

**Conseil économique et social**

Distr. générale  
5 mars 2010  
Français  
Original: anglais  
Anglais et français seulement

---

**Commission économique pour l'Europe**

Comité des transports intérieurs

**Forum mondial de l'harmonisation des Règlements  
concernant les véhicules****Groupe de travail de la sécurité passive****Quarante-septième session**

Genève, 17-21 mai 2010

Point 17 de l'ordre du jour provisoire

**Règlement n° 94 (Collision frontale)****Proposition de série 02 d'amendements au Règlement n° 94****Communication de l'expert de la France\***

Le texte reproduit ci-après a été établi par l'expert de la France afin d'étendre le domaine d'application du présent Règlement à tous les systèmes de chaîne de traction ayant une tension de fonctionnement supérieure à une valeur donnée. Les modifications qu'il est proposé d'apporter au texte actuel du Règlement n° 94 sont fondées sur des échanges de vues qui ont eu lieu durant la réunion du groupe d'experts sur les conséquences des accidents de véhicules électriques, tenue à Paris les 13 et 14 janvier 2010. La proposition ci-après remplace le document GRSP-46-04, distribué à la quarante-sixième session du Groupe de travail de la sécurité passive (GRSP). Les modifications proposées apparaissent en gras ou biffées.

---

\* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour la période 2006-2010 (ECE/TRANS/166/Add.1, activité 02.4), le Forum mondial élabore, harmonise et actualise les Règlements afin d'améliorer le comportement des véhicules en ce qui concerne la sécurité passive. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat.

## I. Proposition

*Table des matières*

*Ajouter une nouvelle annexe et un nouvel appendice, libellés comme suit:*

«...»

**Annexe 11 – Protection des occupants des véhicules électriques contre les contacts avec les éléments à haute tension et les fuites d'électrolyte.**

**Appendice 1 – Protection contre les contacts directs avec les éléments sous tension».**

*Ajouter un nouveau paragraphe, libellé comme suit:*

«**2.6.7** [Emplacement du système rechargeable de stockage de l'énergie (SRSE)]».

*Modifier le paragraphe 2.7, comme suit:*

«**2.7** par "**habitable, s'agissant de la protection des occupants**", l'espace réservé aux occupants, limité par le toit, le plancher, les parois latérales, les portes, les vitres extérieures, la cloison-moteur et le plan de la cloison du compartiment arrière ou celui du support du dossier du siège arrière. **En ce qui concerne la protection des occupants contre les contacts avec les éléments sous haute tension et les fuites d'électrolyte, selon les dispositions de l'annexe 11, une autre définition s'applique (voir le paragraphe 2.32).**».

*Ajouter plusieurs nouveaux paragraphes, libellés comme suit:*

«**2.15** par "**chaîne de traction électrique**", l'ensemble du circuit électrique comprenant le ou les moteurs de traction, et pouvant comprendre le système rechargeable de stockage de l'énergie, le système de conversion de l'énergie électrique, les convertisseurs électroniques, le faisceau de câblage et les connecteurs, et le système de raccordement pour la recharge du SRSE;

**2.16** par "**système rechargeable de stockage de l'énergie (SRSE)**", le système de stockage de l'énergie rechargeable qui fournit l'énergie électrique nécessaire à la traction;

**2.17** par "**système de conversion de l'énergie électrique**", un système (une pile à combustible, par exemple) qui produit et fournit l'énergie électrique pour la traction;

**2.18** par "**convertisseur électronique**", un appareil capable de réguler et/ou de convertir l'énergie électrique nécessaire à la traction;

**2.19** 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;

**2.20** par "**contact direct**", le contact de personnes avec des éléments sous tension;

**2.21** par "**élément sous tension**", un élément conducteur conçu pour être mis sous tension en conditions normales d'utilisation ;

- 2.22 par “**contact indirect**”, le contact de personnes avec des parties conductrices exposées;
- 2.23 par “**degré de protection**”, la protection fournie par une barrière/un carter de protection contre le risque de contact avec des parties sous tension, déterminé au moyen d’un calibre d’accessibilité tel qu’un doigt d’épreuve (IPXXB), comme défini à l’appendice 1 de l’annexe 9;
- 2.24 par “**partie conductrice exposée**”, une partie conductrice qui peut être facilement touchée selon les dispositions relatives au degré de protection IPXXB et qui est mise sous tension en cas de défaillance de l’isolation;
- 2.25 par “**circuit électrique**”, un ensemble d’éléments interconnectés conçus pour être sous tension dans des conditions normales de fonctionnement;
- 2.26 par “**tension de fonctionnement**”, la valeur la plus élevée de la tension efficace d’un circuit électrique spécifiée par le constructeur, qui peut exister entre des éléments conducteurs quand le circuit est ouvert ou dans des conditions normales de fonctionnement. Si le circuit électrique est divisé en plusieurs circuits par isolement galvanique, la tension de fonctionnement est définie pour chacun d’eux;
- 2.27 par “**masse électrique**”, un ensemble d’éléments conducteurs reliés électriquement, dont le potentiel est pris comme référence;
- 2.28 par “**barrière (de protection)**”, un élément qui protège contre un contact direct avec des éléments sous tension quel que soit l’angle d’approche;
- 2.29 par “**carter de protection**”, un élément qui contient les organes internes et protège contre un contact direct avec les éléments sous tension quel que soit l’angle d’approche;
- 2.30 par “**à haute tension**”, la classification nominale d’un composant ou circuit électrique, si sa tension de fonctionnement est  $> 60 \text{ V}$  et  $\leq 1\,500 \text{ V}$  (courant continu) ou  $> 30 \text{ V}$  et  $\leq 1\,000 \text{ V}$  (courant alternatif), en valeur efficace;
- 2.31 par “**rail haute tension**”, le circuit électrique, y compris le système de raccordement pour la recharge du SRSE qui est sous haute tension;
- 2.32 par “**habitacle, s’agissant de l’évaluation de la sécurité électrique**”, l’espace destiné aux occupants et délimité par le pavillon, le plancher, les parois latérales, les portes, les vitrages des fenêtres, la cloison avant et la cloison arrière ou le hayon arrière, ainsi que par les barrières et carters de protection destinés à empêcher tout contact avec les éléments sous haute tension de la chaîne de traction;
- 2.33 par “**isolant solide**”, le revêtement isolant du faisceau de câblage destiné à recouvrir les éléments sous tension et à les protéger d’un contact direct quel que soit l’angle d’approche, les couvercles d’isolation des parties sous tension des connecteurs, et les vernis ou peintures utilisés à des fins d’isolation.».

*Ajouter un nouveau paragraphe, libellé comme suit:*

- «3.2.6 Description générale du type de SRSE et [emplacement] de la chaîne de traction électrique (chaîne hybride ou chaîne électrique, par exemple)».

Paragraphe 5.2, modifier comme suit:

«5.2

Spécifications

L'essai du véhicule... en même temps.

[Les véhicules équipés d'une chaîne de traction électrique doivent en outre satisfaire aux conditions énoncées au paragraphe 5.2.8. La démonstration peut en être faite dans un essai de choc distinct, à la demande du constructeur, étant entendu que les composants électriques n'ont pas d'influence sur l'efficacité en matière de protection des occupants du type de véhicule considéré, telles qu'elle est définie aux paragraphes 5.2.1 à 5.2.5 du présent Règlement.]».

Ajouter plusieurs nouveaux paragraphes, libellés comme suit:

«5.2.8

**La chaîne de traction électrique à haute tension ainsi que les composants et systèmes à haute tension qui sont reliés de façon galvanique au rail haute tension de la chaîne de traction doivent satisfaire aux critères suivants:**

5.2.8.1

**Protection contre les chocs électriques**

Après le choc, l'un au moins des critères énoncés aux paragraphes 5.2.8.1.1 à 5.2.8.1.4.2 ci-après doit être rempli. Si le véhicule est équipé d'une fonction de déconnexion automatique, l'un au moins des critères doit s'appliquer à chaque élément déconnecté après l'activation de la fonction.

5.2.8.1.1

**Absence de haute tension**

La tension des rails haute tension doit être inférieure ou égale à 30 V (courant alternatif) ou à 60 V (courant continu).

5.2.8.1.2

**Faible niveau d'énergie électrique**

L'énergie présente sur les rails haute tension doit être inférieure à 0,2 joule.

5.2.8.1.3

**Protection physique**

Les éléments sous tension doivent bénéficier du degré de protection IPXXB.

De plus, la résistance entre toutes les parties conductrices exposées et la masse électrique, mesurée sous une intensité d'au moins 0,2 ampère, doit être inférieure à 0,1 ohm.

Cette condition est remplie si la liaison galvanique a été effectuée par soudage.

5.2.8.1.4

**Résistance d'isolement**

5.2.8.1.4.1

**Chaîne de traction électrique comportant des rails haute tension distincts (continu ou courant alternatif)**

Si les rails haute tension en continu et les rails haute tension en alternatif sont isolés les uns des autres de façon galvanique, la résistance d'isolement entre le rail à haute tension et la masse électrique doit être au minimum de 100  $\Omega/V$  de tension de fonctionnement pour rails à courant continu, et de 500  $\Omega/V$  de tension de fonctionnement pour les rails à courant alternatif.

**5.2.8.1.4.2 Chaîne de traction électrique comportant des rails haute tension combinés (à courant continu et courant alternatif)**

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

Cependant, si la protection est assurée au degré IPXXB pour tous les rails haute tension à courant alternatif, ou si la tension du courant alternatif est inférieure ou égale à 30 V après la collision, la résistance d'isolement minimale entre le rail haute tension et la masse électrique doit être de 100  $\Omega/V$  de tension de fonctionnement.

**5.2.8.2 Fuites d'électrolyte**

Au cours des 30 minutes qui suivent la collision, pas la moindre partie de l'électrolyte du [SRSE] ne doit pénétrer dans l'habitacle, et pas plus de [7 pour cent ou 5,0 litres] de cet électrolyte ne doit s'écouler à l'extérieur de l'habitacle. Si l'électrolyte qui s'échappe se mélange à d'autres fluides indéterminés s'écoulant du véhicule, on considère que la fuite dans son ensemble est une fuite d'électrolyte.

**5.2.8.3 Maintien en place du [SRSE]**

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 pénétrer dans ce dernier durant les essais.».

*Annexe 1*

*Communication*

Ajouter un nouveau paragraphe, libellé comme suit:

«**5.3**           **Emplacement de la source d'alimentation électrique**.....».

*Annexe 3*

Paragraphe 1.4.1, modifier comme suit:

«1.4.1           Spécifications générales

Le véhicule d'essai... conformément au paragraphe 6.

**À la demande du constructeur, l'essai peut être conduit alors que le moteur ou le système de conversion de l'énergie électrique marche, et le circuit d'alimentation peut être modifié de façon à pouvoir utiliser une quantité de carburant appropriée.».**

Paragraphe 1.4.2.2, modifier comme suit:

«1.4.2.2        Le réservoir de carburant doit être rempli d'une quantité d'eau, dont la masse équivaut à 90 % de celle d'un plein selon les spécifications du constructeur, avec une tolérance de  $\pm 1$  %;

**Il est possible de remplacer l'hydrogène gazeux ou l'hydrogène liquide par un autre gaz (hélium) ou par un autre liquide (azote liquide (LN2));**

Dans ce cas toutefois, il convient de se conformer aux dispositions du paragraphe 5.2.8.1.3 pour le système de conversion de l'hydrogène lorsqu'il est déconnecté automatiquement;».

Ajouter plusieurs nouveaux paragraphes, libellés comme suit:

«**1.4.4 Ajustement de la chaîne de traction électrique**

**1.4.4.1** Le SRSE doit être dans un état de charge permettant le fonctionnement normal de la chaîne de traction tel qu'il est recommandé par le constructeur.

**1.4.4.2** [Le système à haute tension doit être mis sous tension.]».

Ajouter une nouvelle annexe et un nouvel appendice, libellés comme suit:

«**Annexe 11**

**Protection des occupants des véhicules électriques contre les contacts avec les éléments sous haute tension et les fuites d'électrolyte**

On trouvera ci-après la description des procédures d'essai visant à démontrer la conformité avec les dispositions du paragraphe 5.2.8 relatives à la sécurité électrique. On notera que la résistance d'isolement peut aussi se mesurer au moyen d'un mégohmmètre ou d'un oscilloscope.

Les procédures suivantes doivent être exécutées pour chacun des essais de choc indiqués.

**1. Préparation de l'essai et matériel requis pour ce dernier**

Si l'on utilise une fonction de déconnexion de la haute tension, les mesures doivent être relevées des deux côtés du dispositif de déconnexion.

Toutefois, si la fonction de déconnexion de la haute tension est intégrée au SRSE ou au système de conversion de l'énergie et si le rail haute tension du SRSE ou le système de conversion est protégé au degré IPXXB à la suite de l'essai de choc, les mesures peuvent être relevées uniquement en aval du dispositif de déconnexion.

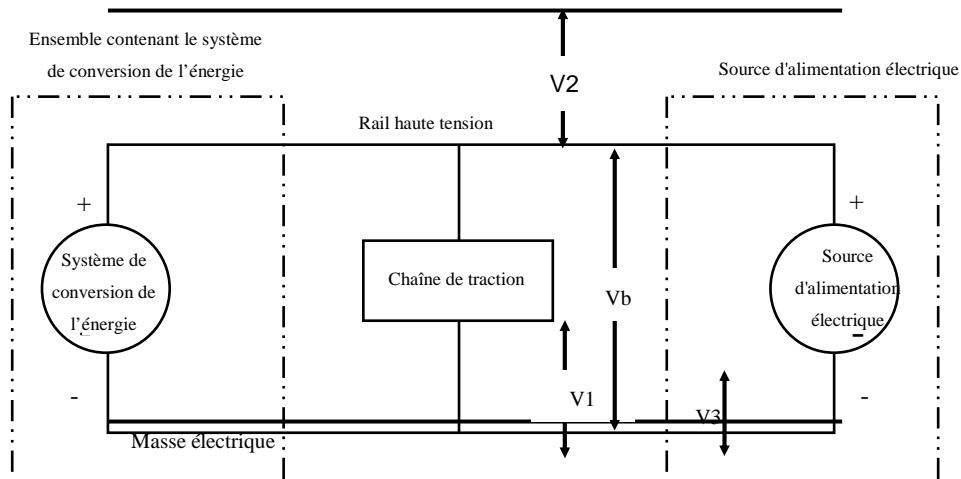
Le voltmètre utilisé pour l'essai considéré ici doit mesurer les valeurs du courant continu et avoir une résistance interne de 10 MΩ au moins.

Avant de procéder à l'essai de choc, mesurer et noter la tension du rail haute tension (V<sub>b</sub> sur la figure 1), puis vérifier qu'elle est conforme à la tension de fonctionnement du véhicule prévue par le constructeur.

**2. Les instructions ci-après peuvent être appliquées pour mesurer la tension.**

Après l'essai de choc, mesurer les tensions du rail haute tension (V<sub>b</sub>, V<sub>1</sub> et V<sub>2</sub> sur la figure 1). Si le SRSE présente des parties conductrices exposées, mesurer la tension V<sub>3</sub> entre l'une quelconque de ces parties et la masse électrique.

**[Les mesures doivent être relevées 5 secondes après le choc.]**

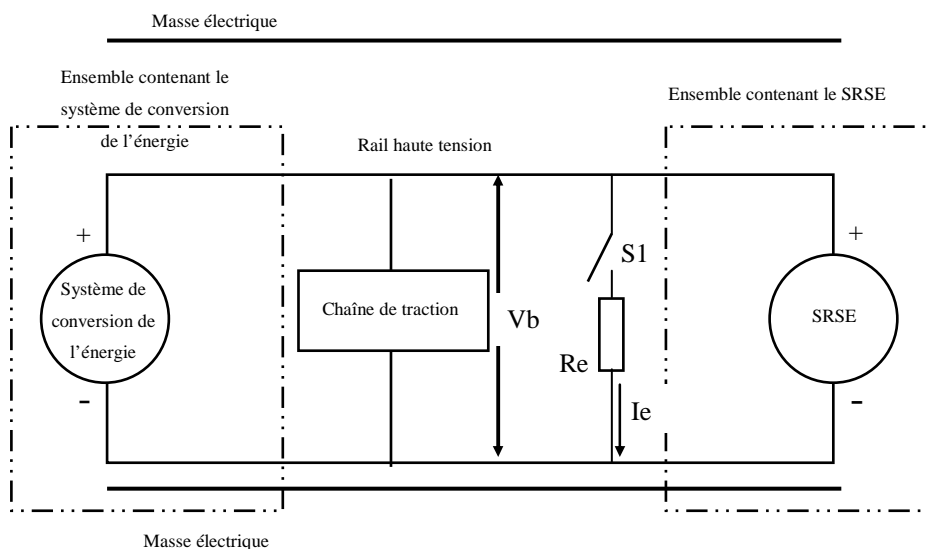


**Figure 1:** Mesure de V<sub>b</sub>, V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub> et V<sub>3</sub>

### 3. Procédure d'évaluation du faible niveau d'énergie électrique

Avant le choc, installer un commutateur S1 et une résistance de décharge connue Re conformément au schéma de la figure 2. [cinq secondes] après le choc, fermer le commutateur S1 et mesurer et consigner la tension V<sub>b</sub> et l'intensité I<sub>e</sub>. Le produit de la tension V<sub>b</sub> par l'intensité I<sub>e</sub> est intégré à la période qui s'écoule entre le moment où l'on ferme le commutateur S1 (t<sub>c</sub>) et celui où la tension V<sub>b</sub> redescend sous le seuil de la haute tension de 30 V (courant alternatif) ou 60 V (courant continu) (t<sub>h</sub>), ce qui permet d'obtenir l'énergie totale (ET) en joules, comme suit:

$$ET = \int_{t_c}^{t_h} V_b \times I_e dt$$



**Figure 2:** Mesure de l'énergie sur le rail haute tension

#### 4. Protection physique

Le constructeur conçoit les barrières, les carters et les isolants solides qui protègent les occupants du véhicule de tout contact direct avec le rail haute tension utilisé (ci-après la “protection physique [d’origine]”).

Après l’essai de choc, ouvrir, démonter ou retirer toutes les parties entourant des éléments sous haute tension que l’on peut ouvrir, démonter ou retirer sans l’aide d’outils. Seules les parties entourant lesdits composants qui ne peuvent pas être ouvertes, démontées ou retirées sans l’aide d’outils sont considérées comme des éléments faisant partie intégrante de la protection physique [d’origine].

Plaquer le calibre d’accessibilité décrit à la figure 1 de l’appendice 1 contre une ouverture de la protection physique [d’origine] avec une force de  $10\text{ N} \pm 10\%$ . Si le calibre entre partiellement ou entièrement dans la protection, le placer dans toutes les positions possibles.

À partir de la position droite, plier successivement les deux articulations du doigt d’épreuve à un angle allant jusqu’à  $90^\circ$  par rapport à l’axe de la section adjacente du doigt et les placer dans toutes les positions possibles.

##### 4.1 Conditions d’acceptation

Le calibre d’accessibilité représenté à la figure 1 de l’appendice 1 ne doit pas entrer en contact avec les éléments sous tension.

Un miroir ou un fibroscope peut éventuellement être utilisé pour vérifier si le calibre d’accessibilité entre en contact avec les rails haute tension.

#### 5. Résistance d’isolement

Les instructions ci-après peuvent être appliquées pour mesurer la résistance d’isolement.

[Avant de procéder à l’essai de choc, mesurer et consigner la tension du rail haute tension ( $V_b$  sur la figure 1). Celle-ci doit être égale ou supérieure à la tension nominale de fonctionnement prescrite par le constructeur du véhicule.]

[Le constructeur est autorisé à calculer ou à simuler cette valeur, au lieu de la mesurer après le choc.]

Mesurer et consigner la tension ( $V_b$ ) entre le pôle négatif et le pôle positif du rail haute tension (voir la figure 1).

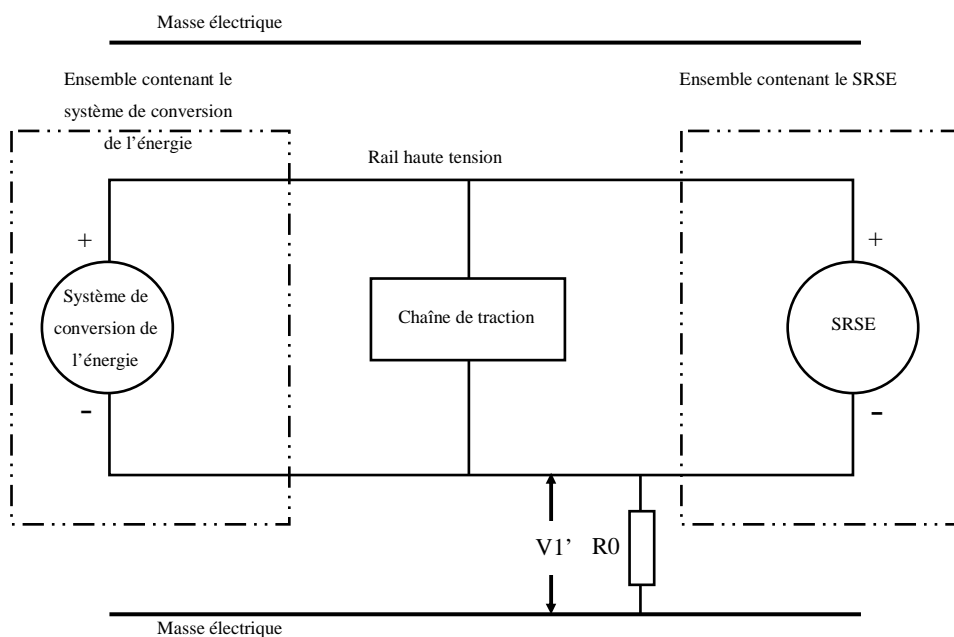
Mesurer et consigner la tension ( $V_1$ ) entre négatif du rail haute tension et la masse électrique (voir la figure 1).

Mesurer et noter la tension ( $V_2$ ) entre positif du rail haute tension et la masse électrique (voir la figure 1).

Si  $V_1$  est égale ou supérieure à  $V_2$ , insérer une résistance normalisée connue ( $R_o$ ) entre le pôle négatif du rail haute tension et la masse électrique. La résistance  $R_o$  étant en place, mesurer la tension ( $V_1'$ ) entre le pôle négatif du rail haute tension et la masse électrique (voir la figure 3). Calculer la résistance d’isolement ( $R_i$ ) en appliquant la formule ci-dessous, puis diviser la valeur obtenue (exprimée en ohms) par la tension de fonctionnement du rail haute tension (exprimée en volts).



$$R_i = R_o \cdot (V_b/V1' - V_b/V1) \text{ ou } R_i = R_o \cdot V_b \cdot (1/V1' - 1/V1)$$

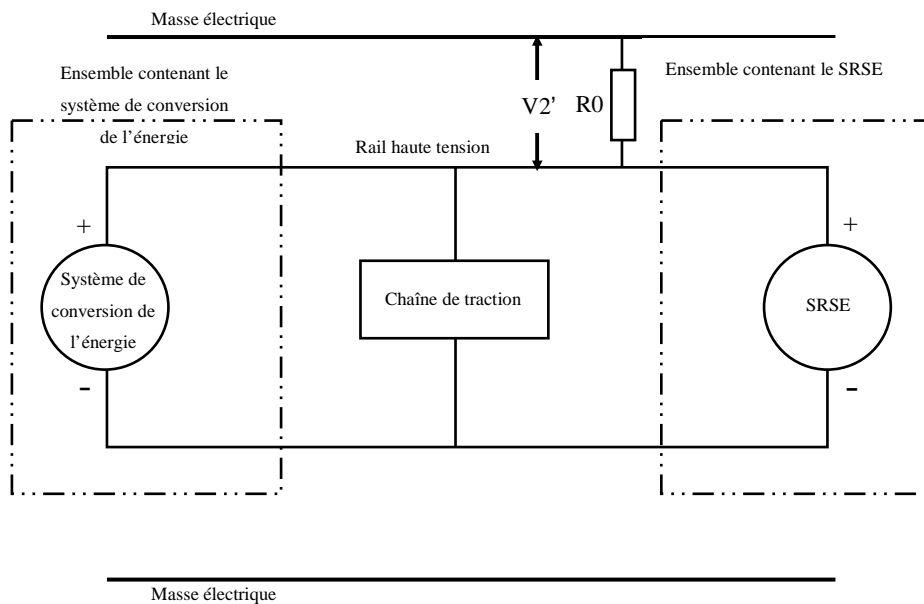


**Figure 3: Mesure de V1'**

Si  $V2$  est supérieure à  $V1$ , intercaler une résistance normalisée connue ( $R_o$ ) entre le pôle positif du rail haute tension et la masse électrique. La résistance  $R_o$  étant en place, mesurer la tension ( $V2'$ ) entre le pôle positif du rail haute tension et la masse électrique (voir la figure 4).

Calculer la résistance d'isolement ( $R_i$ ) en appliquant la formule ci-dessous, puis diviser la valeur obtenue (exprimée en ohms) par la tension de fonctionnement du rail haute tension (exprimée en volts).

$$R_i = R_o \cdot (V_b/V2' - V_b/V2) \text{ ou } R_i = R_o \cdot V_b \cdot (1/V2' - 1/V2)$$



**Figure 4: Mesure de  $V_2'$**

**Note 1:** La résistance normalisée connue  $R_0$  (exprimée en ohms) devrait être approximativement égale à 500 fois la tension de fonctionnement du véhicule (exprimée en volts) et non exactement égale à cette valeur car les équations restent valables pour toute valeur de  $R_0$ ; cependant, une valeur de  $R_0$  de cet ordre devrait permettre de mesurer la tension avec une précision satisfaisante.

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

**6. Fuites d'électrolyte**

Si nécessaire, appliquer une couche de peinture appropriée sur la protection physique [d'origine] pour voir si de l'électrolyte s'échappe du SRSE à la suite du choc.

Si nécessaire, ajouter un colorant à un autre fluide (liquide de refroidissement, huile, carburant, etc.) afin de pouvoir le distinguer de l'électrolyte.

Si l'on ne peut pas distinguer clairement l'électrolyte des autres fluides qui s'échappent, tout fluide est considéré comme de l'électrolyte.

**7. Maintien en place du SRSE**

La vérification de la conformité s'effectue par inspection visuelle.

**Appendice 1**

**Protection contre les contacts directs avec les éléments sous tension**

**1. Calibres d'accessibilité**

Les calibres d'accessibilité à utiliser pour vérifier la protection des personnes contre l'accès aux éléments sous tension sont décrits à la figure 1.

**2. Conditions d'essai**

Le calibre d'accessibilité est plaqué contre toutes les ouvertures du carter de protection avec la force indiquée au paragraphe 4 de la présente annexe. S'il pénètre partiellement ou totalement, il doit être placé dans toutes les positions possibles, mais en aucun cas la face d'arrêt ne doit passer par l'ouverture.

Il est considéré que les barrières internes font partie du carter de protection.

Une source électrique à basse tension (comprise entre 40 et 50 V) branchée en série avec une lampe témoin appropriée devrait être raccordée, si nécessaire, entre le calibre d'accessibilité et les éléments sous tension situés à l'intérieur de la barrière ou du carter de protection.

La méthode du circuit de signalisation devrait aussi être appliquée aux éléments sous tension mobiles de l'équipement à haute tension.

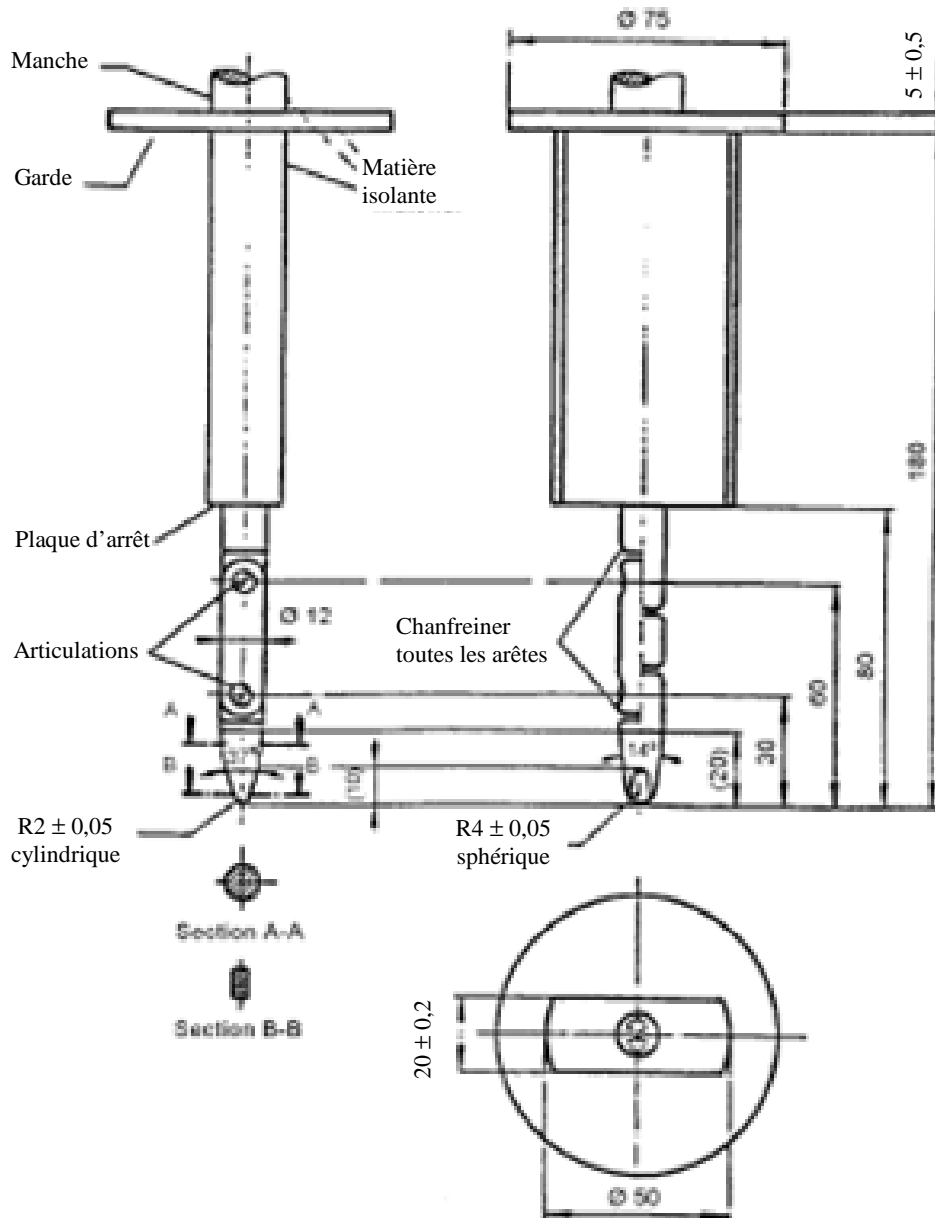
Les éléments mobiles internes peuvent être actionnés lentement lorsque cela est possible.

**3. Conditions d'acceptation**

Le calibre d'accessibilité ne doit entrer en contact avec aucun des éléments sous tension.

Si le respect de cette prescription est contrôlé au moyen d'un circuit de signalisation entre le calibre d'accessibilité et les éléments sous tension, la lampe témoin ne doit pas s'allumer.

Dans le cas de l'essai de contrôle pour le degré de protection IPXXB, le doigt d'épreuve articulé peut pénétrer sur toute sa longueur (80 mm), mais la face d'arrêt (diamètre 50 mm et 20 mm) ne doit pas pouvoir passer par l'ouverture. À partir de la position droite, plier successivement les deux articulations du doigt d'épreuve selon un angle allant jusqu'à 90° par rapport à l'axe de la section adjacente du doigt et les placer dans toutes les positions possibles.



**Figure 1: Doigt d'épreuve articulé**

**Matière: métal, sauf indication contraire**

**Dimensions linéaires indiquées en millimètres**

**Tolérances pour les dimensions sans indication de tolérance:**

- a) Sur les angles: 0/-10°;
- b) Sur les dimensions linéaires: jusqu'à 25 mm, 0/-0,05 mm; au-dessus de 25 mm, ± 0,2 mm.

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

## II. Justification

La proposition ci-dessus comporte des dispositions visant à s'assurer que les véhicules M<sub>1</sub>, tels que définis dans le domaine d'application du Règlement n° 94, équipés d'un système de chaîne de traction ayant une tension de fonctionnement supérieure à une valeur donnée, satisfont aux prescriptions générales relatives à la sécurité électrique, aux fins de la protection des occupants à la suite d'un essai de choc. Les prescriptions concernant la sécurité électrique sont fondées sur les amendements au Règlement n° 100, le document GRSP-46-04, distribué à la quarante-sixième session du Groupe de travail de la sécurité passive (GRSP), et les conclusions des échanges de vues qui ont eu lieu durant la réunion du groupe d'experts sur les conséquences des accidents de véhicules électriques, tenue à Paris les 13 et 14 janvier 2010.

*Table des matières, annexe 11 et appendice 1*

Une nouvelle annexe est ajoutée pour énoncer les prescriptions relatives à la sécurité électrique, conformément à la série 01 d'amendements au Règlement n° 100.

*Paragraphe 2.6.7*

L'emplacement de la (des) source(s) électrique(s) a été ajouté à la définition du type de véhicule en tant que nouveau paramètre à prendre en considération.

*Paragraphe 2.7*

L'amendement proposé est nécessaire compte tenu des nouvelles prescriptions ajoutées en ce qui concerne la protection des occupants contre les risques électriques, lesquelles sont différentes des prescriptions initiales relatives à la protection des occupants.

*Paragraphes 2.15 à 2.33*

Ces paragraphes contiennent les définitions des termes employés dans les amendements proposés. Ces définitions sont conformes à la version actuelle de la série 01 d'amendements au Règlement n° 100 ou ont été adaptées expressément aux prescriptions concernant la sécurité électrique après un essai de choc.

*Paragraphe 3.2.6*

Les dispositions relatives à la demande d'homologation ont été modifiées afin d'ajouter des informations concernant le type de système rechargeable de stockage de l'énergie (SRSE) et l'emplacement de la chaîne de traction électrique.

*Paragraphe 5.2*

L'amendement proposé permet d'introduire le paragraphe 5.2.8 relatif aux prescriptions concernant la sécurité électrique des véhicules électriques. En outre, il mentionne la possibilité, pour les constructeurs, de procéder à un essai de choc distinct afin d'évaluer la sécurité électrique d'un véhicule électrique.

*Paragraphes 5.2.8.1 à 5.2.8.3*

Ces paragraphes traitent des questions suivantes:

- a) Prescriptions relatives à la sécurité électrique;
- b) Prescriptions relatives aux fuites d'électrolyte du SRSE;
- c) Emplacement et maintien en place des piles et du SRSE.

Le véhicule est conforme aux prescriptions relatives à la sécurité électrique si l'une au moins des quatre conditions suivantes est remplie:

- a) Absence de haute tension;
- b) L'énergie présente sur le rail haute tension est inférieure à 0,2 joule;

c) Protection physique IPXXB par barrières et résistance entre la masse électrique et toutes les parties conductrices exposées inférieure à 0,1 ohm;

d) Résistance d'isolement.

La proposition fait référence aux dispositions de la série 01 d'amendements au Règlement n° 100. La résistance d'isolement minimale à obtenir est indiquée pour les rails haute tension CC ou CA ou CC et CA.

Les modifications apportées rendent compte des échanges de vues qui ont eu lieu au sein du groupe informel d'experts sur les conséquences des accidents de véhicules électriques.

#### *Annexe 1*

##### *Communication*

##### *Paragraphe 5.3*

Il est proposé d'ajouter cette information sur la fiche de communication.

#### *Annexe 3*

##### *Paragraphe 1.4.1*

L'amendement proposé doit permettre de procéder à l'essai avec un système d'alimentation modifié, de façon à faire fonctionner le moteur (avec un réservoir de carburant supplémentaire de faible contenance, par exemple) ou le système de conversion de l'énergie électrique.

##### *Paragraphe 1.4.2.2*

L'amendement proposé permet d'ajouter des dispositions concernant les véhicules équipés d'un système de stockage de l'hydrogène. Ces dispositions offrent la possibilité de remplacer l'hydrogène gazeux ou liquide par un autre gaz ou un autre liquide, pour des raisons de sécurité.

##### *Paragraphes 1.4.4 à 1.4.4.2*

Ces paragraphes décrivent les conditions d'essai de la chaîne de traction électrique.

#### *Annexe 11*

Cette annexe décrit la préparation de l'essai, les instruments de mesure et les différentes procédures d'essai pouvant être exécutées pour valider les différentes options énoncées au paragraphe 5.2.8.3.

- a) Tension du rail;
- b) Résistance d'isolement;
- c) Énergie électrique;
- d) Protection physique.

Les prescriptions concernant la mesure de la résistance d'isolement et la protection physique par barrières sont conformes aux dispositions de la série 01 d'amendements au Règlement n° 100. On trouvera dans l'appendice 1 une description de la méthode de mesure de la protection contre les contacts directs avec les éléments sous tension.