

Appendix B – Roll Cage Construction (Light)

The purpose of this document is to offer a light and complete presentation of the appendix B by NASA Rally Sport. The other goals are to ease; the understanding of the rules, the making of the roll cages to the new competitors and the inspection of the existing roll cages.

If any contradiction between this document and the original NASA Rally Sport document occurs, the last one is considered as right. If there is any information missing, please refer to the NASA Rally Sport Appendix B document.

The figures of this document come from the NASA Rally Sport Appendix B document. The French translation is written with the help of the Appendix J – Article 253 (24/04/2018) published by the FIA.

Part 2 Roll Cage General Requirements

Part 2.1 Main Roll Cage and Backstays

Assuming the car weight is under 2650 lbs, the size of the tubing use for the main roll cage structure and backstays must be 1.5" x 0.120" (Part 4.6)

The main roll cage structure must be made like one of the four following configurations:

- 253-1 – 1 main roll bar, 1 front roll bar, 2 longitudinal members and 2 backstays
- 253-2 – 2 lateral roll bars, 2 transverse members and 2 backstays
- 253-3 – 1 main roll bar, 2 lateral half roll bars, 1 transverse member and 2 backstays
- MRC-4 – 1 main roll bar, 1 halo hoop, 2 front down bars and 2 backstays

Annexe B – Construction de la cage de retournement (allégé)

Le but de ce document est d'offrir une version allégée et complète de l'appendice B par la NASA Rally Sport. Les autres buts sont de faciliter; la compréhension des règlements, la fabrication des cages de retournement pour les nouveaux compétiteurs et l'inspection des cages existantes.

Dans l'éventualité d'une contradiction entre ce document et celui distribué par NASA Rally Sport, ce dernier est considéré comme véridique. Si quelconque information est manquante, s'il vous plait référer à l'Appendix B du NASA Rally Sport.

Les figures retrouvées dans ce document proviennent de l'Appendix B du NASA Rally Sport. La traduction française est écrite avec l'aide de l'Annexe J – Article 253 (24/04/2018) publié par la FIA.

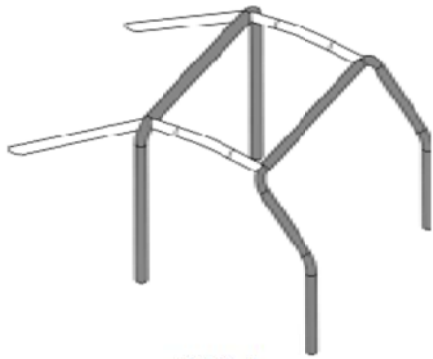
Partie 2 Requis généraux de la cage de retournement

Partie 2.1 Arceaux Principaux et Jambes arrière

Considérant que le véhicule possède une masse inférieure à 2650 lbs, la dimension des tubes utilisés pour la fabrication des arceaux principaux et des jambes de force arrière doit être de 1.5" x 0.120". (Partie 4.6)

La cage de retournement doit être composée de l'une des quatre configurations suivantes :

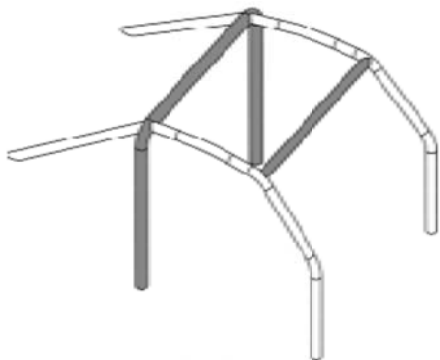
- 253-1 – 1 arceau principal, 1 arceau avant, 2 entretoises longitudinales et 2 jambes de force arrière
- 253-2 – 2 arceaux latéraux, 2 entretoises transversales, 2 jambes de force arrière
- 253-3 – 1 arceau principal, 2 demi-arceaux latéraux, 1 entretoise transversale et 2 jambes de force arrière
- MRC-4 – 1 arceau principal, 1 halo supérieur, 2 demi-arceaux avant et 2 jambes de force arrière



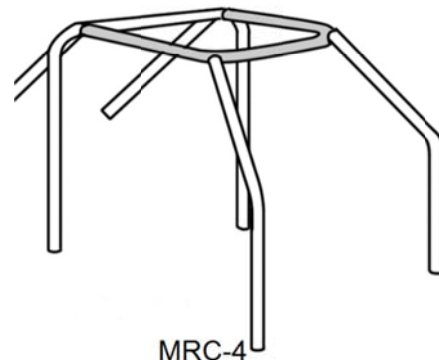
253-1



253-2



253-3



MRC-4

Notes:

- The backstays must be attached near the outer bends, must be straight and be at least 30° according to a vertical plane.
- The roll bars must be made of one continuous cold-bended tube.
- The front portion of the cage must be vertical from the base of the windshield to the floor.
- All vertical members should be as straight as possible.

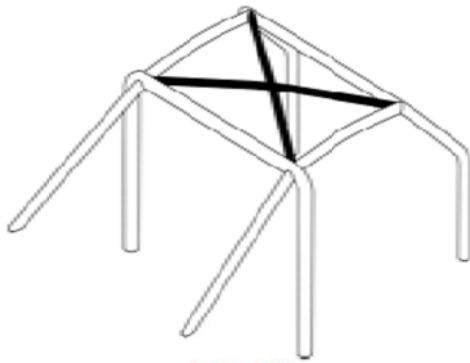
Notes :

- Les jambes de force arrière doivent être reliées le plus près possible des plis extérieur, être rectilignes et former un angle d'au moins 30° avec la verticale.
- Les arceaux doivent être fabriqués d'un tube cintré à froid continu (sans joints).
- La partie avant de la cage doit être verticale de la base du pare-brise jusqu'au plancher.
- Tout les membres verticaux doivent être aussi rectilignes que possible.

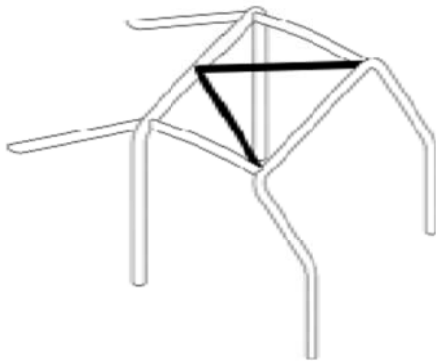
Part 2.2 Roof Bars

Tubes used for this part of the roll cage must be 1.5" x 0.120" in dimension.

The 4 possible configurations are as following:



253-12



253-14

Notes:

- 253-14 - Must be used with 253-22 Backstays configuration (see part 2.3).
- RB-4 - Requires a total of 2 gussets in the blue locations on the diagram (see Part 4.2 for gusset construction).

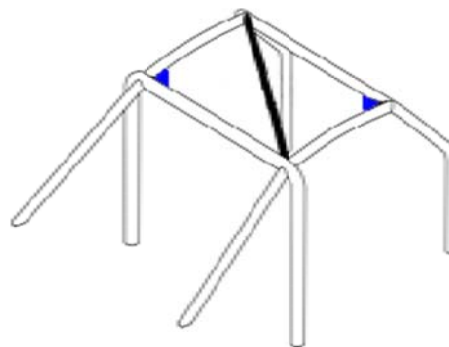
Partie 2.2 Renforts de toit

Les tubes utilisés pour cette section de la cage de retournement doivent être de dimension 1.5" x 0.120".

Les 4 configurations possibles pour les renforts de toit sont les suivantes :



253-13



RB-4

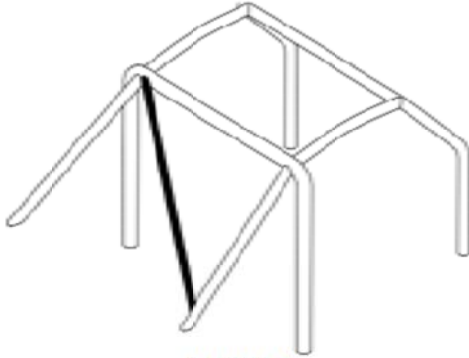
Notes :

- 253-14 - Doit être jumelée avec la configuration des jambes arrière 253-22 (voir section 2.3)
- RB-4 - Nécessite 2 goussets placés aux marques en bleu sur le diagramme (voir Partie 4.2 pour la fabrication des goussets)

Part 2.3 Backstays Diagonals

Tubes used for this section must be 1.5" x 0.095" in dimension.

Three configurations are possible:

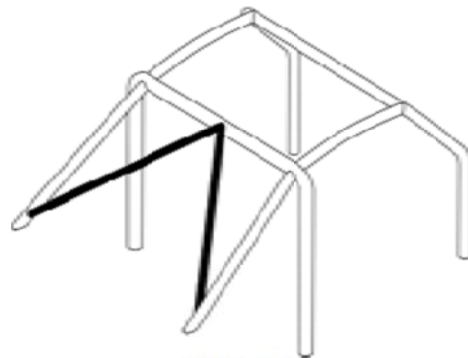


253-20

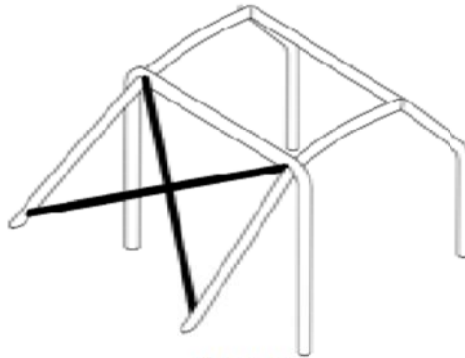
Partie 2.3 Jambes arrière diagonales

Les tubes utilisés pour cette partie doivent de dimension 1.5" x 0.095".

Trois configurations sont possibles :



253-22



253-21

Notes:

- For each configuration, the lower end junction between the diagonal backstays and the main backstays must be within 4" of the main backstays junction with the car.
- 253-20 and 253-21 - Upper end junctions must be within 4" of the junction between the main backstays and the main roll bars.
- 253-21 - One of the diagonal must be made of a continuous tube and the center junction must be gusseted on two opposite sides.
- 253-22 - Must be used with 253-14 roof bars configuration (see part 2.2)

Notes :

- Pour chacune des configurations, la jonction inférieure entre les jambes diagonales et les jambes arrière doit être à une distance inférieure à 4" de la jonction entre le véhicule et les jambes arrières.
- 253-20 et 253-21 - Les jonctions supérieures doivent être à une distance inférieure à 4" de la jonction entre les jambes arrières et les arceaux principaux.
- 253-21 - Une des diagonale doit être continue et le croisement doit être supporté par deux goussets opposés l'un à l'autre.
- 253-22 - Doit être utilisé en combinaison avec les renforts de toit 253-14 (voir partie 2.2).

Part 2.4 Main Hoop Diagonal Members

Partie 2.4 Membres diagonaux de

l'arceau principal

Tubes for the main hoop diagonal members should be made of 1.5" x 0.095".

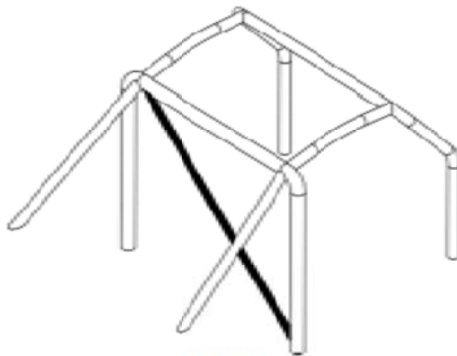
Les tubes pour les membre diagonaux de l'arceau principal devraient être de dimension 1.5" x 0.095".

For the two first configurations (253-5 and 253-6), a horizontal bar must be added.

Pour les configuration 253-5 et 253-6, un élément horizontal doit être ajouté.

Three configurations are possible:

Trois configurations sont possibles :



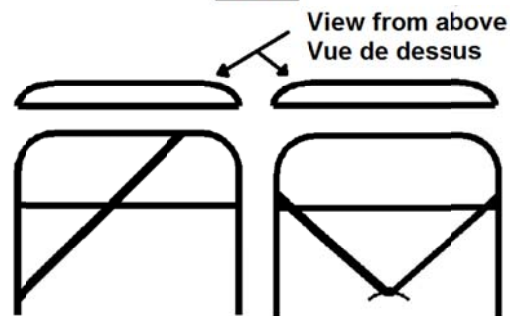
253-5



253-6



253-7



View from above
Vue de dessus

253-5

253-6

Horizontal Bar Options

Notes:

- The vertical/diagonal members must be as straight as possible. The horizontal bar can be curve.
- The upper junction with the the main roll bar must be within 4" of the backstays upper junction.
- 253-6 - The two members must be attached to each other and to the same reinforcement plate (see section 4.1 for reinforcement plates).
- 253-7 - One of the member must be continuous and the center junction must be gusseted on two opposite sides.

Notes :

- Les membres verticaux/diagonaux doivent être le plus droit que possible. Le tube horizontal peut être courbe.
- La jonction avec l'arceau principal doit être à moins de 4" de la jonction entre les jambes arrière et l'arceau principal.
- 253-6 - Les deux membres doivent être attachés entre eux et être fixé sur la même plaque de renforcement (voir partie 4.1 pour les plaques de renforcement)
- 253-7 - Un des membre doit être continu et la jonction centrale doit être goussetée sur deux côtés opposés.

Part 2.5 Sill Bars

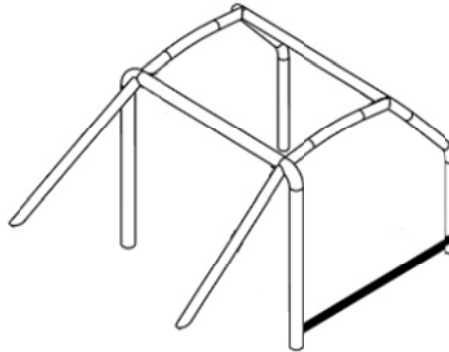
Partie 2.5 Renfort de seuil

Tubes for the sill bars should be made of 1.5" x 0.095".

Only one configuration is possible:

Les tubes pour les renforts de seuil devraient être de dimension 1.5" x 0.095".

Une seule configuration est possible :



Sill Bar

5.5

Notes:

- No more than 4" between the bottom of the sill bar and the door sill.
- Must be as straight as possible, if bends are necessary to safely clear the seats and occupants, they must be completed within 6" from front or rear vertical members.

Notes :

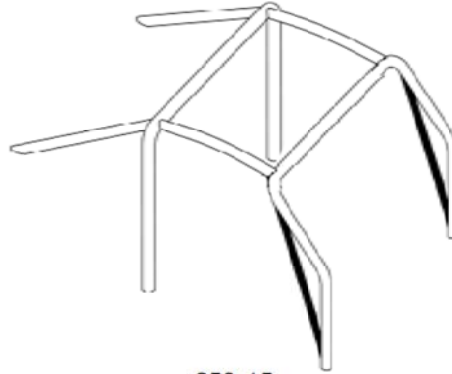
- La distance entre le dessous du tube de seuil et le seuil de porte doit être inférieure à 4".
- Le tube doit être aussi droit que possible, s'il doit être plié pour contourner les bancs et les occupants à des fins de sécurité, les plis doivent finir à moins de 6" du joint avec les arceaux avant et arrière.

Tubes for the A-pillar reinforcement should be made of 1.5'' x 0.095''.

Only one configuration is possible:

Les tubes pour les renforts du pillier A devraient être de dimension 1.5'' x 0.095''.

Une seule configuration est possible :



253-15

Notes:

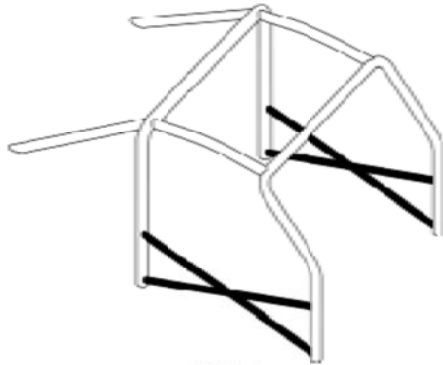
- This reinforcement may be bent to a maximum of 20° but must remain straight from a side view.
- Distance between A-pillar reinforcement junction with the main roll cage and the upper front main roll cage members junction must be less than 4''.

Notes :

- Ce renfort peut être plié jusqu'à un maximum de 20° mais doit rester droit dans une vue de côté.
- La distance entre le joint supérieur du renfort avec la cage principale et le joint supérieur avant des membres de la cage principale doit être inférieur à 4''.

Tubes used for this section must be 1.5" x 0.095" in dimension.

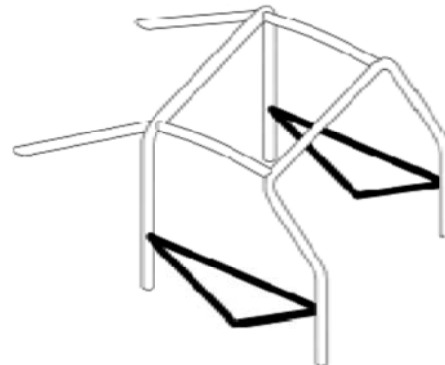
Three configurations are possible:



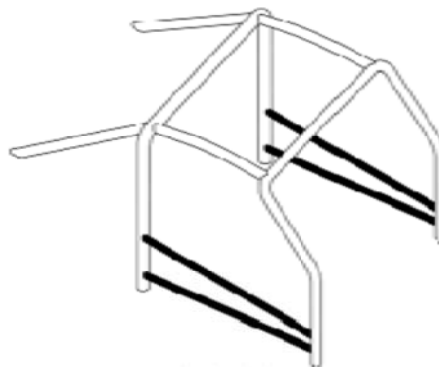
253-9

Les tubes utilisés pour cette partie doivent de dimension 1.5" x 0.095".

Trois configurations sont possibles :



253-10



253-11

Notes:

- The tubes must be as straight as possible, if bends are necessary to safely clear the seats and occupants, they must be completed within 6" from front or rear vertical members.
- The height of the door bars, measured at the door opening, must be at maximum half the height of the door opening.
- 253-9 – At least one of the two tubes must be continuous. The lower fixation of the two tubes should be as close as possible from the sill bar junction with the main roll cage.
- 253-10 – The "V" bar must be from a continuous tube and the upper connection of the "V" bar must be at the joint of the upper bar with the main roll cage.
- 253-11 – The sill bar may be considered as the lower member of this configuration.

Part 3 Optional reinforcement

Notes :

- Les tubes doivent être aussi droit que possible, s'ils doivent être pliés pour contourner les bancs et les occupants à des fins de sécurité, les plis doivent finir à moins de 6" du joint avec les membre verticaux.
- La hauteur des renforts de porte, mesurés aux limites de la portière, doivent au maximum être à la moitié de la hauteur de la portière.
- 253-9 – Au moins un des deux tubes doit être continu. La fixation du bas doit être le plus près possible du joint entre le renfort de seuil et les arceaux principaux.
- 253-10 – Le membre en « V » doit être fait d'un tube continu. Sa connection doit coïncider avec le joint entre le membre horizontal et les arceaux principaux.
- 251-11 – Le renfort de seuil peut être considéré comme le membre inférieur.

Partie 3 Renfort optionnels

Part 3.1 Optional Reinforcing members

The following reinforcement is strongly recommended.

Partie 3.1 Renforts optionnels

Le renfort suivant est fortement recommandé.



253-31

Notes:

- The member must not be more than half way along the members which it is attached to.

Part 3.2 to 3.4 Supplementary Allowable Reinforcements

- 3.2 – The roll cage may be welded to the body at any point.
- 3.3 – Extension of the roll cage to the front strut is allowed.
- 3.4 – Reinforcement of the rear trunk floor is allowed.

Notes :

- Le renfort ne doit pas dépasser la moitié des membres auquel il est fixé.

Partie 3.2 à 3.4 Renforts supplémentaires possibles

- 3.2 – La cage peut être soudée au véhicule à tout endroit.
- 3.3 – L'allongement de la géométrie de la cage jusqu'aux fixations de suspension avant est permis.
- 3.4 – Le renfort du plancher de la zone arrière du véhicule est permis.

Part 4 Detailed construction

Partie 4 Spécifications détaillées

Specifications

Part 4.1 Mounting of Roll cages to the body shell

Connection to the body can be done by welding, bolting or double through plating. All ways require reinforcement plates

Part 4.1.1 Welded Connections

Roll cage tubing must be welded directly to a reinforcement plate as express by Part 4.1.3.

Part 4.1.3 Reinforcement Plate

Reinforcement plates must be:

- At least 0.125" thick,
- A minimum of 12 square inches,
- A maximum of 100 square inches,
- A minimum side length of 2.5",
- A maximum side length of 12".

The plate must be weld to the body shell.

Part 4.1.2 Bolted Connections

Bolted connections require:

- A mounting foot at least 0.125" thick and minimum dimension of 3" by 4",
- At least 3 bolts; at least M10 or 3/8" in dimension and at least ISO Standard 8.8, Metric Standard 10.9, SAE grade 5 or SAE grade 8,
- Fasteners must be self locking or fitted with double nuts.
- The mounting foot must be bolted to a reinforcement plate that must be at least 0.120" thick, be at least 18 square inches in area and be welded to the body shell,

Examples of bolted connection can be found in section 8.3.2.6 of appendix J of the FIA rules.

Part 4.1.4 Double Through Plating

Double through plating is allowed. A reinforcement plate is necessary on both side of the shell. The tube must be welded on both reinforcement plates and be capped by welding.

de fabrication

Partie 4.1 Fixation de la cage de retournement au véhicule

La jonction entre la cage et le véhicule peut être soudée, boulonnée ou soudée avec une traverse. Les trois méthodes requiert une plaque de renforcement

Partie 4.1.1 Connexions soudées

Les tubes de la cage doivent être soudés directement à une plaque de renforcement tel que présenté à la Partie 4.1.3

Partie 4.1.3 Plaque de renforcement

Les plaques de renforcement doivent avoir :

- 0.125" d'épaisseur minimum,
- Un minimum de 12 pouces carrés,
- Un maximum de 100 pouces carrés,
- Une longueur de côté minimale de 2.5",
- Une longueur de côté maximale de 12".

La plaque doit être soudée à la coque du véhicule.

Partie 4.1.2 Connexions boulonnées

Les connexions boulonnées exigent :

- Un pied d'ancrage d'au moins 0.125" d'épaisseur et de dimension minimale de 3" par 4",
- Un minimum de 3 boulons; de dimension minimale M10 ou 3/8" et correspondant au standard ISO 8.8, au standard métrique 10.9, au grade SAE 5 ou au grade SAE 8,
- Les écrous doivent être autobloquant ou doublés.
- Le pied d'ancrage doit être fixé à une plaque de renforcement qui doit avoir au moins 0.120" d'épaisseur, avoir au moins 18 pouces carrés et être soudé à la coque du véhicule.

Des exemples de connexions boulonnées se retrouvent à la section 8.3.2.6 de l'appendice J de la FIA

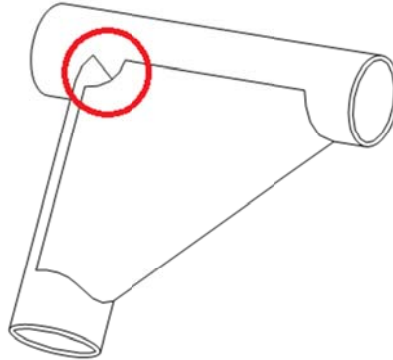
Partie 4.1.4 Soudage en double traversée

Soudage en double traversée est permis. Une plaque de renforcement doit être présente de chaque côté de la coque du véhicule. Le tube doit être soudé à chaque des plaques de renforcement et être capsuler par soudage.

Part 4.2 Gusset Construction

Three configurations are allowable for gusseting. The first one is shown in figure 253-34.

If the gusset hides a part of the weld at the junction of the two tubes being reinforced, a corner must be cut (red circle in figure 253-34) to allow weld inspection.



253-34

Configurations:

- U-shape (taco)(figure 253-34); minimum thickness of 0.040", minimum length of the unwelded side is three times the diameter of the larger tube.
- Round tubing; minimum length of the tube is three times the diameter of the larger tube, 1" minimum diameter, 0.083" minimum wall thickness and maximum diameter equals to the diameter of the smaller tube.
- One or two plates; total plate thickness must match the total thickness of the tubes being reinforced, minimum length of the unwelded side is three times the diameter of the larger tube.

Part 4.4 Guidance on Welding

Welds must be of the highest possible quality with full penetration. It is recommended to use a gas-shielded welding process. The welds must be continuous around the whole perimeter of the tubes at each joint.

Visual evidence of poor weld quality is enough for rejection.

Part 4.5 Cage Tubing Material Requirements

Partie 4.2 Fabrication des goussets

Trois configurations sont possibles pour les goussets. La première est présentée à la figure 253-34.

Si le gousset cache la soudure au joint des deux tubes renforcés, un coin doit être coupé (cercle rouge sur la figure 253-34) pour permettre l'inspection de la soudure.

Configurations :

- Forme en U (taco)(figure 253-34); épaisseur minimale de 0.040", longueur minimale du côté non soudé est de trois fois le diamètre du tube le plus large.
- Tube rond; Longueur minimale du tube est de trois fois le diamètre du tube le plus large, diamètre minimal de 1", épaisseur minimale de 0.083" et diamètre maximal correspondant au diamètre du plus petit tube.
- Une ou deux plaques; l'épaisseur totale des plaques doit correspondre à l'épaisseur totale des tubes renforcés, longueur minimal du côté non soudé est trois fois le diamètre du tube le plus large

Partie 4.4 Conseil sur le soudage

Les soudures doivent être de la plus grande qualité possible avec une pénétration complète. L'usage d'un procédé de soudure avec un gaz inerte est recommandé. Les soudures doivent être continue autour du périmètre complet des tubes de chaque joint.

Une indication visuelle d'une soudure de faible qualité est suffisant pour rejeter la cage.

Partie 4.5 Exigences matérielles des tubes

de la cage

All new cages must be made of unalloyed steel tubing; 0.3% maximum carbon, 1% maximum manganese and 0.5% maximum of other additives.

Furthermore, tubes must be made by cold drawn seamless process or drawn over mandrel process.

Part 5 Protective Padding

Part 5.1 Required Padding

Padding is required where occupants helmets could come into contact with the safety cage.

Padding must also comply with FIA specification 8857-2001, type A or B, or with SFI specification 45.1.

Toutes les nouvelles cages doivent être fabriquées de tubes d'acier non allié avec; une teneur en carbone maximale de 0.3%, une teneur en manganèse maximale de 1% et une teneur en éléments autres inférieure à 0.5%.

De plus, les tubes doivent être mis en forme par un procédé d'extrusion à froid ou un procédé d'extrusion avec mandrin.

Partie 5 Garniture protectrice

Partie 5.1 Garniture obligatoire

La garniture est nécessaire où les casques des occupants peuvent entrer en contact avec la cage de sécurité.

Les garnitures doivent également se conformer avec la spécification FIA 8857-2001, type A ou B, ou avec la spécification SFI 45.1.