



FEDERATION INTERNATIONALE DE L'AUTOMOBILE

Norme FIA 8860-2004
FIA Standard 8860-2004

SPECIFICATIONS D'ESSAI POUR CASQUE HAUTE PERFORMANCE ***ADVANCED HELMET TEST SPECIFICATION***

AVANT-PROPOS

Les spécifications d'essai de la présente norme ont été préparées sous la direction du Groupe de Recherche de la FIA. Le but de ces spécifications est de fournir un programme d'essais qui sera mis en place, dans un premier temps, en complément des normes approuvées existantes, afin d'évaluer en toute objectivité la performance des systèmes de casque de protection.

FOREWORD

This test specification was prepared under the direction of the FIA Research Group. The aim of this specification is to provide a schedule of tests that will be introduced, initially, as a supplement to the existing approved standards, to enable objective evaluation of the performance of protective helmet systems.

1. CHAMP D'APPLICATION

Pour qu'un casque de protection puisse être approuvé comme étant conforme à ces spécifications, il doit avoir reçu la certification de l'une des normes de la FIA qui figurent dans la Liste technique N°25 des normes approuvées au moment de la soumission. Cette spécification a été mise au point de manière à compléter les méthodes et critères d'essai spécifiés par la norme Snell SA2000.

Les casques intégraux ainsi que les casques à ouverte peuvent être approuvés selon ces spécifications. Dans le cas des casques ouverts, l'essai de choc mentonnière, tel que stipulé à l'article 3, devra être omis.

Un total de six⁽¹⁾ casques complets doivent être soumis à des essais en vue de cette spécification pour chaque configuration structurelle distincte. Le positionnement du casque, l'inspection et le marquage seront effectués en conformité avec la norme Snell SA2000.

(1) Le constructeur doit être autorisé à fournir des casques supplémentaires dans le but d'augmenter la séparation entre les zones de test pour les tests d'impact linéaire. Voir article 3.3

2. GENERAL

2.1 Procédure d'homologation pour les casques

Le fabricant doit fournir à la FIA, par l'intermédiaire de son ASN, le rapport d'essai rédigé par un laboratoire agréé par la FIA (voir liste technique No :32) et certifiant que le casque répond à la présente norme. Ce rapport de test devra être accompagné par un échantillon du casque complet certifié par le laboratoire ayant effectué les tests **et par un dossier technique en conformité avec l'Annexe B certifié par le laboratoire.**

La FIA délivrera alors une homologation valable uniquement pour le modèle et la taille du casque correspondant à celui présenté lors des tests. Le marquage décrit dans l'article 8 doit être respecté par le fabricant.

La liste des casques homologues seront publiées par la FIA dans la liste technique no: 33.

1. SCOPE

In order for a protective helmet to be considered for approval to this specification, it must be shown to be certified to one of the FIA standards listed in the Technical list No: 25 that are approved at the time of submission. This specification has been developed to be complimentary to the test methods and criteria specified by Snell SA2000.

Both full face and open face helmets may be approved to this specification. In the case of open face helmets, the chinguard impact test, as prescribed in Section 3, shall be omitted.

A total of six⁽¹⁾ complete helmets must be submitted for testing to this specification for each distinct structural configuration. Helmet positioning, inspection and marking will be conducted in accordance with Snell SA2000.

(1) The manufacturer shall be permitted to supply additional helmets in order to increase the separation between test sites during the linear impact tests. See section 3.3.

2. GENERAL

2.1 Homologation procedure for helmet.

The manufacturer shall supply to the FIA, through his ASN, the test report from an FIA-approved test house (see technical list No:32) certifying that the helmet complies with this standard. This test report shall be accompanied by a complete helmet sample certified by the laboratory which carried out the homologation tests **and by a technical dossier in compliance with Appendix B also certified by the laboratory.**

The FIA will issue a homologation valid only for the model and the size of the helmet tested. The marking described in article 8 shall be respected by the manufacturer.

The List of approved helmets will be published by the FIA in the technical list No: 33.

2.2 Engagement du fabricant vis-à-vis de la stabilité de son produit.

Une fois la demande d'homologation déposée, le fabricant s'engage à ne pas modifier la conception du produit, les matériaux qui le composent ni sa méthode fondamentale de fabrication.

Des variations dans les dimensions peuvent être autorisées par la FIA en accord avec le laboratoire.

3. ESSAIS DE CHOC LINEAIRE (CASQUES 1 ET 2)

Dix essais de choc linéaire au total seront menés conformément à la norme Snell SA2000 avec les ajouts ou modifications suivantes :

1. Avant l'essai, les échantillons doivent être stockés à une température de $(22 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ avec une humidité relative de $(55 \pm 30) \%$ pour une période d'au moins 24 h. Comme défini dans EN 1087-1:2000, casques de protection – méthodes d'essai – Partie 1: conditions et conditionnement. Aucun autre conditionnement n'est requis avant l'essai.

2. Energie d'impact portée à 225 J (équivalent à 9,5 m/s pour une fausse tête de 5 kg).

3. Le laboratoire d'essais peut procéder aux essais sur tout site de la zone d'essais prescrite par la norme Snell SA 2000 sous réserve que le centre des sites d'essais soit séparé d'au moins 180 mm⁽¹⁾. Toutefois, une recommandation pour une série d'essais est indiquée au tableau 1.

⁽¹⁾ Le constructeur doit être autorisé à fournir des casques supplémentaires afin de porter la séparation entre les sites d'impact à plus de 180 mm.

4. L'accélération maximale ne doit pas excéder 300 g et le HIC₃₆ ne doit pas être supérieur à ~~3-500~~

- **3 500 pour des fausses têtes de tailles A, E et J**
- **3 750 pour des fausses têtes de taille M**
- **4 000 pour des fausses têtes de taille O**

5. Un autre essai de choc linéaire sera mené en conformité avec le Règlement ECE 22 essai de choc mentonnière (5,5 m/s). Pour cet essai, l'accélération maximale ne devra pas dépasser 275 g et le HIC₃₆ ne devra pas être supérieur à

2.2 Manufacturer's undertaking for the stability of his product

When applying for the homologation, the manufacturer undertakes not to modify the design, materials and fundamental method of production of the product.

Variations from the dimensions may be authorised by the FIA in agreement with the test house.

3. LINEAR IMPACT TESTS (HELMETS 1 AND 2)

A total of ten linear impact tests will be conducted in accordance with Snell SA2000 with the following inclusions or modifications:

1. Prior to test, the samples should be stored in an atmosphere with a temperature of $(22 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ and a relative humidity of $(55 \pm 30)\%$ for a period of not less than 24h. As defined in EN 1087-1:2000, protective helmets – test methods – Part 1: conditions and conditioning. No further conditioning is required prior to test.

2. Impact energy increased to 225J (equivalent to 9.5m/s for a 5kg headform).

3. The test house may test at any site within the test area prescribed by Snell SA 2000 with the provision that the centre of the test sites shall be separated by at least 180mm⁽¹⁾. However, a recommendation for a test series is provided in table 1.

⁽¹⁾ The manufacturer shall be permitted to supply additional helmets in order to increase the separation between the linear impact test sites to more than 180mm.

4. The peak acceleration shall not exceed 300g and the HIC₃₆ shall not exceed ~~3,500~~:

- **3,500 for headforms sizes A, E and J**
- **3,750 for headforms size M**
- **4,000 for headforms size O**

5. An additional linear impact test will be conducted in accordance with the ECE Regulation 22 chin guard impact test (5.5m/s). For this test the peak acceleration shall not exceed 275g and the

2 400. Cet essai devra être omis pour les casques ouverts.

4. ESSAIS DE FROTTEMENT ET DES ELEMENTS SAILLANTS (CASQUE 3)

Les essais de frottement et des éléments saillants doivent être menés conformément au Règlement ECE 22-05 – Méthode A ou Méthode B, avec les ajouts ou modifications suivantes :

1. La fausse tête utilisée doit être d'une taille appropriée afin de s'adapter au casque mis à l'essai.
2. Pour la Méthode A – essais contre enclume abrasive, la force tangentielle maximale ne doit pas dépasser 3 500 N et l'impulsion tangentielle 25 ns.
3. Pour la Méthode A – essais d'enclume en barre, la force tangentielle maximale ne doit pas dépasser 2 500 N et l'impulsion tangentielle 12,5 ns.
4. Le casque doit être testé autant de fois que nécessaire pour s'assurer que tous les éléments importants sont évalués.
5. Si le casque est doté du système d'ancrage des sangles du HANS[®], la surface du casque située à l'arrière du plan mi-coronal et en dessous du plan S4 ne sera pas soumise aux essais de frottement et des éléments saillants.
6. Si la coque externe n'est pas fabriquée à l'aide d'un matériau époxy trempé renforcé de fibres de carbone, il doit être prouvé que le matériau utilisé possède la même dureté. Un essai approprié est décrit ci-après.

La surface de la coque du casque sera soumise à un essai de dureté BARCOL selon la norme ASTM D2583 (2001 ou dernière révision). Un total de 10 mesures seront prises et la séparation entre les sites d'essai ne doit pas être inférieure à 3 mm. La dureté moyenne ne doit pas être inférieure à 60.

5. ESSAI DE PENETRATION (CASQUE 3)

Un essai de pénétration sera mené conformément à la norme Snell SA2000 avec la modification suivante. Cet essai pourra être effectué à tout emplacement autorisé par la norme Snell SA2000.

1. La masse de l'impacteur devra être augmentée

HIC₃₆ shall not exceed 2,400. This test shall be omitted for open face helmets.

4. TESTS FOR PROJECTIONS AND SURFACE FRICTION (HELMET 3)

Tests for projections and surface friction shall be conducted in accordance with ECE Regulation 22-05 – Method A or Method B, with the following inclusions or modifications:

1. The test headform shall be the appropriate size to fit the helmet to be tested.
2. For Method A – abrasive anvil tests, the peak tangential force shall not exceed 3,500N and the tangential impulse shall not exceed 25ns.
3. For Method A – bar anvil tests, the peak tangential force shall not exceed 2,500N and the tangential impulse shall not exceed 12.5 ns.
4. The helmet shall be tested as many times as necessary to ensure that all notable features are evaluated.
5. If the helmet is fitted with HANS[®]-tether anchorage's, the area of the helmet rear of the mid-coronal plane and below the S4 plane shall be exempt from the projection and surface friction tests.
6. If the outer shell is not constructed using a carbon fibre reinforced toughened epoxy system, the material must be shown to have a similar hardness to a carbon fibre reinforced toughened epoxy material. A suitable test is described below.

The helmet shell surface shall be subject to a BARCOL Hardness test to ASTM D2583 (2001 or latest revision). A total of 10 measurements shall be taken and the separation between test sites shall not be less than 3mm. The average hardness shall not be less than 60.

5. PENETRATION TEST (HELMET 3)

A total of one penetration test will be conducted in accordance with Snell SA2000 with the following modification. This test may be conducted at any location as permitted by Snell SA2000.

de 3 kg à 4 kg

2. La hauteur de chute sera de 3 m ± 15 mm

6. ESSAIS D'ECRASEMENT (CASQUES 4 ET 5)

Deux essais d'écrasement au total seront menés selon la procédure décrite à l'Annexe A.

Casque 4. Latéral

Casque 5. Longitudinal

~~7. FIXATION D'ANCRAGE DES SANGLES DU CASQUE / HANS®~~

7. INTERFACE AVEC LE HANS (CASQUE 3)

La norme FIA 8858-2002 décrit le système HANS comme composé des éléments suivants (voir FIA 8858-2002 pour plus de détails) :

1. HANS

2. ancrage des sangles dans le HANS

3. sangles du HANS

4. clips d'extrémité des sangles du HANS

5. ancrage des sangles dans le casque

6. fixation de l'ancrage à l'intérieur du casque

Un casque FIA 8860-2004 doit être originalement équipé et homologué avec l'élément (6 uniquement), ou avec les éléments approuvés FIA 8858-2002 (5,6) ou avec les éléments approuvés FIA 8858-2002 (3, 4, 5, 6). Les positions des interfaces avec le HANS sont définies dans la norme FIA 8858-2002 – Annexe E- Point de référence 1. La résistance mécanique du casque équipé avec ses interfaces HANS doit être testée en conformité avec la norme FIA 8858-2002 – Annexe B avec les modifications suivantes :

L'ancrage des sangles du casque est défini par la norme FIA 8858-2002 comme suit :

Système d'attache mécanique reliant le casque aux sangles du HANS et destiné à transmettre les efforts du casque au HANS en cas de choc.

Afin de garantir une fixation sécurisée pour l'ancrage des sangles du casque, une fixation femelle M6 ou un système de fixation équivalent doit être monté sur la coque en chacun des deux points définis par la norme FIA 8858-2002 – référence point 1 (voir Annexe B). Les fixations

1. The mass of the impactor shall be increased from 3kg to 4kg

2. The drop height shall be 3m ± 15mm

6. CRUSH TESTS (HELMETS 4 AND 5)

A total of two crush tests will be conducted in accordance with the procedure described in Appendix A.

Helmet 4. Lateral

Helmet 5. Longitudinal

~~7. HANS® HELMET-TETHER ANCHORAGE TERMINAL.~~

7. HELMET FITTINGS FOR HANS® (HELMET 3)

The FIA 8858-2002 standard details the HANS system as the following parts (see FIA 8858-2002 for more details):

1. HANS

2. HANS-tether-anchorage

3. HANS-tether

4. HANS-tether-end-fitting

5. Helmet-tether-anchorage

6. Helmet-tether-terminal

The FIA 8860-2004 helmet shall be originally equipped and certified with part (6 only) or with FIA 8858-2002 approved parts (5, 6) or with FIA 8858-2002 approved parts (3, 4, 5, 6).

The positions of the Hans fittings are defined in FIA 8858-2002 – Appendix E- reference point 1. The mechanical strength of the helmet equipped with its HANS fittings shall be assessed in accordance with FIA 8858-2002- Appendix B with the following modifications:

The Helmet tether anchorage is defined by FIA 8858-2002 as follows:

A mechanical fastening between the helmet and the HANS tether designed to transmit loads from the helmet to the HANS during an impact.

In order to provide a secure fixture for the Helmet tether anchorage's, an M6 female terminal or

~~d'ancrage des sangles du casque doivent être testées conformément aux essais de résistance de l'ancrage des sangles du casque définis par la norme FIA 8858-2002, avec la modification suivante :~~

Essai B3.1 Essai de résistance du système d'ancrage du casque (charge symétrique)

Les ancrages devront être soumis à une charge combinée de 14 kN pendant une durée d'au moins 5 secondes, après quoi la charge sera retirée.

Essai B3.2 Essai de résistance du système d'ancrage du casque (charge décalée)

Un ancrage, choisi par le laboratoire d'essais, devra être soumis à un effort de traction de 3,5 kN pendant une durée d'au moins 5 secondes, après quoi la charge sera retirée.

8 MARKING

Chaque casque doit être étiqueté.

Le processus de marquage doit être indélébile et de telle façon qu'il ne puisse être retiré intact.

Le marquage doit inclure une étiquette en accord avec l'annexe C montrant le nom de la norme, le nom du fabricant, le nom du modèle et la taille.

La position où l'étiquette doit être fixée est décrite dans l'annexe C.

L'étiquette complète ainsi que le processus de marquage doit être approuvé au préalable par la FIA.

~~equivalent fixture system shall be fitted to the shell at each of the two positions defined by FIA 8858-2002 - reference point 1 (see Appendix B). The helmet tether anchorage terminals shall be tested in accordance with the helmet tether anchorage strength tests prescribed by FIA 8858-2002 with the following modification:~~

Test B3.1 Helmet Anchorage Proof Test (Symmetrical Loading)

The anchorages shall be subjected to a combined load of 14kN for a period of not less than 5 seconds, after which the load shall be removed.

Test B3.2 Helmet Anchorage Proof Test (Off-set Loading)

One anchorage, chosen by the test house, shall be subjected to a tensile load of 3.5kN for a period of not less than 5 seconds, after which the load shall be removed.

8. MARKING

Each helmet shall be marked.

The marking process must be indelible and made such a way that it can not be removed intact. The marking shall include a label in compliance with Appendix C showing the name of this standard, the manufacturer name, the model name and the size. The location where to affix the label is shown in appendix C.

The complete label and marking process shall be approved beforehand by the FIA.

Tableau 1. Séries d'essais recommandées

| Casque 1 | Casque 2 |
|--|--|
| Essai 1. frontal-enclume hémisphérique | Essai 6. frontal-enclume plate |
| Essai 2. côté-enclume hémisphérique | Essai 7. côté-enclume plate |
| Essai 3. côté-enclume avec bord saillant | Essai 8. côté-enclume ronde |
| Essai 4. couronne-enclume hémisphérique | Essai 9. couronne-enclume plate |
| Essai 5. arrière-enclume hémisphérique | Essai 10. arrière-enclume plate Essai 11. mentonnière-enclume plate (5,5 m/s) |

Tableau 2. Résumé des spécifications

| | |
|--|--|
| Zone de protection | Comme pour la norme Snell SA2000 |
| Conditionnement | Température ambiante (22 ± 5)°C Humidité relative (55 ± 30)% Telles que définies par EN 1087-1:2000, casques de protection – méthodes d'essai – Partie 1 : conditions et conditionnement |
| Surfaces d'impact | Plate / Hémisphérique / Ronde / Bord saillant comme pour la norme Snell SA2000 |
| Energie d'impact (vitesse) : Zone d'essai Snell SA2000 Mentonnière (Règlement ECE 22 -05) | 225 J (9,5 m/s @ 5 kg) 71 J (5,5 m/s @ 4,7 kg) |
| Critères : Zone d'essai Snell Mentonnière | 300 g HIC 3 500 275 g HIC 2 400 |
| Essais d'abrasion des saillies Règlement ECE 22-05 Méthode A friction Barre | 3 500 N 25 ns 2 500 N 12,5 ns |
| Règlement ECE 22-05 Méthode B friction Barre | Le chariot abrasif ne doit pas être arrêté dans sa course par le casque. La saillie soumise à l'essai doit se déchirer ou glisser sur la barrette. |
| Essai de pénétration | 4 kg Cône 60°– hauteur de chute 3 m ± 15 mm |
| Essai d'écrasement dynamique Energie d'impact Critères | 500 J (10 m/s @10 kg) 10 000 N |
| Essai d'ancrage des sangles du casque / HANS® Essai de résistance (symétrique) Essai de résistance (décalée) | 2 x 7 000 N 1 x 3 500 N |

Table 1. Recommended test series

| Helmet 1 | Helmet 2 |
|--------------------|---|
| Test 1. Front-hemi | Test 6. Front-flat |
| Test 2. Side-hemi | Test 7. Side-flat |
| Test 3. Side-edge | Test 8. Side-bar |
| Test 4. Crown-hemi | Test 9. Rear-flat |
| Test 5. Rear-hemi | Test 10. Chinguard-flat (5.5m/s) Test 11. Crown-flat |

Table 2. Summary of Specification

| | |
|--|--|
| Area of protection | As for Snell SA2000 |
| Conditioning | Ambient temperature (22 ± 5)°C Relative humidity (55 ± 30)% As defined by EN 1087-1:2000, protective helmets – test methods – Part 1: conditions and conditioning |
| Impact surfaces | Flat / Hemispherical / Bar / Edge as for Snell SA2000 |
| Impact energy (velocity): Snell SA2000 test area Chinguard (ECE Regulation 22 -05) Criteria: | 225J (9.5m/s @ 5kg) 71J (5.5m/s @ 4.7kg) |
| Snell test area Chinguard | 300g HIC 3,500 275g HIC 2,400 |
| Projections and surface friction ECE Regulation 22-05 Method A Abrasive Bar ECE Regulation 22-05 Method B Abrasive Bar | 3,500N 25ns 2,500N 12.5ns The abrasive carriage shall not be brought to rest by the helmet The tested projection shall shear away or shall not prevent bar from sliding past the projection |
| Penetration Test | 4kg 60° Cone – drop height 3m ± 15mm |
| Dynamic crush test Impact energy Criteria | 500J (10m/s @10kg) 10,000N |
| HANS® helmet-tether anchorage test Proof load (symmetrical) Proof load (off-set) | 2 x 7,000N 1 x 3,500N |

ANNEXE A / APPENDIX A :

METHODOLOGIE D'ESSAI EVALUANT LA PROTECTION EN CAS D'ECRASEMENT DYNAMIQUE DYNAMIC CRUSH PROTECTION TEST METHODOLOGY

1. INTRODUCTION

Il est établi, d'après diverses sources, que des pilotes de course ont été victimes de blessures graves ou mortelles, dans des accidents de sport automobile, en raison des forces d'écrasement exercées sur la tête. Divers avis d'experts sur les mécanismes d'écrasement ont conduit à penser que les casques peuvent être conçus de différentes manières pour réduire les risques d'écrasement du crâne. A titre d'exemple, voici deux méthodes possibles :

1) Concevoir une coque aussi rigide que possible de manière à ce qu'elle résiste à la force d'écrasement en se déformant très peu. Ainsi, la charge transmise à la tête est faible et n'excède pas la valeur que peut tolérer un squelette humain.

2) Concevoir une structure, une coque et un rembourrage capables de se déformer et d'absorber l'énergie du mécanisme d'écrasement de sorte que la force exercée sur la tête n'excède pas la valeur que peut tolérer un crâne humain.

Quelle que soit la conception adoptée pour que le casque résiste à une charge d'écrasement, le critère d'évaluation le plus pertinent, et donc le plus important, est la force exercée sur le crâne. La protection longitudinale et latérale dont bénéficie l'utilisateur d'un casque de protection haute performance peut être déterminée par l'essai suivant, fondé sur une méthode permettant de mesurer les forces qui s'exercent sur une fausse tête d'essai afin d'en déduire la force exercée sur le crâne d'un pilote.

2. CRITERES

Dans les conditions décrites ci-après, la force transmise ne doit pas dépasser 10 kN.

Des documents de recherche décrivant des expériences destinées à déterminer la force requise pour écraser un crâne humain ont été

1. INTRODUCTION

It is known, from various sources, that racing drivers have suffered serious and fatal injuries, during motorsport accidents, as a result of crushing loads to the head. A range of expert views on crush mechanisms has led to the opinion that helmets can be designed in different ways to reduce the potential for crushing of the head-skull complex. Two methods, for example, are:

1) To design the shell to be as rigid as possible so that the crushing force is resisted with very little shell deformation. Thus, the load transmitted to the head is small and does not rise above the value that can be tolerated by a human skull.

2) Design the structure, shell and liner, to deform and absorb the energy of the crushing mechanism so that force on the head does not rise above the value that can be tolerated by a human skull.

Irrespective of the way in which a helmet may be designed to resist a crushing load, the most relevant and hence important criterion against which this should be assessed is the force on the skull. The longitudinal and lateral protection afforded to the user of a high performance protective helmet can be determined by the following assessment, that describes a method of measuring forces on a test headform that are indicative of the force exerted on the skull of a driver.

2. CRITERIA

When tested in accordance with the method below, the transmitted force should not exceed 10kN.

Research papers have been studied, which describe experiments to determine the force that is required to crush a human skull. The criteria

étudiés. Les critères proposés pour l'essai d'écrasement ont été établis à partir de ces données. Des expériences ont montré que la force requise pour écraser un crâne humain était variable. Toutefois, d'après les recherches, cette force est en général de 5000 N lorsque le crâne est écrasé entre deux plaques rigides et de 10 000 N lorsque les plaques sont doublées d'un matériau absorbant l'énergie tel que celui utilisé dans les rembourrages de casques. Une limite de 10 000 N est donc proposée pour la force maximum indiquée par le capteur de force.

3. METHODE D'ESSAI

3.1 Description générale

L'appareil est composé en général d'un capteur de force par jauge de contrainte unidirectionnelle fixé à l'intérieur d'une fausse tête métallique de taille J selon EN 960. La fausse tête a été conçue de manière à pouvoir se diviser en deux parties égales de part et d'autre du plan mi-sagittal ou du plan coronal (transversal). Dans chacun des cas, les deux parties sont fixées au capteur de force de manière à ce que les deux parties de la fausse tête ne puissent entrer en contact. Toutefois, la fausse tête a été divisée et du métal a été retiré de sorte que lorsque le système est assemblé, les dimensions et le profil sont les mêmes que pour une fausse tête de taille J.

Le casque mis à l'essai est fixé sur le système et l'axe actif du capteur est orienté de manière à pouvoir mesurer la force latérale (force appliquée dans la région temporale) ou la force longitudinale. Avec cette méthode, la fausse tête casquée repose sur un côté sur une surface fixe rigide et une masse est lâchée verticalement sur le casque.

3.2 Capteur de force

Un exemple de capteur de force adéquat (capteur d'effort) est représenté figure 1 (toutes les dimensions sont indiquées en millimètres) et une photographie figure 2.

Les données correspondant au dispositif indiqué figure 1 sont les suivantes :

1) Capacité 25 kN (protégé contre une surcharge)

proposed for the crush test have been based upon this data. Experiments have shown that the force required to crush a human skull varied. However, the research indicated that this was typically 5000N when the skull was crushed between two rigid plates and 10,000N when the plates were lined with energy absorbing material such as is used for helmet liners. Hence, a limit of 10,000N is proposed for the peak force indicated by the load cell.

3. TEST METHODOLOGY

3.1 General description

The apparatus comprises typically a uni-directional strain-gauged force transducer fixed to the inside of a size J metal headform to EN 960. The headform has been designed such that it may be divided into two equal parts through the either mid-sagittal plane or the coronal (transverse) plane. For either case, the two parts are attached to the transducer such that the two headform parts cannot be in contact. However, the headform has been divided and metal removed such that when the system is assembled the overall dimensions and profile are the same as for a size J headform.

The helmet to be tested is fitted to the system and the active axis of the transducer is orientated such that either the lateral force (force applied in the temporal region) or the longitudinal force can be measured. The principle of the method is that the helmeted headform shall be laid on one side on a rigid stationary surface and a guided mass dropped vertically onto the helmet.

3.2 Force transducer

A drawing of an example of a suitable force transducer (load cell) is shown in figure 1 (all dimensions are in millimetres) and a photograph is shown in figure 2.

Data for the device shown in figure 1 are as follows:

1) Capacity 25kN (overload protected)
2) Excitation voltage 10V DC

2) Tension d'excitation 10 V DC
3) Signal fréquentiel de sortie (nominal)
1,7 mV/V

3) FS output (nom) 1.7mV/V

3.3 Fausse tête

La figure 3 montre un dessin de coupe (vue du cou) de la fausse tête montée sur le capteur de force. Figure 4, un schéma de la fausse tête casquée indique l'emplacement du capteur de force dans l'axe vertical par rapport au plan de référence. La taille de la fausse tête devra être adaptée au casque soumis à l'essai (A, E, J, M ou O) et la géométrie devra être conforme à la norme BS EN 960:1994. La masse totale de la fausse tête, capteur de force inclus, devra respecter la tolérance prescrite par la norme Snell SA2000, qui est de $5,0 \pm 0,1$ kg.

3.4 Appareillage et instrumentation d'essai

L'appareillage comprend une masse dont la hauteur de chute peut varier. Des systèmes de guidage de faible frottement guident la masse avant et pendant l'impact. Les câbles de guidage doivent être espacés de manière à pouvoir placer facilement la fausse tête casquée entre ces câbles. La masse doit être en acier et de $10 \text{ kg} \pm 0,1 \text{ kg}$, y compris le système de guidage s'il est monté. La masse doit être cubique et de dimensions telles que la face qui heurte le casque mesure $150 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm} \times 150 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$.

La fausse tête casquée est placée sur une surface plate d'une enclume métallique rigide. Un bloc de taille réduite dont les caractéristiques sont définies au point 3.5 est utilisé pour maintenir la fausse tête casquée en position d'essai.

L'appareillage de mesure, y compris l'ensemble d'enclume, doit avoir une réponse en fréquence correspondant à la classe 1000 de fréquence de la chaîne (CFC) de la norme ISO 6487. La figure 5 montre un exemple d'appareillage adapté à l'essai.

3.5 Bloc de soutien

La figure 5 montre le cou de la fausse tête reposant sur un bloc de soutien. Les caractéristiques de ce bloc sont telles que la fausse tête est soutenue de manière à garantir soit que le plan coronal est horizontal (essai longitudinal), soit que le plan mi-sagittal est horizontal (essais latéraux) jusqu'au moment où la

3.3 Headform

A cross sectional drawing (viewed from the neck) of the headform mounted onto the load cell is shown in figure 3. A sketch of the headform fitted with a helmet showing the location of the load cell in the vertical axis relative to the reference plane is shown in figure 4. The size of the headform shall be appropriate for the test helmet (A, E, J, M or O) and the geometry shall conform to BS EN 960:1994. The total mass of the headform including the load-cell shall be within the tolerance prescribed by Snell SA2000, which is 5.0 ± 0.1 kg.

3.4 Test apparatus and instrumentation

The apparatus comprises a falling mass whose drop height may be varied. Low friction guides shall guide the mass before and during the impact. The spacing between the guide wires shall be such that the helmeted headform can be easily positioned between the guide wires. The mass shall be made of steel and shall be $10\text{kg} \pm 0.1\text{kg}$ including the guide frame if fitted. The mass shall be square and of dimensions such that the face that strikes the helmet is $150\text{mm} \pm 5\text{mm} \times 150\text{mm} \pm 5\text{mm}$.

The helmeted headform is placed on a flat surface of a rigid metal anvil. A small block with characteristics as defined in 3.5 shall be used to support the helmeted headform in the test position.

The measuring system including the anvil assembly has a frequency response in accordance with channel class (CFC) 1000 of ISO 6487. Figure 5 shows an example of apparatus suitable for the test.

3.5 Supporting block

Figure 5 shows the headform neck supported by a small block. The characteristics of the block shall be such that the headform is supported to ensure that either the coronal plane is horizontal (longitudinal test) or the mid-sagittal plane is horizontal (lateral tests) up to the moment when the mass strikes the helmet. Thereafter, the block shall

masse heurte le casque. Ensuite, le bloc doit se déformer de manière à absorber une très faible part de l'énergie d'impact. Le bloc aura les caractéristiques suivantes :

- Le bloc sera constitué d'un matériau tel qu'une déformation de 40 mm dans un bloc de 50 mm x 50 mm x 50 mm ne requiert pas plus de 5 Joules.

3.6 Echantillons d'essai

Deux casques sont requis, un pour l'essai longitudinal et un pour l'essai latéral. Avant l'essai, les échantillons doivent être stockés à une température de $(22 \pm 5)^\circ\text{C}$ et dans une humidité relative de $(55 \pm 30)\%$ pendant au moins 24 heures. {conditions ambiantes de laboratoire définies dans la norme EN 1087-1:2000, casques de protection – méthodes d'essai – Partie 1: conditions et conditionnement}. Aucun autre conditionnement n'est requis avant l'essai.

3.7 Procédure d'essai

Le casque est placé sur la fausse tête et positionné conformément aux critères de vision périphérique, le système de retenue étant attaché selon l'usage prévu.

- Essai d'écrasement longitudinal

Le casque est marqué au point d'intersection du plan S_0 et du plan longitudinal à l'avant et à l'arrière. La fausse tête casquée est placée entre les câbles de guidage de telle sorte qu'elle se trouve dans un cercle de 25 mm dont le centre est le point arrière et que le centre géométrique de la masse tombante entre en contact dans un cercle de 25 mm dont le centre est le point avant.

- Essai d'écrasement latéral

Le casque est marqué au point d'intersection du plan S_0 et du plan transversal de chaque côté. La fausse tête casquée est placée entre les câbles de guidage de telle sorte qu'elle se trouve dans un cercle de 25 mm dont le centre est l'un des points mentionnés ci-dessus et que le centre géométrique de la masse tombante entre en contact dans un cercle de 25 mm dont le centre est l'autre point.

L'énergie d'impact de la masse tombante doit être de 500 J (équivalent à 10 m/s pour 10 kg). La masse doit être placée à la hauteur appropriée (5,1 m selon Newton) puis lâchée de manière à

deform such that very little of the impact energy is absorbed by the block. The characteristics of the block shall be as follows:

- The block shall be made of a material such a deformation of 40mm in a block 50mm x 50mm x 50mm requires no more than 5 Joules.

3.6 Test samples

Two helmet samples are required, one for the longitudinal test and one for the lateral test. Prior to test the samples should be stored in an atmosphere with a temperature of $(22 \pm 5)^\circ\text{C}$ and a relative humidity of $(55 \pm 30)\%$ for a period of not less than 24hours. {laboratory ambient conditions defined in EN 1087-1:2000, protective helmets – test methods – Part 1: conditions and conditioning}. No further conditioning is required prior to test.

3.7 Test procedure

The helmet is mounted on the headform and positioned such that the peripheral vision requirements are met and with the retention system fastened in the way that it is intended to be worn.

- Longitudinal Crush Test

The helmet is marked at the intersection point of the S_0 plane with the longitudinal plane at the front and rear. The helmeted headform is positioned between the guide wires such that it rests within a circle of 25mm centred at the rear marked point and the geometric centre of the impacting mass will make contact within a circle of 25mm centred at the front marked point.

- Lateral Crush Test

The helmet is marked at the intersection point of the S_0 plane with the transverse plane at each side. The helmeted headform is positioned between the guide wires such that it rests within a circle of 25mm centred at one of the points marked above and the geometric centre of the impacting mass will make contact within a circle of 25mm centred at the other point.

The impact energy of the falling mass shall be 500J (equivalent to 10m/s for 10kg). The mass shall be raised to the appropriate height (5.1m assuming Newton) and then released and allowed to fall onto

tomber sur le casque. La force doit être mesurée en fonction du temps pendant toute la durée de l'impact comme décrit en 3.2 et 3.4.

the helmet. The force shall be measured with respect to time throughout the impact as described in 3.2 and 3.4.

L'énergie libérée lors de l'essai doit être rapportée à l'énergie libérée lors de l'accident. Toutefois, il est difficile de déterminer précisément l'énergie qui est transférée à la tête du pilote lors d'un accident où le crâne peut être écrasé. Il est proposé par conséquent que l'énergie de la masse d'essai tombante soit basée sur les performances du casque de protection haute performance de la FIA selon les critères de performance de 10 kN tels que définis à la section 3. Une énergie de 500 J est proposée. Cette énergie équivaut au double de celle libérée lors des essais de choc haute énergie et ce afin de tenir compte du fait que dans les essais de chute classiques, seul un côté du casque est déformé, alors que dans l'essai d'écrasement, les deux côtés peuvent se déformer.

The energy of the test should be related to the energy of the accident mechanism. However, the precise energy that is transferred to the head of a driver in an accident in which the skull may be crushed is difficult to determine. It is suggested, therefore, that the energy of the falling test mass be based upon the performance of the Advanced FIA Protective helmet within the performance criteria of 10kN as defined in section 3. An energy of 500J is proposed. This energy is twice that of the high energy impact tests to account for the fact that in the conventional drop test only one side of the helmet deforms, whereas in the crush test both sides of the helmet can deform.

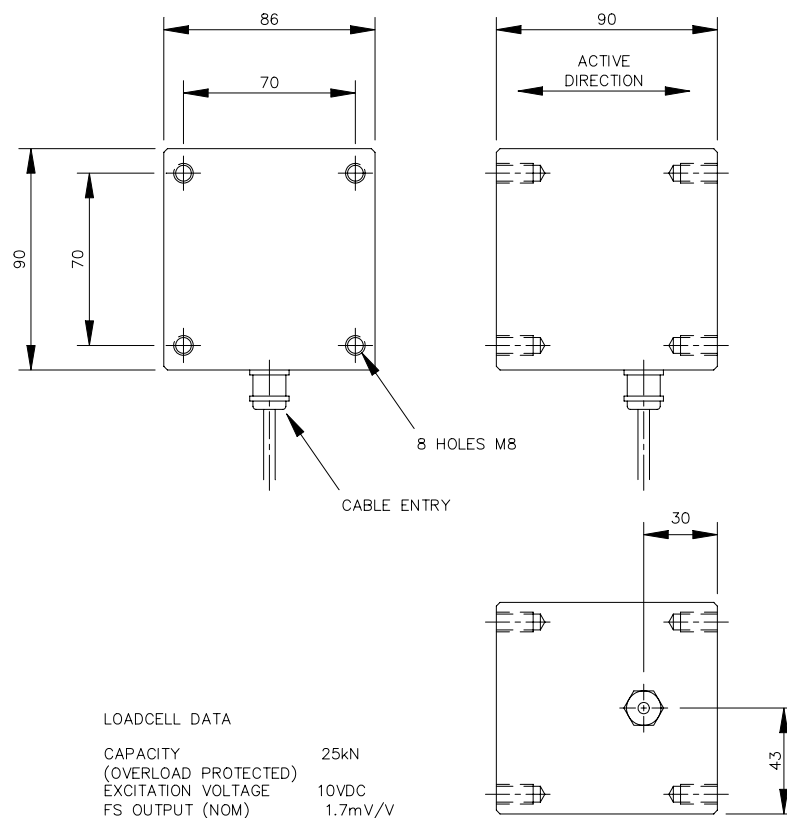


Figure 1. Schéma du capteur de force
Figure 1. diagram of the load cell



Figure 2. Photographie du capteur de force
Figure 2. Photograph of the load cell

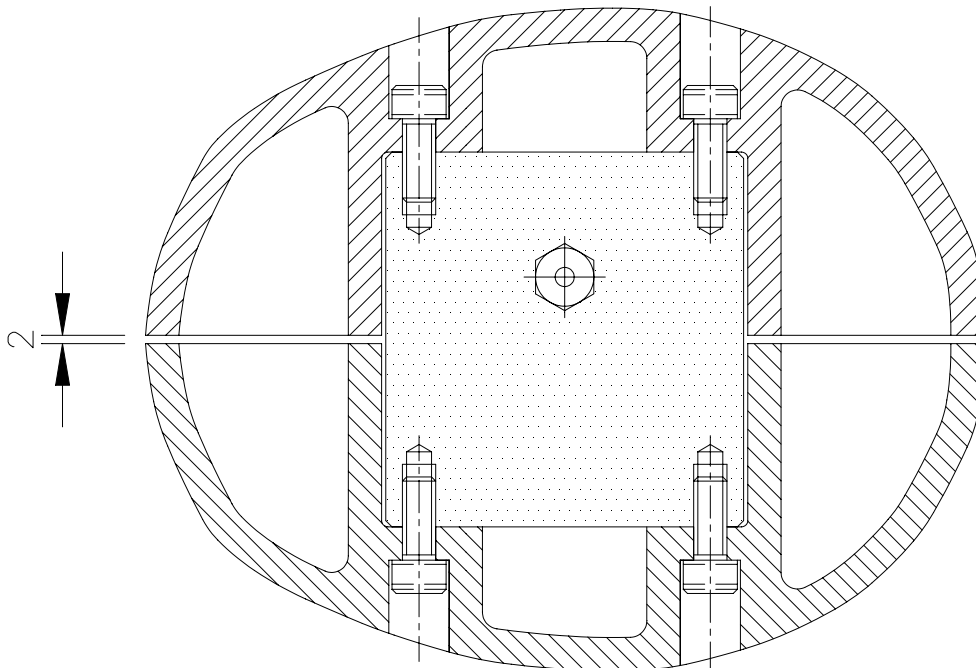


Figure 3. Plan de coupe de la fausse tête et du capteur
Figure 3. Plan section through the headform and transducer

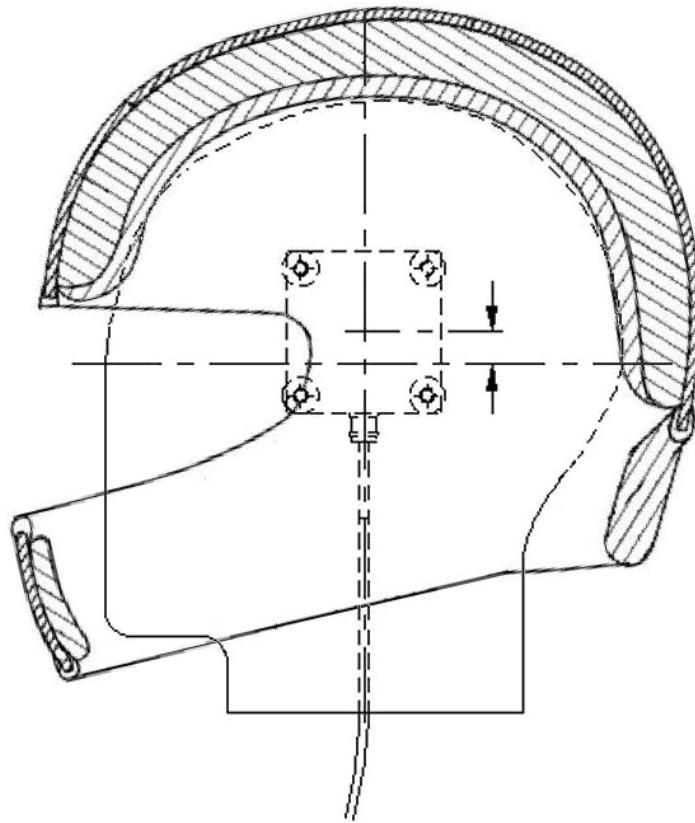


Figure 4. Vue latérale de l'emplacement du capteur de force par rapport au plan de référence
 Figure 4. Side view showing position of load cell relative to the reference plane

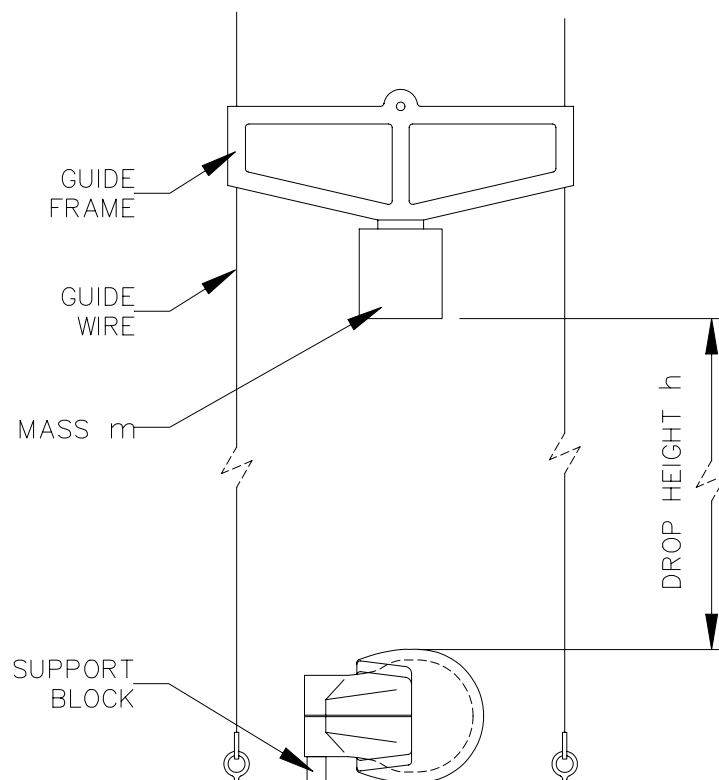


Figure 5. Appareillage adapté à l'essai d'écrasement
 Figure 5. Apparatus suitable for the crush test

~~ANNEXE B : EMBLEMENTS DES FIXATIONS D'ANCRAGE DES SANGLES DU CASQUE ET
DU HANS / APPENDIX B : HANS HELMET TETHER ANCHORAGE TERMINAL POSITIONS~~
ANNEXE B : DOSSIER TECHNIQUE
APPENDIX B : TECHNICAL DOSSIER

ANNEXE C / APPENDIX C

MARQUAGE
MARKING

| | |
|---|---|
|  | FIA Standard 8860-2004 Manufacturer: Helmet Inc Model: ysomus Size: 56 |
|---|---|

Taille minimum: 64x20 mm

Police de caractère: Arial Gras - taille:2.5mm

Logo FIA Sport: 17x18.5 mm (fichier image disponible sur demande)

Minimum dimensions 64x20 mm

Font: arial bold size 2.5mm

FIA Sport logo size 17x18.5 mm (image file available on request)

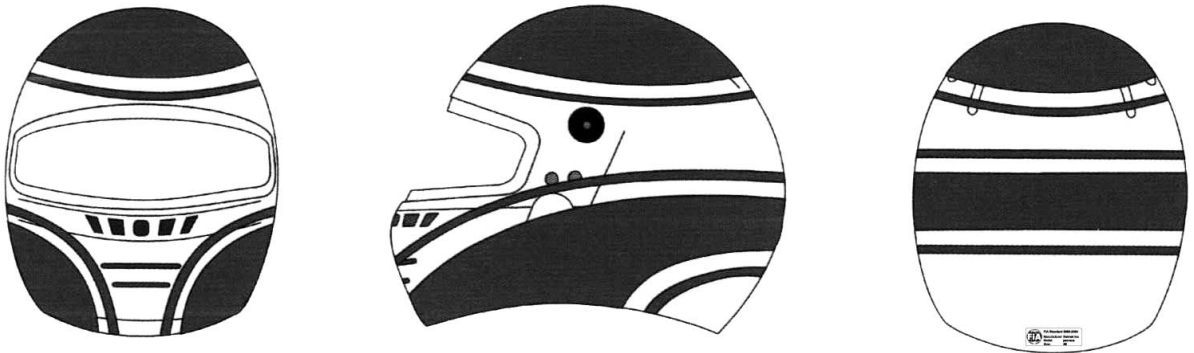


Figure 6. Positionnement de l'étiquette FIA sur le casque (sur l'arrière et en bas)
Figure 6. Location of the FIA label on the helmet (at the bottom back of the helmet)

Liste des modifications

List of amendments

Nouveau texte : **ainsi**
 Texte supprimé : ~~ainsi~~
 Commentaires : *ainsi*

New text : **thus**
 Deleted text: ~~thus~~
 Comments: *thus*

| Date de la Norme / Standard date | Modifications | Modifications |
|----------------------------------|---|--|
| 06.04.2004 | <i>Initial release</i> | <i>Texte initial.</i> |
| 09.04.2004 | Annexe C: "Police de caractère: Arial Gras - taille:2.5 mm | Appendix C Font: arial bold size 2.5 mm |
| 26.10.2005 | <ul style="list-style-type: none"> <p>2.1 Procédure d'homologation pour les casques Le fabricant doit fournir à la FIA, par l'intermédiaire de son ASN, le rapport d'essai rédigé par un laboratoire agréé par la FIA (voir liste technique No :32) et certifiant que le casque répond à la présente norme. Ce rapport de test devra être accompagné par un échantillon du casque complet certifié par le laboratoire ayant effectué les tests <u>et par un dossier technique en conformité avec l'Annexe B certifié par le laboratoire.</u></p> <p>7. FIXATION D'ANCRAGE DES SANGLES DU CASQUE / HANS® (CASQUE 3) <u>La norme FIA 8858-2002 décrit le système HANS comme composé des éléments suivants (voir FIA 8858-2002 pour plus de détails) :</u> <u>1. HANS</u> <u>2. ancrage des sangles dans le HANS</u> <u>3. sangles du HANS</u> <u>4. clips d'extrémité des sangles du HANS</u> <u>5. ancrage des sangles dans le casque</u> <u>6. fixation de l'ancrage à l'intérieur du casque</u> <u>Un casque FIA 8860-2004 doit être originalement équipé et homologué avec l'élément (6 uniquement), ou avec les éléments approuvés FIA 8858-2002 (5,6) ou avec les éléments approuvés FIA 8858-2002 (3, 4, 5, 6).</u> <u>Les positions des interfaces avec le HANS sont définies dans la norme FIA 8858-2002 – Annexe E-Point de référence 1. La résistance mécanique du casque équipé avec ses interfaces HANS doit être testée en conformité avec la norme FIA 8858-2002 – Annexe B avec le modifications suivantes :</u> L'ancrage des sangles du casque est défini par la norme FIA 8858-2002 comme suit :</p> | <ul style="list-style-type: none"> <p>2.1 Homologation procedure for helmet. The manufacturer shall supply to the FIA, through his ASN, the test report from an FIA-approved test house (see technical list No:32) certifying that the helmet complies with this standard. This test report shall be accompanied by a complete helmet sample certified by the laboratory which carried out the homologation tests <u>and by a technical dossier in compliance with Appendix B also certified by the laboratory.</u></p> <p>7. HANS® HELMET-TETHER ANCHORAGE TERMINAL (HELMET 3) <u>The FIA 8858-2002 standard details the HANS system as the following parts (see FIA 8858-2002 for more details):</u> <u>1. HANS</u> <u>2. HANS-tether-anchorage</u> <u>3. HANS-tether</u> <u>4. HANS-tether-end-fitting</u> <u>5. Helmet-tether-anchorage</u> <u>6. Helmet-tether-terminal</u> <u>The FIA 8860-2004 helmet shall be originally equipped and certified with part (6 only) or with FIA 8858-2002 approved parts (5, 6) or with FIA 8858-2002 approved parts (3, 4, 5, 6).</u> <u>The positions of the Hans fittings are defined in FIA 8858-2002 – Appendix E- reference point 1. The mechanical strength of the helmet equipped with its HANS fittings shall be assessed in accordance with FIA 8858-2002- Appendix B with the following modifications:</u> The Helmet tether anchorage is defined by FIA-8858-2002 as follows:</p> |

| | | |
|------------|---|--|
| | <p>Systeme d'attache mecanique reliant le casque aux sangles du HANS et destine a transmettre les efforts du casque au HANS en cas de choc.</p> <p>Afin de garantir une fixation securisee pour l'ancrage des sangles du casque, une fixation femelle M6 ou un systeme de fixation equivalent doit etre monte sur la coque en chacun des deux points definis par la norme FIA 8858-2002 – reference point 1 (voir Annexe B). Les fixations d'ancrage des sangles du casque doivent etre testees conformement aux essais de resistance de l'ancrage des sangles du casque definis par la norme FIA 8858-2002, avec la modification suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Nouvelle Annexe B avec le dossier technique a fournir au moment de l'homologation.</i> | <p>A mechanical fastening between the helmet and the HANS tether designed to transmit loads from the helmet to the HANS during an impact.</p> <p>In order to provide a secure fixture for the Helmet tether anchorage's, an M6 female terminal or equivalent fixture system shall be fitted to the shell at each of the two positions defined by FIA 8858-2002 – reference point 1 (see Appendix B). The helmet tether anchorage terminals shall be tested in accordance with the helmet tether anchorage strength tests prescribed by FIA 8858-2002 with the following modification:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>New Appendix B with technical dossier requirements.</i> |
| 15.06.2009 | <p>1. CHAMP D'APPLICATION</p> <p><u>Les casques integraux ainsi que les casques a ouverte peuvent etre approuves selon ces specifications. Dans le cas des casques ouverts, l'essai de choc mentonniere, tel que stipule a l'article 3, devra etre omis.</u></p> <p>.../...</p> <p>3. ESSAIS DE CHOC LINEAIRE (CASQUES 1 ET 2)</p> <p>4. L'acceleration maximale ne doit pas exceder 300 g et le HIC₃₆ ne doit pas etre superieur a 3-500</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>3 500 pour des fausses tetes de tailles A, E et J</u> • <u>3 750 pour des fausses tetes de taille M</u> • <u>4 000 pour des fausses tetes de taille O</u> <p>5. .../... <u>Cet essai devra etre omis pour les casques ouverts.</u></p> | <p>1. SCOPE</p> <p><u>Both full face and open face helmets may be approved to this specification. In the case of open face helmets, the chinguard impact test, as prescribed in Section 3, shall be omitted.</u></p> <p>.../...</p> <p>3. LINEAR IMPACT TESTS (HELMETS 1 AND 2)</p> <p>4. The peak acceleration shall not exceed 300g and the HIC₃₆ shall not exceed 3,500:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>3,500 for headforms sizes A, E and J</u> • <u>3,750 for headforms size M</u> • <u>4,000 for headforms size O</u> <p>5. .../... <u>This test shall be omitted for open face helmets.</u></p> |