



Transports Canada
Sécurité des véhicules automobiles

Transport Canada
Motor Vehicle Safety

DOCUMENT DE NORMES TECHNIQUES N° 305, Révision 4R

Déversement d'électrolyte et protection contre les décharges électriques

Le texte du présent document repose sur la *Federal Motor Vehicle Safety Standard No. 305, Electric-powered vehicles: electrolyte spillage and electrical shock protection*, publiée dans le *Code of Federal Regulations* des États-Unis, titre 49, partie 571, révisé le 1^{er} octobre 2010, ainsi que la *Notice of proposed rulemaking* publiée dans le *Federal Register* du 10 mars 2016 (Vol. 81 N° 47, p. 12647).

Date de publication:	le 22 décembre, 2016
Date d'entrée en vigueur:	le 22 décembre, 2016
Date d'application obligatoire:	le 22 décembre, 2018

(This document is also available in English)

Introduction

Conformément à l'article 12 de la *Loi sur la sécurité automobile*, un Document de normes techniques (DNT) reproduit un texte réglementaire d'un gouvernement étranger (par ex., une *Federal Motor Vehicle Safety Standard* publiée par la *National Highway Traffic Safety Administration* des États-Unis). Conformément à la *Loi*, le [Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles](#) peut modifier ou supplanter certaines dispositions incluses dans un DNT ou prescrire des exigences supplémentaires. En conséquence, il est recommandé d'utiliser un DNT conjointement avec la *Loi* et le Règlement pertinent. À titre indicatif, lorsque le Règlement correspondant comporte des exigences supplémentaires, des notes en bas de page indiquent le numéro du paragraphe portant modification.

Les DNT sont révisés de temps à autre afin d'y incorporer les modifications apportées au document de référence et un avis de révision est publié dans la Partie I de la *Gazette du Canada*. Un numéro de révision est assigné à tous les DNT, « Révision 0 » indiquant la version originale.

Identification des changements

Afin de faciliter l'incorporation d'un DNT, certains changements de nature non technique peuvent être apportés au texte réglementaire étranger. Il peut s'agir de la suppression de mots, d'expressions, de figures ou de passages qui ne s'appliquent pas aux termes de la *Loi* ou du Règlement, de la conversion d'unités impériales en unités métriques, de la suppression de dates périmées et de remaniements mineurs du texte. Les ajouts sont soulignés, et les dispositions qui ne s'appliquent pas sont ~~rayées~~. Lorsqu'un passage complet a été supprimé, il est remplacé par « [PASSAGE SUPPRIMÉ] ». Des changements sont aussi apportés dans les exigences relatives aux rapports ou dans la référence à un texte réglementaire étranger qui ne s'applique pas au Canada. Par exemple, le nom et l'adresse du Department of Transportation des États-Unis sont remplacés par ceux du ministère des Transports.

Date d'entrée en vigueur et date de conformité obligatoire

La date d'entrée en vigueur d'un DNT est la date de publication du règlement qui l'incorpore par renvoi ou de l'avis de révision dans la *Gazette du Canada*, et celle à laquelle la conformité volontaire est permise. La date de conformité obligatoire est celle à laquelle il est obligatoire de se conformer aux exigences d'un DNT. Si les dates d'entrée en vigueur et de conformité obligatoire sont différentes, les exigences antérieures à la date d'entrée en vigueur du DNT ou celles du présent DNT peuvent être observées jusqu'à la date de conformité obligatoire.

Dans le cas d'un nouveau DNT ou lorsqu'un DNT est révisé et incorporé par renvoi par une modification au règlement, la date de conformité obligatoire est précisée par le règlement, et peut être la même que celle d'entrée en vigueur. Dans le cas d'une révision d'un DNT sans modification corrélative au règlement l'incorporant, la date de conformité obligatoire suit de six mois la date d'entrée en vigueur.

Version officielle des Documents de normes techniques

La version PDF est une réplique du DNT publié par le Ministère et elle doit être utilisée aux fins d'interprétation et d'application juridiques.

Table des matières

Introduction	i
S1. Portée	1
S2. But	1
S3. Domaine d'application	1
S4. Définitions	1
S5. Exigences générales	4
S5.1 Déversement d'électrolyte des batteries de propulsion	4
S5.2 Rétention du système d'accumulation/de conversion d'énergie électrique	4
S5.3 Sécurité électrique	4
S5.4 Surveillance de l'isolation électrique	5
S6. Exigences d'essai	7
S6.1 Collision frontale contre une barrière	8
S6.2 Collision arrière avec une barrière mobile	8
S6.3 Collision latérale avec une barrière mobile et déformable	8
S6.4 Essai de tonneau statique après une collision	8
S7. Conditions d'essai	8
S7.1 État de charge du dispositif d'accumulation d'énergie électrique	9
S7.2 Conditions du véhicule	9
S7.3 Conditions d'essai de tonneau statique	10
S7.4 Conditions d'essai de collision arrière avec une barrière mobile	10
S7.5 Conditions d'essai de collision latérale avec une barrière mobile et déformable	10
S7.6 Procédure d'essai de l'isolation électrique	10
S7.7 Mesure de la tension	11
S8 Procédure d'essai du système de surveillance de l'isolation électrique du véhicule	12

Liste des figures

Figure 1 — S7.6.3 et S7.7 Mesures de la tension de la source de haute tension	14
Figure 2 — S7.6.4 Mesure de la tension V1 entre le côté négatif de la source de haute tension et le châssis électrique	15
Figure 3 — S7.6.5 Mesure de la tension V2 entre le côté positif de la source de haute tension et le châssis électrique	16
Figure 4 — S7.6.6 Mesure de la tension V1' à travers la résistance placée entre le côté négatif de la source de haute tension et le châssis électrique	17
Figure 5 — S7.6.7 Mesure de la tension V2' à travers la résistance placée entre le côté positif de la source de haute tension et le châssis électrique	18

S1. Portée

Le présent Document de normes techniques (DNT) ~~La présente norme~~ prescrit les exigences relatives à la limite de déversement d'électrolyte et à la rétention des dispositifs d'accumulation/de conversion de l'énergie électrique pendant et après un accident, ainsi que les exigences relatives à la protection contre les décharges électriques dangereuses pendant et après une exploitation normale d'un véhicule.

S2. But

Le but du présent DNT ~~La présente norme~~ est de réduire le nombre de décès et de blessures survenant pendant et après un accident attribuable au déversement d'électrolyte d'un dispositif d'accumulation d'énergie électrique, à l'introduction de dispositifs d'accumulation/de conversion de l'énergie électrique dans l'habitacle et à des décharges électriques. Le DNT vise également à réduire le nombre de décès et de blessures survenant pendant l'exploitation normale d'un véhicule en raison d'une décharge électrique.

S3. Domaine d'application

[PASSAGE SUPPRIMÉ] Aux fins d'application, se référer à l'Annexe III et au paragraphe 305(1) de l'Annexe IV du [Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles](#).

S4. Définitions

« **Barrière de protection contre les décharges électriques** » désigne la pièce qui offre une protection contre les contacts directs avec des pièces sous tension, peu importe le sens d'accès. (*Electrical protection barrier*)

« **Châssis électrique** » désigne des pièces conductrices du véhicule dont le potentiel électrique est pris à titre de référence et qui sont électriquement raccordées les unes aux autres et qui ne constituent pas des sources à haute tension pendant le fonctionnement normal du véhicule. (*Electrical chassis*)

« **Commande de mise hors tension aux fins d'entretien** » désigne le dispositif qui sert à désactiver un circuit électrique lorsqu'on effectue des vérifications et des entretiens du système de propulsion électrique d'un véhicule. (*Service disconnect*)

« **Compartiment à bagages** » désigne l'espace réservé aux bagages dans le véhicule, qui est séparé de l'habitacle par la cloison avant ou arrière et délimité par le toit, le capot, le plancher et les parois latérales, ainsi que par la barrière de protection contre les décharges électriques et le compartiment servant à protéger le groupe motopropulseur contre un contact direct avec des pièces sous tension. (*Luggage compartment*)

« **Connecteur de charge** » désigne un dispositif conducteur qui, lorsqu'il est inséré dans la prise de charge du véhicule, établit une connexion électrique entre le véhicule et une source d'alimentation électrique externe aux fins de transfert d'énergie et d'échange d'information. (*Charge connector*)

« **Contact direct** » désigne un contact entre une personne et une pièce sous tension à haute tension. (*Direct contact*)

« **Contact indirect** » désigne un contact entre une personne et une pièce conductrice exposée. (*Indirect contact*) « **Degré de protection IPXXB** » désigne une protection contre les contacts avec des pièces sous haute tension. On le met à l'essai en insérant une sonde d'essai articulée (IPXXB, voir la figure 7b) dans les barrières ou les compartiments de protection contre les décharges électriques. (*Protection degree IPXXB*)

« **Degré de protection IPXXD** » désigne une protection contre les contacts avec des pièces sous haute tension. On le met à l'essai en insérant une sonde filaire d'essai (IPXXD, voir la figure 7a) dans les barrières ou les compartiments de protection contre les décharges électriques. (*Protection degree IPXXD*)

« **Dispositif d'accumulation d'énergie électrique** » désigne une source à haute tension qui peut accumuler de l'énergie électrique en vue de propulser un véhicule. Le dispositif peut notamment consister en une batterie ou en un bloc-batterie haute tension, en un dispositif d'accumulation d'énergie rechargeable ou un module de condensateurs. (*Electric energy storage device*)

« **Dispositif d'accumulation/de conversion d'énergie électrique** » désigne une source à haute tension qui peut accumuler ou transformer de l'énergie électrique en vue de propulser un véhicule. Le dispositif peut notamment consister en une batterie ou en un bloc-batterie haute tension, en un assemblage de piles à combustible, en un système d'accumulation d'énergie rechargeable et en un module de condensateurs. (*Electric energy storage/conversion device*)

« **Dispositif de débranchement automatique** » désigne un dispositif qui, lorsqu'il se déclenche, isole une source à haute tension du groupe motopropulseur électrique ou du reste du groupe motopropulseur électrique. (*Automatic disconnect*)

« **Groupe motopropulseur électrique** » désigne un ensemble de composants raccordés électriquement comprenant notamment des systèmes d'accumulation/de conversion d'énergie électrique et des systèmes de propulsion. (*Electric power train*)

« **Habitacle** » désigne l'espace qu'occupent le conducteur et les passagers et qui est délimité par le toit, le plancher, les parois latérales, les portières, les glaces et fenêtres, la cloison avant et la cloison arrière ou porte arrière, ainsi que les barrières de protection contre les décharges électriques et les compartiments qui servent à protéger les occupants contre les contacts directs avec des pièces sous tension. (*Passenger compartment*)

« **Isolation électrique** » d'une source de haute tension du véhicule désigne la résistance électrique entre la source à haute tension et tout châssis électrique dudit véhicule, divisée par la tension de fonctionnement de la source de haute tension. (*Electric isolation*)

« **Mode de conduite active possible** » désigne le mode dans lequel l'application de pression sur la pédale d'accélérateur (ou l'activation d'une commande équivalente) ou le relâchement du système de freinage provoque un déplacement du véhicule entraîné par le groupe motopropulseur électrique. (*Possible active driving mode*)

« **Pièce conductrice exposée** » désigne une pièce conductrice qui peut être touchée en vertu des dispositions du degré de protection IPXXB et qui est mise sous tension dans des conditions d'échec d'isolement. Ce type de pièce comprend les pièces sous un couvercle qui peut être retiré sans l'aide d'outils. (*Exposed conductive part*)

« **Pièce sous tension** » désigne une pièce conductrice du véhicule qui présente une charge électrique dans des conditions normales d'exploitation du véhicule. (*Live part*)

« **Prise de charge du véhicule** » désigne le dispositif sur un véhicule électrique dans lequel on insère le connecteur de charge afin de transférer de l'énergie électrique et d'échanger de l'information à partir d'une source d'alimentation électrique externe. (*Vehicle charge inlet*)

« **Source d'alimentation électrique externe** » désigne une source d'alimentation électrique située à l'extérieur du véhicule et qui fournit de l'énergie électrique au véhicule afin de charger sa batterie de propulsion. (*External electric power supply*)

« **Source de haute tension** » désigne tout élément électrique intégré au groupe motopropulseur électrique ou électriquement relié audit groupe et dont la tension de fonctionnement est supérieure à 30 VCA ou à 60 VCC. (*High voltage source*)

« **Système d'accumulation/de conversion d'énergie électrique** » désigne un ensemble de composants électriques qui peut accumuler ou transformer de l'énergie électrique en vue de propulser un véhicule. L'ensemble peut notamment comprendre des batteries ou des bloc-batteries haute tension, des assemblages de piles à combustible, des systèmes d'accumulation d'énergie rechargeables, des modules de condensateurs, des onduleurs, des interconnexions et des systèmes d'évacuation. (*Electric energy storage/conversion system*)

« **Système de pile à combustible** » désigne un système qui contient la ou les piles à combustible, le système de traitement de l'air, le système de contrôle du débit de combustible, le système d'échappement, le système de gestion thermique et le système de gestion de l'eau. (*Fuel cell system*)

« **Système de propulsion** » désigne un ensemble de composants ou de circuits électriques ou électromécaniques qui font avancer le véhicule à l'aide de l'énergie fournie par une source de haute tension, comme, sans toutefois s'y limiter, des moteurs électriques, des onduleurs/convertisseurs et des commandes électroniques. (*Propulsion system*)

« **Tension de fonctionnement** » désigne la plus haute valeur de tension effective qui peut se produire à travers les bornes de la source de tension ou entre ses bornes et toute pièce conductrice dans un circuit ouvert ou dans des conditions de fonctionnement normales. (*Working voltage*)

« **VCA** » désigne la tension d'un courant alternatif exprimée en utilisant la valeur moyenne quadratique. (*VAC*)

« **VCC** » désigne la tension d'un courant continu. (*VDC*)

S5. Exigences générales

Chaque véhicule auquel le présent DNT ~~la présente norme~~ s'applique doit être conforme aux exigences spécifiées en S5.1, S5.2 et S5.3, lorsqu'il est mis à l'essai conformément aux prescriptions en S6 et dans les conditions spécifiées en S7.

S5.1 Déversement d'électrolyte des batteries de propulsion¹

La quantité d'électrolyte des batteries de propulsion déversée à l'extérieur de l'habitacle ne doit pas dépasser 5,0 litres. Aucune trace visible d'électrolyte ne doit pénétrer dans l'habitacle. Le déversement est mesuré à partir du moment où le véhicule s'immobilise à la suite d'un essai de collision contre une barrière et dans les 30 minutes qui suivent, et pendant un tonneau statique après un essai de collision contre une barrière.

S5.2 Rétention du dispositif d'accumulation/de conversion d'énergie électrique²

Pendant et après le déroulement des essais décrits en S6 dans le présent DNT la présente norme:

- a) les dispositifs d'accumulation/de conversion d'énergie électrique doivent rester fixés au véhicule par le biais d'au moins un composant d'ancrage, support ou structure qui transfère des contraintes du dispositif à la structure du véhicule;
- b) les dispositifs d'accumulation/de conversion d'énergie électrique situés en dehors de l'habitacle ne doivent pas pénétrer à l'intérieur de l'habitacle.

S5.3 Sécurité électrique³

Après chaque essai spécifié en S6 du présent DNT de la présente norme, chaque source de haute tension dans un véhicule doit satisfaire aux exigences en matière d'isolation électrique du paragraphe S5.3(a) du présent document, aux exigences en matière de tension du paragraphe S5.3(b) ou aux exigences en matière de barrière de protection physique du paragraphe S5.3(c).

- a) L'isolation électrique de la source de haute tension, qui est déterminée conformément à la procédure spécifiée en S7.6 ~~de la présente section~~, doit être supérieure ou égale à l'une des valeurs suivantes :

¹ Se référer au paragraphe 305(5) de l'annexe IV du [Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles \(RSVA\)](#) pour la définition qui s'applique

² Se référer au paragraphe 305(5) de l'annexe IV du [Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles \(RSVA\)](#) pour la définition qui s'applique

³ Se référer au paragraphe 305(5) de l'annexe IV du [Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles \(RSVA\)](#) pour la définition qui s'applique

- 1) 500 ohms/V pour une source de haute tension de CA; ou
 - 2) 100 ohms/V pour une source de haute tension de CA si elle est raccordée électriquement à une source de haute tension de CC, mais seulement si la source à haute tension de CA satisfait aux exigences en matière de barrière de protection physique spécifiées au paragraphe S5.3(c); ou
 - 3) 100 ohms/V pour une source de haute tension de CC.
- b) Les tensions V_1 , V_2 et V_b de la source de haute tension, mesurées conformément à la procédure spécifiée en S7.7 ~~de la présente section~~, doivent être inférieures ou égales à 30 VCA pour les composants de CA ou à 60 VCC pour les composants de CC.
- c) La protection contre les décharges électriques par contact direct ou indirect (barrière de protection physique) doit être démontrée en respectant les trois conditions suivantes :
- (1) La source de haute tension (de CA ou de CC) respecte le degré de protection IPXXB lorsqu'elle est mise à l'essai conformément à la procédure spécifiée en S9.1 ~~de la présente section~~, à l'aide de la sonde d'essai IPXXB illustrée aux figures 7a et 7b;
 - (2) La résistance entre les pièces conductrices exposées des barrières de protection contre les décharges électriques et le châssis électrique est inférieure à 0,1 ohm lors d'un essai conforme aux procédures spécifiées en S9.2 ~~de la présente section~~. De plus, la résistance entre deux pièces conductrices exposées (n'importe lesquelles) des barrières de protection contre les décharges électriques qui peuvent être atteintes simultanément et qui se trouvent à moins de 2,5 m l'une de l'autre est inférieure à 0,2 ohm lors d'un essai effectué conformément aux procédures spécifiées en S9.2;
 - (3) Les tensions entre la barrière de protection contre les décharges électriques autour de la source de haute tension et d'autres pièces conductrices exposées sont inférieures ou égales à 30 VCA ou à 60 VCC selon ce qui a été mesuré conformément en S9.3.

S5.4 Sécurité en matière d'électricité durant l'exploitation normale d'un véhicule

S5.4.1 Protection contre un contact direct

S5.4.1.1 Marquage. Le symbole illustré à la figure 6 doit être visible sur des dispositifs d'accumulation/de conversion de l'énergie électrique, ou à proximité de ceux-ci. Le symbole à la figure 6 doit également être visible sur les barrières de protection contre les décharges électriques qui, lorsqu'elles sont retirées, exposent les pièces sous tension de sources à haute tension. Le symbole doit être jaune et la bordure et la flèche doivent être noires.

S5.4.1.1.1 Le marquage n'est pas nécessaire pour les barrières de protection contre les décharges électriques auxquelles on ne peut pas avoir accès physiquement, qu'on ne peut pas ouvrir ou qui ne peuvent pas être retirées sans l'aide d'outils.

S5.4.1.2 *Câbles à haute tension.* Les câbles pour les sources à haute tension qui ne se trouvent pas dans des compartiments doivent être identifiés au moyen d'une enveloppe externe orange.

S5.4.1.3 *Commande de mise hors tension aux fins d'entretien.* Pour une commande de mise hors tension aux fins d'entretien qui peut être ouverte, démontée ou retirée sans l'aide d'outils, le degré de protection IPXXB doit être fourni lors d'essais effectués conformément aux procédures en S9.1 à l'aide de la sonde d'essai IPXXB illustrée aux figures 7a et 7b.

S5.4.1.4 Degré de protection des sources à haute tension et des pièces sous tension

- a. Le degré de protection IPXXD doit être fourni pour les pièces sous tension et les sources à haute tension à l'intérieur de l'habitacle ou du compartiment à bagages lors d'essais effectués conformément aux procédures spécifiées en S9.1 à l'aide de la sonde d'essai IPXXD illustrée à la figure 7a.
- b. Le degré de protection IPXXB doit être fourni pour les pièces sous tension et les sources à haute tension dans les zones autres que l'habitacle ou le compartiment à bagages lors d'essais effectués conformément aux procédures spécifiées en S9.1 à l'aide de la sonde d'essai IPXXB illustrée aux figures 7a et 7b.

S5.4.2 Protection contre un contact indirect

S5.4.2.1 La résistance entre les pièces conductrices exposées et le châssis électrique doit être inférieure à 0,1 ohm lors d'essais effectués conformément aux procédures spécifiées en S9.2.

S5.4.2.2 La résistance entre deux pièces conductrices exposées (n'importe lesquelles) des barrières de protection contre les décharges électriques qui peuvent être atteintes simultanément et qui se trouvent à moins de 2,5 m l'une de l'autre ne doit pas dépasser 0,2 ohm lors d'essais effectués conformément aux procédures spécifiées en S9.2.

S5.4.3 Isolation électrique

S5.4.3.1 *Isolation électrique de sources à haute tension de CA et de CC.* L'isolation électrique d'une source de haute tension, qui est déterminée conformément à la procédure spécifiée en S7.6, doit être supérieure ou égale à l'une des valeurs suivantes :

- a. 500 ohms/V pour une source de haute tension de CA;
- b. 100 ohms/V pour une source de haute tension de CA si elle est raccordée électriquement à une source de haute tension de CC, mais seulement si la source de haute tension de CA satisfait aux exigences en matière de protection contre les contacts directs en S5.4.1.4 et en matière de protection contre les contacts indirects en S5.4.2;
- c. 100 ohms/V pour une source de haute tension de CC.

S5.4.3.2 *Sources à haute tension exclues des exigences en matière d'isolation électrique.*

Il n'est pas exigé qu'une source de haute tension qui est raccordée électriquement à un dispositif d'accumulation d'énergie électrique qui est raccordé électriquement à un châssis électrique, et dont la tension de fonctionnement est inférieure ou égale à 60 VCC satisfasse aux exigences en matière d'isolation électrique en S5.4.3.1 durant une exploitation normale du véhicule si la tension entre la source de haute tension et le châssis électrique est inférieure ou égale à 30 VCA ou 60 VCC.

S5.4.3.3 *Résistance de l'isolation de sources à haute tension pour le chargement du dispositif d'accumulation d'énergie électrique.* Pour les véhicules motorisés munis d'un dispositif d'accumulation d'énergie électrique qui peut être chargé à l'aide d'un raccordement électrique avec la source d'alimentation électrique externe mise à la terre, la résistance de l'isolation entre le châssis électrique et la prise de charge du véhicule et chaque source de haute tension raccordée électriquement à la prise de charge du véhicule durant le chargement du dispositif d'accumulation d'énergie électrique doit être d'au moins un million d'ohms lorsque le connecteur de charge est débranché. La résistance de l'isolation est déterminée conformément à la procédure spécifiée en S7.6.

S5.4.4 *Surveillance de l'isolation électrique.* Chaque source de haute tension de CC de véhicules munis d'un système de pile à combustible doit être surveillée par un système de surveillance d'isolation électrique qui affiche un avertissement pour une perte d'isolation lors d'essais effectués conformément en S8. Le système doit assurer sa propre surveillance et le message d'avertissement doit être visible pour une personne assise à la place assise désignée du conducteur.

S5.4.5 *Protection contre les décharges électriques durant le chargement.* Pour les véhicules motorisés munis d'un dispositif d'accumulation d'énergie électrique qui peut être chargé à l'aide d'un raccordement électrique à une source d'alimentation électrique externe mise à la terre, un dispositif permettant un raccordement électrique entre le châssis électrique et une mise à la terre doit être fourni. Ce dispositif doit permettre un raccordement à la mise à la terre avant l'application de tension externe au véhicule et ce raccordement doit être maintenu jusqu'après le retrait de la tension externe.

S5.4.6 Atténuer les erreurs commises par le conducteur.

S5.4.6.1 *Indicateur de mode de conduite active possible lors du démarrage.* À tout le moins, une indication momentanée doit être donnée au conducteur lorsque le véhicule est réglé en mode de conduite active possible. Cette exigence ne s'applique pas dans les conditions où un moteur à combustion interne fournit directement ou indirectement sa puissance de propulsion au véhicule lors du démarrage.

S5.4.6.2 *Indicateur de mode de conduite active possible lorsqu'on quitte le véhicule.* Lorsqu'il quitte le véhicule, le conducteur doit être avisé par un signal sonore ou visuel si le véhicule est toujours réglé en mode de conduite active possible.

S5.4.6.3 *Déplacement du véhicule impossible durant le chargement.* Si le dispositif d'accumulation d'énergie électrique dans le véhicule peut être chargé de manière externe, le système de propulsion ne doit pas pouvoir permettre un déplacement du véhicule pendant que le connecteur de charge de la source d'alimentation électrique externe est branché dans la prise de charge du véhicule.

S6. Exigences d'essai

Conformément aux conditions qui figurent en S7, chaque véhicule auquel le présent DNT ~~la présente norme~~ s'applique doit pouvoir se conformer aux exigences de toute séquence applicable d'essais de collision simple contre une barrière et de tonneau statique, sans subir de changement. Un véhicule particulier n'a pas à se conformer à d'autres exigences après avoir subi cette séquence d'essais.

S6.1 Collision frontale contre une barrière

Le véhicule doit se conformer aux exigences décrites en S5.1, S5.2 et S5.3 lorsqu'il avance sur une ligne droite à une vitesse pouvant aller jusqu'à 48 km/h et entre en collision avec une barrière fixe perpendiculaire à la direction de déplacement du véhicule, ou à un angle maximal de 30 degrés d'un côté ou de l'autre de la perpendiculaire à la direction de déplacement du véhicule.

S6.2 Collision arrière avec une barrière mobile^{4, 5}

Le véhicule doit se conformer aux exigences énoncées en S5.1, S5.2 et S5.3 lors d'une collision arrière avec une barrière conforme à S7.3b) de la *U.S. Code of Federal Regulations* (CFR), *Title 49, Part 571, Standard No. 301*, ci-après dénommée 49 CFR 571.301 ~~du présent chapitre~~, et qui se déplace à une vitesse pouvant aller jusqu'à 80 km/h (50 mi/h), avec les mannequins appropriés spécifiés en 6.2 de la 49 CFR 571.301 ~~du présent chapitre~~.

S6.3 Collision latérale avec une barrière mobile et déformable⁶

Le véhicule doit se conformer aux exigences énoncées en S5.1, S5.2 et S5.3 lors d'une collision latérale avec une barrière conforme à la partie 49 CFR 587 ~~du présent chapitre~~, et qui se déplace à une vitesse pouvant aller jusqu'à 54 km/h, avec les mannequins appropriés du 49 CFR partie 572, spécifiés dans la section 49 CFR 571.214 ~~du présent chapitre~~.

S6.4 Essai de tonneau statique après une collision

Le véhicule doit se conformer aux exigences énoncées en S5.1, S5.2 et S5.3 après avoir été soumis à des rotations successives de 90 degrés sur son axe longitudinal après chaque essai de collision, comme indiqué en S6.1, S6.2 et S6.3.

S7. Conditions d'essai

Lorsque le véhicule est mis à l'essai conformément à S6, les exigences de S5.1 à S5.3 doivent être respectées dans les conditions prescrites de S7.1 à S7.7. Toutes les mesures destinées au calcul des tensions ou de l'isolation électrique doivent être prises au moins 5 secondes après l'immobilisation du véhicule lors des essais prescrits en S6. Lorsqu'une plage est spécifiée, le véhicule doit être en mesure de se conformer aux exigences énoncées en tout point à l'intérieur de cette plage.

⁴ Se référer au paragraphe 305(2) de l'annexe IV du [Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles \(RSVA\)](#) pour la définition qui s'applique.

⁵ Se référer au paragraphe 305(4) de l'annexe IV du [Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles \(RSVA\)](#) pour la définition qui s'applique.

⁶ Se référer au paragraphe 305(2) de l'annexe IV du [Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles \(RSVA\)](#) pour la définition qui s'applique.

S7.1 État de charge du dispositif d'accumulation d'énergie électrique

Le dispositif d'accumulation d'énergie électrique doit être à l'état de charge indiqué aux sous-alinéas a), b) ou c) ci-dessous, suivant le cas :

- a) Au niveau maximum, conformément aux procédures de charge recommandées du fabricant du véhicule et comme indiqué dans le manuel de l'utilisateur ou sur une vignette fixée en permanence sur le véhicule;
- b) Si le fabricant n'a recommandé aucune procédure de charge dans le manuel de l'utilisateur ou sur une vignette, l'état de charge doit représenter au moins 95 % de la capacité maximale du dispositif d'accumulation d'énergie électrique;
- c) Si le ou les dispositifs d'accumulation d'énergie électrique sont rechargeables uniquement par une source d'énergie sur le véhicule, la valeur de l'état de charge doit se situer dans les limites de la tension de fonctionnement nominale, telle que définie par le constructeur du véhicule.

S7.2 Conditions du véhicule

L'interrupteur ou le dispositif qui établit le courant entre le système d'accumulation/de conversion d'énergie électrique et le système de propulsion doit être à la position de marche ou de conduite.

S7.2.1 Le frein de stationnement doit être serré et la boîte de vitesses (le cas échéant) doit être au point mort. Lors d'un essai effectué comme prescrit en S6.3, le frein de stationnement doit être serré.

S7.2.2 Les pneus doivent être gonflés à la pression recommandée par le fabricant.

S7.2.3 La charge du véhicule, comprenant les dispositifs et les instruments d'essai, doit être comme suit⁷ :

- a) Une voiture de tourisme ~~au poids à la masse~~ du véhicule sans charge, plus ~~le poids~~ la masse nominale du chargement et des bagages assujettis dans le compartiment à bagages, plus les mannequins d'essai nécessaires prescrits en S6, retenus uniquement par les dispositifs installés dans le véhicule pour la protection des occupants des places assises.
- b) Un véhicule de tourisme à usages multiples, un camion ou un autobus dont le PNBV est d'au plus 4 536 kg, doit être ~~au poids à la masse~~ du véhicule sans charge, plus les mannequins prescrits en S6, plus 136 kg ou ~~le poids~~ la masse nominale du chargement et des bagages, si cette dernière valeur est inférieure. Chaque mannequin doit être retenu uniquement par les dispositifs installés dans le véhicule pour la protection des occupants des places assises.

⁷ Se référer au paragraphe 305(3) de l'annexe IV du [Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles \(RSVA\)](#) pour la définition qui s'applique.

S7.3 Conditions d'essai de tonneau statique

En plus des conditions décrites en S7.1 et S7.2, les conditions prescrites en S7.4 de la 49 CFR 571.301 ~~de ce présent chapitre~~ s'appliquent à la conduite des essais de tonneau statique décrits en S6.4.

S7.4 Conditions d'essai de collision arrière avec une barrière mobile⁸

En plus des conditions prescrites en S7.1 et S7.2, les conditions énoncées en S7.3 b) et S7.6 de la section 49 CFR 571.301 ~~du présent chapitre~~ s'appliquent à la conduite de l'essai de collision arrière avec une barrière mobile, tel que décrit en S6.2.

S7.5 Conditions d'essai de collision latérale avec une barrière mobile et déformable⁹

En plus des conditions prescrites en S7.1 et S7.2, les conditions énoncées en S8.9, S8.10 et S8.11 de la section 49 CFR 571.214 ~~du présent chapitre~~ s'appliquent à la conduite de l'essai de collision latérale avec une barrière mobile et déformable, tel que décrit en S6.3.

S7.6 Procédure d'essai de l'isolation électrique

En plus des conditions décrites en S7.1 et S7.2, les conditions décrites de S7.6.1 à S7.6.7 s'appliquent à la mesure de l'isolation électrique prescrite en S5.3a).

S7.6.1 Avant tout essai de collision contre une barrière, le système d'accumulation/de conversion d'énergie électrique doit être branché au système de propulsion du véhicule et le commutateur de contact du véhicule doit être à la position identifiée « ON » (système de propulsion sous tension). Mettre en dérivation tout dispositif ou système qui empêche la mise sous tension du système de propulsion au moment de l'impact lorsque le véhicule est en marche et que son levier sélecteur est au point mort. Si la source à haute tension comporte un dispositif de débranchement automatique physiquement intégré à elle, la mesure de l'isolation électrique après l'essai doit être prise du côté du dispositif de débranchement automatique relié au groupe motopropulseur électrique ou au reste du groupe motopropulseur électrique, si la source à haute tension est un composant logé dans le groupe motopropulseur. Si la source à haute tension comporte un dispositif de débranchement automatique qui n'est pas physiquement intégré à elle, la mesure de l'isolation électrique après l'essai doit être prise à la fois du côté de la source de haute tension du dispositif de débranchement automatique et du côté du dispositif de débranchement automatique relié au groupe motopropulseur électrique ou au reste du groupe motopropulseur électrique, si la source à haute tension est un composant logé dans le groupe motopropulseur.

⁸ Se référer au paragraphe 305(2) du [Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles](#) (RSVA) pour la définition qui s'applique.

⁹ Se référer au paragraphe 305(2) du [Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles](#) (RSVA) pour la définition qui s'applique.

S7.6.2 Le voltmètre utilisé lors de cet essai doit comporter une résistance interne d'au moins 10 M Ω .

S7.6.3 La ou les tensions doivent être mesurées comme illustré à la figure 1; la ou les mesures de tension de la source à haute tension (V_b) doivent être notées. Avant tout essai de collision du véhicule, la tension V_b doit être égale ou supérieure à la tension de fonctionnement nominale spécifiée par le fabricant du véhicule.

S7.6.4 La tension (V_1) entre le côté négatif de la source à haute tension et le châssis électrique doit être mesurée comme illustré à la figure 2.

S7.6.5 La tension (V_2) entre le côté positif de la source à haute tension et le châssis électrique doit être mesurée comme illustré à la figure 3

S7.6.6 Si la tension V_1 est égale ou supérieure à la tension V_2 , intercaler une résistance de valeur connue (R_o) entre le côté négatif de la source à haute tension et le châssis électrique. La résistance R_o étant installée, mesurer la tension (V_1') entre le côté négatif de la source à haute tension et le châssis électrique, comme illustré à la figure 4. Calculer la résistance de l'isolation électrique (R_i) à l'aide de la formule indiquée. Le fait de diviser (R_i) (en ohms) par la tension de fonctionnement de la source à haute tension (en volts) permet d'obtenir l'isolation électrique (en ohms/volts).

S7.6.7 Si la tension V_2 est supérieure à V_1 , intercaler une résistance de valeur connue (R_o) entre le côté positif de la source à haute tension et le châssis électrique. La résistance R_o étant installée, mesurer la tension (V_2') entre le côté positif de la source à haute tension et le châssis électrique, comme illustré à la figure 5. Calculer la résistance de l'isolation électrique (R_i) à l'aide de la formule indiquée. Le fait de diviser (R_i) (en ohms) par la tension de fonctionnement de la source à haute tension (en volts) permet d'obtenir l'isolation électrique (en ohms/volts).

S7.7 Mesure de la tension

Afin de déterminer le niveau de tension de la source à haute tension spécifiée en S5.3 b), mesurer la tension comme illustré à la figure 1. La tension V_b est mesurée entre les deux bornes de la source de tension. Les tensions V_1 et V_2 sont mesurées entre la source et le châssis électrique. Si la source à haute tension comporte un dispositif de débranchement automatique intégré, la mesure de la tension après l'essai doit être prise du côté du dispositif de débranchement automatique relié au groupe motopropulseur électrique ou au reste du groupe motopropulseur électrique, si la source à haute tension est un composant logé dans le groupe motopropulseur. Si la source à haute tension comporte un dispositif de débranchement automatique qui n'est pas physiquement intégré à elle, la mesure de la tension après l'essai doit être prise à la fois du côté de la source de haute tension du dispositif de débranchement automatique et du côté du dispositif de débranchement automatique relié au groupe motopropulseur électrique ou au reste du groupe motopropulseur électrique, si la source à haute tension est un composant logé dans le groupe motopropulseur.

S8 Procédure d'essai du système de surveillance d'isolation électrique du véhicule

Avant tout essai de collision, les exigences spécifiées en S5.4 relatives au système de surveillance d'isolation électrique du véhicule doivent être confirmées au moyen de la procédure suivante.

- 1) L'état de charge du dispositif d'accumulation d'énergie électrique est au niveau prescrit en S7.1
- 2) L'interrupteur ou le dispositif qui établit le courant entre le système d'accumulation/de conversion d'énergie électrique et le système de propulsion est à la position de marche ou de conduite.
- 3) Déterminer la résistance de l'isolation électrique R_i de la source à haute tension à l'aide du système de surveillance d'isolation électrique au moyen de la procédure décrite de S7.6.2 à S7.6.7.
- 4) Intercaler une résistance dont la valeur R_o est égale ou supérieure à $1/(1/(95 \text{ fois la tension de fonctionnement de la source à haute tension})-1/R_i)$ et inférieure à $1/(1/(100 \text{ fois la tension de fonctionnement de la source à haute tension})-1/R_i)$ entre la borne positive de la source à haute tension et le châssis électrique.
- 5) Le voyant du système de surveillance l'isolation électrique doit afficher un avertissement visible pour une personne assise à la place assise désignée du conducteur.

S9 Méthodes d'essai pour les barrières physiques de protection contre les décharges électriques attribuables à un contact direct ou indirect avec des sources à haute tension

S9.1 Méthode d'essai servant à évaluer la protection contre les contacts directs avec des sources à haute tension

- (a) Toutes les pièces à proximité des composants à haute tension sont ouvertes, démontées ou retirées sans l'aide d'outils.
- (b) La sonde d'accès choisie est insérée dans toute fente ou ouverture de la barrière de protection contre les décharges électriques avec une force d'essai de $10 \text{ N} \pm 1 \text{ N}$ avec la sonde IPXXB, ou de 1 ou 2 N avec la sonde IPXXD. En cas de pénétration partielle ou complète dans la barrière physique, la sonde doit être placée comme suit : à partir de la position droite, les deux articulations de la sonde articulée sont tournées progressivement selon un angle d'au plus 90 degrés par rapport à l'axe de la section adjacente de la sonde articulée et sont placées dans toute position possible.

- (c) Une alimentation à basse tension (d'au moins 40 V et d'au plus 50 V) en série avec un voyant adéquat peut être raccordée entre la sonde d'accès et toute pièce sous tension à haute tension à l'intérieur de la barrière physique, afin d'indiquer si les pièces sous tension ont été mises en contact.
- (d) Un miroir ou un fibroscope peut être utilisé pour vérifier si la sonde d'accès touche à des pièces sous haute tension à l'intérieur de la barrière physique.

S9.2 Méthode d'essai servant à évaluer la protection contre les contacts indirects avec des sources à haute tension

- (a) Méthode d'essai utilisant un appareil de mesure de la résistance.
L'appareil de mesure de la résistance est raccordé aux points de mesure (le châssis électrique et toute pièce conductrice exposée du véhicule ou deux pièces conductrices exposées, n'importe lesquelles, qui se trouvent à moins de 2,5 m l'une de l'autre), et la résistance est mesurée à l'aide de cet appareil qui permet de mesurer les niveaux de courant d'au moins 0,1 A avec une résolution de 0,01 ohm ou moins.
- (b) Méthode d'essai utilisant une alimentation de CC, un voltmètre et un ampèremètre
 - (1) Raccorder l'alimentation de CC, le voltmètre et l'ampèremètre aux points de mesure (le châssis électrique et toute pièce conductrice exposée ou deux pièces conductrices exposées, n'importe lesquelles, qui se trouvent à moins de 2,5 m l'une de l'autre), comme il est illustré à la figure 8.
 - (2) Régler la tension de l'alimentation de CC afin que le courant atteigne une valeur supérieure à 0,2 A.
 - (3) Mesurer le courant I et la tension V illustrés à la figure 8.
 - (4) Calculer la résistance R à l'aide de la formule $R = V/I$.

S9.3 Méthode d'essai servant à déterminer la tension entre la barrière de protection contre les décharges électriques et les pièces conductrices exposées du véhicule, y compris le châssis électrique

- (a) Raccorder l'alimentation CC et le voltmètre aux points de mesure (une pièce conductrice exposée d'une barrière de protection contre les décharges électriques et le châssis électrique ou toute autre pièce conductrice exposée du véhicule).
- (b) Mesurer la tension.
- (c) Une fois les mesures de tension effectuées pour toutes les barrières de protection contre les décharges électriques, les différences de tension entre toutes les pièces conductrices exposées des barrières de protection doivent être calculées.

Figure 1 — S7.6.3 et S7.7 Mesures de la tension de la source de haute tension

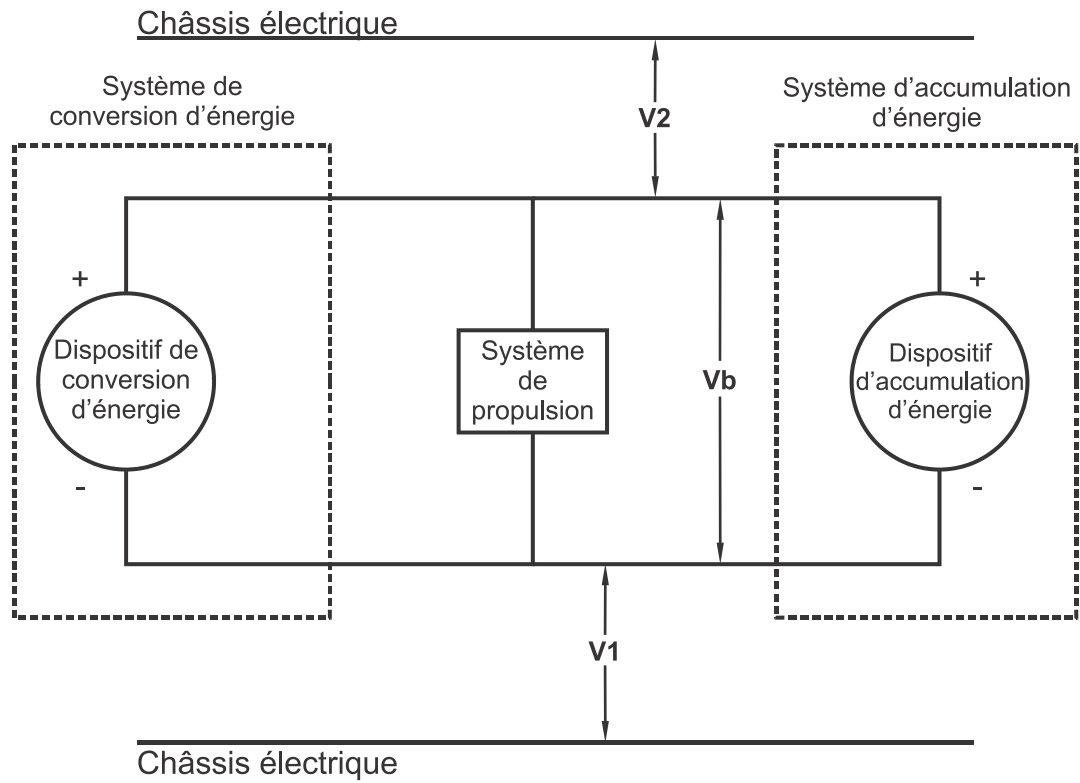


Figure 2 — S7.6.4 Mesure de la tension $V1$ entre le côté négatif de la source de haute tension et le châssis électrique

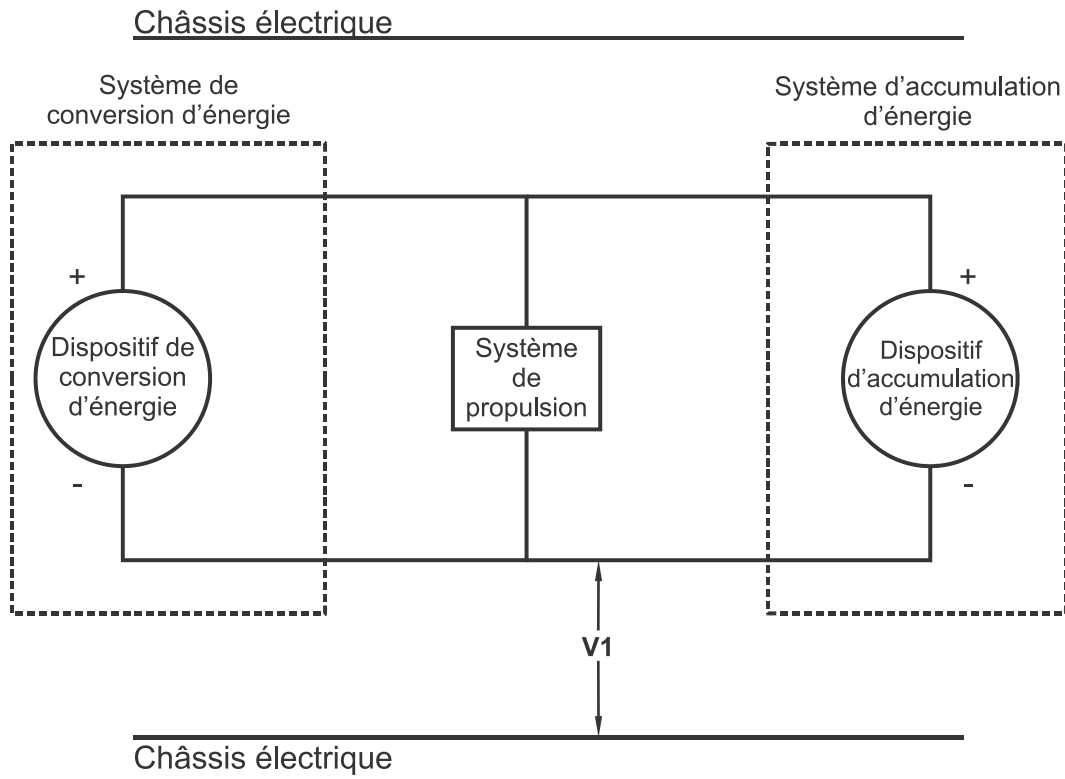


Figure 3 — S7.6.5 Mesure de la tension V_2 entre le côté positif de la source à haute tension et le châssis électrique

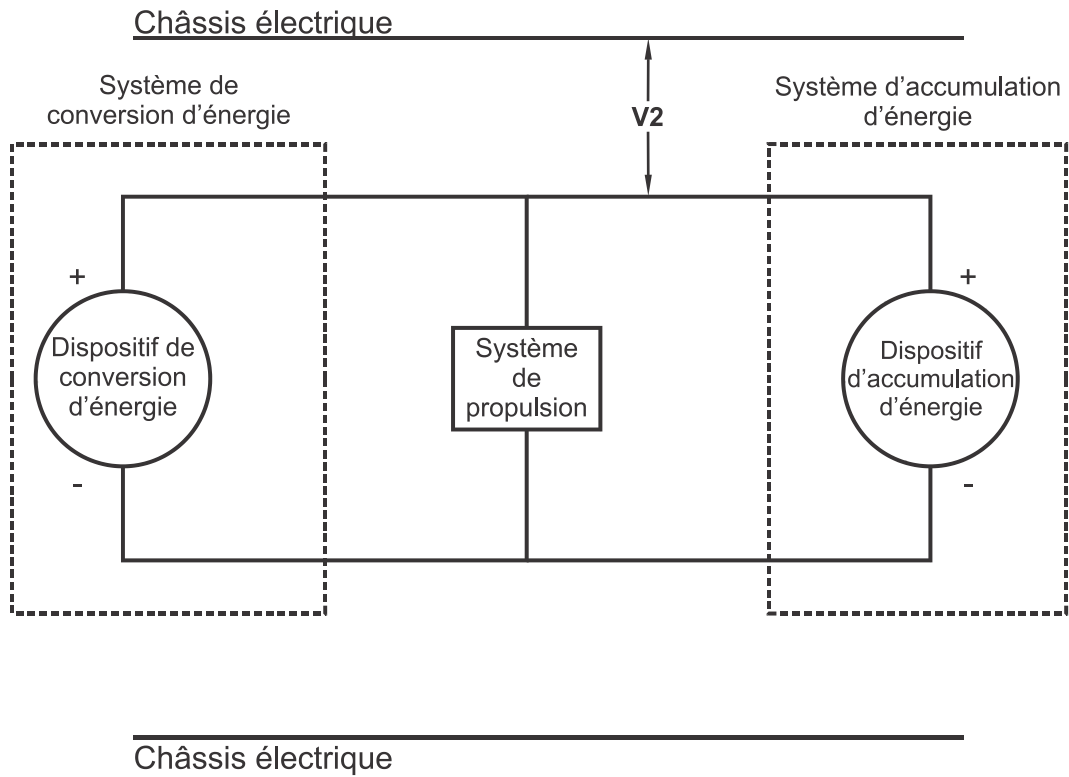


Figure 4 — S7.6.6 Mesure de la tension $V1'$ à travers la résistance placée entre le côté négatif de la source de haute tension et le châssis électrique

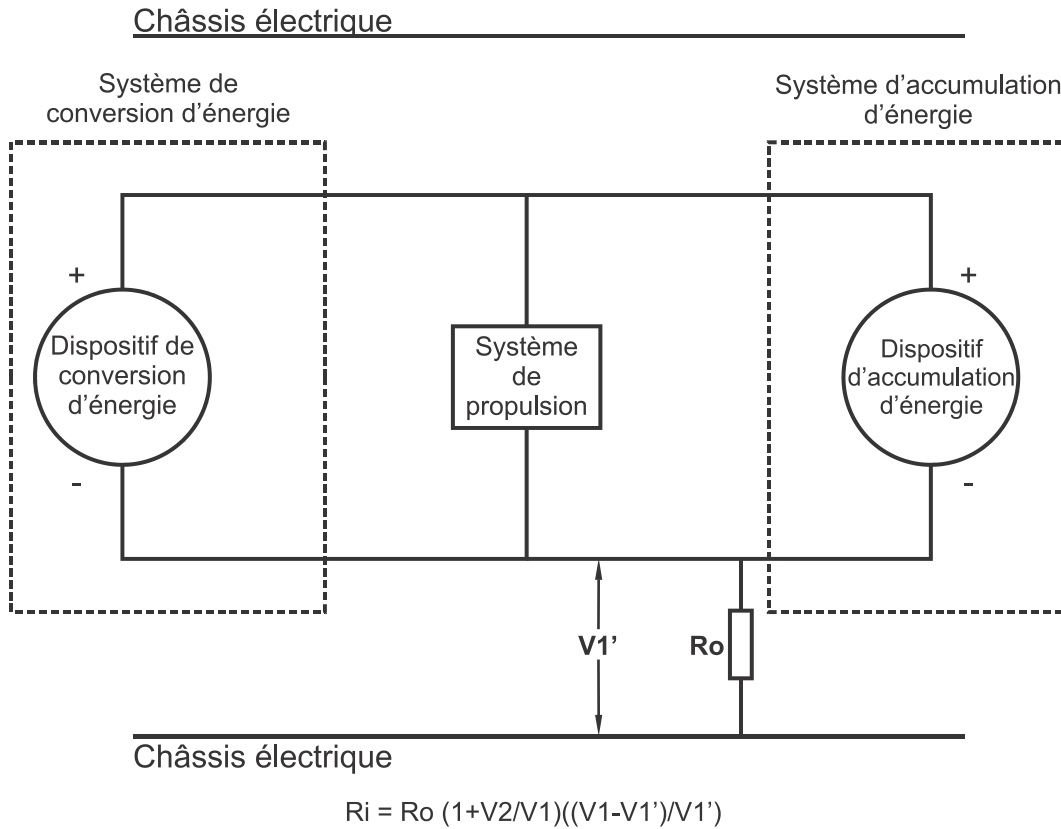
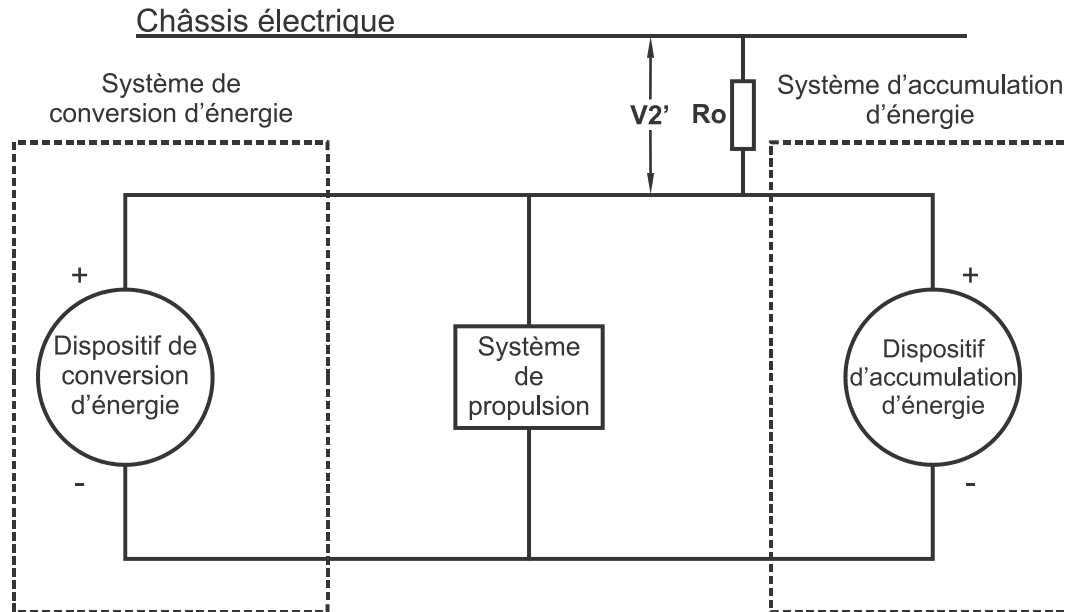


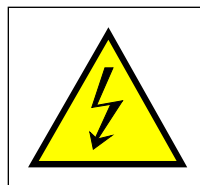
Figure 5 — S7.6.7 Mesure de la tension $V2'$ à travers la résistance placée entre le côté positif de la source de haute tension et le châssis électrique



Châssis électrique

$$R_i = R_o (1 + V_1/V_2) ((V_2 - V_2')/V_2')$$

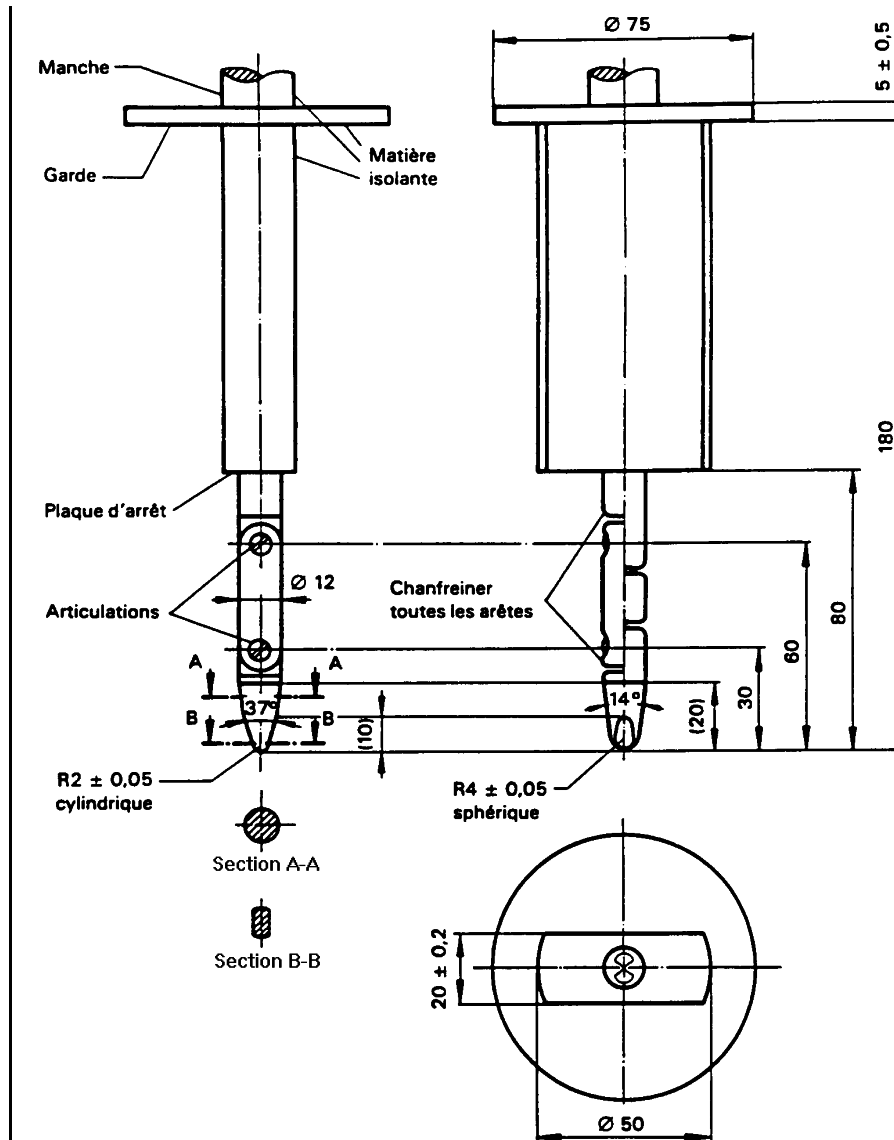
Figure 6 — Marquage de l'équipement à haute tension



**Figure 7a — Sondes d'approche pour les essais de protection
contre les contacts directs**

Premier chiffre	Lettre additionnelle	Sonde d'approche (dimensions en mm)	Force pour l'essai
2	B	<p>Doigt d'épreuve articulé</p> <p>Voir fig. 1 pour toutes les dimensions</p> <p>Isolant</p> <p>Plaque d'arrêt (Ø 50 x 20)</p> <p>Ø 12</p> <p>Doigt d'épreuve articulé (métal)</p> <p>80</p>	10 N ± 10 %
4, 5, 6	D	<p>Tige d'essai de 1,0 mm de diamètre et 100 mm de long</p> <p>Sphère 35 ± 0,2</p> <p>Approx. 100</p> <p>100 ± 0,2</p> <p>Ø 10</p> <p>Manche (isolant)</p> <p>Face d'arrêt (isolant)</p> <p>Fil rigide d'essai (métal)</p> <p>Extrémité ébavurée</p> <p>Ø 1,05</p>	1 N ± 10 %

Figure 7b — Doigt d'épreuve articulé IPXXB



Dimensions en millimètres

Matière: métal, sauf spécification contraire.

Tolérances des dimensions sans indication de tolérance:

– sur les angles: 0 / -10°

– sur les dimensions linéaires: jusqu'à 25 mm: 0 / 0,05 mm; au-dessus de 25 mm: ± 0,2 mm.

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

Figure 8 — Raccordement pour déterminer la résistance entre la barrière physique et le châssis électrique

