Seuls les textes originaux de la CEE (ONU) ont un effet légal en vertu du droit public international. Le statut et la date d'entrée en vigueur du présent règlement sont à vérifier dans la dernière version du document de statut TRANS/WP.29/343 de la CEE (ONU), disponible à l'adresse suivante: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

Règlement ONU n 137 — Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules en cas de choc avant, l'accent étant mis sur les dispositifs de retenue [2021/1862]

Comprenant tout le texte valide jusqu'à:

Série 02 d'amendements — Date d'entrée en vigueur: 9 juin 2021

Ce document constitue un outil de documentation. Les textes authentiques et contraignants juridiques sont:

— ECE/TRANS/WP.29/2015/106

— ECE/TRANS/WP.29/2018/77

— ECE/TRANS/WP.29/2018/140

— ECE/TRANS/WP.29/2020/59 et

— ECE/TRANS/WP.29/2020/110

TABLE DES MATIÈRES

RÈGLEMENT

1. Domaine d'application
2. Définitions
3. Demande d'homologation
4. Homologation
5. Spécifications
6. Instructions pour les utilisateurs de véhicules munis de coussins gonflables
7. Modification et extension de l'homologation du type de véhicule
8. Conformité de la production
9. Sanctions pour non-conformité de la production
10. Arrêt définitif de la production
11. Noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des autorités d'homologation de type
12. Dispositions transitoires

ANNEXES

1 Communication

2 Exemples de marques d'homologation

3 Procédure d'essai

4 Critères de performance

5 Emplacement et installation des mannequins et réglage des systèmes de retenue

6 Procédure de détermination du point H et de l'angle réel de torse pour les places assises des véhicules automobiles

Appendice 1 Description du gabarit tridimensionnel point H (Gabarit 3-D H)

Appendice 2 Système de référence à trois dimensions

Appendice 3 Paramètres de référence des places assises

7 Procédure d'essai avec chariot

Appendice – Courbe d'équivalence – bande de tolérance pour la courbe $\Delta V = f(t)$

8 Technique de mesurage pour les essais de mesure : instrumentation

9 Procédures d'essai concernant les véhicules munis d'une chaîne de traction électrique

1. DOMAINE D'APPLICATION

Le présent Règlement s'applique aux véhicules de la catégorie M_1 [1] dont la masse maximale admissible ne dépasse pas 3 500 kilogrammes et aux véhicules de la catégorie N_1.

2. DÉFINITIONS

Au sens du présent Règlement, on entend par :

2.1. « *Système de protection* », les aménagements intérieurs et dispositifs conçus pour maintenir les occupants et contribuer à satisfaire aux prescriptions du paragraphe 5 ci-après.

2.2. « *Type de système de protection* », une catégorie de dispositifs de protection ne présentant pas entre eux de différences essentielles, notamment en ce qui concerne :

a) Les techniques utilisées ;

b) Leur géométrie ;

c) Leurs matériaux constitutifs.

2.3. « *Largeur du véhicule* », la distance entre deux plans parallèles au plan longitudinal médian du véhicule et tangents à ce dernier de chaque côté dudit plan, à l'exclusion des rétroviseurs, des feux de gabarit, des indicateurs de pression des pneumatiques, des feux indicateurs de direction, des feux de position, des garde-boue souples et du renflement des flancs des pneumatiques juste au-dessus du point de contact avec le sol.

2.4. « *Type de véhicule* », une catégorie de véhicules à moteur ne présentant pas entre eux de différences essentielles, notamment en ce qui concerne :

2.4.1. La longueur et la largeur du véhicule, dans la mesure où elles faussent les résultats de l'essai de choc prescrit dans le présent Règlement ;

2.4.2. La structure, les dimensions, la forme et les matériaux de la partie du véhicule à l'avant du plan transversal passant par le point R du siège du conducteur, dans la mesure où ils faussent les résultats de l'essai de choc prescrit dans le présent Règlement ;

2.4.3. La forme et les dimensions intérieures de l'habitacle et le type de système de protection, dans la mesure où ils faussent les résultats de l'essai de choc prescrit dans le présent Règlement ;

2.4.4. L'emplacement (avant, arrière ou central) et l'orientation (transversale ou longitudinale) du moteur, dans la mesure où ils faussent les résultats de l'essai de choc prescrit dans le présent Règlement ;

2.4.5. La masse à vide, dans la mesure où elle fausse les résultats de l'essai de choc prescrit dans le présent Règlement ;

2.4.6. Les accessoires ou aménagements fournis en option par le constructeur, dans la mesure où ils faussent les résultats de l'essai de choc prescrit dans le présent Règlement ;

2.4.7. Les emplacements des systèmes rechargeables de stockage de l'énergie électrique (SRSEE), dans la mesure où ils faussent les résultats de l'essai de choc prescrit dans le présent Règlement.

[1] Selon les définitions figurant dans la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, par. 2 – https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions

2.5. Habitacle

2.5.1. « *Habitacle, s'agissant de la protection des occupants* », l'espace réservé aux occupants et délimité par le pavillon, le plancher, les parois latérales, les portières, les vitres extérieures, la cloison moteur et le plan de la cloison du compartiment arrière ou celui du support du dossier du siège arrière ;

2.5.2. « *Habitacle, s'agissant de l'évaluation de la sûreté électrique* », l'espace réservé aux occupants et délimité par le pavillon, le plancher, les parois latérales, les portières, les vitres extérieures, la cloison avant et la cloison arrière, ainsi que par les barrières et les carters servant à protéger les occupants de tout contact direct avec les éléments à haute tension.

2.6. « *Point R* », un point de référence défini pour chaque siège par le constructeur, en relation avec la structure du véhicule, comme indiqué à l'annexe 6.

2.7. « *Point H* », un point de référence déterminé pour chaque siège par le service technique chargé des essais, conformément à la procédure décrite à l'annexe 6.

2.8. « *Masse à vide du véhicule en ordre de marche* », la masse du véhicule en ordre de marche, sans occupant ni chargement, mais avec carburant, liquide de refroidissement, lubrifiant, outillage et roue de secours (s'ils sont fournis normalement par le constructeur).

2.9. « *Coussin gonflable* », un dispositif conçu pour compléter les ceintures de sécurité et les systèmes de retenue dans les véhicules à moteur, c'est-à-dire qui, en cas de choc violent subi par le véhicule, libère une structure souple capable d'atténuer, par compression du gaz qu'elle contient, la gravité du contact entre une ou plusieurs des parties du corps d'un occupant du véhicule et l'intérieur de l'habitacle.

2.10. « *Coussin gonflable pour passager* », une installation de coussin gonflable conçue pour protéger l'occupant (les occupants) du (des) siège(s) autre(s) que celui du conducteur en cas de choc frontal.

2.11. « *Haute tension* », la classification nominale d'un composant ou circuit électrique, si sa tension de fonctionnement est >60 V et ≤1 500 V en courant continu (CC) ou >30 V et ≤1 000 V en courant alternatif (CA), en valeur efficace.

2.12. "*Système rechargeable de stockage de l'énergie électrique (SRSEE)*", le système de stockage de l'énergie rechargeable qui fournit l'énergie électrique nécessaire à la traction électrique.

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

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

2.13. "*Barrière de protection électrique*", l'élément de protection contre tout contact direct avec des éléments sous haute tension.

2.14. "*Chaîne de traction électrique*", l'ensemble du circuit électrique comprenant le ou les moteurs de traction, et pouvant comprendre le SRSEE, le système de conversion de l'énergie électrique, les convertisseurs électroniques, le faisceau de câblage et les connecteurs, et le système de raccordement pour la recharge du SRSEE.

2.15. "*Élément sous tension*", un élément conducteur conçu pour être mis sous tension en conditions normales d'utilisation.

2.16. "*Élément conducteur exposé*", un élément conducteur qui peut être facilement touché selon les dispositions relatives au degré de protection IPXXB et qui n'est normalement pas mis sous tension mais peut l'être en cas de défaillance de l'isolation. Il s'agit notamment des éléments protégés par un cache qui peut être enlevé sans avoir recours à des outils.

2.17. « *Contact direct* », le contact de personnes avec des éléments sous haute tension.

2.18. « *Contact indirect* », le contact de personnes avec des éléments conducteurs exposés.

2.19. « *Degré de protection IPXXB* », la protection contre tout risque de contact avec les parties sous haute tension grâce à une barrière de protection électrique ou un carter de protection, déterminée au moyen d'un doigt d'épreuve articulé (IPXXB), tel qu'il est décrit au paragraphe 4 de l'annexe 9.

2.20. « *Tension de fonctionnement* », la valeur la plus élevée de la tension efficace d'un circuit électrique définie 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.

2.21. « *Système de raccordement pour la recharge du système rechargeable de stockage de l'énergie (SRSEE)* », le circuit électrique utilisé pour recharger le SRSEE à partir d'une source électrique extérieure, y compris la prise de raccordement côté véhicule.

2.22. « *Masse électrique* », un ensemble d'éléments conducteurs reliés électriquement, dont le potentiel électrique est pris comme référence.

2.23. "*Circuit électrique*", un ensemble d'éléments interconnectés conçus pour être sous tension dans des conditions normales de fonctionnement.

2.24. « *Système de conversion de l'énergie électrique* », un système (une pile à combustible, par exemple) qui produit et fournit l'énergie électrique nécessaire à la traction.

2.25. « *Convertisseur électronique* », un appareil capable de réguler et/ou de convertir l'énergie électrique nécessaire à la traction.

2.26. « *Carter de protection* », un élément qui contient les organes internes et protège contre tout contact direct.

2.27. "*Rail haute tension*", le circuit électrique, y compris le système de raccordement pour la recharge du SRSEE, qui fonctionne sous haute tension. Dans le cas des circuits électriques qui sont interconnectés galvaniquement et remplissent les conditions de tension voulues, seuls les éléments ou parties du circuit électrique qui fonctionnent à haute tension sont considérés comme un rail haute tension.

2.28. "*Isolant solide*", le revêtement isolant du faisceau de câblage destiné à recouvrir les éléments sous haute tension et à les protéger de tout contact direct.

2.29. "*Fonction de déconnexion automatique*", une fonction qui, lorsqu'elle est activée, sépare de façon galvanique les sources d'énergie électrique du reste du circuit haute tension de la chaîne de traction électrique.

2.30. "*Batterie de traction de type ouvert*", un type de batterie nécessitant d'être remplie d'un liquide et produisant de l'hydrogène qui est relâché dans l'atmosphère.

2.31. « *Système de verrouillage automatique des portes* », un système qui verrouille les portes automatiquement dès qu'une vitesse prédéfinie est atteinte ou dans toute autre situation prévue par le constructeur.

2.32. « *Système de déplacement* », un dispositif permettant une translation ou une rotation, sans position intermédiaire fixe, du siège ou de l'une de ses parties, pour faciliter l'accès des occupants à l'espace derrière le siège déplacé et leur sortie de cet espace.

2.33. "*Électrolyte aqueux*", un électrolyte utilisant de l'eau comme solvant pour les composés (acides ou bases, par exemple), qui produit des ions conducteurs à la suite de sa dissociation.

2.34. "*Fuite d'électrolyte*", la perte d'électrolyte par le SRSEE sous forme liquide.

2.35. "*Électrolyte non aqueux*", un électrolyte dont le solvant n'est pas l'eau.

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

2.37. "*Condition spécifique de tension*", la condition dans laquelle la tension maximale d'un circuit électrique relié galvaniquement entre un élément sous tension CC et tout autre élément sous tension (CC ou CA) est inférieure ou égale à 30 Vca (valeur efficace) et inférieure ou égale à 60 Vcc ;

Note : Lorsqu'un élément sous tension CC d'un tel circuit électrique est relié à la masse et que la condition spécifique de tension s'applique, la tension maximale entre tout élément sous tension et la masse électrique est inférieure ou égale à 30 Vca (valeur efficace) et inférieure ou égale à 60 Vcc.

2.38. "*Niveau de charge*", la charge électrique disponible dans le SRSEE, exprimée en pourcentage de sa capacité nominale.

2.39. "*Feu*", l'émission de flammes par le véhicule. Les étincelles et les arcs électriques ne sont pas considérés comme des flammes.

2.40. "*Explosion*", une libération soudaine d'énergie suffisante pour engendrer une onde de choc ou des projections susceptibles de causer des dégâts structurels ou physiques dans la zone située autour du véhicule.

3. DEMANDE D'HOMOLOGATION

3.1. La demande d'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne la protection des occupants des sièges avant en cas de collision frontale doit être présentée par le constructeur du véhicule ou par son représentant dûment accrédité.

3.2. Elle doit être accompagnée des pièces ci-dessous, en triple exemplaire, et des indications suivantes :

3.2.1. Description détaillée du type de véhicule en ce qui concerne sa structure, ses dimensions, sa forme et ses matériaux constitutifs ;

3.2.2. Photographies et/ou schémas et dessins du véhicule représentant le type de véhicule vu de face, de côté et de l'arrière, et détails de construction de la partie avant de sa structure ;

3.2.3. Masse à vide du véhicule en ordre de marche ;

3.2.4. Forme et dimensions intérieures de l'habitacle ;

3.2.5. Description des aménagements intérieurs et des systèmes de protection installés dans le véhicule ;

3.2.6. Description générale du type de la source d'énergie électrique et de l'emplacement de la chaîne de traction électrique (par exemple, chaîne hybride ou chaîne électrique).

3.3. Le demandeur peut présenter toutes les données et les résultats d'essais prouvant que des véhicules prototypes peuvent satisfaire aux prescriptions avec un degré de certitude suffisant.

3.4. Un véhicule représentatif du type de véhicule à homologuer est soumis aux services techniques chargés d'effectuer les essais d'homologation.

3.4.1. Un véhicule ne comprenant pas tous les éléments propres au type de véhicule peut être admis aux essais à condition qu'il soit prouvé que l'absence des éléments en question ne fausse pas les résultats des essais au regard des prescriptions du présent Règlement.

3.4.2. Il appartient au demandeur de prouver que l'application du paragraphe 3.4.1 ci-dessus permet de satisfaire aux prescriptions du présent Règlement.

4. HOMOLOGATION

4.1. Si le type de véhicule présenté à l'homologation conformément au présent Règlement satisfait aux prescriptions dudit Règlement, l'homologation est accordée pour ce type de véhicule.

4.1.1. Le service technique désigné conformément au paragraphe 12 ci-après vérifie si les conditions requises ont été satisfaites.

4.1.2. En cas de doute, il est tenu compte, pour la vérification de la conformité du véhicule aux prescriptions du présent Règlement, de toute donnée ou résultat d'essai communiqué par le constructeur, qui peut être pris en considération pour valider l'essai d'homologation effectué par le service technique.

4.2. Chaque type homologué reçoit un numéro d'homologation, conformément à l'annexe 4 de l'Accord de 1958 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3).

4.3. L'homologation, l'extension de l'homologation, le refus d'homologation ou le retrait de l'homologation en application du présent Règlement est notifié aux Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement au moyen d'une fiche conforme au modèle visé à l'annexe 1 dudit Règlement.

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

4.4.1. D'un cercle à l'intérieur duquel est placée la lettre « E » suivie du numéro distinctif du pays ayant délivré l'homologation ([2]) ;

4.4.2. Du numéro du présent Règlement, suivi de la lettre « R », d'un tiret et du numéro d'homologation, placé à la droite du cercle prévu au paragraphe 4.4.1 ci-dessus.

4.5. Si le véhicule est conforme à un type de véhicule homologué, en application d'un ou de plusieurs autres Règlements joints en annexe à l'Accord, dans le pays même qui a accordé l'homologation en application du présent Règlement, il n'est pas nécessaire de répéter le symbole prescrit au paragraphe 4.4.1 ci-dessus ; en pareil cas, les numéros de Règlement et d'homologation et les symboles additionnels pour tous les Règlements pour lesquels l'homologation a été accordée dans le pays qui a accordé l'homologation en application du présent Règlement sont inscrits l'un au-dessous de l'autre, à droite du symbole prescrit au paragraphe 4.4.1 ci-dessus.

([2]) Les numéros distinctifs des Parties contractantes à l'Accord de 1958 est reproduit à l'annexe 3 de la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6

4.6. La marque d'homologation doit être clairement lisible et indélébile.

4.7. La marque d'homologation doit être placée sur la plaque signalétique du véhicule apposée par le constructeur ou à proximité.

4.8. L'annexe 2 du présent Règlement donne des exemples de marques d'homologation.

5. SPÉCIFICATIONS

5.1. Spécifications générales

5.1.1. Pour chaque siège, le point H pour chaque siège doit être déterminé selon la procédure décrite à l'annexe 6.

5.1.2. Lorsque le système de protection des places assises avant comporte des ceintures, les éléments constitutifs de ces ceintures doivent être conformes aux prescriptions du Règlement n° 16.

5.1.3. Les places assises occupées par un mannequin et dont les systèmes de protection comportent des ceintures doivent être munies de points d'ancrage conformes au Règlement n° 14.

5.2. Spécifications pour l'essai du système de retenue (essai avec une barrière rigide sur toute la largeur)

Le véhicule doit subir les essais et être homologué conformément à la méthode décrite à l'annexe 3.

Le véhicule qui, en accord avec le service technique, est considéré comme ayant l'effet le plus néfaste au regard des critères de lésion définis au paragraphe 5.2.1 est sélectionné pour cet essai.

L'essai du véhicule réalisé conformément à la méthode décrite à l'annexe 3 est considéré comme satisfaisant si toutes les conditions énoncées aux paragraphes 5.2.1 à 5.2.6 ci-après sont satisfaites en même temps.

En outre, les véhicules équipés d'une chaîne de traction électrique doivent satisfaire aux prescriptions du paragraphe 5.2.8. La démonstration peut en être faite lors d'un essai de choc distinct, à la demande du constructeur et après validation par le service technique, pour autant que les composants électriques n'aient pas d'influence sur l'efficacité en matière de protection des occupants du type de véhicule considéré, telle qu'elle est prescrite aux paragraphes 5.2.1 à 5.2.5 du présent Règlement. Si tel est le cas, le respect des prescriptions énoncées au paragraphe 5.2.8 doit être vérifié conformément aux méthodes définies à l'annexe 3 du présent Règlement, à l'exception des paragraphes 2, 5 et 6 de ladite annexe.

Un mannequin du type Hybrid III homme du 50e centile (voir note 1 de l'annexe 3) équipé d'une cheville à 45° et réglé selon les spécifications propres à ce type, est installé à la place du conducteur.

Un mannequin du type Hybrid III femme du 5e centile (voir note 1 de l'annexe 3) équipé d'une cheville à 45° et réglé selon les spécifications propres à ce type, est installé à la place du passager latérale.

5.2.1. Les critères de performance décrits à l'annexe 4 et relevés, conformément à l'annexe 8, sur les mannequins installés aux places latérales avant doivent satisfaire aux conditions suivantes :

5.2.1.1. Critères de performance relatifs au mannequin du type Hybrid III homme du 50e centile :

5.2.1.1.1. Le critère de performance de la tête (HPC) ne doit pas être supérieur à 1 000 et l'accélération résultante de la tête ne doit pas dépasser 80 g pendant plus de 3 ms. Cette dernière fait l'objet d'un calcul cumulatif excluant le mouvement de retour de la tête ;

5.2.1.1.2. Les critères de lésion de la nuque ne doivent pas être supérieurs aux valeurs suivantes :

a) La force de traction axiale de la nuque ne doit pas être supérieure à 3,3 kN ;

b) L'effort de cisaillement avant/arrière à la jonction tête/nuque ne doit pas être supérieur à 3,1 kN ;

c) Le moment de flexion de la nuque autour de l'axe y ne doit pas être supérieur à 57 Nm en extension ;

5.2.1.1.3. Le critère de compression du thorax (ThCC) ne doit pas être supérieur à 42 mm ;

5.2.1.1.4. Le critère de viscosité (V * C) pour le thorax ne doit pas être supérieur à 1,0 m/s ;

5.2.1.1.5. Le critère de force sur le fémur (FFC) ne doit pas être supérieur à 9,07 kN.

5.2.1.2. Critères de performance relatifs au mannequin du type Hybrid III femme du 5e centile :

5.2.1.2.1. Le critère de performance de la tête (HPC) ne doit pas être supérieur à 1 000 et l'accélération résultante de la tête ne doit pas dépasser 80 g pendant plus de 3 ms. Cette dernière fait l'objet d'un calcul cumulatif excluant le mouvement de retour de la tête ;

5.2.1.2.2. Les critères de lésion de la nuque ne doivent pas être supérieurs aux valeurs suivantes :

a) La force de traction axiale de la nuque ne doit pas être supérieure à 2,9 kN ;

b) L'effort de cisaillement avant/arrière à la jonction tête/nuque ne doit pas être supérieur à 2,7 kN ;

c) Le moment de flexion de la nuque autour de l'axe y ne doit pas être supérieur à 57 Nm en extension ;

5.2.1.2.3. Le critère de compression du thorax (ThCC) ne doit pas être supérieur à 34 mm ([3]) dans le cas des véhicules de la catégorie M_1 et à 42 mm dans le cas des véhicules de la catégorie N_1;

5.2.1.2.4. Le critère de viscosité (V * C) pour le thorax ne doit pas être supérieur à 1,0 m/s ;

5.2.1.2.5. Le critère de force sur le fémur (FFC) ne doit pas être supérieur à 7 kN.

5.2.2. Déplacement du volant

5.2.2.1. Après l'essai, le déplacement résiduel du volant mesuré au centre et au sommet de la colonne de direction ne doit pas être supérieur à 80 mm verticalement vers le haut ni à 100 mm horizontalement vers l'arrière.

5.2.2.2. Les véhicules qui satisfont aux prescriptions des Règlements nos 12 ou 94 relatives au déplacement du volant sont réputés conformes aux dispositions du paragraphe 5.2.2.1 ci-dessus.

5.2.3. Aucune porte ne doit s'ouvrir au cours de l'essai.

5.2.3.1. Lorsqu'un système de verrouillage automatique des portes a été installé en option et/ou peut être désactivé par le conducteur, il faut vérifier le respect de cette condition en appliquant l'une des deux procédures d'essai suivantes, au choix du constructeur :

5.2.3.1.1. Si l'essai est effectué conformément au paragraphe 1.4.3.5.2.1 de l'annexe 3, le constructeur doit démontrer à la satisfaction du service technique (au moyen des données internes du constructeur, par exemple) que, en l'absence du système, ou lorsque ce dernier est désactivé, aucune porte ne s'ouvre en cas de collision ;

5.2.3.1.2. Dans l'autre cas, l'essai est effectué conformément au paragraphe 1.4.3.5.2.2 de l'annexe 3.

5.2.4. Après le choc, les portes latérales doivent être non verrouillées.

5.2.4.1. Dans le cas d'un véhicule équipé d'un système de verrouillage automatique des portes, celles-ci doivent être verrouillées avant la collision et déverrouillées après la collision.

([3]) Cette valeur limite se fonde sur les critères de blessure applicables au mannequin Hybrid III Femme du 5e centile âgée de 65 ans, et il devrait s'appliquer uniquement au siège passager latéral avant dans les conditions de charge et d'essai spécifiées dans le présent Règlement. Il conviendra de n'en étendre l'utilisation qu'après des études plus poussées.

5.2.4.2. Lorsqu'un système de verrouillage automatique des portes a été installé en option et/ou peut être désactivé par le conducteur, il faut vérifier que cette condition est respectée en appliquant l'une des deux procédures d'essai suivantes, au choix du constructeur :

5.2.4.2.1. Si l'essai est effectué conformément au paragraphe 1.4.3.5.2.1 de l'annexe 3, le constructeur doit démontrer à la satisfaction du service technique (au moyen des données internes du constructeur, par exemple) que, en l'absence du système, ou lorsque ce dernier est désactivé, aucune porte latérale ne se verrouille pendant la collision.

5.2.4.2.2. Dans l'autre cas, l'essai est effectué conformément au paragraphe 1.4.3.5.2.2 de l'annexe 3.

5.2.5. Après le choc, il doit être possible, sans l'aide d'outils, à l'exception des outils nécessaires au soutien de la masse du mannequin :

5.2.5.1. D'ouvrir au moins une porte par rangée de sièges. Lorsqu'il n'y a pas de porte, il doit être possible d'évacuer tous les occupants en activant le système de déplacement des sièges, si nécessaire. Cette disposition n'est pas applicable aux cabriolets, dont le toit peut être facilement ouvert pour faciliter l'évacuation des occupants.

Cette possibilité doit être évaluée pour toutes les configurations ou pour la configuration la plus défavorable pour ce qui est du nombre de portes de chaque côté du véhicule, et pour les véhicules à conduite à gauche tout comme pour les véhicules à conduite à droite, selon le cas.

5.2.5.2. De dégager les mannequins du dispositif de retenue, qui, s'il est verrouillé, doit pouvoir être débloqué en exerçant une force maximale de 60 N au centre de la commande de déverrouillage ;

5.2.5.3. D'extraire les mannequins du véhicule sans procéder à aucun réglage des sièges.

5.2.6. Dans le cas de véhicules à combustible liquide, seule une fuite légère de liquide du système d'alimentation en carburant est tolérée au moment de la collision.

5.2.7. Si la fuite de liquide du système d'alimentation en carburant se poursuit après la collision, l'écoulement ne peut excéder 30 g/mn ; si ce liquide se mélange avec d'autres provenant des autres systèmes et si l'on ne peut aisément séparer et identifier les différents liquides, on tient compte de l'ensemble des liquides recueillis pour évaluer cette fuite.

5.2.8. À l'issue de l'essai effectué selon la procédure définie à l'annexe 3 du présent Règlement, la chaîne de traction électrique à haute tension ainsi que les systèmes à haute tension qui sont reliés 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, les rails haute tension doivent satisfaire à l'un au moins des quatre critères énoncés aux paragraphes 5.2.8.1.1 à 5.2.8.1.4.2.

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

Les critères définis au paragraphe 5.2.8.1.4 ci-après ne s'appliquent cependant pas si plus d'un élément d'une partie du rail haute tension ne bénéficie pas d'un degré de protection IPXXB.

Si l'essai de choc est effectué alors qu'une ou plusieurs parties du système haute tension ne sont pas sous tension, à l'exception de tout dispositif de couplage destiné à charger le SRSEE qui n'est pas mis sous tension pendant la conduite, la protection de la ou des parties en question contre tout choc électrique doit être assurée conformément au paragraphe 5.2.8.1.3 ou au paragraphe 5.2.8.1.4 ci-après.

5.2.8.1.1. Absence de haute tension

Les tensions U_b, U_1 et U_2 des rails haute tension doivent être inférieures ou égales à 30 V en courant alternatif ou à 60 V en courant continu, dans les 60 s suivant le choc lorsque la mesure est prise comme indiqué au paragraphe 2 de l'annexe 9.

5.2.8.1.2. Faible niveau d'énergie électrique

L'énergie totale des rails haute tension doit être inférieure à 0,2 joule lorsqu'elle est mesurée conformément à la procédure d'essai décrite au paragraphe 3 de l'annexe 9, avec la formule a). Elle peut aussi être calculée au moyen de la tension mesurée U_b du rail haute tension et de la capacitance des condensateurs X (C_x) indiquée par le constructeur dans la formule b) du paragraphe 3 de l'annexe 9.

L'énergie contenue dans les condensateurs Y (TE_{y1}, TE_{y2}) doit aussi être inférieure à 0,2 joule. Elle doit être calculée en mesurant les tensions U_1 et U_2 des rails haute tension et de la masse, ainsi que la capacitance des condensateurs Y spécifiée par le constructeur conformément à la formule c) du paragraphe 3 de l'annexe 9.

5.2.8.1.3. Protection physique

Le degré de protection IPXXB doit être assuré afin d'éviter tout contact direct avec les éléments sous haute tension.

L'évaluation doit être effectuée conformément aux prescriptions du paragraphe 4 de l'annexe 9.

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

Ces prescriptions sont considérées comme remplies si la liaison galvanique a été effectuée par soudage. En cas de doute, ou si la liaison est assurée autrement que par soudage, les mesures doivent être faites au moyen de l'une des procédures d'essai décrites au paragraphe 4.1 de l'annexe 9.

5.2.8.1.4. Résistance d'isolement

Les critères définis aux paragraphes 5.2.8.1.4.1 et 5.2.8.1.4.2 ci-après doivent être remplis.

La mesure doit être effectuée conformément au paragraphe 5 de l'annexe 9.

5.2.8.1.4.1. Chaîne de traction électrique comportant des rails séparés sous courant continu ou sous courant alternatif

Si les rails haute tension sous courant alternatif et les rails haute tension sous courant continu sont isolés les uns des autres de façon galvanique, la résistance d'isolement entre le rail à haute tension et la masse électrique (Ri, telle qu'elle est définie au paragraphe 5 de l'annexe 9) doit être au minimum de 100 Ω/V de tension de fonctionnement pour les rails à courant continu, et de 500 Ω/V de tension de fonctionnement pour les rails à courant alternatif.

5.2.8.1.4.2. Chaîne de traction électrique comportant des rails combinés sous courant continu et sous courant alternatif

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

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

b) La résistance d'isolement entre le rail haute tension et la masse électrique doit être d'au moins 100 Ω/V de tension de fonctionnement et le rail à courant alternatif doit satisfaire aux prescriptions relatives à la protection physique énoncées au paragraphe 5.2.8.1.3;

c) La résistance d'isolement entre le rail haute tension et la masse électrique doit être d'au moins 100 Ω/V de tension de fonctionnement et le rail à courant alternatif doit satisfaire aux prescriptions relatives à l'absence de haute tension énoncées au paragraphe 5.2.8.1.1.

5.2.8.2. Fuite d'électrolyte

5.2.8.2.1. Cas d'un SRSEE à électrolyte aqueux

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

5.2.8.2.2. Cas d'un SRSEE à électrolyte non aqueux

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

5.2.8.3. Maintien en place du SRSEE

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

5.2.8.4. Risque de feu

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

6. INSTRUCTIONS POUR LES UTILISATEURS DE VÉHICULES MUNIS DE COUSSINS GONFLABLES

6.1. Sur les véhicules munis d'un coussin gonflable destiné à protéger le conducteur et les passagers, la conformité aux prescriptions des paragraphes 8.1.8 à 8.1.9 du Règlement ONU no 16, tel que modifié par la série 08 d'amendements, doit être démontrée à compter du 1er septembre 2020 pour les nouveaux types de véhicules. Avant cette date, les prescriptions pertinentes de la série précédente d'amendements sont applicables.

7. MODIFICATION ET EXTENSION DE L'HOMOLOGATION DU TYPE DE VÉHICULE

7.1. Toute modification du type de véhicule concernant le présent Règlement ONU doit être signalée à l'autorité d'homologation de type qui a procédé à l'homologation du type visé. Celle-ci peut alors :

a) Soit décider, en concertation avec le constructeur, qu'il convient d'accorder une nouvelle homologation de type ;

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

7.1.1. Révision

Lorsque des renseignements consignés dans le dossier d'information ont été modifiés et que l'autorité d'homologation de type considère que ces modifications ne risquent pas d'avoir une influence défavorable notable, et qu'en tout cas le véhicule satisfait encore aux prescriptions, lesdites modifications sont qualifiées de "révisions".

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

7.1.2. Extension

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

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

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

c) L'homologation est demandée après l'entrée en vigueur d'une série ultérieure d'amendements.

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

8. CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION

Les modalités de contrôle de la conformité de la production sont celles définies à l'annexe 1 de l'Accord (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), les prescriptions étant les suivantes :

8.1. Tout véhicule homologué en application du présent Règlement doit être construit de façon à être conforme au type de véhicule homologué et à satisfaire aux prescriptions des paragraphes 5 et 6.

8.2. L'autorité d'homologation de type qui a accordé l'homologation peut à tout moment vérifier les méthodes de contrôle de la conformité utilisées dans chaque unité de production. La fréquence normale de ces vérifications doit être d'une tous les deux ans.

9. SANCTIONS POUR NON-CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION

9.1. L'homologation délivrée pour un type de véhicule conformément au présent Règlement peut être retirée si la prescription énoncée au paragraphe 7.1 ci-dessus n'est pas satisfaite .

9.2. Si une Partie contractante à l'Accord appliquant le présent Règlement retire une homologation qu'elle a précédemment accordée, elle est tenue d'en aviser immédiatement les autres Parties contractantes appliquant ledit Règlement, au moyen d'une copie de la fiche d'homologation portant à la fin, en gros caractères, la mention signée et datée "HOMOLOGATION RETIRÉE".

10. ARRÊT DÉFINITIF DE LA PRODUCTION

Si le titulaire d'une homologation arrête définitivement la production du type de véhicule homologué conformément au présent Règlement, il en informe l'autorité d'homologation de type qui a délivré l'homologation, laquelle, à son tour, en avise les autres Parties à l'Accord appliquant ledit Règlement, au moyen d'une copie de la fiche d'homologation portant à la fin, en gros caractères, la mention signée et datée "PRODUCTION ARRÊTÉE".

11. NOMS ET ADRESSES DES SERVICES TECHNIQUES CHARGÉS DES ESSAIS D'HOMOLOGATION ET DES AUTORITÉS D'HOMOLOGATION DE TYPE

Les Parties contractantes à l'Accord appliquant le présent Règlement communiquent au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies les noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation, des constructeurs autorisés à effectuer des essais et des autorités d'homologation de type qui délivrent l'homologation et auxquels doivent être envoyées les fiches d'homologation ou de refus ou de retrait d'homologation émises dans d'autres pays.

12. DISPOSITIONS TRANSITOIRES

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 pourra refuser d'accorder ou d'accepter une homologation de type en vertu dudit Règlement tel que modifié par la série 02 d'amendements.

12.2. À compter du 1er septembre 2023, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement ne seront plus tenues d'accepter les homologations de type établies conformément à la série 01 d'amendements, délivrées pour la première fois après le 1er septembre 2023, pour les véhicules dotés d'une chaîne de traction électrique à haute tension.

12.3. Les Parties contractantes appliquant le présent Règlement continueront de reconnaître les homologations de type délivrées au titre de la série 01 d'amendements audit Règlement, pour les véhicules non dotés d'une chaîne de traction électrique à haute tension.

12.4. Les Parties contractantes appliquant le présent Règlement ne pourront refuser d'accorder des homologations de type en vertu de l'une quelconque des précédentes séries d'amendements audit Règlement, ou d'accorder des extensions pour les homologations en question.

12.5. Nonobstant les dispositions transitoires ci-dessus, les Parties contractantes qui commencent à appliquer le présent Règlement après la date d'entrée en vigueur de la série d'amendements la plus récente ne sont pas tenues de reconnaître les homologations de type qui ont été accordées en application de l'une quelconque des précédentes séries d'amendements audit Règlement.

ANNEXE 1

Communication

[format maximal : A4 (210 × 297 mm)]



Émanant de : Nom de l'administration :
……
……

concernant (2) : Délivrance d'une homologation

Extension d'homologation
Refus d'homologation
Retrait d'homologation
Arrêt définitif de la production

d'un type de véhicule en ce qui concerne l'installation de dispositifs d'éclairage et de signalisation lumineuse, en application du Règlement nº 137

Nº d'homologation…… Nº d'extension ……

1. Marque de fabrique ou de commerce du véhicule à moteur……

2. Type du véhicule ……

3. Nom et adresse du constructeur ……
……

4. Le cas échéant, nom et adresse du représentant de constructeur
……

5. Brève description du type de véhicule (structure, dimensions, formes et matériaux constitutifs) ……
……

5.1. Description du système de protection installé dans le véhicule ……
……

5.2. Description des aménagements ou garnitures intérieurs susceptibles d'influer sur les essais……

5.3. Emplacement de la source d'énergie électrique……

6. Emplacement du moteur : avant/arrière/central[2]

7. Conduite : traction avant/propulsion arrière[2]

(1) Numéro distinctif du pays qui a délivré/étendu/refusé/retiré l'homologation (voir les dispositions du Règlement relatives à l'homologation).
(2) Biffer les mentions inutiles.

8. Masse du véhicule soumis aux essais :

   Essieu avant : .....

   Essieu arrière : .....

   Total : .....

9. Véhicule présenté pour homologation le.....

10. Service technique chargé des essais d'homologation .....

11. Date du procès-verbal délivré par ce service .....

12. Numéro du procès-verbal délivré par ce service.....

13. Homologation accordée/refusée/étendue/retirée[2]

14. Emplacement de la marque d'homologation sur le véhicule .....

15. Fait à .....

16. Date.....

17. Signature.....

18. Les documents suivants, sur lesquels a été porté le numéro d'homologation indiqué ci-dessus, sont annexés à la présente communication.....

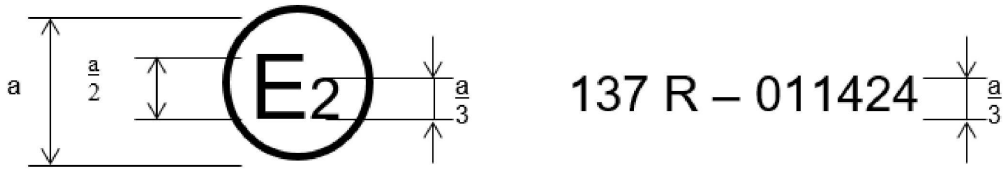
    (Photographies et/ou diagrammes et dessins permettant l'identification générale du/des type(s) de véhicule et des variantes possibles qui font l'objet de l'homologation)

ANNEXE 2

Exemples de marques d'homologation

MODÈLE A

(Voir par. 4.4 du présent Règlement)

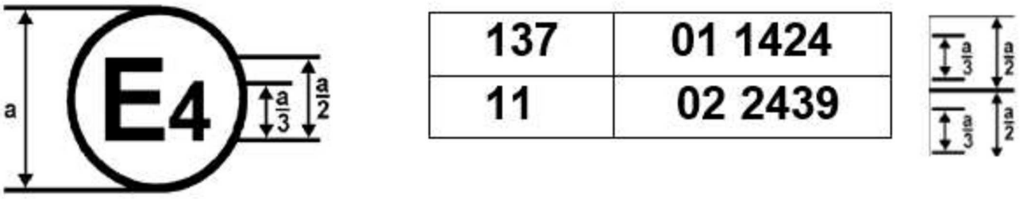


a = 8 mm min.

La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un véhicule, indique que le type de ce véhicule a été homologué en France (E2) en ce qui concerne la protection des occupants en cas de choc avant, en application du Règlement n° 137 sous le numéro d'homologation 011424. Le numéro d'homologation indique que l'homologation a été délivrée conformément aux prescriptions du Règlement n° 137 série 01 d'amendements.

MODÈLE B

(Voir par. 4.5 du présent Règlement)



a = 8 mm min.

La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un véhicule, indique que le type de ce véhicule a été homologué aux Pays-Bas (E4), en application des Règlements n° 137 et 11 ([1]). Les deux premiers chiffres des numéros d'homologation signifient qu'aux dates où les homologations respectives ont été délivrées, le Règlement n° 137 comprenait la série 01 d'amendements et le Règlement n° 11 comprenait la série 02 d'amendements.

([1]) Le second numéro n'est donné qu'à titre d'exemple.

ANNEXE 3

Procédure d'essai

Cet essai a pour objet de vérifier que le véhicule satisfait aux conditions énoncées au paragraphe 5.2 du Règlement.

1. Installation et préparation du véhicule

1.1. Aire d'essai

L'aire d'essai doit être suffisamment vaste pour que l'on puisse y aménager la piste de lancement, la barrière et les installations techniques nécessaires à l'essai. La partie finale de la piste, au minimum 5 m avant le butoir, doit être horizontale, plane et lisse.

1.2. Barrière

La barrière est constituée par un bloc de béton armé, ayant une largeur frontale minimale de 3 m et une hauteur minimale de 1,5 m. L'épaisseur de la barrière est déterminée de telle sorte que le poids de celle-ci soit d'au moins 70 t. La face frontale doit être plate, verticale et perpendiculaire à l'axe de la piste de lancement. Elle doit être recouverte de contreplaqué en bon état de 20 ± 2 mm d'épaisseur. Une structure ou une plaque métallique d'au moins 25 mm d'épaisseur peut être mise entre le contreplaqué et la barrière. Une barrière ayant des caractéristiques différentes peut également être utilisée à condition que la superficie d'impact de la barrière reste supérieure à l'aire d'écrasement frontal du véhicule soumis à l'essai et que les résultats restent équivalents.

1.3. Orientation de la barrière

1.3.1. Alignement du véhicule par rapport à la barrière

Il doit atteindre l'obstacle selon une trajectoire perpendiculaire à la paroi à heurter ; le désalignement latéral maximal admis entre la ligne médiane verticale de la paroi avant du véhicule et la ligne médiane verticale de la paroi à heurter est de ±30 cm.

1.4. État du véhicule

1.4.1. Spécifications générales

Le véhicule soumis à l'essai doit être représentatif de la production en série du véhicule, avec tout l'équipement installé normalement et être en état de marche normal. On peut remplacer certains composants par des masses équivalentes lorsqu'une telle substitution n'a manifestement aucun effet sensible sur les résultats mesurés conformément au paragraphe 6 ci-dessous.

Il doit être possible, après concertation entre le constructeur et le service technique, de modifier le système d'alimentation en carburant de telle façon qu'une quantité suffisante de carburant puisse être utilisée pour faire fonctionner le moteur ou le système de conversion de l'énergie électrique.

1.4.2. Masse du véhicule

1.4.2.1. Pour l'essai, la masse du véhicule présenté doit être la masse à vide en ordre de marche ;

1.4.2.2. Le réservoir de carburant doit être rempli d'une quantité d'eau d'une masse équivalant à 90 % de celle d'un plein de carburant selon les spécifications du constructeur avec une tolérance de ±1 % ;

Cette prescription ne s'applique pas aux réservoirs d'hydrogène.

1.4.2.3. Tous les autres circuits (freins, refroidissement, …) peuvent être vides, mais la masse des liquides doit être compensée ;

1.4.2.4. Si la masse de l'appareillage de mesure à bord du véhicule dépasse les 25 kg autorisés, elle peut être compensée par des réductions n'ayant aucun effet sensible sur les résultats mesurés conformément au paragraphe 6 ci-après ;

1.4.2.5. La masse de l'appareillage de mesure ne doit pas modifier la charge de référence sur chaque essieu de plus de 5 %, la valeur absolue de chaque écart ne dépassant pas 20 kg.

1.4.2.6. La masse du véhicule établie selon les dispositions du paragraphe 1.4.2.1 ci-dessus doit être indiquée dans le procès-verbal.

1.4.3. Aménagements de l'habitacle

1.4.3.1. Position du volant

Le volant, s'il est réglable, doit être placé dans la position normale prévue par le constructeur ou, en l'absence de recommandation particulière du constructeur, dans la position médiane de la plage de réglage. À la fin du déplacement propulsé, le volant doit rester libre, ses rayons étant dans la position prévue par le constructeur pour la marche avant en ligne droite du véhicule.

1.4.3.2. Vitres

Les vitres mobiles du véhicule sont en position fermée. Pour les mesures en cours d'essai et en accord avec le constructeur, elles peuvent être baissées à condition que la position de la manivelle de commande corresponde à la position fermée.

1.4.3.3. Levier de changement de vitesse

Le levier de changement de vitesse doit être au point mort. Si le véhicule est mû par son propre moteur, la position du levier de changement de vitesse doit être définie par le constructeur.

1.4.3.4. Pédales

Les pédales doivent être dans leur position normale de repos. Si elles sont réglables, elles doivent être placées dans la position médiane à moins qu'une autre position ne soit indiquée par le constructeur.

1.4.3.5. Portes

Les portes doivent être fermées mais non verrouillées.

1.4.3.5.1. Dans le cas d'un véhicule équipé d'un système de verrouillage automatique des portes, le système doit être activé au début de la propulsion du véhicule afin de verrouiller les portes automatiquement avant la collision. Au choix du constructeur, les portes doivent pouvoir être verrouillées manuellement avant le début de la propulsion du véhicule.

1.4.3.5.2. Lorsqu'un système de verrouillage automatique des portes a été installé en option et/ou peut être désactivé par le conducteur, l'une des deux procédures ci-après doit être appliquée au choix du constructeur :

1.4.3.5.2.1. Le système doit être activé au début de la propulsion du véhicule afin de verrouiller les portes automatiquement avant la collision. Au choix du constructeur, les portes doivent pouvoir être verrouillées manuellement avant le début de la propulsion du véhicule ;

1.4.3.5.2.2. Les portes latérales du côté conducteur doivent être déverrouillées et le système désactivé pour ces portes ; pour les portes latérales du côté passager, le système peut être activé au début de la propulsion du véhicule afin de verrouiller ces portes automatiquement avant la collision. Au choix du constructeur, les portes doivent pouvoir être verrouillées manuellement avant le début de la propulsion du véhicule. Cette condition est considérée comme remplie si les portes verrouillées et non verrouillées sont inversées.

1.4.3.6. Toit ouvrant

Si le véhicule est équipé d'un toit ouvrant ou amovible, celui-ci doit être installé et en position fermée. Pour les mesures en cours d'essai et en accord avec le constructeur, il peut être ouvert.

1.4.3.7. Pare-soleil

Les pare-soleil doivent être rabattus.

1.4.3.8. Rétroviseur

Le rétroviseur intérieur doit être en position normale d'utilisation.

1.4.3.9. Accoudoirs

S'ils sont mobiles, les accoudoirs à l'avant et à l'arrière du véhicule doivent être abaissés sauf si cela n'est pas possible en raison de la position des mannequins dans le véhicule.

1.4.3.10. Appuie-tête

Les appuie-tête réglables en hauteur doivent être dans la position appropriée définie par le constructeur. En l'absence de recommandation particulière du constructeur, les appuie-tête doivent être dans la position la plus élevée pour le mannequin homme du 50e centile et dans la position la plus basse pour le mannequin femme du 5e centile.

1.4.3.11. Sièges

1.4.3.11.1. Position du siège du conducteur

Les sièges réglables dans le sens de la longueur doivent être placés de telle sorte que leur point H, déterminé par la méthode indiquée à l'annexe 6, soit en position médiane ou dans la position de verrouillage la plus proche de celle-ci et à la hauteur définie par le constructeur (s'ils sont réglables indépendamment en hauteur). Dans le cas d'une banquette, on prend pour référence le point H de la place du conducteur.

1.4.3.11.2. Position du siège du passager avant

Les sièges réglables dans le sens de la longueur doivent être placés de telle sorte que leur point H, déterminé par la méthode indiquée à l'annexe 6, soit :

a) Dans la position indiquée par le constructeur, qui doit être située à l'avant de la position de réglage médiane ; ou

b) En l'absence de recommandation particulière du constructeur, aussi proche que possible d'une position médiane entre la position la plus en avant du siège et la position centrale de réglage de ce dernier.

Les éventuelles parties réglables du siège doivent se trouver dans la position indiquée par le constructeur. En l'absence de recommandation particulière du constructeur, les parties réglables (par exemple, longueur et inclinaison de l'assise du siège) doivent être dans la position la plus en arrière ou la plus basse possible.

1.4.3.11.3. Position du dossier des sièges avant

S'ils sont réglables, les dossiers doivent être réglés de telle sorte que l'inclinaison du torse du mannequin soit aussi proche que possible de celle recommandée par le constructeur pour un usage normal ou, en l'absence de recommandation particulière du constructeur, incliné de 25° vers l'arrière par rapport à la verticale. Pour le mannequin femme du 5e centile, le dossier peut avoir une inclinaison différente si cela est nécessaire pour respecter les prescriptions du paragraphe 3.1 de l'annexe 5.

1.4.3.11.4. Sièges arrière

S'ils sont réglables, les sièges ou la banquette arrière doivent être dans la position la plus reculée possible.

1.4.4. Réglage de la chaîne de traction électrique

1.4.4.1. Procédures de réglage de l'état de charge.

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

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

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

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

1.4.4.1.3. Lorsque le véhicule est soumis à l'essai, le niveau de charge ne doit pas être inférieur à 95 % du niveau de charge visé aux paragraphes 1.4.4.1.1 et 1.4.4.1.2 dans le cas des SRSEE conçus pour être chargés depuis l'extérieur, et il ne doit pas être inférieur à 90 % du niveau de charge visé aux paragraphes 1.4.4.1.1 et 1.4.4.1.2 dans le cas des SRSEE conçus pour être chargés uniquement au moyen d'une source d'énergie embarquée. L'état de charge doit être confirmé au moyen d'une méthode prévue par le constructeur.

1.4.4.2. La chaîne de traction électrique doit pouvoir être mise sous tension avec ou sans l'aide des sources d'énergie électrique initiales (alternateur, SRSEE ou système de conversion de l'énergie électrique, par exemple), mais :

1.4.4.2.1. Sous réserve de l'accord du service technique et du constructeur, il doit être possible de procéder à l'essai alors que tout ou partie de la chaîne de traction électrique n'est pas sous tension, pour autant que cela ne fausse pas le résultat de l'essai. Dans le cas où la chaîne de traction électrique n'est que partiellement sous tension, la protection contre tout choc électrique doit être obtenue soit par des moyens physiques soit par résistance d'isolement et des moyens supplémentaires appropriés.

1.4.4.2.2. Si la chaîne de traction est équipée d'une fonction de déconnexion automatique, il doit être possible, à la demande du constructeur, de l'activer pour l'essai. Dans ce cas, il doit être démontré que la déconnexion automatique se serait produite pendant l'essai de choc. Cela suppose le déclenchement automatique du signal ainsi que la coupure galvanique, compte tenu des conditions constatées pendant le choc.

2. Mannequins

2.1. Sièges avant

2.1.1. Un mannequin du type Hybrid III homme du 50e centile ([1]) réglé selon les spécifications propres à ce type est installé dans le siège du conducteur dans les conditions énoncées à l'annexe 5.

Un mannequin du type Hybrid III femme du 5e centile[1] réglé selon les spécifications propres à ce type est installé dans le siège du passager dans les conditions énoncées à l'annexe 5.

2.1.2. Pour l'essai, la voiture est équipée des systèmes de retenue prévus par le constructeur.

([1]) Le Groupe de travail de la sécurité passive (GRSP) a l'intention d'élaborer un additif à la Résolution mutuelle R.M.1 sur les mannequins pour essais de choc avant. En attendant l'additif en question, les spécifications techniques et les schémas détaillés du mannequin Hybrid III, présentant les principales dimensions d'un homme du 50e centile et d'une femme du 5e centile et les spécifications de réglage pour cet essai ont été déposés auprès du Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies et peuvent être consultés sur demande au secrétariat de la Commission économique pour l'Europe, Palais des Nations, Genève, Suisse.

3. Propulsion et trajectoire du véhicule

3.1. Le véhicule est mû soit par son propre moteur soit par tout autre dispositif de propulsion.

3.2. Au moment de l'impact, le véhicule ne doit plus être soumis à l'action d'aucun dispositif additionnel de guidage ou de propulsion auxiliaire.

3.3. La trajectoire du véhicule doit être telle qu'elle satisfasse aux exigences des paragraphes 1.2 et 1.3.1 ci-dessus.

4. Vitesse d'essai

Au moment de l'impact, le véhicule doit avoir une vitesse de 50 -0/+1 km/h. Toutefois, si l'essai a été effectué à une vitesse d'impact supérieure et que le véhicule répondait aux prescriptions, l'essai est considéré comme satisfaisant.

5. Mesures à effectuer sur les mannequins des sièges avant

5.1. Toutes les mesures nécessaires pour vérifier les critères de performance doivent s'effectuer à l'aide de chaînes de mesure correspondant aux spécifications de l'annexe 8.

5.2. Les différents paramètres doivent être relevés selon les chaînes de mesurage indépendantes de la CFC (classe de fréquence de la chaîne de mesurage) suivante :

5.2.1. Mesures dans la tête du mannequin

L'accélération (a) rapportée au centre de gravité est calculée à partir des composantes triaxiales de l'accélération mesurées avec une CFC de 1 000.

5.2.2. Mesures dans la nuque du mannequin

5.2.2.1. La force de traction axiale et l'effort de cisaillement avant/arrière à la jonction nuque/tête sont mesurés avec une CFC de 1 000.

5.2.2.2. Le moment fléchissant autour d'un axe latéral à la jonction nuque/tête est mesuré avec une CFC de 600.

5.2.3. Mesures dans le thorax du mannequin

L'enfoncement du thorax entre le sternum et la colonne vertébrale est mesuré avec une CFC de 180.

5.2.4. Mesures dans le fémur

5.2.4.1. La force de compression axiale est mesurée avec une CFC de 600.

6. Mesures à effectuer sur le véhicule

6.1. Pour permettre d'effectuer l'essai simplifié décrit à l'annexe 7, la courbe de décélération de la structure doit être déterminée d'après les valeurs données par les accéléromètres longitudinaux placés à la base du montant milieu du véhicule avec une CFC de 180 à l'aide de chaînes de mesurage correspondant aux prescriptions de l'annexe 8 ;

6.2. La courbe de vitesse à utiliser durant la procédure d'essai décrite à l'annexe 7 doit être obtenue grâce à l'accéléromètre longitudinal placé au montant milieu.

7. Procédures équivalentes

7.1. D'autres procédures peuvent être autorisées à la discrétion de l'autorité d'homologation de type, à condition que leur équivalence puisse être prouvée. Un rapport décrivant la méthode utilisée et les résultats obtenus ou la raison pour laquelle l'essai n'a pas été effectué doit être joint aux documents d'homologation.

7.2. Il appartient au fabricant ou à son représentant qui souhaite voir utiliser une autre méthode de démontrer qu'elle est équivalente.

ANNEXE 4

Critères de performance

1. Critère de performance de la tête (HPC_{36})

1.1. On considère qu'il est satisfait au critère de performance de la tête (HPC_{36}) lorsque, durant l'essai, la tête n'entre en contact avec aucun composant du véhicule.

1.2. Si, durant l'essai, la tête entre en contact avec un quelconque composant du véhicule, on procède au calcul du HPC, sur la base de l'accélération (a) mesurée conformément au paragraphe 5.2.1 de l'annexe 3, au moyen de la formule suivante :

$$HPC = (t_2 - t_1)\left[\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2} a\,dt\right]^{2,5}$$

dans laquelle :

1.2.1. « a » correspond à l'accélération résultante mesurée conformément au paragraphe 5.2.1 de l'annexe 3 ; il s'exprime en unités de gravité, g (1 g = 9,81 m/s^2) ;

1.2.2. Si le début du contact de la tête peut être déterminé de manière satisfaisante, t_1 et t_2 sont les deux instants, exprimés en secondes, définissant l'intervalle de temps écoulé entre le début du contact de la tête et la fin de l'enregistrement pour lequel la valeur du HPC est maximale ;

1.2.3. Si le début du contact de la tête ne peut être déterminé, t_1 et t_2 sont les deux instants, exprimés en secondes, définissant l'intervalle de temps écoulé entre le début et la fin de l'enregistrement, pour lequel la valeur du HPC est maximale ;

1.2.4. Les valeurs du HPC pour lequel l'intervalle de temps (t_1-t_2) est supérieur à 36 ms ne sont pas prises en compte dans le calcul de la valeur maximale.

1.3. La valeur de l'accélération résultante de la tête pendant l'impact vers l'avant qui est dépassée de manière cumulative pendant 3 ms est calculée sur la base de l'accélération résultante de la tête mesurée conformément au paragraphe 5.2.1 de l'annexe 3.

2. Critères de lésion de la nuque

2.1. Ces critères sont déterminés par la force de traction axiale et l'effort de cisaillement avant/arrière à la jonction tête/nuque, exprimés en kN et mesurés conformément aux dispositions du paragraphe 5.2.2 de l'annexe 3.

2.2. Le critère de moment fléchissant de la nuque est déterminé par le moment fléchissant, exprimé en Nm, autour d'un axe latéral à la jonction tête/nuque et mesuré conformément aux dispositions du paragraphe 5.2.2 de l'annexe 3.

3. Critère de compression du thorax (THCC) et critère de viscosité (V * C)

3.1. Le critère de compression du thorax est déterminé par la valeur absolue de la déformation du thorax, exprimée en mm et mesurée conformément au paragraphe 5.2.3 de l'annexe 3.

3.2. Le critère de viscosité (V * C) est calculé comme le produit instantané de la compression et du taux d'écrasement du sternum, mesuré conformément aux dispositions au paragraphe 5 de la présente annexe et 5.2.3 de l'annexe 3.

4. Critère de force du fémur (FFC)

4.1. Ce critère est déterminé par la force de compression, exprimée en kN, exercée axialement sur chacun des fémurs du mannequin et mesurée conformément au paragraphe 5.2.4 de l'annexe 3.

5. Méthode de calcul du critère de viscosité (V * C) pour le mannequin du type Hybrid III

5.1. Le critère de viscosité est calculé comme le produit instantané de la compression et du taux d'écrasement du sternum. Tous deux sont tirés de la mesure de l'écrasement du sternum.

5.2. La réponse à l'écrasement du sternum est filtrée une fois selon la CFC 180. La compression au moment t est calculée à partir de ce signal filtré, selon la formule suivante :

$C(t) = D(t) / \text{constante}$,

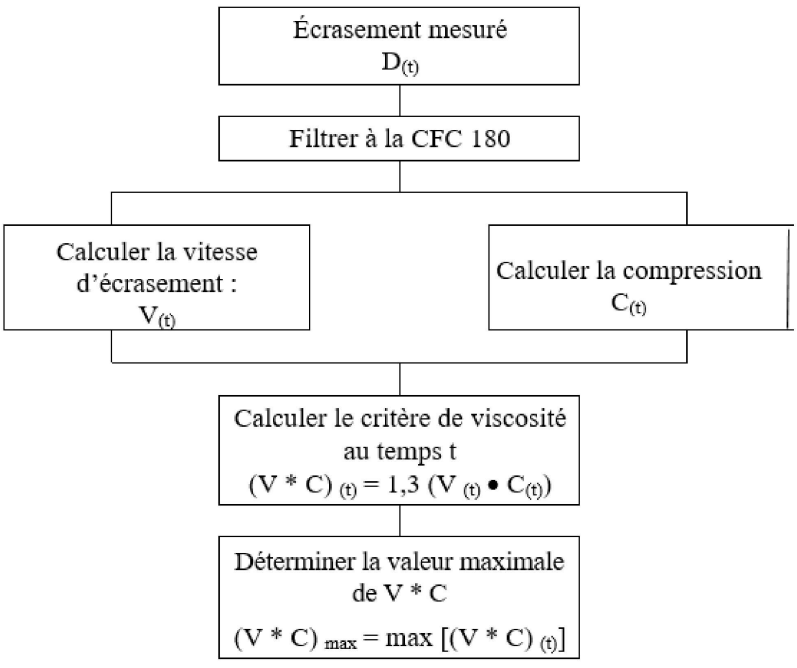
où constante mannequin homme = 0,229 pour le mannequin HIII 50e,

et constante mannequin femme = 0,187 pour le mannequin HIII 5e.

La vitesse d'écrasement du sternum à l'instant t est calculée à partir de l'écrasement filtré selon la formule suivante :

$$V_{(t)} = \frac{8\left(D_{(t+1)} - D_{(t-1)}\right) - \left(D_{(t+2)} - D_{(t-2)}\right)}{12\partial t}$$

Où $D_{(t)}$ correspond à l'écrasement à l'instant t en mètres et ∂t au laps de temps exprimé en secondes qui s'est écoulé entre les mesures d'écrasement. La valeur maximale de ∂t s'élève à 1,25 x 10^{-4} secondes. Le diagramme ci-dessous indique la méthode de calcul :



ANNEXE 5

Emplacement et installation des mannequins et réglage des systèmes de retenue

1. Emplacement des mannequins

1.1. Sièges séparés

Le plan de symétrie du mannequin doit coïncider avec le plan médian vertical du siège.

1.2. Banquette avant

1.2.1. Conducteur

Le plan de symétrie du mannequin doit se trouver dans le plan vertical passant par le centre du volant et être parallèle au plan médian longitudinal du véhicule. Si la place assise est déterminée par la forme de la banquette, cette place doit être considérée comme un siège séparé.

1.2.2. Passager latéral

Le plan de symétrie du mannequin doit être symétrique à celui du mannequin assis à la place du conducteur par rapport au plan médian longitudinal du véhicule. Si la place assise est déterminée par la forme de la banquette, cette place doit être considérée comme un siège séparé.

1.3. Banquette avant destinée aux passagers (conducteur non compris)

Les plans de symétrie du mannequin doivent coïncider avec les plans médians des places assises définies par le constructeur.

2. Installation du mannequin du type Hybrid III homme du 50^{e} centile sur le siège du conducteur

2.1. Tête

Le panneau transverse des appareils de mesure installé dans la tête doit être en position horizontale à 2,5° près. Pour mettre à niveau la tête du mannequin d'essai dans les véhicules munis de sièges droits avec dossier non réglable, on doit procéder aux diverses opérations suivantes. En premier lieu, régler la position du point H dans les limites indiquées au paragraphe 2.4.3.1 ci-après afin de mettre à niveau ledit panneau. Si celui-ci n'est pas encore à niveau, régler l'angle pelvien du mannequin dans les limites établies au paragraphe 2.4.3.2 ci-après. Si le panneau n'est toujours pas à niveau, régler le support de la nuque du mannequin du minimum nécessaire pour qu'il soit en position horizontale à 2,5° près.

2.2. Bras

2.2.1. Le conducteur doit avoir les bras adjacents au torse, les axes médians étant aussi proches que possible de la verticale.

2.3. Mains

2.3.1. Les paumes du mannequin occupant la place du conducteur doivent être en contact avec le bord extérieur du volant au niveau de l'axe médian horizontal du bord du volant. Les pouces doivent être posés sur le bord du volant et y être légèrement fixés à l'aide d'un ruban adhésif, de sorte que si la main du mannequin subit une force ascendante comprise entre 9 N et 22 N, le ruban laisse la main se dégager du volant.

2.4. Torse

2.4.1. Dans les véhicules équipés de banquettes, la partie supérieure du torse du mannequin occupant la place du conducteur doit être appuyée contre le dossier. Le plan sagittal médian de ce mannequin doit être vertical et parallèle à l'axe médian longitudinal du véhicule et passer par le centre du bord du volant.

2.4.2. Dans les véhicules équipés de sièges individuels, la partie supérieure du torse du mannequin occupant la place du conducteur doit être appuyée contre le dossier du siège. Le plan sagittal médian de ce mannequin doit être vertical et coïncider avec l'axe médian longitudinal du siège individuel.

2.4.3. Partie inférieure du torse

2.4.3.1. Point H

Le point H du mannequin occupant la place du conducteur doit coïncider, avec une tolérance de 13 mm dans les sens vertical et horizontal, avec un point situé à 6 mm au-dessous de la position du point H déterminée selon la procédure indiquée à l'annexe 6, si ce n'est que la longueur des segments de la partie inférieure de la jambe et de la cuisse de la machine servant à calculer le point H doit être réglée sur 414 et 401 mm respectivement, au lieu de 417 et 432 mm.

2.4.3.2. Angle pelvien

Déterminé à l'aide du dessin 78051-532 de la cale étalon d'angle pelvien introduit à titre de référence dans la pièce 572, qui est insérée dans le trou de positionnement du point H du mannequin, cet angle mesuré sur la surface plate de 76,2 mm (3 pouces) de la cale étalon par rapport à l'horizontale doit être de 22,5° ± 2,5° .

2.5. Jambes

La partie supérieure des jambes du mannequin occupant la place du conducteur doit reposer sur le coussin des sièges dans la mesure où le positionnement des pieds le permet. La distance initiale entre les surfaces extérieures des points d'attache des genoux doit être de 270 mm ± 10 mm. Dans la mesure du possible, la jambe gauche du mannequin occupant la place du conducteur doit être dans des plans longitudinaux verticaux. Dans la mesure du possible, la jambe droite de ce mannequin doit être dans un plan vertical. Un réglage final pour placer les pieds dans la position prévue au paragraphe 2.6 pour les diverses configurations d'habitacle est autorisé.

2.6. Pieds

2.6.1. Le pied droit du mannequin occupant la place du conducteur doit reposer sur l'accélérateur non enfoncé, l'arrière du talon reposant sur le plancher dans le plan de la pédale. Si le pied ne peut être placé sur la pédale d'accélérateur, il doit être posé perpendiculairement au tibia et aussi près que possible de l'axe médian de la pédale, l'arrière du talon reposant sur le plancher. Le talon du pied gauche doit être placé le plus en avant possible et reposer sur le plancher. Le pied gauche doit être posé aussi à plat que possible sur la partie oblique du plancher. L'axe médian longitudinal du pied gauche doit être en position aussi parallèle que possible à l'axe médian longitudinal du véhicule. Pour les véhicules équipés d'un repose-pied, il doit être possible, à la demande du constructeur, de placer le pied gauche sur le repose-pied. Dans ce cas, la position du pied gauche est définie par le repose-pied.

2.7. Les appareils de mesure installés ne doivent influer en aucune manière sur le déplacement du mannequin au moment du choc.

2.8. La température des mannequins et des instruments de mesure doit être stabilisée avant l'essai et maintenue dans toute la mesure possible entre 19 et 22,2 °C.

2.9. Vêtement du mannequin HIII 50e

2.9.1. Le mannequin appareillé doit être vêtu d'un maillot en coton extensible moulant à manches courtes et de pantalons à mi-mollet, comme le prévoit la spécification FMVSS 208, dessins 78051-292 et 293 ou leur équivalent.

2.9.2. Une chaussure de taille 11XW, conforme aux spécifications de la norme militaire américaine MIL-S 13192, révision P, quant à ses dimensions et à l'épaisseur de la semelle et du talon, et dont le poids est de 0,57 ± 0,1 kg est placée et fixée à chaque pied du mannequin d'essai.

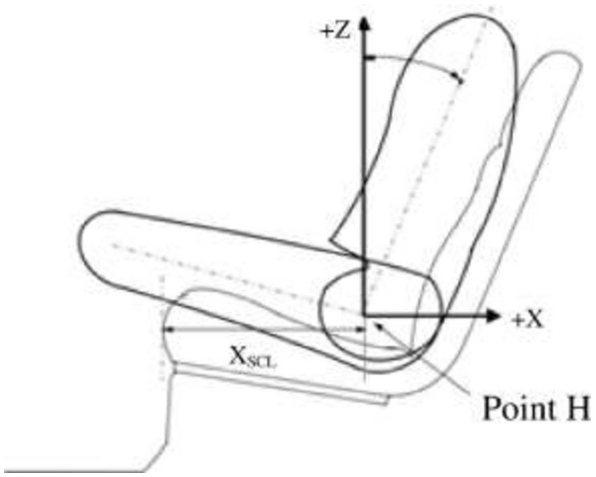
3. Installation du mannequin du type Hybrid III femme du 5e centile sur le siège du passager

Les dimensions longitudinale et verticale du point H sont représentées par les coordonnées (X_{50eM}, Z_{50eM}) et les dimensions longitudinale et verticale du point H 5e, par les coordonnées (X_{5eF}, Z_{5eF}). X_{SCL} est la distance horizontale entre le point H et le point le plus en avant du coussin du siège (voir fig. 1). La formule ci-dessous permet de calculer le point H 5e. On notera que X_{5eF} doit toujours être plus en avant que X_{50eM}.

$$X_{5eF} = X_{50eM} + (93\ mm - 0{,}323 \times X_{SCL})$$

$$Z_{5eF} = Z_{50eM}$$

Figure 1



3.1. Tête

Le panneau transverse des appareils de mesure installé dans la tête doit être en position horizontale à 2,5° près. Pour mettre à niveau la tête du mannequin d'essai dans les véhicules munis de sièges droits avec dossier non réglable, on doit procéder aux diverses opérations suivantes. En premier lieu, régler la position du point H 5e dans les limites indiquées au paragraphe 3.4.3.1 ci-après afin de mettre à niveau ledit panneau. Si celui-ci n'est pas encore à niveau, régler l'angle pelvien du mannequin dans les limites établies au paragraphe 3.4.3.2 ci-après. Si le panneau n'est toujours pas à niveau, régler le support de la nuque du mannequin du minimum nécessaire pour qu'il soit en position horizontale à 2,5° près.

3.2. Bras

3.2.1. Le passager doit avoir les bras en contact à la fois avec le dossier du siège et ses propres flancs.

3.3. Mains

3.3.1. Les paumes du mannequin occupant la place du passager doivent être en contact avec l'extérieur des cuisses. Le petit doigt doit toucher le coussin du siège.

3.4. Torse

3.4.1. Dans les véhicules équipés de banquettes, la partie supérieure du torse du mannequin occupant la place du passager doit être appuyée contre le dossier. Le plan sagittal médian de ce mannequin doit être vertical et parallèle à l'axe médian longitudinal du véhicule et à la même distance de l'axe médian longitudinal du véhicule que le plan sagittal médian du mannequin occupant la place du conducteur.

3.4.2. Dans les véhicules équipés de sièges individuels, la partie supérieure du torse du mannequin occupant la place du passager doit être appuyée contre le dossier du siège. Le plan sagittal médian de ce mannequin doit être vertical et coïncider avec l'axe médian longitudinal du siège individuel.

3.4.3. Partie inférieure du torse

3.4.3.1. Point H 5e

Le point H 5e du mannequin occupant la place du passager doit coïncider, avec une tolérance de 13 mm dans le sens horizontal, avec la position du point H 5e déterminée selon la procédure énoncée à l'annexe 6 et au paragraphe 3 ci-dessus.

3.4.3.2. Angle pelvien

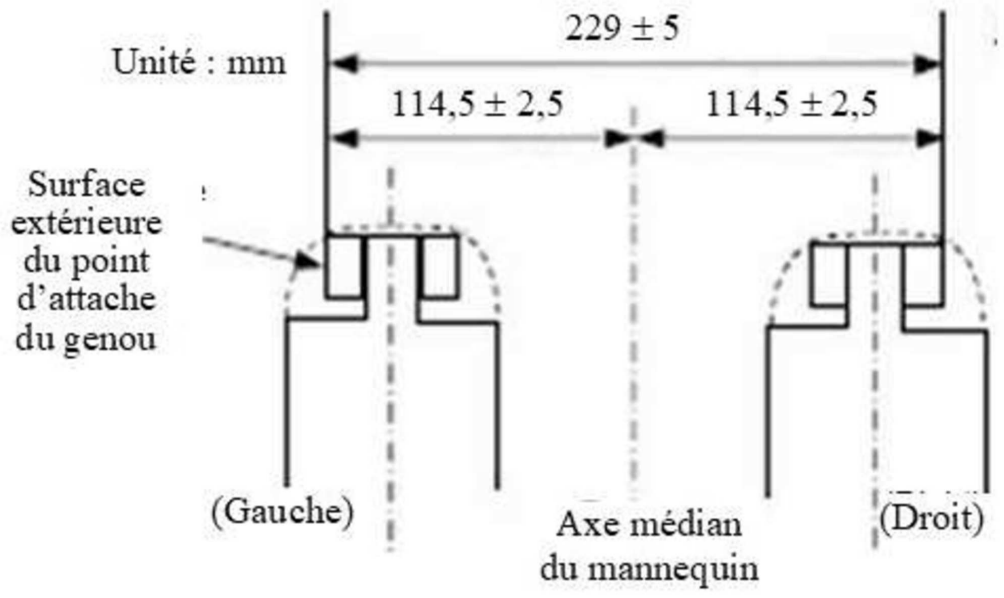
Déterminé à l'aide du dessin 78051-532 de la cale étalon d'angle pelvien introduit à titre de référence dans la pièce 572, qui est insérée dans le trou de positionnement du point H du mannequin, cet angle mesuré sur la surface plate de 76,2 mm (3 pouces) de la cale étalon par rapport à l'horizontale doit être de 20° ± 2,5°.

3.5. Jambes

La partie supérieure des jambes du mannequin occupant la place du passager doit reposer sur le coussin des sièges dans la mesure où le positionnement des pieds le permet. La distance initiale entre les surfaces extérieures des points d'attache des genoux doit être de 229 mm ± 5 mm (voir fig. 2). Dans la mesure du possible, les deux jambes du mannequin occupant la place du passager doivent être dans des plans longitudinaux verticaux. Un réglage final pour placer les pieds dans la position prévue au paragraphe 3.6 pour les diverses configurations d'habitacle est autorisé.

Figure 2

Distance initiale du genou pour le mannequin du type Hybrid III femme du 5e centile



3.6. Pieds

3.6.1. Les jambes doivent être placées aussi loin que possible de l'avant du coussin du siège, tandis que les cuisses sont maintenues en contact avec le coussin, comme le montre la figure a). Comme le montre la figure b), chaque jambe est abaissée jusqu'à ce que le pied entre en contact avec le plancher, tandis que le pied et le tibia sont maintenus à angle droit l'un par rapport à l'autre et que l'angle d'inclinaison de la cuisse ne change pas. Lorsque chaque talon est en contact avec le plancher, le pied doit être soumis à une rotation telle que les orteils entrent autant que possible en contact avec le plancher, comme le montre la figure c).

S'il n'est pas possible de mettre chaque pied en contact avec le plancher, le pied doit être abaissé jusqu'à ce que le mollet entre en contact avec l'avant du coussin ou que l'arrière du pied entre en contact avec l'intérieur du véhicule. Le pied doit être maintenu autant que possible parallèle au plancher, comme on le voit sur la figure d).

Dans le cas où un élément du véhicule fait obstacle, il convient de faire pivoter le pied au minimum autour du tibia. Si l'obstacle est toujours présent, on fait pivoter le fémur afin de l'éviter ou d'atténuer le problème. Le pied doit être déplacé vers l'intérieur ou l'extérieur tandis que la distance qui sépare les genoux reste la même.

Fig. a)

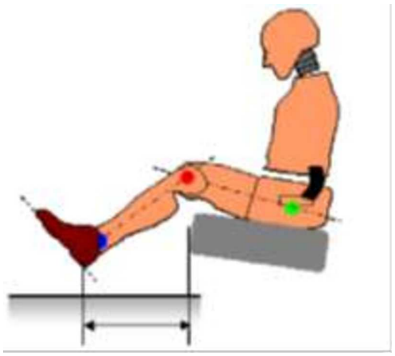


Fig. b)



Fig. c)

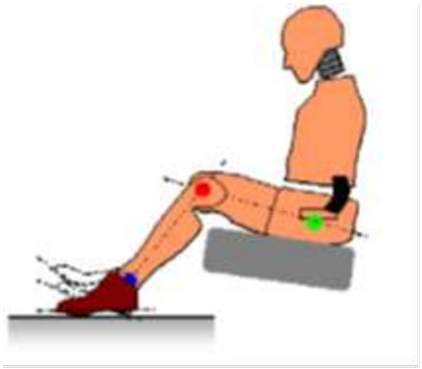


Fig. d)



3.7. Les instruments de mesure mis en place ne doivent avoir aucune influence sur le mouvement du mannequin au moment de l'impact.

3.8. La température des mannequins et des instruments de mesure est stabilisée avant l'essai et maintenue autant que possible entre 19 °C et 22,2 °C.

3.9. Vêtements du mannequin Hybrid III 5^{e}

3.9.1. Le mannequin appareillé doit être vêtu d'un maillot de coton extensible à manches courtes et de pantalons à mi-mollet comme indiqué dans la norme FMVSS 208, schémas 78051-292 et 293 ou leurs équivalents.

3.9.2. Une chaussure pour femme de la taille 7,5, répondant aux spécifications de la norme militaire américaine MIL-S-21711E, révision P, quant à ses dimensions, et à l'épaisseur de la semelle et du talon, et dont le poids est de 0,41 ± 0,09 kg, est placée et fixée à chaque pied du mannequin d'essai.

4. Réglage du dispositif de retenue

Le veston du mannequin doit être mis en place convenablement, de sorte que le point de fixation du support inférieur de la nuque soit au même niveau que l'ouverture du haut du veston. Le mannequin étant installé à la place désignée, comme indiqué aux paragraphes 2.1 à 2.6 et 3.1 à 3.6 ci-dessus, mettre en place la ceinture et l'attacher. Veiller à ce que la sangle abdominale ne soit pas relâchée. Tirer la sangle d'épaule depuis l'enrouleur à l'horizontale, jusqu'au niveau du centre du mannequin, et la laisser se remettre en place dans l'enrouleur. Répéter cette opération quatre fois. La sangle d'épaule doit être placée de sorte qu'elle ne tombe pas de l'épaule et qu'elle n'entre pas en contact avec la nuque. La ceinture doit être mise en place comme suit : pour le mannequin Hybrid III homme du 50^{e} centile, l'ouverture en haut du veston ne doit pas être entièrement masquée par la sangle ; pour le mannequin Hybrid III femme du 5^{e} centile, la sangle d'épaule doit passer entre les seins. Appliquer une tension de 9 à 18 N à la sangle abdominale. Si la ceinture est équipée d'un dispositif de relâchement de la tension, donner à la sangle d'épaule le maximum de mou recommandé par le constructeur pour un usage normal (voir le manuel d'utilisation du véhicule). Dans le cas contraire, laisser l'excédent de sangle d'épaule se rétracter dans l'enrouleur. Dans le cas où la ceinture de sécurité et ses points d'ancrage sont positionnés de telle manière que la ceinture ne se place pas comme il est prescrit plus haut, il est permis d'ajuster celle-ci manuellement et de la maintenir en place à l'aide d'un adhésif.

ANNEXE 6

Procédure de détermination du point H et de l'angle réel de torse pour les places assises des véhicules automobiles ([1])

Appendice 1 — Description du gabarit tridimensionnel point H (Gabarit 3-D H) ([1])

Appendice 2 — Système de référence à trois dimensions ([1])

Appendice 3 — Paramètres de référence des places assises ([1])

([1]) La procédure est décrite dans l'annexe 1 de la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (RE.3) (document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6).

ANNEXE 7

Procédure d'essai avec chariot

1. Préparatifs et mode opératoire

1.1. Chariot

Le chariot doit être construit de manière à ne présenter aucune déformation permanente après l'essai. Il doit être dirigé de façon que, au moment du choc, il ne s'écarte pas de plus de 5° dans le plan vertical et de 2° dans le plan horizontal.

1.2. État de la structure

1.2.1. Généralités

La structure soumise à l'essai doit être représentative des véhicules de série visés. Certains composants peuvent être remplacés ou enlevés à condition que cela n'ait manifestement aucun effet sur les résultats de l'essai.

1.2.2. Réglages

Les réglages doivent être conformes à ceux décrits au paragraphe 1.4.3 de l'annexe 3 du présent Règlement, en tenant compte des indications du paragraphe 1.2.1 ci-dessus.

1.3. Fixation de la structure

1.3.1. La structure doit être fermement fixée sur le chariot de façon qu'aucun déplacement relatif ne se produise au cours de l'essai.

1.3.2. La méthode utilisée pour fixer la structure sur le chariot ne doit pas avoir pour effet de renforcer les ancrages de sièges ou les dispositifs de retenue ou de produire une déformation anormale de la structure, quelle qu'elle soit.

1.3.3. Le dispositif de fixation recommandé est le suivant : la structure doit reposer sur des supports placés plus ou moins dans l'axe des roues ou, si possible, être fixée sur le chariot par les attaches du système de suspension.

1.3.4. L'angle formé par l'axe longitudinal du véhicule et la direction du mouvement du chariot doit être de 0° ± 2°.

1.4. Mannequins

Les mannequins et leur positionnement doivent être conformes aux spécifications données au paragraphe 2 de l'annexe 3.

1.5. Appareillage de mesure

1.5.1. Décélération de la structure

Les capteurs devant mesurer la décélération de la structure au moment du choc doivent être parallèles à l'axe longitudinal du chariot selon les spécifications données à l'annexe 8 (CFC 180).

1.5.2. Mesures à effectuer sur les mannequins

Toutes les mesures nécessaires pour vérifier les critères prescrits sont indiquées au paragraphe 5 de l'annexe 3.

1.6. Courbe de décélération de la structure

La courbe de décélération de la structure au cours de l'impact doit être telle que la courbe de « variation de la vitesse en fonction du temps » obtenue par intégration ne diffère en aucun point de plus de ±1 m/s de la courbe de référence de « variation de la vitesse en fonction du temps » du véhicule en question définie à l'appendice de la présente annexe. Un déplacement par rapport à l'axe des temps de la courbe de référence peut être utilisé pour obtenir la vitesse de la structure à l'intérieur du couloir.

1.7. Courbe de référence $\Delta V = f(t)$ du véhicule étudié

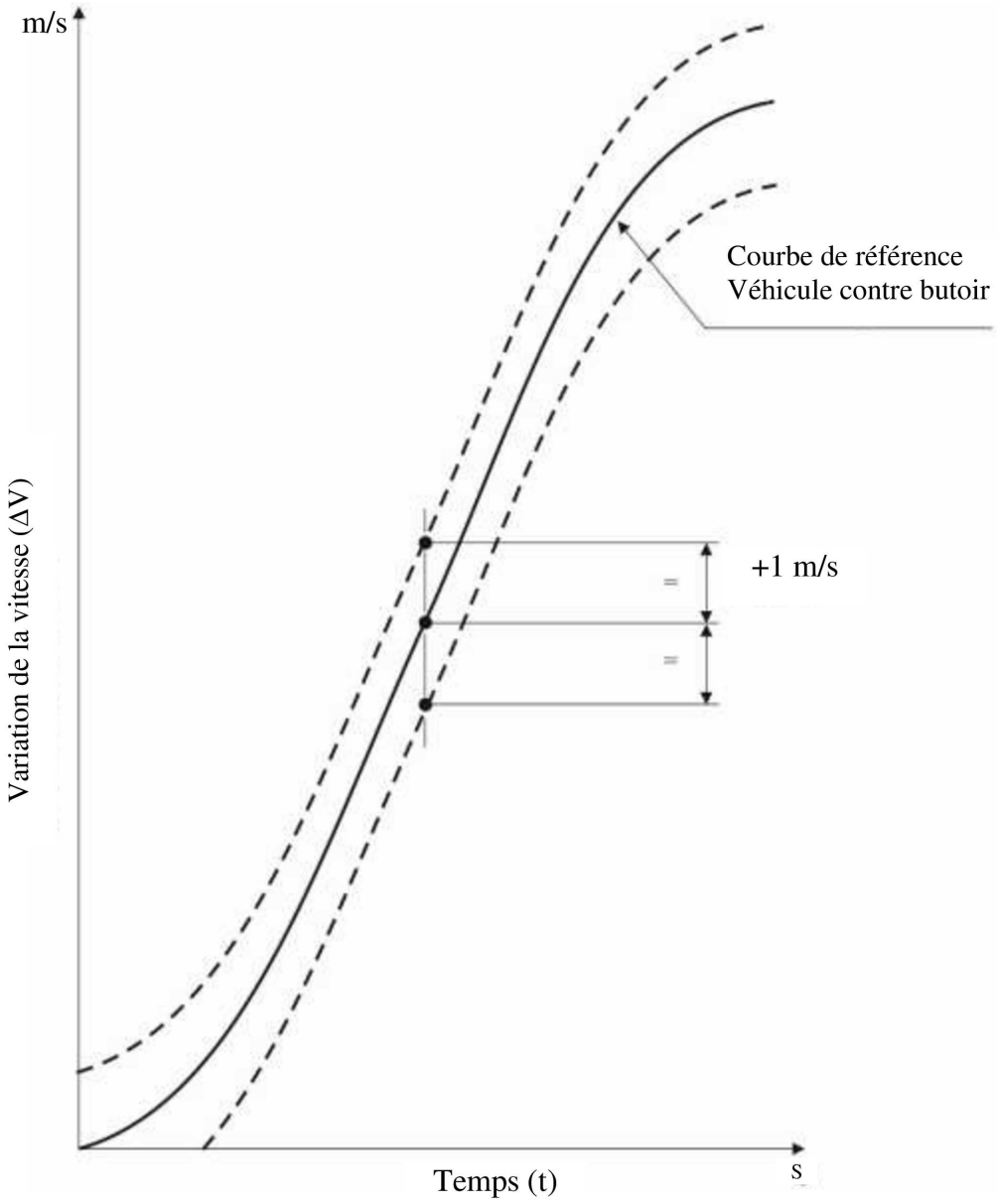
Cette courbe de référence est obtenue par intégration de la courbe de décélération du véhicule soumis à l'essai mesurée lors de l'essai de choc avant contre une barrière, selon les spécifications du paragraphe 6 de l'annexe 3 du présent Règlement.

1.8. Méthodes équivalentes

L'essai peut être réalisé par une autre méthode que celle de la décélération d'un chariot à condition d'être conforme aux prescriptions concernant le champ de variation de la vitesse qui sont énoncées au paragraphe 1.6 ci-dessus.

ANNEXE 7 — APPENDICE

Courbe d'équivalence – bande de tolérance pour la courbe ΔV = f(t)



ANNEXE 8

Technique de mesurage pour les essais de mesure: instrumentation

1. Définitions

1.1. Chaîne de mesurage

Une chaîne de mesurage comprend tous les éléments à partir du capteur (ou les capteurs dont les signaux de sortie sont combinés) jusqu'à et y compris toutes les procédures d'analyse qui pourraient modifier le contenu des données en fréquence ou en amplitude.

1.2. Capteur

Premier élément d'une chaîne de mesurage, il est utilisé pour convertir une grandeur physique à mesurer en une seconde grandeur (par exemple tension électrique) pouvant être traitée par les autres éléments de la chaîne de mesurage.

1.3. Classe d'amplitude de la chaîne de mesurage : CAC

L'appellation pour une chaîne de mesurage qui satisfait à certaines caractéristiques d'amplitude définies dans la présente annexe. Elle est désignée par un nombre qui a pour valeur la limite supérieure de l'étendue de mesurage.

1.4. Fréquences caractéristiques F_H, F_L, F_N

Ces fréquences sont définies par la figure 1 de la présente annexe.

1.5. Classe de fréquence de la chaîne de mesurage : CFC

La classe de fréquence est désignée par un nombre indiquant que la réponse en fréquence de la chaîne de mesurage se situe dans les limites définies à la figure 1 de la présente annexe. Ce nombre et la valeur de la fréquence F_H, en Hz, sont numériquement égaux.

1.6. Coefficient de sensibilité

La pente de la droite qui est la meilleure approximation des valeurs d'étalonnage, déterminée par la méthode des moindres carrés dans la classe d'amplitude de la chaîne de mesurage.

1.7. Facteur d'étalonnage d'une chaîne de mesurage

La valeur moyenne des coefficients de sensibilité évalués à des fréquences également réparties sur une échelle logarithmique entre

F_L et $\frac{F_H}{2,5}$.

1.8. Erreur de linéarité

Le rapport, en pourcentage, de l'écart maximal entre la valeur enregistrée lors de l'étalonnage et la valeur lue sur la droite définie au paragraphe 1.6 ci-dessus, à la limite supérieure de la classe d'amplitude de la chaîne de mesurage.

1.9. Sensibilité transversale

Le rapport du signal de sortie au signal d'entrée lorsque le capteur est soumis à une excitation perpendiculaire à l'axe de mesure. Il s'exprime en pourcentage de la sensibilité sur l'axe de mesure.

1.10. Temps de retard de phase

Le temps de retard de phase d'une chaîne de mesurage est égal au déphasage (exprimé en radians) d'un signal sinusoïdal, divisé par la pulsation de ce signal (exprimé en radians/seconde).

1.11. Environnement

L'ensemble, à un moment donné, de toutes les conditions et influences extérieures auxquelles la chaîne de mesurage est soumise.

2. Performances exigées

2.1. Erreur de linéarité

La valeur absolue de l'erreur de linéarité d'une chaîne de mesurage, à une fréquence quelconque comprise dans la CFC, doit être égale ou inférieure à 2,5 % de la valeur de la CAC, sur toute l'étendue de mesurage.

2.2. Amplitude en fonction de la fréquence

La courbe de réponse en fréquence d'une chaîne de mesurage doit se situer dans l'enveloppe donnée par la figure 1 de la présente annexe. La ligne 0 dB est déterminée par le facteur d'étalonnage.

2.3. Temps de retard de phase

Le temps de retard de phase entre le signal d'entrée et le signal de sortie d'une chaîne de mesurage doit être déterminé et ne doit pas varier de plus de 1/10 F_H entre 0,03 F_H et F_H.

2.4. Temps

2.4.1. Base de temps

Une base de temps doit être enregistrée. Cette base de temps doit donner au moins 1/100 s avec une précision de 1 %.

2.4.2. Temps de retard relatif

Le temps de retard relatif entre les signaux de deux ou plusieurs chaînes de mesurage, quelle que soit leur classe de fréquence, ne doit pas dépasser 1 ms, retard dû au déphasage exclu.

Deux ou plusieurs chaînes de mesurage, dont les signaux sont composés, doivent avoir la même classe de fréquence et ne pas avoir un temps de retard relatif supérieur à 1/10 F_H.

Cette prescription s'applique aux signaux analogiques ainsi qu'aux signaux numériques et aux impulsions de synchronisation.

2.5. Sensibilité transverse du capteur

La sensibilité transverse du capteur doit être inférieure à 5 % dans toutes les directions.

2.6. Étalonnage

2.6.1. Généralités

Une chaîne de mesurage doit être étalonnée au moins une fois par an, par comparaison avec des éléments de référence se rapportant à des étalons connus. Les méthodes utilisées pour effectuer la comparaison avec les éléments de référence ne doivent pas introduire une erreur supérieure à 1 % de la CAC. L'utilisation des éléments de référence est limitée à la gamme de fréquences pour laquelle ils ont été étalonnés. Des sous-systèmes d'une chaîne de mesurage peuvent être évalués individuellement et les résultats englobés dans la précision de la chaîne complète, en tenant compte des effets d'interaction. Ceci peut être fait, par exemple, par un signal électrique d'amplitude connue simulant le signal de sortie du capteur qui permet de vérifier le gain de la chaîne de mesurage, excepté le capteur.

2.6.2. Précision des éléments de référence pour étalonnage

La précision de ces éléments de référence doit être certifiée ou confirmée par un service de métrologie officiel.

2.6.2.1. Étalonnage en statique

2.6.2.1.1. Accélérations

Les erreurs doivent être inférieures à 1,5 % de la classe d'amplitude de la chaîne.

2.6.2.1.2. Forces

L'erreur doit être inférieure à 1 % de la classe d'amplitude de la chaîne.

2.6.2.1.3. Déplacements

L'erreur doit être inférieure à 1 % de la classe d'amplitude de la chaîne.

2.6.2.2. Étalonnage en dynamique

2.6.2.2.1. Accélérations

L'erreur, exprimée en pourcentage de la classe d'amplitude de la chaîne, doit être inférieure à 1,5 % au-dessous de 400 Hz, inférieure à 2 % entre 400 et 900 Hz et inférieure à 2,5 % au-delà de 900 Hz.

2.6.2.3. Temps

L'erreur relative sur le temps de référence doit être inférieure à 10^{-5}.

2.6.3. Coefficient de sensibilité et erreur de linéarité

Il faut déterminer le coefficient de sensibilité et l'erreur de linéarité en mesurant le signal de sortie de la chaîne de mesurage, par rapport à un signal d'entrée connu, pour différentes valeurs de ce signal. L'étalonnage de la chaîne doit couvrir toute l'étendue de la classe d'amplitude de la chaîne.

Pour des canaux bipolarisés, on doit utiliser des valeurs positives et négatives.

Si aucun matériel d'étalonnage ne peut donner les caractéristiques d'entrée requises par suite de valeurs trop élevées de la grandeur à mesurer, les étalonnages doivent être effectués dans les limites des normes d'étalonnage et ces limites doivent être consignées dans le procès-verbal d'essai.

Une chaîne de mesurage complète doit être étalonnée à une fréquence ou avec un spectre de fréquence ayant une valeur significative comprise entre

F_L et $\frac{F_H}{2,5}$.

2.6.4. Étalonnage de la réponse en fréquence

Il faut déterminer les courbes d'étalonnage de phase et d'amplitude en fonction de la fréquence en mesurant les signaux de sortie de la chaîne de mesurage, en phase et en amplitude, par rapport à un signal d'entrée connu, pour différentes valeurs de la fréquence de ce signal variant entre F_L et 10 fois la classe de fréquence ou 3 000 Hz, en choisissant la plus basse des deux valeurs.

2.7. Effets de l'environnement

On doit procéder à des vérifications régulières pour déceler tout effet de l'environnement (par exemple influence du flux magnétique ou électrique, vitesse du câble, etc.). Ceci peut être fait, par exemple, en enregistrant le signal de sortie de canaux disponibles équipés de capteurs fictifs. Si des signaux de sortie significatifs sont obtenus, des corrections doivent être apportées, par exemple par le remplacement des câbles.

2.8. Choix et désignation de la chaîne de mesurage

Les CAC et CFC définissent une chaîne de mesurage.

La CAC doit être de 1, 2 ou 5 fois une puissance de 10.

3. Montage des capteurs

Le montage des capteurs devrait être rigide, afin que les vibrations altèrent le moins possible les enregistrements. On considérera comme valable un montage dont la fréquence de résonnance la plus basse est au moins égale à 5 fois la fréquence F_H de la chaîne de mesurage considérée. En particulier, le montage des capteurs d'accélération devrait être tel que l'angle initial de l'axe de mesure réel soit connu avec une erreur inférieure ou égale à 5° par rapport à l'axe du trièdre de référence, à moins qu'une évaluation analytique ou expérimentale de l'effet du montage du capteur sur les résultats relevés ne soit faite. Quand, en un point, on mesure des accélérations suivant plusieurs directions, chaque axe de capteur d'accélération devrait passer à moins de 10 mm de ce point et le centre de la masse sismique de chaque capteur d'accélération devrait être à moins de 30 mm de ce point.

4. Traitement des données

4.1. Filtration

La filtration correspondant à la fréquence de la classe de la chaîne de mesurage pourra être réalisée lors de l'enregistrement ou au cours du traitement des données. Toutefois, une filtration analogique à un niveau supérieur à la CFC devrait être faite avant l'enregistrement, afin d'utiliser au moins 50 % de la dynamique de l'enregistreur et de réduire le risque dû à la présence de hautes fréquences pouvant entraîner une saturation de l'enregistreur ou des erreurs de repliement dans le processus de numérisation.

4.2. Numérisation

4.2.1. Fréquence d'échantillonnage

La fréquence d'échantillonnage devrait être égale au moins à 8 F_H.

4.2.2. Résolution en amplitude

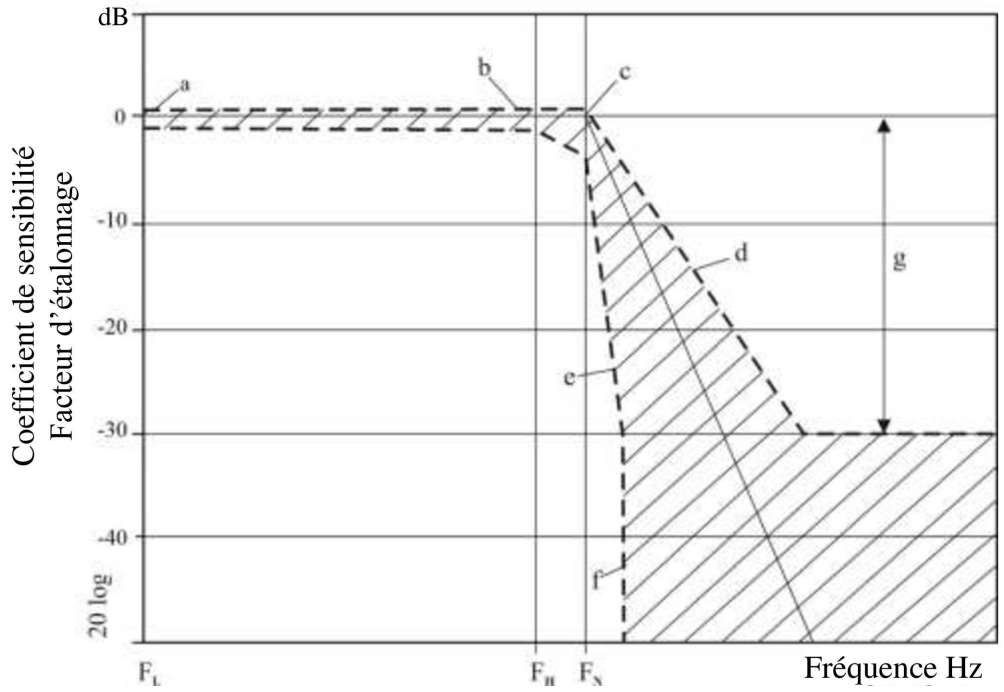
La longueur des mots numériques devrait être d'au moins 7 bits plus un bit de parité.

5. Présentation des résultats

Les résultats devraient être présentés sur format A4 (ISO/R 216). Lorsque ces résultats sont présentés sous forme de diagramme, les axes des coordonnées devraient être gradués selon une unité de mesure correspondant à un multiple approprié de l'unité choisie (par exemple 1, 2, 5, 10, 20 mm). Les unités SI doivent être utilisées, à l'exception de la vitesse du véhicule, qui peut être exprimée en km/h, et des accélérations dues à un choc, qui peuvent être exprimées en g (avec g = 9,8 m/s^2).

Figure 1

Courbe de réponse en fréquence



CFC	F_L	F_H	F_N
	Hz	Hz	Hz
1 000	< 0,1	1 000	1 650
600	< 0,1	600	1 000
180	< 0,1	180	300
60	< 0,1	60	100

N	Échelle logarithmique		
a	±	0,5	dB
b	+	0,5 ; -1	dB
c	+	0,5 ; -4	dB
d	-	9	dB/octave
e	-	24	dB/octave
f		∞	
g	-	30	

ANNEXE 9

Procédures d'essai concernant les véhicules munis d'une chaîne de traction électrique

On trouvera dans la présente annexe la description des procédures d'essai visant à démontrer la conformité avec les dispositions du paragraphe 5.2.8 du présent Règlement relatives à la sûreté électrique.

1. Préparation de l'essai et matériel requis

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 SRSEE ou au système de conversion de l'énergie et si le rail haute tension du SRSEE ou le système de conversion bénéficient du degré de protection 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 minimale de 10 MΩ.

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

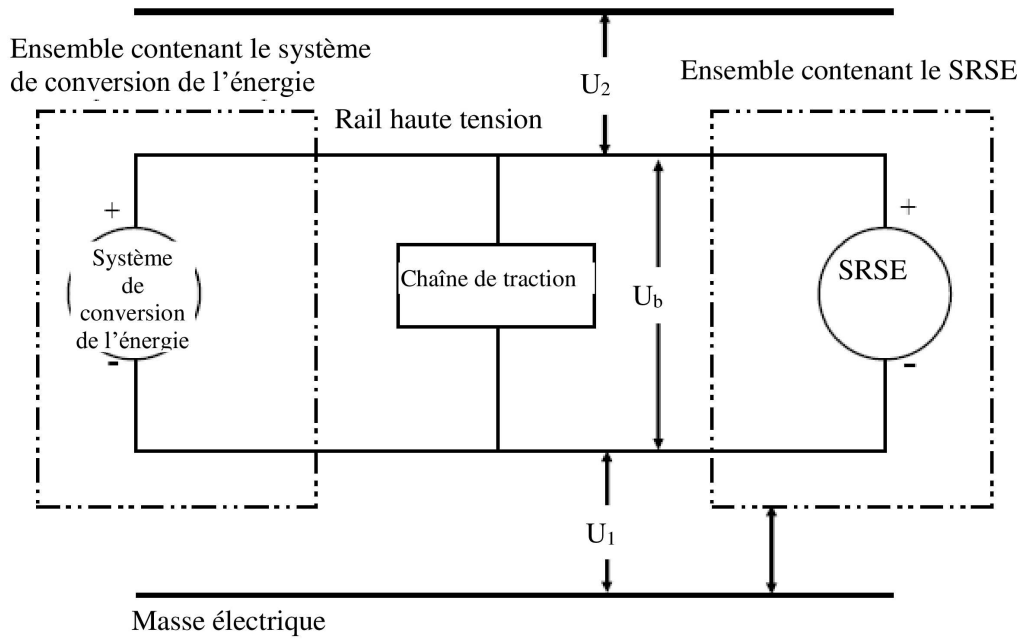
Après l'essai de choc, mesurer les tensions des rails haute tension (U_b, U_1 et U_2 sur la figure 1 ci-après).

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

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

Figure 1

Mesure de U_b, U_1 et U_2



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

Avant le choc, un commutateur S_1 et une résistance de décharge connue R_e sont branchés en parallèle à la capacitance requise (voir fig. 2 ci-après) :

a) Entre 10 et 60 s après le choc, fermer le commutateur S_1 puis mesurer et consigner la tension U_b et l'intensité I_e. Le produit de la tension U_b par l'intensité I_e est intégré à la période qui s'écoule entre le moment où l'on ferme le commutateur S_1 (t_c) et celui où la tension U_b redescend sous le seuil de la haute tension de 60 V en courant continu (t_h), ce qui permet d'obtenir l'énergie totale (ET) en joules, comme suit.

$$TE = \int_{tc}^{th} U_b \times I_e dt$$

b) Si U_b est mesuré entre 10 et 60 s après le choc et que la capacitance des condensateurs X (C_x) est fixée par le constructeur, l'énergie totale s'obtient au moyen de la formule ci-après :

$$TE = 0,5 \times C_x \times U_b^2$$

c) Si U_1 et U_2 (voir fig. 1 ci-dessus) sont mesurés entre 10 et 60 s après le choc et que la capacitance des condensateurs Y (C_{y1} et C_{y2}) est fixée par le constructeur, l'énergie totale (TE_{y1} et TE_{y2}) s'obtient au moyen des formules ci-après :

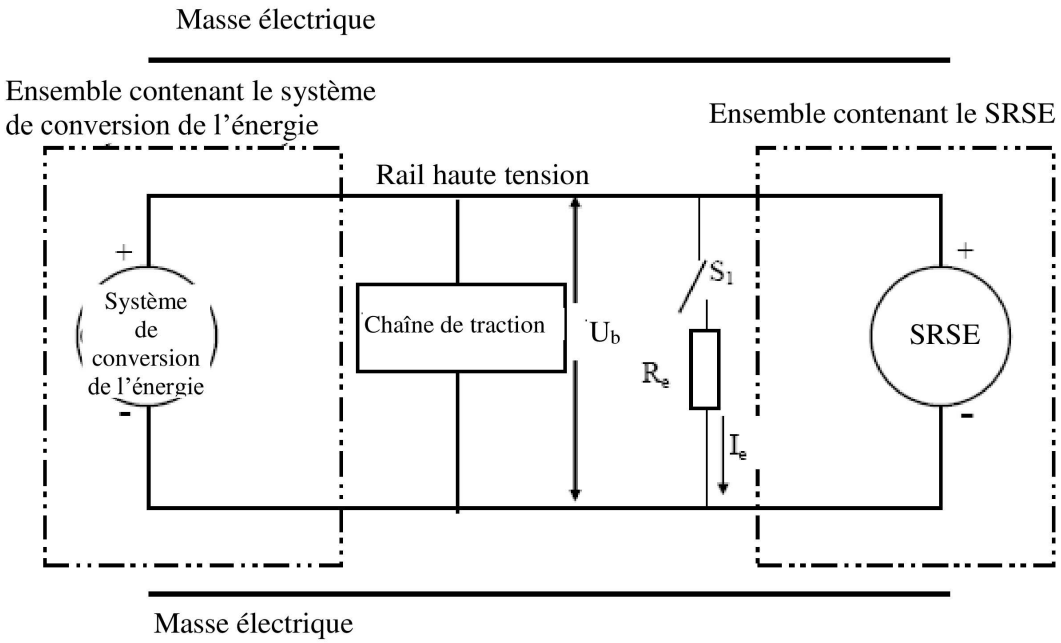
$$TE_{y1} = 0,5 \times C_{y1} \times U_1^2$$

$$TE_{y2} = 0,5 \times C_{y2} \times U_2^2$$

Cette procédure ne s'applique pas si l'essai est effectué lorsque la chaîne de traction électrique n'est pas sous tension.

Figure 2

Mesure de l'énergie du rail haute tension contenue dans les condensateurs X



4. Protection physique

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

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

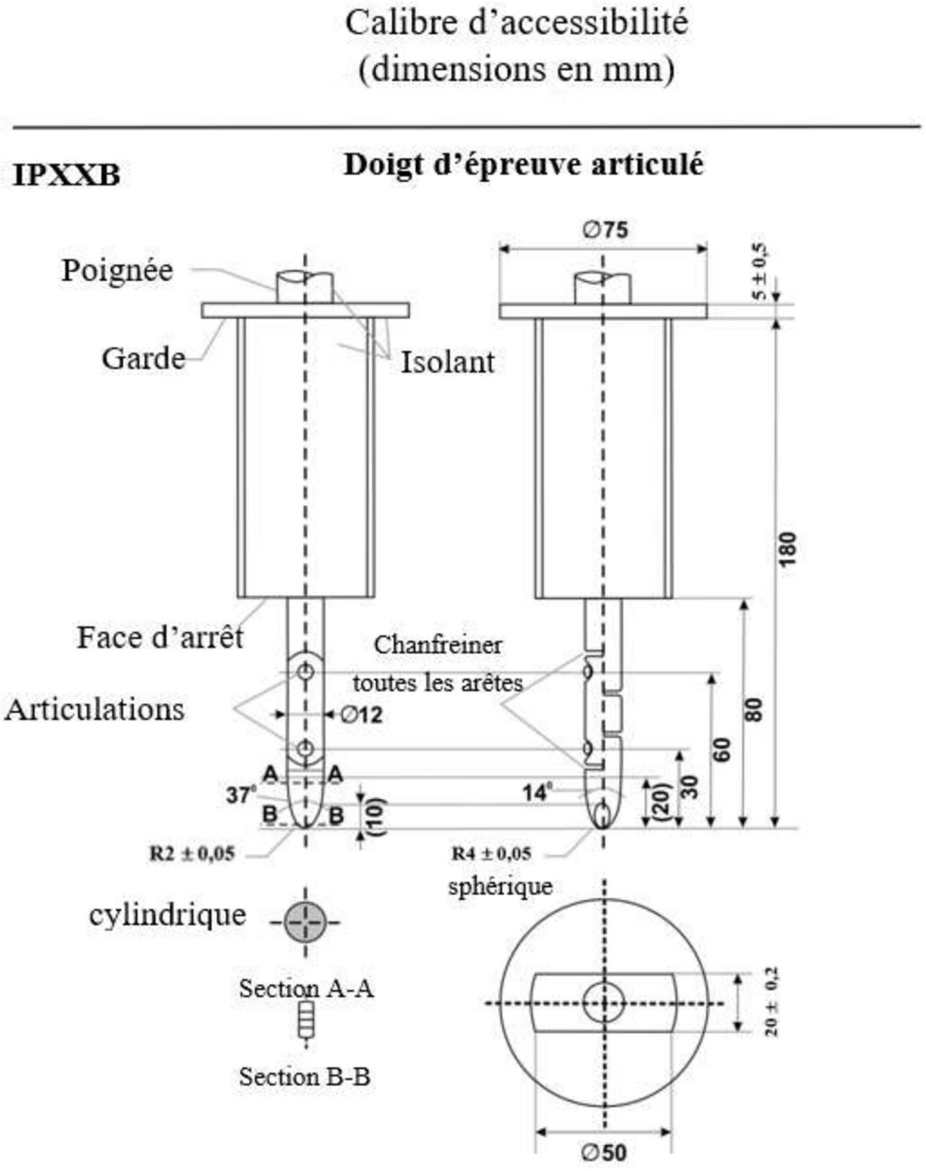
À partir de la position verticale, plier progressivement les deux articulations du doigt d'épreuve jusqu'à former un angle maximum de 90° par rapport à l'axe de la section adjacente du doigt et les placer dans toutes les positions possibles.

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

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

Figure 3

Doigt d'épreuve articulé



Matériau : métal, sauf indication contraire.

Dimensions linéaires indiquées en millimètres.

Tolérances des dimensions à défaut de tolérance indiquée :

a) Sur les angles : 0/10 s ;

b) Sur les dimensions linéaires :

i) Jusqu'à 25 mm : 0/-0,05 ;

ii) Au-dessus de 25 mm : ±0,2.

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

Les prescriptions énoncées au paragraphe 5.2.8.1.3 du présent Règlement sont considérées comme remplies si le doigt d'épreuve articulé défini à la figure 3 ne peut entrer en contact avec les parties à haute tension.

Le cas échéant, un miroir ou un fibroscope peut être utilisé pour voir si le doigt d'épreuve articulé entre en contact avec les rails haute tension.

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

4.1. Méthode d'essai pour la mesure de la résistance électrique

a) Méthode d'essai utilisant un mégohmmètre

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

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

ii) Résolution : 0,01 Ω ou moins ;

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

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

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

On règle la tension de la source de courant continu de manière à obtenir une intensité supérieure à 0,2 A.

On mesure l'intensité "I" et la tension "U".

On calcule la résistance "R" au moyen de la formule suivante :

$$R = U / I$$

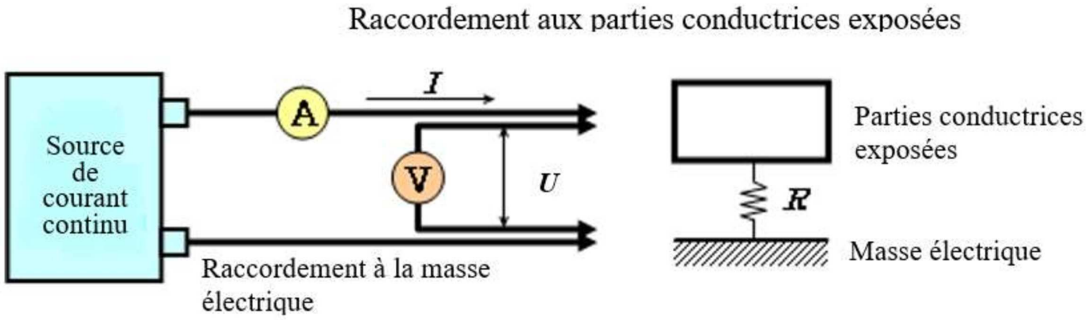
La résistance R doit être inférieure à 0,1 Ω.

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

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

Figure 4

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



5. Résistance d'isolement

5.1. Généralités

La résistance d'isolement pour chaque rail haute tension du véhicule est mesurée, ou doit être déterminée, en calculant les valeurs correspondant à chaque partie ou composant du rail.

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

5.2. Méthode de mesure

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

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

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

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

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

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

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

5.2.1.1. Instrument de mesure

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

5.2.1.2. Méthode de mesure

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

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

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

5.2.2.1. Conditions concernant le véhicule d'essai

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

5.2.2.2. Instrument de mesure

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

5.2.2.3. Méthode de mesure

5.2.2.3.1. Première étape

La tension est mesurée comme indiqué à la figure 1. La tension du rail haute tension (U_b) est consignée. U_b doit être égale ou supérieure à la tension de fonctionnement nominale du SRSEE et/ou du système convertisseur, telle qu'indiquée par le constructeur du véhicule.

5.2.2.3.2. Deuxième étape

La tension (U_1) entre le pôle négatif du rail haute tension et la masse électrique est mesurée et consignée (voir fig. 1).

5.2.2.3.3. Troisième étape

La tension (U_2) entre le pôle positif du rail haute tension et la masse électrique est mesurée et consignée (voir fig. 1).

5.2.2.3.4. Quatrième étape

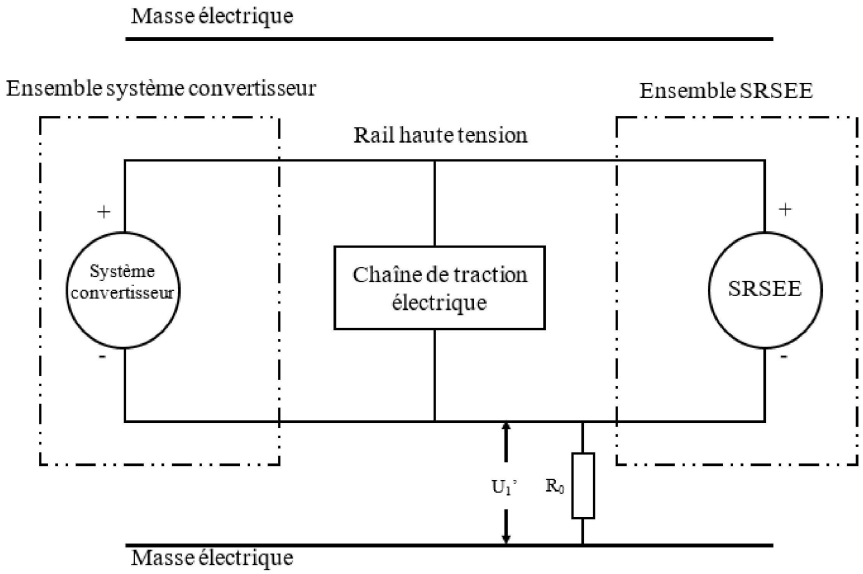
Si U_1 est égale ou supérieure à U_2, une résistance normalisée connue (R_0) est insérée entre le pôle négatif du rail haute tension et la masse électrique. La résistance R_0 étant en place, la tension (U_1') entre le pôle négatif du rail haute tension et la masse électrique est mesurée (voir fig. 5).

L'isolement électrique (R_i) est calculé conformément à la formule suivante :

$$R_i = R_0 * U_b * (1/U_1' - 1/U_1)$$

Figure 5

Mesure de U_1'

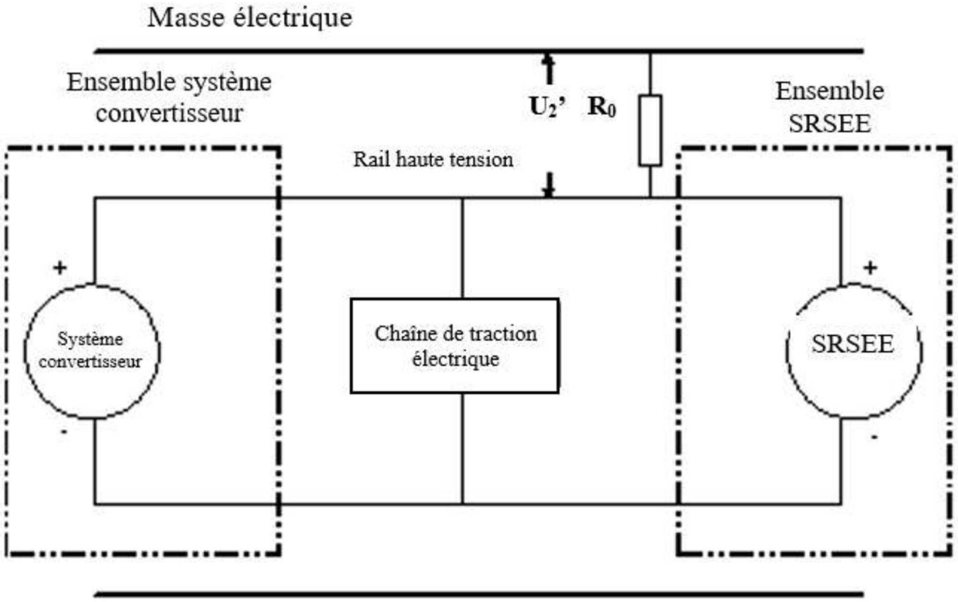


Si U_2 est supérieure à U_1, on insère une résistance normalisée connue (R_0) entre le pôle positif du rail haute tension et la masse électrique. La résistance R_0 étant en place, la tension (U_2') entre le pôle positif du rail haute tension et la masse électrique est mesurée (voir fig. 6 ci-dessous). L'isolement électrique (R_i) est calculé conformément à la formule ci-après :

$$R_i = R_0 * U_b * (1/U_2' - 1/U_2)$$

Figure 6

Mesure de U_2'



5.2.2.3.5. Cinquième étape

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

Note : La résistance normalisée connue R_0 (en Ω) correspond à la valeur de la résistance d'isolement minimale requise (en Ω/V) multipliée par la tension de fonctionnement du véhicule plus ou moins 20 % (en V). R_0 ne devrait pas nécessairement être égale à cette valeur car les équations restent valables 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.

6. Fuites d'électrolyte

Si nécessaire, appliquer un revêtement approprié sur l'enveloppe servant de protection physique afin de détecter toute fuite d'électrolyte du SRSEE par 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 .

7. Maintien en place du SRSEE

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