
**Véhicules routiers — Mannequin
anthropomorphe pour essai de choc latéral —**

Partie 1 :

Caractéristiques de réponse de la tête à un choc
latéral permettant d'évaluer la biofidélité d'un
mannequin

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 9790-1:1989
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d30fbaa-1590-4395-ab51-94a4229c/iso-tr-9790-1-1989>
Road vehicles — Anthropomorphic side impact dummy —
Part 1 : Lateral head impact response requirements to assess biofidelity of dummy



Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités 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 au sein d'un comité technique, 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 et requiert une plus grande expérience;
- 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).

La publication des rapports techniques dépend directement de l'acceptation du Conseil de l'ISO. 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 du type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données fournies ne soient plus jugées valables ou utiles.

L'ISO/TR 9790-1, rapport technique du type 3, a été élaboré par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*.

L'ISO/TR 9790 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Véhicules routiers — Mannequin anthropomorphe pour essai de choc latéral*:

- *Partie 1: Caractéristiques de réponse de la tête à un choc latéral permettant d'évaluer la biofidélité d'un mannequin*
- *Partie 2: Caractéristiques de réponse du cou à un choc latéral permettant d'évaluer la biofidélité d'un mannequin*
- *Partie 3: Caractéristiques de réponse du thorax à un choc latéral permettant d'évaluer la biofidélité d'un mannequin*
- *Partie 4: Caractéristiques de réponse de l'épaule à un choc latéral permettant d'évaluer la biofidélité d'un mannequin*
- *Partie 5: Caractéristiques de réponse de l'abdomen à un choc latéral permettant d'évaluer la biofidélité d'un mannequin*
- *Partie 6: Caractéristiques de réponse du bassin à un choc latéral permettant d'évaluer la biofidélité d'un mannequin*

Véhicules routiers — Mannequin anthropomorphe pour essai de choc latéral —

Partie 1 :

Caractéristiques de réponse de la tête à un choc latéral permettant d'évaluer la biofidélité d'un mannequin

1.0 INTRODUCTION

Les caractéristiques de réponse au choc présentées dans ce rapport, sont le résultat d'une évaluation critique des données recueillies au cours d'expérimentations et qui constituent aux dires des experts, la meilleure information disponible et la plus à jour.

Deux caractéristiques de réponse de la tête à un choc latéral sont définies. L'une découle d'essais de choc de cadavres sur surface rigide, mis en oeuvre par Hodgson et Thomas (1)*, l'autre d'essais de choc de cadavres sur surface rembourrée effectués par l'Association Peugeot-Renault (2). Les essais de choc sur surface rembourrée de Hodgson et Thomas (1) Mc Elhaney et al (3), Nahum et al (4), Nahum et al (5), Schneider et al (6) et Got et al (7) n'ont pas été exploités soit par manque de précision sur les caractéristiques de rembourrage soit du fait qu'un rembourrage était soumis à des chocs multiples changeant ses caractéristiques de réponse. Une discussion détaillée de l'influence de ces facteurs sur les données d'accélération de la tête figure dans les travaux de Mertz (8), Mertz et al (9) et Mertz (10). Les chocs sur surface rigide de Mc Elhaney et al (3) n'ont pas été exploités car les vitesses d'impact correspondant à chaque essai n'étaient pas données. Les données de choc sur surface rigide de Got (7) n'ont pas été utilisées en raison du nombre important de fractures du crâne observé.

2.0 OBJET ET CHAMP D'APPLICATION

Ce rapport technique est l'un des six rapports d'une série décrivant les procédures de laboratoire qui conviennent à la validation biomécanique des mannequins d'essai de choc latéral.

Ce rapport technique a pour but de fournir des informations pour évaluer la biofidélité des caractéristiques de réponse de la tête d'un mannequin lors d'un choc latéral.

* Les numéros entre parenthèses représentent les références citées au paragraphe 6.0.

3.0 REFERENCES

- ISO/DTR 9790-2 Véhicules routiers - Mannequin anthropomorphe pour essai de choc latéral - Caractéristiques de réponse du cou à un choc latéral permettant d'évaluer la biofidélité du mannequin
- ISO/DTR 9790-3 Véhicules routiers - Mannequin anthropomorphe pour essai de choc latéral - Caractéristiques de réponse du thorax à un choc latéral permettant d'évaluer la biofidélité du mannequin
- ISO/DTR 9790-4 Véhicules routiers - Mannequin anthropomorphe pour essai de choc latéral - Caractéristiques de réponse de l'épaule à un choc latéral permettant d'évaluer la biofidélité du mannequin
- ISO/DTR 9790-5 Véhicules routiers - Mannequin anthropomorphe pour essai de choc latéral - Caractéristiques de réponse de l'abdomen à un choc latéral permettant d'évaluer la biofidélité du mannequin
- ISO/DTR 9790-6 Véhicules routiers - Mannequin anthropomorphe pour essai de choc latéral - Caractéristiques de réponse du bassin à un choc latéral permettant d'évaluer la biofidélité du mannequin

(standards.iteh.ai)

4.0 CARACTERISTIQUE N° 1

[ISO/TR 9790-1:1989](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d30fbaa-1590-4395-ab51-94a4229c7ea6/iso-tr-9790-1-1989)

4.1 Données d'origine

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d30fbaa-1590-4395-ab51-94a4229c7ea6/iso-tr-9790-1-1989>

Hodgson et Thomas (1) ont réalisé une série d'essais de choc sur cadavres impliquant la tête et entraînant pas de fracture. Pour ces essais, les cadavres sont attachés sur les côtés, à une palette pouvant pivoter sur l'une de ses extrémités. La tête et le cou du cadavre dépassent de l'extrémité libre. Après avoir imprimé à la palette un mouvement de rotation vers le haut pour atteindre la distance prescrite entre la tête et la surface d'impact, on lâche la palette pour obtenir le choc requis sur la tête.

Le tableau 1 résume les données de choc sur surface rigide pour sept cadavres embaumés. Figurent dans ce tableau l'identification du cadavre, les vitesses d'impact de la tête, les hauteurs équivalentes en chute libre et les accélérations de crête résultantes mesurés sur le côté de la tête opposé au choc.

4.2 Caractéristiques de la réponse

La figure 1 représente la courbe des données obtenues par Hodgson en portant les accélérations maximum résultantes de la tête en fonction de la vitesse d'impact. Dans un système linéaire du type masse - ressort tombant sur une surface rigide, l'accélération maximum de la masse est directement proportionnelle à la vitesse d'impact. Si l'on prend la même hypothèse pour la tête, on peut tracer un corridor délimité par les droites en pointillés de la figure 1.

Sur la base de ces données, il est réaliste de conclure que la réponse doit correspondre à une accélération maximum résultante de la tête de 100 g à 150 g au niveau d'un point situé du côté opposé au choc, pour une chute libre de 200 mm sur une surface plane rigide. Cette hauteur de chute donne une vitesse de 2 m/s.

4.3 Montage d'essai

L'essai n'est réalisé qu'avec la tête d'un mannequin. La tête est placée à 200 mm d'une surface d'impact plane et rigide. La surface doit être horizontale et la tête doit être orientée de telle sorte que son plan sagittal médian fasse un angle de 35° avec la surface d'impact, et que son axe antéro-postérieur soit horizontal. Un mécanisme à action rapide fait tomber la tête sur la surface d'impact. On compare l'accélération de crête résultante de la tête en un point situé du côté opposé au choc aux caractéristiques de réponse exigée. On enregistre à des fins de référence futures l'accélération de crête résultante du centre de gravité de la tête.

4.4 Instrumentation

La tête du mannequin est équipée d'un jeu de 3 accéléromètres situé à son centre de gravité. Un second jeu d'accéléromètres est logé dans la cavité de la tête du côté opposé au choc, en un point de l'axe transversal qui passe par son centre de gravité. Les accélérations sont filtrées selon la classe de fréquence SAE 1000.

[ISO/TR 9790-1:1989](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d30fbaa-1590-4395-ab51-94a4229c7ea6/iso-tr-9790-1-1989)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d30fbaa-1590-4395-ab51-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d30fbaa-1590-4395-ab51-94a4229c7ea6/iso-tr-9790-1-1989)

5.0 CARACTERISTIQUE N° 2 [94a4229c7ea6/iso-tr-9790-1-1989](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d30fbaa-1590-4395-ab51-94a4229c7ea6/iso-tr-9790-1-1989)

5.1 Données d'origine

L'Association Peugeot-Renault a réalisé une série d'essais de choc latéral sur la tête impliquant cinq cadavres. Pour le premier essai, le cadavre tombe de 0,3 m sur une surface rigide. Aucune donnée n'est indiquée pour cet essai. Les quatre autres cadavres sont projetés d'une hauteur de 1,2 m sur une surface rigide recouverte d'un rembourrage en caoutchouc de 5 mm d'épaisseur. Deux de ces cadavres révèlent une fracture du crâne. Le tableau 2 donne les accélérations maximum résultantes de la tête des deux cadavres n'ayant pas de fracture du crâne.

Le nombre d'accéléromètres utilisés (combinaison 3-3-3) est suffisant pour calculer l'accélération au centre de gravité de la tête qui correspond aux accélérations du tableau 2. Toutes les accélérations sont traitées avec des filtres SAE de Classe 1000. La figure 1 établit une comparaison entre les données sur surface rembourrée et les données sur surface rigide. Le rembourrage utilisé réduit d'environ 20 % l'accélération maximum de la tête.

5.2 Caractéristiques de la réponse

La moyenne des accélérations maximum résultantes de la tête donnée au tableau 2 est de 241 g. Compte tenu d'un écart de plus ou moins

10 % par rapport à cette moyenne, on obtient une plage de 217 g à 265 g pour une chute de 1200 mm sur une surface rembourrée.

5.3 Montage d'essai

L'essai n'est réalisé qu'avec la tête d'un mannequin. Celle-ci est placée à 1200 mm du haut de la surface d'impact rembourrée. La tête doit être orientée de telle sorte que son plan sagittal médian fasse un angle de 10° avec la surface d'impact et que le choc intervienne dans la région temporale/pariétale. La surface d'impact est une surface plane rigide recouverte d'un rembourrage de caoutchouc naturel de 5 mm d'épaisseur, présentant les caractéristiques suivantes :

Dureté Shore A : 50
Résistance à la rupture : 14 MPa
Résistance au déchirement : 15 kN/m

On compare l'accélération de crête résultante de la tête avec la caractéristique de réponse.

5.4 Instrumentation

La tête du mannequin est équipée d'un jeu de 3 accéléromètres situé en son centre de gravité. Les accélérations sont filtrées selon la classe de figure SAE 1000.

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO/TR 9790-1:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d30fbaa-1590-4395-ab51-94a4229c7ea6/iso-tr-9790-1-1989>

6.0 REFERENCES

1. Hodgson V.R. and Thomas L.M., "Head Impact Response", Vehicle Research Institute Report-VRI 7.2, Society of Automotive Engineers, 1975.
2. "APR Lateral Cadaver Drop Test Involving the Head," ISO/TC 22/SC 12/WG 5 - Document N 165 , June 1986.
3. McElhaney J.H., Stalnaker R.L. and Roberts V.L. "Biomechanical Aspects of Head Injury", Human Impact Response-Measurement and Simulation, Plenum Press, N.Y. 1973.
4. Nahum A., Ward C., Raasch E., Adams S. and Schneider D., "Experimental Studies of Side Impact to the Human Head", SAE 801301, Twenty-Fourth Stapp Car Crash Conference, Oct. 1980.
5. Nahum A., Ward C., Schneider D., Raasch F. and Adams S., "A Study of Impacts to the Lateral Protected and Unprotected Head", SAE 811006, Twenty Fifth Stapp Car Crash Conference, Sept 1981.
6. Schneider D., Ward C. and Newman J., "ATD and Cadaver Head Response to Impact Loading", Proceedings of the 11th Workshop on Human Subjects for Biomechanical Research, San Diego, CA, Oct. 16, 1983 (Note : Data provided by Dr Schneider).

7. Got C., Patel A., Fayon, A. Tarriere C., and Walfisch G., "Results of Experimental Head Impacts on Cadavers : the Various Data Obtained and Their Relations to Some Measured Physical Parameters", SAE 780887, Twenty-Second Stapp Car Crash Conference, Oct. 1978.
8. Mertz H.J., "Biofidelity of the Hybrid III Head", SAE 851245 May 1985.
9. Mertz H.J., Balser J.S and Mai, H.A, "Hybrid III and Part 572 Responses to Padded Forehead Impacts", NHTSA Docket 74-14, GM Submission USG 2380 - Attachment II, March 14, 1985.
10. Mertz H.J, "A Critique of Schneider's Test Programm to Compare the Head Impact Responses of a Part 572 Dummy, Hybrid III Dummy and Four Cadaver Specimens", NHTSA Docket 74-14, GM Submission USG 2380 - Attachment I, March 14, 1985.

TABLEAU 1 - RESUME DES DONNEES OBTENUES PAR HODGSON LORS DES ESSAIS DE CHOC LATERAL IMPLIQUANT LA TETE SUR SURFACE RIGIDE (1)

IDENTIFICATION DU CADAVRE	VITESSE DE CHOC (m/s)	HAUTEUR DE CHUTE LIBRE EQUIVALENTE (mm)	ACCELERATION MAXIMUM RESULTANTE DE LA TETE (g)
2864	1,92	188	107
2953	1,74	154	108
3030	1,92	188	135
3042	1,92	188	118
3083	1,92	188	96
3116	1,65	139	121
3184	1,74	154	101

TABLEAU 2 - RESUME DES DONNEES OBTENUES PAR APR LORS DES ESSAIS DE CHOC LATERAL IMPLIQUANT LA TETE SUR SURFACE REMBOURREE

IDENTIFICATION DU CADAVRE	VITESSE DE CHOC (m/s)	HAUTEUR DE CHUTE (mm)	ACCELERATION* DE CRETE RESULTANTE DE LA TETE (g)
3	4,85	1200	230
4	4,85	1200	253

* Accélérations calculées au cdg de la tête.

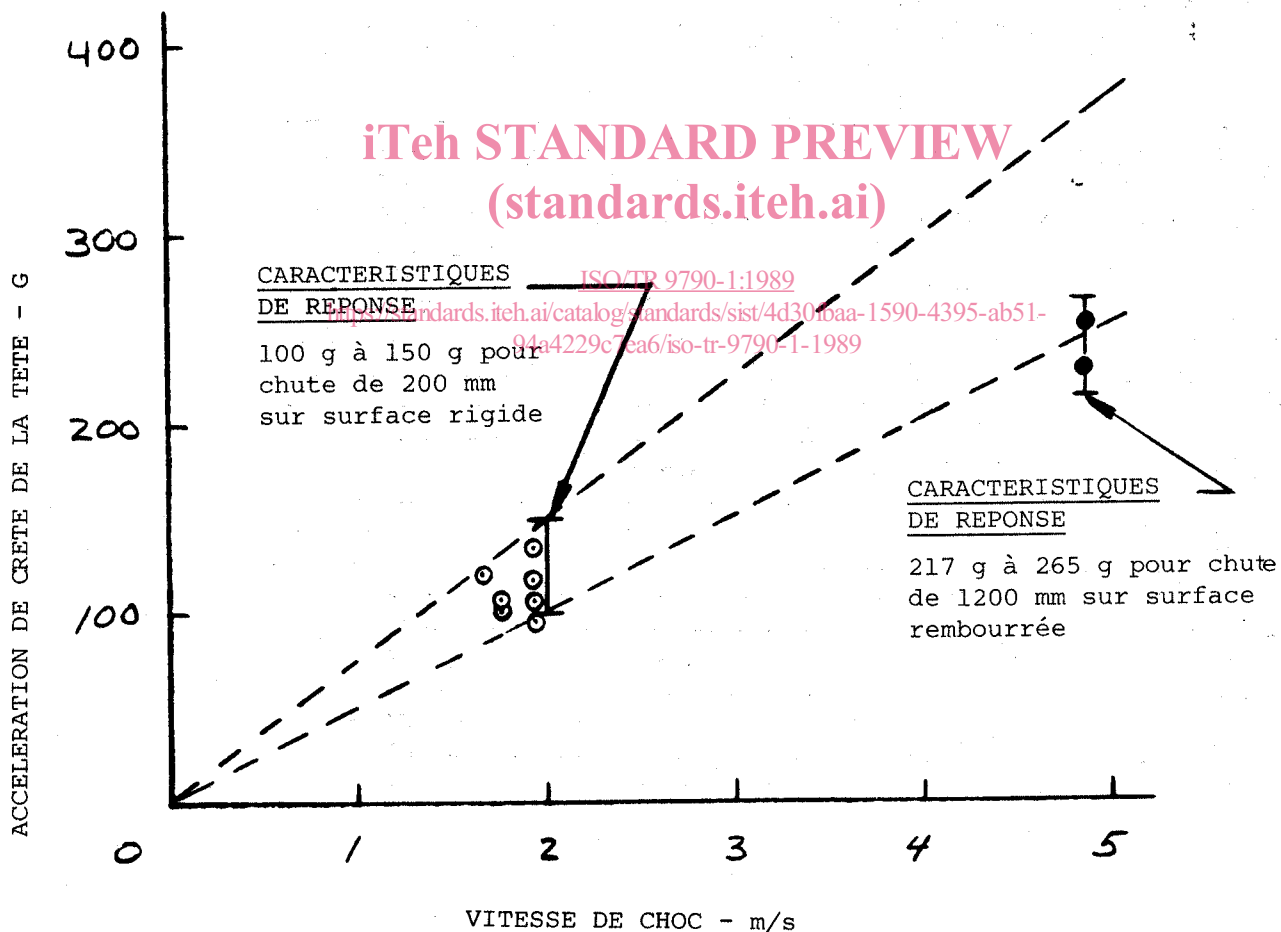


FIGURE 1 - REPONSES D'ACCELERATION MAXIMUM DE LA TETE A DES CHOCS LATERAUX SUR SURFACE RIGIDE ET SURFACE REMBOURREE COMPARES AUX CARACTERISTIQUES DE REPONSE CORRESPONDANTES.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 9790-1:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d30fbaa-1590-4395-ab51-94a4229c7ea6/iso-tr-9790-1-1989>