

**ASD**

Alu Soudure Diffusion

Route de Neuville

08460 LALOBBE

( 33 (0)3.24.59.41.91

Fax 33 (0)3.24.59.01.97

EDITE LE : 25/02/2016

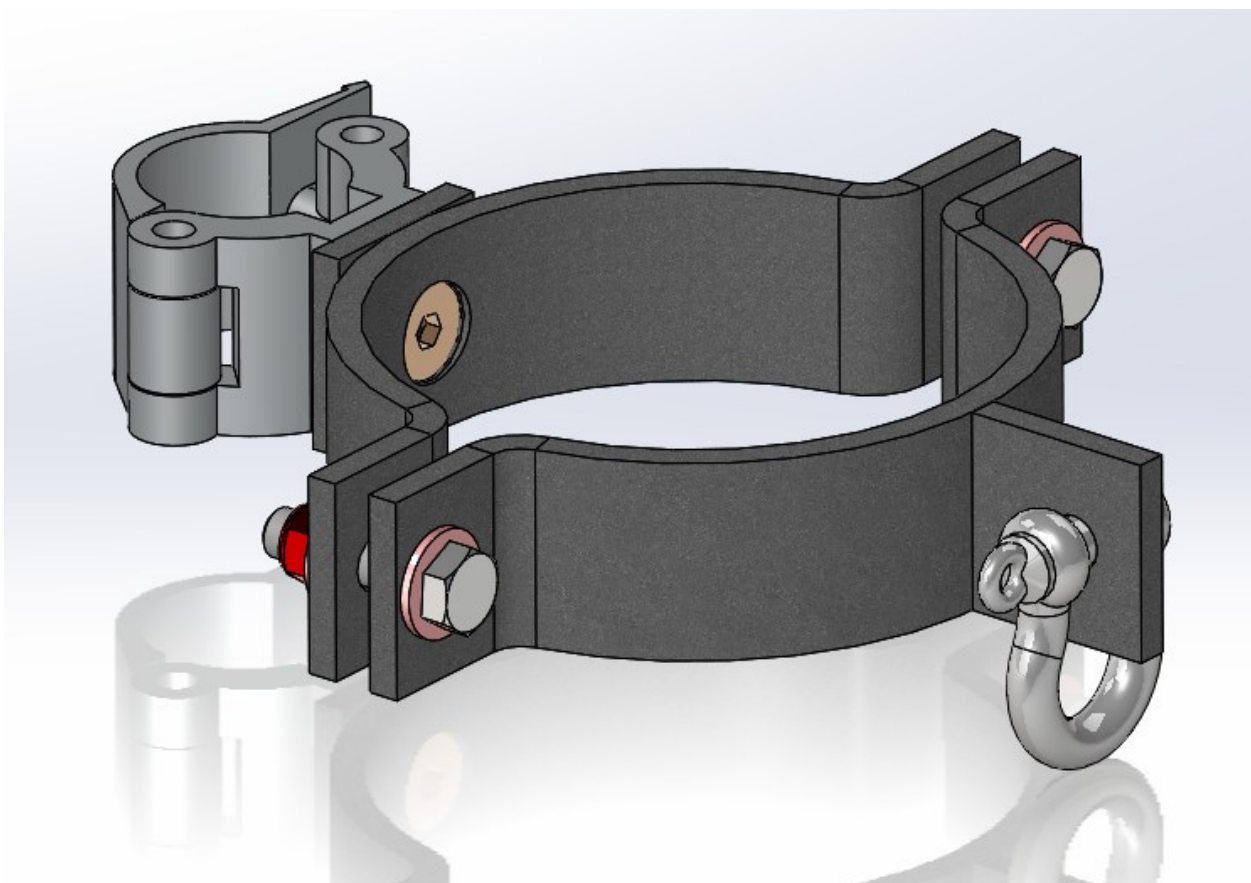
**Réf. : 01316-NC1 COLLIER 150daN****Affaire N° 01316****Nom : S.C****Date : 25/02/16****Feuille : 1/17****Indice :****Date :****Nom : S.C****NOTE DE CALCULS**Sommaire :

1	Vue d'ensemble .....	2
2	Hypothèses de calculs .....	3
3	Etude de la ½ bride avant rep.002 .....	4
	3.1 Informations sur le modèle .....	4
	3.2 Propriétés de l'étude .....	5
	3.3 Unités .....	5
	3.4 Propriétés du matériau .....	6
	3.5 Actions extérieures .....	7
	3.6 Informations sur le contact .....	8
4	Informations sur le maillage .....	9
	4.1 Informations sur le maillage - Détails .....	9
	4.2 Forces résultantes .....	10
	4.2.1 Forces de réaction .....	10
	4.2.2 Moments de réaction .....	10
	4.3 Résultats de l'étude .....	11
5	Contrôle des soudures de la bride avant .....	14
6	Contrôle des vis de fixation des ½ brides : .....	14
7	Contrôle de la tenue de la vis de fixation arrière .....	14
8	Conclusion : .....	15
9	Annexe 1 : Plan du collier .....	16
10	Annexe 2 : certificat bride Doughty .....	17

## NOTE DE CALCULS (suite)

01316-NC1 COLLIER 150daN

### 1 Vue d'ensemble



Affaire N° 01316	Nom : S.C	Date : 07/11/13	Feuille : 3/17
<b>NOTE DE CALCULS (suite)</b>			
<b>01316-NC1 COLLIER 150daN</b>			

## **2 Hypothèses de calculs**

Etude d'un collier de suspension composé de deux demi-bridés.

Fabrication suivant plan Asd ref:01316-0E1 du 19/02/16. (Repris en Annexe1)

CMU=150daN

Coefficient de pondération de charge =1.75

Aucune autre charge d'exploitation supplémentaire.

De par la section identique et symétrique du plat cintré rep 001 et 002, nous engloberons et n'étudierons la résistance le plus défavorable du rep 002.

Serrage des vis rep.007, juste en contact avec le tube support diamètre 155 sous l'effet d'aucunes charges.

Manille lyre réf 224-2-12 de l'Etoile d'une CMU constructeur de 630daN.

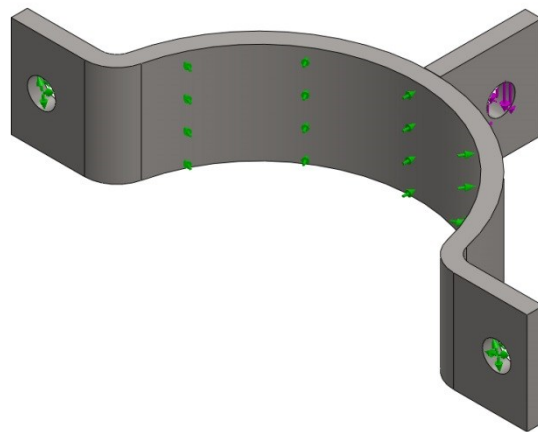
Bride de fixation Doughty ref :T58100 d'une CMU de 500daN (certificat ce repris en Annexe2)

Reprise des efforts verticaux par tube client monté dans bride Doughty arrière.

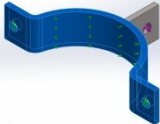
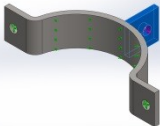
Affaire N° 01316	Nom : S.C	Date : 07/11/13	Feuille : 4/17
<b>NOTE DE CALCULS (suite)</b>			
<b>01316-NC1 COLLIER 150daN</b>			

### 3 Etude de la 1/2 bride avant rep.002

#### 3.1 Informations sur le modèle



Nom du modèle: 01316-001  
Configuration actuelle: Défaut

Corps volumiques			
Nom du document et référence	Traité comme	Propriétés volumétriques	Chemin/Date de modification du document
Enlèv. mat.-Extru.2 	Corps volumique	Masse:0.991145 kg Volume:127.07 cm <sup>3</sup> Masse volumique:0.0078 kg/cm <sup>3</sup> Poids:0.990473 kgf	K:\BE\2016\01316 ASD REGIE BC39 CEINTURE D155100KGS\RDM\01316-001.SLDPRT Feb 25 11:08:48 2016
Enlèv. mat.-Extru.3 	Corps volumique	Masse:0.146394 kg Volume:18.7685 cm <sup>3</sup> Masse volumique:0.0078 kg/cm <sup>3</sup> Poids:0.146295 kgf	K:\BE\2016\01316 ASD REGIE BC39 CEINTURE D155100KGS\RDM\01316-001.SLDPRT Feb 25 11:08:48 2016

<b>Affaire N° 01316</b>	<b>Nom : S.C</b>	<b>Date : 07/11/13</b>	<b>Feuille : 5/17</b>
<b>NOTE DE CALCULS (suite)</b>			
<b>01316-NC1 COLLIER 150daN</b>			

### 3.2 Propriétés de l'étude

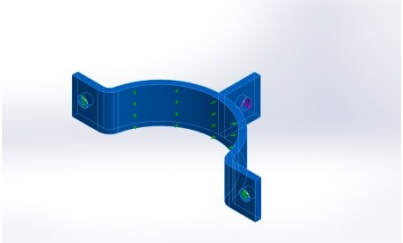
<b>Nom d'étude</b>	RDM
<b>Type d'analyse</b>	Statique
<b>Type de maillage</b>	Maillage volumique
<b>Effets thermiques:</b>	Activé(e)
<b>Option thermique</b>	Inclure des chargements thermiques
<b>Température de déformation nulle</b>	25 Celsius
<b>Inclure la pression du fluide calculée par SolidWorks Flow Simulation</b>	Désactivé(e)
<b>Type de solveur</b>	Automatique
<b>Stress Stiffening:</b>	Désactivé(e)
<b>Faible raideur:</b>	Désactivé(e)
<b>Relaxation inertielle:</b>	Désactivé(e)
<b>Options de contact solidaire incompatible</b>	Automatique
<b>Grand déplacement</b>	Désactivé(e)
<b>Vérifier les forces externes</b>	Activé(e)
<b>Friction</b>	Désactivé(e)
<b>Méthode adaptative:</b>	Désactivé(e)
<b>Dossier de résultats</b>	Document SolidWorks (K:\BE\2016\01316 ASD REGIE BC39 CEINTURE D155100KGS\RDM)

### 3.3 Unités

<b>Système d'unités:</b>	Métrique (G)
<b>Longueur/Déplacement</b>	mm
<b>Température</b>	Celsius
<b>Vitesse angulaire</b>	Rad/sec
<b>Pression/Contrainte</b>	N/mm <sup>2</sup> (MPa)

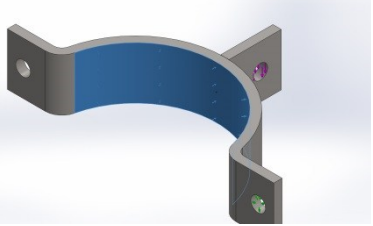
Affaire N° 01316	Nom : S.C	Date : 07/11/13	Feuille : 6/17
<b>NOTE DE CALCULS (suite)</b>			
<b>01316-NC1 COLLIER 150daN</b>			

### 3.4 Propriétés du matériau

Référence du modèle	Propriétés	Composants
	<p><b>Nom:</b> S235JR(E24-2)</p> <p><b>Type de modèle:</b> Linéaire élastique isotropique</p> <p><b>Critère de ruine par défaut:</b> Contrainte de von Mises max.</p> <p><b>Limite d'élasticité:</b> 2400 kgf/cm<sup>2</sup></p> <p><b>Limite de traction:</b> 3600 kgf/cm<sup>2</sup></p> <p><b>Limite de compression:</b> 3600 kgf/cm<sup>2</sup></p> <p><b>Module d'élasticité:</b> 2.1e+006 kgf/cm<sup>2</sup></p> <p><b>Coefficient de Poisson:</b> 0.285</p> <p><b>Masse volumique:</b> 0.0078 kg/cm<sup>3</sup></p>	<p>Corps volumique 1(Enlèv. mat.-Extru.2)(01316-001), Corps volumique 2(Enlèv. mat.-Extru.3)(01316-001)</p>
Données de la courbe:N/A		

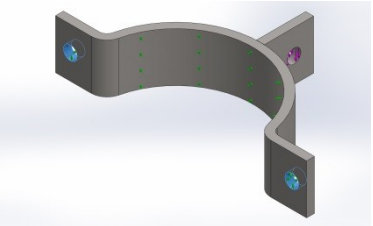
Affaire N° 01316	Nom : S.C	Date : 07/11/13	Feuille : 7/17
<b>NOTE DE CALCULS (suite)</b>			
<b>01316-NC1 COLLIER 150daN</b>			

### 3.5 Actions extérieures

Nom du déplacement imposé	Image du déplacement imposé	Détails du déplacement imposé
Sur des faces cylindriques-1		<b>Entités:</b> 1 face(s) <b>Type:</b> Sur des faces cylindriques <b>Translation:</b> 0, ---, --- <b>Unités:</b> mm

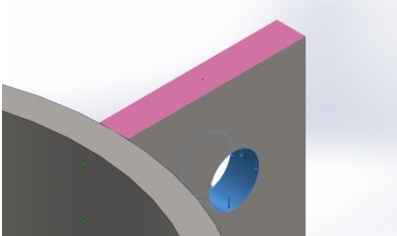
#### Forces résultantes

Composants	X	Y	Z	Résultante
Force de réaction(kgf)	0.406957	-0.443691	-0.0219077	0.602458
Moment de réaction(kgf-cm)	0	0	0	0

Sur des faces cylindriques-2		<b>Entités:</b> 2 face(s) <b>Type:</b> Sur des faces cylindriques <b>Translation:</b> 0, ---, --- <b>Unités:</b> mm
------------------------------	---	--

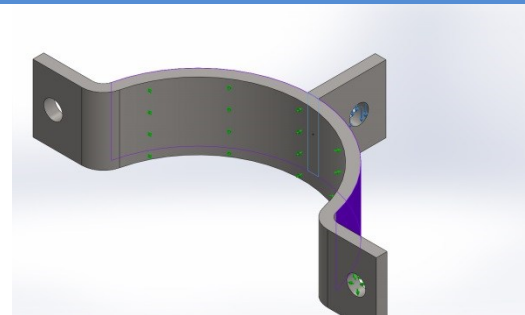
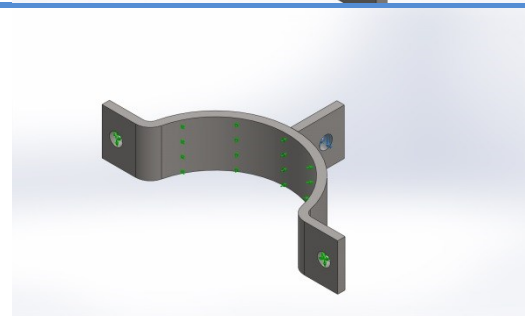
#### Forces résultantes

Composants	X	Y	Z	Résultante
Force de réaction(kgf)	-0.312589	262.479	-0.040865	262.479
Moment de réaction(kgf-cm)	0	0	0	0

Nom du chargement	Image du chargement	Détails du chargement
Force-1		<b>Entités:</b> 1 face(s) <b>Référence:</b> Face< 1 > <b>Type:</b> Force <b>Valeurs:</b> ---, ---, -262.5 kgf

Affaire N° 01316	Nom : S.C	Date : 07/11/13	Feuille : 8/17
<b>NOTE DE CALCULS (suite)</b>			
<b>01316-NC1 COLLIER 150daN</b>			

### 3.6 Informations sur le contact

Contact	Image du contact	Propriétés du contact
Contact entre ensembles-1		<b>Type:</b> Contact entre paire solidaire <b>Entités:</b> 2 face(s)
Contact global		<b>Type:</b> Solidaire <b>Composants:</b> 1 composant(s) <b>Options:</b> Maillage compatible



Affaire N° 01316	Nom : S.C	Date : 07/11/13	Feuille : 9/17
<b>NOTE DE CALCULS (suite)</b>			
<b>01316-NC1 COLLIER 150daN</b>			

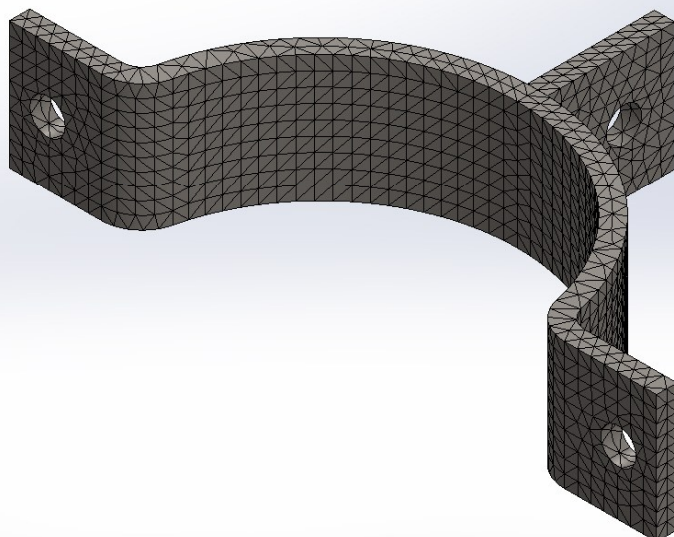
#### 4 Informations sur le maillage

Type de maillage	Maillage volumique
Mailleur utilisé:	Maillage basé sur la courbure
Points de Jacobien	4 Points
Taille d'élément maximum	0 mm
Taille d'élément minimum	0 mm
Qualité de maillage	Haute

##### 4.1 Informations sur le maillage - Détails

Nombre total de noeuds	14673
Nombre total d'éléments	8296
Aspect ratio maximum	3.6224
% d'éléments ayant un aspect ratio < 3	99.7
% d'éléments ayant un aspect ratio > 10	0
% d'éléments distordus (Jacobien)	0
Durée de création du maillage (hh:mm:ss):	00:00:02
Nom de l'ordinateur:	PORTABLE

Nom du modèle: 01316-001  
Nom de l'étude: RDM  
Type de maillage: Maillage volumique



Affaire N° 01316	Nom : S.C	Date : 07/11/13	Feuille : 10/17
<b>NOTE DE CALCULS (suite)</b>			
<b>01316-NC1 COLLIER 150daN</b>			

## 4.2 Forces résultantes

### 4.2.1 Forces de réaction

Modèle entier Ensemble de sélections	Unités	Somme X	Somme Y	Somme Z	Résultante
	kgf	0.094367	262.036	-0.0627859	262.036

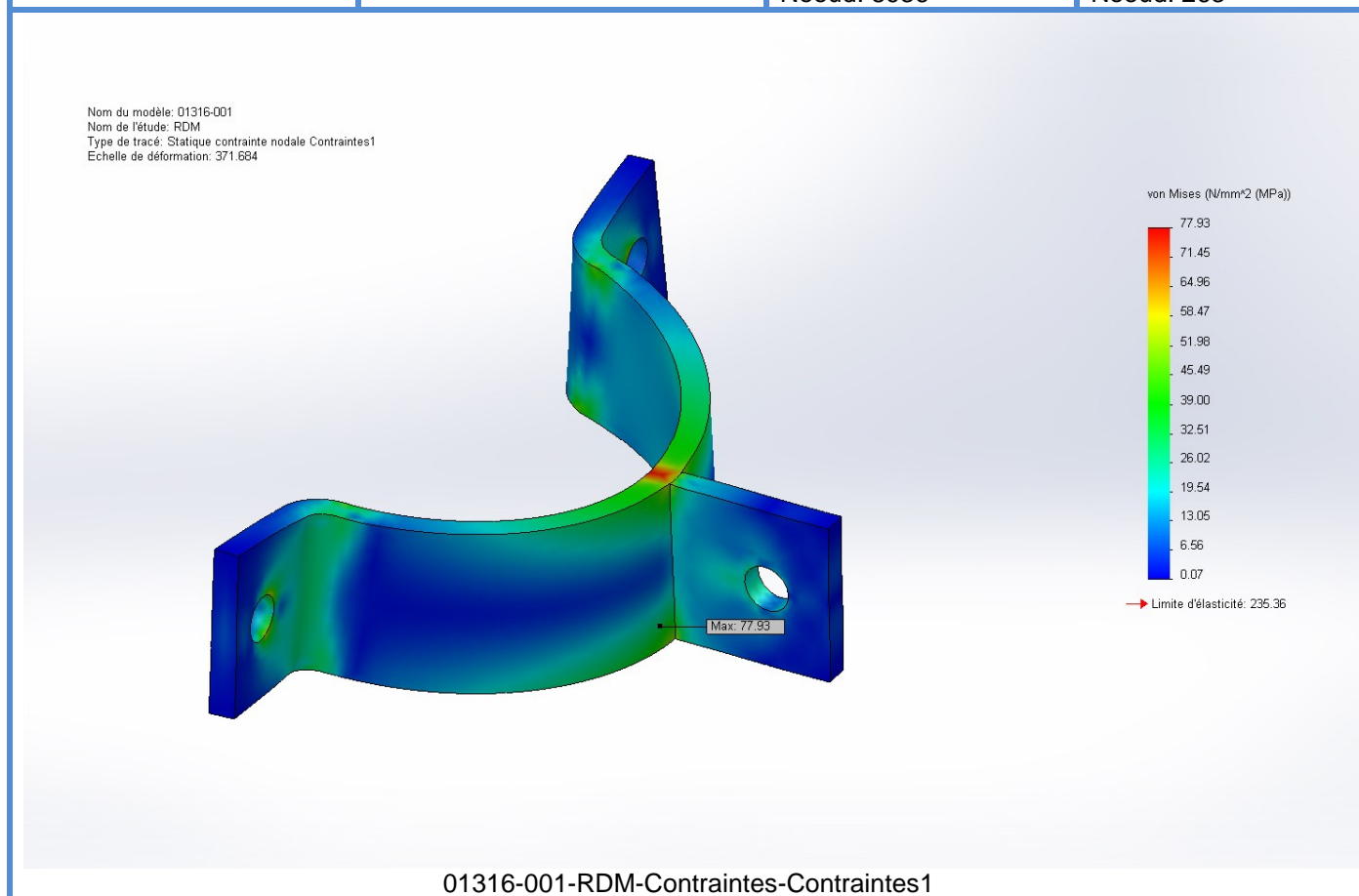
### 4.2.2 Moments de réaction

Ensemble de sélections	Unités	Somme X	Somme Y	Somme Z	Résultante
Modèle entier	kgf-cm	0	0	0	0

Affaire N° 01316	Nom : S.C	Date : 07/11/13	Feuille : 11/17
<b>NOTE DE CALCULS (suite)</b>			
<b>01316-NC1 COLLIER 150daN</b>			

### 4.3 Résultats de l'étude

Nom	Type	Min	Max
Contraintes1	VON: contrainte de von Mises	0.0705219 N/mm <sup>2</sup> (MPa) Noeud: 8936	77.9338 N/mm <sup>2</sup> (MPa) Noeud: 263

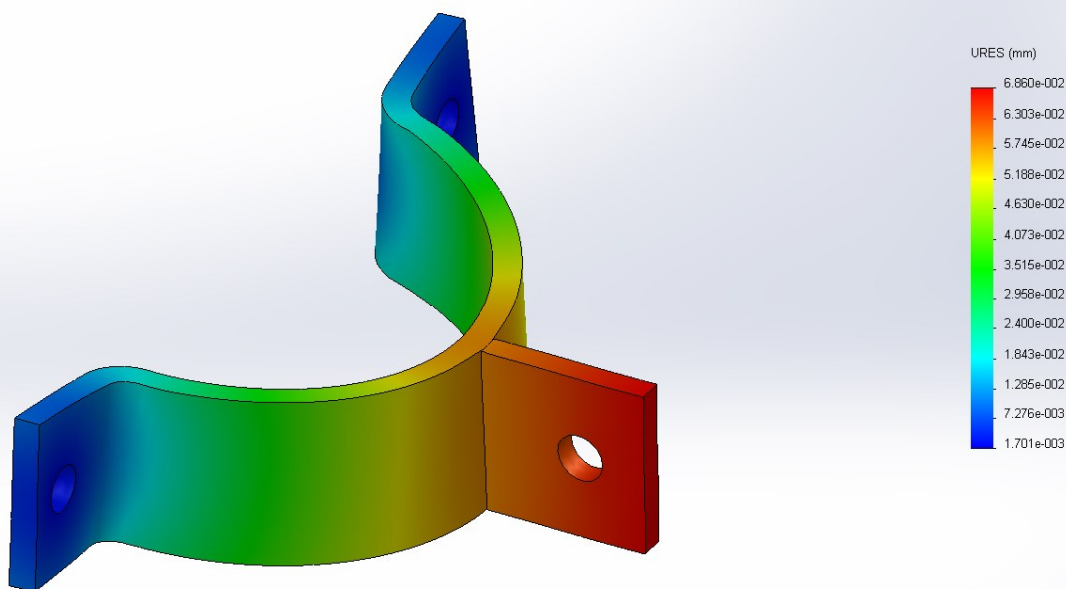


78 << 235 MPa ; correct

Affaire N° 01316	Nom : S.C	Date : 07/11/13	Feuille : 12/17
<b>NOTE DE CALCULS (suite)</b>			
<b>01316-NC1 COLLIER 150daN</b>			

Nom	Type	Min	Max
Déplacements1	URES: Déplacement résultant	0.00170055 mm Noeud: 472	0.068602 mm Noeud: 12540

Nom du modèle: 01316-001  
Nom de l'étude: RDM  
Type de tracé: Déplacement statique Déplacements1  
Echelle de déformation: 371.684

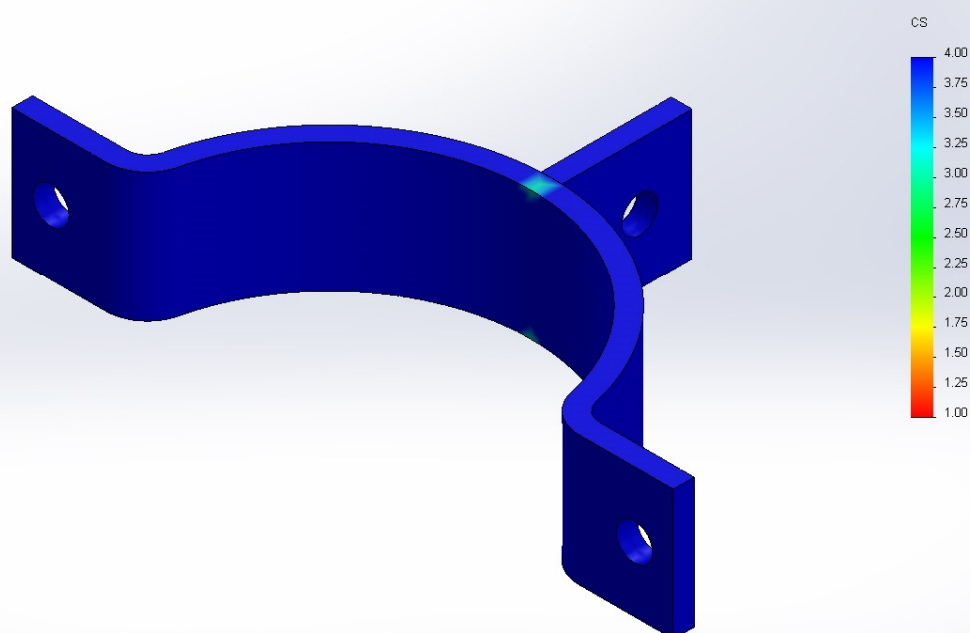


01316-001-RDM-Déplacements-Déplacements1

Affaire N° 01316	Nom : S.C	Date : 07/11/13	Feuille : 13/17
<b>NOTE DE CALCULS (suite)</b>			
<b>01316-NC1 COLLIER 150daN</b>			

Nom	Type	Min	Max
Coefficient de sécurité1	Automatique	3.02 Noeud: 263	3337.4 Noeud: 8936

Nom du modèle: 01316-001  
Nom de l'étude: RDM  
Type de tracé: Coefficient de sécurité Coefficient de sécurité1  
Critère : automatique  
Distribution du coefficient de sécurité: CS Min = 3



01316-001-RDM-Coefficient de sécurité-Coefficient de sécurité1

Coefficient de sécurité de 3, après pondération de charge utile de 1.5 (150daNx1.75) ; correct

Affaire N° 01316	Nom : S.C	Date : 07/11/13	Feuille : 14/17
<b>NOTE DE CALCULS (suite)</b>			
<b>01316-NC1 COLLIER 150daN</b>			

## **5 Contrôle des soudures de la bride avant**

Fx maxi aux ELU 262.5 daN

a=5

Formule d'enveloppe :  $\frac{F}{0.75 \sum L_{a\alpha}} \leq \sigma_e$  ;  $\frac{262.5}{0.75 \times 50 \times 2 \times 5} = 0.7 \leq \sigma_e = 23.5 daN/mm^2$  ; correct

## **6 Contrôle des vis de fixation des 1/2 brides :**

T= 150x1.75=262.5daN aux ELU

2 Vis M12 cl 8.8 avec Ar=2x84.3mm<sup>2</sup>,  $\sigma_e=64daN/mm^2$

On vérifie au cisaillement que  $1.54 \frac{T}{A_r} \leq \sigma_e$  ;  $1.54 \frac{262.5}{168.6} = 2.4 daN/mm^2 \leq \sigma_e = 64 daN/mm^2$  ; correct

## **7 Contrôle de la tenue de la vis de fixation arrière**

T= 150x1.75=262.5daN aux ELU

1 Vis M12 cl 12.9 avec Ar=1x84.3mm<sup>2</sup>,  $\sigma_e=108daN/mm^2$

On vérifie au cisaillement que  $1.54 \frac{T}{A_r} \leq \sigma_e$  ;  $1.54 \frac{262.5}{84.3} = 4.8 daN/mm^2 \leq \sigma_e = 108 daN/mm^2$  ; correct

<b>Affaire N° 01316</b>	<b>Nom : S.C</b>	<b>Date : 07/11/13</b>	<b>Feuille : 15/17</b>
<b>NOTE DE CALCULS (suite)</b>			
<b>01316-NC1 COLLIER 150daN</b>			

## **8 Conclusion :**

Au vu du respect des hypothèses de calcul, le collier est compatible avec une CMU de 150daN.

Assemblage Vis/Ecrous montées au frein filets moyen pour éviter tous risques de desserrage. Un contrôle périodique du serrage sera à mettre en place.

Le client devra s'assurer de la tenue de tube vertical de réaction au sol fixé dans la bride Doughty arrière (exclu de cette note).

Il devra empêcher la bride Doughty de travailler au glissement par rapport à ce tube pour éviter toute descente de charge en cas de desserrage résiduel de la bride Doughty.

Ceci pouvant être réalisé en faisant traverser une vis dans son tube, par exemple, (la partie fixe de la bride Doughty venant en appui dessus) ou tout autre moyen empêchant le glissement de la bride Doughty).

Affaire N° 01316

Nom : S.C

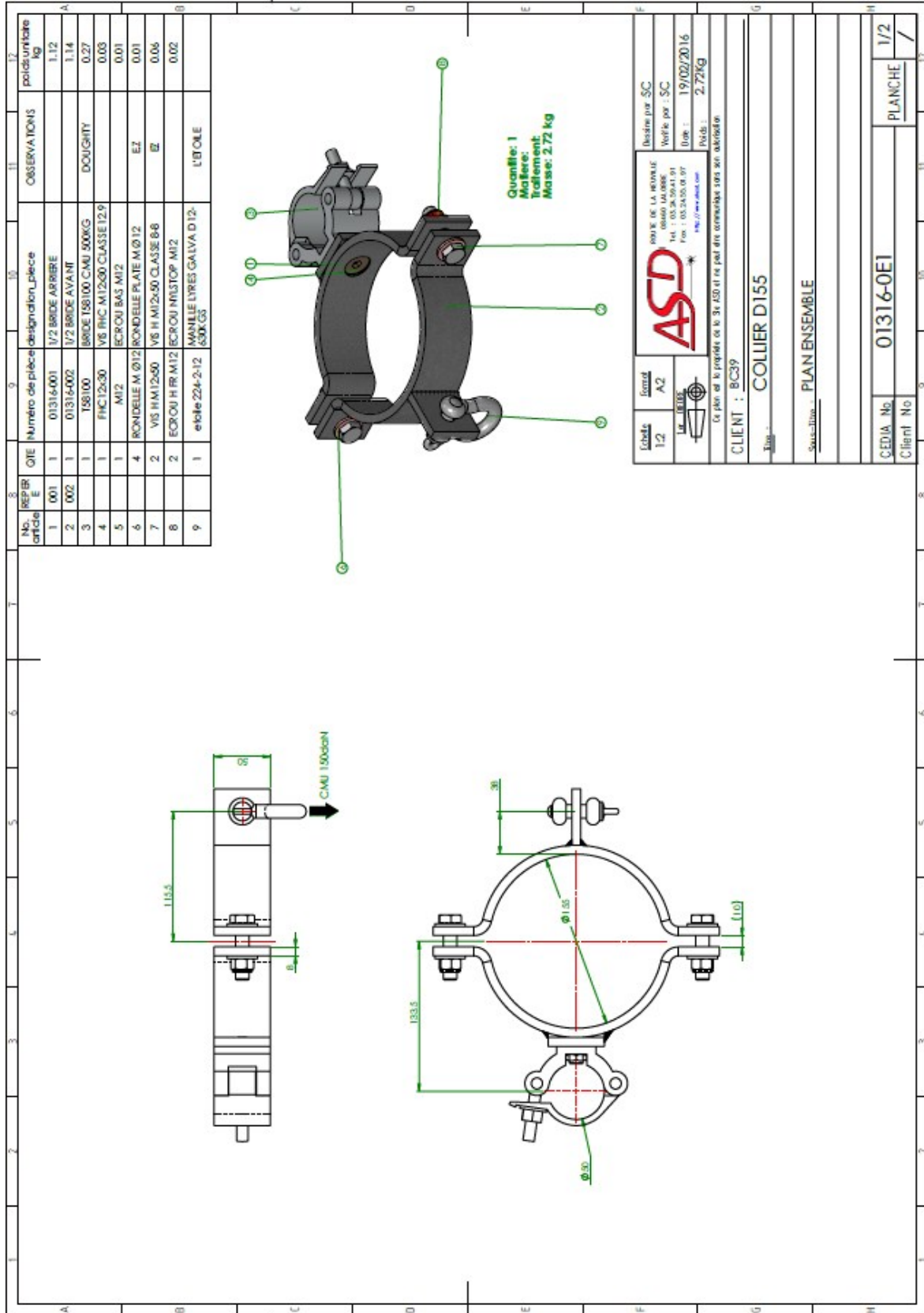
Date : 07/11/13

Feuille :  
16/17

# NOTE DE CALCULS (suite)

## 01316-NC1 COLLIER 150daN

### 9 Annexe 1 : Plan du collier





Affaire N° 01316	Nom : S.C	Date : 07/11/13	Feuille : 17/17
<b>NOTE DE CALCULS (suite)</b>			
<b>01316-NC1 COLLIER 150daN</b>			

## 10 Annexe 2 : certificat bride Doughty



### Doughty Engineering Ltd

Crow Arch Lane  
Ringwood  
Hants  
BH24 1NZ  
Tel: 01425 478961  
Fax: 01425 474481  
sales@doughty-engineering.co.uk  
www.doughty-engineering.co.uk

### EC Declaration of Conformity according to Directive 2006/42/EC, Annex II 1A

#### **Manufacturer**

Doughty Engineering Ltd  
Crow Arch Lane  
Ringwood  
Hampshire  
BH24 1NZ

#### **A copy of the Technical File is held at:**

Doughty Engineering Ltd  
Crow Arch Lane  
Ringwood  
Hampshire  
BH24 1NZ

Description and identification of Machinery:

**Description: T58100/T58101 (Silver/Black)**

**Model: Lightweight Half Coupler**

**SWL: 500Kg**

Intended for use in entertainment and production facilities for theatrical use

We hereby declare that the above mentioned machinery fulfils all the relevant provisions of EC Directive 2006/42/EC. This declaration relates exclusively to the machinery in the state in which it was placed on the market, and excludes components which are added and/or operations carried out subsequently by the final user.

#### **Harmonised Standards, Standards or specifications**

BS EN ISO 12100:2010	Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction
BS 7905-1: 2001	Lifting equipment for performance, broadcast and similar applications

Signed for and behalf of:- **Doughty Engineering Ltd**

Name:- **Stuart Rodgers** Date:-04-12-14

Position:- **General Manager**

Being the person responsible appointed by the manufacturer.

Company Registration No. London 972614  
Registered Office: Crow Arch Lane, Ringwood, Hants, BH24 1NZ  
Directors: M.B. Lister. J.C.G. Chiverton. S.C. Wright.