

## Simulation de Support de tasse

**Date:** 8 juillet 2022

**Concepteur:** Anthony Couture-Villeneuve, ing (OIQ #5086520)

**Nom d'étude:** Force déportée FEA

**Type d'analyse:** Statique

### Sommaire

Description .....	1
Hypothèses .....	2
Informations sur le modèle .....	3
Propriétés de l'étude .....	5
Unités .....	5
Propriétés du matériau.....	6
Actions extérieures .....	7
Définitions des connecteurs .....	8
Informations sur le contact .....	10
Informations sur le maillage.....	11
Détails des capteurs	Erreur ! Signet non défini.
Forces résultantes .....	12
Poutres .....	Erreur ! Signet non défini.
Résultats de l'étude.....	13
Conclusion.....	16
Normes applicables	.Erreur ! Signet non défini.

### Description

Le mandat de Solutio Conseils se limite à faire une analyse par éléments finis sur la machine décrite dans ce document ainsi qu'à partir de l'information offerte par le client. Cette analyse sera faite uniquement sur les pièces fabriquées (exclues les pièces standards tel que les moteurs, vérins, roulements, etc). Ces pièces ne seront en aucun cas analysées puisqu'elles ont été sélectionnées et dimensionnées par le client et/ou ses fournisseurs de ces équipements.

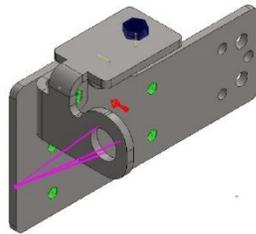
## Hypothèses

### Commentaires:

Aucune norme spécifique n'a été trouvée concernant ce type d'équipement. L'analyse de la résistance des pièces fabriquées sera basée sur la norme CSA S16 (conception de structure d'acier).

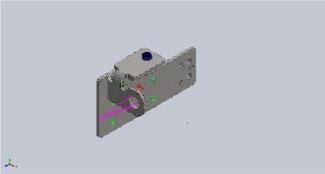
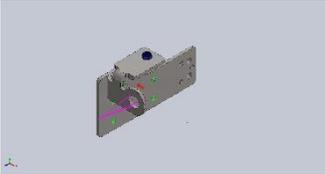
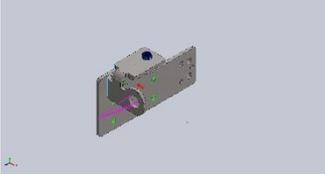
Voici les hypothèses considérées en fonction des requis client:- Les joints boulonnés contiennent de la quincaillerie de grade 8 minimum qui doit être préchargée à 70% de capacité maximale. - Il y aura 2 analyses effectuées. Une charge normale d'opération (pressage des pièces) et une charge maximale théorique (qui simule un incident tel que pièce croche ou abimée).- Les charges normales et maximales sont des forces déterminées par le client en effectuant des tests en usine. - Les masses et gravité ont été négligées. - Puisque la structure est compacte, aucune étude de flambage n'est requise.

## Informations sur le modèle



Nom du modèle: Support de tasse  
 Configuration actuelle: custom bracket

**Corps volumiques**

Nom du document et référence	Traité comme	Propriétés volumétriques	Chemin/Date de modification du document
M4 Clearance Hole9 	Corps volumique	Masse:0,0679726 kg Volume:8,49658e-06 m <sup>3</sup> Masse volumique:8 000 kg/m <sup>3</sup> Poids:0,666132 N	C:\Users\Anthony\Desktop \Solutio Conseils\1. Solidworks 2021 - Dessin\2. Test Simulation FEA\17. Benchmark support tasse pour site web\Monture inférieure.SLDPRT Feb 22 07:18:55 2022
Ø4.0mm Dowel Hole2 	Corps volumique	Masse:0,00738778 kg Volume:9,38727e-07 m <sup>3</sup> Masse volumique:7 870 kg/m <sup>3</sup> Poids:0,0724003 N	C:\Users\Anthony\Desktop \Solutio Conseils\1. Solidworks 2021 - Dessin\2. Test Simulation FEA\17. Benchmark support tasse pour site web\Support tasse inférieure.SLDPRT Feb 18 15:32:03 2022
M4 Clearance Hole4 	Corps volumique	Masse:0,0292392 kg Volume:3,6549e-06 m <sup>3</sup> Masse volumique:8 000 kg/m <sup>3</sup> Poids:0,286544 N	C:\Users\Anthony\Desktop \Solutio Conseils\1. Solidworks 2021 - Dessin\2. Test Simulation FEA\17. Benchmark support tasse pour site web\Support tasse.SLDPRT Feb 22 07:18:55 2022

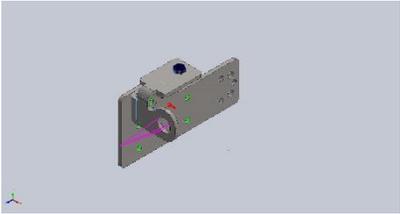
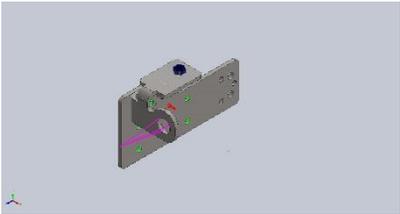
## Propriétés de l'étude

Nom d'étude	Force déportée FEA
Type d'analyse	Statique
Type de maillage	Maillage volumique
Effets thermiques:	Activé(e)
Option thermique	Inclure des chargements thermiques
Température de déformation nulle	298 Kelvin
Inclure la pression du fluide calculée par SOLIDWORKS Flow Simulation	Désactivé(e)
Type de solveur	FFEPlus
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

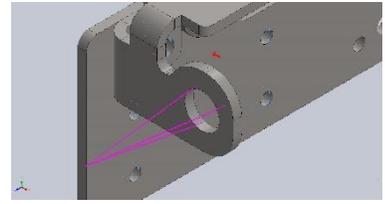
## Unités

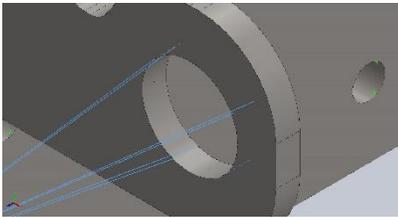
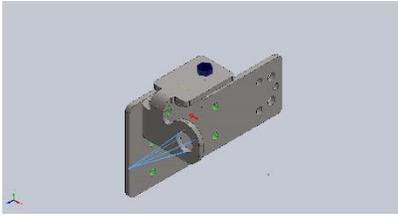
Système d'unités:	SI (MKS)
Longueur/Déplacement	mm
Température	Celsius
Vitesse angulaire	Rad/sec
Pression/Contrainte	N/mm <sup>2</sup> (MPa)

## Propriétés du matériau

Référence du modèle	Propriétés	Composants
	<p><b>Nom:</b> AISI 304</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> 206,807 N/mm<sup>2</sup></p> <p><b>Limite de traction:</b> 517,017 N/mm<sup>2</sup></p> <p><b>Module d'élasticité:</b> 190 000 N/mm<sup>2</sup></p> <p><b>Coefficient de Poisson:</b> 0,29</p> <p><b>Masse volumique:</b> 8 g/cm<sup>3</sup></p> <p><b>Module de cisaillement:</b> 75 000 N/mm<sup>2</sup></p> <p><b>Coefficient de dilatation thermique:</b> 1,8e-05 /Kelvin</p>	SolidBody 1(M4 Clearance Hole9)(Monture inférieure-2), SolidBody 1(M4 Clearance Hole4)(Support tasse-1)
Données de la courbe:N/A		
	<p><b>Nom:</b> AISI 1015 Steel, Cold Drawn (SS)</p> <p><b>Type de modèle:</b> Linéaire élastique isotropique</p> <p><b>Critère de ruine par défaut:</b> Inconnu</p> <p><b>Limite d'élasticité:</b> 325 N/mm<sup>2</sup></p> <p><b>Limite de traction:</b> 385 N/mm<sup>2</sup></p> <p><b>Module d'élasticité:</b> 205 000 N/mm<sup>2</sup></p> <p><b>Coefficient de Poisson:</b> 0,29</p> <p><b>Masse volumique:</b> 7,87 g/cm<sup>3</sup></p> <p><b>Module de cisaillement:</b> 80 000 N/mm<sup>2</sup></p> <p><b>Coefficient de dilatation thermique:</b> 1,2e-05 /Kelvin</p>	SolidBody 1(Ø4.0mm Dowel Hole2)(Support tasse inférieure-4)
Données de la courbe:N/A		

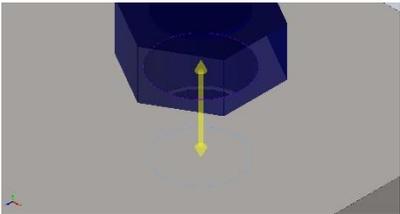
## Actions extérieures

Nom du déplacement imposé	Image du déplacement imposé	Détails du déplacement imposé		
Fixe		Entités: 6 face(s) Type: Géométrie fixe		
<b>Forces résultantes</b>				
Composants	X	Y	Z	Résultante
Force de réaction(N)	20,6462	-2,74181e-06	-8,64267e-06	20,6462
Moment de réaction(N.m)	0	0	0	0

Nom du chargement	Image du chargement	Détails du chargement
Force déportée		Entités: 1 face(s) Type de connexion: Distribuée Facteur de pondération: Par défaut (constante) Système de coordonnées: Coordonnées cartésiennes globales Composantes de translation: ---;---;--- Composantes de rotation: ---;---;--- Coordonnées de référence: 0 25 125 mm Masse à distance: 2 kg Moment d'inertie: 0;0;0;0;0 kg.m <sup>2</sup>
Gravité		Référence: Face< 1 > Valeurs: 0 0 9,81 Unités: m/s <sup>2</sup>

## Définitions des connecteurs

### Connecteur axe/boulon/palier

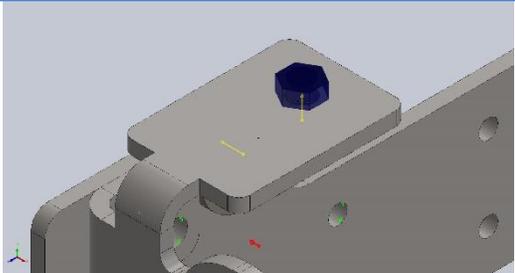
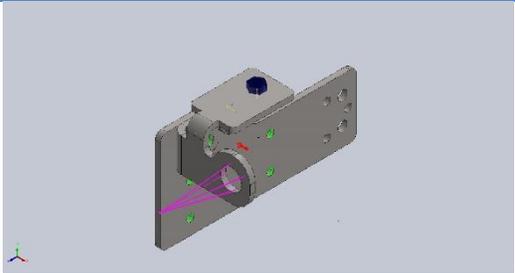
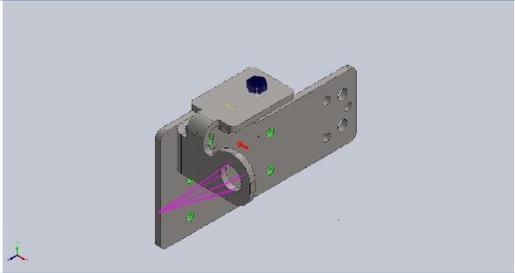
Référence du modèle	Détails du connecteur	Détails de résistance		
 <p><b>Boulon #1</b></p>	<p>Entités: 2 arête(s) Type: Boulon(Diamètre de la tête/écrou)(Lamage)</p> <p>Type de connexion: Rigide Diamètre de la tête: 6 mm Diamètre de l'écrou: 6 mm Diamètre nominal de la tige: 4 mm</p> <p>Nom du matériau: Alloy Steel Module d'Young: 2,1e+11 N/m<sup>2</sup> Coefficient de Poisson: 0,28 Précontrainte (Axial): 3 000 N Facteur de couple (K): 0,2 Tige ajustée: Non</p>			
<b>Forces dans les connecteurs</b>				
Type	Composante X	Composante Y	Composante Z	Résultante
Force axiale (N)	0	-2 922,5	0	2 922,5
Force de cisaillement (N)	-9,0492	0	-3,402	9,6675
Moment de flexion (N.m)	-0,0083828	0	0,014323	0,016596
 <p><b>Boulon #2</b></p>	<p>Entités: 2 arête(s) Type: Boulon(Diamètre de la tête/écrou)(Lamage)</p> <p>Type de connexion: Rigide Diamètre de la tête: 6 mm Diamètre de l'écrou: 6 mm Diamètre nominal de la tige: 4 mm</p>			

	Nom du matériau: Alloy Steel Module d'Young: 2,1e+11 N/m <sup>2</sup> Coefficient de Poisson: 0,28 Précontrainte (Axial): 3 000 N Facteur de couple (K): 0,2 Tige ajustée: Non	
--	---	--

**Forces dans les connecteurs**

Type	Composante X	Composante Y	Composante Z	Résultante
Force axiale (N)	3 007,1	0	0	3 007,1
Force de cisaillement (N)	0	0,18959	3,402	3,4073
Moment de flexion (N.m)	0	0,0076838	0,0027078	0,008147

## Informations sur le contact

Contact	Image du contact	Propriétés contact			
Contact #1		<p><b>Type:</b> Interaction entre paire de type contact</p> <p><b>Entités:</b> 2 face(s)</p> <p><b>Avancé:</b> Surface à surface</p>			
<b>Force de contact/frottement</b>					
<b>Composants</b>		<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Résultante</b>
Force de contact(N)		2,7584E-28	1,4643E-11	5,3033E-28	1,4643E-11
Contact #2		<p><b>Type:</b> Interaction entre paire de type contact</p> <p><b>Entités:</b> 2 face(s)</p> <p><b>Avancé:</b> Noeud à surface</p>			
<b>Force de contact/frottement</b>					
<b>Composants</b>		<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Résultante</b>
Force de contact(N)		-19,123	0	0	19,123
Contact #3		<p><b>Type:</b> Interaction entre paire de type contact</p> <p><b>Entités:</b> 2 face(s)</p> <p><b>Avancé:</b> Noeud à surface</p>			
<b>Force de contact/frottement</b>					
<b>Composants</b>		<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Résultante</b>
Force de contact(N)		-2 998,1	0	0	2 998,1

## 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	1,2 mm
Taille d'élément minimum	0,24 mm
Qualité de maillage	Haute
Remailler les pièces en échec indépendamment	Désactivé(e)

## Informations sur le maillage - Détails

Nombre total de noeuds	133056
Nombre total d'éléments	82358
Aspect ratio maximum	4,3977
% d'éléments ayant un aspect ratio < 3	99,7
Pourcentage d'éléments ayant un aspect ratio > 10	0
Pourcentage d'éléments distordus	0
Durée de création du maillage (hh:mm:ss):	00:00:04
Nom de l'ordinateur:	

## Forces résultantes

### Forces de réaction

Ensemble de sélections	Unités	Somme X	Somme Y	Somme Z	Résultante
Modèle entier	N	20,6462	-2,74181e-06	-8,64267e-06	20,6462

### Moments de réaction

Ensemble de sélections	Unités	Somme X	Somme Y	Somme Z	Résultante
Modèle entier	N.m	0	0	0	0

### Forces de corps libre

Ensemble de sélections	Unités	Somme X	Somme Y	Somme Z	Résultante
Modèle entier	N	0,960721	0,0010075	5,33648e-07	0,960722

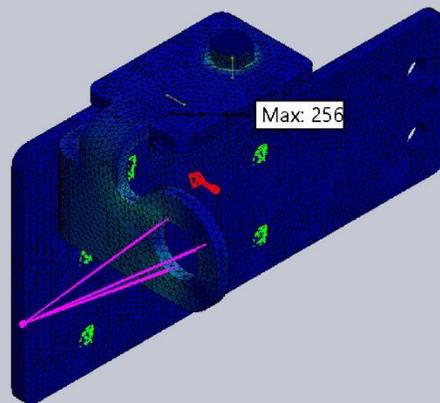
### Moments externes

Ensemble de sélections	Unités	Somme X	Somme Y	Somme Z	Résultante
Modèle entier	N.m	0	0	0	1e-33

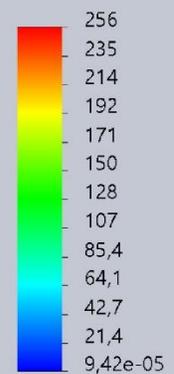
## Résultats de l'étude

Nom	Type	Min	Max
Contraintes	VON : contrainte de von Mises	9,42e-05N/mm <sup>2</sup> (MPa) Noeud: 44294	256N/mm <sup>2</sup> (MPa) Noeud: 13105

Nom du modèle: Support de tasse  
Nom de l'étude: Force déportée FEA(-custom bracket-)  
Type de tracé: Statique contrainte nodale Contraintes  
Echelle de déformation: 1



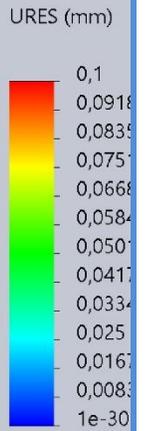
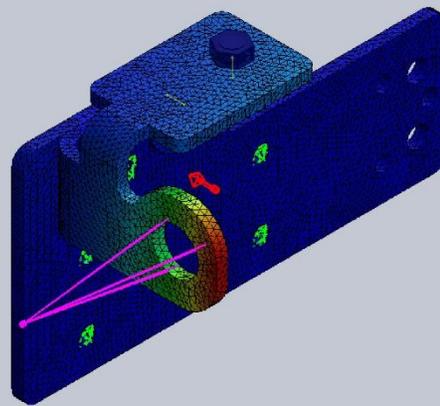
von Mises (N/mm<sup>2</sup> (MPa



Support de tasse-Force déportée FEA-Contraintes-Contraintes

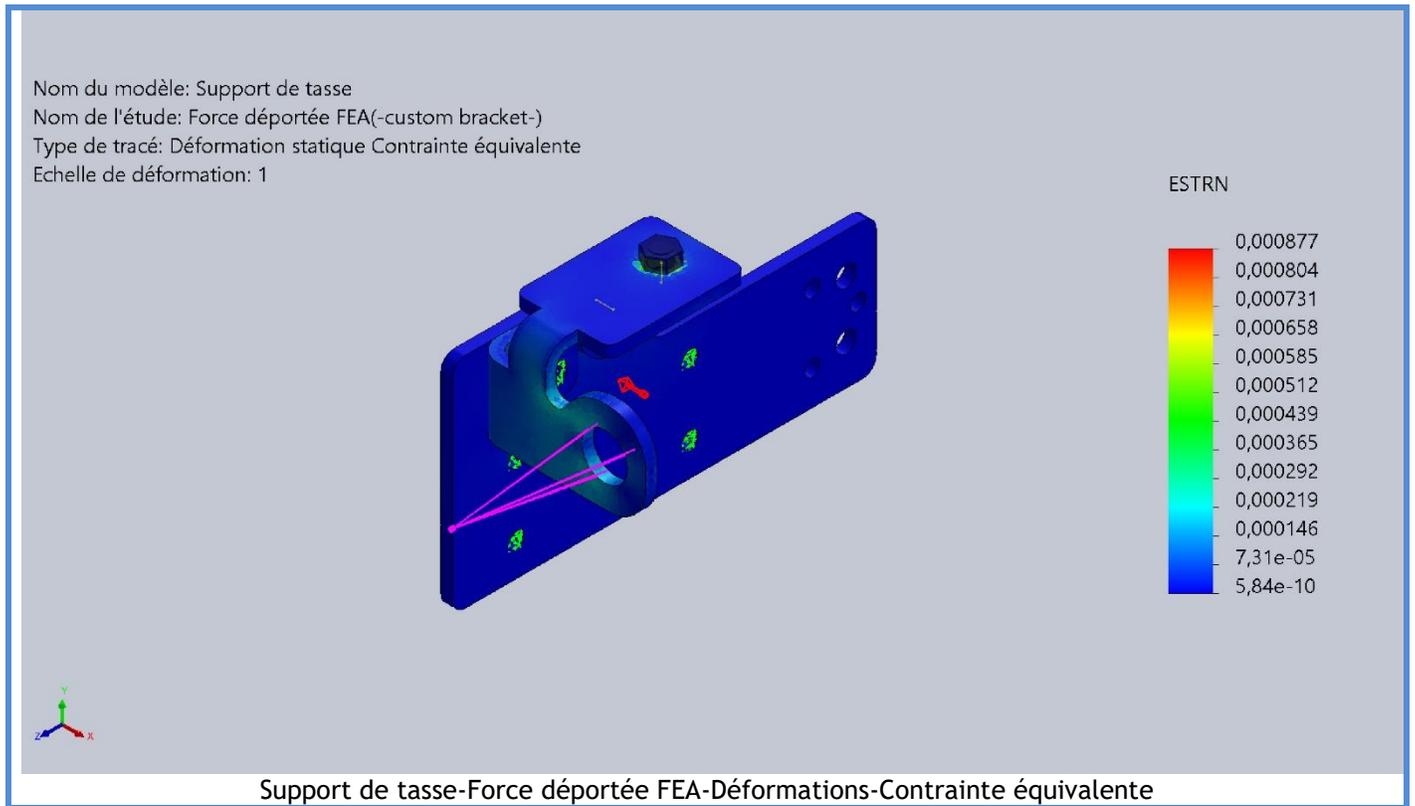
Nom	Type	Min	Max
Déplacement résultant	URES : Déplacement résultant	0mm Noeud: 505	0,1mm Noeud: 103267

Nom du modèle: Support de tasse  
Nom de l'étude: Force déportée FEA(-custom bracket-)  
Type de tracé: Déplacement statique Déplacement résultant  
Echelle de déformation: 1

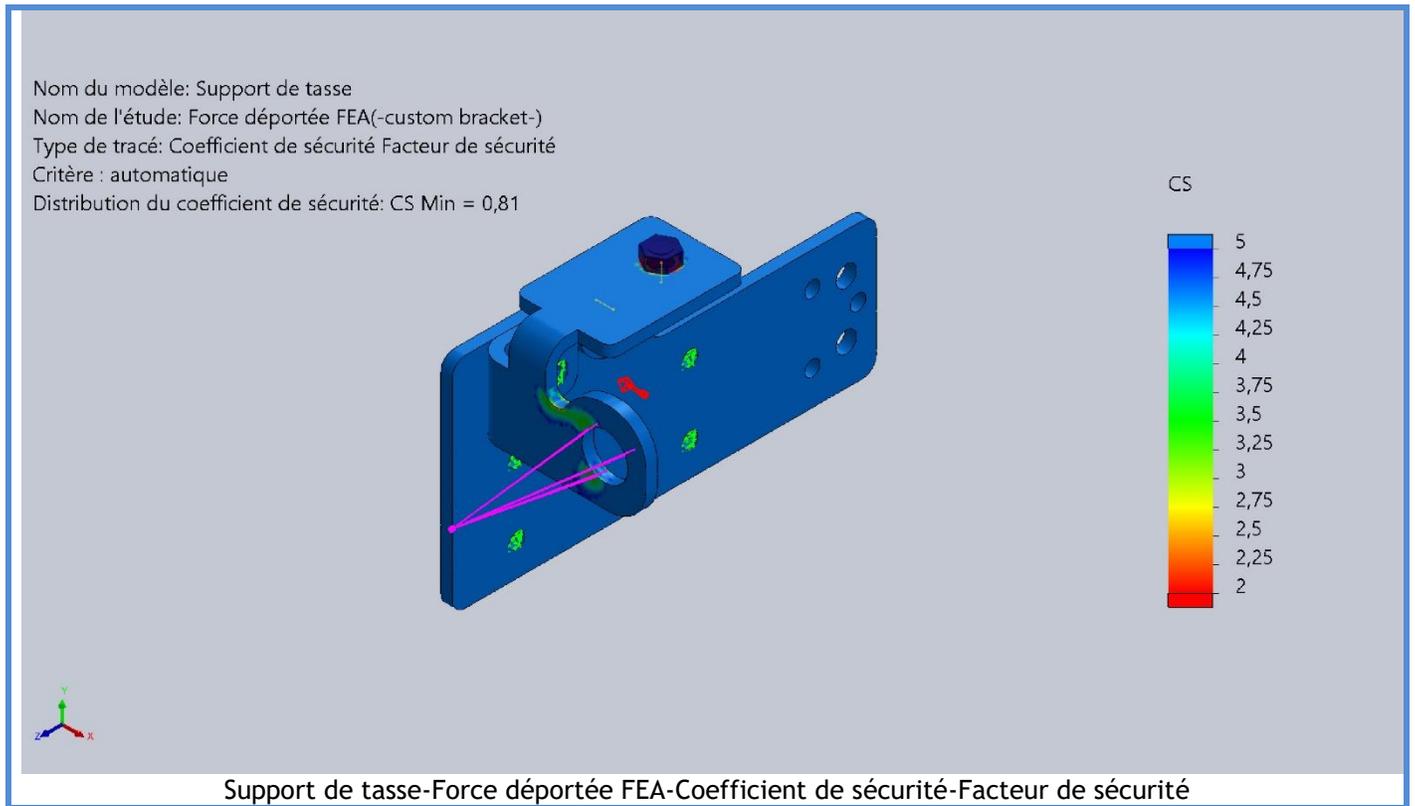


Support de tasse-Force déportée FEA-Déplacements-Déplacement résultant

Nom	Type	Min	Max
Contrainte équivalente	ESTRN : Déformation équivalente	5,84e-10 Élément: 13255	0,000877 Élément: 52990



Nom	Type	Min	Max
Facteur de sécurité	Automatique	0,807 Noeud: 13105	2,2e+06 Noeud: 44294



## Conclusion

Le support de tasse supportant une force déportée est conforme aux normes en vigueur. Le facteur de sécurité (FS) est de 2.