant l'objet de l'essai doit être placé sur une table grillagée disposée au-dessus du bac et orienté conformément aux spécifications du constructeur.
- Cette table grillagée doit être faite de tiges d'acier de 6 à 10 mm de diamètre séparées les unes des autres de 4 à 6 cm. En cas de besoin, ces tiges d'acier peuvent être soutenues par des plaques d'acier.
- 3.3        La flamme à laquelle le réservoir est exposé est produite par la combustion, dans un bac, d'un carburant pour moteur à allumage commandé (ci-après dénommé "le carburant"). La quantité de carburant versée dans le bac doit suffire pour entretenir la flamme, dans des conditions de combustion libre, pendant la durée totale de la procédure d'essai.
- Le feu doit couvrir l'ensemble de la surface du bac tout au long de l'essai. Le bac doit être suffisamment grand pour que les parois du dispositif faisant l'objet de l'essai soient exposées à la flamme. La longueur et la largeur du bac doivent donc être supérieures d'au moins 20 cm, mais pas de plus de 50 cm à celles du réservoir, en projection horizontale. Les parois latérales du bac ne doivent pas dépasser de plus de 8 cm le niveau du carburant au début de l'essai.
- 3.4        Le bac rempli de carburant est placé sous le dispositif faisant l'objet de l'essai de telle manière que la distance entre le niveau du carburant dans le bac et le bas du dispositif soit égale à la garde au sol prévue pour le dispositif lorsque le véhicule est vide si c'est le paragraphe 3.2.1 qui s'applique ou à environ 50 cm si c'est le paragraphe 3.2.2 qui s'applique. Soit le bac, soit le banc d'essai, soit les deux, doivent pouvoir être déplacés librement.
- 3.5        Au cours de la phase C de l'essai, le bac est recouvert d'une grille placée à  $3 \text{ cm} \pm 1 \text{ cm}$  au-dessus du niveau du carburant mesuré avant l'allumage du carburant. Cette grille doit être réalisée en un matériau réfractaire, conformément aux prescriptions de l'appendice 1 de l'annexe 8F. Il ne doit pas y avoir d'interstice entre les briques, qui doivent être soutenues de telle manière au-dessus du bac que les trous des briques ne soient pas masqués. La longueur et la largeur de la grille doivent être inférieures de 2 à 4 cm aux dimensions intérieures du bac, pour laisser un espace de ventilation de 1 à 2 cm entre la grille et la paroi du bac. Avant le début de l'essai, la grille doit être au moins à la température ambiante. Les briques réfractaires peuvent être refroidies à l'eau entre chaque essai de manière à garantir des conditions identiques pour chaque essai.
- 3.6        Si les essais sont effectués à l'air libre, il faut assurer une protection suffisante contre le vent, dont la vitesse au niveau du bac ne doit pas dépasser 2,5 km/h.
- 3.7        L'essai se déroule en trois phases (B à D) si la température du carburant est d'au moins 20 °C. Sinon il comporte quatre phases (A à D).
- 3.7.1      Phase A: Combustion préalable (fig. 1)
- Le carburant dans le bac est enflammé à une distance d'au moins 3 m du dispositif faisant l'objet de l'essai. Après un temps de combustion préalable de 60 s, le bac est placé sous ce dispositif. Si le bac est trop grand pour pouvoir être déplacé sans risque (par exemple de déversement de liquide) il

vaut mieux déplacer le dispositif soumis à l'essai et le banc d'essai au-dessus du bac.

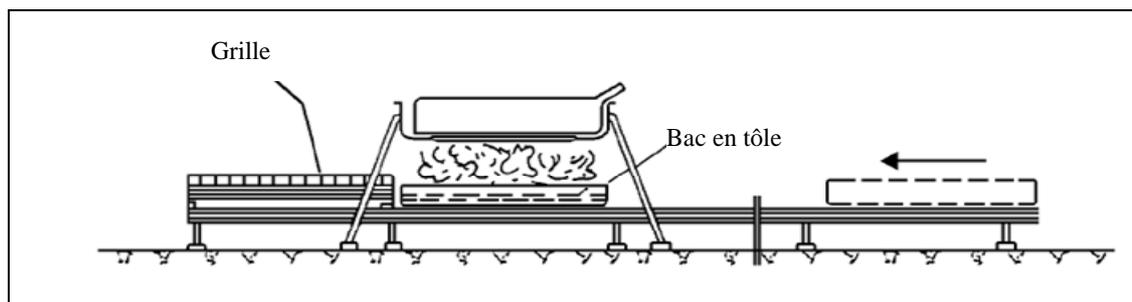
Figure 1

**Phase A: Combustion préalable**

## 3.7.2 Phase B: Exposition directe à la flamme (fig. 2)

Pendant 70 s, on expose le dispositif soumis à l'essai à la flamme du carburant brûlant librement.

Figure 2

**Phase B: Exposition directe à la flamme**

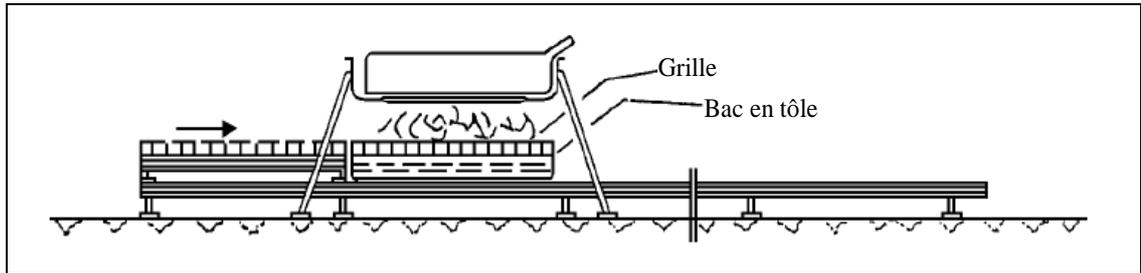
## 3.7.3 Phase C: Exposition indirecte à la flamme (fig. 3)

Dès que la phase B est terminée, la grille est placée entre le bac en feu et le dispositif soumis à l'essai, qui est alors exposé à cette flamme réduite pendant une nouvelle période de 60 s.

Au lieu de passer à la phase C de l'essai, il est possible, si le constructeur le souhaite, de prolonger la phase B de 60 s.

Cela ne peut toutefois être autorisé que s'il a été démontré au service technique que la rigueur de l'essai ne s'en trouvera pas amoindrie.

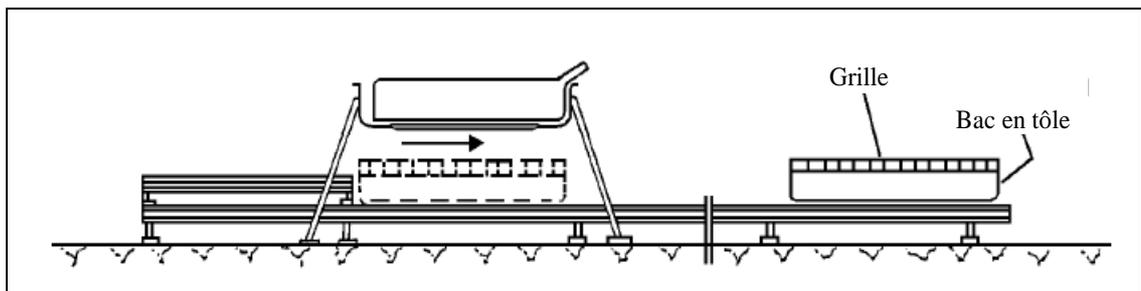
Figure 3

**Phase C: Exposition indirecte à la flamme**

## 3.7.4 Phase D: Fin de l'essai (fig. 4)

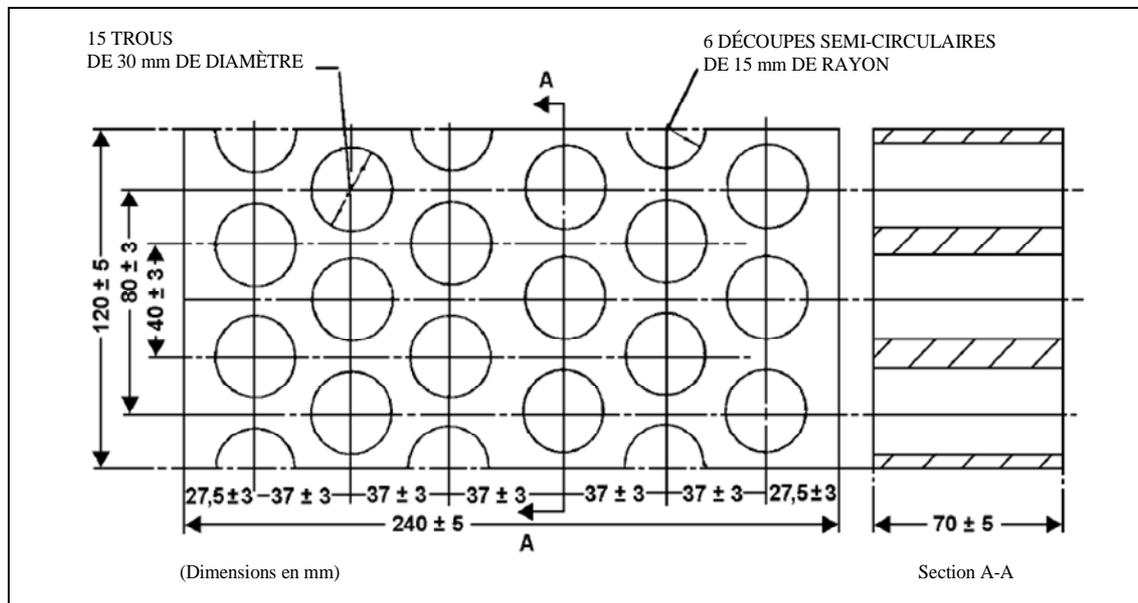
Le bac en feu recouvert de la grille est remis dans sa position initiale décrite dans la phase A. Il ne faut pas procéder à l'extinction du dispositif faisant l'objet de l'essai. Une fois la grille retirée, il faut observer le dispositif pendant le temps nécessaire pour que la température de sa surface revienne à la température ambiante ou ait baissé pendant au moins 3 heures.

Figure 4

**Phase D: Fin de l'essai**

## Annexe 8E – Appendice 1

## Cotes et caractéristiques techniques des briques réfractaires



Résistance au feu:	(Seger-Kegel) SK 30
Teneur en $Al_2O_3$ :	30 à 33 %
Porosité ouverte ( $P_o$ ):	20 à 22 % vol.
Masse volumique:	1 900 à 2 000 $kg/m^3$
Surface effective perforée:	44,18 %

## Annexe 8F

### Protection contre les courts-circuits externes

#### 1. Objet

Cet essai a pour objet de contrôler les performances en matière de protection contre les courts-circuits. Cette fonctionnalité, si elle est mise en œuvre, interrompt ou limite le courant de court-circuit pour éviter au SRSE d'en subir des conséquences graves.

#### 2. Installation

L'essai doit être effectué soit sur le SRSE complet soit sur un ou plusieurs des sous-systèmes qui en font partie, notamment les piles-éléments et leurs connexions électriques. 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 SRSE complet en ce qui concerne sa sécurité dans les mêmes conditions. Si le module électronique de gestion du SRSE n'est pas intégré au carter contenant les cellules-éléments, le module de gestion peut être omis de l'installation sur le système soumis à l'essai, si le constructeur en fait la demande.

#### 3. Procédures

##### 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  $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$  ou plus élevée si le constructeur le demande;
- b) Au début de l'essai, l'état de charge doit être fixé à une valeur située dans la moitié supérieure de la plage de fonctionnement normal;
- c) Au début de l'essai, tous les dispositifs de protection susceptibles d'affecter les fonctions du dispositif faisant l'objet de l'essai et dont dépendent les résultats de l'essai doivent être opérationnels.

##### 3.2 Court-circuit

Au début de l'essai tous les contacteurs principaux qui assurent la charge et la décharge doivent être fermés pour représenter le mode actif de marche ainsi que le mode qui rend possible le chargement extérieur. S'il n'est pas possible de le faire au cours d'un seul essai, on peut en effectuer plusieurs.

Les bornes positive et négative du dispositif faisant l'objet de l'essai doivent être reliées entre elles pour provoquer un court-circuit. La résistance de la connexion utilisée à cette fin ne doit pas être supérieure à  $5\text{ m}\Omega$ .

L'état de court-circuit doit être maintenu jusqu'à ce que le bon fonctionnement du système de protection du SRSE permettant de limiter ou d'interrompre ce court-circuit soit confirmé, ou au moins pendant une heure 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  $4\text{ °C}$  en une heure.

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 8, si cette procédure n'est pas inhibée par le dispositif faisant l'objet de l'essai.

L'essai doit se terminer après une période d'observation d'une heure à la température ambiante.

## Annexe 8G

### Protection contre les surcharges

1. **Objet**

Cet essai a pour objet de contrôler les performances en matière de protection contre les surcharges.
2. **Installation**

L'essai doit être effectué, dans des conditions de fonctionnement normales, soit sur le SRSE complet soit sur un ou plusieurs des sous-systèmes qui en font partie, notamment les piles-éléments et leurs connexions électriques. 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 SRSE complet en ce qui concerne sa sécurité dans les mêmes conditions.

On peut effectuer l'essai sur un dispositif modifié avec l'accord du constructeur et du service technique. Ces modifications ne doivent pas influencer les résultats de l'essai.
3. **Procédures**
  - 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  $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$  ou plus élevée si le constructeur le demande;
    - b) Au début de l'essai, tous les dispositifs de protection susceptibles d'affecter les fonctions du dispositif faisant l'objet de l'essai et dont dépendent les résultats de l'essai doivent être opérationnels.
  - 3.2 **Charge**

Au début, tous les contacteurs principaux qui assurent la charge doivent être fermés.

Les limites de contrôle de la charge du matériel d'essai doivent être désactivées.

Le dispositif faisant l'objet de l'essai doit être chargé par un courant de charge de taux au moins égal à  $1/3C$  mais pas supérieur au courant maximal utilisé dans la plage de fonctionnement normal spécifié par le constructeur.

La charge doit se poursuivre jusqu'à ce qu'elle soit (automatiquement) interrompue ou limitée par le dispositif faisant l'objet de l'essai. Lorsqu'une fonction d'interruption automatique est déficiente ou absente, il convient de poursuivre la charge jusqu'à ce que le dispositif soumis à l'essai soit chargé à hauteur du double de sa capacité de charge nominale.
  - 3.3 **Cycle standard et période d'observation**

Juste après la fin de l'opération de charge, il doit être effectué un cycle standard comme décrit à l'annexe 8, si cette procédure n'est pas inhibée par le dispositif faisant l'objet de l'essai.

L'essai doit se terminer après une période d'observation d'une heure à la température ambiante.

## Annexe 8H

### Protection contre les décharges excessives

#### 1. Objet

Cet essai a pour objet de contrôler les performances en matière de protection contre les décharges excessives. Cette fonctionnalité, si elle est mise en œuvre, interrompt ou limite le courant de décharge pour éviter au SRSE de subir les conséquences graves d'un état de charge trop bas par rapport à celui qu'a défini le constructeur.

#### 2. Installation

L'essai doit être effectué, dans des conditions de fonctionnement normales, soit sur le SRSE complet soit sur un ou plusieurs des sous-systèmes qui en font partie, notamment les piles-éléments et leurs connexions électriques. 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 SRSE complet en ce qui concerne sa sécurité dans les mêmes conditions.

On peut effectuer l'essai sur un dispositif modifié avec l'accord du constructeur et du service technique. Ces modifications ne doivent pas influencer les résultats de l'essai.

#### 3. Procédures

##### 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  $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$  ou plus élevée si le constructeur le demande;
- b) Au début de l'essai, tous les dispositifs de protection susceptibles d'affecter les fonctions du dispositif faisant l'objet de l'essai et dont dépendent les résultats de l'essai doivent être opérationnels.

##### 3.2 Décharge

Au début de l'essai, tous les contacteurs principaux doivent être fermés.

Une décharge doit être effectuée à l'aide d'un courant de charge de taux au moins égal à  $1/3C$  mais pas supérieur au courant maximal utilisé dans la plage de fonctionnement normal spécifié par le constructeur.

La décharge doit se poursuivre jusqu'à ce qu'elle soit (automatiquement) interrompue ou limitée par le dispositif faisant l'objet de l'essai. Lorsqu'une fonction d'interruption automatique est déficiente ou absente, il convient de poursuivre la décharge jusqu'à ce que le dispositif faisant l'objet de l'essai soit déchargé à hauteur de 25 % de sa tension nominale.

### 3.3 Cycle standard et période d'observation

Juste après la fin de l'opération de décharge, le dispositif doit être chargé de la manière décrite à l'annexe 8, si cette procédure n'est pas inhibée par le dispositif faisant l'objet de l'essai.

L'essai doit se terminer après une période d'observation d'une heure à la température ambiante.

## Annexe 8I

### Protection contre la surchauffe

1. **Objet**

Cet essai a pour objet de contrôler l'efficacité des mesures de protection du SRSE contre la surchauffe interne au cours de l'opération, même en cas de défaillance du système de refroidissement s'il existe. Dans le cas où aucune mesure de protection particulière n'est nécessaire pour empêcher que le SRSE puisse atteindre un état dangereux par surchauffe interne, la sécurité de fonctionnement doit être démontrée.
2. **Installation**
  - 2.1 L'essai suivant peut être effectué soit sur le SRSE complet (il peut s'agir d'un véhicule complet) soit sur un ou plusieurs des sous-systèmes qui en font partie, notamment les piles-éléments et leurs connexions électriques. Si le constructeur opte pour l'essai sur un ou plusieurs sous-systèmes, il doit démontrer que les résultats obtenus peuvent raisonnablement être extrapolés à un SRSE complet en ce qui concerne sa sécurité dans les mêmes conditions. L'essai peut être exécuté sur un dispositif modifié par accord entre le constructeur et le service technique. Ces modifications ne doivent pas avoir d'effet sur les résultats de l'essai.
  - 2.2 Lorsqu'un SRSE est muni d'une fonction de refroidissement et reste opérationnel en l'absence de refroidissement, ce système de refroidissement doit être désactivé en vue de l'essai.
  - 2.3 La température du dispositif faisant l'objet de l'essai doit être mesurée en continu à l'intérieur du carter à proximité des éléments tout au long de l'essai, pour permettre de suivre les changements de température. S'il existe un capteur embarqué, on peut l'utiliser à cette fin. Le constructeur et le service technique doivent se mettre d'accord sur l'endroit où placer le ou les capteurs de température utilisés.
3. **Procédures**
  - 3.1 Au début de l'essai, tous les dispositifs de protection susceptibles d'affecter les fonctions du dispositif faisant l'objet de 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 2.2.
  - 3.2 Au cours de l'essai, le dispositif mis à l'épreuve doit être continuellement chargé et déchargé à l'aide d'un courant constant ayant pour effet d'augmenter la température des piles-éléments aussi rapidement que possible dans la plage de fonctionnement normal telle qu'elle est définie par le constructeur.
  - 3.3 Il faut placer le dispositif faisant l'objet de l'essai dans un four à convection ou une chambre climatique. La température doit y être élevée progressivement jusqu'à atteindre la valeur déterminée conformément au paragraphe 3.3.1 ou 3.3.2, selon le cas, puis maintenue à un niveau égal ou supérieur jusqu'à la fin de l'essai.

- 3.3.1 Lorsque le SRSE est équipé de mesures de protection contre la surchauffe interne, il faut élever la température jusqu'à la valeur définie par le constructeur comme étant le seuil de température à partir duquel de telles mesures deviennent opérationnelles, pour faire en sorte que la température du dispositif soumis à l'essai augmente conformément à ce que prescrit le paragraphe 3.2.
- 3.3.2 Lorsque le SRSE ne dispose pas de protection contre la surchauffe interne, il faut que la température atteigne la valeur opérationnelle maximale définie par le constructeur.
- 3.4 Fin de l'essai: l'essai prend fin lorsqu'on observe l'un des phénomènes suivants:
- a) Le dispositif faisant l'objet de l'essai inhibe et/ou limite la charge et/ou la décharge pour éviter une élévation excessive de la température;
  - b) La température du dispositif faisant l'objet de 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.».
-