
**Véhicules routiers — Méthodes d'essai
pour l'évaluation des interactions d'un
occupant en position anormale dans un
véhicule et des sacs gonflables en cours
de déploiement**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Road vehicles — Test procedures for evaluating out-of-position vehicle
occupant interactions with deploying air bags*
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 10982:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6baf1741-f20b-4ea3-a0ff-ca28f49fe1c2/iso-tr-10982-1998>



Sommaire

	Page	
1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	1
3	Définitions	1
4	Dispositif d'essai	2
4.1	Généralités	2
4.2	Mannequin Hybrid II masculin, 50 ^{ème} percentile	2
4.3	Mannequin Hybrid III «femme de petite taille»	2
4.4	Mannequin Hybrid III enfant de trois ans	2
5	Instrumentation	2
5.1	Mannequins taille adulte.....	2
5.2	Mannequin enfant de trois ans	3
5.3	Spécifications relatives aux données	3
5.4	Température d'essai du mannequin	3
6	Impulsions du chariot	3
6.1	Généralités	3
6.2	Impulsion pour collision de faible gravité	4
6.3	Impulsion pour collision de gravité modérée	4
7	Essais statiques et dynamiques pour les systèmes de sac gonflable côté conducteur	6
7.1	Montage d'essai	6
7.2	Essais avec positionnement préalable du conducteur	6
7.3	Essais dynamiques sur un conducteur mis en position anormale par un effet d'accélération	7
8	Essais statiques et dynamiques pour les systèmes de sacs gonflables côté passager, avec mannequin enfant.....	8
8.1	Généralités	8
8.2	Montage d'essai	8
8.3	Positions d'essai du mannequin enfant	8
8.4	Essais statiques sur le mannequin enfant pour les systèmes de sacs gonflables, côté passager	9
8.5	Essais dynamiques sur le mannequin enfant pour les systèmes de sacs gonflables, côté passager ..	10
9	Essais statiques et dynamiques pour les systèmes de sacs gonflables, côté passager, avec mannequins adultes	10
9.1	Généralités	10
9.2	Montage d'essai	10
9.3	Positions du mannequin adulte proches du tableau de bord	11
9.4	Essais statiques avec mannequin adulte pour les systèmes de sacs gonflables, côté passager	11
9.5	Essais dynamiques avec mannequin adulte pour les systèmes de sacs gonflables, côté passager ...	11
Annexe A	(informative) Bibliographie	13

© ISO 1998

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation

Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Internet central@iso.ch

X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comité membres de l'ISO). L'élaboration des normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

La tâche principale des comités techniques de l'ISO est d'élaborer les Normes internationales. Exceptionnellement, un comité technique peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1: lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2: lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour toute autre raison, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3: lorsqu'un comité technique a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales (ceci pouvant comprendre des informations sur l'état de la technique, par exemple).

Les rapports techniques des types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques de type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données fournies ne soient plus jugées valables ou utiles.

L'ISO/TR 10982, rapport technique du type 2, a été élaboré par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 10, *Procédures d'essai de collision*.

Le présent document est publié en tant que Rapport technique, plutôt que comme Norme internationale, en raison de l'inexpérience générale dans les essais portant sur les sacs gonflables et en raison aussi du manque de données acquises lors d'accidents réels. Lorsque suffisamment de données réelles d'accidents dans le monde entier seront disponibles ou lorsque des essais expérimentaux auront été réalisés, il pourra s'avérer judicieux de rédiger une Norme internationale sur ce sujet.

L'annexe A du présent Rapport technique est donnée uniquement à titre d'information.

Introduction

Bien que des lois sur l'emploi obligatoire de la ceinture de sécurité et de sièges de retenue pour enfants aient été arrêtées dans la majorité des pays membres de l'ISO, des enquêtes et des statistiques d'accidents indiquent que 10 % à 50 % des occupants des sièges avant impliqués dans des accidents n'avaient pas utilisé ces systèmes de retenue. Pour la majeure partie des véhicules neufs (si ce n'est pour tous) qui sont commercialisés avec des sacs gonflables dans les pays membres de l'ISO, il est spécifié que le sac gonflable est un complément des systèmes de retenue existants: ceinture de sécurité/siège enfant. Cependant, les occupants des sièges avant peuvent ne pas se conformer aux recommandations des constructeurs et aux lois. Il peut donc arriver qu'un occupant se trouve à proximité ou contre le module du sac gonflable du conducteur ou du passager pendant le déploiement de ce sac au cours d'une collision.

Certaines informations indiquent que de jeunes enfants, sans système de retenue, peuvent se trouver dans des positions de ce type soit parce qu'ils les auront volontairement prises avant l'accident [1], soit en raison des forces exercées sur eux lors du freinage précédant le choc ou lors du choc lui-même [2]. Ces facteurs peuvent également entraîner pour certains adultes une position proche des modules du sac gonflable mais le freinage précédant le choc a des chances d'avoir des effets moins importants sur les adultes.

Au cours de son gonflage, un sac gonflable produit une quantité considérable d'énergie cinétique et, par conséquent, des forces importantes peuvent se manifester entre le sac gonflable en cours de déploiement et l'occupant en position anormale. Des données d'accidents [3] et des résultats d'essais en laboratoire [4-9] ont indiqué que ces forces peuvent entraîner des blessures à la tête, au cou, au thorax, à l'abdomen et aux jambes.

Le présent Rapport technique décrit des impulsions pour collision de faible gravité et de gravité modérée. Ces impulsions représentent des cas généraux de décélération-temps. L'impulsion donnant une collision de faible gravité est proche du seuil de déploiement d'un grand nombre de sacs gonflables et représente un cas d'accident fréquent. Cette impulsion peut être utilisée pour les essais sur les enfants car ils ont plus de risques que les adultes de se trouver à proximité des modules de sacs gonflables en cas de collision correspondant au seuil de déploiement. Comme le freinage avant impact a beaucoup moins d'effet sur les adultes, l'impulsion donnant une collision de gravité modérée peut être utilisée pour les essais sur les adultes. On peut utiliser les impulsions décrites ci-après ou d'autres impulsions spécifiques des véhicules étudiés.

Le présent Rapport technique décrit les interactions les plus courantes mais il faut admettre que la plage des interactions possibles est, par essence, illimitée.

Véhicules routiers — Méthodes d'essai pour l'évaluation des interactions d'un occupant en position anormale dans un véhicule et des sacs gonflables en cours de déploiement

1 Domaine d'application

Le présent Rapport technique décrit un certain nombre de méthodes d'essai qui peuvent être utilisées pour étudier les interactions susceptibles d'intervenir entre le sac gonflable en cours de déploiement et l'occupant proche du module au moment du déploiement. Il décrit des essais statiques et dynamiques qui permettent d'étudier les systèmes côté conducteur comme les systèmes côté passager. Une évaluation comparative des modèles peut être faite en utilisant les essais statiques. Les systèmes intéressants peuvent être évalués, si on le juge nécessaire, grâce à des essais dynamiques appropriés. Les enfants et les nourrissons retenus dans des sièges spéciaux font l'objet d'un autre Rapport technique [20].

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour le présent Rapport technique. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur le présent Rapport technique sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 6487:—¹⁾, *Véhicules routiers — Techniques de mesurage lors des essais de choc — Instrumentation*.

SAE J 211:1995, *Instrumentation for impact tests* [Instrumentation pour les essais de choc].

SAE J 1517:1990, *Driver selected seat position* [Position du siège choisie par le conducteur].

3 Définitions

Pour les besoins du présent Rapport technique, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 Emplacement du module de sac gonflable côté passager

3.1.1 montage en position basse: Installation d'un module à déploiement vers l'arrière dans la zone du tableau de bord normalement utilisée pour le rembourrage au niveau des genoux.

3.1.2 montage en position intermédiaire: Installation d'un module à déploiement vers l'arrière au-dessus de la zone du tableau de bord correspondant au rembourrage au niveau des genoux.

¹⁾ À publier. (Révision de l'ISO 6487:1987)

3.1.3 montage en position haute: Système de sac gonflable qui se déploie en traversant la surface supérieure du tableau de bord.

3.2 occupant en position anormale: Occupant du véhicule qui est proche du module du sac gonflable au moment du déploiement de ce dernier.

4 Dispositif d'essai

4.1 Généralités

On dispose de deux tailles de mannequins adultes et d'une taille de mannequin enfant pour les études sur les occupants en position anormale. Il est conseillé d'équiper les mannequins adultes d'une enveloppe facultative pour le cou afin de donner aux jonctions torse-cou et cou-tête une forme plus humaine.

4.2 Mannequin Hybrid III masculin, 50ème percentile

Ce mannequin est spécifié dans la Partie 572, sous-partie E du FMVSS 208 [10].

4.3 Mannequin Hybrid III «femme de petite taille»

Le mannequin femme de petite taille est une version réduite du mannequin homme Hybrid III, 50ème percentile. Sa taille, sa forme ainsi que ses possibilités de réponse et de mesure ont été définies par un groupe de travail du Comité des normes de biomécanique et de simulation humaines de la SAE [11].

4.4 Mannequin Hybrid III enfant de trois ans

Ce mannequin a été mis au point pour les essais des sacs gonflables côté passager [12] par un groupe de travail du Comité des normes de biomécanique et de simulation humaines de la SAE et il est en vente dans le commerce.

5 Instrumentation

5.1 Mannequins taille adulte

Les mesurages qui peuvent être effectués et les valeurs qui peuvent être calculées en utilisant ces dispositifs d'essai sont énumérés ci-dessous:

- forces faciales [19];
- accélération triaxiale au niveau de la tête (trois canaux);
- accélération angulaire de la tête dans le plan sagittal (au moins un canal par accéléromètre linéaire supplémentaire);
- forces et moments (six canaux) à la partie supérieure du cou (C-1: condyles occipitaux);
- forces et moments (six canaux) à la partie inférieure du cou (C-7, T-1);
- accélération triaxiale au niveau de la poitrine (trois canaux);
- déflexion du mi-sternum à la colonne vertébrale (un canal);
- accélération du mi-sternum (un canal);
- déflexion de la partie supérieure et de la partie inférieure de la cage thoracique²⁾ (cinq canaux);

2) L'instrumentation de mesure est en cours de développement et sera disponible pour les deux mannequins à une date ultérieure.

- forces et moments (cinq à six canaux) à la partie inférieure de la colonne vertébrale au niveau thoracique³⁾ (T-12);
- accélération triaxiale au niveau du bassin (trois canaux);
- pour les systèmes utilisant des dispositifs gonflables de retenue au niveau des genoux, la totalité des capteurs de force multicanaux au niveau des fémurs et tibias de l'Hybrid III et des capteurs de déplacement des genoux peut être utilisée pour mesurer la charge sur les jambes.

5.2 Mannequin enfant de trois ans

Les mesurages qui peuvent être effectués et les valeurs qui peuvent être calculées au moyen du mannequin enfant sont énumérés ci-dessous:

- accélération triaxiale au niveau de la tête (trois canaux);
- accélération angulaire de la tête dans le plan sagittal (au moins un canal par accéléromètre linéaire supplémentaire);
- forces et moments (six canaux) à la partie supérieure du cou (C-1);
- forces et moments (six canaux) à la partie inférieure du cou (C-1/T-1);
- forces au niveau des épaules (F_x , F_z ; quatre canaux);
- accélération au niveau du sternum (a_x ; deux canaux);
- déflexion du sternum (un canal);
- accélérations triaxiales au niveau de la colonne vertébrale (T-1, T-4, T-12; neuf canaux);
- forces et moments (six canaux) au niveau lombaire;
- forces au niveau du pubis (F_x , F_z ; deux canaux);
- accélération triaxiale au niveau du bassin (trois canaux).

5.3 Spécifications relatives aux données

Il convient que toutes les valeurs mesurées soient enregistrées et filtrées conformément à l'ISO 6487 et à la SAE J 211 concernant les parties du corps. Il convient que ces valeurs soient des fonctions continues du temps de telle manière que l'on puisse en déduire d'autres quantités comme celles dont il est fait mention dans les références [8], [9], [13-17].

5.4 Température d'essai du mannequin

Il convient que la température d'essai du mannequin soit dans la plage comprise entre 20,6 °C et 22,2 °C (69 °F à 72 °F), pour une humidité relative de 10 % à 70 % après une période d'imbibition d'au moins quatre heures avant son utilisation dans un essai.

6 Impulsions du chariot

6.1 Généralités

Les impulsions correspondant aux collisions de faible gravité et de gravité modérée sont définies en 6.2 et 6.3. L'enfant en position anormale peut être exposé à une impulsion similaire à l'impulsion donnant une collision de faible gravité puisque ce sont des collisions de ce type qui se produisent la plupart du temps et puisque c'est plus souvent le freinage avant le choc que la dynamique de la collision qui décale l'enfant de sa place.

3) Disponible uniquement pour le mannequin «femme de petite taille».

6.2 Impulsion pour collision de faible gravité

Cette impulsion est du type demi-sinusoïde avec une pointe d'accélération qui intervient près du centre de la période de $(8 \pm 1)g^4$ entre 40 ms et 100 ms, une variation de la vitesse de (25 ± 1) km/h et une durée d'impulsion de (150 ± 5) ms. Les courbes caractéristiques de l'accélération et de la vitesse en fonction du temps ainsi que l'accélération nominale sont représentées aux figures 1 et 2.

6.3 Impulsion pour collision de gravité modérée

Cette impulsion est du type demi-sinusoïde avec une pointe d'accélération qui intervient près du centre de la période de $(13 \pm 1)g$ entre 40 ms et 80 ms, une variation de la vitesse de (29 ± 1) km/h et une durée d'impulsion de (110 ± 5) ms. Les courbes caractéristiques de l'accélération et de la vitesse en fonction du temps ainsi que l'accélération nominale sont représentées aux figures 3 et 4.

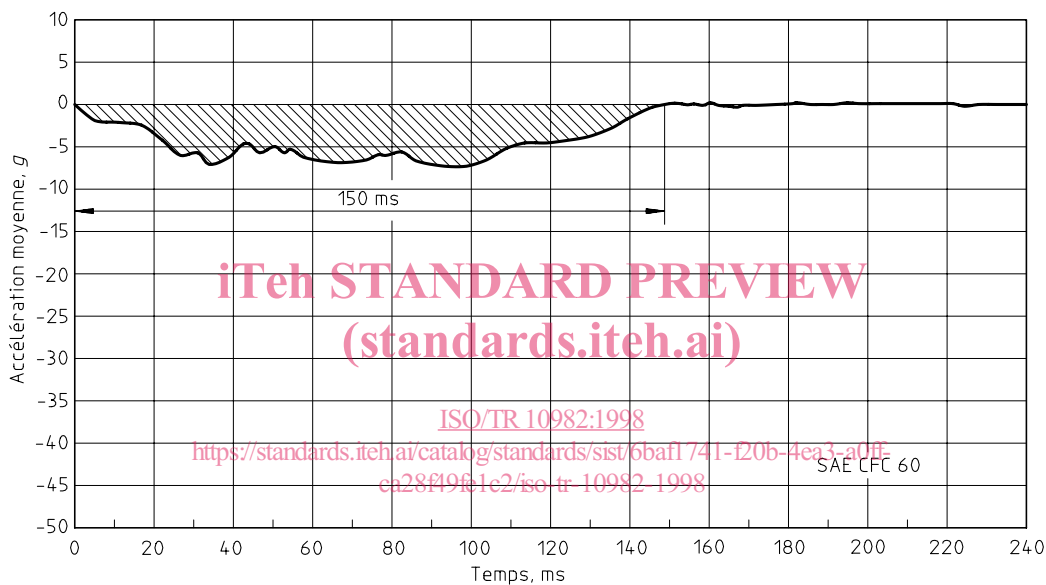


Figure 1 — Impulsion générique du chariot de type Hyge pour une collision de faible gravité

4) $g = 9,806\ 65\ \text{m/s}^2$

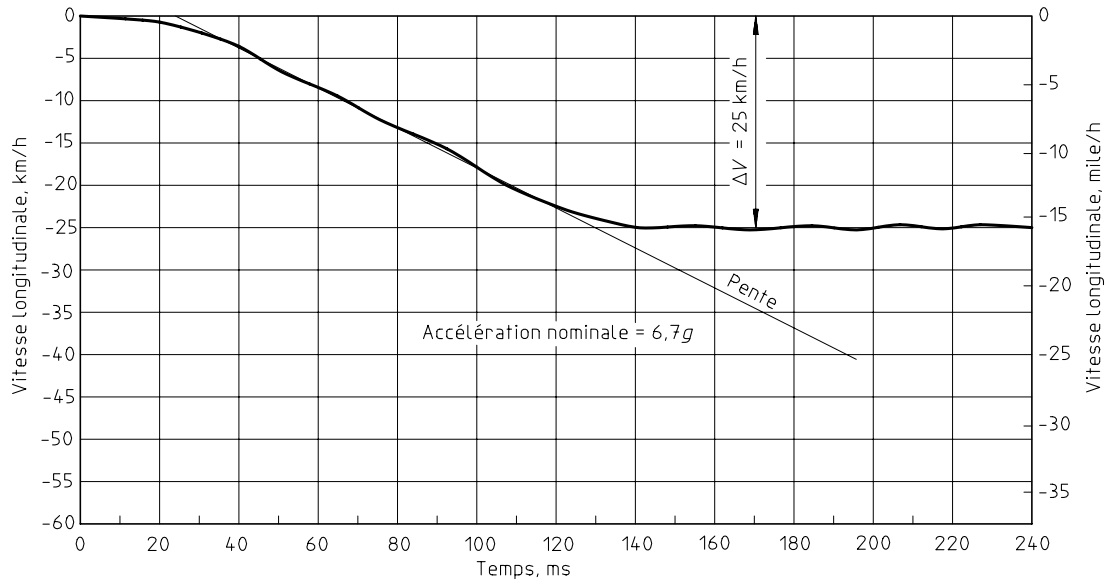


Figure 2 — Historique vitesse-temps de l'impulsion générique du chariot pour une collision de faible gravité

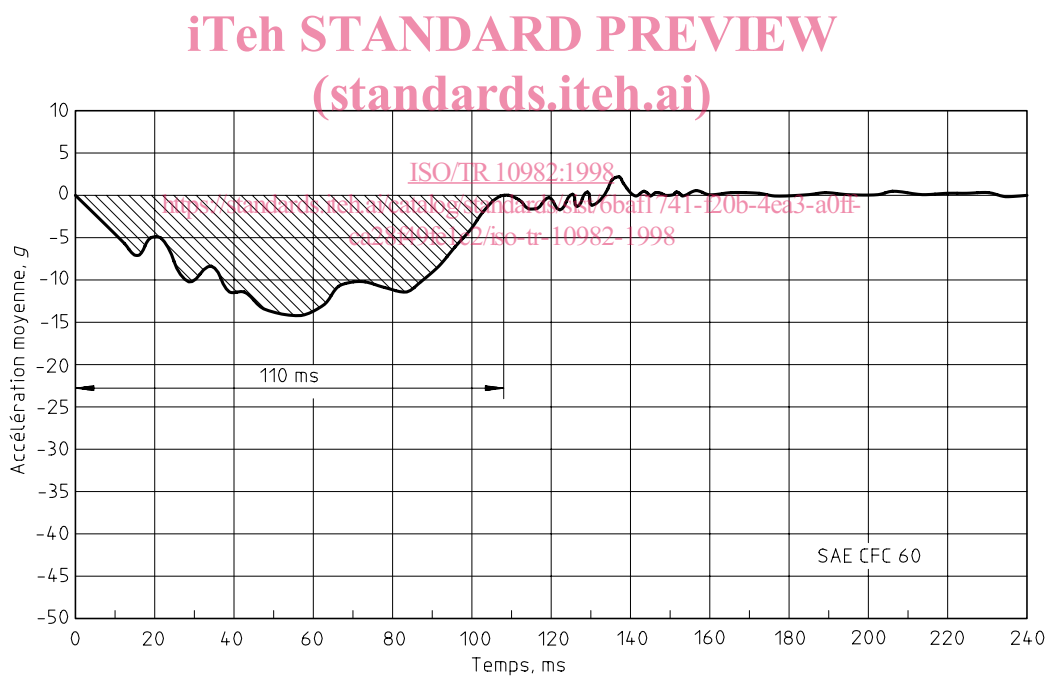


Figure 3 — Impulsion générique du chariot de type Hyge pour une impulsion de collision modérée

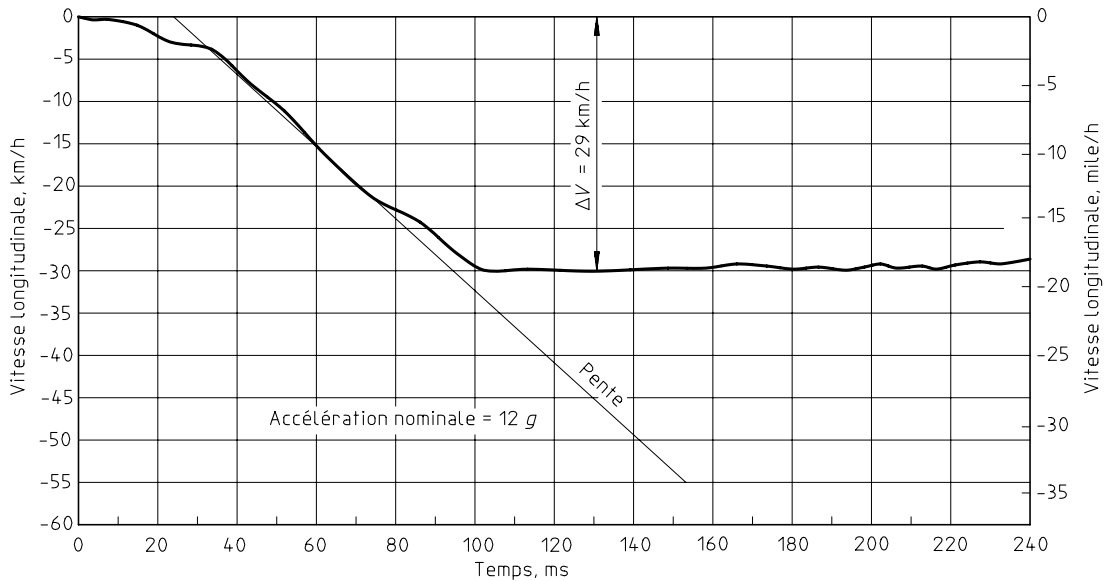


Figure 4 — Historique vitesse-temps de l'impulsion générique du chariot pour une collision de gravité modérée

7 Essais statiques et dynamiques pour les systèmes de sac gonflable côté conducteur

On trouvera décrits dans cet article deux essais statiques avec conducteur préalablement installé en position anormale et trois essais dynamiques sur un conducteur mis en position anormale par un effet d'accélération. Aucune priorité n'est affectée à l'une quelconque de ces interactions.

ISO/TR 10982:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6baf1741-f20b-4ea3-a0ff-ca28f49fe1c2/iso-tr-10982-1998>

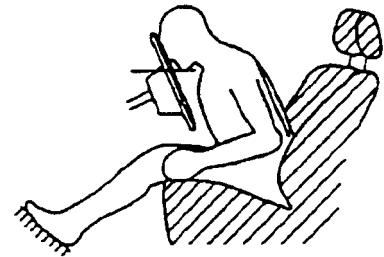
Monter le volant, le module du sac gonflable et la colonne de direction sur une structure ouverte ou une maquette bois de carrosserie en utilisant les moyens de montage normaux de la colonne de direction pour que le montage soit au moins aussi rigide que celui du véhicule réel. Il convient que la colonne soit montée sous l'angle prévu à la conception. Le volant peut être tourné dans toutes les positions désirées (c'est-à-dire droit, tourné de 90°, de 180°, etc.). Utiliser, si c'est possible, le tableau de bord réel. En cas d'impossibilité, des rembourrages pour les genoux ayant des performances proches de celles attendues dans les véhicules de série sont installés dans la maquette à la place qu'ils occupent dans le véhicule réel. S'il est prévisible que le pare-brise va jouer un rôle dans le déploiement, il convient de l'inclure ou d'en inclure une imitation. Il convient d'inclure pour l'essai tous les organes matériels susceptibles de limiter le mouvement axial de la colonne pendant le gonflage du sac gonflable.

Il convient d'installer cette maquette d'essai sur un chariot ou sur tout autre mécanisme d'essai approprié permettant d'obtenir l'impulsion accélération/temps souhaitée.

7.2 Essais avec positionnement préalable du conducteur

7.2.2 Menton sur le dessus du module

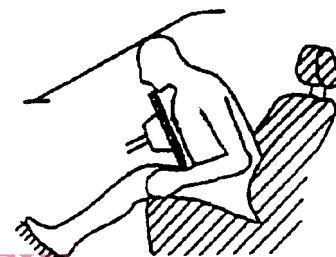
Cette position doit permettre d'étudier l'une des mises en charge possibles du cou et de la tête pendant le gonflage du sac. Placer la tête du mannequin aussi loin vers l'avant que le permet la couronne du volant et centrer le menton sur le bord supérieur du module. Aligner le torse de telle manière que, vu de profil, il soit parallèle au plan du volant.



Les réponses intéressantes du mannequin sont les mesures faites au niveau de la tête et du cou. On peut également effectuer des mesurages au niveau de la poitrine.

7.2.3 Menton sur la partie supérieure de la couronne du volant

Cette position doit permettre d'étudier l'une des mises en charge possibles du cou au moment où la tête est poussée vers le haut et vers l'arrière par le sac qui se gonfle. Pour cette position, placer le menton du mannequin contre la partie supérieure de la couronne du volant et laisser sa poitrine reposer sur l'ensemble couronne-module. Il convient de noter qu'il peut être impossible d'atteindre cette position. On peut, en pareil cas, utiliser un mannequin de plus petite taille.



Les réponses intéressantes du mannequin sont les mesures faites au niveau du cou et de la poitrine. On peut également effectuer des mesures au niveau de la tête.

STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 10982:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6baf1741-f20b-4ea3-a0ff>

7.3 Essais dynamiques sur un conducteur mis en position anormale par un effet d'accélération

7.3.1 Généralités

Le but de ces essais est d'étudier les interactions possibles entre le sac gonflable en cours de déploiement et la partie concernée du mannequin lorsque le mannequin est assis dans sa position normale de conduite et que l'accélération du chariot le fait se déplacer vers l'avant. On provoque le déploiement du sac gonflable (dans des essais distincts) à différents moments au cours de l'impulsion du chariot pour déterminer l'interaction maximale du sac et du mannequin. On peut utiliser pour ces essais tous les mannequins adultes définis à l'article 4.

7.3.2 Conducteur assis normalement avec position normale du volant (sans ceinture de sécurité)

Régler le siège et le volant pour obtenir la position nominale de conduite correspondant à la taille du mannequin choisi. Placer le mannequin dans sa posture nominale de conduite. Ne pas utiliser de ceinture de sécurité. Soumettre le chariot à l'impulsion de collision souhaitée et laisser le mannequin se déplacer vers l'avant en direction du volant. Provoquer le déploiement à des moments différents (lors d'essais distincts) de l'impulsion pour déterminer l'interaction maximale du mannequin et du sac en cours de déploiement.

Les réponses intéressantes du mannequin sont les mesures faites au niveau de la tête, du cou et de la poitrine. On peut également effectuer des mesures au niveau des fémurs, des genoux et des tibias.

7.3.3 Conducteur assis normalement avec position normale du volant (avec ceinture de sécurité)

Cet essai est le même qu'en 7.3.2 mis à part l'utilisation des ceintures.

Les réponses intéressantes du mannequin sont les mesures faites au niveau de la tête, du cou et de la poitrine. On peut également effectuer des mesures au niveau des fémurs et des genoux.