

EDITE LE : 09/07/2021

Réf. : 03321-NC1 FM01

Affaire N° 03321	Nom : S.C	Date : 07/11/13	Feuille : 1/29
Indice :	Date :	Nom : S.C	

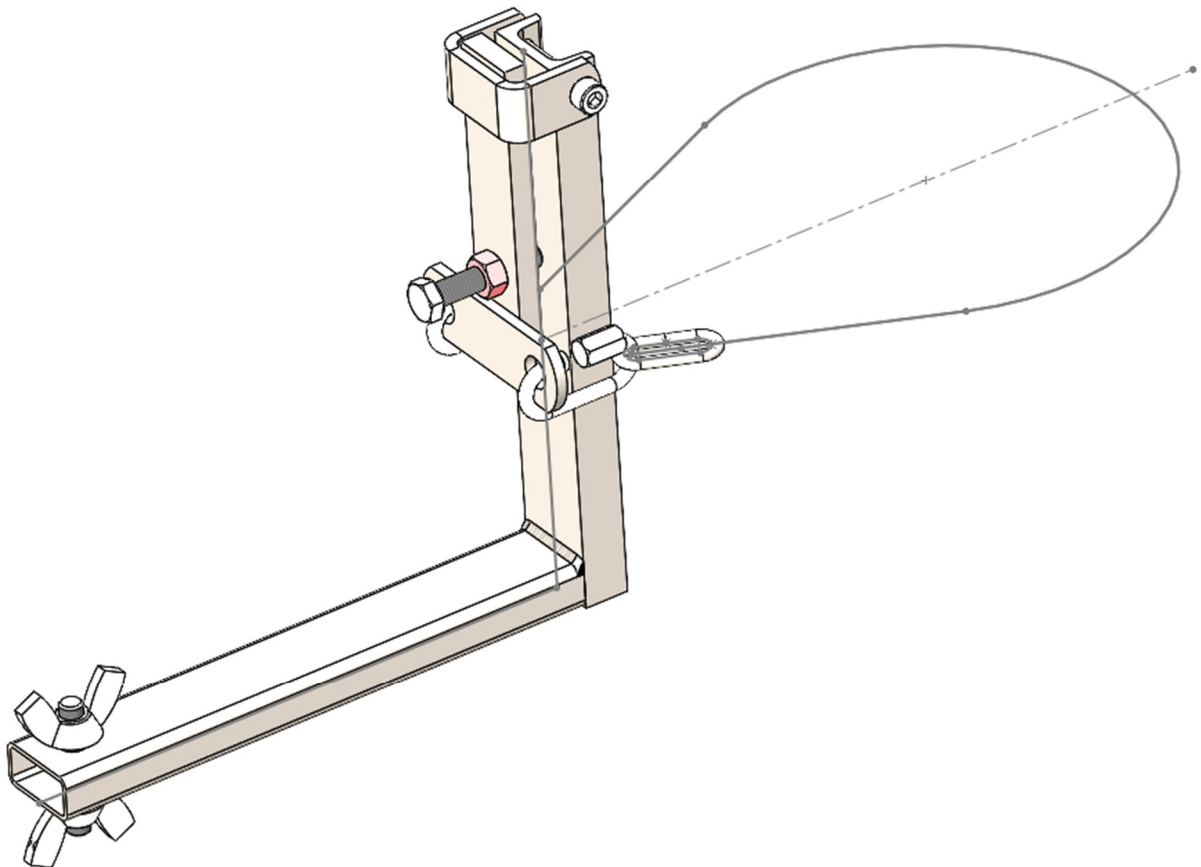
NOTE DE CALCULS

Table des matières

1	Vue d'ensemble	2
2	Hypothèses de calculs	3
3	Etude de la bride Rep.002	4
	3.1 Informations sur le modèle	5
	3.2 Propriétés de l'étude	6
	3.3 Unités	6
	3.4 Propriétés du matériau	7
	3.5 Actions extérieures	8
	3.6 Informations sur le contact	9
	3.7 Informations sur le maillage	10
	3.8 Informations sur le maillage - Détails	10
	3.9 Informations sur le contrôle de maillage :	10
	3.10 Forces de réactions	11
	3.11 Résultats de l'étude	12
	3.12 Couple de serrage résultant sur vis de pression	15
	3.13 Réactions sur les oreilles de maillons rapides	16
	3.14 Réaction sur la vis de pivot	17
4	Détermination de la charge admissible	18
5	Etude du bras support rep.001	19
	5.1 Informations sur le modèle	20
	5.2 Propriétés de l'étude	21
	5.3 Unités	21
	5.4 Propriétés du matériau	22
	5.5 Actions extérieures	22
	5.6 Informations sur le contact	23
	5.7 Informations sur le maillage	23
	5.8 Informations sur le maillage - Détails	23
	5.9 Forces de ractions	24
	5.10 Résultats de l'étude	25
	5.11 Contrôle de la tige fileté	27
6	Conclusion	28

NOTE DE CALCULS (suite)

03321-NC1 FM01

1 Vue d'ensemble

Affaire N° 03321	Nom : S.C	Date : 09/09/21	Feuille : 3/29
NOTE DE CALCULS (suite)			
03321-NC1 FM01			

2 Hypothèses de calculs

- Etude d'une fixation en acier FM01.pour poteau
- Fabrication suivant plan Asd ref:03321-0E1 du 09/09/21. (Repris en Annexe1)
- Poids de l'ensemble : 2.5kg
- CMU : à déterminer par cette étude
- Coefficient de pondération de charge =1.25
- Utilisation de maillon rapide ø6 l'étoile # 186000006 d'une cmu de 400daN
- Utilisation de chaine à grande maille suivant NFE26020 ø5 l'étoile # 70800000 d'une cmu de 150daN
- Aucune autre charge d'exploitation supplémentaire.
- Pas d'effets et charge du au vent et à la neige
- Serrage par vis de pression M10 cl8.8 avec contre-écrou.

Affaire N° 03321	Nom : S.C	Date : 09/09/21	Feuille : 4/29
NOTE DE CALCULS (suite)			
03321-NC1 FM01			

3 Etude de la bride Rep.002

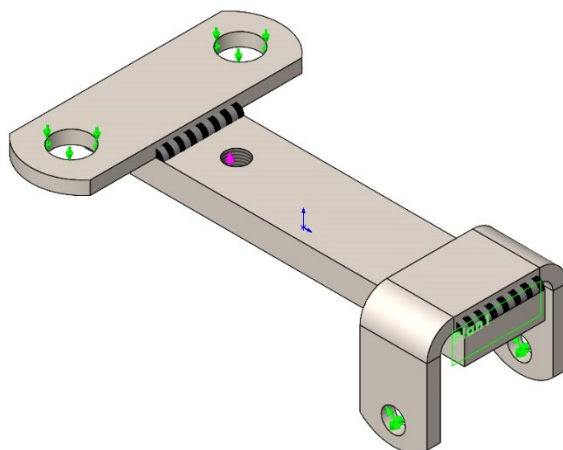
Etude par éléments finis pour déterminer la valeur de pression maximal que la vis peut exercer sur la bride.

Méthode par itérations pour objectif d'atteindre la limite élastique de 23.5daN/mm² de la bride rep.002

NOTE DE CALCULS (suite)

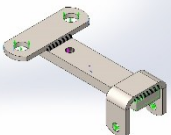
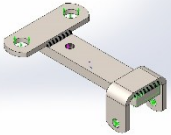
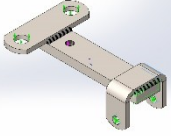
03321-NC1 FM01

3.1 Informations sur le modèle



Nom du modèle: 03321-002
Configuration actuelle: Défaut

Corps volumiques

Nom du document et référence	Traité comme	Propriétés volumétriques	Chemin/Date de modification du document
Boss.-Extru.2 	Corps volumique	Masse:0.0918046 kg Volume:1.17698e-05 m ³ Masse volumique:7 800 kg/m ³ Poids:0.899685 N	K:\BE\2021\03321 ASD FM01\03321-002.SLDPRT Jul 9 14:47:50 2021
Trou taraudé M101 	Corps volumique	Masse:0.346574 kg Volume:4.44325e-05 m ³ Masse volumique:7 800 kg/m ³ Poids:3.39642 N	K:\BE\2021\03321 ASD FM01\03321-002.SLDPRT Jul 9 14:47:50 2021
Enlèv. mat.-Extru.1 	Corps volumique	Masse:0.110514 kg Volume:1.41685e-05 m ³ Masse volumique:7 800 kg/m ³ Poids:1.08304 N	K:\BE\2021\03321 ASD FM01\03321-002.SLDPRT Jul 9 14:47:50 2021

Affaire N° 03321	Nom : S.C	Date : 09/09/21	Feuille : 6/29
NOTE DE CALCULS (suite)			
03321-NC1 FM01			

3.2 Propriétés de l'étude

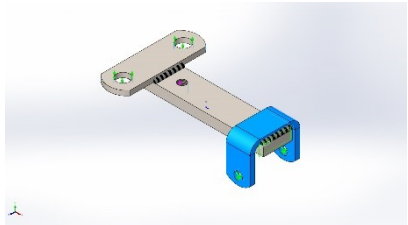
Nom d'étude	Statique 1
Type d'analyse	Statique
Type de maillage	Maillage volumique
Effets thermiques:	Activé(e)
Option thermique	Inclure des chargements thermiques
Température de déformation nulle	25 Celsius
Inclure la pression du fluide calculée par SOLIDWORKS Flow Simulation	Désactivé(e)
Type de solveur	Intel Direct Sparse
Stress Stiffening:	Désactivé(e)
Faible raideur:	Désactivé(e)
Relaxation inertielle:	Désactivé(e)
Options de contact solidaire incompatible	Automatique
Grand déplacement	Activé(e)
Vérifier les forces externes	Activé(e)
Friction	Désactivé(e)
Méthode adaptative:	Désactivé(e)
Dossier de résultats	Document SOLIDWORKS (K:\BE\2021\03321 ASD FM01\Resultats)

3.3 Unités

Système d'unités:	SI (MKS)
Longueur/Déplacement	mm
Température	Celsius
Vitesse angulaire	Rad/sec
Pression/Contrainte	N/mm ² (MPa)

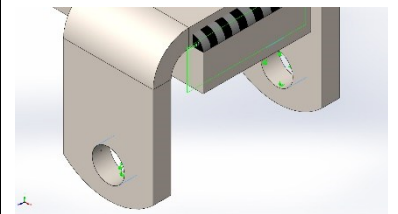
NOTE DE CALCULS (suite)**03321-NC1 FM01**

3.4 Propriétés du matériau

Référence du modèle	Propriétés	Composants
	Nom: S235JR(E24-2) Type de modèle: Linéaire élastique isotropique Critère de ruine par défaut: Inconnu Limite d'élasticité: 235.36 N/mm² Limite de traction: 353.039 N/mm² Limite de compression: 353.039 N/mm² Module d'élasticité: 205 940 N/mm² Coefficient de Poisson: 0.285 Masse volumique: 7.8 g/cm³	Corps volumique 1(Boss.-Extru.2)(03321-002), Corps volumique 2(Trou taraudé M101)(03321-002), Corps volumique 3(Enlèv. mat.-Extru.1)(03321-002)
Données de la courbe:N/A		

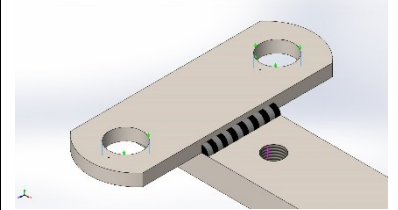
NOTE DE CALCULS (suite)**03321-NC1 FM01**

3.5 Actions extérieures

Nom du déplacement imposé	Image du déplacement imposé	Détails du déplacement imposé
Pivot fixe-1		Entités: 2 face(s) Type: Pivot fixe

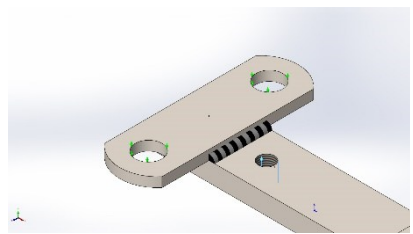
Forces résultantes

Composants	X	Y	Z	Résultante
Force de réaction(N)	0.121499	-536.457	0.00777686	536.457
Moment de réaction(N.m)	0	0	0	0

Nom du déplacement imposé	Image du déplacement imposé	Détails du déplacement imposé
Sur des faces cylindriques-1		Entités: 2 face(s) Type: Sur des faces cylindriques Translation: ---; ---; 0 Unités: mm

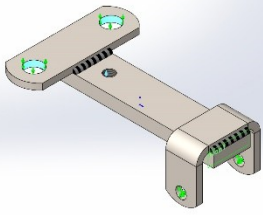
Forces résultantes

Composants	X	Y	Z	Résultante
Force de réaction(N)	0	-2 463.83	0	2 463.83
Moment de réaction(N.m)	0	0	0	0

Nom du chargement	Image du chargement	Détails du chargement
Force-1		Entités: 1 face(s) Référence: Face< 1 > Type: Force Valeurs: ---; ---; -3 000 N

Affaire N° 03321	Nom : S.C	Date : 09/09/21	Feuille : 9/29
NOTE DE CALCULS (suite)			
03321-NC1 FM01			

3.6 Informations sur le contact

Contact	Image du contact	Propriétés contact
Interaction globale		Type: Solidaire Composants: 1 composant(s) Options: Maillage continu

Affaire N° 03321	Nom : S.C	Date : 09/09/21	Feuille : 10/29
NOTE DE CALCULS (suite)			
03321-NC1 FM01			


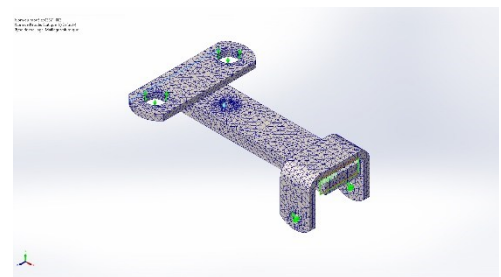
3.7 Informations sur le maillage

Type de maillage	Maillage volumique
Mailleur utilisé:	Maillage basé sur la courbure
Points de Jacobien pour un maillage de qualité élevée	4 Points
Taille d'élément maximum	3.83172 mm
Taille d'élément minimum	1.27723 mm
Qualité de maillage	Haute

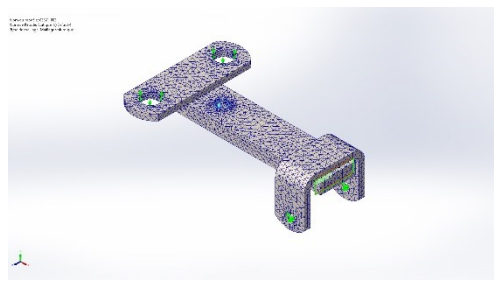
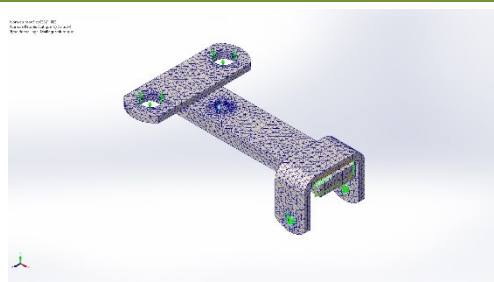
3.8 Informations sur le maillage - Détails

Nombre total de noeuds	33856
Nombre total d'éléments	20737
Aspect ratio maximum	4.7392
% d'éléments ayant un aspect ratio < 3	99.4
Pourcentage d'éléments ayant un aspect ratio > 10	0
Pourcentage d'éléments distordus	0
Durée de création du maillage (hh:mm:ss):	00:00:05
Nom de l'ordinateur:	POSTE1

3.9 Informations sur le contrôle de maillage :

Nom du contrôle de maillage	Image du contrôle de maillage	Détails du contrôle de maillage
Contrôle-1		Entités: 3 face(s) Unités: mm Taille: 1.5 Rapport: 1.5
Contrôle-2		Entités: 1 arête(s) Unités: m Taille: 0.00187754 Rapport: 0.00187754

Affaire N° 03321	Nom : S.C	Date : 09/09/21	Feuille : 11/29
NOTE DE CALCULS (suite)			
03321-NC1 FM01			

Contrôle-3		Entités: 1 arête(s) Unités: m Taille: 0.000735 Rapport: 0.000735
Contrôle-4		Entités: 1 arête(s) Unités: m Taille: 0.00187754 Rapport: 0.00187754

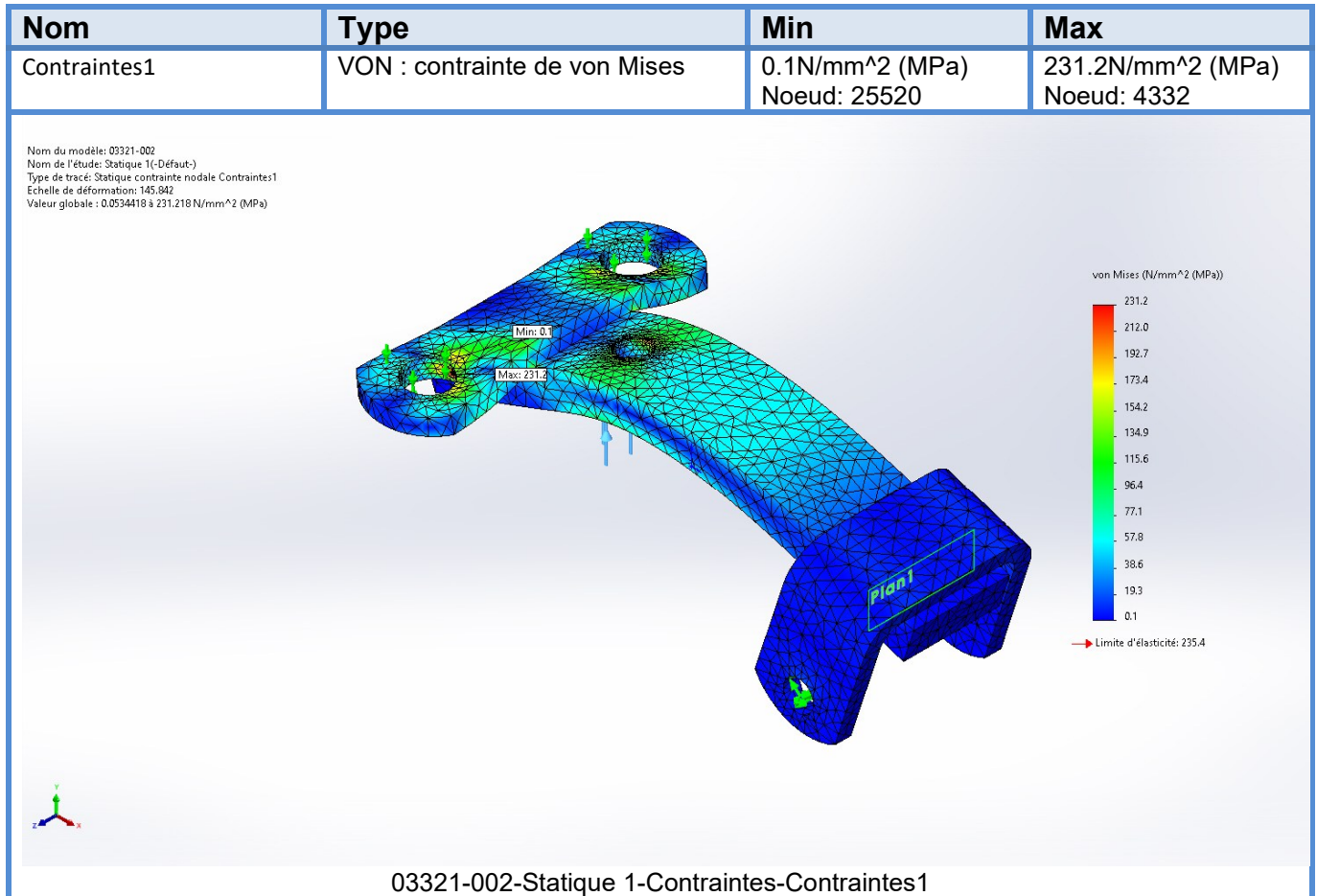
3.10 Forces de réactions

Ensemble de sélections	Unités	Somme X	Somme Y	Somme Z	Résultante
Modèle entier	N	0.121499	-3 000.29	0.00777686	3 000.29

NOTE DE CALCULS (suite)

03321-NC1 FM01

3.11 Résultats de l'étude



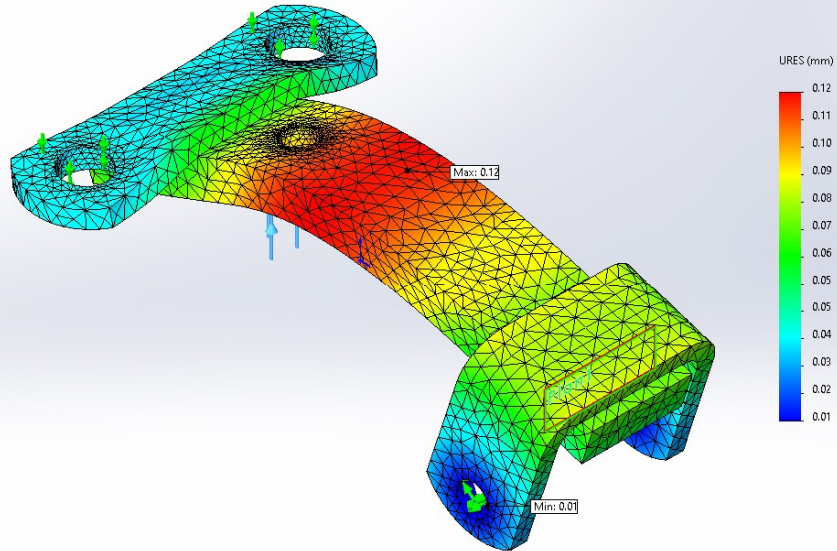
231 < 235 MPa ; correct

NOTE DE CALCULS (suite)

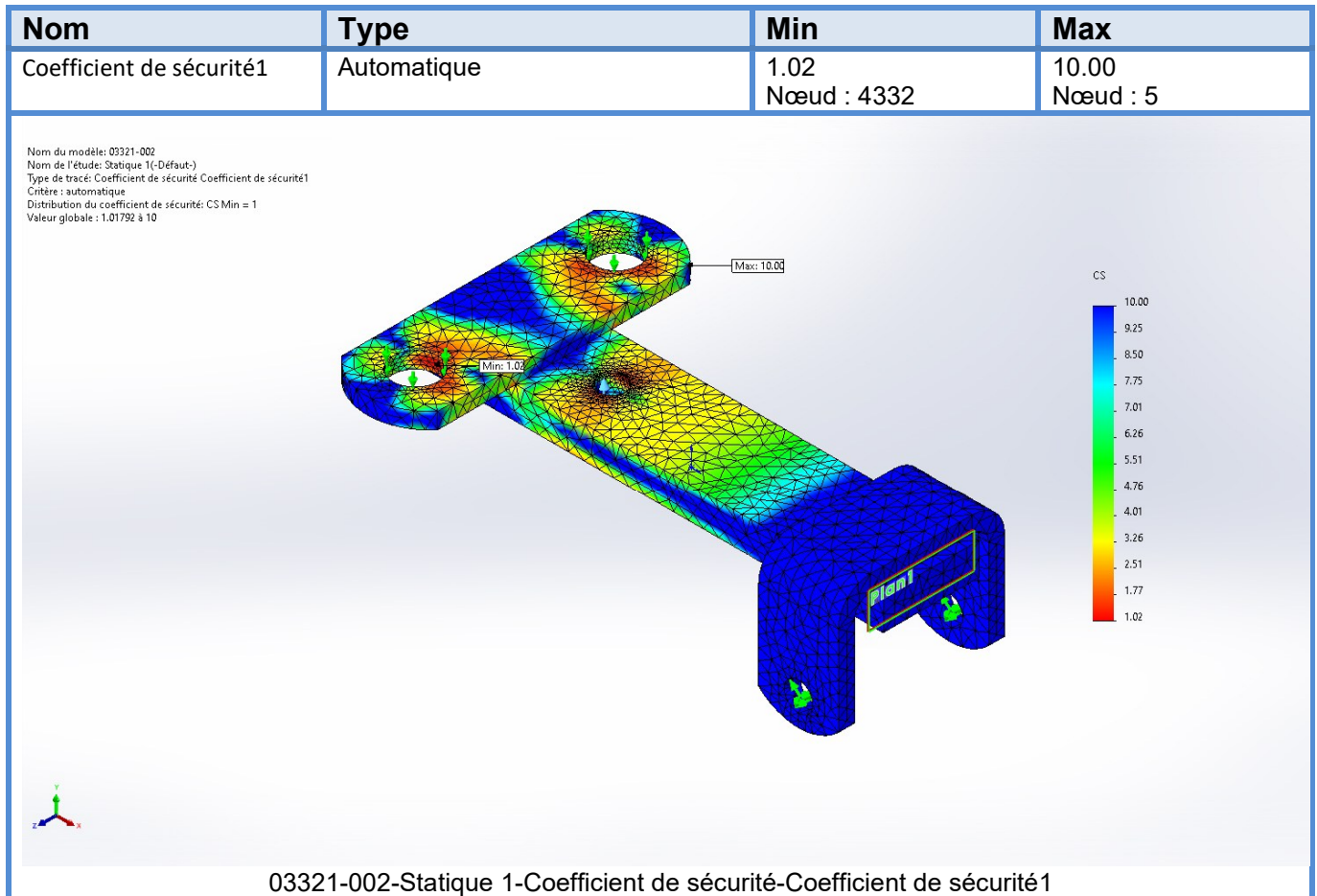
03321-NC1 FM01

Nom	Type	Min	Max
Déplacements1	URES : Déplacement résultant	0.01mm Nœud : 29548	0.12mm Nœud : 9567

Nom du modèle: 03321-002
Nom de l'étude: Statique 1(-Défaut-)
Type de tracé: Déplacement statique Déplacements1
Echelle de déformation: 145.842
Valeur globale : 0.00999001 à 0.11658 mm



03321-002-Statique 1-Déplacements-Déplacements1

NOTE DE CALCULS (suite)**03321-NC1 FM01**

Nous restons bien avec cette valeur de serrage aux ELU dans la limite élastique de la pièce.

NOTE DE CALCULS (suite)

03321-NC1 FM01

3.12 Couple de serrage résultant sur vis de pression

La force de pression de 300daN reprise la vis de pression M10 équivaut au couple de serrage de 3.1daNm

Nous sommes à 9% de la capacité pression de la vis dans ce cas de figure.

CHOIX D'UN ELEMENT FILETE, VIS.....

CARACTERISTIQUES DE LA VIS

Type de vis
 Diamètre
 Pas

VIS DE PRESSION

Diamètre extrémité

Choix Vis

RESISTANCE MECANIQUE

Classe
 Contrainte Rm
 Contrainte Re

Choix classe

COEFFICIENT DE FROTTEMENT

Entre filets
 Entre vis et pièce

Coef Frottement

VALEURS EXTREMES

Couple de serrage Maxi

Effort axial Maxi dans la vis

Ces valeurs ne doivent en aucun cas être dépassées

VALEURS REELLES OBTENUES

Couple de serrage

Effort axial dans la vis

Contrainte normale dans la vis



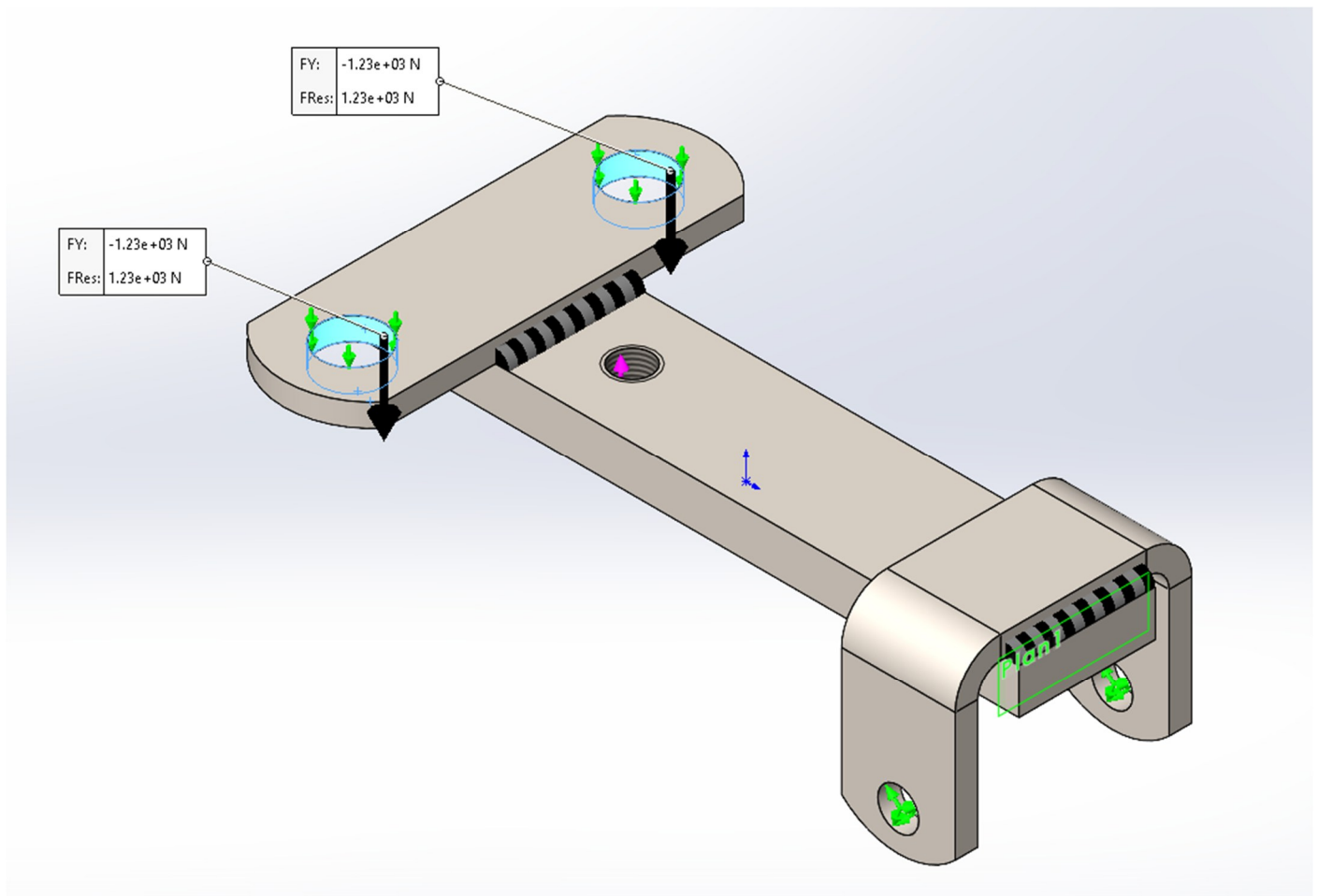
Menu



A.P.I.D.I. V3 99

NOTE DE CALCULS (suite)**03321-NC1 FM01**

3.13 Réactions sur les oreilles de maillons rapides

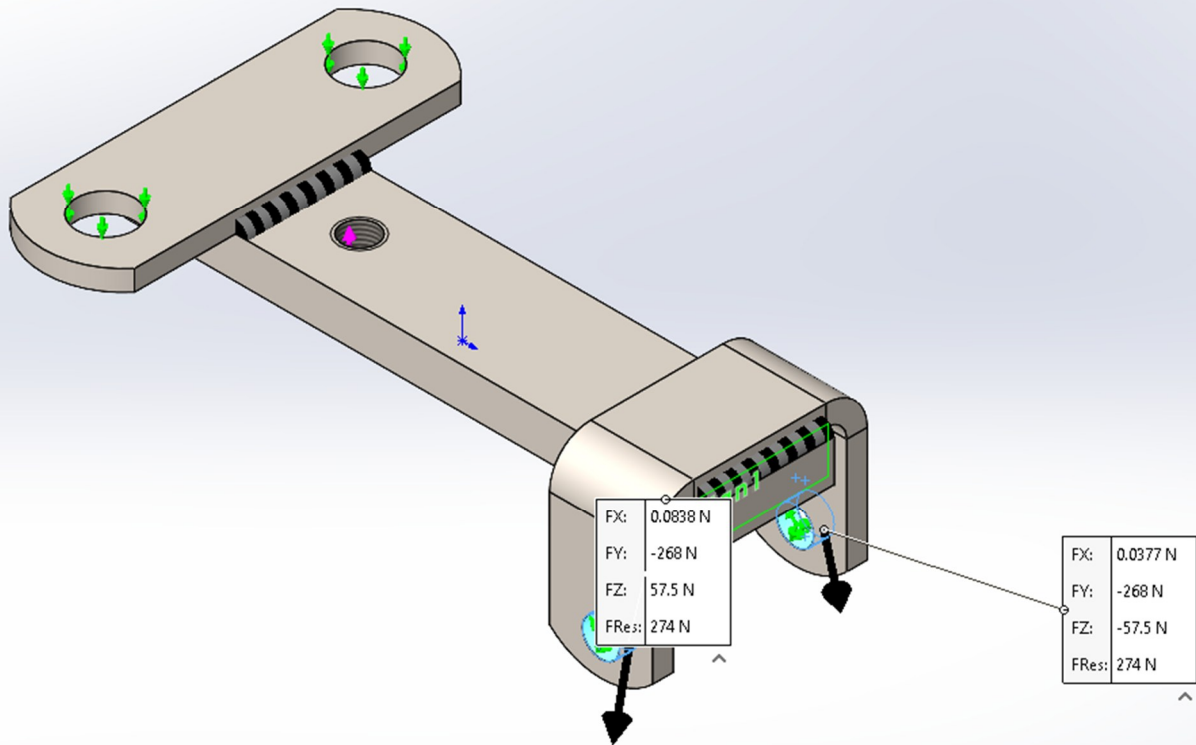


$F_m = 123 \text{ daN} < 150 \text{ daN (cmu chaine)} < 400 \text{ daN (cmu maillon rapide)}$; correct

NOTE DE CALCULS (suite)

03321-NC1 FM01

3.14 Réaction sur la vis de pivot

Au cisaillement :

$T = 27.4$ daN par plan de cisaillement
 $A_r M8 = 36.6$ mm² par plan de cisaillement
 σ_e classe 8.8 = 64 daN/mm²

$$1.54 \frac{T}{A_r} \leq \sigma_e = 1.54 \frac{28}{36.6} = 1.2 \leq \sigma_e = 64 \text{ daN/mm}^2 ; \text{ correct}$$

A la pression diamétrale :

d : \emptyset de perçage = $\emptyset 9$ mm
 $\sigma_e S235 = 23.5$ daN/mm²
 e : épaisseur de la tôle : 5 mm

$$\frac{T}{d \cdot e} \leq 3 \cdot \sigma_e = \frac{28}{9 \times 5} = 15.5 \leq 3 \times 23.5 = 70.5 ; \text{ correct}$$

NOTE DE CALCULS (suite)**03321-NC1 FM01****4 Détermination de la charge admissible**

L'élément final est sollicité au frottement par rapport à son poteau support.

On analysera la suite des calculs avec le coefficient de frottement le plus défavorable et un coefficient de pondération de 1.5 suivant la formule suivante :

Fm=123daN

Combinaison matériaux	$\mu = \text{tg}\varphi =$ frottement lubrifié	
Acier / acier	0.1 mini	C'est le coefficient le plus défavorable qui sera retenu
Acier / Bois	0.10 mini	
Acier / Alu	0.12 mini	

$$CMU = \frac{2Fm \cdot \mu}{1.5} = \frac{2 \times 123 \times 0.1}{1.5} = 16 \text{ daN}$$

Affaire N° 03321	Nom : S.C	Date : 09/09/21	Feuille : 19/29
NOTE DE CALCULS (suite)			
03321-NC1 FM01			

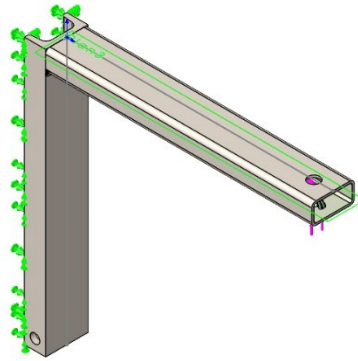
5 Etude du bras support rep.001

Nous considérons la CMU de 16daN résultant du chapitre précédent pour la suite des calculs.

NOTE DE CALCULS (suite)

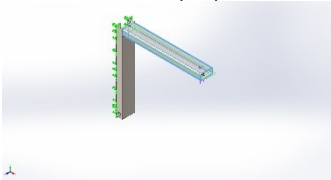
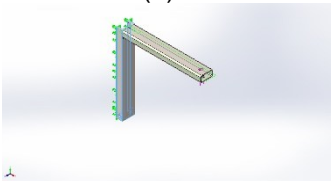
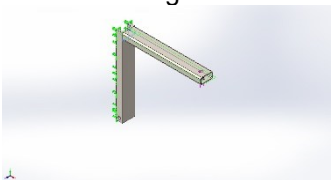
03321-NC1 FM01

5.1 Informations sur le modèle



Nom du modèle: 03321-001
Configuration actuelle: Défaut

Corps volumiques

Nom du document et référence	Traité comme	Propriétés volumétriques	Chemin/Date de modification du document
Diamètre du perçage $\varnothing 11.0$ (11)1 	Corps volumique	Masse:0.413748 kg Volume:5.30446e-05 m ³ Masse volumique:7 800 kg/m ³ Poids:4.05473 N	K:\BE\2021\03321 ASD FM01\03321-001.SLDPRT Jul 9 11:37:43 2021
Diamètre du perçage $\varnothing 9.0$ (9)1 	Corps volumique	Masse:0.70729 kg Volume:9.06778e-05 m ³ Masse volumique:7 800.03 kg/m ³ Poids:6.93144 N	K:\BE\2021\03321 ASD FM01\03321-001.SLDPRT Jul 9 11:37:43 2021
Cordon de soudure d'angle1 	Corps volumique	Masse:0.00145974 kg Volume:1.87146e-07 m ³ Masse volumique:7 800 kg/m ³ Poids:0.0143054 N	K:\BE\2021\03321 ASD FM01\03321-001.SLDPRT Jul 9 11:37:43 2021

Affaire N° 03321	Nom : S.C	Date : 09/09/21	Feuille : 21/29
NOTE DE CALCULS (suite)			
03321-NC1 FM01			

5.2 Propriétés de l'étude

Nom d'étude	Statique 1
Type d'analyse	Statique
Type de maillage	Maillage volumique
Effets thermiques:	Activé(e)
Option thermique	Inclure des chargements thermiques
Température de déformation nulle	25 Celsius
Inclure la pression du fluide calculée par SOLIDWORKS Flow Simulation	Désactivé(e)
Type de solveur	Intel Direct Sparse
Stress Stiffening:	Désactivé(e)
Faible raideur:	Désactivé(e)
Relaxation inertielle:	Désactivé(e)
Options de contact solidaire incompatible	Automatique
Grand déplacement	Désactivé(e)
Vérifier les forces externes	Activé(e)
Friction	Désactivé(e)
Méthode adaptative:	Désactivé(e)
Dossier de résultats	Document SOLIDWORKS (K:\BE\2021\03321 ASD FM01\Resultats)

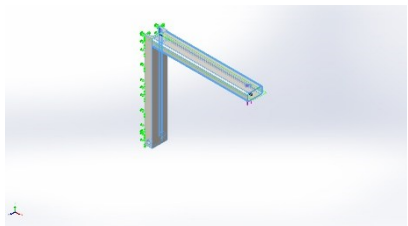
5.3 Unités

Système d'unités:	SI (MKS)
Longueur/Déplacement	mm
Température	Celsius
Vitesse angulaire	Rad/sec
Pression/Contrainte	N/mm ² (MPa)

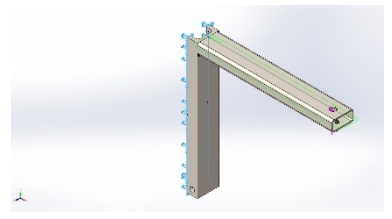
NOTE DE CALCULS (suite)

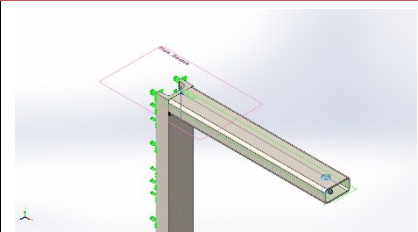
03321-NC1 FM01

5.4 Propriétés du matériau

Référence du modèle	Propriétés	Composants
	Nom: S235JR(E24-2) Type de modèle: Linéaire élastique isotropique Critère de ruine par défaut: Inconnu Limite d'élasticité: 235.36 N/mm² Limite de traction: 353.039 N/mm² Limite de compression: 353.039 N/mm² Module d'élasticité: 205 940 N/mm² Coefficient de Poisson: 0.285 Masse volumique: 7.8 g/cm³	Corps volumique 1(Diamètre du perçage Ø11.0 (11)1)(03321-001), Corps volumique 3(Diamètre du perçage Ø9.0 (9)1)(03321-001), Corps volumique 4(Cordon de soudure d'angle1)(03321-001)
Données de la courbe:N/A		

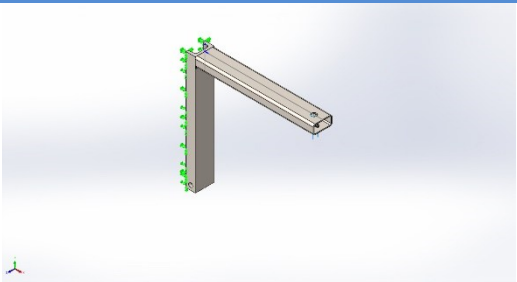
5.5 Actions extérieures

Nom du déplacement imposé	Image du déplacement imposé	Détails du déplacement imposé		
Fixe-1		Entités: 2 face(s) Type: Géométrie fixe		
Forces résultantes				
Composants	X	Y	Z	Résultante
Force de réaction(N)	-0.000108838	-160	-5.21541e-07	160
Moment de réaction(N.m)	0	0	0	0

Nom du chargement	Image du chargement	Détails du chargement
Force-1		Entités: 2 face(s), 1 plan(s) Référence: Plan_Dessus Type: Force Valeurs: ---; ---; 160 N

Affaire N° 03321	Nom : S.C	Date : 09/09/21	Feuille : 23/29
NOTE DE CALCULS (suite)			
03321-NC1 FM01			

5.6 Informations sur le contact

Contact	Image du contact	Propriétés contact
Interaction globale		Type: Solidaire Composants: 1 composant(s) Options: Maillage continu

5.7 Informations sur le maillage

Type de maillage	Maillage volumique
Mailleur utilisé:	Maillage basé sur la courbure
Points de Jacobien pour un maillage de qualité élevée	4 Points
Taille d'élément maximum	12.0307 mm
Taille d'élément minimum	2.40614 mm
Qualité de maillage	Haute

5.8 Informations sur le maillage - Détails

Nombre total de noeuds	52797
Nombre total d'éléments	27436
Aspect ratio maximum	8.9354
% d'éléments ayant un aspect ratio < 3	90
Pourcentage d'éléments ayant un aspect ratio > 10	0
Pourcentage d'éléments distordus	0.00729
Durée de création du maillage (hh:mm:ss):	00:00:07
Nom de l'ordinateur:	POSTE1

Affaire N° 03321	Nom : S.C	Date : 09/09/21	Feuille : 24/29
NOTE DE CALCULS (suite)			
03321-NC1 FM01			

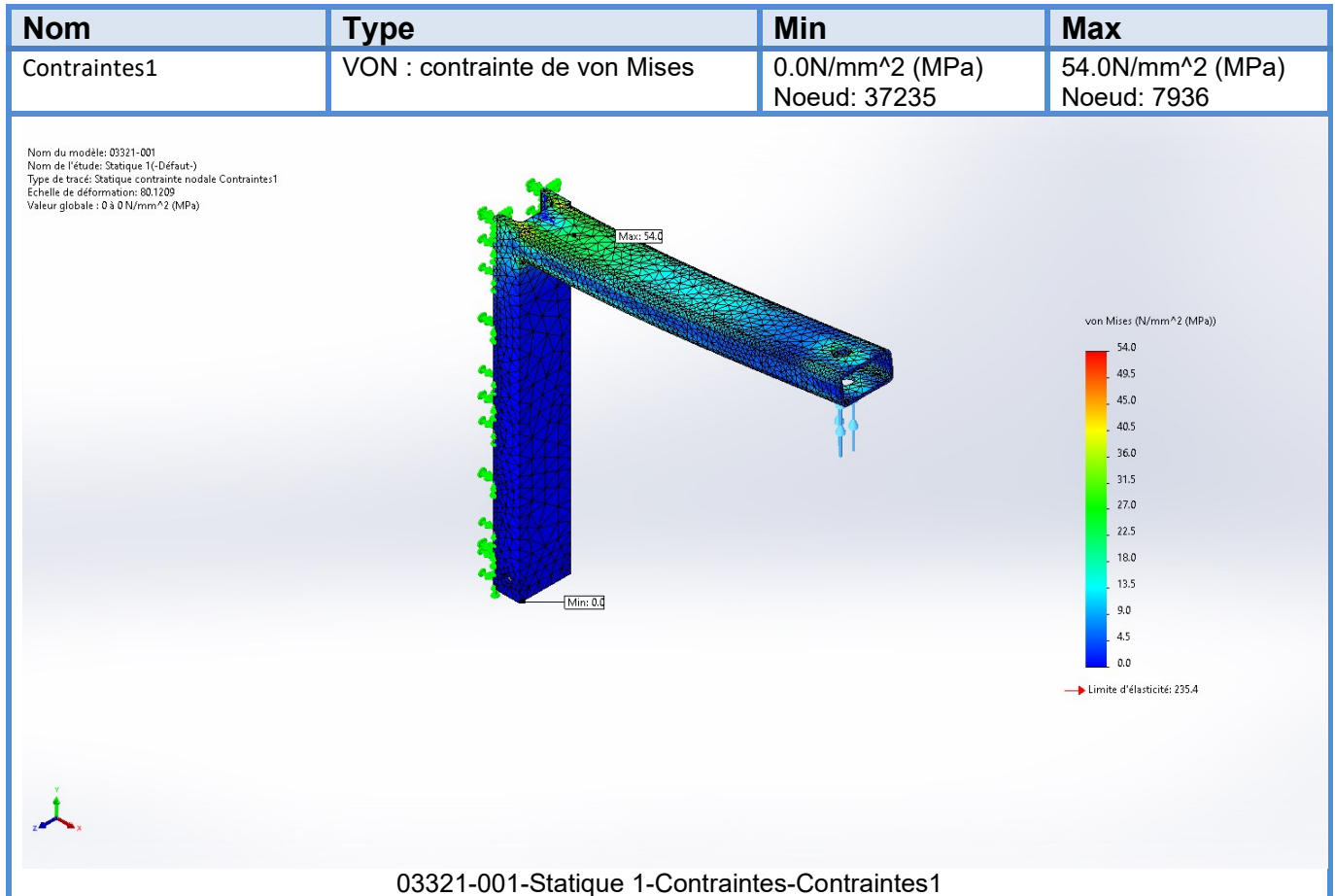
5.9 Forces de ractions

Ensemble de sélections	Unités	Somme X	Somme Y	Somme Z	Résultante
Modèle entier	N	-0.000108838	-160	-5.21541e-07	160

NOTE DE CALCULS (suite)

03321-NC1 FM01

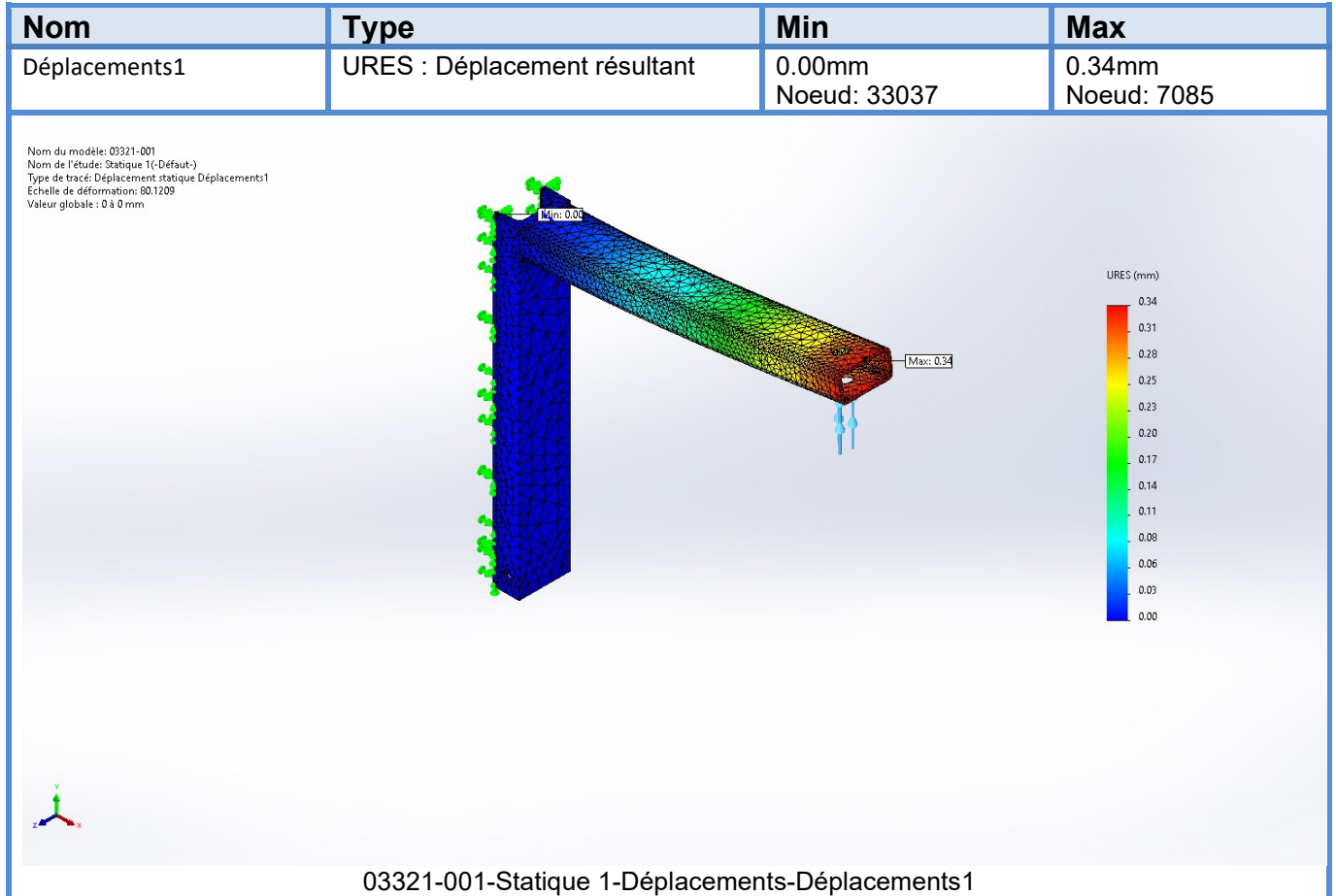
5.10 Résultats de l'étude



54MPa < 235 MPa ; correct

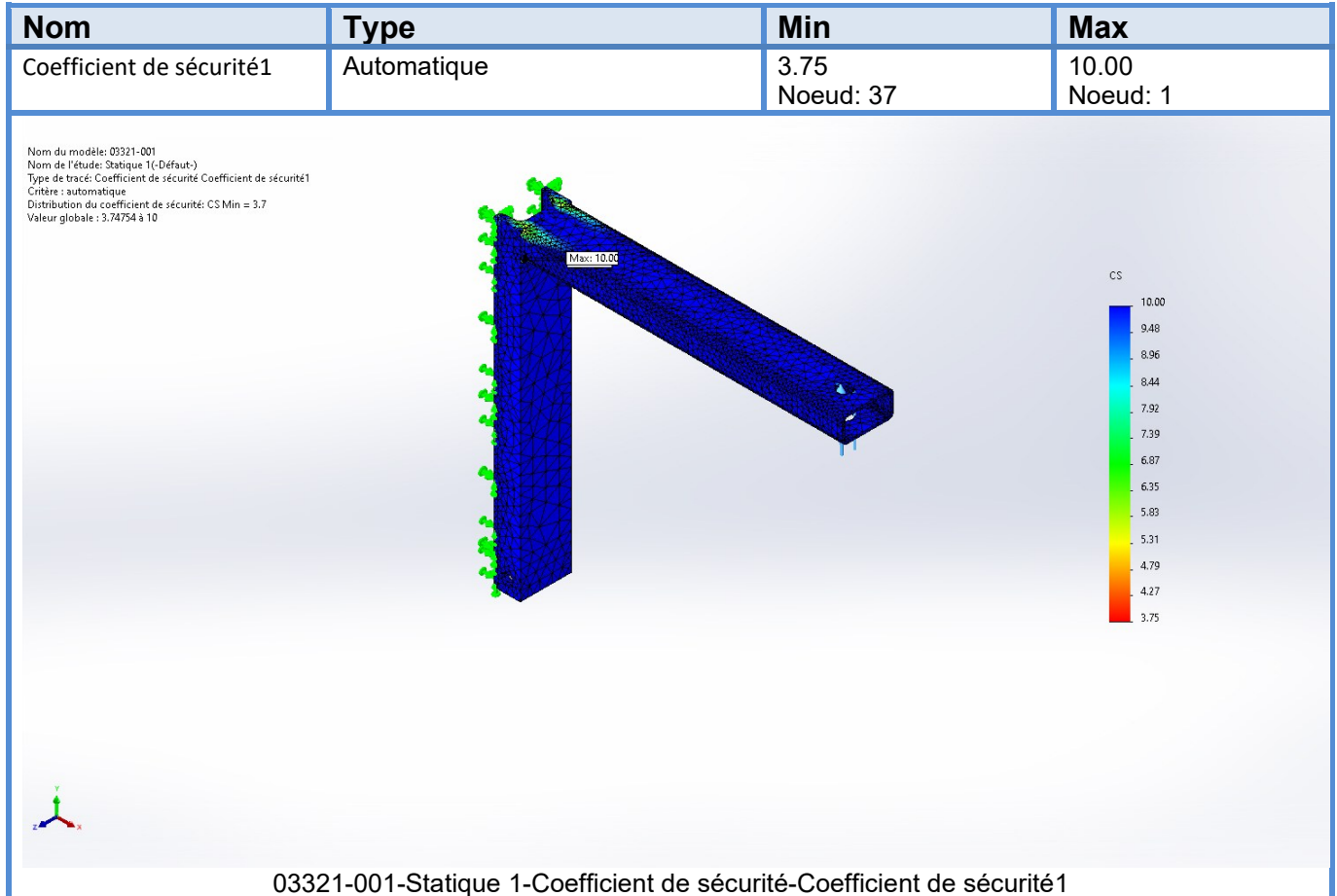
NOTE DE CALCULS (suite)

03321-NC1 FM01



NOTE DE CALCULS (suite)

03321-NC1 FM01



$3.75 > 1.5$; correct

5.11 Contrôle de la tige filetée

A la traction :

$N = 16 \text{ daN}$

$A_r \text{ M10} = 58 \text{ mm}^2$

$\sigma_e \text{ classe } 8.8 = 64 \text{ daN/mm}^2$

On contrôle $1.25 \frac{N}{A_r} \leq \sigma_e = 1.25 \frac{16}{58} = 0.3 \leq \sigma_e = 64 \text{ daN/mm}^2$; correct

A la soudure :

$l = 3 \text{ mm}$; $a = 3 \text{ mm}$; $\alpha = 1$

On contrôle avec la formule enveloppe : $\frac{N}{0.75 l a \alpha} \leq \sigma_e$; $\frac{16}{0.75 \times 3 \times 3 \times 1} = 2.4 \leq 23.5 \text{ daN/mm}^2$; correct

Affaire N° 03321	Nom : S.C	Date : 09/09/21	Feuille : 28/29
NOTE DE CALCULS (suite)			
03321-NC1 FM01			

6 Conclusion

Au vu et respect des hypothèses et des résultats ci-dessus, l'ensemble est compatible au glissement avec une **CMU statique de 16daN**

Cette valeur est issue d'un coefficient de frottement le plus défavorable de $\text{tg}\varphi = 0.1$ (voir page 18)

Il conviendra de respecter un couple de serrage de 3.1Nm sur la vis M10 avec le serrage impératif su contre-écrou.

Ce couple sera à contrôler :

- Au premier montage : à vide et sous l'effet de la charge chaîne tendue
- Périodiquement en fonction du risque et de l'environnement du support.

Il est vivement conseillé, dans la mesure des possibilités du support d'accroche, de limiter les risques au glissement par d'une butée franche verticale.

NOTE DE CALCULS (suite)

03321-NC1 FM01

7 Annexe : plan de l'ensemble

