

# Règlement Technique pour Prototype LMP1 2014 – PROJET V04

## 2014 Technical Regulations for Prototype LMP1 – DRAFT V04

### MODIFICATIONS FROM V03

**RED TEXT** = REMAINS TO BE DEFINED OR DOUBLE CHECKED

..... FRENCH TEXT MISSING

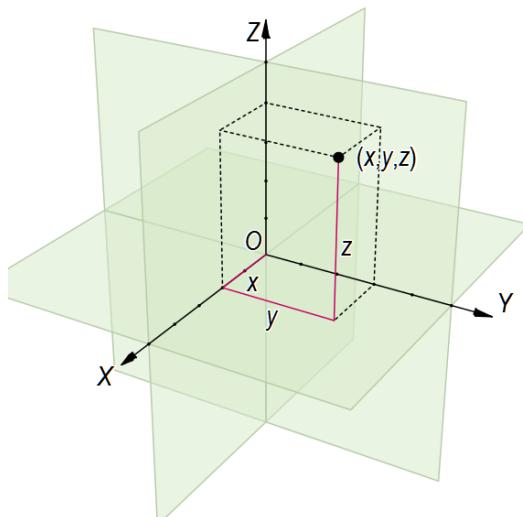
ART. 1	DEFINITIONS	DEFINITIONS
1.1	<b>"LE MANS" PROTOTYPE ("LM" P1)</b>  C'est une voiture de compétition fermée sans minimum de production exigé.	<b>"LE MANS" PROTOTYPE ("LM" P1)</b>  This is a racing closed car with no production minimum required.
1.1.1	La catégorie "LE MANS" PROTOTYPE 1 comprend : <ul style="list-style-type: none"><li>• "LE MANS" PROTOTYPE 1 Light ("LM" P1-L) : sans Système de Récupération de l'Énergie (ERS), réservée uniquement aux Privés.</li><li>• "LE MANS" PROTOTYPE 1 Hybrid ("LM" P1-H) : avec Système de Récupération de l'Énergie (ERS).</li></ul>	"LE MANS" PROTOTYPE 1 category includes: <ul style="list-style-type: none"><li>• "LE MANS" PROTOTYPE 1 Light ("LM" P1-L): with no Energy Recovery System (ERS) reserved only for privateers.</li><li>• "LE MANS" PROTOTYPE 1 Hybrid ("LM" P1-H): with Energy Recovery System (ERS).</li></ul>
1.2	<b>Techniques non conventionnelles</b>  Les voitures dont les caractéristiques techniques sont considérées comme non habituelles en compétition peuvent être admises : <ul style="list-style-type: none"><li>• sur la base de règlements spécifiques afin de respecter l'équilibre des performances entre les voitures ainsi que les exigences de sécurité;</li><li>• à condition de respecter les règles établies par l'administration et par l'ASN du pays dans lequel l'épreuve est organisée.</li></ul>	<b>Non conventional specifications</b>  Car with specifications which are considered today as unusual in motor racing may be eligible: <ul style="list-style-type: none"><li>• on the basis of special regulations so as to maintain the balance of performance between the cars as well as the safety requirements;</li><li>• provided the rules established by the administration and by the ASN of the country where the event is organised are respected.</li></ul>
1.3	<b>Fiche d'Homologation</b>  Les prototypes "LM" P1 doivent correspondre à la Fiche d'Homologation remplie par le Constructeur et validée après inspection contradictoire effectuée par le "Groupe Homologation". Voir l'Annexe "Homologation".	<b>Homologation Form</b>  Prototypes "LM" P1 cars shall comply with the Homologation Form filled by the Manufacturer and agreed after the contradictory inspection carried out by the "Homologation Group". See "Homologation" Appendix.
1.4	<b>Eléments mécaniques</b>  Tous les éléments nécessaires à la propulsion, à la suspension, à la direction et au freinage, ainsi que tous les accessoires, mobiles ou non, qui sont nécessaires à leur fonctionnement normal.	<b>Mechanical components</b>  All those necessary for the propulsion, suspension, steering and braking, as well as all accessories, whether moving or not, which are necessary for their normal working.
1.5	<b>Châssis</b>  Partie entièrement suspendue de la structure du véhicule, à laquelle les charges de suspension et/ou des ressorts sont transmises, s'étendant longitudinalement de la fixation de suspension sur le châssis la plus en avant à la fixation de suspension sur le châssis la plus en arrière. Les composants mécaniques ne font pas partie du châssis même s'ils sont complètement ou partiellement porteurs.	<b>Chassis</b>  Entirely sprung part of the structure of the vehicle, to which all the suspension and/or spring loads are transmitted, extending longitudinally from the foremost suspension mounting point on the chassis to the rearmost suspension mounting point on the chassis. Mechanical components are not part of the chassis even if they are fully or partially load-bearing.
1.6	<b>Carrosserie</b>  La carrosserie concerne les parties suspendues de la voiture léchées par l'air extérieur à l'exception des parties liées au fonctionnement mécanique du moteur, de la transmission et des trains roulants.	<b>Bodywork</b>  The bodywork concerns all entirely sprung parts of the car in contact with the external air stream apart from parts in relation to the mechanical functioning of the engine, of the drive train and of the running gears.
1.7	<b>Prises d'air</b>  Les prises d'air font partie de la carrosserie.	<b>Air intakes</b>  Air intakes are part of the bodywork.
1.8	<b>Poids</b>  A l'exception de la pesée effectuée pendant les séances d'essais, c'est le poids de la voiture sans pilote et sans carburant à bord.	<b>Weight</b>  Except for the weighing procedure used during the practice sessions, it is the weight of the car with no driver and no fuel on board.
1.9	<b>Habitacle</b>  Volume intérieur de la voiture réservé au pilote et au passager.	<b>Cockpit</b>  Internal volume of the car to accommodate the driver and the passenger.

	.....	The cockpit is the internal volume inside the chassis which is defined by the top of the car, the floor, the doors, the side panels, the glass areas and the front and rear bulkheads.
<b>1.10</b>	<b>Marque Automobile</b>	<b>Automobile Make</b>
1.10.1	Une marque automobile correspond à une voiture complète.	An automobile make corresponds to a complete car.
1.10.2	Le nom du Constructeur du châssis et/ou de la carrosserie doit toujours précéder le nom du Constructeur du moteur s'il est différent. Le nom du Constructeur de la carrosserie peut figurer seulement avec l'accord du Constructeur du châssis.	The name of the chassis and/or bodywork Manufacturer shall always precede the name of the engine Manufacturer if different. The name of the bodywork Manufacturer may appear only with the agreement of the chassis Manufacturer.
<b>1.11</b>	<b>Cylindrée du Moteur</b>	<b>Engine Cubic Capacity</b>
	C'est le volume balayé dans les cylindres du moteur par le mouvement des pistons. Ce volume sera exprimé en centimètres cubes. Pour calculer la cylindrée, le nombre Pi sera pris égal à 3.1416.	The volume swept in the cylinders of the engine by the movement of the pistons. This volume shall be expressed in cubic centimetres. In calculating engine cubic capacity, the number Pi shall be 3.1416.
<b>1.12</b>	<b>Suralimentation</b>	<b>Pressure Charging</b>
	Augmentation de la pression de la charge de mélange air/carburant dans la chambre de combustion (par rapport à la pression engendrée par la pression atmosphérique normale, le "ram effect" et les effets dynamiques dans les systèmes d'admission et/ou d'échappement) par tout moyen quel qu'il soit. L'injection de carburant sous pression n'est pas considérée comme suralimentation.	Increasing the weight of the charge of the fuel/air mixture in the combustion chamber (over the weight induced by normal atmospheric pressure, ram effect and dynamic effects in the intake and/or exhaust system) by any means whatsoever. The injection of fuel under pressure is not considered to be pressure charging.
<b>1.13</b>	<b>Contrôlé Electroniquement</b>	<b>Electronically Controlled</b>
1.13.1	Tout processus ou système de commande utilisant des semi-conducteurs ou une technologie thermionique.	Any command system or process that utilises semiconductor or thermionic technology.
1.13.2	.....	A simple open-loop non automatic electrical switch activated by the driver acting on one or more system(s) is not considered to be an electronic control. Such a system is also called passive.
<b>1.14</b>	<b>Système de Contrôle Electronique en Boucle Fermée (Système Actif)</b>	<b>Closed-Loop Electronic Control System (Active System)</b>
	.....	A closed-loop electronic control system is a system in which: <ul style="list-style-type: none"><li>• An actual value (controlled variable) is continuously monitored;</li><li>• The "feed-back" signal is compared with a desired value (reference variable);</li><li>• The system is then automatically adjusted according to the result of that comparison.</li></ul> Such a system is also called active.
<b>1.15</b>	<b>Transmission</b>	<b>Power Train</b>
	.....	The power unit and associated torque transmission systems, up to but not including the drive shafts.
<b>1.16</b>	<b>Unité de Puissance</b>	<b>Power Unit</b>
	.....	The internal combustion engine, complete with its ancillaries, any energy recovery system and any MGU and all actuation systems necessary to make them function at all times.
<b>1.17</b>	<b>Moteur</b>	<b>Engine</b>
	.....	The internal combustion engine including ancillaries, pressure charging systems and actuator systems necessary for its proper function.
<b>1.18</b>	<b>Système de Récupération de l'Energie (ERS)</b>	<b>Energy Recovery System (ERS)</b>
	Système conçu pour récupérer l'énergie de la voiture	A system that is designed to recover energy from the car.
<b>1.19</b>	<b>Sous-Ensemble Voiture</b>	<b>Car Sub-Assembly</b>
	.....	The following sub-assemblies are defined : <ul style="list-style-type: none"><li>• Front drive train: It is formed by the complete front suspension, wheels and brakes, and drive shafts.</li><li>• Rear drive train: It is formed by the complete rear suspension, wheel, brakes and gearbox, and drive shafts.</li><li>• Engine</li><li>• Engine exhaust</li><li>• Structure: It is formed by the components not included in the above sub-assemblies.</li></ul>
<b>1.20</b>	.....	<b>Energy Recovery System Assembly (ERSA)</b> Energy Recovery Systems forming an assembly of ERS if

		they are linked to the same car sub-assembly.
1.21	..... .....	<b>Motor Generator Unit – (MGU)</b> A Motor Generator Unit is a machine mechanically linked to one of the drive trains. For the avoidance of doubt, the engine is not an MGU.
1.22	<b>Stockage d'énergie</b> .....	<b>Energy Store (ES)</b> The part of ERS that stores energy.
1.23	..... .....	<b>Fuel Energy per Kilogram</b> The fuel energy is the amount of chemical energy contained in one kilogram of fuel. It is calculated from the calorific values given by the official fuel supplier.
1.24	..... .....	<b>Fuel Energy per Lap</b> The fuel energy per lap is the total amount of fuel energy contained in the fuel mass allocated for one lap. It is obtained by multiplying the fuel mass allocated for one lap expressed in kilogram by the Fuel Energy per kilogram.
1.25	.....	<b>Technology Factor</b>
1.25.1	.....	The Fuel Technology Factor is a function of the ratio of Diesel over Petrol efficiencies.
1.25.2	.....	The K Technology Factor is a function of Diesel and Gasoline Power Trains Weight and ERS options (See Appendix B).
1.25.3	.....	The technology factor is the product of fuel and K technology factors
1.25.4	.....	The Fuel Energy per lap allocated for the Diesel engine is result of the Fuel Energy per lap allocated for the Petrol Engine divided by the technology factor.
1.26	<b>Boîte de Vitesses</b>	<b>Gearbox</b> A gearbox is defined as all the parts in the drive line which transfer torque from the Power Unit output shafts to the drive shafts (the drive shafts being defined as those components which transfer drive torque from the sprung mass to the unsprung mass).
	Une boîte de vitesses est définie comme tous les composants de la chaîne de traction qui transfèrent le couple des arbres de sortie de l'Unité de Puissance aux arbres de transmission (les arbres de transmission étant définis comme les composants transférant le couple de traction des masses suspendues aux masses non suspendues). Elle comprend tous les composants dont l'objectif premier est la transmission de la puissance ou la sélection mécanique des vitesses, les paliers associés à ces composants et le carter dans lequel ils sont logés.	
1.27	<b>Différentiel</b> .....	<b>Differential</b> A differential is defined as a gear train that permits two drive shafts connected to two different wheels of the same drive train to rotate at different speeds while being driven by a third shaft.
1.28	<b>Bloc Batterie</b> Un bloc batterie est un assemblage mécanique, pouvant être enfermé dans un compartiment batterie, comprenant des modules de batterie, des cadres ou plateaux supports, des fusibles et des contacteurs ainsi qu'une électronique de surveillance de la batterie.	<b>Battery Pack</b> A battery pack is a single mechanical assembly optionally housed by a battery compartment, comprising battery modules, retaining frames or trays, fuses and contactors as well as battery supervising electronics.
1.29	<b>Module Batterie</b> Un module de batterie est un équipement unitaire comprenant une cellule ou un ensemble de cellules électriquement connectées et mécaniquement assemblées.	<b>Battery Module</b> A battery module is a single unit containing one cell or a set of cells electrically connected and mechanically assembled.
1.30	<b>Cellule Batterie</b> Une cellule est un dispositif de stockage de l'énergie sous forme électrochimique dont la tension nominale est la tension nominale du couple électrochimique, constitué des électrodes (une positive et une négative) et un électrolyte.	<b>Battery Cell</b> A cell is an electrochemical energy storage device of which the nominal voltage is the electrochemical couple nominal voltage, made of positive and negative electrodes, and an electrolyte.
1.31	<b>Électronique de contrôle de la batterie</b> L'électronique de contrôle de la batterie fait partie du bloc batterie et constitue un important système de sécurité. Il comprend un circuit de surveillance et d'équilibrage de	<b>Battery supervising electronics</b> The battery supervising electronics is part of the battery pack and an important safety system. It comprises a monitoring and charge-balancing circuit to keep all cells, at any time

	charge pour maintenir toutes les cellules dans le domaine de tension spécifié par le fabricant de la batterie à tout moment et dans toute condition de charge ou décharge.	and under any charge or discharge conditions, within the specified voltage range given by the battery Manufacturer.
<b>1.32</b>	<b>Circuit de puissance</b>	<b>Power circuit</b>
<b>1.32.1</b>	Le circuit de puissance (électronique de puissance, convertisseur de puissance) comprend toute partie de l'équipement électrique utilisée pour propulser la voiture. .....	The Power Circuit (power electronics, power converter) consists of all those parts of the electrical equipment which are used to power the vehicle. The power circuit comprises the ERS, the converter (chopper) for the drive motor(s), the contactor(s) of the General Circuit Breaker, fuses, the generator(s) and the drive motor(s).
<b>1.32.2</b>	Par extension dans le cas d'un ERS inertiel, le présent règlement désigne aussi par Circuit de Puissance l'ensemble des éléments homologues des éléments désignés ci-dessus (ERS, courroies ou arbre transportant l'énergie du ERS,...).	By extension for inertial ERS, in the present regulation, the expression "Power Circuit" addresses all the homologated mechanical elements of the here above components (ERS, belt or transmission shaft carrying ERS energy,...).
<b>1.33</b>	<b>Circuit Auxiliaire</b>	<b>Auxiliary Circuit</b>
<b>1.33.1</b>	Le circuit (ou réseau) auxiliaire est constitué de toute partie de l'équipement électrique utilisé pour faire fonctionner le moteur thermique, les indicateurs, l'éclairage ou les communications.	The Auxiliary Circuit (network) consists of all those parts of the electrical equipment used to operate the i.c. engine, for signaling, lighting or communication.
<b>1.33.2</b>	La batterie auxiliaire fournit l'énergie au circuit (ou réseau) auxiliaire.	The auxiliary battery supplies energy to the Auxiliary Circuit (network).
<b>1.34</b>	<b>Faisceau de puissance</b>	<b>Power bus</b>
	Le faisceau de puissance est le circuit électrique utilisé pour la distribution de l'énergie entre le générateur, l'ES (ex : la batterie de propulsion) et le système de propulsion constitué de l'électronique de puissance et du ou des moteur(s).	The power bus is the electric circuit used for energy distribution between the generator, the ES (e.g. traction battery) and the propulsion system which consists of the power electronics and the drive motor(s).
<b>1.35</b>	<b>Disjoncteur (fusibles)</b>	<b>Over current trip (Fuses)</b>
	Un disjoncteur est un dispositif qui coupe automatiquement le courant électrique du circuit où il est inséré si le niveau de ce courant dépasse une valeur maximale définie pendant une durée définie.	An over current trip is a device which automatically interrupts the electrical current in the circuit in which it is installed if the level of this current exceeds a defined limit value for a specific period of time.
<b>1.36</b>	<b>Masse du Circuit de Puissance</b>	<b>Power circuit ground</b>
	La masse du Circuit de Puissance est le potentiel électrique de référence du Circuit de Puissance.	Power circuit ground is the ground potential of the electrical Power Circuit.
<b>1.37</b>	<b>Masse châssis</b>	<b>Chassis Ground</b>
	Le potentiel électrique de référence de toute partie conductrice de la carrosserie y compris le châssis et la structure de sécurité est ci-après désigné "Masse Châssis".	Chassis (Vehicle and Bodywork) Ground, hereinafter named "Chassis Ground", is the electrical reference potential of all conductive parts of the bodywork including the chassis and the safety structure.
	La masse auxiliaire doit être connectée à la masse châssis. Les carters conducteurs du ES et des éléments du Circuit de Puissance tels que moteur(s) et contacteurs doivent être solidement connectés à la masse châssis.	Auxiliary ground must be connected to chassis ground. The conductive cases of the ES and of Power Circuit units such as motor(s) and contactors should have robust connections to Chassis Ground.
<b>1.38</b>	<b>Batterie auxiliaire</b>	<b>Auxiliary ground</b>
<b>1.38.1</b>	.....	Auxiliary ground is the ground potential of the Auxiliary Circuit.
<b>1.38.2</b>	.....	Auxiliary Ground should have a robust connection to Chassis Ground.
<b>1.39</b>	..... .....	<b>Driver Master Switch</b>
		The Driver Master Switch (DMS) is a device to energise or de-energise the Power Circuit under normal operating conditions with the exception of all electrical equipment needed to run the internal combustion engine and with the exception of the systems needed to monitor the isolation resistance between Chassis Ground and Power Circuit and to monitor the maximum DC as well as AC voltage between Chassis Ground and Auxiliary Circuit supply voltage.
<b>1.40</b>	<b>Signalisation Actif / Sûr</b>	<b>Safe / Live Signage</b>
<b>1.40.1</b>	Un témoin Actif / Sûr est un dispositif de sécurité qui doit clairement indiquer l'état "Actif" ou "Sûr" du Circuit de Puissance.	The Safe / Live Signage is a safety device to clearly show the "Live" or "Safe" condition of the Power Circuit.
<b>1.40.2</b>	"Actif" signifie que le Circuit de Puissance est sous tension et "Sûr" signifie que le Circuit de Puissance n'est pas en	"Live" means that the Power Circuit is energised and "Safe" means that the Power Circuit is not in a faulty or an unknown

	mode défaut ni en mode inconnu.	state.
1.41	<b>Détonateur</b> Un détonateur est un dispositif pyrotechnique mis à feu par un courant électrique et utilisé pour couper des connexions de puissance.	<b>Detonator</b> A detonator is a pyrotechnical device fired by an electric current and used to cut power connections.
1.42	.....	<b>Cartesian coordinate system</b> The three dimensional Cartesian coordinate system, with origin O and axis lines X, Y and Z, oriented as shown by the arrows must be used. The X direction is backward, the Y direction is toward the right, the Z direction is toward the top
1.42.1	.....	
1.42.2	.....	
1.43	..... .....	<b>Antistall or stall car prevention system</b> A system that acts automatically on the power unit and/or gearbox and/or clutch controls to prevent the internal combustion engine from stalling.
<b>ART. 2 REGLEMENT</b>		<b>REGULATIONS</b>
2.1	<b>Principes de base</b>	<b>Basic principles</b>
2.1.1	Ce qui n'est pas expressément autorisé par le présent règlement est interdit.	What is not expressly permitted by the present regulations is prohibited.
2.1.2	En toute circonstances, la voiture doit être sous le contrôle du pilote.	The car must be in any circumstances under the control of the driver.
2.2	<b>Systèmes Actifs de Contrôle</b>	<b>Control Active Systems</b>
2.2.1	.....	Unless specified in these regulations and apart from engine monitoring systems, any <del>automatic or electronic control active</del> system or function is forbidden: chassis control, automatic transmissions, final drive differential system, shock absorbers, suspension or ride height adjustment, four wheel steering, etc.
2.2.2	.....	A traction control system operating on the Power Unit is authorized.
2.3	.....	<b>Changes made on Grounds of Safety</b> May be enforced without notice and immediately.
2.4	<b>Conformité au règlement</b>	<b>Compliance with the regulations</b>
2.4.1	Il est du devoir de chaque Concurrent de prouver aux Commissaires Techniques et aux Commissaires Sportifs que sa voiture est en conformité avec ce règlement dans son intégralité à tout moment de l'épreuve.	It is the duty of each Competitor to satisfy the Scrutineers and the Stewards of the Meeting that his car complies with these regulations in their entirety at all times during an event.
2.4.2	Si un Concurrent souhaite introduire une nouvelle conception ou un nouveau système ou trouve qu'un aspect quelconque de ce règlement manque de clarté, il peut demander une clarification auprès du Comité Endurance. Si la clarification concerne une nouvelle conception ou un nouveau système, toute correspondance à ce sujet doit comprendre :	Should a Competitor want to introduce a new design or system or feel that any aspect of these regulations is unclear, clarification may be sought from the Endurance Committee. If clarification relates to any new design or system, correspondence must include:



- une description complète de cette conception ou de ce système ;
- .....
- des dessins ou des schémas, selon le cas ;
- l'opinion du Concurrent concernant les implications immédiates de toute nouvelle conception proposée pour d'autres parties de la voiture ;
- l'opinion du Concurrent concernant toutes éventuelles conséquences à long terme ou tout nouveau développement éventuel susceptibles d'être entraînés par l'utilisation de cette nouvelle conception ou de ce nouveau système ;
- la ou les manières précises dont selon le Concurrent la nouvelle conception ou le nouveau système améliorera la performance de la voiture (rapport de performance complet inclus).

## 2.5 Mesures des dimensions de la voiture

Toutes les mesures doivent être effectuées lorsque la voiture est immobilisée sur une surface plane horizontale.

## 2.6 Matériau

- 2.6.1** Aucune pièce de la voiture ne pourra être composée de matériaux métalliques d'un indice d'élasticité spécifique supérieur à 40 Gpa / (g/cm<sup>3</sup>). Des tests pour établir la conformité seront effectués conformément à la Procédure d'Essai 03/03 de la FIA, dont une copie figure en Annexe du présent règlement.

- 2.6.2** .....

- 2.6.3** .....

## 2.7 Modifications

- .....

- a full description of the design or system ;
- a complete functional description of the design or system ;
- drawings or schematics where appropriate ;
- the Competitor's opinion concerning the immediate implications on other parts of the car of any proposed new design ;
- the Competitor's opinion concerning any possible long term consequences or new developments which may come from using any such new designs or systems ;
- the precise way or ways in which the Competitor feels the new design or system will enhance the performance of the car (including a complete performance report).

## Measurements of car dimensions

All measurements must be made while the car is stationary on a flat horizontal surface.

## Material

No parts of the car may be made from metallic materials which have a specific modulus of elasticity greater than 40GPa / (g/cm<sup>3</sup>). Tests to establish conformity will be carried out in accordance with FIA Test Procedure 03/03, a copy of which may be found in Appendix to these regulations.

The use of magnesium sheet less than 3 mm thick is forbidden.

The use of parts made from titanium is authorised, but welding is forbidden for parts of the suspension, steering or braking systems.

## Modifications

The specifications listed in the Homologation Form and all the aerodynamic elements of the car can be changed only by the car Manufacturer and with the Homologation Group agreement.

Once the Homologation Form has been agreed validated by FIA, the Manufacturer shall give a copy of it to the owner of every car sold after filling the first page (chassis number, name and address of the owner).

A car is not permitted to undergo scrutineering before taking part in an event if it has not been homologated.

A minimum of 30 days is required between the homologation of a new car and its presentation for scrutineering before taking part in an event, except in cases of force majeure at the discretion of the Endurance Committee.

A minimum of 15 days is required between the homologation of modifications made on a car already homologated and its presentation for scrutineering before taking part in an event, except in cases of force majeure at the discretion of the Endurance Committee.

The Homologation Form must be presented by the competitor during scrutineering.

## ART. 3 CARROSSERIE & DIMENSIONS

La FIA se réserve le droit d'introduire des tests de charge/déflexion sur toute partie de la carrosserie qui semble être (ou est soupçonnée d'être) mobile lorsque la voiture se déplace.

### 3.1 Dimensions

A l'exception de ce qui est permis à l'Article 3.6 ci-après, les dimensions intérieures et extérieures (longueur, largeur, empattement, pare-brise, fenêtres, etc.) et la forme générale des éléments de carrosserie doivent correspondre à la Fiche d'Homologation.

- 3.1.1** Empattement : Libre mais il doit être identique à celui indiqué sur la Fiche d'Homologation.

- 3.1.2** Longueur hors tout : 4650 mm maximum (aileron compris).

- 3.1.3** Porte-à-faux

- a/ Le porte-à-faux avant est limité à 1000 mm.

## BODYWORK & DIMENSIONS

The FIA reserves the right to introduce load/deflection tests on any part of the bodywork which appears to be (or is suspected of), moving whilst the car is in motion.

## Dimensions

Except what is permitted by Article 3.6 below, inside and outside measurements (length, width, overhangs, wheelbase, windscreens, windows, etc.) and the general shape of the bodywork elements must be maintained as in the Homologation Form.

Wheelbase: Free but it must be identical to that registered in the Homologation Form.

Overall length: 4650 mm maximum (rear wing included).

Overhangs

The front overhang is limited to 1000 mm.

<p>b/ Le porte-à-faux arrière est limité à 750 mm (aileron arrière compris).</p> <p><b>3.1.4</b> Largeur hors tout : 1900 mm maximum et 1800mm minimum.</p> <p><b>3.1.5</b> Hauteur : Aucune partie de la carrosserie ne doit se trouver à plus de 1050 mm au-dessus de la surface de référence (cf. Article 3.5.1).</p>	<p>The rear overhang is limited to 750 mm (including the rear wing).</p> <p>Overall width : 1900 mm maximum and 1800mm minimum.</p> <p>Height : No part of the bodywork is permitted to be more than 1050 mm above the reference surface (See Article 3.5.1).</p>
<p><b>3.2 Portes</b></p>	<p><b>Doors</b></p>
<p><b>3.2.1</b> Les portes doivent permettre un accès normal dans l'habitacle par l'ouverture prévue à l'Article 16.6.1 ;</p> <p><b>3.2.2</b> Les systèmes d'ouverture (charnières) et de verrouillage (serrures) doivent être conçus pour retirer rapidement la porte complète en cas d'urgence aussi bien de l'intérieur que de l'extérieur de l'habitacle. Ils doivent être homologués.</p>	<p>Doors must provide a normal access to the cockpit through the opening specified in Article 16.6.1 ;</p> <p>Opening (hinges) or locking (locks) devices must be designed to allow a quick release of the entire door in case of emergency from the interior as from the exterior of the cockpit. They must be homologated.</p>
<p><b>3.3 Pare-brise &amp; Vitrages</b></p>	<p><b>Windscreen &amp; Glass areas</b></p>
<p><b>3.3.1 Pare-brise :</b></p>	<p><b>Windscreen:</b></p>
<p>Obligatoire, d'une seule pièce en verre feuilleté ou en polycarbonate (épaisseur minimale 3.5 mm), ou en matériau équivalent agréé par le Groupe Homologation :</p>	<p>Mandatory, made of one piece of laminated glass or polycarbonate (minimum thickness of 3.5 mm), or equivalent material approved by the Homologation Group:</p>
<p>Le bord supérieur du pare-brise doit être :</p>	<p>The upper edge of the windscreen must be :</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- plus bas que le point le plus haut du toit (prise d'air non comprise) ;</li> <li>- à 950 mm de hauteur minimum par rapport à la surface de référence (cf. Article 3.5.1) sur une largeur minimum de 300 mm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lower than the highest point of the roof (excluding the air inlet) ;</li> <li>- at a minimum of 950 mm in height from the reference surface (cf. Article 3.5.1) over a minimum width of 300 mm.</li> </ul>
<p>.....</p>	<p>The windscreen must be able to be removed by the marshals with the use of a #4 Allen key.</p>
<p><b>3.3.2 Vitrages :</b></p>	<p><b>Glazing:</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les vitres latérales en polycarbonate (épaisseur minimale 2.0 mm) sont autorisées ;</li> <li>• .....</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Side windows made of polycarbonate (minimum thickness of 2.0 mm) are permitted;</li> <li>• An additional frame may be added, but it must be solidly fixed and it must not obstruct the driver's vision defined in Articles 16.7.3.</li> <li>• Additional safety fasteners are recommended;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des fixations de sécurité supplémentaires sont recommandées ;</li> <li>.....</li> </ul>	<p>An opening (louvre) of 40 cm<sup>2</sup> minimum for extracting air from the cockpit must be made on the rear part of each side window.</p>
<p><b>3.4 Carrosserie</b></p>	<p><b>Bodywork</b></p>
<p>.....</p>	<p>As viewed from above (plan view), in side elevation, from the front and from the rear, the bodywork must not allow mechanical components to be seen, unless explicitly authorised by the present regulations.</p>
<p>Movable bodywork parts/elements are forbidden when the car is in motion.</p>	<p>Any system operated automatically and/or controlled by the driver to modify any airflow when the car is in motion is forbidden.</p>
<p>Blown diffuser is forbidden :</p>	<p>Exhaust pipe outlets must not be inside the diffuser.</p>
<p>No point of these outlets must be situated less than 300 mm from the trailing edge of the rear diffuser.</p>	<p>Any point of these outlets must be visible when seen from above or the side.</p>
<p><b>3.4.1 .....</b></p>	<p><b>This article is not applicable to openings described in Article 3.4.6 :</b></p>
<p><b>a/ En vue de côté :</b></p>	<p><b>As viewed from the side :</b></p>
<p>La carrosserie doit recouvrir toute la circonference des roues complètes (roues et pneumatiques) au-dessus des axes d'essieux, sans vide ou découpe de la carrosserie ; Les passages de roues doivent être ouverts exclusivement du côté extérieur ;</p>	<p>It must cover the whole circumference of the complete wheels (wheels and tyres) above the axle centrelines level with no empty space or cut-out in the bodywork : Wheel arches must be open exclusively as viewed from outside.</p>
<p>Toute la zone située :</p>	<p>The complete area situated :</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- entre un plan vertical et transversal situé à 415 mm en arrière de l'axe d'essieu avant et un plan vertical et transversal situé à 415 mm en avant de l'axe d'essieu arrière,</li> <li>- jusqu'à une hauteur de 400 mm par rapport à la surface de référence,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- between a vertical and transverse plane 415 mm rearward of the front axle centreline and a vertical and transversal plane 415 mm forward of the rear axle centreline,</li> <li>- up to a height of 400 mm from the reference surface,</li> </ul>

doit être entièrement couverte par un ou plusieurs éléments de carrosserie.

Toute partie visible de ce ou ces éléments ne doit pas être en retrait de plus de 150 mm par rapport à la largeur hors tout de la carrosserie (mesure horizontale).

**b/ En vue de l'arrière :**

Les parties mécaniques ne doivent pas être visibles au-dessus d'un plan horizontal passant par l'axe d'essieu arrière. Si c'est le cas, un grillage à mailles d'environ 10 mm ou des persiennes sont obligatoires.

Les roues arrière complètes ne doivent pas être visibles au-dessus d'un plan horizontal passant par l'axe d'essieu arrière. Elles doivent être masquées au moyen d'éléments de carrosserie rigides (grillages interdits).

Ces éléments sont de forme libre mais doivent :

- avoir une épaisseur constante,
- être rigidement fixés à la carrosserie pendant toute la durée de l'épreuve.

La partie arrière de la carrosserie doit comporter deux plaques transversales perpendiculaires à la surface de référence.

Elles doivent :

- être conformes au Dessin n°5 ;
- être situées à l'extrémité arrière de la carrosserie ;
- avoir une épaisseur constante minimale de 10 mm et leurs bords peuvent comporter un arrondi de rayon minimum constant de 5 mm ;
- être fixées rigidement pendant toute la durée de l'épreuve à la carrosserie.

**c/ En vue de dessus :**

• Toute la zone située :

- entre un plan vertical et transversal situé à 415 mm en arrière de l'axe d'essieu avant et l'extrémité avant de l'ouverture de l'habitacle définie à l'Article 16.6.1,
  - sur une largeur minimale égale à la largeur hors tout de la carrosserie moins 300 mm, répartie symétriquement par rapport à l'axe longitudinal de la voiture,
- doit être entièrement couverte par un ou plusieurs éléments de carrosserie.

Toute partie visible de ce ou ces éléments doit être à une hauteur minimale de 200 mm par rapport à la surface de référence, (cf. Article 3.5.1).

• Toute la zone située :

- entre l'extrémité avant de l'ouverture de l'habitacle et un plan vertical et transversal situé à 415 mm en avant de l'axe d'essieu arrière,
  - sur une largeur minimale égale à la largeur hors tout de la carrosserie moins 300 mm, répartie symétriquement par rapport à l'axe longitudinal de la voiture,
- doit être entièrement couverte par un ou plusieurs éléments de carrosserie.

Toute partie visible de ce ou ces éléments doit être à une hauteur minimale de 400 mm par rapport à la surface de référence, (cf. Article 3.5.1).

• Sur toute la zone située :

- entre un plan vertical et transversal situé à 1200 mm en arrière de l'axe d'essieu avant et le bord arrière de la voiture,
- sur une largeur minimale égale à la largeur hors tout de la carrosserie moins 300 mm, répartie symétriquement par rapport à l'axe longitudinal de la voiture,

Toutes les parties visibles de la carrosserie doivent former une surface continue et sans découpes ou cassures.

Les seules ouvertures permises sont :

- les prises d'air moteur (cf. Article 3.4.4.c),
- les prises d'air pour les freins,
- les sorties des échappements.
- .....

Si d'autres ouvertures sont nécessaires, elles ne doivent pas dépasser de la surface de la carrosserie. Seules des prises d'air "naca" ou des sorties d'air recouvertes de persiennes ou d'un grillage sont permises.

must be completely covered by one or several bodywork elements.

All visible part of this or these elements must not be set back more than 150 mm from the overall width of the bodywork (horizontal measurement).

**As viewed from the rear :**

Mechanical components must not be visible above the horizontal plane passing through the axle centreline. If this is the case, a wire mesh about 10 mm or louvers are mandatory.

The complete rear wheels must not be visible above the horizontal plane passing through the axle centreline. They must be hidden by means of rigid bodywork elements (wire mesh forbidden).

These elements are of free shape but must:

- have a constant thickness,
- be strongly attached to the bodywork throughout the event.

The rear part of the bodywork must be fitted with two transverse plates perpendicular to the reference surface.

They must :

- comply with Drawing n°5;
- be situated at the rear end of the bodywork;
- have a minimum constant thickness of 10 mm and their edges may be rounded with a minimum constant radius of 5 mm;
- be strongly attached to the bodywork throughout the event.

**As viewed from above :**

The complete area situated :

- between a vertical and transverse plane 415 mm rearward of the front axle centreline and the front end of the cockpit opening defined in Article 16.6.1,
  - over a minimum width equal to the overall width of the bodywork minus 300 mm, distributed symmetrically about the longitudinal centreline of the car,
- must be completely covered by one or several bodywork elements.

All visible parts of this or these elements must be at a minimum height of 200 mm from the reference surface (cf. Article 3.5.1).

The complete area situated :

- between the front end of the cockpit opening and a vertical and transverse plane 415 mm forward of the rear axle centreline,
  - over a minimum width equal to the overall width of the bodywork minus 300 mm, distributed symmetrically about the longitudinal centreline of the car,
- must be completely covered by one or several bodywork elements.

All visible parts of this or these elements, must be at a minimum height of 400 mm from the reference surface (cf. Article 3.5.1).

On the complete area situated :

- between a vertical and transversal plane 1200 mm rearward of the front axle centreline and the rear trailing edge of the car,
- over a minimum width equal to the overall width of the bodywork minus 300 mm, distributed symmetrically about the longitudinal centreline of the car,

All visible parts of the bodywork must be a continuous unbroken surface without cut-outs.

The only openings permitted are:

- air intakes for the engine (cf. Article 3.4.4.c),
- air intakes for the brakes,
- exhaust pipe outlets.
- 2 additional air intakes, in accordance with Article 3.4.4.c, the sole authorised function of which is to cool a mechanical element or a heat exchanger.

If other openings are necessary, they must not protrude over the surface of the bodywork. Only "naca" air ducts or outlets covered with louvers or wire meshes are permitted.

- ◆ Derrière les roues arrière toute la carrosserie visible à la fois de dessus et de côté doit descendre jusqu'au moins 200 mm au dessus du plan de référence et doit recouvrir toute la circonference des roues complètes (roues et pneumatiques) à l'exception des ouvertures. ....

Behind the rear wheels, all bodywork visible both from above and from the side must come down at least up to 200 mm above the reference surface and must cover the whole circumference of the complete wheels (wheels and tyres) with the exception of the openings, in accordance with Article 3.4.6.

All bodywork behind the rear wheel axle centreline and more than 200mm above the reference plane must form a smooth, continuous, unbroken surface without cuts, and be visible from above the car with the rear wing removed. Vertical surfaces below the horizontal plan situated at Z=690 are allowed so long as their entire top edge is visible from above

#### 3.4.2 Les capots moteur peuvent être démontés au moyen d'outils.

.....

Engine covers can be removed with the use of tools.

Four fixations minimum are mandatory all clearly indicated (red arrows or any other contrasting colour).

#### 3.4.3 Les raccords de carrosserie au voisinage des systèmes de remplissage de carburant doivent empêcher toute fuite dans le compartiment moteur ou dans l'habitacle.

Bodywork joints in the vicinity of the refuelling coupling systems must be designed so as to prevent any leakage into the engine compartment or into the cockpit.

#### 3.4.4 Prises d'air

- a/ Elles doivent respecter l'Article 3.4.1 ci-dessus ;
- b/ Elles ne doivent pas dépasser le contour de la carrosserie vue de dessus ;
- c/ Elles ne doivent pas faire saillie de plus de 150 mm (200 mm pour les prises d'air moteur) sur la surface de la carrosserie :
  - Mesure verticale entre le point le plus élevé de l'ouverture de la prise d'air et un élément de carrosserie horizontal mesurant au moins 100 mm de large transversalement.
- d/ Si placée(s) sur le toit, délimité par la ligne supérieure du pare-brise, des vitres latérales et le plan vertical et transversal tangent au point le plus en arrière de l'ouverture des portes, la (les) prise(s) d'air doit (doivent) se trouver en arrière du point le plus élevé du pare-brise.

#### Air intakes

They must comply with Article 3.4.1 above ;

They must not protrude beyond the perimeter of the bodywork as viewed from above;

They must not protrude more than 150 mm (200 mm for the engine air intakes) over the surface of the bodywork:

- Measurement made vertically from the highest point of the air intake opening down to a horizontal bodywork element at least 100 mm wide across.

If located on the top of the car, area defined by the upper line of the windscreen, the side windows and the vertical and transverse plane tangent to the rearmost point of the door openings, air intake(s) must be located aft the highest point of the windscreen.

#### Air extractors

They must comply with Article 3.4.1 above.

#### Compulsory wheel arch cut-outs

Cut-outs on the front and rear wheels arches are compulsory.

They must comply with one of the following options :

##### Front wheels option 1

One cut-out is compulsory above each wheel.

As viewed from above, it must :

- measure 335 mm in length,
- measure 300 mm in width,
- be positioned in front of the wheel axis in such a way that the rear edge of the cut-out coincides with the wheel axis and is parallel with it,
- be situated at a constant distance of 65 mm from the outer edge of the bodywork over the length of the cut-out.

Connecting radii of 10mm maximum are authorised at the four angles of the cut-out.

##### Front wheels option 2

One cut-out is compulsory on the inside of each wheel arch. When wheels are not steered, it is not allowed to see part of the wheel or tyre through the cut-out when viewed from the top, the front or the rear.

It is permitted to see part of the suspension through the cut-out only when viewed from the top.

The projection of the cut-out in the Y direction on plane XZ must form a unique surface.

This surface must:

- have a minimum area of 75000 mm<sup>2</sup> (side projection)
- be positioned such that its surface area is equally distributed either side of a vertical plane passing through the wheel axis
- be positioned such that its lower edge is above the horizontal plane passing through the wheel axis
- be positioned such that its most forward and most rearward edge is not at a distance greater than 350 mm from

#### 3.4.5 Sorties d'air

Elles doivent respecter l'Article 3.4.1 ci-dessus.

#### 3.4.6 Découpes obligatoires des passages de roues

Des découpes sur les passages de roues avant et arrière sont obligatoires.

Ils doivent être conforme à l'une des options suivantes :

##### a/ Roues avant option 1

Une découpe est obligatoire au-dessus de chaque roue.

En vue de dessus, elles doit:

- mesurer 335 mm de long,
- mesurer 300 mm de large,
- être positionnée en avant de l'axe de roue de façon à ce que le bord arrière de la découpe coincide avec l'axe de roue et lui soit parallèle,
- être située à une distance constante de 65 mm du bord extérieur de la carrosserie sur la longueur de la découpe.

Des rayons de raccordement de 10 mm maximum sont autorisés aux quatre coins de la découpe.

##### b/ Roues avant option 2

.....

		the vertical plane passing through the wheel axis
c/	<u>Roues arrière option 1</u>	<p>Une découpe est obligatoire au-dessus de chaque roue. En vue de dessus, elles doit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mesurer 530 mm de long,</li> <li>- mesurer 190 mm de large,</li> <li>- avoir l'axe de roue qui passe par le centre de la découpe</li> <li>- avoir son bord arrière parallèle à l'axe de roue</li> <li>- être située à une distance constante de 50 mm du bord extérieur de la carrosserie sur la longueur de la découpe.</li> </ul> <p>Des rayons de raccordement de 10 mm maximum sont autorisés aux quatre coins de la découpe.</p> <p>* Pour les vues de l'avant et de l'arrière, la partie supérieure du pneu peut être visible.</p>
d/	<u>Roues arrière option 2</u>	<p>.....</p>
3.5	<b>Dessous de la voiture</b>	<p>En arrière de l'axe d'essieu avant et à l'exception du patin (cf. Article 3.5.6), aucune partie entièrement suspendue de la voiture ne doit dépasser en dessous de la surface de référence, du diffuseur arrière et des parties latérales (y compris les bords arrondis), définis ci-dessous.</p> <p>Seules sont autorisées les découpes minimales correspondant aux mouvements des roues et des éléments de suspension (débattement et braquage), au passage des crics pneumatiques, aux capteurs pour la mesure de la garde au sol (LMP1 seulement), aux trappes de visite fermées (opérations d'entretien) et au tube d'évacuation du trop plein de carburant.</p>
3.5.1	<b>Surface de référence</b>	<p>Une surface de référence, plane, continue, rigide et conforme au Dessin n°1, est obligatoire en dessous de la voiture.</p> <p>a/ Elle doit faire partie intégrante de la cellule de survie (monocoque) / du châssis au minimum sur une surface rectangulaire mesurant 700 mm (sens longitudinal) x 800 mm (sens transversal).</p> <p>b/ La face inférieure de cette surface sert de référence pour mesurer les cotes verticales.</p> <p>c/ Les arrêtes communes au diffuseur arrière et à ses panneaux verticaux (cf. Article 3.5.2) ainsi qu'aux parties latérales (cf. Article 3.5.3), peuvent être arrondies par un rayon maximum de 10 mm. Le bord à l'avant peut être arrondi par un rayon de 10 mm maximum.</p> <p>d/ La surface de référence ne doit pas être visible vue de dessus. Les éléments de carrosserie épousant le dessus de la surface de référence seront considérés comme faisant partie de la surface de référence.</p> <p>e/ Afin de maintenir les parties latérales en avant et en arrière des roues arrière dans un même plan, les arrêtes communes aux panneaux verticaux du diffuseur et aux parties latérales peuvent être légèrement au dessus de la surface de référence (6.0 mm maximum si la largeur du</p>
		<p><u>Rear wheels option 1</u></p> <p>One cut-out is compulsory above each wheel.</p> <p>As viewed from above, it must :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- measure 530 mm in length,</li> <li>- measure 190 mm in width,</li> <li>- have the wheel axis passing through the centre of the cut-out,</li> <li>- have its rear edge parallel to the wheel axis</li> <li>- be situated at a constant distance of 50 mm from the outer edge of the bodywork over the length of the cut-out.</li> </ul> <p>Connecting radii of 10mm maximum are authorised at the four angles of the cut-out.</p> <p>* For the views from the front and from the rear, the upper part of the tyre may be visible.</p> <p><u>Rear wheels option 2</u></p> <p>One cut-out is compulsory on the inside of each wheel arch.</p> <p>It is not allowed to see part of the wheel or tyre through the cut-out when viewed from the top, the front or the rear.</p> <p>It is permitted to see part of the suspension through the cut-out only when viewed from the top.</p> <p>The projection of the cut-out in the Y direction on plane XZ must form a unique surface.</p> <p>This surface must:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- have a minimum area of <b>85000 mm<sup>2</sup></b> (side projection)</li> <li>- be positioned such that its surface area is equally distributed either side of a vertical plane passing through the wheel axis</li> <li>- be positioned such that its lower edge is above the horizontal plane passing through the wheel axis</li> <li>- be positioned such that its most forward and most rearward edge is not at a distance greater than 350mm from the vertical plane passing through the wheel axis</li> </ul> <p><b>Underside of the car</b></p> <p>Rearward of the front axle centreline and except for the skid block (cf. Article 3.5.6), no entirely sprung part must protrude beyond the reference surface, the rear diffuser and the lateral parts (included the rounded sides), as defined below.</p> <p>The only openings permitted are the minimum gaps necessary for wheel and suspension part movements (suspension travel and steering), air jack holes, sensors for measuring the ground clearance (LMP1 only), closed hatches (maintenance operations) and the overflow fuel pipe.</p> <p><b>Reference surface</b></p> <p>A reference surface, flat , continuous, rigid and complying with Drawing n°1 is mandatory underneath the car.</p> <p>It must be an integral part of the chassis /survival cell (tub) as a minimum over a rectangular area the measurements of which are 700 mm (longitudinally) x 800mm (across).</p> <p>The underneath of the reference surface will serve as a reference for checking all vertical height measurements.</p> <p>The edges common to the rear diffuser and its vertical panels (cf. Article 3.5.2) as well as to the lateral parts (cf. Article 3.5.3), may be curved with a maximum radius of 10 mm. The edge in the front may be curved with a maximum radius of 10 mm.</p> <p>The reference surface must not be visible as viewed from above. The bodywork elements following the upper side of the reference surface will be considered as part of the reference surface.</p> <p>In order to maintain the lateral parts in the front and at the rear of the rear wheels in a same plane, the edges common to the vertical panels of the diffuser and the lateral parts may be slightly above the reference surface (6.0 mm maximum when the width of the diffuser is equal to 1100 mm).</p>

diffuseur arrière est égale à 1100 mm).

### 3.5.2 Diffuseur arrière

Une surface inclinée (diffuseur arrière), plane, continue et rigide est obligatoire en dessous et à l'arrière de la voiture.

- a/ Elle doit être conforme au volume (dimensions et formes géométriques) maximum défini par le Dessin n°1 ;
- b/ Aucune partie du diffuseur ne doit être à plus de 200 mm au dessus de la surface de référence et son extrémité arrière doit être à l'aplomb du contour de la carrosserie (aileron démonté) ;
- c/ Les panneaux joignant le diffuseur arrière à la surface de référence doivent être verticaux. De plus, entre l'axe d'essieu arrière et l'extrémité arrière du diffuseur, les panneaux extérieurs joignant le diffuseur arrière à la surface de référence doivent rester parallèles à l'axe longitudinal de la voiture ;
- d/ Un rayon maximum de 10 mm est autorisé pour raccorder le diffuseur arrière aux panneaux verticaux ;
- e/ Un maximum de deux dérives verticales peuvent être ajoutées au diffuseur arrière, mais leurs surfaces doivent :
  - former des angles droits avec le diffuseur ;
  - être planes, parallèles entre elles et à l'axe longitudinal de la voiture ;
  - être positionnées symétriquement par rapport à l'axe longitudinal de la voiture.
- f/ Le bord arrière du diffuseur et les deux plaques transversales décrites à l'Article 3.4.1.b. ci-dessus doivent être dans un même plan transversal.

### 3.5.3 Parties latérales

Ce sont les parties situées de part et d'autre de la surface de référence (cf. Article 3.5.1) et du diffuseur arrière (cf. Article 3.5.2).

En arrière de l'axe d'essieu avant, elles doivent former un plan incliné par rapport à la surface de référence, conformément au Dessin n°1.

Afin de se raccorder à la carrosserie, les parties latérales :

- peuvent être arrondies vers le haut par un rayon maximum de 50 mm en arrière des roues avant et en avant des roues arrière (voir zone 1 du Dessin n°1).
- doivent être arrondies vers le haut par un rayon minimum de 50 mm entre les roues avant et arrière pour pouvoir se raccorder à une surface verticale (voir zone 2 du Dessin n°1).

Les arrêtes communes au diffuseur arrière et à ses panneaux verticaux (cf. Article 3.5.2) peuvent être arrondies par un rayon maximum de 10 mm. Les bords à l'avant peuvent être arrondis par un rayon de 10 mm maximum.

### 3.5.4 Parties avant

Dans la zone située :

- en avant de l'axe d'essieu avant,
  - sur une largeur minimum de 1000 mm,
- toute partie suspendue de la voiture doit se trouver à plus de 50 mm au dessus de la surface de référence.

Dans la zone située :

- en arrière du contour avant de la voiture,
- **400 mm** en avant de l'axe d'essieu avant,
- sur toute la largeur de la voiture,

Tous les éléments de carrosserie visibles de dessous doivent :

- former une surface continue, sans ouvertures, fentes ou découpe. Seules sont autorisées les découpes minimales correspondant aux capteurs pour la mesure de la garde au sol.
- **être située à plus de 10 mm de la surface de référence**

.....

### Rear diffuser

One inclined surface (rear diffuser), flat, continuous and rigid is mandatory underneath the car and at the rear.

It must comply with the maximum volume (dimensions and geometrical shapes) defined by Drawing n°1.

No part of the diffuser must be more than 200 mm above the reference surface and its rear end must be plumb with the perimeter of the bodywork (rear wing removed) ;

The panels joining the rear diffuser to the reference surface must be vertical. In addition, from the rear axle centreline to the rearmost edge of the diffuser, the outer panels joining the rear diffuser to the reference surface must remain parallel to the longitudinal centreline of the car ;

A maximum radius of 10 mm is authorised to connect the rear diffuser to the vertical panels ;

A maximum of two vertical fins may be added to the rear diffuser but their surfaces must :

- be at right angles to the diffuser ;
- be flat and parallel to one another and to the longitudinal centreline of the car;
- be positioned symmetrically about the longitudinal centreline of the car.

The rear edge of the diffuser and the two transverse plates described in the Article 3.4.1.b. above must be in the same transverse plane.

### Lateral parts

These are the parts situated on both sides of the reference surface (cf. Article 3.5.1 and of the rear diffuser (cf. Article 3.5.2).

Rearward of the front axle centreline, they must form an inclined plane relative to the reference surface, according to Drawing n°1.

To join up with the bodywork, the lateral parts :

- may be curved upwards with a maximum radius of 50 mm rearward of the front wheels and forward of the rear wheels (see area 1 of Drawing n°1).
- must be curved upwards with a minimum radius of 50 mm between front and rear wheels in order to join up to a vertical plane (see area 2 of Drawing n°1).

The edges common to the rear diffuser and its vertical panels (cf. Article 3.5.2) may be curved with a maximum radius of 10 mm. The edges in the front may be curved with a maximum radius of 10 mm.

### Front parts

In the area situated :

- forward of the front axle centreline,

- over a minimum width of 1000 mm,

Any sprung part of the car must be situated more than 50 mm above the reference surface.

In the area situated :

- backward of the front contour of the car,

- **400 mm** forward of the front axle centreline,

- up to the overall width of the car,

All visible parts of bodywork from the underside must:

- Form a continuous surface, without openings, slots or cut-outs. The only openings permitted are the minimum gaps necessary for the sensors measuring the ground clearance.

- **Be situated more than 10 mm above the reference surface**

It is permitted to add one wing profile adjustable by means of tools.

It may be split in 2 parts symmetrical about the car's centreline.

It must be situated :

- behind the rear edge (trailing edges) of the elements that

	<p>form the surface described above with a longitudinal overlap of 30 mm maximum,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• between the 2 volumes around the front wheel described below,</li> <li>• In front of the front wheel axle,</li> </ul> <p>In the area situated :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• backward of the front contour of the car,</li> <li>• forward of the front axle centreline,</li> <li>• up to the overall width of the car,</li> </ul> <p>All visible parts of bodywork from the underside must be situated more than 10 mm above the reference surface</p>
Afin de permettre le mouvement des roues et des éléments de suspension (débattement et braquage) ainsi que le passage des écopes de frein, le volume autour des roues avant est libre. Sa position et ses dimensions maximum sont les suivantes :	<p>In order to permit wheel and suspension part movements (suspension travel and steering) and the passage of brake scoops, the volume around the front wheels is free. Its position and its maximum dimensions are as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 800 mm length, distributed symmetrically about the front axle centerline,</li> <li>• 300 mm high, measured from the reference surface,</li> <li>• 500 mm wide, the inner surface of the volume being at least at 450 mm from the longitudinal centreline of the car.</li> </ul>
<b>3.5.5 Garde au sol</b>	<b>Ground clearance</b>
<p>a/ Tout système, autre que la suspension, destiné à modifier la garde au sol est interdit (cf. Article 12.2 ci-après) ;</p> <p>b/ Aucune partie suspendue de la voiture ne doit se trouver en dessous du plan engendré par la surface de référence, sauf le patin décrit ci-après ;</p> <p>c/ Les patins de frottement sont interdits</p>	<p>Any system, other than the suspension, which is designed so as to modify the ground clearance is not permitted (cf. Article 12.2 below) ;</p> <p>No sprung part of the car is allowed lower than the plane generated by the reference surface, except the mandatory block described below ;</p> <p>Friction blocks are not permitted.</p>
<b>3.5.6 Patin</b>	<b>Skid block</b>
<p>Un patin rectangulaire doit être monté au-dessous de la surface de référence. Il peut être au maximum en 4 parties.</p> <p>a/ Il doit :</p> <p>a.1 s'étendre longitudinalement entre l'axe d'essieu avant et l'axe d'essieu arrière ;</p> <p>a.2 être conforme au Dessin n°2 ; Le patin sera contrôlé avant le départ de la course.</p> <p>a.3 L'usure maximale admise est de 5 mm. Elle est contrôlée sur les zones définies sur le Dessin n°2, à la fin des essais et de la course.</p> <p>a.4 ne pas présenter d'autres trous ou ouvertures que : - ceux nécessaires au montage des fixations autorisées à l'Article 3.5.6c ; - ceux éventuellement nécessaires au passage de crics pneumatiques ;</p> <p>a.5 Chaque partie doit être faite d'un matériau homogène d'une densité comprise entre 1.3 et 1.45 ;</p> <p>a.6 être fixé symétriquement par rapport à l'axe de la voiture, de manière à ce qu'aucun flux d'air ne passe entre lui et la surface de référence.</p> <p>b/ Les bords d'attaque et de fuite de ce patin peuvent être biseautés sur une longueur maximum de 200 mm et jusqu'à une profondeur de 21 mm.</p> <p>c/ En vue de dessous, les fixations utilisées pour fixer le patin sur la surface de référence doivent :</p> <p>c.1 avoir une surface totale maximale de 400 cm<sup>2</sup>;</p> <p>c.2 avoir chacune une surface maximale de 20 cm<sup>2</sup>;</p> <p>c.3 être montées de façon à ce que la totalité de leur surface inférieure soit visible et affleurante à la surface inférieure du patin à l'état neuf.</p>	<p>One rectangular block (skid block) must be affixed underneath the reference surface. It may be at a maximum in 4 parts.</p> <p>It must:</p> <p>extend longitudinally from the front axle centreline to the rear axle centreline;</p> <p>comply with the Drawing n°2 ; The skid block will be checked before the start of the race.</p> <p>The maximum wear permitted is 5 mm. It is measured on the area specified on Drawing n°2, at the end of the practice sessions and the race.</p> <p>have no holes or cut outs other than : - those necessary to fit the fasteners permitted by Article 3.5.6c ; - those possibly necessary for the air jacks ;</p> <p>Each part must be made from an homogeneous material with a specific gravity between 1.3 and 1.45 ;</p> <p>be fixed symmetrically about the centreline of the car in such a way that no air may pass between it and the reference surface.</p> <p>The leading and trailing edges of the skid block may be chamfered to a depth of 21 mm over a maximum longitudinal distance of 200 mm.</p> <p>As viewed from below, fasteners used to attach the skid block to the reference surface must :</p> <p>have a total area no greater than 400 cm<sup>2</sup>;</p> <p>have an individual area no greater than 20 cm<sup>2</sup>;</p> <p>be fitted in order that their entire lower surfaces are visible from beneath the car and are flush with the lower surface of the skid block when new.</p>
<b>3.6 Dispositifs aérodynamiques</b>	<b>Aerodynamic devices</b>
.....	"Aerodynamic profile": any element of the bodywork for

Eléments de carrosserie qui ne sont pas considérés comme des profils aérodynamiques :

- La voiture complète
- Les parties de la carrosserie qui :
  - sont obligatoires,
  - clairement définies par le Règlement et n'ont pas d'autres fonctions.

### 3.6.1 Eléments aérodynamiques autorisés sur la carrosserie

Seuls, les éléments aérodynamiques suivants sont autorisés:

Eléments aérodynamiques avec une épaisseur constante :

.....

Les profils aérodynamiques qui sont symétriques avec une section constante :

.....

Les éléments aérodynamiques qui forment les ailes avant et arrière (voir les paragraphes ci-dessous)

- L'aile arrière décrite ci-dessous
- Le profil d'aile avant décrit à l'Article 3.5.4

Tous les autres profils aérodynamiques non décrits ci-dessus ne sont pas autorisés.

### 3.6.2 Aileron arrière

Il est constitué des éléments suivants : Aile, supports verticaux et plaques latérales, et doit respecter les points suivants :

#### a/ Aile

L'élément principal exerçant un appui (déportance) est un dispositif aérodynamique réglable, placé à l'arrière de la voiture ayant au maximum deux profils (aileron principal et volet). Elle doit :

a.1 tenir dans un volume mesurant 250 mm horizontalement x 150 mm verticalement x 1800 mm transversalement ;

a.2 .....

a.3 être montée de façon à n'avoir aucune partie à plus de 965 mm au-dessus du plan de référence :

a.4 être non réglable de l'intérieur de la voiture ;

#### b/ Supports verticaux

b.1 Longueur : 400 mm maximum horizontalement ;

b.2 Les supports doivent être distants l'un de l'autre de 1250 mm au maximum.

S'ils sont assemblés de façon à ne former qu'un seul support, ils doivent respecter tous les points de l'Article 3.6.2.;

b.3 Les surfaces doivent être planes et parallèles à l'axe

which there exists a section on a horizontal or vertical plane presenting a closed, isolated perimeter (or profile) around which the air can circulate freely will be considered as a aerodynamic profile.

Bodywork elements not considered as an aerodynamic profile:

- The complete car,
- Bodywork elements that :
  - are mandatory,
  - are clearly defined on the regulations and have no other function.

### Aerodynamic elements permitted on the bodywork

The following aerodynamic devices are permitted only:

Aerodynamic elements with a constant thickness:

- Two dive plans maximum at the front and within the frontal plan of the front fenders provided that :
  - They do not mask the headlights ;
  - They are not situated more than 600 mm above the reference surface ;
- The fins below the front diffuser,
- The fins with a maximum chord of 30 mm maximum that form the louvers,
- The fins behind the rear wheel,
- The Gurney at the rear end of the bodywork
- Angle brackets with a maximum height of 15 mm

Aerodynamic profiles that are symmetrical with a constant section:

- The support of rear-view mirrors: the profiles must have a constant section extruded from Z. The chord is limited to 30mm, 60mm maxi.
- The mounting struts of the front crash box. In YZ projection, the strut thickness must be no more than 40 mm.

Aerodynamic elements that form the front and rear wings (see paragraphs below)

- The rear wing described below.
- The front wing profile described in Article 3.5.4

All other aerodynamic profiles not described above are not authorised.

#### Rear wing

It is made up of the following elements : wing, vertical supports and end plates and must comply with the following criteria:

#### Wing

The primary device inducing down force (negative lift) shall be a single aerodynamic device, adjustable, mounted at the rear of the car, with two aerodynamic profiles as a maximum (mainplane and flap). It must :

be framed by a volume measuring 250 mm horizontally x 150 mm vertically x 1800 mm transversally;

The primary and the flap must each be obtained by extrusions from Y of a constant section, throughout the length of the rear wing

be mounted so that no part of the wing is situated more than 965 mm above the reference plane,

not be adjustable from within the cockpit ;

#### Vertical supports

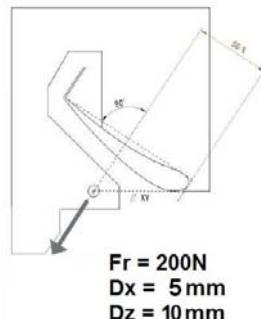
Length : 400 mm maximum horizontally ;

The supports must be 1250 mm apart as a maximum.

If they are assembling in order to make only one support, they must be in compliance with all the points of Article 3.6.2.;

Surfaces must be flat and parallel to the longitudinal

	longitudinal de la voiture ;	centreline of the car ;
b.4	Le bord d'attaque peut être arrondi (rayon constant) et le bord de fuite (arrête arrière) peut être biseauté sur 20 mm maximum ;	The leading edge may be made round (constant radius) and the rear edge (trailing edge) may be bevelled no more than 20 mm ;
c/	<b>Fixation de l'aileron arrière</b>	<b>Mounting of the rear wing</b>
	L'aileron arrière doit être fixé rigidement au châssis de la voiture et pas seulement à la carrosserie.	The rear wing must be rigidly attached to the chassis of the car and not just to the bodywork.
c.1	Le capot arrière doit pouvoir être démonté sans interférer sur le montage de l'aileron.	The rear bonnet must be able to be removed without disturbing the wing mounting.
c.2	Les fixations des plaques latérales à la carrosserie étant déconnectées, les supports verticaux doivent pouvoir supporter un effort vertical de 10 kN, appliqué uniformément sur la surface de l'aileron arrière.	With the attachments of the end plates to the bodywork disconnected, the vertical supports must be able to withstand a vertical load of 10 kN, equally applied on the surface of rear wing.
c.3	Les fixations des plaques latérales à la carrosserie étant déconnectées, le point le plus en arrière du bord de fuite de l'aile principale ne peut pas fléchir de plus de 10 mm verticalement quand une charge verticale de 2400 N est appliquée sur la surface de l'aile principale. La charge sera appliquée uniformément et simultanément au point situé à 50% de la longueur de la corde de l'aile principale et aux points qui sont à 164 mm, 452 mm et 740 mm de chaque côté de l'axe longitudinal. Pour l'essai, tout élément aérodynamique secondaire (flap) doit être supprimé.	With the attachments of the end plates to the bodywork disconnected, the rearmost point of the trailing edge of the main plane may deflect no more than 10 mm vertically when a vertical load of 2400 N is applied on the surface of the main plane. The load will be applied uniformly and simultaneously at point in x representing 50% of the chord length of the main plane and at points which are 164 mm, 452 and 740 mm about the centerline. For the purpose of the test, any secondary aerofoil element (flap) must be removed.
c.4	Les fixations des plaques latérales à la carrosserie étant déconnectées, les plaques latérales ne peuvent pas fléchir de plus de 5 mm horizontalement quand une charge horizontale de 200 N est appliquée sur chaque bord d'attaque des deux plaques latérales. La charge sera appliquée à la hauteur du bord d'attaque de l'aile principale. Pour l'essai, tout élément aérodynamique secondaire (flap) doit être supprimé.	With the attachments of the end plates to the bodywork disconnected, the endplates may deflect no more than 5 mm horizontally when a horizontal load of 200 N is applied on each leading edge of both endplates.
c.5	Seule la partie des supports d'aileron située à 500 mm au dessus de la surface de référence peut dépasser à l'arrière de la carrosserie.	The load will be applied at the high of the leading edge of the rear main plane. For the purpose of the test, any secondary aerofoil element (flap) must be removed.
d/	<b>Plaques latérales</b>	<b>End plates</b>
d1	Elles peuvent être en deux parties (une sur l'aileron arrière et l'autre sur la carrosserie). La partie solidaire de l'aileron arrière doit pouvoir s'inscrire dans un rectangle de 765 mm x 300 mm, doit avoir une surface minimum de 1000 cm <sup>2</sup> , et doit avoir une dimension minimum de 150 mm x 300 mm ;	They may be in two parts (one on the rear wing and the other on the bodywork). The part fitted on the rear wing must fit into a rectangle of 765 mm x 300 mm, must have a minimum area of 1000 cm <sup>2</sup> , and must have a minimum dimension of 150 mm x 300 mm ;
d2	Elles peuvent être fixées à la carrosserie à condition de respecter l'Article 3.6.2.c2 ci-dessus ;	They may be fixed to the bodywork on condition that they comply with Article 3.6.2.c2 above ;
d3	Elles doivent avoir une épaisseur constante minimum de 10 mm ; Leurs bords doivent comporter un arrondi de rayon minimum constant de 5 mm.	They must have a minimum constant thickness of 10 mm ; They must have edges rounded with a minimum constant radius of 5 mm.
d4	Les surfaces doivent être planes et parallèles au plan vertical passant par l'axe longitudinal de la voiture.	The surfaces shall be flat and parallel to the vertical plane passing through the longitudinal centre line of the car.
d5	A l'exception des fixations à la carrosserie permises ci-dessus aucun élément de carrosserie ne doit être attaché aux plaques latérales.	Apart from the fixations to the bodywork permitted above, no bodywork elements must be attached onto the end plates.
e/	<b>Profil d'aile le plus en arrière (volet)</b>	<b>Rear-most aerofoil element (flap)</b>
	Le profil d'aile le plus en arrière ne doit pas fléchir de plus de 5 mm longitudinalement et 10 mm verticalement quand une charge de 200 N est appliquée sur la surface. La charge doit être appliquée à un point situé à 50% de la longueur du profil d'aile le plus en arrière et dans un axe normal au plan défini par le dessus du flap. La charge doit également être appliquée au point d'intersection avec l'axe longitudinal de la voiture et aux points situés à 270 et 540 mm de chaque côté de cet axe. Ces charges seront appliquées en utilisant un adaptateur approprié de 15 mm de large qui doit être fournis par le concurrent.	The rear-most wing element may deflect no more than 5 mm horizontally and 10 mm vertically when a load of 200 N is applied to the surface. The load must be applied at a point representing 50% of the chord length of the rear-most element and along a line normal to the plane defined by the top of the flap. The load must also be applied at a point which lies on the car centre line and 270 and 540 mm either side of it. The loads will be applied using a suitable 15 mm wide adapter which must be supplied by the relevant team.

**f/ Général**

Nota : Tous les tests de charge/déflexion décrits ci-dessus doivent être faits avec l'aileron fixé sur la voiture.

Le rapport charge/déflexion doit être constant sur toute la plage de fonctionnement de l'aileron arrière.

**3.6.3 Dérive****a/ Général**

Une dérive verticale rigide est obligatoire.

Cette dérive doit être:

- longitudinale et parallèle à l'axe longitudinal de la voiture.
- parfaitement située sur l'axe longitudinal de la voiture avec une épaisseur égale de chaque côté de celui-ci.

La dérive doit avoir une épaisseur constante (entre 10mm minimum et 20mm maximum).

La voiture étant sur ses roues, la surface de la partie visible (en vue latérale) de la dérive doit être supérieure à 3000cm<sup>2</sup> de chaque côté de la voiture.

La dérive doit être continue sans trous ou ouvertures.

La prise d'air d'admission du moteur peut être intégrée à la dérive, à condition que toutes les prescriptions de l'Article 3.6.3 soient respectées (sauf épaisseur qui peut ne pas être constante sur une longueur maximum de 1400 mm).

Aucun autre appendice ne doit être attaché à la dérive.

La dérive peut être entièrement fixée au capot moteur et/ou fixée rigidement au châssis, aileron arrière et structure arrière (formant un "pont").

Des outils peuvent être nécessaires pour enlever le capot moteur et/ou la dérive.

**b/ Position**

La partie supérieure doit être rectiligne et située entre 1040 mm et 1050 mm au dessus du plan de référence.

La projection latérale du bord d'attaque doit être rectiligne et située :

à un maximum de 10 mm en arrière du bord supérieur du pare-brise (cf. Article 3.3).

Le bord supérieur peut ne pas être rectiligne dans une zone comprise entre le bord d'attaque et 100 mm en arrière du bord supérieur du pare-brise à condition de ne pas être situé à moins de 1000 mm de la surface de référence.

Le bord supérieur du pare-brise est défini comme la position en X, correspondant au point le plus reculé du pare-brise, en Y=0.

Le bord de fuite doit être rectiligne et situé entre 350mm et 450mm derrière l'axe des roues arrière (à l'exception de la cote de 350 mm, ces contraintes ne s'appliquent pas au support d'aileron arrière s'il prolonge la dérive).

La partie inférieure doit être à moins de 25mm au dessus de la surface de carrosserie.

**c/ Géométrie**

Le bord d'attaque, la partie supérieure et la partie inférieure peuvent être arrondis avec un rayon constant (le rayon doit être égal à la moitié de l'épaisseur de la dérive).

Le bord de fuite peut être biseauté ou avoir une forme elliptique sur 20mm maximum.

Un rayon de 50mm maximum est autorisé entre la partie supérieure/bord d'attaque, la partie supérieure/bord de fuite, la partie inférieure/bord d'attaque et la partie inférieure/bord de fuite.

Si la dérive est attachée au capot moteur, un rayon de

**General**

Note: All the load/deflection tests described above must be carried out with the wing fitted on the car.

The load/deflection ratio must be constant over the whole functioning range of the rear wing.

**Fin****General**

A vertical rigid fin is compulsory.

This fin must be:

- Longitudinal and parallel to the car centerline.
- Perfectly located on the longitudinal axis of the car with equal thickness either side of the centerline.

The fin must have a constant thickness (between 10mm minimum and 20mm maximum).

With the car on its wheels, the visible area (in lateral view) of the fin must be greater than 3000cm<sup>2</sup> from both sides.

The fin must be continuous without any holes or openings.

The inlet for engine air intake may be integrated in the fin, on condition that all prescriptions of Article 3.6.3 are complied with (except thickness that may not be constant over a maximum length of 1400 mm).

No other device can be attached to this fin.

The fin can be integrally fixed to the engine cover and/or fixed rigidly to the chassis, rear wing and rear structure (on a "bridge").

Tools may be required to remove the engine cover and/or the fin.

**Position**

The top edge must be straight and situated between 1040 mm and 1050 mm above the reference plane.

The side projection of the leading edge must be straight and situated:

at a maximum of 10 mm rearward of the windscreens upper edge (cf. Article 3.3).

The top edge may be not straight in a zone comprised between the leading edge and 100 mm rearward of the windscreens upper edge provided it is situated no less than 1000 mm above the reference surface.

The windscreens upper edge is defined as the X position of the most rearward point of the windscreens at Y=0.

The trailing edge must be straight and situated between 350mm and 450mm behind the rear axle centre line (except the dimension of 350 mm, these constraints do not apply to the rear wing support if it extends the fin).

The bottom edge may be no more than 25mm above bodywork surface.

**Geometry**

The leading edge, top edge and bottom edge may be made round with a constant radius (the radius must be equal to half of the fin thickness).

The trailing edge may be bevelled or have an elliptical form on no more than 20mm.

A maximum radius of 50 mm is permitted between top/leading edge, top/trailing edge, bottom/leading edge and bottom/trailing edge.

If the fin is attached to the engine cover, a maximum radius

	<p>50mm maximum est autorisé pour le raccordement des deux pièces.</p> <p><b>d/ Déflexion :</b></p> <p>Un test de charge statique utilisant un "U" de 400mm de longueur, 60 mm de hauteur et positionné sur la partie supérieure de la dérive sera effectué. Le milieu du "U" peut être positionné à n'importe quel endroit sur la partie supérieure de la dérive (la position la plus en arrière étant l'axe d'essieu arrière) de façon à ce qu'il ne dépasse pas de chaque côté (les rayons seront ignorés). La charge est appliquée au centre des 400mm de la pièce en "U". Ce test sera effectué 2 fois sur la dérive en place de façon à tester aussi les fixations sur le châssis et la carrosserie. Pour chaque test la déflexion de la dérive ne doit pas être supérieure à 100 mm (à n'importe quel endroit) pour une charge de 100 daN et toute déformation permanente doit être inférieure à 3 mm une fois la charge retirée depuis 1 minute.</p>	<p>of 50 mm is permitted between both parts.</p> <p><b>Deflection</b></p> <p>A static load test using a 400 mm long channel tool, 60 mm high, positioned over the top edge of the fin, will be applied. The middle of the channel can be positioned anywhere along the top edge of the fin (with the rearmost position being the rear axle of the car) so that it will not overhang either end (side view blend radius will be ignored). The load will be applied at the centre of the 400mm channel. This test will be carried out twice on the fin in situ so that mountings to the chassis / bodywork are also tested. For each test the deflection of the fin can be no more than 100 mm (at any points) for a load of 100 daN and any permanent deformation must be less than 3 mm after the load has been released for 1 minute.</p>
<b>ART. 4</b>	<b>POIDS</b>	<b>WEIGHT</b>
4.1	<p><b>Poids minimum</b></p> <p>850 kg pour LMP1-H 830 kg pour LMP1-L Le poids minimum inclut le patin défini à l'Article 3.5.6.</p> <p>La voiture doit respecter le poids minimum à tout moment de l'épreuve. La vérification du poids des pièces qui auraient pu être remplacées durant l'épreuve est à la discréTION des Commissaires Techniques.</p>	<p><b>Minimum weight</b></p> <p>850 kg for LMP1-H 830 kg for LMP1-L The minimum weight includes the skid block defined in Article 3.5.6. The car must comply with the minimum weight at all times throughout the event. The checking of the weight of any part that may have been replaced during the event is at the discretion of the Scrutineers.</p>
4.2	<p><b>Lest</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Le lest doit être fixé de telle façon que des outils soient nécessaires pour le retirer, et qu'il puisse être plombé par les commissaires techniques.</li> <li>◆ Tout système de lest mobile est interdit.</li> <li>◆ .....</li> <li>◆ .....</li> </ul>	<p><b>Ballast</b></p> <p>Ballast must be secured so that tools are required for its removal and so as to allow the fixing of seals by the scrutineers. Any movable ballast system is forbidden. Cars must be engineered in order to be able to accept + 20 kg of weight ballast Any ballast fitted in the cockpit must be present at the homologation crash-test</p>
4.3	<p><b>Liquides</b></p> <p>Le poids peut être contrôlé à n'importe quel moment de l'épreuve avec la quantité de liquides restant dans les réservoirs, mais à la fin des essais ou de la course la voiture sera pesée réservoir(s) de carburant vidangé(s).</p>	<p><b>Liquids</b></p> <p>The weight may be checked at any time during the event with the quantity of liquids remaining in the tanks, but at the end of the practice sessions or the race the car will have all fuel drained before being weighed.</p>
<b>ART. 5</b>	<b>Spécifications du moteur</b>	<b>POWER UNIT</b>
5.1	<p>Le moteur est libre à l'exception des restrictions suivantes : .....</p>	<p><b>Engine Specifications</b></p> <p>Engine is free except following restrictions:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Only Petrol and Diesel 4 stroke engines with reciprocating pistons are permitted.</li> <li>• Engine cubic capacity is free for "LM" P1-H cars and must not exceed 5500 cm<sup>3</sup> for "LM" P1-L cars.</li> <li>• Crankshaft rotational speed is free.</li> <li>• Fuel mass flow must not exceed a limit described in the table in Appendix B</li> <li>• Absolute Pressure charging must not exceed 4000 mbar</li> <li>• Engine must not have more than two inlet and two exhaust valves per cylinder. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Only reciprocating poppet valves are permitted.</li> <li>- The sealing interface between the moving valve component and the stationary engine component must be circular.</li> </ul> </li> <li>• Electromagnetic valve actuation systems are forbidden.</li> </ul>
5.2	<p><b>Autres Modes de Propulsion et Récupération de l'Energie</b></p> <p>5.2.1 .....</p>	<p><b>Other Means of Propulsion and Energy Recovery</b></p> <p>The use of any device, other than the engine described in Article 5.1 above, and MGUs connected (directly or through the ES) to a maximum of two ERSA, to propel the car, is not permitted. Only these two ERSA can be connected to the ES.</p>

5.2.2	.....	MGU torque can only be transferred to a drive train through a differential complying with Article 11.6. If a differential does not exist on one of the drive train, only one MGU can be connected to this drive train.
5.2.3	.....	The amount of Energy or Power released from the MGUs is limited to values described in Appendix B.
5.2.4	.....	Measurements will be taken from all the MGU(s) and will be summed. Means of measurements will need to be homologated. A flow diagram is in the Appendix C of these regulations. The mandatory amount of releasable energy will be counted only through MGU(s).
5.2.5	La quantité d'énergie stockée dans tout ES ne peut être augmentée lorsque la voiture est immobilisée lors d'un arrêt au stand. .....	The amount of stored energy in any ES may not be increased whilst the car is stationary in pit lane.  The state of the ES when the car is back in its dedicated garage is free. Increase of the state of charge of the ES in the garage is only possible if the car is complete and stationary on its wheels with nobody touching it, apart from the driver sitting in it.
5.2.6	Les voitures doivent être équipées de capteurs homologués fournissant tous les signaux nécessaires directement au data logger FIA afin de vérifier si les exigences susmentionnées sont respectées.	Cars must be fitted with homologated sensors which provide all necessary signals directly to the FIA data logger in order to verify the requirements above are being respected.
5.3	<b>Dimensions de l'Unité de Puissance</b>	<b>Power Unit Dimensions</b>
	Libre.	Free.
5.4	<b>Systèmes à Géométrie Variable</b>	<b>Variable Geometry Systems</b>
5.4.1	.....	With the exception of devices needed for control of pressure charging systems and/or exhaust turbine geometry, variable geometry exhaust systems are not permitted.
5.4.2	Les systèmes de distribution à programme variable et de levée des soupapes variable ne sont pas autorisés.	Variable valve timing and variable valve lift profile systems are not permitted.
5.4.3	.....	Variable intake manifold and trumpets are allowed.
5.5	<b>Systèmes d'Injection de Carburant</b>	<b>Fuel Injection Systems</b>
	.....	Fuel Injection Pressure is FREE.
5.6	<b>Systèmes d'allumage pour Moteurs Essence</b>	<b>Ignition systems for Petrol Engines</b>
5.6.1	.....	The use of plasma, laser or other high frequency ignition techniques is allowed.
5.6.2	.....	Spark plugs are not subject to the materials restrictions described in Appendix "MATERIAL".
5.7	<b>Auxiliaires moteur (Pompes de refroidissement, de lubrification et</b>	<b>Engine ancillaries (Coolant, Lubricant and Scavenge Pumps)</b>
	Les auxiliaires moteur peuvent être actionnés mécaniquement or électriquement. Tout auxiliaire actionné électriquement.....	Engine ancillaries can be mechanically or electrically driven. Any electrically driven ancillary cannot be linked mechanically to any drivetrain, including the Power Unit.
5.8	<b>Air d'admission du moteur</b>	<b>Engine Intake Air</b>
	La pulvérisation de toute substance dans l'air d'admission du moteur est interdite, hormis les vapeurs de gaz, la r des gaz d'échappement et d'essence provenant du carter-moteur générées par la combustion normale dans le moteur.	Other than engine sump breather gases, exhaust gas recirculation, and fuel for the normal purpose of combustion in the engine, the spraying of any substance into the engine intake air is forbidden.
5.9	<b>Mise en marche du moteur</b>	<b>Starting the Engine</b>
	Le pilote doit avoir la possibilité de mettre en marche le moteur à tout moment, assis normalement au Volant et sans aucune aide externe.	It must be possible for the driver to start the engine at any time when seated normally at the wheel and without any external assistance.
5.10	<b>Systèmes de prevention du calage</b>	<b>Stall Prevention Systems</b>
	Autorisés.	Permitted.
5.11	.....	<b>Power Unit Materials and Construction – General</b> See Appendix "MATERIAL".
<b>ART. 6</b>	<b>SYSTEME DE CARBURANT</b>	<b>FUEL SYSTEM</b>
6.1	<b>Système de Carburant</b>	<b>Fuel System</b>

6.1.1	Les pompes de carburant doivent être	Fuel pumps must be in operation only when the engine is running or being started.
6.1.2	Le système de carburant est libre .....	The fuel system is free provided the provisions in the following articles are complying with.
6.2	.....	<b>Fuel Flow Metering</b>
6.2.1	.....	FIA will specify a fuel flow metering system so called "FIA Fuel Flow Meter". The system will have to be integrated into the fuel system according to the FIA specification included in Appendix D. Its location on the car will be managed in a receptacle of volume with minimum dimensions 150mm (width) x 200mm (length) x130mm (depth). It will be fitted on opposite side compared to fuel tank filler. <b>Other specifications remain to be defined.</b>
6.2.2	.....	This equipment must be able to be exchanged quickly, in case of failure. A change during a session (race included) could be required.
6.2.3	.....	Homologated sensors must be fitted which directly measure the fuel pressure and temperature. These signals must be supplied to the FIA data logger.
6.3	<b>Réservoir(s) de carburant</b>	<b>Fuel tank(s)</b>
6.3.1	La taille du réservoir de carburant est limitée selon le tableau figurant dans l'Annexe B.	The size of the fuel tank is limited accordingly to the table shown in Appendix B.
6.3.2	.....	The pressure of the low pressure side (Before the High pressure fuel pump) is limited to 10 barA.
6.3.3	La pression dans le réservoir de carburant ne doit pas dépasser 2.0 barA.	The pressure in the fuel tank must not exceed 2.0 barA.
6.3.4	.....	FIA Fuel flow meter specifications is done according to these limitations
6.3.5	Une paroi anti-feu doit séparer les cellules de carburant de l'habitacle et/ou du compartiment moteur.	A firewall must separate the fuel cell(s) from the cockpit and/or the engine compartment.
6.3.6	.....	All fuel tanks must be rubber bladders conforming to or exceeding the specifications of FIA/FT3 1999, and must comply with the prescriptions of the Appendix J - Article 253-14.
6.4	<b>Canalisation de carburant</b>	<b>Fuel Lines</b>
6.4.1	.....	Any equipment included in the tank walls (air vents, inlets, outlets, tank fillers, inter tank connectors and access openings) must be metal or composite made fittings and bonded inside the fuel tank.
6.4.2	Les canalisations de carburant entre le réservoir de carburant et le moteur doivent comporter un raccord auto-obturant de sécurité. Les parties de ce raccord doivent se séparer sous une charge inférieure à la moitié de celle requise pour briser le raccord de canalisation ou pour arracher celui-ci du réservoir.	Fuel lines between the fuel tank and the engine must include a self-sealing breakaway valve, the parts of which must separate under a load less than half the load required to break the fuel line fitting or to pull it out of the fuel tank.
6.4.3	Les canalisations de carburant entre le réservoir de carburant et le moteur doivent comporter un raccord auto-obturant de sécurité. Les parties de ce raccord doivent se séparer sous une charge inférieure à la moitié de celle requise pour briser le raccord de canalisation ou pour arracher celui-ci du réservoir.	Fuel lines between the fuel tank and the FIA fuel flow sensor must include a self-sealing breakaway valve, the parts of which must separate under a load less than half the load required to break the fuel line fitting or to pull it out of the fuel tank.
6.4.4	Aucune canalisation de carburant ne peut traverser l'habitacle.	No line containing fuel, may pass through the cockpit.
6.4.5	Les canalisations doivent être montées de manière à ce qu'une fuite ne puisse entraîner l'accumulation de carburant dans l'habitacle.	The lines must be fitted in such a way that any leakage cannot result in accumulation of fluid in the cockpit.
6.4.6	.....	Flexible lines must have swaged connectors and an outer braid resistant to abrasion and flame.
6.4.7	.....	Low pressure fuel lines must have a minimum burst pressure of 41 bars at a maximum operating temperature of 135°C.
6.4.8	.....	High pressure fuel lines must have a minimum burst pressure 2 times more than the maximum operating pressure at a maximum operating temperature of 135°C.
6.4.9	.....	Stiffness of the fuel system from the FIA flow meter outlet to

6.4.10 .....  6.5 <b>Orifices de remplissage</b>	<p>the engine fuel injectors must not be lower than 1.0 mm<sup>3</sup>/bar. In any case, any device able to increase the fuel flow seen by the injectors in excess of the fuel mass flow limit defined in Article 5.1 is forbidden.</p>
<p>6.5.1 Les voitures doivent être équipées d'orifices de remplissage de carburant et d'évents qui peuvent être soit combinés, soit séparés de chaque côté de la voiture.</p> <p>6.5.2 Les orifices de remplissage et les évents doivent être équipés d'accouplement étanches répondant au principe de l'homme mort et, donc, sans dispositif de retenue en position ouverte.</p> <p>6.5.3 Dimensions des accoupleurs : Annexe J – Dessin 252-5 (Version A) avec diamètre intérieur D ≤ 2" ou Dessin 252-5 (Version B).</p>	<p><b>Fuel Tank Fillers</b> Cars must be fitted with fuel tank fillers and vents which may be either combined or separate units on each side of the car. Fuel tank fillers must be able to be fitted each side of the car. Both fillers and air vents must be equipped with leak proof dry break couplings complying with the dead man principle and therefore without any retaining device when in open position. Couplings dimensions: Appendix J – Drawing 252-5 (Version A) with internal diameter : D ≤ 2" or Drawing 252-5 (Version B).</p>
<p>6.6      <b>Orifices de remplissage, évents et bouchons</b></p> <p>6.6.1 Ils doivent être placés dans des endroits non vulnérables en cas d'accident ;</p> <p>6.6.2 Ils ne doivent pas faire saillie sur la carrosserie ;</p> <p>6.6.3 Un tube de trop plein descendant à travers la surface de référence est autorisé.</p>	<p><b>Tank fillers, vents and caps</b> They must be placed where they would not be vulnerable in the event of an accident ; They must not protrude beyond the surface of the bodywork; An overflow pipe is permitted to exit through the reference surface.</p>
<p>6.7      <b>Mise à l'air libre</b>  Toute mise à l'air libre du réservoir doit : • déboucher à l'extérieur de la carrosserie, • être équipée d'un clapet anti-retour, • être conçue pour éviter toute fuite quand la voiture roule ou si elle se retourne.</p>	<p><b>Breather Pipe</b> Any breather pipe connecting the tank to atmosphere must: • exit on the outside of the bodywork, • be fitted with a non-return valve, • be designed such as to avoid any liquid leakage when the car is running or if upside down.</p>
<p>6.8      <b>Raccord auto-obturant</b>  Les voitures doivent être équipées d'un raccord auto-obturant pouvant servir aux Commissaires Techniques à prélever du carburant du réservoir. Ce raccord doit être : • d'un type agréé, • monté entre les pompes de gavage et le débitmètre à carburant FIA sur la ligne d'alimentation principale.</p>	<p><b>Self-Sealing connector</b> Cars must be fitted with a self sealing connector which can be used by the Scrutineers as to take a sample of fuel from the tank. This connector must be: • of an approved type, • fitted between the lift pumps and the FIA Fuel Flow Meter on the main feed line.</p>
<p>6.9      <b>Ravitaillement pendant la course</b></p> <p>6.9.1 Se reporter à l'Annexe A ci-après : Ravitaillement.</p> <p>6.9.2 L'installation de ravitaillement en carburant (portant le numéro de la voiture) et le réservoir de la voiture doivent toujours rester à la température et à la pression atmosphérique ambiantes.</p>	<p><b>Refuelling during the Race</b> Refer to Appendix A below : Refuelling. The refuelling equipment (with the car number affixed) and the tank of the car shall always remain at the outside ambient temperature and atmospheric pressure.</p>
<p>6.9.3 .....  6.9.4 Tout dispositif ou système ayant pour but et/ou effet d'augmenter la quantité de carburant à bord de la voiture est interdit.</p>	<p>No fuel intended for immediate use in the car may be more than 10°C below ambient temperature. When assessing compliance, the ambient temperature will be that recorded by the FIA appointed weather service provider one hour before any practice session or two hours before the race. During the race, it will be updated every 2 hours. This information will also be displayed on the official timing monitors.</p>
<p><b>ART. 7 SYSTEME DE LUBRIFICATION</b></p>	<p><b>OIL SYSTEM</b></p>
<p>7.1      <b>Prescriptions</b>  Les prescriptions suivantes doivent être respectées :</p>	<p><b>Prescriptions</b> The following prescriptions must be complied with:</p>
<p>7.2      <b>Réservoirs d'huile</b></p> <p>7.2.1 Si le réservoir d'huile est placé en avant de l'axe d'essieu avant ou en arrière de l'axe d'essieu arrière, il doit être entouré par une structure déformable de 10 mm minimum d'épaisseur.</p> <p>7.2.2 La paroi extérieure d'un réservoir d'huile ne peut être à plus</p>	<p><b>Oil tanks</b> If the oil tank is located forward the front axle centreline or rearward of the rear axle centreline, it must be surrounded by a 10 mm minimum thick crushable structure. The external wall of an oil tank cannot be more than 600 mm</p>

de 600 mm de l'axe longitudinal de la voiture.

- 7.2.3** Aucune capacité contenante de l'huile de lubrification ne doit se trouver :
- dans l'habitacle,
  - en arrière de la boîte de vitesses,
  - à une distance transversale de plus de 850 mm par rapport à l'axe longitudinal de la voiture.

### 7.3 Canalisations d'huile

- 7.3.1** .....

- 7.3.2** .....

- 7.3.3** .....

- 7.3.4** .....

### 7.4 Récupérateur d'huile

- 7.4.1** La ou les mise(s) à l'air libre (s'il y en a) doit(vent) déboucher dans un récupérateur d'une capacité minimale de 3 litres.

- 7.4.2** Afin de limiter les risques de pulvérisation d'huile sur la piste, un réservoir sécuritaire supplémentaire d'une capacité minimale de 1 litre doit être inséré entre le récupérateur d'huile et la mise à l'air libre conformément au dessin ci-dessous.

- 7.4.3** Ce réservoir sécuritaire a pour fonction principale de s'assurer que la mise à l'air libre du catch tank ne contient pas d'huile ou de vapeur d'huile. Si les vapeurs d'huiles sont traitées correctement en amont ce réservoir sécuritaire doit rester vide en permanence.

- 7.4.4** Il doit :
- être séparé du récupérateur d'huile,
  - avoir une hauteur de 100 mm (mesure intérieure),
  - avoir une section constante sur toute sa hauteur,
  - être équipé du capteur homologué par l'ACO. Ce capteur doit être mis en place comme indiqué sur le dessin ci-dessous de façon à détecter le trop plein d'huile.

- 7.4.5** Si le niveau maximum est atteint, le concurrent doit rentrer immédiatement dans son stand pour vidanger le catch tank.

from the longitudinal centreline of the car.

No storage containing lubricating oil is permitted :

- in the cockpit,
- after the gearbox,
- more than a transversal distance of 850 mm from the car centreline.

### Oil Lines

Low pressure lubrication oil lines must have a minimum burst pressure of 41 bars at a maximum operating temperature of 135°C.

No lines containing lubricating oil is permitted :

- in the cockpit with the exception of oil lines dedicated to ERS (See Article 17.8.12);
- after the gearbox ;
- More than a transversal distance of 800 mm from the car centreline.

The lines must be fitted in such a way that any leakage cannot result in accumulation of fluid in the cockpit.

Flexible lines must have swaged connectors and an outer braid resistant to abrasion and flame.

### Oil catch tank

The open type sump breather(s) (if any) must vent into a 3 litre minimum capacity catch tank.

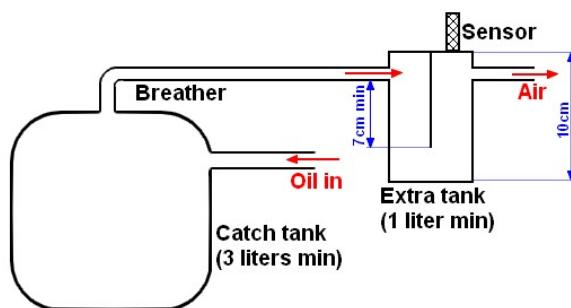
In order to avoid the risk of oil being sprayed on the track, an additional secure tank of 1 litre minimum must be inserted between the catch tank and the air vent according to the drawing below.

The main function of this secure tank is to ensure that the breather of the catch tank contain no oil or oil vapor. If the oil vapors are treated properly upstream this secure tank, it must remain empty permanently.

It must:

- be separated from the catch tank,
- have 100 mm height (measured internally),
- have a constant section all along the height,
- be equipped with the sensor homologated by the ACO. This sensor must be implemented as shown on the drawing below in order to detect the oil overflow.

If the maximum level is reached, the competitor must enter immediately into his garage to drain the catch tank.



## ART. 8 SYSTEME HYDRAULIQUE

### 8.1 Canalisations hydrauliques

- 8.1.1** La pression du système hydraulique est limitée à 300 bar.

- 8.1.2** .....

- 8.1.3** .....

- 8.1.4** .....

## HYDRAULIC SYSTEM

### Hydraulic Lines

Hydraulic system pressure is limited to 300 bar.

All hydraulic fluid lines must have a minimum burst pressure 2 times more than operating pressure at the maximum operating temperature of 204°C.

Only hydraulic fluid lines with self-sealing couplings or screwed connectors secured by means of a metallic wire are permitted inside the cockpit.

The lines must be fitted in such a way that any leakage

8.1.5	[REDACTED]	cannot result in accumulation of fluid in the cockpit. Flexible lines must have swaged connectors and an outer braid resistant to abrasion and flame
<b>ART. 9</b>	<b>SYSTEME DE REFROIDISSEMENT</b>	<b>COOLANT SYSTEM</b>
9.1	<b>Canalisations de liquide de refroidissement</b>	<b>Coolant Lines</b>
9.1.1	[REDACTED]	Coolant system pressure is limited to 4.75 barA.
9.1.2	Aucune canalisation contenant du liquide de refroidissement ne peut traverser l'habitacle à l'exception des canalisation dédiées à l'ERS (voir Article 17.8.12).	No lines containing coolant liquid may pass through the cockpit with the exception of coolant lines dedicated to ERS (See Article 17.8.12).
9.1.3	Les canalisations doivent être montées de manière qu'une fuite ne puisse entraîner l'accumulation de fluide dans l'habitacle.	The lines must be fitted in such a way that any leakage cannot result in accumulation of fluid in the cockpit.
9.1.4	[REDACTED]	Flexible lines must have swaged connectors and an outer braid resistant to abrasion and flame.
<b>ART. 10</b>	<b>EQUIPEMENT ELECTRIQUE CONVENTIONNEL (Non ERS)</b>	<b>CONVENTIONAL ELECTRICAL EQUIPMENT (Non ERS)</b>
10.1	[REDACTED] [REDACTED]	<b>Provisions</b> The following provisions must be complied with:
10.2	<b>Batterie Auxiliaire</b>	<b>Auxiliary Battery</b> Auxiliary battery must be located in the cockpit in the place of the passenger and must be strongly secured and protected inside a box made of insulating material. The competitor must provide the power necessary (16 volts maximum) for the operation of the compulsory devices.
10.2.1	La batterie auxiliaire doit être située dans l'habitacle, à la place passager et doit être solidement sécurisée et protégée dans une boîte [REDACTED]	The auxiliary battery should never be used to recharge the traction battery. Throughout the duration of the event, the battery supplying the auxiliary electrical circuit must have a voltage below 50 volts.
10.2.2	[REDACTED]	<b>Lighting Equipment</b> Lighting equipment must always be in working order.
10.2.3	La batterie auxiliaire ne doit jamais être utilisée pour recharger la batterie de propulsion. La batterie qui alimente le circuit auxiliaire doit avoir une tension inférieure à 50 volts pendant toute la durée de l'épreuve.	Cars must be fitted with:
10.3	<b>Eclairage</b> L'éclairage doit toujours être en état de fonctionnement. Les voitures doivent être équipées avec :	<b>At the Front:</b> Two main headlights as a minimum, homologated, symmetrical to the longitudinal centreline of the car and separated by a minimum of 1300 mm, the measurement being taken to the centre of the headlights ; Headlights must produce a white beam. Headlights power is limited to <b>XXX (to be defined)</b>
10.3.1	<b>A l'Avant :</b> ◆ [REDACTED] ◆ [REDACTED] ◆ [REDACTED]	<b>At the Rear:</b> Two red lights and two "Stop" lights fitted symmetrically about the longitudinal centreline of the car and separated by a minimum of 1500 mm, the measurement being taken to the centre of the rear lights.
10.3.2	<b>A l'Arrière :</b> ◆ [REDACTED] ◆ [REDACTED] ◆ [REDACTED]	Two red "Rain" or "Fog" lights located at the rear and the highest possible on each side symmetrically to the longitudinal centreline of the car. Lights must be in compliance with the ECE R38 road standard (or an equivalent or stricter standard from another country) or approved by the FIA (Technical List n°19). On each side: front and rear direction indicators
10.4	[REDACTED]	<b>FIA Logging Requirements</b> The FIA mandatory logging sensors are : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lap Trigger</li> <li>• Fuel Flow meters</li> <li>• Boost Pressure</li> <li>• Fuel Temperature</li> <li>• Fuel Pressure before FIA Fuel Flow Meter</li> <li>• Catch-tank level sensor</li> <li>• Cockpit internal temperature</li> <li>• Command current of each MGU</li> <li>• Command voltage of each MGU</li> <li>• Every other information's FIA Considers necessary</li> </ul>
10.4.1	[REDACTED]	

10.4.2	.....	All FIA logging sensors must be provided by the team and approved by FIA. They must be directly connected to the FIA data logger.
10.4.3	.....	The FIA logging sensors wiring loom connectivity including the FIA flow meter must be manufactured by the team and approved by FIA.
10.4.4	.....	An Accident Data Recorder specified by the FIA is compulsory.
10.5	Télémétrie	
10.5.1	.....	
10.5.2	Un système FIA de télémétrie sera imposé. <b>A définir</b>	
<b>ART. 11</b>	<b>SYSTEME DE TRANSMISSION</b>	<b>TRANSMISSION SYSTEM</b>
11.1	<b>Types de Transmission</b>	<b>Transmission Types</b>
11.2	<b>Embrayage</b>	<b>Clutch</b>
11.2.1	.....	Only one clutch is authorised for the combustion engine.
11.2.2	Ce qui suit ne s'applique qu'à l'embrayage ou aux embrayages des chaînes cinématiques principales, tout embrayage utilisé exclusivement comme élément d'un ERS n'est pas concerné.	The following applies only to the main drivetrains clutch or clutches, any clutch used exclusively as part of a ERS is exempt.
11.2.3	Si des dispositifs à embrayages multiples sont utilisés, ils doivent tous avoir les mêmes caractéristiques de course mécaniques et avoir une cartographie identique.	If multiple clutch operating devices are used, they must all have the same mechanical travel characteristics and be mapped identically.
11.2.4	.....	Clutch movement can be assisted providing that:
11.3	.....	<ul style="list-style-type: none"> <li>The driver always stays in full and direct control of the clutch.</li> <li>The minimum and maximum travel positions of the clutch operating device correspond to the clutch fully engaged normal rest position and fully disengaged (incapable of transmitting any useable torque) positions respectively.</li> <li>The sole exception of above paragraph is when antistall and gearshifts strategies are activated.</li> </ul>
11.3.1	.....	<b>Disconnecting the Transmission</b>
11.3.2	.....	The transmission must be designed such that, should the car be stopped and the engine stalled, it is still possible to push or to tow it.
11.4	<b>Boîtes de vitesses</b>	<b>Gearboxes</b>
11.4.1	.....	Carbon casings are allowed.
11.4.2	.....	The number of forward gear ratios must be less or equal to 7.
11.4.3	.....	Gear ratios must be made from steel.
11.4.4	.....	Any system that permits more than one gear pair to be engaged to the drivetrain at any one time is prohibited.

11.4.5	.....	Instantaneous gearshifts are forbidden. Gearshifts have to be distinct sequential actions where the extraction of the actual gear engagement is subsequently followed by an insertion of the target gear engagement. Only one single barrel shift mechanism or one H pattern gearshift mechanism is permitted. The gearshift mechanism has to operate all forward gears, the Reverse gear may be operated by a separate actuation system. A consequent engine and MGU power cut must be applied for a minimum of 30 ms.
11.4.6	.....	Continuously variable transmission systems are not permitted to transmit the power of the power unit defined in Articles 1.16 and 5.
11.4.7	.....	All cars must be able to be driven in reverse by the driver at any time during the Event.
11.4.8	.....	Each individual gear change must be separately initiated by the driver and, within the mechanical constraints of the gearbox; the requested gear must be engaged immediately unless a protection is used to reject the gear shift request. Once a gear change request has been accepted no further requests may be accepted until the first gear change has been completed. If a protection strategy is used this may only prevent engagement of the target gear, it must not induce a delay of more than 50ms. If a gear change is refused in this way, engagement may only follow a new and separate request made by the driver. Any de-bounce time used to condition driver gear change requests must be a single and constant value.
11.5	<b>Système de transfert de couple</b>	<b>Torque Transfer Systems</b> Any system or device the design of which is capable of transferring or diverting torque from a slower to a faster rotating wheel is not permitted.
11.5.1	Tout système ou dispositif dont la conception est capable de transférer ou de dévier le couple vers une vitesse roue plus importante n'est pas autorisé.	
11.5.2	Tout dispositif capable de transférer le couple entre les principaux axes de rotation des deux roues avant est .....	Any device which is capable of transferring torque between the principal axes of rotation of the two front wheels is authorised providing that it remains passive.
11.6	<b>Différentiel</b> .....	<b>Differential</b> Are only permitted : <ul style="list-style-type: none"><li>• Mechanical limited slip differentials working without the help of a hydraulic or electric system.</li><li>• A visco-coupling system is not considered as a hydraulic slip control device provided that no control is possible when the car is running.</li></ul>
<b>ART. 12</b>	<b>SUSPENSION</b>	<b>SUSPENSION</b>
	Libre.	Free.
12.1	<b>Ajustements interdits depuis l'intérieur de l'habitacle</b>	<b>Adjustments forbidden from inside the Cockpit</b>
12.1.1	Ajustements du ressort.	Spring adjustments.
12.1.2	Ajustements des amortisseurs.	Shock absorbers adjustments.
12.1.3	Ajustements des barres anti-roulis.	Anti-roll bars adjustments.
12.2	<b>Système interdit</b>	<b>System forbidden</b>
	Tout système, autre que les parties de suspension, .....	Any system, other than the suspension parts, whatever the functioning principle, activated or not by the driver the purpose of which is to modify the ground clearance.
12.3	Une barre anti-intrusion est obligatoire à la base des triangles de suspension avant si ceux-ci présentent un danger potentiel pour les jambes du pilote.	An anti-intrusion bar must mandatorily be fitted at the base of the front suspension wishbones if these are potentially dangerous for the driver's legs.
12.4	Les bras de suspension :	The suspension arms :
12.4.1	ne doivent pas être chromés	must not be chromium plated
12.4.2	doivent être en métal homogène	must be made from an homogeneous metal
12.4.3	le rapport hauteur/largeur du profil ne doit pas être supérieur à 3.0	the height /width ratio of the profile does not exceed 3.0
12.4.4	une protection pour les canalisations de frein ou les fils électriques peut être fixée sur les bras de suspension à condition : <ul style="list-style-type: none"><li>• que le rapport hauteur/largeur du profil ne soit pas</li></ul>	a protection for brake lines or electrical wire can be fixed to the suspension arms provided that: <ul style="list-style-type: none"><li>• the height /width ratio of the profile does not exceed 2.5,</li></ul>

<p>supérieur à 2,5, • que l'épaisseur maximum du profil soit égale au maximum à la hauteur du profil du bras de suspension sur lequel la protection est fixée + 3 mm.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>the maximum thickness of the profile is equal to the maximum height of the profile of the suspension arm on which the protection is fixed + 3 mm.</li> </ul>
<b>ART. 13 DIRECTION</b>	<b>STEERING</b>
Libre.	Free.
<b>13.1 Liaison Mécanique</b>	<b>Mechanical Link</b>
Seule une liaison mécanique continue entre le pilote et les roues est autorisée.	Only a continuous mechanical link between the driver and the wheels is permitted.
<b>13.2 Colonne de Direction</b>	<b>Steering Column</b>
La colonne de direction doit être approuvée par la FIA conformément à la procédure d'approbation des structures de sécurité pour voitures de sport (disponible sur demande, pour les Constructeurs uniquement, auprès du Département Technique de la FIA).	The steering column must be approved by the FIA in accordance with the approval procedure of safety structures for sports cars (available from the FIA Technical Department on request, for Manufacturers only).
<b>13.3.1</b> Le délai minimum de notification est de 6 semaines par rapport aux dates d'essai envisagées.	The minimum notice is 6 weeks from the foreseen test dates.
<b>13.3.2</b> Le concurrent doit fournir une copie du certificat d'approbation établi par la FIA.	The competitor must supply a copy of the FIA approval certificate.
<b>13.3.3</b> Cette copie doit être délivrée par le Constructeur de la voiture.	This copy must be delivered by the car Manufacturer.
<b>13.4 4 roues directrices</b>	<b>Four wheel steering</b>
Interdit.	Not permitted.
<b>13.5 Direction assistée</b>	<b>Power steering</b>
Autorisée mais un tel système ne peut avoir une fonction autre que celle de réduire l'effort physique requis pour diriger la voiture et doit permettre à la direction de continuer de fonctionner lorsque les sources d'énergie hydraulique et/ou électrique sont coupées.	Permitted but such system may not carry out any function other than reduce the physical effort required to steer the car and must allow the steering to continue to function when all hydraulic and/or electric power is shut down.
<b>13.6 Déverrouillage rapide du volant</b>	<b>Quick release system of the steering wheel</b>
<b>13.6.1</b> Obligatoire.	Mandatory.
<b>13.6.2</b> Le mécanisme de déverrouillage rapide doit consister en un flasque concentrique à l'axe du volant, de couleur jaune obtenue par anodisation ou tout autre revêtement durable, et installé sur la colonne de direction derrière le volant.	The quick release mechanism must consist of a flange concentric to the steering wheel axis, coloured yellow through anodisation or any other durable yellow coating, and installed on the steering column behind the steering wheel.
<b>13.6.3</b> Le déverrouillage doit s'opérer en tirant sur le flasque suivant l'axe du volant. .....	The release must be operated by pulling the flange along the steering wheel axis. The release of the steering wheel must open the power circuit.
<b>ART. 14 SYSTEME DE FREINAGE</b>	<b>BRAKE SYSTEM</b>
Le système de freinage est libre, excepté les exigences suivantes :	Brake system is free except for the following requirements :
<b>14.1 Circuits indépendants</b>	<b>Separate circuits</b>
<b>14.1.1</b> Au moins deux circuits indépendants commandés par la même pédale sont obligatoires.	At least two separate circuits operated by the same pedal are compulsory.
<b>14.1.2</b> La seule connexion autorisée entre les deux circuits est une système mécanique de réglage de la répartition de la force de freinage entre les essieux avant et arrière.	The only connection allowed between the two circuits is a mechanical system for adjusting the brake force balance between the front and rear axles.
<b>14.1.3</b> Aucun dispositif ou système ne doit être monté entre les maîtres-cylindres et les étriers.	No device or system is permitted between the master-cylinders and the callipers.
<b>14.1.4</b> Les capteurs de prise de données, les contacteurs de feux rouges arrière ou les limiteurs mécaniques de freinage réglables au moyen d'outils ne sont pas considérés comme des "systèmes" et ils doivent être placés le plus près possible de la sortie des maîtres-cylindres.	Sensors to collect information, stop lights switches or mechanical brake pressure controls adjustable by means of tools are not considered as "systems" and they must be fitted at the very exit of the master-cylinders.
<b>14.2 Etriers de freins</b>	<b>Brake callipers</b>
<b>14.2.1</b> Un seul étrier avec 6 pistons maximum est autorisé par roue.	Only one calliper with 6 pistons maximum is permitted per wheel.
<b>14.2.2</b> La section de chaque piston d'étrier doit être circulaire.	The section of each calliper piston must be circular.
<b>14.2.3</b> Le corps des étriers doit être constitué d'alliage d'aluminium de module d'élasticité non supérieur à 80 Gpa.	The body of the callipers must be made from aluminium alloy with a modulus of elasticity no greater than 80 Gpa.

<b>14.3</b>	<b>Disques &amp; plaquettes de frein</b>	<b>Disc brakes and brake pads</b>
14.3.1	Le matériau est libre.	Material is free
14.3.2	Un disque par roue maximum.	One disk per wheel maximum.
<b>14.4</b>	<b>Equipements de freinage en carbone (disques et plaquettes)</b>	<b>Carbon brake equipment (discs and brake pads)</b>
14.4.1	Diamètre maximum des disques : 380 mm (15")	Maximum diameter of the discs: 15" (380 mm)
14.4.2	Les disques en carbone dont les 2e témoins d'usure ne sont pas visibles avant utilisation sont interdits.	Carbon discs the 2nd wear warnings of which are not visible before use are not permitted.
<b>14.5</b>	<b>Dispositifs antiblocage</b>	<b>Anti-lock braking systems</b>
14.6	.....	Any anti-lock braking function is forbidden.
14.7	<b>Véhicules équipés d'un ERS Cinétique</b>	<b>Power braking</b>
14.7.1	.....	Any power braking function is forbidden.
14.7.2	.....	<p><b>Vehicles with a Kinetic ERS</b></p> <p>For vehicles with a Kinetic ERS, a specific braking system is allowed provided Articles 14.1.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 are complied with.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Its function is to ensure the braking of the car strictly in conformity with the order given by the driver.</li> <li>Its function cannot, in any circumstances, be to provide the driver with any additional support.</li> </ul> <p>The system may be active.</p> <p>In particular, this system must:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ensure balanced and stable braking, whatever the amount of energy recovered. It must ensure a constant front / rear braking load distribution (sum of the electrical and hydraulic efforts) which can be adjusted only manually by the driver.</li> <li>Ensure, for each axle, equal hydraulic braking power left and right.</li> <li>Ensure a level of braking effort directly linked to the brake pedal effort.</li> <li>Ensure a design of the braking system that can brake the car only via the hydraulic system, without any electric braking power, in order to ensure safety should there be a failure of the electrical system.</li> <li>Have no <b>servo control closed-loop control</b> on the wheel slip.</li> </ul>
14.8	.....	<p><b>Brake Pressure</b></p> <p>The FIA will monitor the pressure supplied to each calliper and the electric torque transmitted to the wheels.</p>
14.9	<b>Homologation</b>	<p><b>Homologation</b></p> <p>Before the homologation of the vehicle, the FIA will request a complete and detailed dossier describing the system and any necessary simulations to verify that the system is in compliance with the regulations, and that a dossier on the reliability of the system has been compiled by the Manufacturer, and may define additional parameters that the FIA might wish to check, depending on the specific system presented by the Manufacturer.</p>
<b>ART. 15</b>	<b>ROUES &amp; PNEUMATIQUES</b>	<b>WHEELS &amp; TYRES</b>
<b>15.1</b>	<b>Nombre et position des roues</b>	<b>Number and position of the wheels</b>
15.1.1	Nombre : quatre (4).	Number : four (4).
15.1.2	Au-dessus du plan horizontal passant par l'axe d'essieu, il doit être possible de loger les roues complètes à l'intérieur des arches de roues.	Above the horizontal plane passing through the axle centreline, it must be possible to house the complete wheels inside the wheel arches.
15.1.3	La voiture vue de dessus, les roues avant étant alignées pour aller en ligne droite, les roues complètes et leur fixation ne doivent pas être visibles au-dessus du plan horizontal passant par les axes des essieux (non applicable aux.....).	As viewed from above, the wheels aligned for the car to proceed straight ahead, the complete wheels and their attachment must not be visible above the horizontal plane passing through the axle centreline (not applicable to compulsory cut-outs defined in Article 3.4.6).
<b>15.2</b>	<b>Dimensions</b>	<b>Dimensions</b>
15.2.1	Roue complète mesurée horizontalement au niveau du moyeu. • Largeur (maximum) : 14"	Complete wheel measured horizontally at wheel hub level. • Width (maximum) : 14"

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diamètre (maximum): <b>28"</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diameter (maximum): <b>28"</b></li> </ul>
<b>15.2.2</b>	Poids de la roue, pneu démonté (kg) <ul style="list-style-type: none"> <li>Avant (minimum) : 8.5 kg</li> <li>Arrière (minimum) : 8.5 kg</li> </ul>	Weight of the wheel, tyre removed (kg) <ul style="list-style-type: none"> <li>Front (minimum) : 8.5 kg</li> <li>Rear (minimum) : 8.5 kg</li> </ul>
<b>15.3</b>	<b>Matériaux</b>	<b>Material</b>
<b>15.3.1</b>	Métallique homogène.	Metallic homogeneous.
<b>15.3.2</b>	Roues monobloc : obligatoire.	One piece wheels : mandatory.
<b>15.4</b>	<b>Jantes</b>	<b>Rims</b>
<b>15.4.1</b>	Diamètre avant et arrière (maximum) : <b>18"</b>	Front and rear diameter (maximum): <b>18"</b>
<b>15.4.2</b>	Largeur de la jante (maximum) : <b>13"</b>	Rim Width (maximum): <b>13"</b>
<b>15.5</b>	Les bords de jantes doivent :	Rim edges must
<b>15.5.1</b>	être symétriques et les diamètres mesurés au niveau des bords de jante intérieur et extérieur d'une roue doivent être identiques avec une tolérance de +/- 1.5 mm ;	be symmetrical and the diameters measured at the level of the inner and outer rim edges of a wheel must be identical, with a tolerance of +/- 1.5 mm ;
<b>15.5.2</b>	avoir une hauteur maximum de 19.2 mm.	not be more than 19.2 mm maximum in height.
<b>15.6</b>	<b>Enjoliveurs de roues amovibles</b>	<b>Removable wheel/hub caps</b>
	Interdits.	Not permitted.
<b>15.7</b>	<b>Voile de jante</b>	<b>Flange</b>
	La surface du voile de jante qui s'inscrit dans un cercle de 400 mm de diamètre et à l'extérieur d'un cercle de diamètre 150 mm ne doit pas être plate, lisse et continue. Elle doit avoir des reliefs en étoile d'au moins 10 mm d'épaisseur et 10 mm de large (branches des roues)	The surface of the flange that fits into a circle with a diameter of 400 mm and outside a circle with a diameter of 150 mm must be not flat, smooth and continuous. It must have bumps at least 10 mm thick and 10 mm wide in star configuration (spokes).
<b>15.8</b>	<b>Fixation des roues</b>	<b>Wheel attachment</b>
<b>15.8.1</b>	Libre.	Free.
<b>15.8.2</b>	Si la fixation est assurée par un écrou central, un ressort de sécurité (peint en rouge ou orange "dayglo") doit être placé sur cet écrou central quand la voiture roule et remis en place après tout changement de roue.	If the wheel is attached by means of a single nut, a safety spring (painted red or "dayglo" orange) must be on the nut whenever the car is running, and it must be put back after every wheel change.
<b>15.8.3</b>	Un autre système de maintien des roues peut être utilisé mais il doit être approuvé par la FIA.	Another method of retaining the wheels attachment system may be used, provided it has been approved by the FIA.
<b>15.9</b>	<b>Câbles de retenue des roues</b>	<b>Wheel Tethers</b>
<b>15.9.1</b>	Afin de contribuer à éviter qu'une roue se détache en cas de défaillance de tous les bras de suspension qui la relient à la voiture, des câbles flexibles doivent pouvoir être adaptés, ayant chacun une surface de section transversale supérieure à 110 mm <sup>2</sup> . Le seul objectif de ces câbles est d'empêcher qu'une roue se détache de la voiture, ils ne devraient pas avoir d'autres fonctions.	In order to help prevent a wheel becoming separated in the event of all suspension members connecting it to the car failing provision must be made to accommodate flexible tethers, each with a cross sectional area greater than 110mm <sup>2</sup> . The sole purpose of the tethers is to prevent a wheel becoming separated from the car, they should perform no other function.
<b>15.9.2</b>	Ces câbles et leurs fixations doivent également être conçus de façon à permettre d'éviter qu'une roue entre en contact avec la tête du pilote en cas d'accident.	The tethers and their attachments must also be designed in order to help prevent a wheel making contact with the driver's head during an accident.
<b>15.9.3</b>	Chaque roue doit être équipée de deux câbles, chacun devant dépasser les critères visés au point 3.1.1 de la Procédure d'essai 03/07.	Each wheel must be fitted with two tethers each of which exceed the requirements of 3.1.1 of Test Procedure 03/07.
<b>15.9.4</b>	Chaque câble doit avoir ses propres fixations séparées, lesquelles doivent : <ul style="list-style-type: none"> <li>pouvoir résister à une force de tension de 100 kN dans toute direction dans un cône de 45° (angle y compris) mesurés depuis la ligne de charge du bras de suspension concerné ;</li> <li>sur la cellule de survie ou la boîte de vitesses, être séparées d'au moins 100 mm mesurés entre les centres des deux points de fixation ;</li> <li>sur chaque assemblage roue/porte-moyeux être séparées d'au moins 90° radialement par rapport à l'axe de la roue et 100 mm mesurés entre les centres des deux points de fixation ;</li> <li>pouvoir accueillir des fixations d'extrémité de câble d'un diamètre intérieur minimal de 15 mm.</li> </ul>	Each tether must have its own separate attachments at both ends which : <ul style="list-style-type: none"> <li>are able to withstand a tensile force of 100 kN in any direction within a cone of 45° (included angle) measured from the load line of the relevant suspension member.</li> <li>on the survival cell or gearbox are separated by at least 100mm measured between the centres of the two attachment points.</li> <li>on each wheel/upright assembly are separated by at least 90° radially with respect to the axis of the wheel and 100mm measured between the centres of the two attachment points.</li> <li>are able to accommodate tether end fittings with a minimum inside diameter of 15mm.</li> </ul>
<b>15.9.5</b>	De plus, aucun bras de suspension ne peut contenir plus d'un câble.	Furthermore, no suspension member may contain more than one tether.
<b>15.9.6</b>	Chaque câble doit être d'une longueur supérieure à 450 mm	Each tether must exceed 450 mm in length and must utilise

	<p>et doit utiliser des fixations d'extrême ayant un rayon de courbure supérieur à 7,5 mm.</p>	<p>end fittings which result in a tether bend radius greater than 7.5 mm.</p>
15.10	<b>Soupapes de surpression</b> Interdites.	<b>Pressure control valves</b> Not permitted.
15.11	<b>Crics pneumatiques</b>	<b>Pneumatic jacks</b>
15.11.1	Autorisés.	Permitted.
15.11.2	Il est interdit de transporter à bord de la voiture des bouteilles d'air comprimé pour leur fonctionnement.	It is forbidden to carry on board compressed air bottles for their operation.
15.12	<b>Crics hydrauliques ou électriques</b> Autorisés.	<b>On board hydraulic or electric jacks</b> Permitted.
15.13	<b>Capteurs</b>	<b>Sensors</b>
15.13.1	Des capteurs pour la pression et la température des pneumatiques lorsque la voiture se déplace sont fortement recommandés.	Sensors for the pressure and the temperature of the tyres when the car is in motion are strongly recommended.
15.13.2	Si ces capteurs sont utilisés, il doit y avoir au moins un témoin d'alerte pour avertir le pilote d'une probable défaillance.	If these sensors are used, there must be at least one warning light to notify the driver of a possible failure.
<b>ART. 16 HABITACLE</b>		<b>COCKPIT</b>
16.1	<b>Habitacle</b>	<b>Cockpit</b>
16.1.1	L'habitacle doit garantir la meilleure protection du pilote.	The cockpit must provide the best protection for the driver.
16.1.2	Il doit être possible d'installer symétriquement par rapport au plan vertical passant par l'axe longitudinal de la voiture deux sièges de forme et de dimensions identiques, non compris les supports d'épaules et/ou les protections mentionnées aux Articles 17.6 et 18.3.1.	It must be possible to fit symmetrically about the vertical plane passing through the longitudinal centreline of the car two seats of equal shape and size excluding the shoulder supports and/or the mandatory protections mentioned in Articles 17.6 and 18.3.1.
16.1.3	Les pieds du pilote doivent se trouver à tout moment en arrière du plan vertical passant par l'axe d'essieu avant.	The driver's feet must be located at any time aft of the vertical plane passing through the front axle centreline.
16.2	<b>Volumes pour les jambes du pilote et du passager</b>	<b>Volumes for the driver and passenger legs</b>
16.2.1	Deux volumes identiques, formés par six surfaces planes et rectangulaires et symétriques par rapport à l'axe longitudinal de la voiture, doivent être prévus pour les jambes des occupants.	Two volumes of equal dimensions defined by six flat surfaces with 90° angles and symmetrical to the longitudinal centreline of the car must be provided for the legs of both occupants.
16.2.2	<b>Dimensions</b>	<b>Dimensions</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Longueur : de la position la plus avancée des pieds du pilote à la verticale du moyeu du volant ;</li> <li>• Largeur minimum : 330 mm</li> <li>• Hauteur minimum : 350 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Length : from the foremost position of the driver's feet to the vertical projection of the steering wheel centre ;</li> <li>• Minimum width : 330 mm</li> <li>• Minimum height : 350 mm</li> </ul>
16.2.3	<b>Equipements permis dans ces volumes</b>	<b>Equipment permitted in these volumes</b>
	<p>Les seuls éléments autorisés à faire saillie dans ces volumes, à l'exclusion de tout autre y compris les couples transversaux, sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La colonne de direction et ses cardans ;</li> <li>• Les pédales ;</li> <li>• Les points d'ancre des bras de suspension s'ils ne sont pas dangereux pour le pilote ;</li> <li>• Le repose-pied et les rembourrages de protection pour le pilote à condition qu'ils soient démontables pour permettre le contrôle des volumes libres.</li> <li>• Les équipements de l'organisateur et les accessoires pour la climatisation dans le volume prévu pour le passager.</li> <li>• Dispositifs ERS installés conformément à l'Article 17.8.12 dans le volume prévu pour le passager.</li> </ul> <p>Dans ce cas une protection doit être conçue de façon :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• à empêcher tout court-circuit avec tout élément conducteur,</li> <li>• à exclure tout risque de fuite d'un fluide ou émanation de gaz vers l'habitacle.</li> </ul> <p>Cette protection doit être faite d'un matériau imperméable aux fluides, résistant au feu, robuste et isolant.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• .....</li> </ul>	<p>The only components allowed to intrude into these volumes, any other being excluded including the bulkheads across, are :</p> <p>The steering column and its universal joints ;</p> <p>The pedals ;</p> <p>The suspension arms pick-up points if not a danger for the driver ;</p> <p>The foot-rest and the protection stuffing for the driver if removable in order to allow the empty volumes to be controlled.</p> <p>The organiser' equipments and the air conditioning accessories into the volume for the passenger.</p> <p>ERS devices installed in compliance with Article 17.8.12 into the volume for the passenger.</p> <p>In that case a protection must be designed in such a manner as:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to prevent short circuits of the conductive parts,</li> <li>• to exclude any risk of fluid or gas leakage into the cockpit.</li> </ul> <p>This protection must be made from an insulating, fire resistant, robust and fluid-tight material.</p> <p>Auxiliary batteries in compliance with art. 10.2 into the</p>

	<p>volume for the passenger. Implements and equipment needed for driving fitted on a panel that must be removable.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Les instruments et appareils nécessaires à la conduite fixés sur un panneau qui doit être démontable.</li> <li>◆ Rembourrage : les surfaces entourant le pilote doivent avoir un rembourrage de protection.</li> </ul>	<p>Padding: the areas adjacent to the driver must include a protection padding.</p>
<b>16.3 Volume pour le corps du pilote et du passager</b>	<b>Volume for the driver and the passenger body</b>
<p><b>16.3.1</b> L'habitacle doit permettre l'insertion du Gabarit n°1, dont les dimensions et la position sont définies par les Dessins n°3 et n°10. Le point le plus en arrière du gabarit doit être à 20 mm en avant de la face avant de la structure anti-tonneau arrière (Dessin n°10). Pour cette vérification, les équipements mentionnés à l'Article 16.5 peuvent être enlevés.</p>	<p>The cockpit must allow the insertion of Template n°1, the dimensions and position of which are defined by Drawings n°3 and n°10. The rearmost point of the template must be at 20 mm forward the front face of the rear rollover structure (Drawing n°10). For this check, equipment mentioned in Article 16.5 may be removed.</p>
<p><b>16.3.2</b> Tous les points de la structure du châssis qui délimitent le Gabarit n°1 sur les cotés, à l'avant et à l'arrière, doivent être au moins à 500 mm de la surface de référence.</p>	<p>All the points of the chassis structure that delimit Template n°1 at the sides, front and rear must be at least 500 mm above the reference surface.</p>
<b>16.4 Volume pour la tête du pilote et du passager</b>	<b>Volume for the driver and the passenger head</b>
<p>L'habitacle doit permettre l'insertion du Gabarit n°2, dont les dimensions et la position sont définies par les Dessins n°4 et n°10. Pour cette vérification, les équipements mentionnés à l'Article 16.5 peuvent être enlevés.</p>	<p>The cockpit must allow the insertion of Template n°2, the dimensions and position of which are defined by Drawing n°4 and 10. For this check, equipment mentioned in Article 16.5 may be removed.</p>
<b>16.5 Equipements dans l'habitacle</b>	<b>Equipment in the cockpit</b>
<p><b>16.5.1</b> Sont autorisés, mais seulement à l'extérieur des deux volumes définis à l'Article 16.2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• équipements et structures de sécurité,</li> <li>• outillage,</li> <li>• siège(s),</li> <li>• commandes utiles à la conduite,</li> <li>• équipements électroniques,</li> <li>• système de réfrigération du pilote,</li> <li>• lest,</li> <li>• crics,</li> <li>• conduits de ventilation ;</li> </ul>	<p>Are permitted but only outside the two volumes defined in Article 16.2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• safety equipment and structures,</li> <li>• tool kit,</li> <li>• seat(s),</li> <li>• driving controls,</li> <li>• electronic equipment,</li> <li>• driver cooling system,</li> <li>• ballast,</li> <li>• jacks,</li> <li>• ventilation ducts ;</li> </ul>
<p><b>16.5.2</b> Les batteries auxiliaires et dispositifs ERS installés conformément à l'Article 17.8.12 sont autorisés dans l'habitacle.</p>	<p>The auxiliary batteries and ERS devices installed in compliance with Article 17.8.12 are permitted in the cockpit.</p>
<p><b>16.5.3</b> Ces équipements doivent être recouverts par une protection rigide efficace en cas de choc s'ils présentent un danger pour le pilote ;</p>	<p>These components must be covered by a rigid and efficient protective material in the event of a crash if a danger for the driver ;</p>
<p><b>16.5.4</b> Rien ne doit entraver l'évacuation de l'habitacle (cf. Article 16.6.2 ci-après) ;</p>	<p>Nothing may hinder the cockpit exit (cf. Article 16.6.2 below) ;</p>
<p><b>16.5.5</b> La disposition des équipements autorisés dans l'habitacle est à l'appréciation des Commissaires Techniques.</p>	<p>The way the equipment permitted is fitted in the cockpit is subject to Scrutineers' assessment.</p>
<b>16.6 Accès à l'habitacle</b>	<b>Cockpit access</b>
<p><b>16.6.1</b> .....</p>	<p>In order to ensure that the door openings giving access to the cockpit are of adequate size, they must:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• allow the insertion of Templates n°5 and n°6, the dimensions and position of which are defined by Drawing n°6.</li> <li>• For this test, the lower surfaces of the templates will be held parallel to the reference surface and their rear edges aligned transversally.</li> <li>• The templates will be moved transversally until their inner surfaces are 150 mm from the longitudinal centreline of the car.</li> <li>• The seat and all padding, including fixings, may be removed.</li> </ul>
<p><b>16.6.2</b> Temps d'évacuation de l'habitacle :</p>	<p>Cockpit exit time :</p>
<p>L'habitacle doit être conçu de telle sorte que le pilote en tenue de conduite complète, assis en position normale, ceintures de sécurité attachées et volant en place puisse sortir en 7 sec maximum (côté pilote).....</p>	<p>The cockpit must be design so as to allow the driver wearing his complete driving equipment, being seated in a normal position with the seat belts fastened and the steering wheel in place to get out in 7 sec. maximum (driver's side) and in 9 sec. maximum (passenger's side).</p>
<p><b>16.6.3</b> Essai concernant le retrait du casque</p>	<p><b>Test for helmet removal</b></p>
<p>Le pilote est assis en position de conduite normale à bord de</p>	<p>With the driver seated in his normal driving position in the</p>

la voiture avec laquelle il est engagé ; il porte un collet cervical à sa taille et son harnais est serré. Un membre du service médical doit alors démontrer que le casque que le pilote portera pendant la course peut être enlevé sans que ce dernier n'ait à plier le cou ou la colonne vertébrale.

16.7 .....

16.7.1 .....

16.7.2 .....

16.7.3 .....

16.7.4 .....

16.7.5 .....

## 16.8 Température à l'intérieur de l'habitacle

16.8.1 Un système efficace de ventilation et/ou de climatisation doit :

- ♦ Maintenir la température autour du pilote lorsque la voiture se déplace à :
  - 32°C maximum si la température ambiante (\*) est inférieure ou égale à 25°C,
  - une température inférieure ou égale à la température ambiante + 7°C (\*) si celle-ci est supérieure à 25°C.

car which he is entered to race, wearing a cervical collar appropriate to his size and with the seat harness tightened, a member of the medical service must demonstrate that the helmet which the driver will wear in the race can be removed from his head without bending the neck or spinal column.

### Driver's field of visibility

The cockpit must allow the insertion of Template n°3 defined by Drawing n°4 through the windscreens opening until the front face of Template n°2 positioned at Z=585 mm minimum and parallel to the reference surface from.

The cockpit must allow the insertion of Template n°7 (defined by Drawing n°7) and Template n°8 (defined by Drawing n° 8) through the side windows until the right and left faces of Template n°2 (Drawing n°10).

Excepted the padding for the driver's head and its reaction / support structure and the rear view mirrors, no bodywork elements are permitted in these 2 volumes.

Between the horizontal plane defined by the dashboard (Zdashboard) and the plane defined by Z=Zdashboard+200 mm, forward the transversal and vertical plan passing through the front face of the head rest, the only components allowed to intrude in this area, are :

- the A pillars,
- the padding for the driver's head and its reaction / support structure,
- the rear view mirrors,
- the windscreens wiper and its mechanism,
- the steering wheel,
- the air ducts for the cockpit ventilation,
- the optional screen for rear vision if it does not make obstacle to the front vision of the driver,
- the transparent panel for head-up display,
- the door mechanisms, hinges and dampers,
- the drink system and its connection,
- the radio connectors,
- the driver identification,
- the front fenders but only below the horizontal plan situated at Z= 695 mm
- the glazing that must be made only with transparent material. If reinforcements are necessary with other material for the doors and the windscreens, they must be in place for the insertion of Templates n°3 defined by Drawing n°4 and the insertion of Template n°7 defined by Drawing n°7 and Template n°8 defined by Drawing n°8.

Position of the driver in the cockpit and in the field of visibility (Drawings n°7 & n°8) :

- The foremost point of the padding of the headrest must be at 95 mm minimum forward the transversal and vertical plan passing through the foremost face of the rear rollover structure (see Drawing n°9).
- The driver at the wheel, the helmet must be at a minimum vertical distance of 80 mm and at a maximum vertical distance of 100 mm from the any line situated in a X-Z plane connecting the tops of front and rear rollover structures over the helmet (see Drawing n°9).
- The centre of the steering wheel shall be positioned at 150 mm minimum from the longitudinal centreline of the car.

The edge of the dashboard must be at least :

- 50 mm in front of the steering wheel, whatever its operational position,
- 585 mm from the reference surface.

### Temperature inside the cockpit

An effective ventilation and/or air conditioning system must:

Maintain the temperature around the driver when the car is in motion at :

- 32°C maximum when the ambient temperature (\*) is less than or equal to 25°C,
- a temperature less than or equal to ambient temperature + 7°C (\*) if it is above 25°C;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Redescendre la température à la valeur définie ci-dessus (cas 1 ou 2) en 8 minutes maximum après un arrêt de la voiture.</li> <li>♦ Être décrit dans la Fiche d'Homologation</li> </ul>	Get the temperature back down to the value defined above (case 1 or 2) in 8 minutes maximum after a car stop.
<b>16.8.2</b>	<p>Un capteur de température peut être imposé dans l'habitacle à la hauteur du casque du pilote au centre de la voiture.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le capteur doit être protégé des flux d'air directs (à l'appréciation des commissaires techniques).</li> <li>• (*) La température ambiante sera mesurée à l'ombre et à l'abri du vent et affichée près de la ligne des stands.</li> </ul> <p>.....</p>	<p>Be described on the Homologation Form ;</p> <p>A temperature sensor can be fitted imposed inside the cockpit by the organiser at level of driver's helmet to the centreline of the car.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The sensor must be shielded from direct draught (to the Scrutineers' assessment).</li> <li>• (*) The ambient temperature will be measured in the shade and out of the wind.</li> </ul> <p>This temperature will be displayed on the official timing monitors.</p>
<b>ART. 17 EQUIPEMENTS DE SECURITE</b>		<b>SAFETY EQUIPMENT</b>
<b>17.1 Généralité</b>	<p>.....</p>	<b>General</b>
<b>17.2 Extincteurs</b>	<p><b>17.2.1</b> L'utilisation des produits suivants est interdite : BCF, NAF.</p> <p><b>17.2.2</b> Chaque voiture doit être équipée d'un système d'extinction homologué par la FIA conformément à l'Article 253-7, sauf pour ce qui concerne le dispositif de déclenchement extérieur.</p> <p><b>17.2.3</b> Le dispositif de déclenchement extérieur doit être combiné avec l'interrupteur de coupe-circuit et être commandé par une seule manette.</p> <p><b>17.2.4</b> Il doit être marqué de la lettre "E" en rouge à l'intérieur d'un cercle blanc à bordure rouge, d'un diamètre minimal de 100 mm.</p> <p><b>17.2.5</b> Voitures hybrides :</p> <p>Seuls les extincteurs de type ABC utilisables pour l'extinction de carburant, compatibles avec la chimie du ERS installé, et spécifiés pour le niveau de tension du faisceau de puissance sont autorisés.</p>	<p>The use of the following products is prohibited: BCF, NAF.</p> <p>All cars must be equipped with an extinguishing system homologated by the FIA in accordance with Article 253-7, with the exception of the means of triggering from the outside.</p> <p>The means of triggering from the outside must be combined with the circuit breaker switch and be operated by a single lever.</p> <p>It must be marked with a letter "E" in red inside a white circle at least 100 mm in diameter and with a red edge.</p> <p>Hybrid cars :</p> <p>Only ABC extinguisher types usable for fuel extinction, compatible with the chemistry of the installed ERS, and specified for the voltage level at the power bus are allowed.</p>
<b>17.3 Ceintures de sécurité</b>	<p><b>17.3.1</b> Deux sangles d'épaules, une sangle abdominale et deux sangles d'entrejambe sont obligatoires.</p> <p><b>17.3.2</b> Ces sangles doivent être conformes à la norme FIA 8853-98.</p> <p><b>17.3.3</b> Les ceintures à 2 boucles sont interdites.</p> <p><b>17.3.4</b> Les fixations des ceintures de sécurité doivent résister à une décelération de 25 g.</p>	<b>Safety belts</b>
<b>17.4 Rétroviseurs</b>	<p><b>17.4.1</b> Deux rétroviseurs (un de chaque côté) doivent assurer une vision efficace vers l'arrière.</p> <p><b>17.4.2</b> Les Commissaires Techniques doivent être assurés par une démonstration pratique que le pilote, assis normalement, aperçoit clairement les véhicules qui le suivent. A cet effet, le pilote sera prié d'identifier des lettres ou chiffres, de 15 cm de haut et de 10 cm de large, disposés au hasard sur des panneaux placés derrière la voiture selon les instructions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauteur : Entre 40 cm et 100 cm du sol.</li> <li>- Largeur : 2 m d'un côté ou de l'autre de l'axe de la voiture.</li> <li>- Position : 10 mètres derrière l'axe de l'essieu arrière de la voiture.</li> </ul> <p><b>17.4.3</b> Surface minimum : 100 cm<sup>2</sup> pour chaque miroir.</p> <p><b>17.4.4</b> .....</p>	<p>Two shoulder straps, one abdominal strap and two straps between the legs are compulsory.</p> <p>These straps must comply with FIA standard 8853-98.</p> <p>Safety belts with two buckles are prohibited.</p> <p>Safety belt mounting points must be capable of resisting a 25 g deceleration.</p> <p><b>Rear view mirrors</b></p> <p>Two rear view mirrors (one each side) must provide an efficient vision to the rear.</p> <p>The Scrutineers must be assured through a practical demonstration that the driver, seated normally, can clearly see the vehicles following him.</p> <p>To this end, the driver will be asked to identify letters or figures, 15 cm high and 10 cm wide, displayed at random on boards placed behind the car according to the following instructions :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Height : Between 40 cm and 100 cm from the ground.</li> <li>- Width : 2 m one side or the other of the centreline of the car.</li> <li>- Position : 10 m behind the centreline of the rear axle of the car.</li> </ul> <p>Minimum area : 100 cm<sup>2</sup> for each mirror.</p> <p>They must have a day/night mode.</p> <p><b>Camera</b></p> <p>It is permitted to add a camera at the rear of the car and a screen in the cockpit for rear vision.</p>
<b>17.5 Caméra</b>	<p>.....</p>	
<b>17.5.1</b>		

17.5.2	.....	The camera must have a day/night mode.
17.6	<b>Repose-tête et protection de la tête</b>	<b>Headrest and head protection</b>
17.6.1	Toutes les voitures doivent être équipées de trois zones de rembourrage destinées à protéger la tête du pilote qui : • sont faites d'un matériau spécifié par la FIA (Liste Technique n°17); • sont équipées d'une protection fabriquée dans des matériaux de 60-240 g/m <sup>2</sup> utilisant des systèmes de résine thermo-régulante adaptés ; • sont positionnées de manière à être le premier point de contact pour le casque du pilote en cas de choc projetant sa tête vers elles lors d'un accident. .....	All cars must be equipped with three areas of padding for the driver's head protection which: • are made from a material specified by the FIA (Technical List n°17); • are fitted with a cover manufactured from 60-240 g/m <sup>2</sup> materials which use suitable thermo-setting resin systems;  • are positioned so as to be the first point of contact for the driver's helmet in the event of an impact projecting his head towards them during an accident. The reaction / support structure on the car must be stressed according the 8862/2009 standard (7 kN transverse and rearward load tests) with a maximum deflection under load reduced to 40 mm. <b>Procedure for load application to be defined</b>
17.6.2	La première zone de rembourrage destinée à protéger la tête du pilote doit être positionnée derrière le pilote et doit avoir une épaisseur comprise entre 75 mm et 95 mm sur une surface minimale 40000 mm <sup>2</sup> . Afin de permettre une meilleure répartition des forces, la surface de la cellule de survie supportant la mousse peut être augmentée en ajoutant du matériau.	The first area of padding for the driver's head must be positioned behind him and be between 75 mm and 95 mm thick over an area of at least 40000 mm <sup>2</sup> .  In order to provide a better force distribution, the area of the survival cell supporting the foam may be increased by adding material.
17.6.3	Ce matériau doit être collé.	This material must be glued.
17.6.4	Les deux autres zones de rembourrage destinées à protéger la tête du pilote doivent être positionnées directement de chaque côté de son casque. .....	The two further areas of padding for the driver's head must be positioned directly alongside each side of his helmet.  They must be positioned in order that the distance in between the two allows a clearance on each side of the helmet between 20 and 50 mm <b>of no more than 30 mm (to be confirmed with FIA Institute)</b> . Their minimum overall length from the foremost point of the padding of the headrest must be <b>400 260</b> mm.
17.6.5	Chaque zone de rembourrage doit avoir une épaisseur comprise entre 75 mm et 90 mm sur une surface minimale de 25000 mm <sup>2</sup> .	Each area of padding must be between 75 mm and 90 mm thick over an area of at least 25000 mm <sup>2</sup> .
17.6.6	L'épaisseur sera mesurée perpendiculairement <b>à l'axe de la voiture au plan longitudinal et vertical</b> .	The thickness will be measured perpendicular to the <b>car's longitudinal and vertical plane</b> .
17.6.7	.....	Furthermore, for the benefit of rescue crews, the method for the removal of the padding described above must be clearly indicated.
17.6.8	.....	No part of the padding described above may obscure sight of any part of the driver's helmet when he is seated normally and viewed from directly above the car. <b>No part of the padding described above may restrict the side vision of the driver.</b>
17.6.9	<b>Anneaux de prise en remorque</b>	<b>Towing Eyes</b> Front and rear towing eyes must • be rigid, made from steel, with no chance of breaking, have an inner diameter between 80 and 100 mm and be 5 mm minimum thick (round section for not cutting or damaging the straps used by the marshals) ;  • be securely fitted to the chassis/structure by means of a metallic rigid piece (cable hoops are not permitted) ; • be within the perimeter of the bodywork as viewed from above ; • be easily identified and painted in yellow, red or orange ; • allow the towing of a car stuck in a gravel bed.
17.6.10	<b>Dispositifs de levage de la voiture</b>	<b>Devices for lifting the car</b> Anchor points are mandatory on the top of the car in order to lift it with a crane. These anchor points must permit to fix hooks <b>(specifications to be defined)</b>
17.7	<b>Mouvement non intentionnel de la voiture</b>	<b>Unintentional movement of the vehicle</b> A device, e.g. the General Circuit Breaker, must prevent movement of the vehicle whenever the driver is not fully

pas complètement assis sur son siège.

#### 17.8 Sécurité électrique générale

##### 17.8.1 Signalisation Actif / Sûr

Le Signal Actif / Sûr doit être activé conjointement par l'Interrupteur Général du Pilote (IGP) et l'Interrupteur d'Arrêt d'Urgence (IAU).

.....

Light Status	ERS Status
VERT	SÛR
ROUGE	DANGER (System Defect)

.....

##### 17.8.2 Généralités

On doit bien s'assurer qu'aucune panne unique du système hybride ne puisse causer de choc électrique mettant en danger la vie des personnes et que les composants utilisés ne puisse causer de blessure en aucun cas ou condition (pluie, etc.), aussi bien en fonctionnement normal que suite à toute situation de panne prévisible.

On doit bien s'assurer que les composants utilisés pour protéger les personnes et les biens peuvent remplir leur fonction pendant une durée appropriée.

Le système ne doit pas contenir d'élément conducteur ou métallique à nu.

Au cas où la tension du Circuit de Puissance dépasse 50 volts, des panneaux d'alerte de "Haute tension" doivent être affichés sur ou près des protections de tout équipement électrique susceptible d'être sous haute tension; le panneau doit comprendre une étincelle noire à l'intérieur d'un triangle jaune avec une bordure noire. Les côtés du triangle doivent mesurer au moins 12 cm.

Toute voiture hybride doit respecter la réglementation des autorités nationales concernant le contrôle et la normalisation des installations électriques basse tension ainsi que la réglementation de l'IEC (International Electrotechnical Commission) (soit IEC 529, 718, 783, 784, 785, et 786), ou de son représentant ou membre national (dit VDE/SEV).

Aucun élément de l'équipement électrique ne peut être porté à une tension excédant 1000 V.

##### 17.8.3 Protection contre l'eau et la poussière

Toute partie de l'équipement électrique doit être protégée au moins au niveau IP 44 (contre l'eau et la poussière).

Des protections de type IP55 (contre la poussière et les éclaboussures) doivent être utilisés dans l'habitacle.

##### 17.8.4 Référence de la masse du circuit de puissance

Tous les principaux éléments conducteurs de la coque doivent être reliés (avec des câbles d'un calibre approprié)

seated in the driver's seat.

#### General electrical safety

##### Safe / Live Signage

The Safe / Live Signage must be activated jointly by both the Driver Master Switch (DMS) and the General Circuit Breaker (GCB).

In order to clearly show that it could be life-threatening to work on the Power Circuit, the car must be fitted with the following light indicators:

- On the dashboard, 1 Green indicator (made of 2 redundant lights) and 1 Red indicator (made of 2 redundant lights)
  - Close to the external general circuit breaker, 1 Green indicator (made of 2 redundant lights) and 1 Red indicator (made of 2 redundant lights)
- The same light indicators must be positioned symmetrically about the car centreline.
- It is allowed (and suitable) to make use of redundant and bright multicolor leds (green/red leds) in place of these indicators.
  - The dashboard indicator(s) may present two brightness levels (night and day).

The lights must operate as per the following modes in accordance with the system situation:

Light Status	ERS Status
GREEN	SAFE
RED	DANGER (System Defect)

Note : If lights are OFF or of any other colour than Green or Red the system MUST be considered as UNSAFE.

The lights must remain powered for at least 15 minutes if the car comes to rest with its engine stopped.

#### General

It must be ensured that a single point of failure of the hybrid system must not cause an electric shock hazardous to the life of any person and that the components used cannot cause injury under any circumstances and conditions (rain, etc), whether during normal operation or in foreseeable cases of malfunction.

It must be ensured that the components used for protecting persons or objects can reliably fulfill their purpose for an appropriate length of time.

There should be no exposed live metal or conductive parts in the system.

In cases where the voltage of the Power Circuit exceeds 50 volts, symbols warning of "High Voltage" must be displayed on or near the protective covers of all electrical equipment that can run at high voltage with the exception of connectors directly linked to Orange cables; the symbols must comprise a black spark inside a yellow triangle with a black border. The sides of the triangle must measure at least 12 cm.

All hybrid vehicles must comply with the regulations of the national authorities with regard to the standardisation and control of low voltage electrical installations. Likewise, the regulations of the IEC (International Electrotechnical Commission) (e.g. IEC 529, 718, 783, 784, 785, and 786), or of the national representative or member of the IEC (e.g. VDE/SEV), must be observed.

In no part of the hybrid equipment may there be voltage exceeding 1000 V.

#### Protection against dust and water

All parts of the electrical equipment must be protected using at least IP 44 type protection (dust-proof and splash-proof).

IP 55 type protection (fully dust-proof and proof against streaming water) must be used inside the cockpit.

#### Reference of power Circuit Ground

All major conductive parts of the body must be connected e.g. with wires of appropriate dimension to obtain

pour obtenir un réseau équipotentiel. Aucune partie du châssis ni de la coque ne doit être utilisée comme chemin de retour de courant. La répartition des courants forts dans un circuit doit être établie en étoile et non en boucle de façon à éviter tout glissement des potentiels lié à des courants traversants. Le point de masse centrale ainsi défini est ci-après nommé masse du circuit de puissance.

#### 17.8.5 Résistance d'isolement entre châssis et Circuit de Puissance

Un système de surveillance électronique doit mesurer la résistance d'isolement RISO entre les parties conductrices du châssis (de la coque) et le Circuit de Puissance.

La résistance d'isolement minimale RISO doit être supérieure à 10.000 ohms (5 mA sous 50 V). Si le système de surveillance électronique détecte un défaut d'isolement, toutes les sources d'énergie (ES, générateur, alternateur) doivent immédiatement être déconnectées du Circuit de Puissance par l'Interrupteur d'Arrêt d'Urgence.

Suite aux déformations de la carrosserie ou de la coque en cas d'accident, le Circuit de Puissance est susceptible d'être électriquement connecté à la masse du châssis. En un tel cas, le système de surveillance électronique doit automatiquement couper toutes les sources d'énergie par l'Interrupteur d'Arrêt d'Urgence. Ainsi, en complément, le système de surveillance sert de déclencheur redondant au détecteur de choc.

.....

#### 17.8.6 Câbles électriques

Tout câble électrique doit être calibré et isolé en fonction de l'intensité qui le traverse et de la tension du circuit correspondant.

Tout circuit électrique doit être protégé par un disjoncteur de calibre approprié à la taille des conducteurs et aux tensions et courants qu'ils véhiculent.

Toute partie de l'équipement électrique y compris câbles et fils doit avoir une résistance d'isolement minimum entre tout composant actif et la coque.

250 kΩ pour tout équipement de potentiel inférieur à 300 volts par rapport à la coque,

500 kΩ pour tout équipement de potentiel supérieur à 300 volts par rapport à la coque.

La résistance d'isolement doit être mesurée avec une tension continue d'au moins 100 volts.

On doit réaliser des essais pour quantifier et valider la résistance d'isolement de la voiture en conditions humides.

#### 17.8.7 Isolation

Tout élément actif électriquement doit être protégé contre tout contact accidentel. Les matériaux isolants n'ayant pas une résistance mécanique suffisante, (couches de peinture, émail, oxydes, couches de fibre (imprégnées ou non) ou adhésifs isolants ne sont pas autorisés.

Tout châssis électriquement conducteur ainsi que carrosserie et armature de sécurité doit être connecté à la masse châssis et isolé de la Masse du Circuit de Puissance.

#### 17.8.8 Câblage du Circuit de Puissance

Tout câble, borne et composant électrique de puissance (moteur, générateur, onduleurs et ERS) pouvant transmettre plus de 30 mA doit être protégé de façon à détecter :

- la rupture ou la déconnexion d'un câble de puissance,
- l'ouverture d'un capot de protection.

L'utilisation d'un fil capteur est recommandée.

En cas de défaut d'isolement ou d'une rupture de câble de puissance, un système de surveillance électronique doit couper toute source d'énergie (ERS et générateur) du Circuit de Puissance, c'est à dire par le contacteur de l'Interrupteur d'Arrêt d'Urgence.

Tout câble du Circuit de Puissance doit être de couleur orange.

Les câbles du Circuit de Puissance exposés à des contraintes (mécanique, thermique, vibration, etc.) doivent être sécurisés par des guides câble adéquats, des enceintes

equipotential bonding.

No part of the chassis or bodywork should be used as a current return path.

The distribution of high currents in a network must be made in a star-point configuration and not in a loop, in order to avoid potential shifts resulting from current flows. The star-point of the electrical reference potential is henceforth named "Power Circuit Ground".

#### Insulation resistance between chassis and power circuit

An electronic monitoring system must measure the insulation resistance Riso between the conductive parts of the chassis (body) and the power circuit.

Riso must be more than 10,000 Ohm (50 V @ 5 mA). If the electronic monitoring system detects an insulation fault, all energy sources (ES and generator, alternator) must immediately be disconnected from the power circuit by the General Circuit Breaker.

Due to the deformation of the car body in a crash, the power circuit will most likely be electrically connected to the chassis potential. In such a case, the electronic monitoring system will automatically switch off all energy sources by the General Circuit Breaker. Thus, the monitoring system additionally serves as a redundant trigger device to the crash impact detector.

It is forbidden to connect, to chassis ground, the Power Circuit Ground nor any Power Circuit potential.

#### Electrical cables

Each electrical cable must be suitable for a quantity of electric current which shall be charged in the relevant circuit, and be insulated adequately.

All electrical circuit must be protected by means of overcurrent trips rated according to the caliber of the individual conductors and to voltage and current they transport.

Every part of the electrical equipment including wires and cables must have a minimum insulation resistance between all live components and the bodywork.

All equipment subject to participate in a voltage up to 300 V must have insulation value of 250 kΩ or more.

All equipment subject to participate in a voltage of more than 300 V must have insulation value of 500 kΩ or more

The measurement of the insulation resistance must be carried out using a DC voltage of at least 100 volts.

Tests should be carried out to validate and quantify the insulation resistance of the vehicle in wet conditions.

#### Insulation resistance

All electrically live parts must be protected against accidental contact. Insulating material not having sufficient mechanical resistance, i.e. paint coating, enamel, oxides, fiber coatings (impregnated or not) or insulating tapes are not allowed.

An electrically conducting chassis frame as well as the bodywork and safety structure must be connected to the Chassis Ground and insulated from Power Circuit Ground.

#### Power circuit wiring

All cables and wires connecting electrical power components (e.g. motor, generator, chopper and ERS) with an ampacity of more than 30 mA must be protected in order to detect:

- Breaking or disconnection of a power cable,
- Opening of a protective casing.

It's recommended to make use of a sense wire.

In case of an insulation failure or a broken power wire, an electronic monitoring system must disconnect all energy sources (ERS and generator) from the power circuit, e.g. by the contactor of the General Circuit Breaker.

The colour of all power circuit wires must be orange.

Power Circuit wires exposed to stress (e.g. mechanic, thermal, vibration, etc.) must be secured within proper cable guides, enclosures and insulating conduits.

et conduites isolantes.

Dans le Circuit de Puissance, tout connecteur ouvert doit être capoté. Un système automatique doit détecter si un connecteur du Circuit de Puissance est décapsillé ou si un connecteur du Circuit de Puissance est déconnecté en service (la déconnexion de contacts actifs peut être détectée par exemple par des contacts d'alarme dans chaque connecteur [du circuit] de puissance).

En un tel cas, le ERS doit être coupé immédiatement (en moins de 50 ms) ou déconnecté du Circuit de Puissance.

.....

All open connectors of the Power Circuit must be capped. An automatic system must detect if a connector of the Power Circuit is uncapped or if a Power Circuit connector is disconnected in live condition (disconnection of Live contacts can be detected by e.g. shorter alarm contacts within the power connector).

In such a case, the ERS must be switched off immediately (within less than 50 ms) or disconnected from the Power Circuit.

**General Circuit Breaker ("Emergency stop switch")**

The General Circuit Breaker is a contactor, i.e. a switch with physical contacts and NOT a semi-conductor device:

- to cut off all electrical energy transmission of the power circuit (ERS to the loads such as the power electronics and the electric motor),
- to cut off all electrical transmission of the auxiliary circuit (auxiliary battery and possibly the alternator to the loads such as lights, hooters, ignition, electrical controls, etc.) and
- to stop the engine. For Diesel engines having no electronically controlled injectors, the General Circuit Breaker must be coupled with a device cutting off the air intake into the engine.

The General Circuit Breaker must not be used as the Driver Master Switch.

All vehicles must be equipped with a General Circuit Breaker, of a sufficient capacity, that can be operated easily by a trigger button from the driver's seat when the driver is seated in a normal and upright position, with the safety belts fastened and the steering wheel in place, and from the outside, to cut off all electric transmission devices (all electrical circuits including the auxiliary power to the i.c. engine).

Care must be taken, however, that the installation of the circuit breaker does not result in the main electrical circuit being located close to the driver or the external switch.

The external button of the General Circuit Breaker must be located below the windscreen on the driver's side, i.e. on the left-hand side of the vehicle when facing in the direction of travel.

The button must be marked by a red spark in a white-edged blue triangle with a base of at least 12 cm.

The contactor must be a spark-proof model. In order to prevent contact melting of the contactor its characteristics must be sufficient to guarantee proper operation of the General Circuit Breaker, even under surge current conditions, in particular those occurring during the connection of the ES to the power bus.

In a minor crash, the engine and all energy sources of the Power Circuit must be switched off automatically by electric switches or contactors.

In a severe crash, the engine must be switched off automatically and the energy supply cables must be disconnected automatically inside the ERS. Those arrangements must be validated by the failure mode analysis submitted by the homologation.

#### Overcurrent trip (fuses)

Fuses and circuit breakers (but never the motor circuit breaker) count as overcurrent trips. Extra fast electronic circuit fuses and fast fuses are appropriate.

Overcurrent trips must be fitted as close as possible to the ES at both polarities inside the ES compartment and also in an adequate location in each electric power circuit.

Overcurrent trips must under no circumstances replace the General Circuit Breaker (emergency stop switch).

#### Double safety of the ERS

The ERS must be protected by a Battery Supervising Electronics (BSE). This control system must prevent any misuse or overload of the ERS.

Any ERS which technology presents some internal technical risk (overload failure, over speed, low voltage failure, thermal runaway, etc.) must wear its own safety system as provided

#### 17.8.9 Disjoncteur (fusibles)

Les fusibles et les coupe circuits (mais jamais le coupe circuit moteur) sont considérés comme disjoncteurs. Les fusibles rapides et les fusibles électroniques ultra rapides conviennent.

Des disjoncteurs doivent être placés aussi près que possible du ES à chaque borne à l'intérieur du compartiment ES ainsi qu'aux emplacements adéquats de chaque circuit électrique de puissance.

Un disjoncteur ne doit remplacer l'Interrupteur d'Arrêt d'Urgence en aucune circonstance.

#### 17.8.10 Double sécurité du ERS

Le ERS doit être protégé par une Électronique de Contrôle de la Batterie (ECB). Ce système de contrôle doit prévenir toute mauvaise utilisation ou sollicitation du ERS.

De plus, tout ERS basé sur une technologie présentant des risques techniques internes (surcharge, survitesse, hypotension, emballage thermique, etc.) doit être muni de

son propre système de sécurité tel que fourni par le fabricant des éléments de stockage d'énergie. Dans le système de stockage, cette unité de sécurité, séparée et indépendante du système de contrôle, doit surveiller les paramètres caractéristiques du système pour l'éteindre sur disfonctionnement d'un seul élément de façon à empêcher tout emballement thermique, explosion ou implosion en cas de défaillance ou de trop forte sollicitation.

Un boîtier de contrôle séparé et indépendant doit superviser la tension et la température des cellules afin de disjoncter le système dès qu'une cellule disfonctionne.

L'assemblage des cellules en un bloc batterie doit être réalisé par un fabricant avec la technologie appropriée.

Les spécifications du bloc batterie, modules et cellules, ainsi qu'un document de leur fabricant attestant la sécurité du produit batterie, doit être vérifié et approuvé par le Groupe Homologation par avance.

#### 17.8.11 Interrupteur Général du Pilote (IGP)

Toute voiture doit être équipée d'un Interrupteur Général du Pilote.

L'IGP doit être mécaniquement protégé contre tout enclenchement accidentel.

L'IGP doit être placé sur le tableau de bord.

L'IGP ne doit jamais se substituer à l'Interrupteur d'Arrêt d'Urgence.

#### 17.8.12 Conception et implantation du ERS

Les voitures doivent se conformer aux exigences de cet article :

- Seul le ERS homologué peut être utilisé.
- Le ERS doit être vérifié et scellé lors des vérifications techniques.
- Tout composant de l'ERS peut être installé à l'intérieur de la cellule de survie de la voiture.
- L'ES doit être installé à l'intérieur de la cellule de survie de la voiture.
- Tout composant de l'ERS installé à l'intérieur de la cellule de survie de la voiture doit être fixé dans le châssis lors du crash test et en état de pleine charge (ou de rotation maximale). S'il est fixé à l'extérieur de la cellule de survie, le Constructeur de la voiture doit prouver, par tous moyens, que le ERS installé dans la voiture a été conçu de telle sorte que, même en cas d'accident son dispositif de fixation et ses points d'ancrage ne puissent se briser.
- Dans tous les cas le Constructeur de la voiture doit prouver que la sécurité du ERS tant mécanique qu'électrique est assurée en toute circonstance.
- L'enceinte du ERS doit être conçue de façon à empêcher tout court-circuit entre les pôles du ERS ou avec tout élément conducteur, et à exclure le risque de fuite d'un fluide ou émanation de gaz du ERS vers l'habitacle.
- Cette enceinte doit complètement envelopper le ERS et elle doit être faite d'un matériau imperméable au(x) fluide(s) du ERS, résistant au feu, robuste et isolant. Une solide cloison de séparation doit isoler le ERS de l'habitacle.

.....

- Tout carter de ERS situé dans l'habitacle doit avoir une mise à l'air libre débouchant à l'extérieur de la voiture. Les dimensions de ce conduit d'aération et la puissance du ventilateur doivent être suffisantes pour empêcher toute concentration gaz/air inflammable, conducteur ou toxique dans le ERS ou dans l'environnement immédiat de la voiture.

• Un système de refroidissement du ERS est autorisé pour garantir la sécurité des batteries. Ce système :

- doit être embarqué dans l'auto,
- peut comprendre un ventilateur spécifique,
- peut continuer à fonctionner durant un arrêt au stand,
- doit être indépendant des autres circuits de refroidissement.

• En cas de choc grave, l'intégrité de l'enceinte de confinement du ES (ou de chaque partie du ES si il est en

by the Manufacturer of the energy storage elements. Inside the storage compartment, this safety system, separated and independent of the control system, must survey the typical parameters of the system and stop it to prevent thermal runaway, explosion or implosion in case of failure or too hard appliance.

Separate and independent of the control system, a surveillance unit should monitor the cell voltage and temperatures to shut the system down at a single cell malfunction.

The assembly of the battery cells in a battery pack must be carried out by a Manufacturer with the appropriate technology.

The specification of the battery pack, modules and cells, as well as a document from the said Manufacturer attesting to the safety of the produced battery pack, must be verified and approved by the Homologation Group in advance.

#### Driver Master Switch (DMS)

All vehicles must be equipped with a Driver Master Switch.

The DMS must be mechanically protected against any accidental engaging.

The DMS should be located on the dashboard.

The DMS may never substitute for the General Circuit Breaker.

#### ERS design and installation

The cars must comply with the provisions established in this article:

- Only the homologated ERS can be used.
- The ERS must be checked and sealed at scrutineering.
- Any component of the ERS may be housed within the survival cell of the car.
- The ES must be housed within the survival cell of the car.
- Any component of the ERS housed within the survival cell of the car must be fixed inside the chassis during the crash test in full charge status (or maximum revs). If it is fixed outside the survival cell, the car Manufacturer must prove, by whatever means that the ERS installed in the vehicle has been designed in such a way that, even when subjected to a crash, the fastening device and its anchorage points cannot come loose.
- In every case the car Manufacturer must prove that the mechanical as well as electrical safety of the ERS is secured in all circumstance.
- The ERS compartment must be designed in such a manner as to prevent short circuits of the ERS poles and of the conductive parts, and any possibility of ERS fluid penetrating into the cockpit must be excluded.
- This compartment must completely surround the ERS and it must be made from an insulating, fire resistant, robust and ERS fluid-tight material. A solid partitioning bulkhead must separate the location of the ERS from the cockpit.

This provision establishes an exception to Articles 7.3.2 and 9.1.2 provided 7.3.1, 7.3.3, 7.3.4, 9.1.1, 9.1.3 and 9.1.4 are fulfilled.

- Each ERS compartment located inside the cockpit must include a vent with its exit outside of the vehicle. The dimensions of the air duct and the power of the ventilation fan must be sufficient to prevent an ignitable, conductive or toxic gas/air concentration inside the ERS or in the nearest environment of the vehicle.

- The ERS may be fitted with cooling system in order to ensure the battery safety. This cooling system:
  - must make part of the car,
  - may include a specific fan,
  - may continue to operate during a pit stop,
  - must be independent of any other cooling circuits.

- In case of a severe shock, the integrity of the containment bulkhead of the ES (or of any part of the ES if it is in 2 or

2 ou plusieurs parties) doit être garantie ainsi que son isolation électrique et mécanique. Toutefois, pour les ES électrochimiques ou diélectriques, une perte d'isolation électrique du ES peut être tolérée à condition qu'elle détermine la scission automatique de son contenu en éléments de tension inférieure à 50 V, auquel cas la tension maximale entre 2 câbles du Circuit de Puissance reste inférieure à 50 V et peut donc être considérée sûre.

- On doit pouvoir isoler manuellement le ES du Circuit de Puissance soit au moyen d'un connecteur principal facile à débrancher ou soit par une clef isolée ou une prise particulière.
- Le carter du ES doit contenir plusieurs éléments indépendants de coupure du circuit de puissance tels que:
  - un ou plusieurs fusibles aux bornes de sortie (connexion du câble de puissance),
  - un interrupteur commandé électriquement (Interrupteur d'Arrêt d'Urgence) pour déconnecter le ES du Circuit de Puissance,
  - des détonateurs pour déconnecter mécaniquement le ES en cas de choc sévère.
- Une analyse des modes de défaillance présentée à l'homologation doit valider les dispositions ainsi mises en œuvre.
- Double isolation : entre tout élément conducteur du circuit de puissance (ERS, câblage,...) et son environnement immédiat (masse châssis, éléments mécaniques, intervenants,...) doivent exister au moins deux barrières, chacune présentant une isolation conforme au domaine de tension des conducteurs considérés.
- Tout compartiment du ERS doit être muni visiblement du symbole d'avertissement "Haute tension" - ou "Danger Mécanique" pour les dispositifs inertiels.

several parts) must be guaranteed and its electric insulation too. However, for electrochemical or dielectric ES, loss of electric insulation may be acceptable on the condition it determines an automatic splitting of its content in elements of a voltage less than 50 volts. Consequently, the maximum voltage between two cables of the power circuit remains a voltage of less than 50 V and can thus be considered safe.

- The ES should be capable of being manually isolated from the Power Circuit either by provision of an easily removable main connector or alternatively by use of a separate insulated key or plug.
- The ES compartment must include inside it more than one independent circuit breaker like:
  - one fuse or more at the output terminals (connection of the power cable),
  - an electrically-activated contactor (General Circuit Breaker) to disconnect the ES from the Power Circuit,
  - detonators to disconnect the ES in case of a severe crash.
- Those arrangements must be validated by failure mode analysis submitted by the homologation.
- Double insulation: two insulating barriers must be put between any conducting element of the Power Circuit (ERS, wires,...) and its nearest environment (chassis ground, mechanical parts, operators,...), each barrier having the capability of the required insulation for the voltage domain of these elements.
- On each ERS compartment the symbols warning of "High Voltage" - or "High Revs." for inertial devices - must be displayed.



Panneau "Haute Tension" / "High Voltage" Signal

- Précautions particulières pour systèmes à volant d'inertie :
- Il incombe au concurrent de prouver par tous moyens que le carter du système à volant d'inertie est suffisamment résistant pour ne pas se briser en cas de défaillance telle qu'une casse rotor à pleine vitesse. Il ne doit avoir aucun dommage lorsque le volant d'inertie lancé à pleine vitesse subit une décélération au moins égale à la décélération maximum enregistrée lors du crash test effectué sur le châssis de la voiture.
- Le compartiment du système à Volant d'inertie .....

- Specific provisions for Flywheel Systems:
- It is up to the competitor to prove by whatever means that the Flywheel System compartment is strong enough not to break up in case of a system failure, e.g. a rotor crash at full speed. It shall have any damage when the flywheel at full speed is subject to a deceleration at least equal to the maximum deceleration recorded during the crash test carried out on the chassis of the car.
- The Flywheel System compartment must not melt before the flywheel stops revolving in case of severe fire.
- Power Bus
- Voltage across capacitors belonging to the Power Bus should fall below 50 volts within 2 seconds after disconnection of all energy sources (generator, ERS and charging unit) from the Power Bus by any following means:
  - The General Circuit Breaker,
  - The Driver Master Switch,
  - Activation of the overcurrent trips of the ERS.
- Cables, lines and electric equipment
- Brake lines, electrical cables and electrical equipment must be protected against any risk of damage (stones, corrosion, mechanical failure, etc.) and against any risk of fire and electrical shock when fitted inside the bodywork.

## ART. 18 STRUCTURES DE SECURITE

### 18.1 Structure d'absorption de choc arrière

#### 18.1.1

#### 18.1.2

## SAFETY STRUCTURES

### Rear Impact Structure

An impact absorbing structure must be fitted behind the gearbox symmetrically about the car centre line with the centre of area of its rearmost face in between 250 and 300 mm above the reference plane and no less than 575 mm behind the rear wheel centre line.

It must be constructed from materials which will not be substantially affected by the temperatures it is likely to be

### 18.1.3 Approbation de la Structure d'absorption de choc arrière

- Chaque structure d'absorption de choc arrière doit être approuvée par la FIA conformément à la procédure d'approbation des structures de sécurité pour voitures de sport (disponible sur demande, pour les Constructeurs uniquement, auprès du Département Technique de la FIA).
- Le délai minimum de notification est de 6 semaines par rapport aux dates d'essai envisagées.
- Le concurrent doit fournir une copie du certificat d'approbation établi par la FIA. Cette copie doit être délivrée par le Constructeur de la voiture.

subjected to during use.

The sole additional components allowed to be fitted on this structure are the rear wing pillars, **the jacks**, the towing eye and the floor and/or rear diffuser.

#### Rear Impact Structure approval

- The Rear Impact structure must be approved by the FIA in accordance with the approval procedure of safety structures for sports cars (available from the FIA Technical Department on request, for Manufacturers only).
- The minimum notice is 6 weeks from the foreseen test dates.
- The competitor must supply a copy of the FIA approval certificate. This copy must be delivered by the car Manufacturer.

### WILL BE ADDED TO THE FIA PROCEDURE FOR SAFETY STRUCTURES CERTIFICATION



#### Rear Impact Structure Crash-Test

All parts which will be fitted behind the rear face of the engine and which could materially affect the outcome of the test (at least the parts listed in Article 18.1.3 of the Technical Regulations for Prototype LMP1) must be fitted to the test structure.

The structure and the gearbox must be solidly fixed to the ground and a solid object, having a mass of (980 kg) (+1/-0) and travelling at a velocity of not less than 11 metres/second, will be projected into it.

The object used for this test must be flat, measure 450mm (+/-3mm) wide by 550mm (+/-3mm) high and may have a 10mm radius on all edges. Its lower edge must be at the same level as the car reference plane (+/-3mm) and must be so arranged to strike the structure vertically and at 90° to the car centre line.

During the test, the striking object may not pivot in any axis and the crash structure may be supported in any way provided this does not increase the impact resistance of the parts being tested.

The resistance of the test structure must be such that during the impact the average deceleration of the solid object does not exceed 25 g.

Furthermore, all structural damage must be contained within the area behind the rear wheel centre line.

This test must be carried out on the rear impact absorbing structure which was subjected to the push off test described below

#### Rear impact structure push off test

During the test the gearbox and the structure must be solidly fixed to the ground but not in a way that could increase the strength of the attachments being tested.

A constant transversal and horizontal load of 40kN must then be applied to one side of the impact absorbing structure, using a pad identical to the ones used in the lateral tests in **xxx**, at a point 400mm behind the rear wheel axis.

The centre of area of the pad must pass through the plane mentioned above and the mid point of the height of the structure at the relevant section. After 30 seconds of application, there must be no failure of the structure or of any attachment between the structure and the gearbox.

### Essai de poussée de la structure d'absorption de choc arrière

Pendant l'essai, la boîte de vitesses et la structure doivent être solidement fixées au sol mais pas de façon à augmenter la résistance des fixations subissant le test.

Une charge constante, horizontale et transversale, de 40 kN sera ensuite appliquée sur l'un des côtés de la structure d'absorption de choc à l'aide d'une plaque identique à celles qui sont utilisées pour les essais latéraux décrits à **???**, en un point situé à 400 mm derrière l'essieu arrière.

Le centre de la surface de la plaque doit passer par le plan ci-dessus mentionné et le point à mi-hauteur de la structure, sur la section concernée. Après 30 secondes d'application, on ne devra constater aucune défaillance de la structure ou d'une quelconque fixation entre la structure et la boîte de vitesses.

## 18.2 Structures anti-tonneau

Deux structures anti-tonneau (avant et arrière) sont obligatoires. Elles doivent être :

.....

### Rollover structures

Two safety rollover structures (front and rear) are mandatory. They must be :

- At least 950 mm above the reference surface at the front over a minimum width of 300 mm, and 935 mm above the reference surface at the rear over a minimum width of 400mm above the reference surface.
- Separated a minimum of 600 mm
- Be symmetrical to the longitudinal centreline longitudinal vertical plane of the car

### 18.2.1 Structures anti-tonneau arrière

.....

### Rear rollover structure

The rear structure must also :

- have a minimum overall length of 300 mm measured at the level of the mountings on the survival cell (ie: at 500 mm minimum from the reference surface).
- the rollover structures must not obscure sight of any part of the engine (engine block and head cylinders), viewed from directly above the car. Viewed from the front, this structure must be symmetric about the longitudinal centreline of the car.

### 18.2.2 Approbation des structures anti-tonneau

- Chaque structure anti-tonneau doit être approuvée par la FIA conformément à la procédure d'approbation des structures de sécurité pour voitures de sport (disponible sur demande, pour les Constructeurs uniquement, auprès du Département Technique de la FIA).
- Le délai minimum de notification est de 6 semaines par rapport aux dates d'essai envisagées.
- Le concurrent doit fournir une copie du certificat d'approbation établi par la FIA. Cette copie doit être délivrée par le Constructeur de la voiture.

## 18.3 Cellule de survie et protection frontale

### 18.3.1 Prescriptions générales

- La structure du châssis doit comprendre une cellule de survie incluant le réservoir de carburant et s'étendant du plan vertical situé au moins 150 mm en avant des pieds du pilote jusqu'à l'arrière du réservoir de carburant, les pieds du pilote reposant sur les pédales non enfoncées ;
- La cellule de survie doit intégrer des protections latérales ayant 500 mm de hauteur minimum sur toute la longueur de l'ouverture de l'habitacle ;
- Les parois extérieures verticales doivent être distantes l'une de l'autre d'au moins 900 mm sur au minimum 80% de la longueur de l'ouverture de l'habitacle ;

### Rollover structures approval

- Each rollover structure must be approved by the FIA in accordance with the approval procedure of safety structures for sports cars (available from the FIA Technical Department on request, for Manufacturers only).
- The minimum notice is 6 weeks from the foreseen test dates.
- The competitor must supply a copy of the FIA approval certificate. This copy must be delivered by the car Manufacturer.

### Survival cell and frontal protection

#### General prescriptions

- The chassis structure must include a survival cell including the fuel tank, extending from the vertical plane at least 150 mm in front of the driver's feet to behind the fuel tank, the driver's feet resting on the undepressed pedals ;
- The survival cell must provide lateral protections 500 mm high as a minimum along the total length of the cockpit opening ;
- The vertical outside walls of the lateral protections must be separate from one another for a minimum of 900 mm across, and this for 80 % minimum of the length of the cockpit opening ;
- One supplementary panel must be integrated in the survival cell or be permanently attached each side of it with an appropriate adhesive (specifications in Appendix) which has been applied over its entire surface including all overlapping joints (defined hereunder).

It must be made in a maximum of three parts the construction of which must comply with the specifications in Appendix.

If made in more than one part, it must have all adjacent parts overlapping by a minimum of 25mm. These overlaps may include linear tapers in the thickness of both parts.

It must, in side view :

- in X direction, cover the area lying between the front end of the survival cell up to the front face of the rear rollover structure (cf. Drawing n°9). A 25mm horizontal linear taper may be included at both ends.

It must cover the outer skin of the survival cell over a minimum height of 500 mm.

- in Z direction, in the area between the steering wheel and the front face of the survival cell, it must extend from the lower plane of the volume for the driver's and passenger's legs (as defined in art. 16.2) up to the upper plane of this volume.

- in Z direction, in the area behind the steering wheel up to the front face of the rear rollover structure it must extend from 50 mm to 450 mm above the reference plane.

- in Z direction, in the area between the steering wheel and the plane passing through the centre of the seat belt lap

	<p>strap fixings (most forward position if several positions are possible), it is allowed to join the two lower edge by a single straight line.</p> <p>Cut-outs in this panel totalling <del>20000</del> <del>40000</del> mm<sup>2</sup> per side are permitted for fitting around wiring loom holes and essential fixings.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Special impact absorbing structure must be fitted in front of the survival cell. This structure need not be an integral part of the survival cell but it must be securely attached to it.</li> </ul> <p><b>Approval of the survival cell and the frontal absorbing structure</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The survival cell and the frontal absorbing structure must be approved by the FIA in accordance with the approval procedure of safety structures for sports cars (available from the FIA Technical Department on request, for Manufacturers only).</li> <li>The minimum notice is 6 weeks from the foreseen test dates.</li> <li>The competitor must supply a copy of the FIA approval certificate. This copy must be delivered by the car Manufacturer.</li> </ul> <p><b>Modifications</b></p> <p>Any modification of a safety structure approved by the FIA must be submitted by the car Manufacturer to the FIA Technical Department. The latter reserves the right to require that new tests be carried out to proceed with the approval of the modification.</p> <p><b>Magnesium</b></p> <p>Permitted, apart from sheets less than 3 mm thick.</p> <p><b>Firewalls</b></p> <p>A perfectly sealed metallic firewall preventing the passage of flames from the engine compartment into the cockpit is mandatory.</p> <p>A bulkhead made from a fireproof sandwich material and covered with an metallic adhesive sheet is acceptable.</p> <p>Any holes in the firewall must be of the minimum size for the passage of controls and cables, and must be completely sealed.</p> <p><b>FUEL</b></p> <p><b>Supplying</b></p> <p>The Organiser will supply only one type of fuel for the gasoline engines and one type of fuel for the diesel engines.</p> <p>They must be available for sale.</p> <p><b>Specifications</b></p> <p><b>Petrol</b> 20% bio basis More precise specification will be issued end of 2012.</p> <p><b>Diesel</b> 10% bio basis (no FAME) More precise specification will be issued end of 2012.</p> <p><b>Other fuel</b></p> <p>The use of any other fuel is subject to a special request submitted to the agreement of the Endurance Committee, and of the ASN if necessary.</p> <p><b>FINAL TEXT – DISPUTES</b></p> <p><b>Version</b></p> <p>The French version is the only one valid regarding the implementation and interpretation of the regulations.</p>
--	--

MODIFICATIONS APPLICABLES AU 01.01.2015	MODIFICATIONS APPLICABLE ON 01.01.2015
<p><b>A AJOUTER AU REGLEMENT SPORTIF OU REGLEMENT D'HOMOLOGATION</b></p> <p>- En cas de perte d'une des plaques obligatoires définies par l'Article 3.4.1b, la voiture sera arrêtée dans son stand.</p> <p>.....</p> <p>- Le remplacement de tout ou partie du ERS pendant l'épreuve (telle qu'une cellule ou un module de batterie de propulsion) doit être effectué sous le contrôle d'un officiel et après décision des commissaires sportifs</p>	<p><b>TO BE ADDED IN SPORTING REGULATIONS OR HOMOLOGATION REGULATIONS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Should one of the two compulsory transverse plates defined by Article 3.4.1b is missing, the car will be stopped in the pit.</li><li>- Energy allocation can be adjusted by +/-10 MJ</li><li>- No ERS column is dedicated to privateers and its petrol energy allocation could be adjusted independently.</li><li>- ERS Options will be NO ERS / 1.5 MJ / 3 MJ / 4.5 MJ and 6 MJ for the other tracks. No change of ERS option will be allowed during the season.</li><li>- ERS system will be homologated with a request of deposit of one complete set of components and drawings.</li><li>- Fuel energy allocation for other tracks will be determined in 2014 with the aim to keep same engine layout for the complete season.</li><li>- The change of part of the ERS (like a cell or a battery module of a traction battery) or the complete ERS during the event must be made under the control of a race official and by decision of the stewards.</li></ul>

# Règlement LMP1 (2014)

## Annexe A / Appendix A

RAVITAILLEMENT	REFUELING
1/ ..... .....	<b>Throughout the event:</b>  It is forbidden to refuel the car by any other means than by gravity with a maximum height of 2.00 m above the track where the refueling takes place.
2/ Durant les essais et la course : .....	<b>During practices and the race:</b>  Only one autonomous supply tank complying with the Drawing 252-7 (FIA – Appendix J), must be used per car. This tank must have a simple cylindrical internal shape and must not have any additional internal parts. For safety reasons, this tank must be fixed, through a tower, onto a trolley with the following characteristics: <ul style="list-style-type: none"> <li>- all the tower components must be mechanically assembled without any degree of freedom in relation to the trolley.</li> <li>- the base of the trolley must have a surface area of at least 2 m<sup>2</sup> and must be made with a case fitted on 4 self-braking castors, ballasted with a weight greater than that of the tank filled with fuel.</li> </ul> A system for weighing the fuel may be applied through placing a weighing plate underneath the tank, provided that the characteristics set out above are respected. The sensor homologated by the organizer for measuring the amount of fuel must equip the tank. The competitor must fully respect the specifications (available on the ACO private corner for manufacturers & teams) concerning its fitting and its using. He must ensure that it is working properly during the entire event.
3/ .....	A member for supporting the refueling lines and air hoses may be attached to the trolley: <ul style="list-style-type: none"> <li>- it must be independent of the tank and of the tower.</li> <li>- it is recommended that this member be allowed a degree of freedom in relation to the trolley (rotation following a vertical axis).</li> <li>- it must not exceed 4.00 m in length and must allow a free passage of a height of 2.00 m over its entire length, including the accessories.</li> <li>- an identification plate bearing the race number of the competing car must be fixed to its end.</li> </ul>
4/ .....	<b>Above the tank there must be an air vent system</b> complying with FIA regulations (see Appendix J – Drawing n°252-7).  <b>The refueling pipe</b> (minimum length, quick coupling and male refueling valve included: 3.00 m*), must be fitted with a seal proof coupling to fit the filler mounted on the car. During refueling the outlet of the air vent must be connected by means of an appropriate coupling to the autonomous supply tank. * 3.50 m at the "24 Heures du Mans".
5/ .....	<b>Before refueling</b> commences, the car connector must be connected electrically to earth. All metal parts of the refueling installation, from the coupling to the main supply tank and its rack must also be connected to earth.
6/ .....	<b>A fuel attendant</b> must always be present when refueling is on the process as to operate an automatic self-closing ball valve (dead man principle) placed on the outlet of the supply tank and allowing the fuel flow control.
7/ .....	<b>All hoses and fittings</b> which are used shall have a maximum inside diameter of 1,5".
8/ .....	<b>Using overflow bottles</b> or any other container whatsoever is forbidden in the pits or around the pits. Apart from the autonomous supply tank, no fuel is permitted to be stored in the pits. A tank with a maximum capacity of 95 liters is allowed into the pit only to transfer temporarily the fuel contained in the

9/ .....

10/ .....

11/ .....

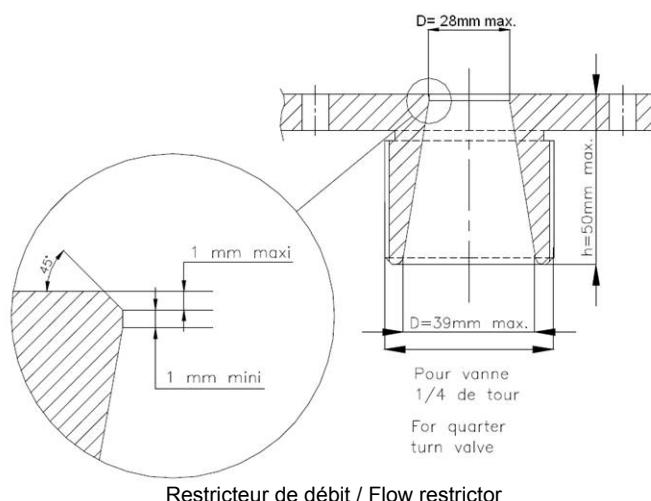
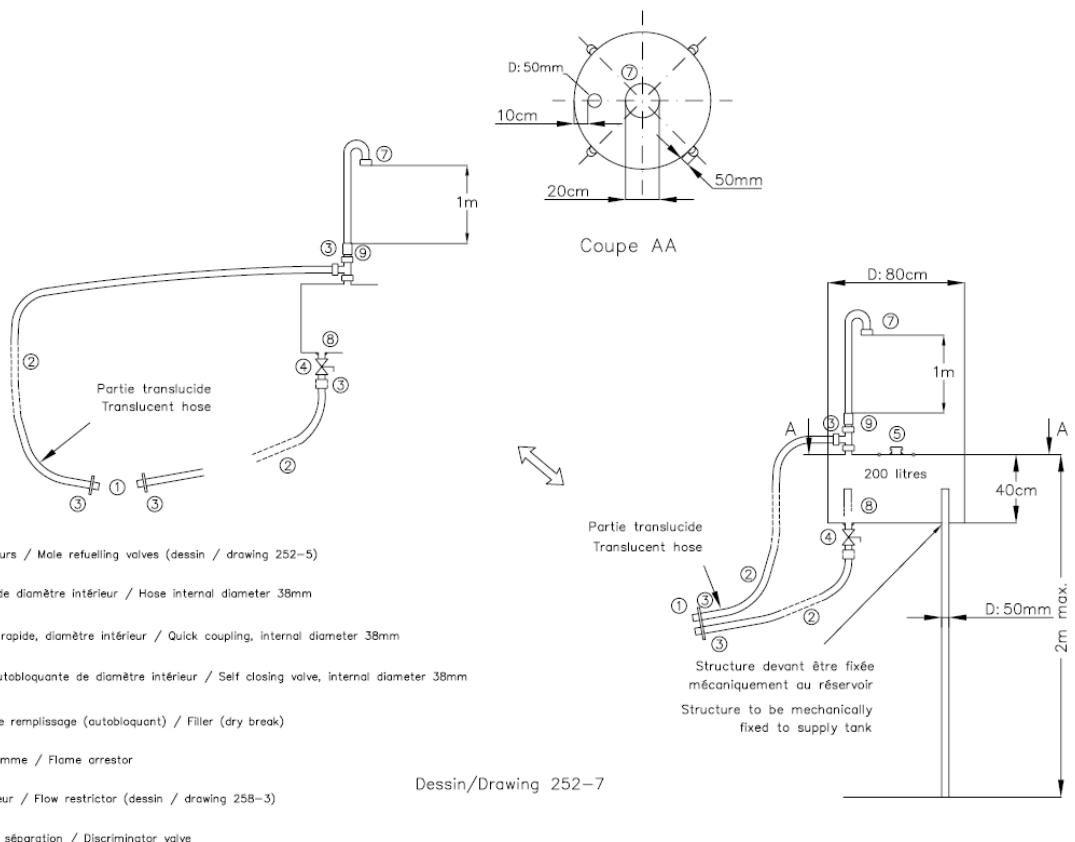
tank of the car. It must be completely sealed and must have a breather pipe fitted with a non return valve and designed to avoid any liquid leakage. The lines connecting the temporary fuel tank and the tank of the car must meet the requirements of the fuel lines fitted to the car.

If a meter is used, it shall be of a FIA homologated type. If a sight glass is fitted to the outside of the supply tank, it must be fitted with isolating valves mounted as close as possible to the tank.

A flow restrictor, complying with the following drawing, with the following dimensions :

- thickness : 2 mm
- maximum inside diameter: 28 mm
- must be fixed to the outlet on the bottom of the supply tank.

The pump and the autonomous supply tank can only be used by the Competitor to refuel the car officially nominated for that pit.



## Règlement LMP1 (2014)

### Annexe B / Appendix B

#### Values of energies and power for Le Mans circuit

		No ERS	ERS OPTIONS			
			< 2	< 4	< 6	< 8
Released Energy	MJ/Lap	0	< 2	< 4	< 6	< 8
Released Power	kW	0	Not limited	Not limited	Not limited	Not limited
Car Mass	kg	830	850	850	850	850
Petrol Energy	MJ/Lap	148	143.5	139	134.5	132.2
Max Petrol Flow	kg/h	93.5	91.5	88.5	86	85
Petrol Fuel tank Size	l	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4
Fuel Technology Factor	-	1.055	1.055	1.055	1.055	1.055
K Technology Factor	-	1	0.983	0.983	0.983	1
Diesel Energy	MJ/Lap	140.3	138.4	134	129.7	125.4
Max Diesel Flow	kg/h	83	82	80	77	75
Diesel Fuel tank Size	l	53.3	53.3	53.3	53.3	53.3

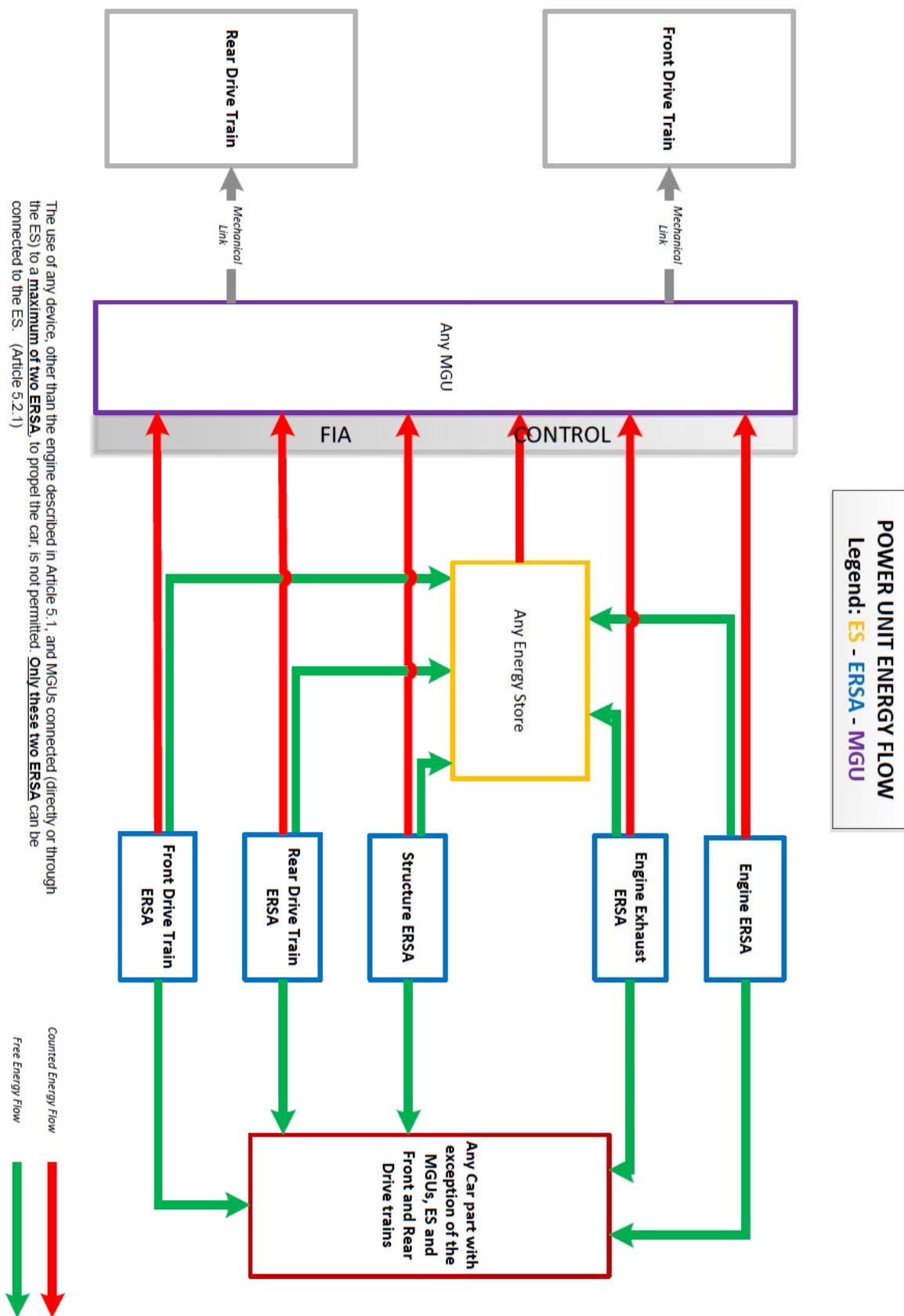
Tank Volumes and Fuel technology factor are calculated with the following values and could be adjusted should the fuel characteristics and engine actual performance be modified ( For Petrol (2014 20% bio) : 220g/kwh, 0.756 kg/l and 39.55 MJ/kg // For Diesel (2014 10% bio) : 195 g/kwh, 0.832 kg/l and 42.31 MJ/kg).

These values are defined, based on an hypothesis of efficiency of 195 g/kwh for diesel engine, and 220 g/kwh for gasoline engines. These values depend on the evolution of the technologies and precise chemical characteristics of fuels used in 2014.

For this reason they are defined within a range of 5g/kwh, with 2012 LMP fuel reference.

The precise values will be frozen in September 2012, after further fuel tests have been performed on experimental test engines (agreed with LMP manufacturers).

**Règlement LMP1 (2014)**  
**Annexe C / Appendix C**



# Règlement LMP1 (2014)

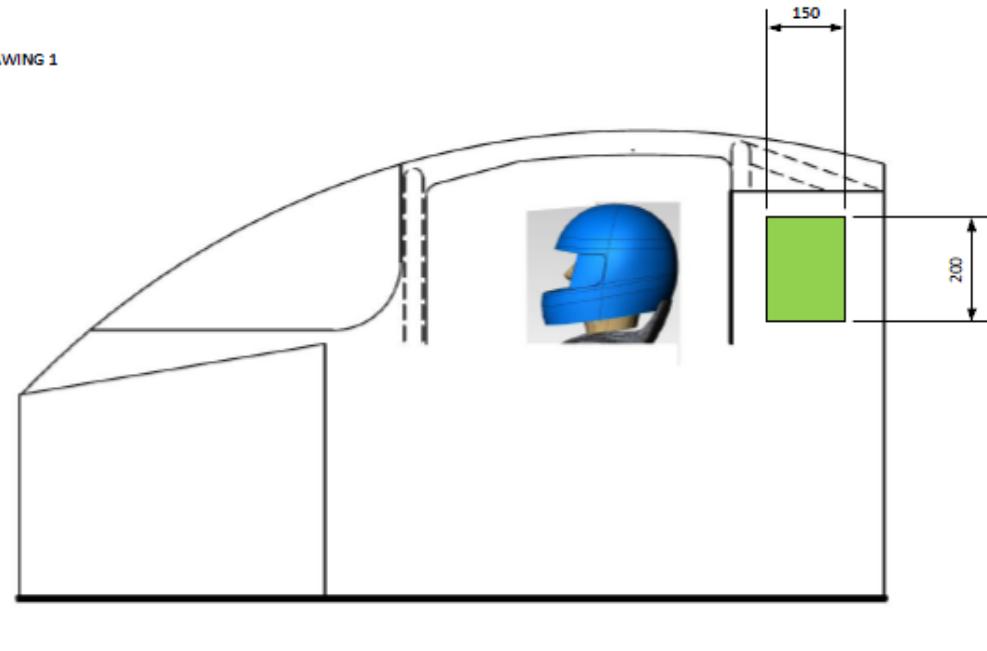
## Annexe D / Appendix D

1.1

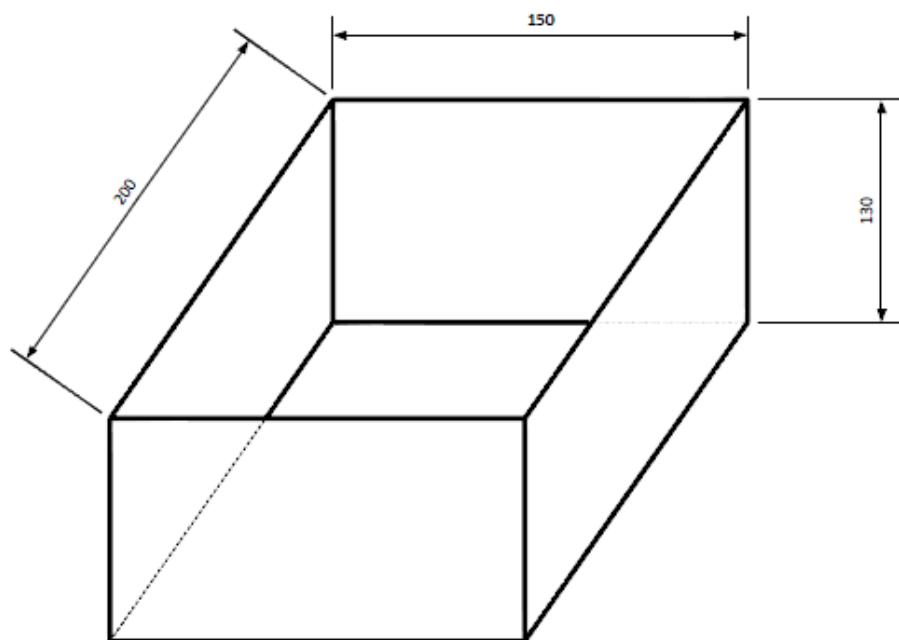
### Fuel Flow Meter Installation

Box to fit the fuel flow meters should be placed on the green area shown on drawing 1. It can be « mixed » with the unused refuelling recess.  
Size of the box is detailed on drawing 2. These are minimum internal dimensions of the recess.  
Sizes are in mm

DRAWING 1



DRAWING 2



# Règlement LMP1 (2014)

## Annexe "Matériaux" / Appendix "Material"

1.1 .....

**MATERIAL: DEFINITIONS**

A metallic material will be defined as a material that is made-up of metallic elements, whether that material is a pure metal, alloy of several metals or an inter-metallic. In the case of a composite this is designated a metallic material when the matrix or reinforcement, whatever phase proportion, is composed of metallic elements.

1.2 .....

Metallic elements are those designated by the periodic table, shaded yellow below.

**PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS**

The Periodic Table is divided into several sections:

- Metals:** Groups I, II, III<sup>b</sup>, IV<sup>b</sup>, V<sup>b</sup>, VI<sup>b</sup>, VII<sup>b</sup>, and the Transition Elements (Groups III<sup>a</sup>, IV<sup>a</sup>, V<sup>a</sup>, VI<sup>a</sup>, VII<sup>a</sup>, and the lanthanides/actinides).
- Nonmetals:** Groups III<sup>b</sup>, IV<sup>b</sup>, V<sup>b</sup>, VI<sup>b</sup>, VII<sup>b</sup>, and the noble gases (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn).
- Key to chart:**
  - Atomic Number: 50
  - Symbol: Sn
  - Atomic Weight: 118.69
  - Oxidation States: +2, +4
  - Electron Configuration: -18-18-4
- Transition Elements:** Located between Groups III<sup>a</sup> and IV<sup>a</sup>.
- Lanthanides:** A block of 14 elements following lanthanum.
- Actinides:** A block of 15 elements following actinium.

Numbers in parentheses are mass numbers of most stable isotope of that element.

1.3 .....

Non-metallic materials will include pure and impure compounds such as oxides, nitrides, silicides etc, and material with organic matrices such as carbon and Kevlar reinforced composites.

1.4 .....

X Based Alloy (e.g. Ni based alloy) – X must be the most abundant element in the alloy on a %w/w basis. The minimum possible weight percent of the element X must always be greater than the maximum possible of each of the other individual elements present in the alloy.

1.5 .....

X-Y Based Alloy (e.g. Al-Cu based alloy) – X must be the most abundant element as in 1.4 of this appendix. In addition element Y must be the second highest constituent (%w/w), after X in the alloy. The mean content of Y and all other alloying elements must be used to determine the

1.6	.....	second highest alloying element (Y).  Intermetallic Materials (e.g. TiAl, NiAl, FeAl, Cu3Au, NiCo) – These are materials where the material is based upon intermetallic phases, i.e. the matrix of the material consists of greater than 50%v/v intermetallic phase(s). An intermetallic phase is a solid solution between two or more metals exhibiting either partly ionic or covalent, or metallic bonding with a long range order, in a narrow range of composition around the stoichiometric proportion.
1.7	.....	Composite Materials – These are materials where a matrix material is reinforced by either a continuous or discontinuous phase. The matrix can be metallic, ceramic, polymeric or glass based. The reinforcement can be present as long fibres (fibre length greater than 10mm) or short fibres, whiskers and particles (discontinuous reinforcement). Nanoscale reinforced materials are to be considered as composites. (a reinforcement is considered to be nanoscale if any dimension of the reinforcement is less than 100nm.)
1.8	.....	Metal Matrix Composites (MMC's) – These are composite materials with a metallic matrix containing a phase of greater than 2%v/v which is not soluble in the liquid phase of the metallic matrix.
1.9	.....	Ceramic Materials (e.g. Al2O3, SiC, B4C, Ti5Si3, SiO2, Si3N4) – These are inorganic, non-metallic solids.
<b>ART. 2</b>		<b>POWER UNIT MATERIAL RESTRICTIONS</b>
2.1	.....	Unless explicitly permitted for a specific application, the following materials may not be used anywhere on the power unit :  Magnesium based alloys. Metal Matrix Composites (MMC's). Intermetallic materials. Alloys containing more than 5% by weight of Iridium or Rhenium.  Coatings are free provided the total coating thickness does not exceed 25% of the section thickness of the underlying base material in all axes. In all cases the relevant coating must not exceed 0.8mm.
2.2	.....	<b>Components</b> <b>Pistons</b> Must respect Article 2.1 of this appendix. Titanium alloys are not permitted. <b>Piston pins</b> Must be manufactured from an iron based alloy and must be machined from a single piece of material. <b>Connecting rods</b> Must be manufactured from iron or titanium based alloys and must be machined from a single piece of material with no welded or joined assemblies (other than a bolted big end cap or an interfered small end bush). <b>Crankshafts</b> Must be manufactured from an iron based alloy. With the exception of securing high weight density balance weights, no welding is permitted between the front and rear main bearing journals. No material with a density exceeding 19,000kg/m <sup>3</sup> may be assembled to the crankshaft. <b>Camshafts</b> Must be manufactured from an iron based alloy. No welding is allowed between the front and rear bearing journals. <b>Valves</b> Must be manufactured from intermetallic materials or from
2.3	.....	
2.3.1	.....	
2.3.1.1	.....	
2.3.2	.....	
2.3.2.1	.....	
2.3.3	.....	
2.3.3.1	.....	
2.3.4	.....	
2.3.4.1	.....	
2.3.4.2	.....	
2.3.4.3	.....	
2.3.5	.....	
2.3.5.1	.....	
2.3.5.2	.....	
2.3.6	.....	
2.3.6.1	.....	

		alloys based on Aluminium, Iron, Nickel, Cobalt or Titanium. However, hollow structures cooled by sodium, lithium or similar are also permitted.
2.3.6.2	[REDACTED]	In addition, the restrictions detailed in Article 2.2 of this appendix and Article 2.6 do not apply to valves.
2.3.7	[REDACTED]	<b>Reciprocating and rotating components</b>
2.3.7.1	[REDACTED]	Reciprocating and rotating components must not be manufactured from graphitic matrix, metal matrix composites or ceramic materials; this restriction does not apply to the clutch and any seals.
2.3.7.2	[REDACTED]	Rolling elements of rolling element bearings must be manufactured from an iron based alloy or from a ceramic material.
2.3.7.3	[REDACTED]	All timing gears between the crankshaft and camshafts (including hubs) must be manufactured from an iron based alloy.
2.3.7.4	[REDACTED]	High pressure fuel pumps elements may be manufactured from a ceramic material.
2.3.8	[REDACTED]	<b>Static components</b>
2.3.8.1	[REDACTED]	Other than inserts within them, engine crankcases and cylinder heads must be manufactured from cast or wrought aluminium or iron alloys.
2.3.8.2	[REDACTED]	Composite materials or metal matrix composites are permitted either for the whole component or locally.
2.3.8.3	[REDACTED]	Any metallic structure whose primary or secondary function is to retain lubricant or coolant within the engine must be manufactured from an iron based alloy or an aluminium alloy.
2.3.8.4	[REDACTED]	All threaded fasteners must be manufactured from an alloy based on Cobalt, Iron or Nickel.
2.3.9	[REDACTED]	<b>Valve seat inserts, valve guides and any other bearing component</b>
2.3.9.1	[REDACTED]	May be manufactured from metallic infiltrated pre-forms with other phases which are not used for reinforcement.

# Règlement LMP1 (2014)

## FIA Test Procedure 03/03

		SPECIFIC MODULUS OF METALLIC MATERIALS
1.1	[REDACTED]	All materials over 35GPa/gm/cm <sup>3</sup> , and with a metallic content greater than 60% by mass, must be submitted for testing at the National Physical Laboratory, Teddington, UK.
1.2	[REDACTED]	All tests will be carried out at 20-25°C and by using test procedure ASTM E 111 as a basis for analysis.
1.3	[REDACTED]	Ten test samples of each material type must be supplied.
1.4	[REDACTED]	Flat specimens FTSB, FTSD or FTSE must be supplied. Drawings of the specimens are attached to this test procedure.
1.5	[REDACTED]	Data will normally be analysed using the tangent and secant moduli to calculate Young's modulus.
1.6	[REDACTED]	The tests will not normally be carried out to failure, only the early (linear) part of the stressstrain curve will be measured.
1.7	[REDACTED]	The modulus measurements will normally be made only from the first loading cycle unless there are problems in obtaining a linear part to the curve. In this case some pre-loading or repeat load cycling will be carried out.
1.8	[REDACTED]	Archimedes Principle will be used to assess the density of the samples.
1.9	[REDACTED]	The report for each materials type will normally include all relevant information, the stressstrain curves, Young's modulus values, density measurements and calculated specific modulus.
1.10	[REDACTED]	Specific modulus results will be quoted to the nearest 0.1GPa/gm/cm <sup>3</sup> . Any material found to be above 40GPa/gm/cm <sup>3</sup> (including total uncertainty) will be deemed not to comply with Article 2.6.
1.11	[REDACTED]	If a dispute arises the car component(s) in question will undergo quantitative chemical analysis according to UKAS standards.
1.12	[REDACTED]	The National Physical Laboratory will compare the component chemical analysis to that of the specimens previously submitted for specific modulus testing to ensure they are manufactured from the same material.

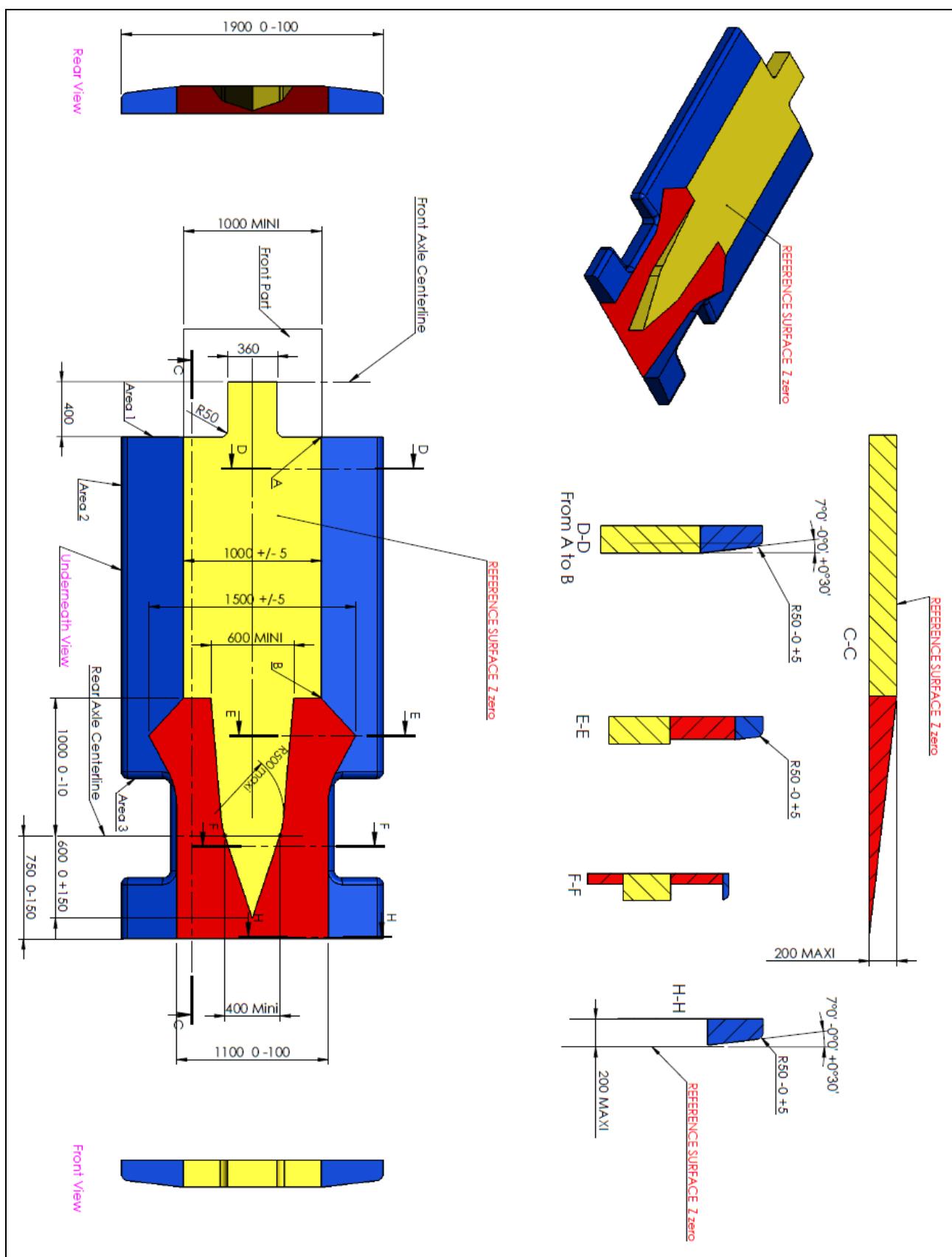
# Règlement LMP1 (2014)

## Annexe Homologation / Homologation Appendix

<b>1.1</b>	.....	<b>Homologation Form</b> The Manufacturer must pay the homologation fee. In case the homologation is denied, it will be notified in writing in reference to the current regulations.
<b>1.1.1</b>	.....	<b>For Hybrid Cars</b> The Homologation Form must contain one electrical drawing of all the essential power circuits of the electrical equipment of the car.
<b>1.1</b>	.....	This circuit drawing must show the generator(s), batteries, fuses, circuit breakers, power switchers, capacitors, motor-controller or chopper, traction motor(s), and junction cables.
<b>1.2</b>	.....	All components in the circuit drawing must be labelled with their detailed electrical specifications.
<b>1.3</b>	.....	"Tension" and "intensity" information must be made accessible for the FIA data logger.
<b>1.4</b>	.....	The measurement of this information must be made at the DC link of the MGUs' inverter and the necessary sensors must be pointed out in the drawing.
<b>1.5</b>	.....	A second drawing of the vehicle in plan view (from above) must show the location of these components within the vehicle.
<b>1.6</b>	.....	The Homologation Form must contain a contingency plan (rescue plan, disaster plan) for any incident involving the vehicle's ERS, such as battery or capacitor overheating or fire. The plan must dwell on the specific cell chemistry of the ERS.
<b>1.7</b>	.....	Competitors who want to develop and use such a system must inform the Homologation Group beforehand and provide all relevant information as to how it works, its use, the performance expected, the safety systems installed etc.
<b>1.8</b>	.....	The Homologation Group must be kept informed throughout the development of the system and the car. It may demand additional information and carry out any checks it deems necessary.
<b>1.9</b>	.....	

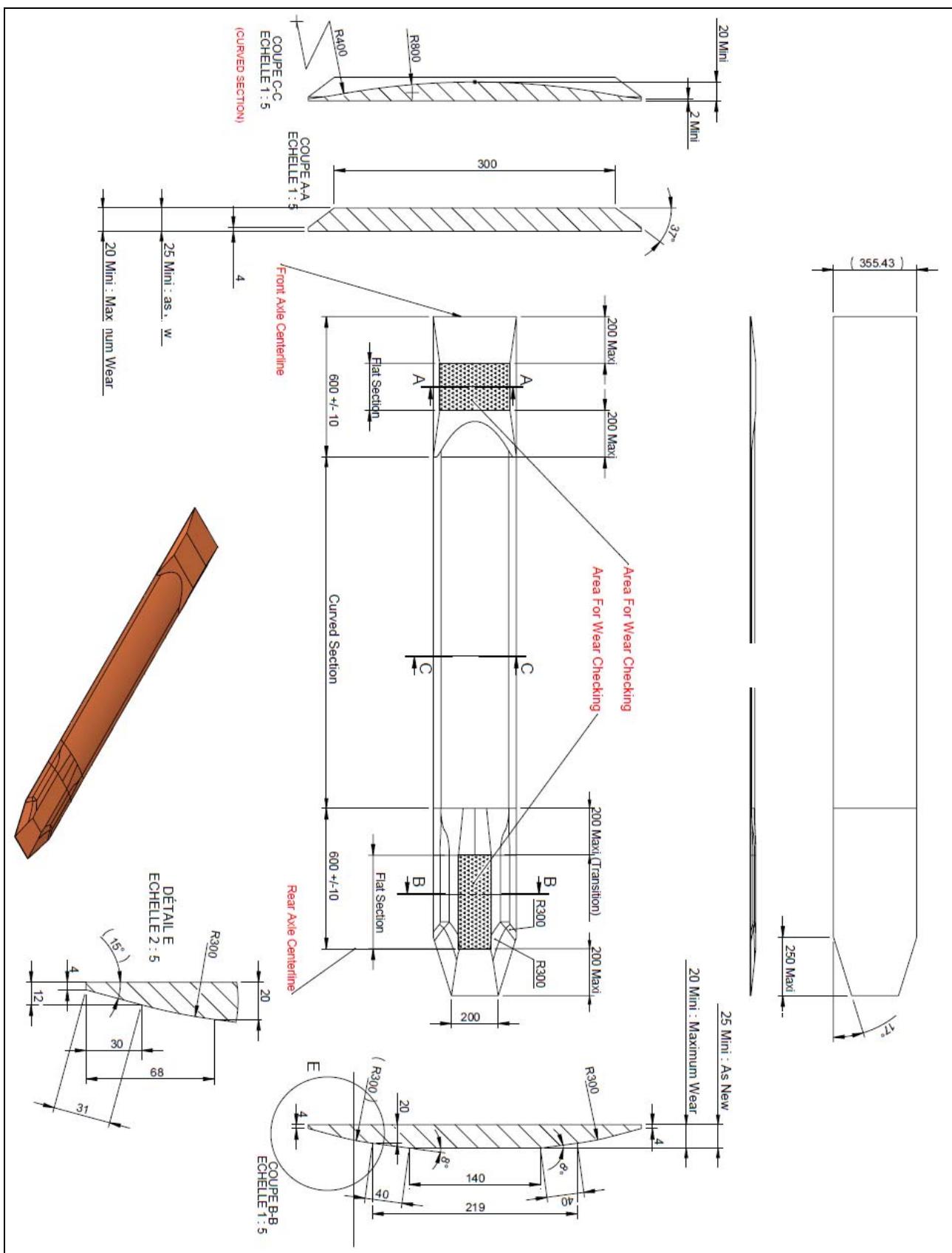
## Règlement LMP1 (2014)

## Dessin 1 / Drawing 1

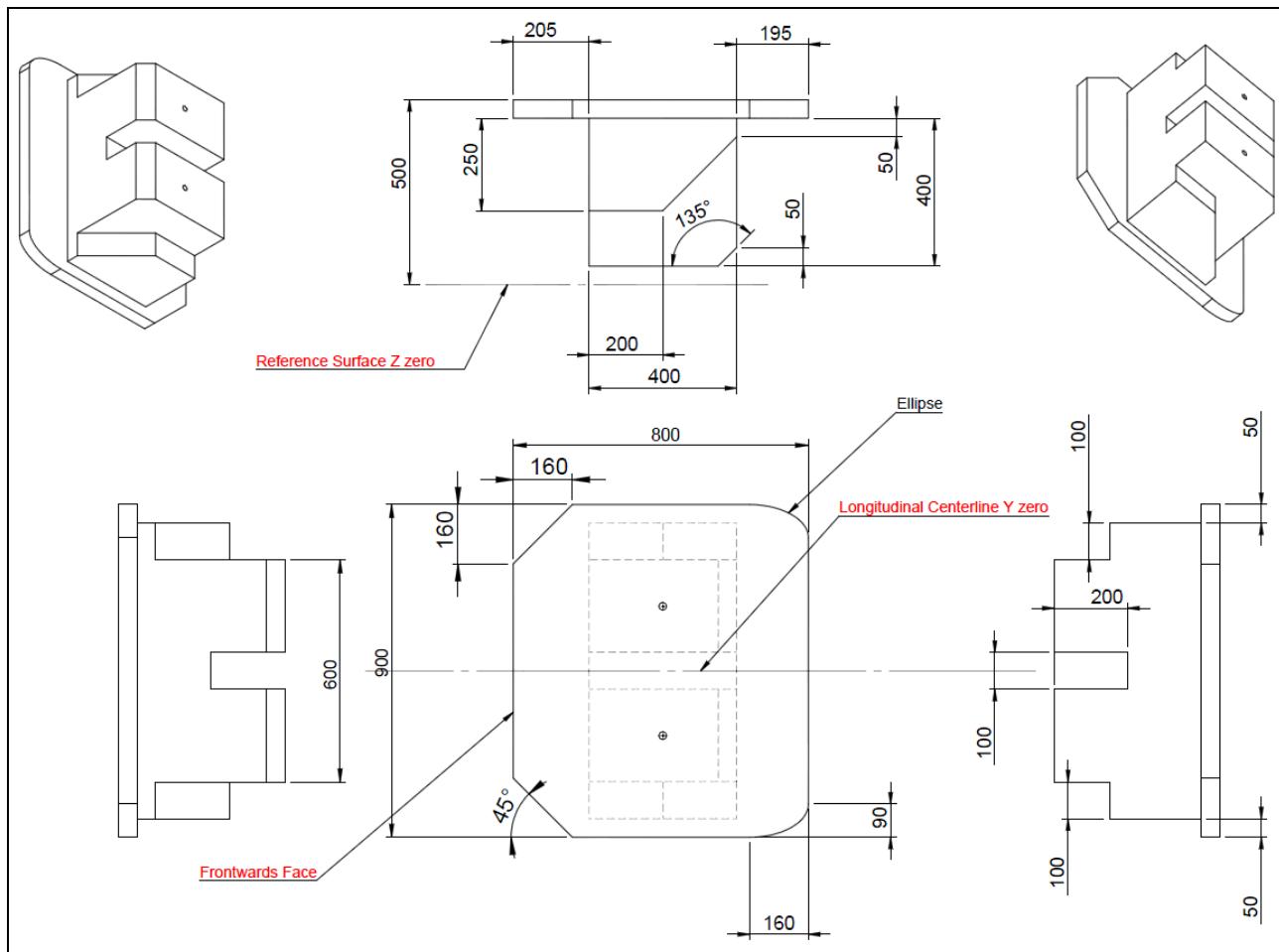


## Règlement LMP1 (2014)

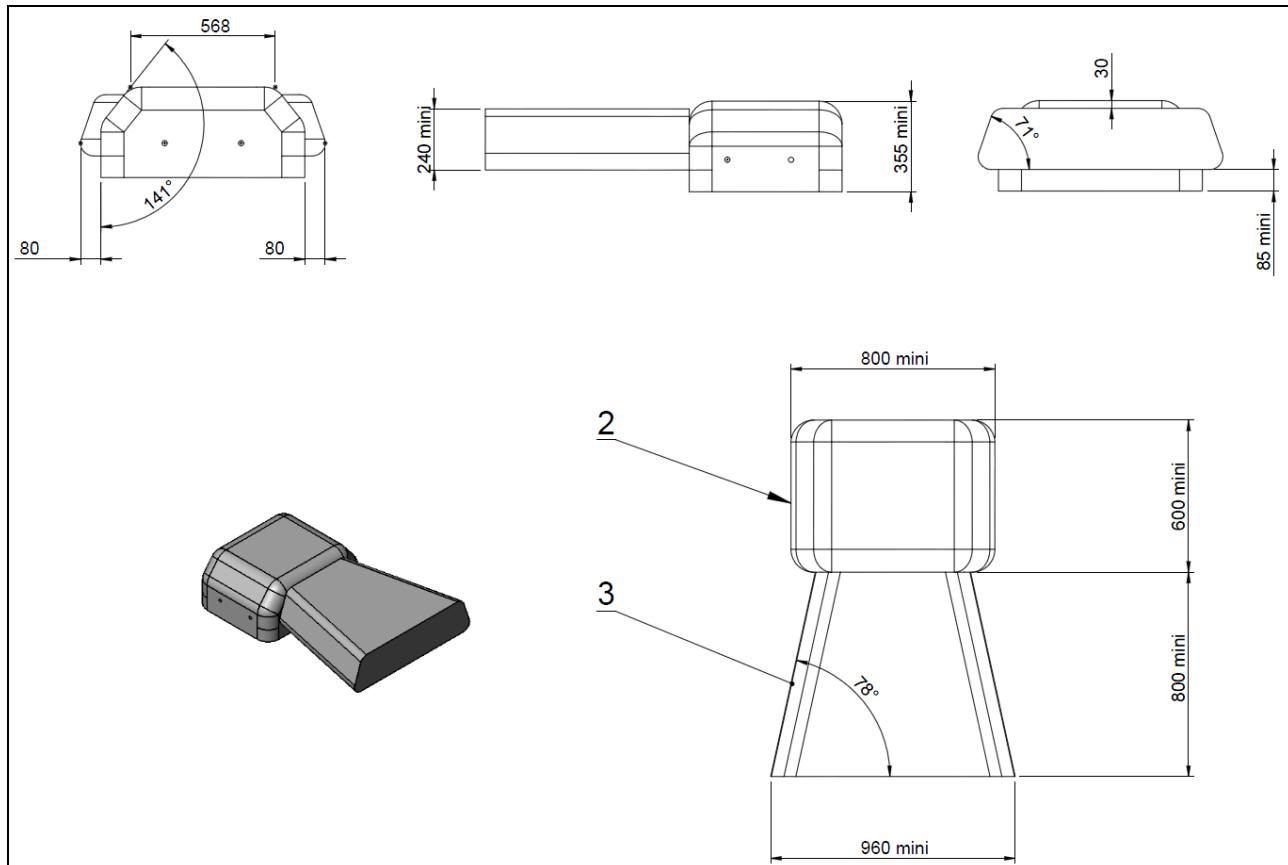
## Dessin 2 / Drawing 2



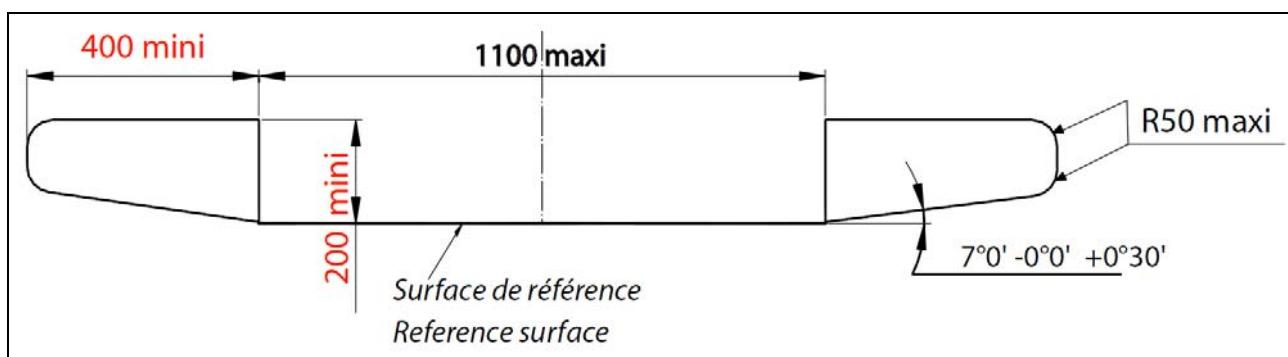
## Règlement LMP1 (2014)

Dessin 3 / Drawing 3  
Gabarit 1 / Template 1

**Règlement LMP1 (2014)**  
**Dessin 4 / Drawing 4**  
**Gabarits 2 & 3 / Templates 2 & 3**

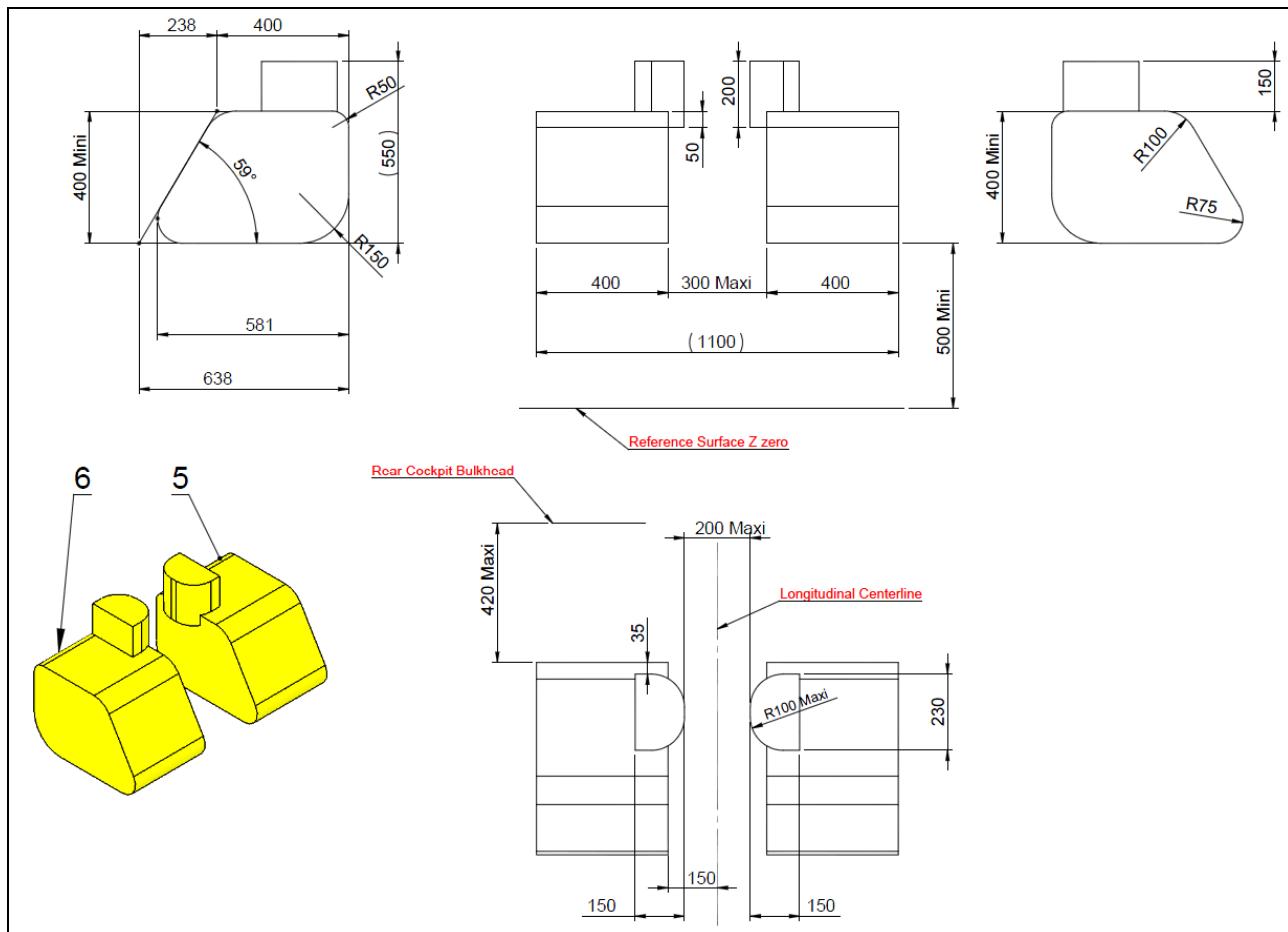


**Dessin 5 / Drawing 5**



## Règlement LMP1 (2014)

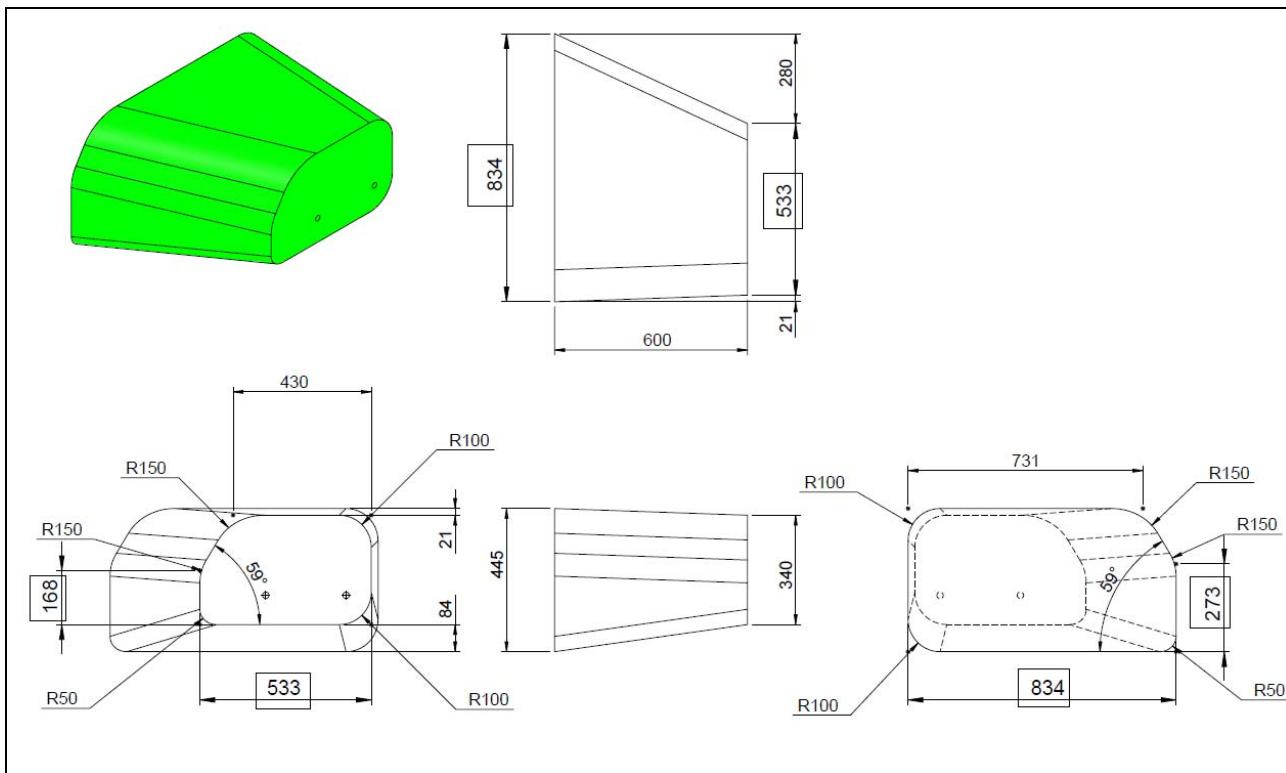
### Dessin 6 / Drawing 6 Gabarits 5 & 6 / Templates 5 & 6



## Règlement LMP1 (2014)

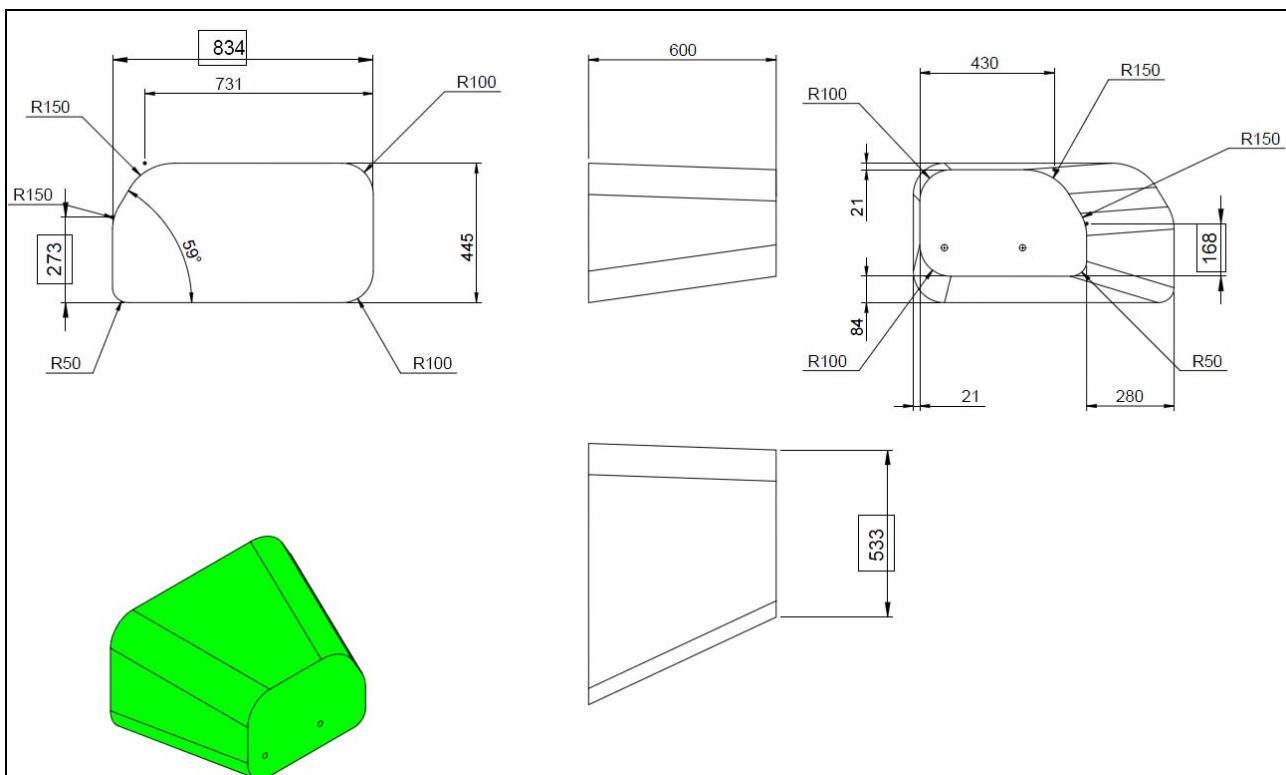
## Dessin 7 / Drawing 7

### **Gabarit 7 (Vision latérale Droite) / Template 7 (Lateral vision Right)**



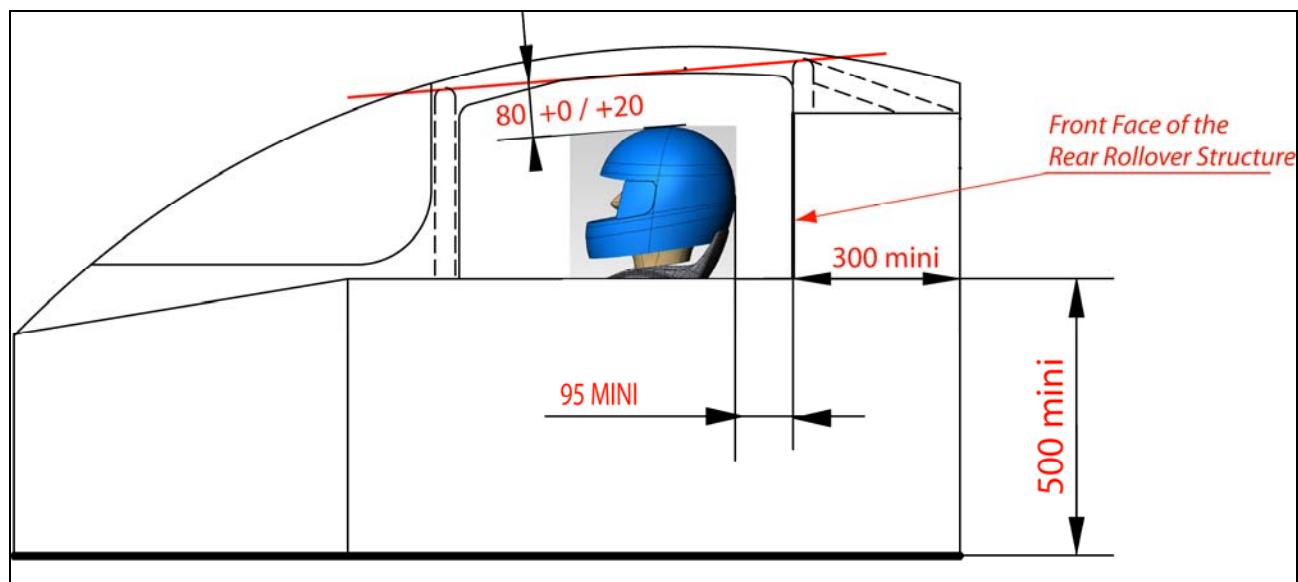
## Dessin 8 / Drawing 8

#### **Gabarit 8 (Vision latérale Gauche) / Template 8 (Lateral vision Left)**

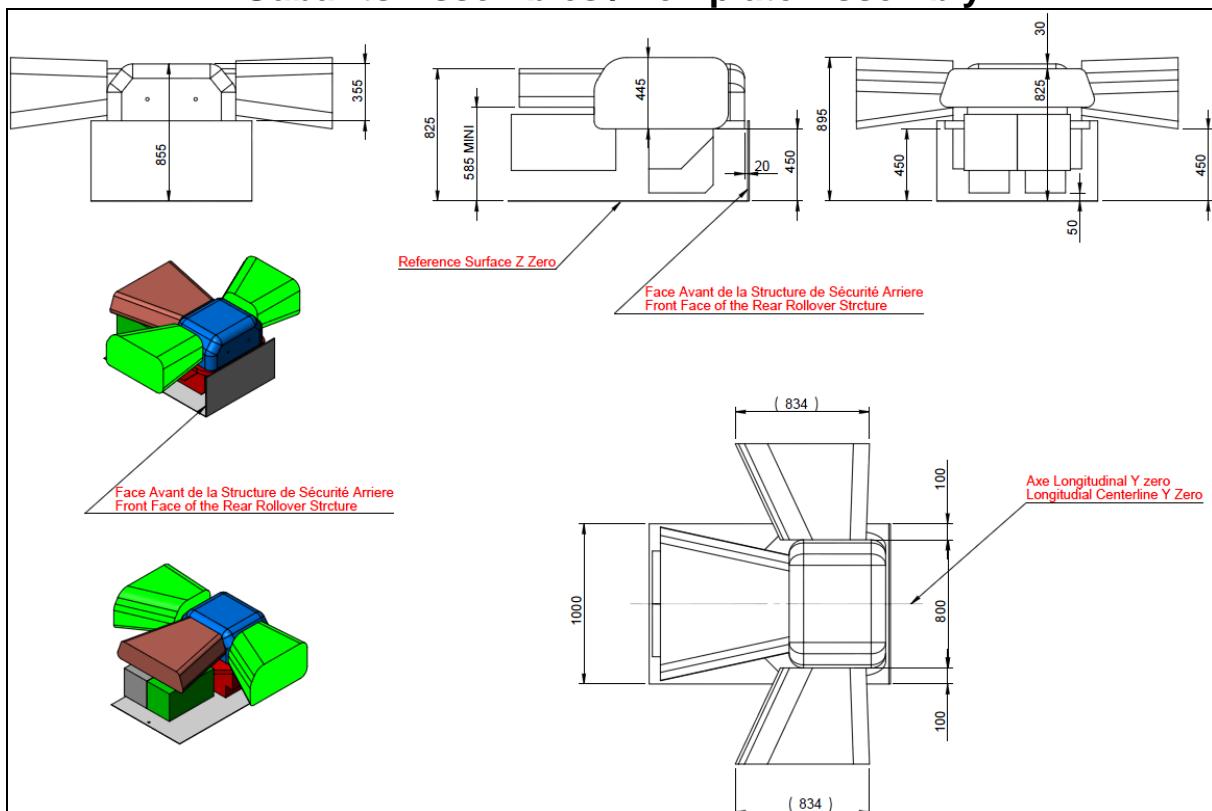


## Règlement LMP1 (2014)

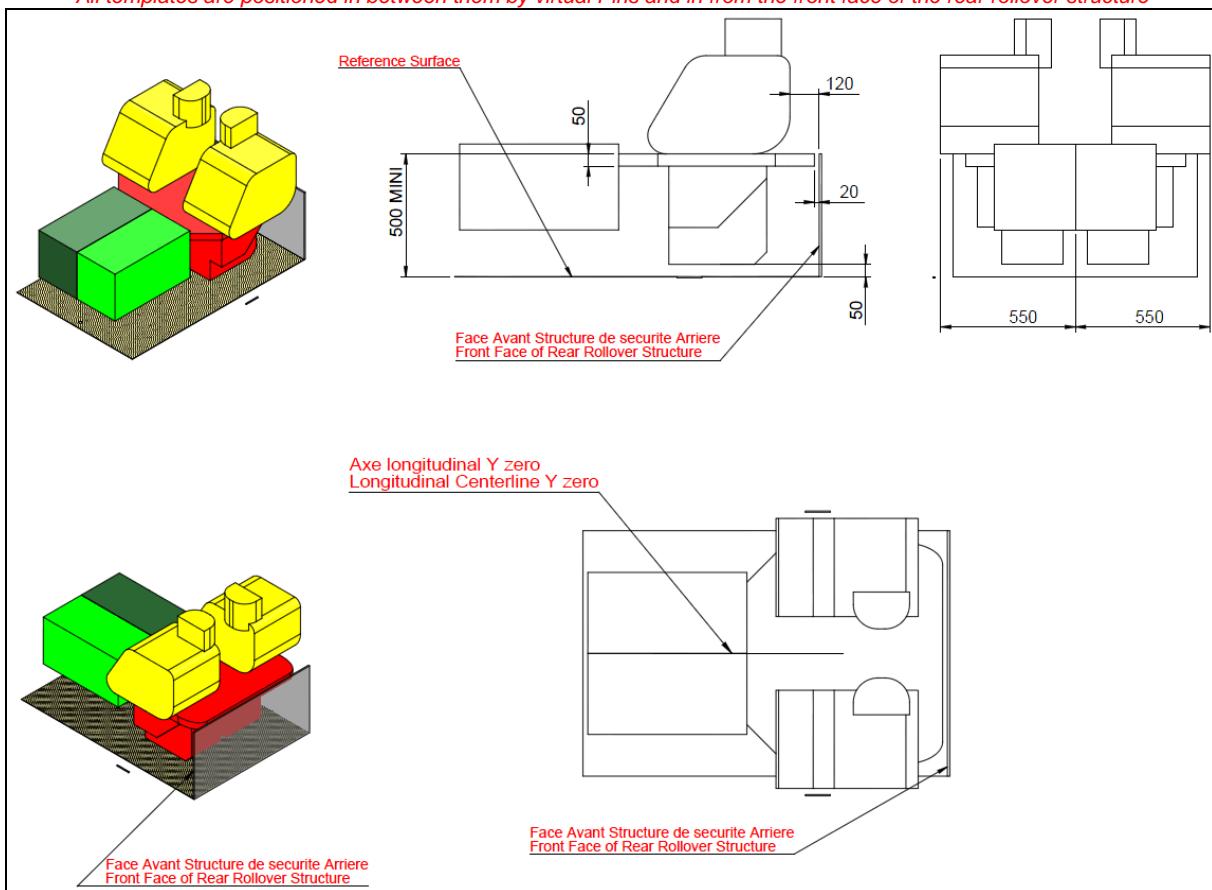
## Dessin 9 / Drawing 9



**Règlement LMP1 (2014)**  
**Dessin 10 / Drawing 10**  
**Gabarits Assemblés / Template Assembly**



Tous les gabarits sont positionnés entre eux par des broches Pin virtuelles et par rapport à la face avant de la structure anti-tonneau arrière  
All templates are positioned in between them by virtual Pins and in from the front face of the rear rollover structure



Tous les gabarits sont positionnés entre eux par des broches Pin virtuelles et par rapport à la face avant de la structure anti-tonneau arrière  
All templates are positioned in between them by virtual Pins and in from the front face of the rear rollover structure



## Specification for 2011 Forward Side Intrusion Panel

*FINAL VERSION 1.0*

### General

The panel shall be constructed from Torayca T1000G and Toyobo High Modulus Zylon (PBO) fibres, impregnated with a toughened, elevated cure temperature, epoxy resin system. If different resins are used for the T1000G and Zylon reinforced plies, they must be co-curable. The construction of the panel shall be quasi isotropic and shall avoid darts, joins or gaps in any ply, apart from those required to cover complex geometry, cut outs for wiring and side impact structures. Rebates shall be permitted in the outer three Zylon plies only, for the attachment of external bodywork. Any joins required in each  $\pm 45$  degree ply, to cater for a finite material roll width, shall overlap by at least 10mm and be staggered through the laminate, to avoid super-imposing. The panel must be cured to the manufacturer's recommended cure cycle. The panel will be bonded to the chassis over the entire surface area with the prescribed film or paste adhesive.

Last sentence applicable only if panel bonded on survival cell

### Zylon HM – 300gsm

Minimum average weight [285]gsm, 6K fibres per tow, in a 2 X 2 twill weave style, impregnated with an epoxy resin.

### T1000G – 280gsm

Minimum average weight [269]gsm, 12K fibres per tow, 2 X 2 twill weave or 5 harness satin weave, impregnated with an epoxy resin.

### Matrix System

MTM49-3 or Cycom 2020 epoxy resin. Alternatively, it is permissible to replace the approved resin system with the primary matrix system used for the homologated side intrusion panel.

### Adhesive (to chassis)

Film adhesive 150gsm 3M AF163-2 or paste adhesive 3M 9323 B/A

### Stacking Sequence (0 degree represents longitudinal axis of the chassis)

#### *Outer surface*

1 ply T1000G (0/90)

7 plies Zylon ( $\pm 45$ , 0/90,  $\pm 45$ , 0/90,  $\pm 45$ , 0/90,  $\pm 45$ )

1 ply T1000G (0/90)

#### *Inner surface*

19/06/2012

Thickness

The minimum thickness of the cured panel, excluding the adhesive, shall be [3.0]mm.

Area Weight

The minimum area weight of the cured panel, excluding the adhesive, shall be [8700]gsm<sup>▲</sup>

Voids

The panel shall be essentially void free.

Examples of Compliant Materials

1. Supplied by Cytec

Zylon HM-300gsm/2x2 twill with Cycom2020 epoxy resin (NOM 42% by weight)

T1000G-12K 280gsm/2x2twill or 5 harness weave with Cycom2020 epoxy resin (NOM 42% by weight)

2. Supplied by ACG

Zylon HM-300gsm/2x2 twill with MTM49-3 epoxy resin (NOM 43% by weight)

T1000G-12K 280gsm/2x2twill or 5 harness weave with MTM49-3 epoxy resin (NOM 40% by weight)

Andrew Mellor 4 January 2011

19/06/2012