



FEDERATION INTERNATIONALE DE L'AUTOMOBILE

Norme

NORME FIA CONCERNANT LES BARRIERES DE SECURITE

Ce cahier des charges relatif aux essais a été préparé sous la direction du Groupe de Recherche de la FIA. Il a pour objet de permettre une évaluation objective de la performance des barrières de sécurité en cas de choc sur les circuits de Formule Un.

1. DOMAINE D'APPLICATION

Ce cahier des charges définit les procédures d'essai pour l'évaluation des barrières de sécurité sur les circuits de Formule Un. Une barrière bien conçue est à même d'absorber l'énergie cinétique d'une voiture de course la percutant de manière contrôlée et avec une vitesse de rebondissement faible. L'objectif de ce cahier des charges est de veiller à ce que ces critères soient respectés. Les barrières sont soumises à des essais de choc, à échelle réelle, effectués à 80km/h, à l'aide d'un chariot instrumenté de 780 kg muni d'un nez conique déformable de F3000.

2. DEFINITIONS

2.1 Barrière de sécurité

Installation conçue pour absorber de manière contrôlée l'énergie cinétique dégagée par une voiture de course lors d'un choc, de façon à réduire la gravité de blessures éventuelles.

2.2 Chariot

Structure montée sur roues d'une masse et de dimensions appropriées permettant de tester la barrière de sécurité sous l'effet d'un choc.

2.3 Nez conique

Structure d'absorption d'énergie fixée à l'avant du chariot pendant l'essai.

3. EVALUATION DE LA PERFORMANCE

La performance de la barrière de sécurité sera mesurée dans le respect des dispositions de l'Annexe 1. Les résultats de cette évaluation seront présentés à la FIA conformément aux dispositions de l'Annexe 2.

ANNEXE 1

PROCEDURE D'ESSAI ET INSTRUMENTATION

1. Zone d'essai

La zone d'essai doit être suffisamment large pour comprendre la piste d'accélération, la/les barrière(s) de sécurité et le matériel technique nécessaire correctement installé pour l'essai. La piste d'accélération du chariot doit être

horizontale, plate et lisse sur au moins 5 m avant la barrière.

2. Disposition des barrières

La barrière sera placée, sans autre support*, face à une masse de 7×10^4 kg au minimum, dont la partie frontale sera verticale, avec une tolérance de $\pm 1^\circ$, et perpendiculaire au sens de déplacement du chariot, avec une tolérance de $\pm 1^\circ$. La masse sera solidement attachée au sol ou placée sur le sol avec, si nécessaire, des dispositifs d'arrêt supplémentaires l'empêchant de se déplacer.

*Si la barrière est conçue pour être fixée sur le circuit, elle peut, sur décision de la FIA, être fixée durant l'essai avec les mêmes attaches et de la même manière.

3. Alignement du chariot par rapport à la barrière

Le chariot doit venir percuter le centre de la barrière (vu d'en haut), avec une tolérance de $\pm 0,2$ m. L'angle entre le devant de la barrière et le sens de déplacement du chariot doit être de 90° ($\pm 1^\circ$).

4. Spécifications concernant le chariot et la structure de montage du nez conique

Le chariot disposera de deux essieux et quatre roues non directrices. L'empattement sera de 2,5 m ($\pm 0,5$ m) et la largeur de voie (mesurée entre les bords externes des pneus) de 1,8 m (+ 0 m - 0,4 m). Un nez conique déformable de F3000, ou tout autre dispositif spécifié par la FIA, sera monté sur la partie avant du chariot. Le nez sera attaché à une structure rigide de 1,0 m ($\pm 0,05$ m) s'étendant à l'avant du chariot. La pointe du nez sera située à 0,5 m ($\pm 0,05$ m) au-dessus du sol. La structure ne dépassera pas une surface créée en projetant la base (surface de montage) du nez vers l'arrière le long de l'axe longitudinal. La zone de fixation du nez sera verticale ($\pm 1^\circ$).

La masse totale du chariot, structure de montage et nez compris, sera de 780 kg ($\pm 7,8$ kg). Le centre de gravité du chariot sera situé à 0,5 m ($\pm 0,5$ m) en avant du train arrière, à 0,5 m ($\pm 0,15$ m) du sol et sur le plan vertical longitudinal ($\pm 0,1$ m). Voir Dessin N°1.

L'angle entre l'axe longitudinal du chariot et le sens de déplacement du chariot sera de 0° ($\pm 1^\circ$).

Le chariot ne sera pas guidé pendant le choc, si ce n'est par la force de frottement entre les pneus et la surface de la piste.

Le chariot sera construit de sorte qu'aucune déformation permanente ne se produise durant l'essai. Le chariot sera dès lors à même de supporter des accélérations longitudinales de plus de 50 g ainsi que des charges verticales et latérales, appliquées sur la pointe du nez, de plus de 20 000 N. Toutefois, ces niveaux pourront être dépassés, lors d'un essai, si la **barrière de sécurité** n'est pas à même d'absorber l'énergie cinétique du chariot de manière contrôlée. Il pourra s'ensuivre une défaillance mécanique du chariot, qui pourra être considérée comme une conséquence de la mauvaise performance de la **barrière de sécurité**.

5. Instrumentation

Le chariot sera équipé d'instruments permettant de mesurer l'accélération longitudinale pendant le choc. Les transducteurs seront solidement attachés et l'angle entre l'axe de mesure et l'axe longitudinal du chariot ne dépassera pas 5°. L'instrumentation devra être conforme aux dispositions des normes SAE J211/1 1995 (Instrumentation for Impact Test Part 1) et ISO/DIS 6487:1996E (Road Vehicles - Measurement Techniques in Impact Tests - Instrumentation) et à leurs dernières versions. L'accélération du chariot sera mesurée avec une classe de fréquence (CFC) de 60.

L'instant du premier contact entre le nez conique et la barrière sera mesuré et enregistré comme correspondant au temps zéro (t_0).

6. Vitesse d'impact

La vitesse d'impact sera de 80,0 km/h ($\pm 1,0$ km/h). Toutefois, si l'essai est effectué à une vitesse plus élevée et si la barrière remplit les exigences requises, l'essai sera considéré comme satisfaisant.

ANNEXE 2

RESULTATS

Les résultats devront être présentés sur papier

format A4 (210 mm x 297 mm) et comprendre :

- (a) L'épaisseur de la barrière (en mm)
- (b) La vitesse d'impact réelle (en km/h)
- (c) La courbe temps - accélération du chariot (en g, msec)
- (d) Le niveau d'accélération maximale (en g)
- (e) L'accélération moyenne, par rapport au temps, entre t_0 et t_{vit-0} (en g)^{1,2}
- (f) La vitesse de rebondissement (en m/s)¹
- (g) La courbe accélération – déplacement du chariot (en g, mm)³

¹. La vitesse sera calculée en intégrant une fois le résultat de l'accélération filtré à une CFC de 180.

². L'instant où le chariot est momentanément à l'arrêt, avant le début du rebondissement, sera calculé et enregistré comme temps de vitesse-zéro (t_{vit-0}).

³. Le déplacement sera calculé en intégrant deux fois le résultat de l'accélération filtré à une CFC de 180.

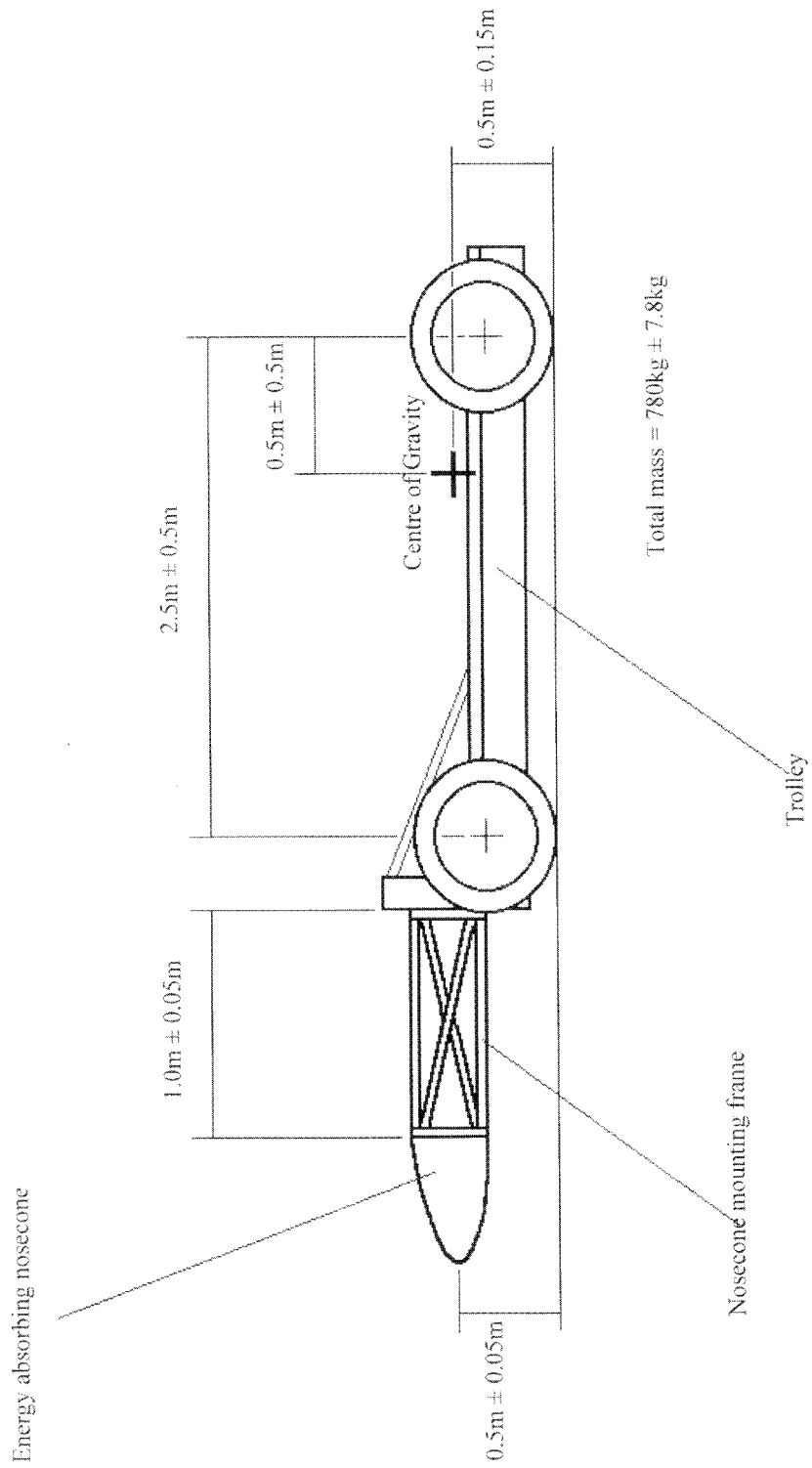


Figure 1. Specification of trolley



FEDERATION INTERNATIONALE DE L'AUTOMOBILE

Standard

FIA SAFETY BARRIERS STANDARD

This test specification was prepared under the direction of the FIA Formula 1 Advisory Expert Group. The aim of this specification is to enable objective evaluation of the impact performance of safety barriers for Formula One circuits.

1. SCOPE

This test specification defines the test procedures for evaluation of safety barriers for Formula 1 circuits. A well designed barrier is able to absorb the kinetic energy of an impacting racing car in a controlled manner and with a low rebound velocity. And the purpose of this specification is to ensure these criteria are met. Barriers are subjected to full scale impact tests conducted at 80km/h using an instrumented trolley of mass 780kg fitted with an F3000 deformable nosecone.

2. DEFINITIONS

2.1 Safety Barrier

A device designed to absorb the kinetic energy of a racing car, during an impact, in a controlled manner in order to reduce the potential for injury.

2.2 Trolley

A wheeled-frame of appropriate mass and dimensions with which the safety barrier is impact tested.

2.3 Nosecone

An energy absorbing structure attached to the leading face of the trolley during the test.

3. PERFORMANCE ASSESSMENT

The performance of the safety barrier shall be measured in accordance with Appendix 1. The results shall be presented to the FIA in accordance with Appendix 2.

APPENDIX 1

TEST PROCEDURE AND INSTRUMENTATION

1. Testing area

The test area must be large enough to accommodate the acceleration track, safety barrier(s) and the necessary technical equipment correctly installed for the test. The trolley acceleration track must be horizontal, flat and smooth for at least 5m before the barrier.

2. Positioning of barriers

The barrier shall be positioned free standing* in front of a mass of not less than 7×10^4 kg, the front face of which is vertical $\pm 1^\circ$ and perpendicular to the direction of travel of the trolley $\pm 1^\circ$. The mass shall be firmly secured to the ground or placed on the ground with, if necessary, additional arresting devices in order to prevent its movement.

*If the barrier is designed to be secured at the circuit, it may, at the discretion of the FIA, be secured during the test using the same fixings and in the same manner.

3. Alignment of the impact trolley to the barrier

The trolley must impact the centre of the barrier ± 0.2 m, as viewed from above. The angle between the face of the barrier and the direction of motion of the trolley must be $90^\circ \pm 1^\circ$.

4. Specification of trolley and nosecone mounting frame

The trolley shall have two axles and four non-steerable wheels. The wheelbase shall be $2.5\text{m} \pm 0.5\text{m}$ and the track (measured between the outside edges of the tyres) shall be $1.8\text{m} +0\text{m} - 0.4\text{m}$. The front of the trolley shall be fitted with a deformable F3000 nosecone, or as otherwise specified by the FIA. The nosecone shall be mounted on a rigid frame which extends $1.0\text{m} \pm 0.05\text{m}$ in front of the leading face of the trolley and the tip of the nosecone shall be $0.5\text{m} \pm 0.05\text{m}$ above the ground. The frame shall not protrude outside a surface generated by projecting the base (mounting surface) of the nosecone rearward along the longitudinal axis, and the nosecone attachment face shall be vertical $\pm 1^\circ$.

The total mass of the trolley including the mounting frame and nosecone shall be $780\text{kg} \pm 7.8\text{kg}$. The centre of gravity of the trolley shall be $0.5\text{m} \pm 0.5\text{m}$ in front of the rear axle, $0.5\text{m} \pm 0.15\text{m}$ above the ground and on the longitudinal vertical plane $\pm 0.1\text{m}$. See figure 1.

The angle between the longitudinal axis of the trolley and the direction of motion of the trolley shall be $0^\circ \pm 1^\circ$. The trolley shall not be guided during the impact, other than by the frictional

force between the tyres and the surface of the track.

The trolley shall be constructed such that no permanent deformation occurs during the test. The trolley shall, therefore, be able to withstand longitudinal accelerations of more than 50g and vertical and lateral loads, applied to the tip of the nosecone, of more than 20,000N. However, these levels may be exceeded, during a test, if the **safety barrier** is unable to absorb the kinetic energy of the trolley in a controlled manner. This may result in mechanical failure of the trolley, which may be considered a consequence of the inadequate performance of the **safety barrier**.

5. Instrumentation

The trolley shall be fitted with instrumentation to measure the longitudinal acceleration during the impact. The transducers shall be rigidly secured and the angle between the measurement axis and the trolley longitudinal axis shall not be greater than 5°. The instrumentation shall conform to the requirements of SAE J211/1 1995 (Instrumentation for Impact Test Part 1) and ISO/DIS 6487:1996E (Road Vehicles-Measurement Techniques in Impact Tests - Instrumentation)» and latest revisions. The trolley acceleration shall be measured with channel frequency class (CFC) of 60.

The time of first contact between the nosecone and the barrier shall be measured and recorded as time zero (t_0).

6. Impact velocity

The impact velocity shall be 80.0km/h \pm 1.0km/h. However, if the test was conducted at a higher velocity and the barrier met the requirements the test is considered satisfactory.

APPENDIX 2

RESULTS

The results shall be presented on A4 size paper (210mm*297mm) and shall include;

- (a) Thickness of barrier (mm)
- (b) Actual impact velocity (km/h)
- (c) The acceleration-time history of the trolley (g,

msec)

(d) Peak acceleration level (g)

(e) Average acceleration, with respect to time, between t_0 and t_{VEL-0} (g)^{1,2}

(f) Rebound velocity (m/s)¹

(g) The acceleration-displacement history of the trolley (g, mm)³

1. The velocity shall be calculated by single integration of the acceleration result filtered at CFC180.

2. The time at which the trolley is momentarily brought to rest, before the onset of rebound, shall be calculated and recorded as time velocity-zero (t_{VEL-0}).

3. The displacement shall be calculated by double integration of the acceleration result filtered at CFC180.

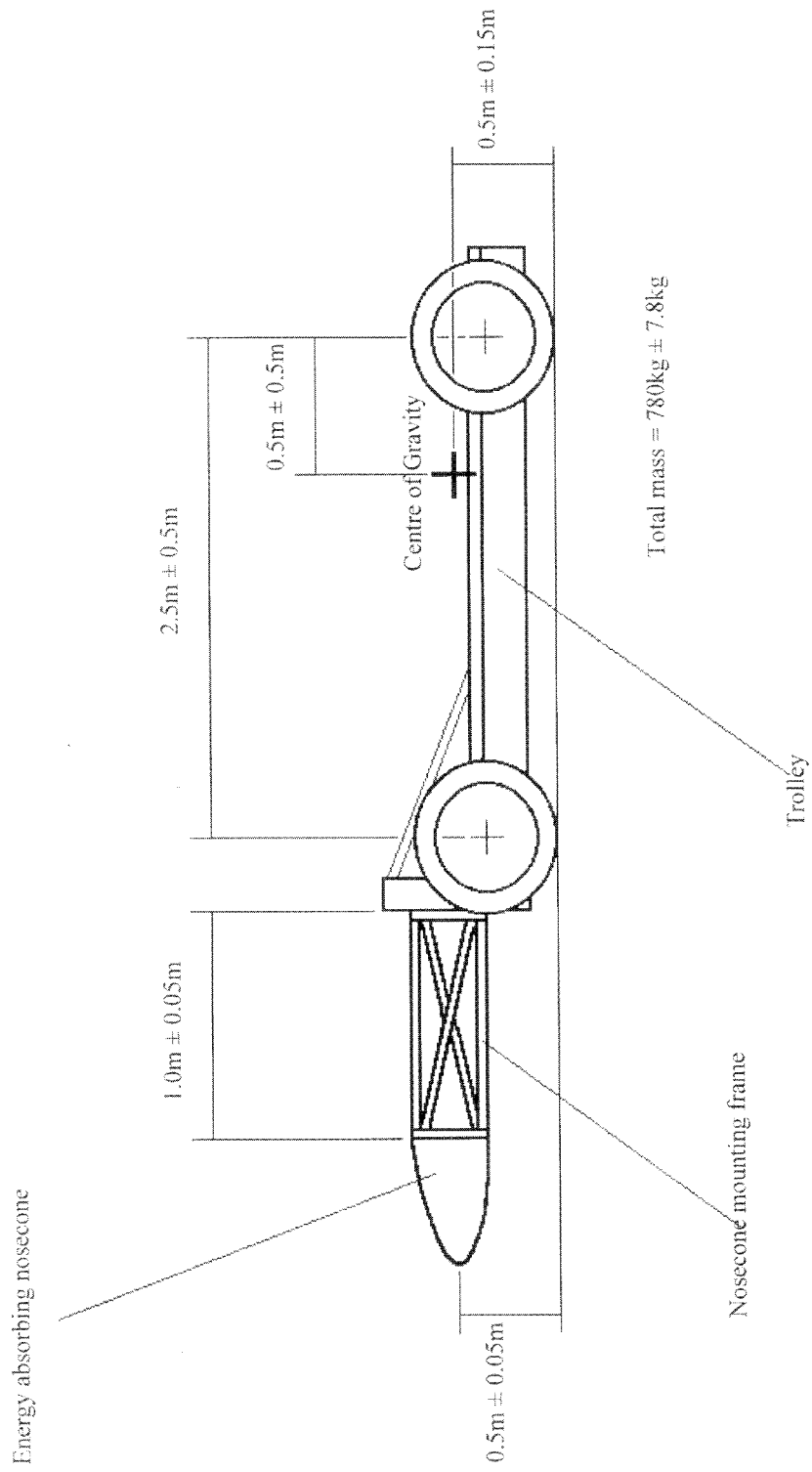


Figure 1. Specification of trolley