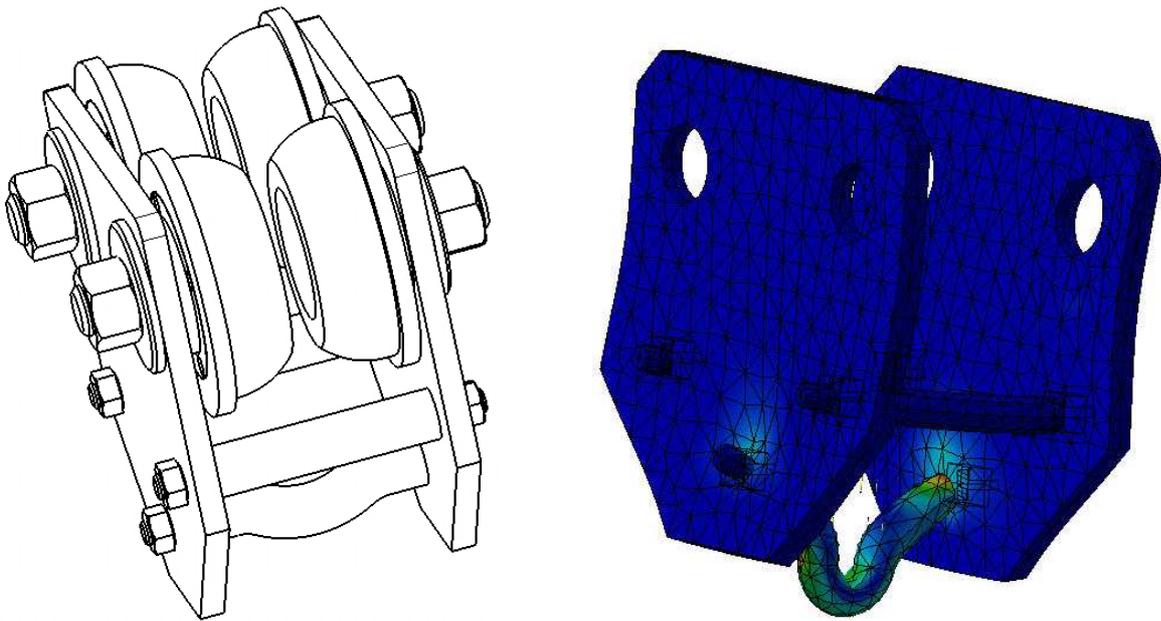


DOSSIER : CHARIOT PORTE PALAN

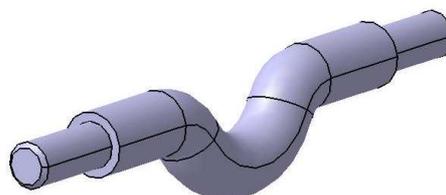
**INITIATION AUX SIMULATIONS DES
CONTRAINTE ET DEFORMATIONS
D'UNE STRUCTURE**



**ATELIER CATIA V5:
GENERATIVE STRUCTURAL ANALYSIS**

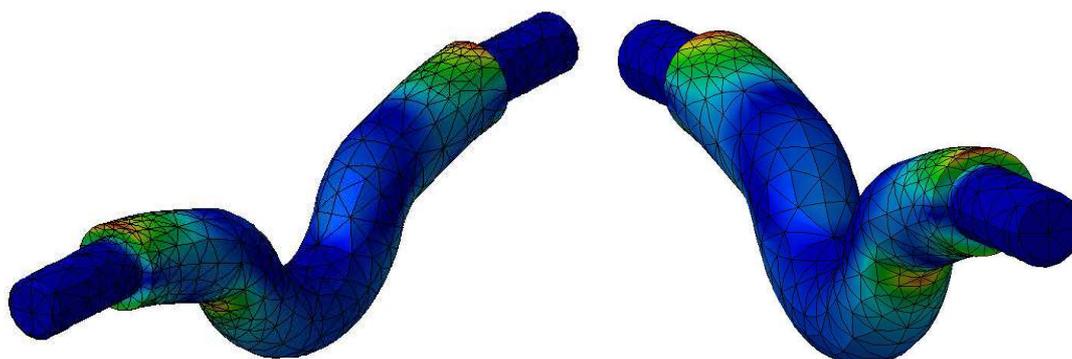
OBJECTIFS :

L'objectif de cette étude consiste à simuler les contraintes et les déformations de l'entretoise non rectiligne du chariot porte palan sous sollicitation (pièce support du crochet de palan).

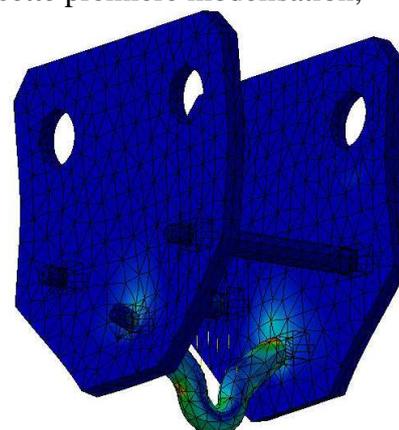


On utilisera l'atelier «Generative Structural Analysis » du logiciel de CAO CATIA V5. Ce logiciel utilise la méthode numérique des éléments finis.

Le matériau et la géométrie étant définis, le but est de simuler et de déterminer le coefficient de sécurité par rapport à la charge appliquée. Nous étudierons, dans un premier temps, l'entretoise seule afin de simuler les contraintes de Von Mises (ainsi que les déformations) par rapport à une première modélisation des liaisons.

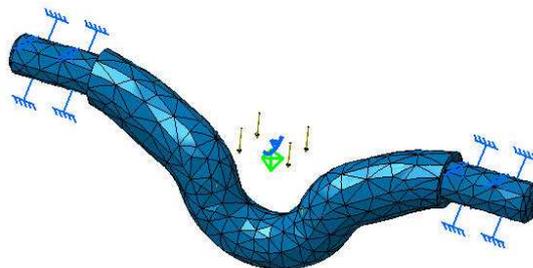


Après avoir analysé et critiqué cette première modélisation,

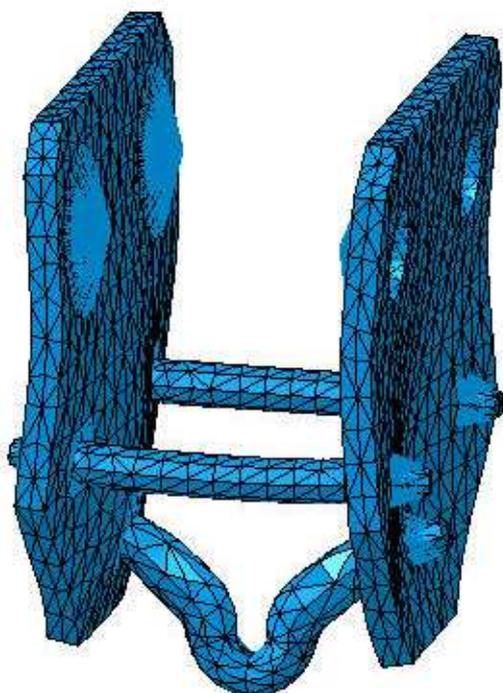


nous étudierons, dans un deuxième temps, cette même pièce en tenant compte de l'influence des pièces environnantes.

SOMMAIRE :



* <u>ETAPE 1 : Simulation de l'entretoise seule</u>	4
- Objectif	4
- Méthodes	4
- Conclusions et Critiques de la modélisation des liaisons	11



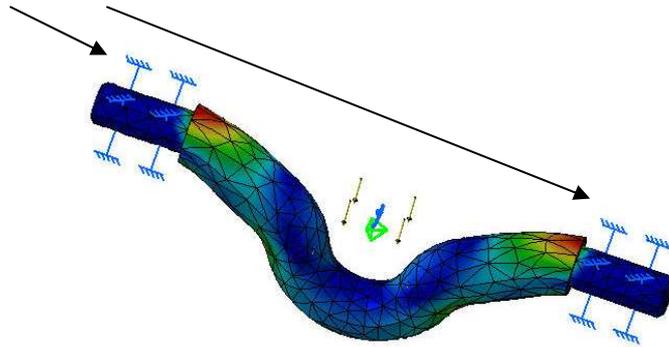
* <u>ETAPE 2 : Simulation de la structure chariot Porte Palan</u>	12
- Objectif	12
- Méthodes	13
- Conclusions	17

ETAPE 1 : ***SIMULATION DE L'ENTRETOISE SEULE***

- **OBJECTIF :**

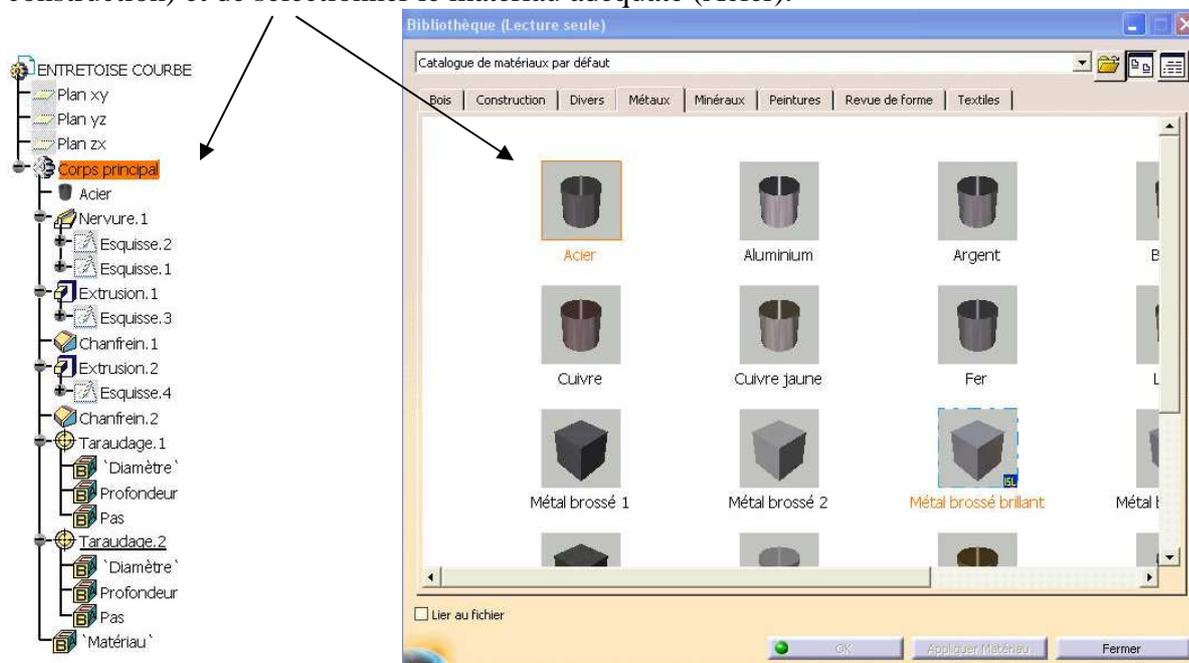
Dans un premier temps, nous allons solliciter virtuellement notre pièce (en acier) avec une charge de 10000 Newtons modélisant le poids de l'ensemble Palan + chargement (1 tonne).

Nous considérerons que les extrémités de la pièce sont liées à la structure du chariot, donc rigides et immobiles (encastrement des extrémités).



- **METHODES :**

Préalablement à toute simulation, il est nécessaire d'appliquer un matériau à la pièce, à partir de l'atelier PART. Pour cela, il suffit de cliquer sur le corps principal (dans l'arbre de construction) et de sélectionner le matériau adéquate (Acier).



- Il est également conseillé de choisir le type d'affichage de la pièce  personnalisé en cochant : **rendu réaliste** et **matériau**. (la couleur de la pièce prend alors celle du matériau).

- L'accès à l'atelier de simulation de pièce et assemblage de pièces s'effectue en sélectionnant l'atelier GENERATIVE STRUCTURAL ANALYSIS (ou aller dans le menu **Démarrer + Analyses et simulations+.....**).



Un nouveau **cas statique** est alors à définir.

-On peut remarquer que l'arbre de construction habituel a disparu et est remplacé par le suivant :



On remarque que le lien pointe sur l'emplacement de notre pièce, qu'une branche définit le maillage, la propriété du volume, le matériau et le cas statique à renseigner (liaisons, efforts, etc,..)

Un petit icône de tourbillon jaune nous fait comprendre qu'aucune information n'a encore été mise à jour.

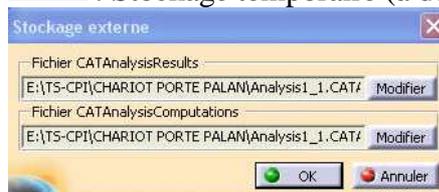
- Avant tout calcul, nous pouvons indiquer le **lieu de stockage** des différents fichiers sur le disque dur (avec suffisamment d'espace disque pour le stockage temporaire...) :



: Stockage externe des fichiers (résultats,..)

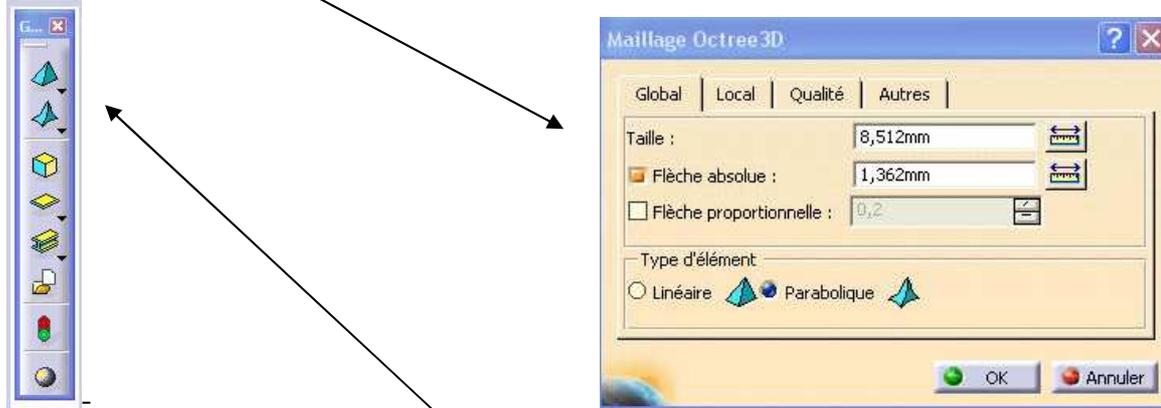


: Stockage temporaire (à détruire par la suite)



On peut remarquer que des nouveaux liens sont ajoutés dans l'arbre de construction indiquant l'emplacement des répertoires concernés.

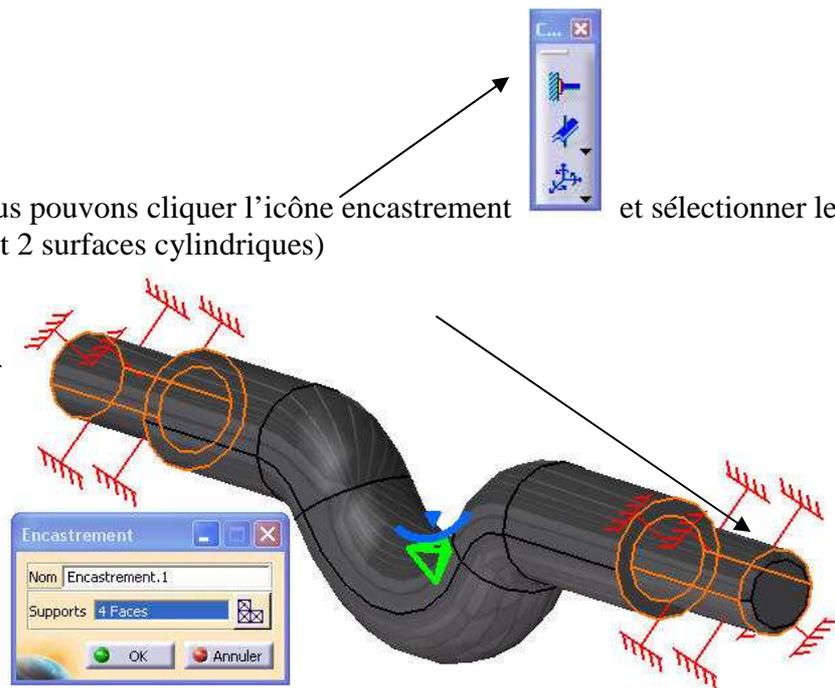
- En double cliquant, dans l'arbre de construction, sur la ligne attribuée au **maillage**, on accède aux différents paramètres modifiables (type d'éléments finis, taille, etc.,...).
Préférer le type d'élément parabolique (plus de précision dans le résultat final).
(En diminuant la taille des éléments, le résultat converge vers une solution plus précise mais nécessite un temps de calcul et un espace disque dur plus important).



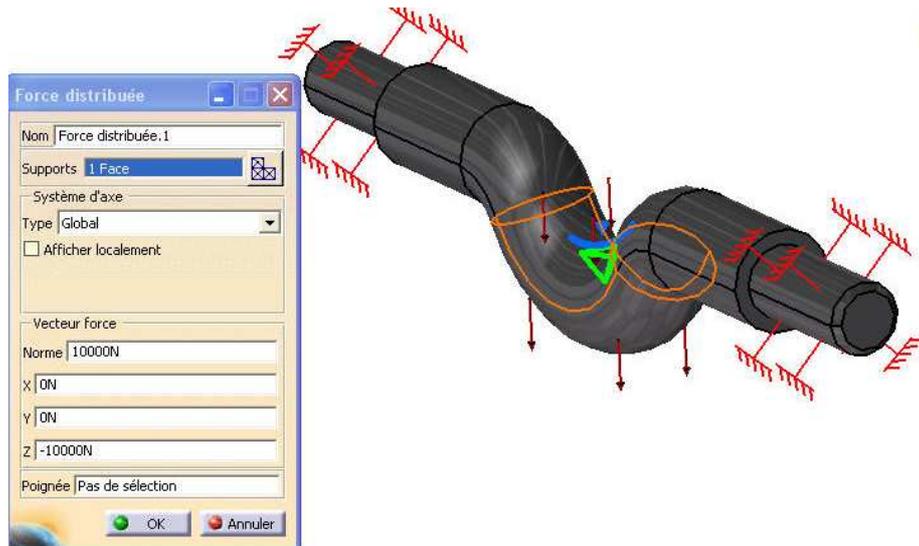
Il est également possible d'utiliser les icônes attribués au maillage.

MODELISATIONS

***Les liaisons** sont à définir (nous pouvons cliquer l'icône encastrement et sélectionner les 4 surfaces fixes : 2 épaulements et 2 surfaces cylindriques)



***Les actions mécaniques** sont à définir (nous pouvons cliquer l'icône force distribuée et sélectionner la surface en contact avec le crochet du palan).



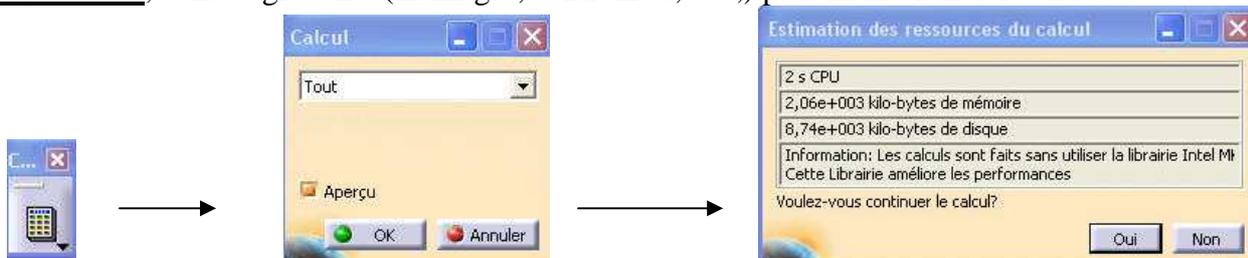
La résultante de cette force distribuée a une intensité de 10000 Newtons, a pour direction la verticale et a pour sens du haut vers le bas.

(visualiser le repère global de la pièce en bas, à droite de l'écran, et choisir l'axe correspondant ainsi

que le signe) 

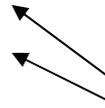
CALCULS

***Un calcul**, dans sa globalité (maillages, contraintes, etc..) peut maintenant être effectué :



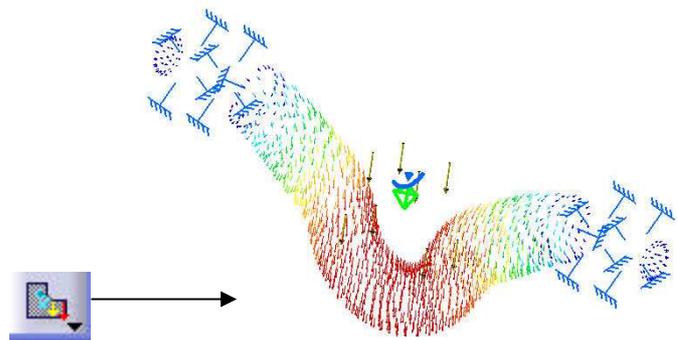
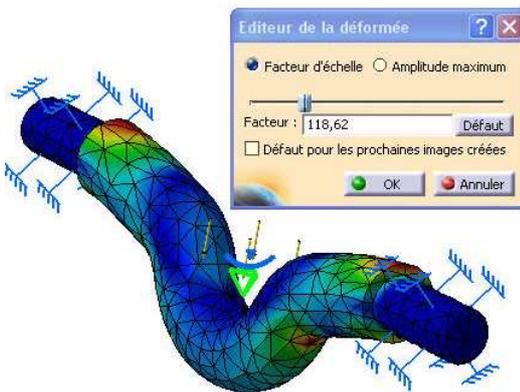
RESULTATS

***Les résultats** peuvent alors être visualisés

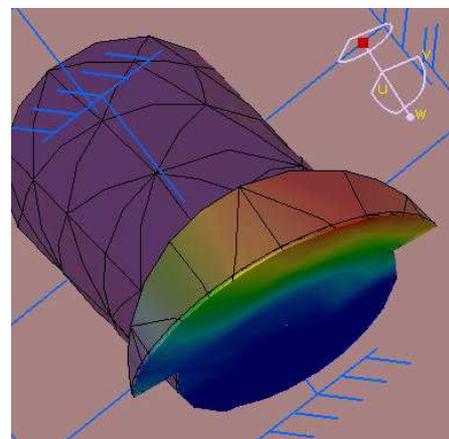
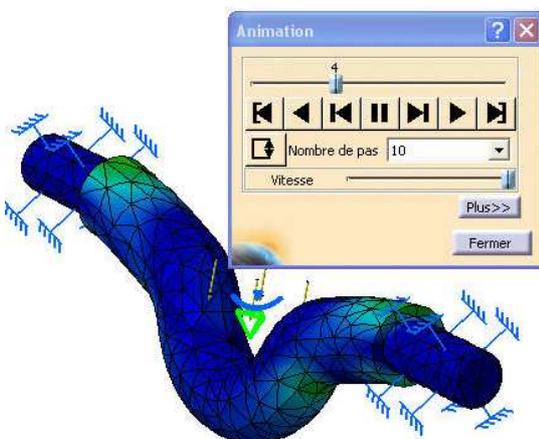


(maillage, critères de Von Mises, déformée, erreur locale, vecteurs déplacements, etc.,).

- Il est conseillé de « régler » la visualisation de la déformée (facteur d'échelle) :

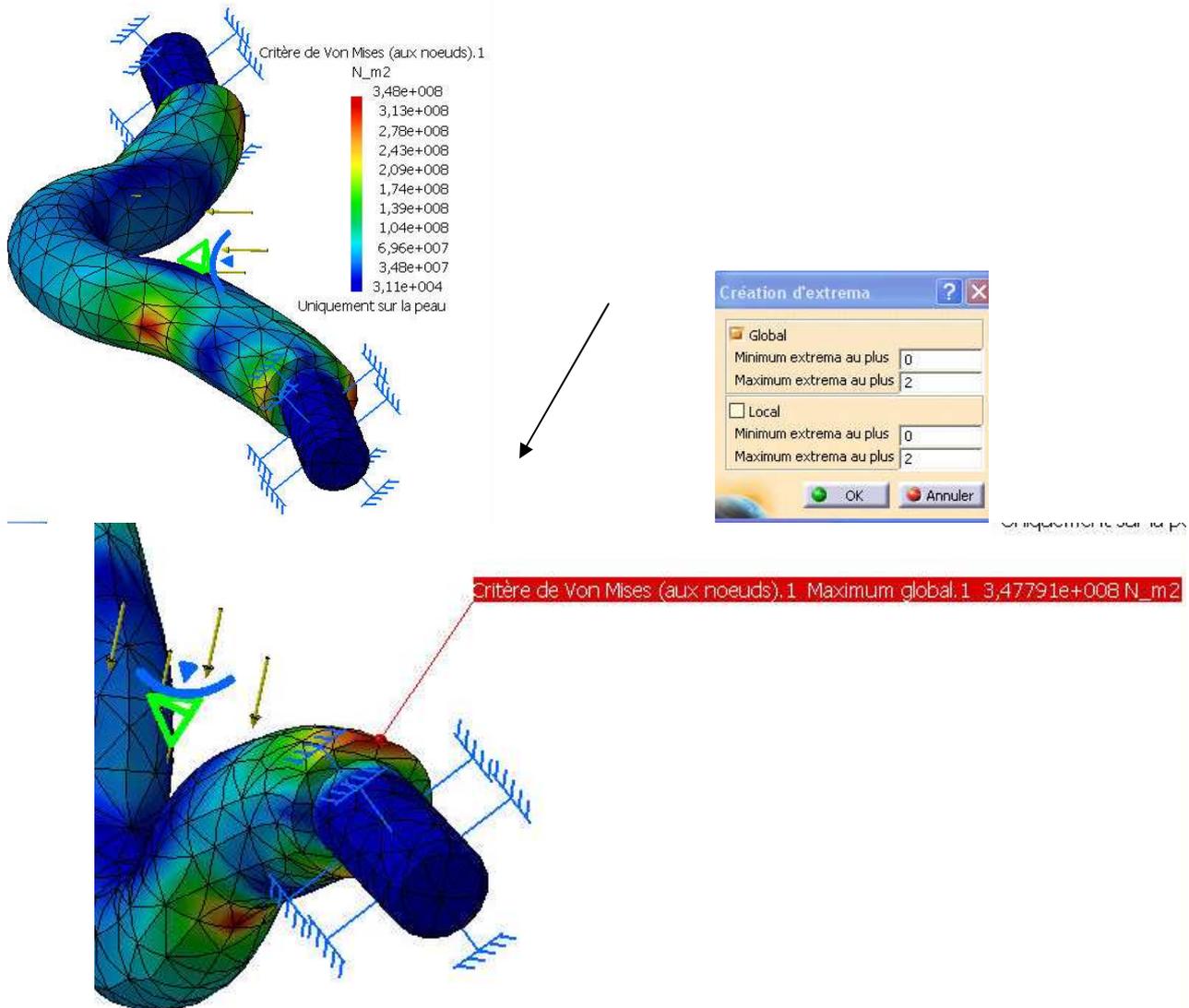


Des animations sont possibles, ainsi que des plans de coupe(visualisation des contraintes internes)

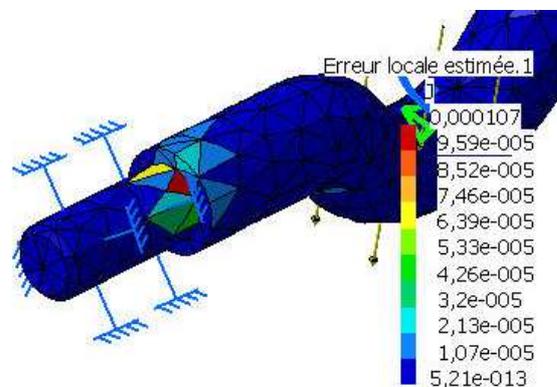


et

Sachant qu'il existe plusieurs zones rouges où la contrainte est la plus importante, il est possible de demander de localiser la contrainte la plus forte de l'entretoise :



- Une idée de l'erreur locale peut être estimée, conditionnant alors, la validité du résultat obtenu dans certaines zones: 



- Ceci nous amène à repenser et à redéfinir le maillage, de façon plus fin, dans les zones où l'erreur locale est importante. (zone où une précision du résultat est souhaitée)

Adaptivité :

- Une fonction permet de reconstruire le maillage localement afin d'obtenir, dans une zone bien précise, un résultat plus cohérent à la réalité et dans les tolérances d'erreur souhaitées.

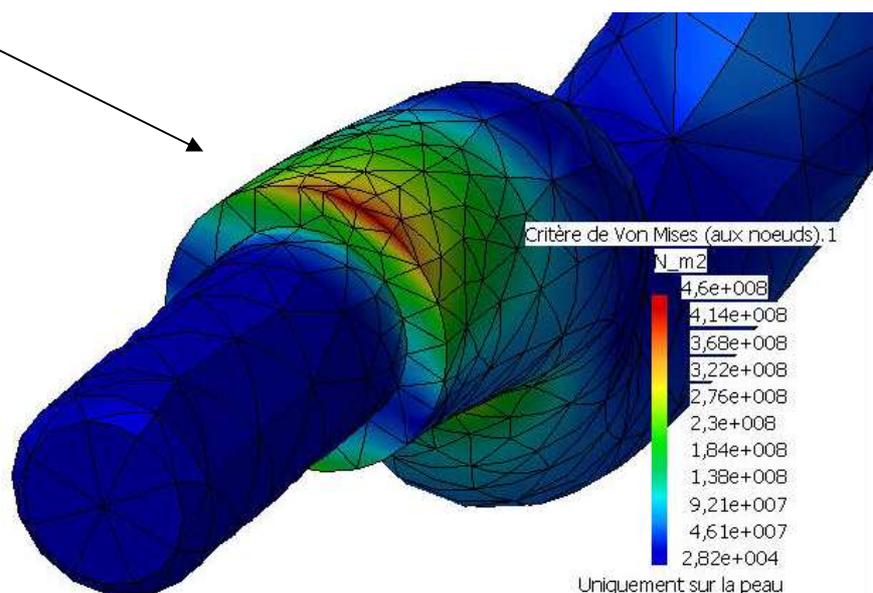
Il suffit de sélectionner, comme support, le maillage préalablement construit (cliquer dans l'arbre de construction).



- Un nouveau calcul est nécessaire, à partir de différents paramètres :

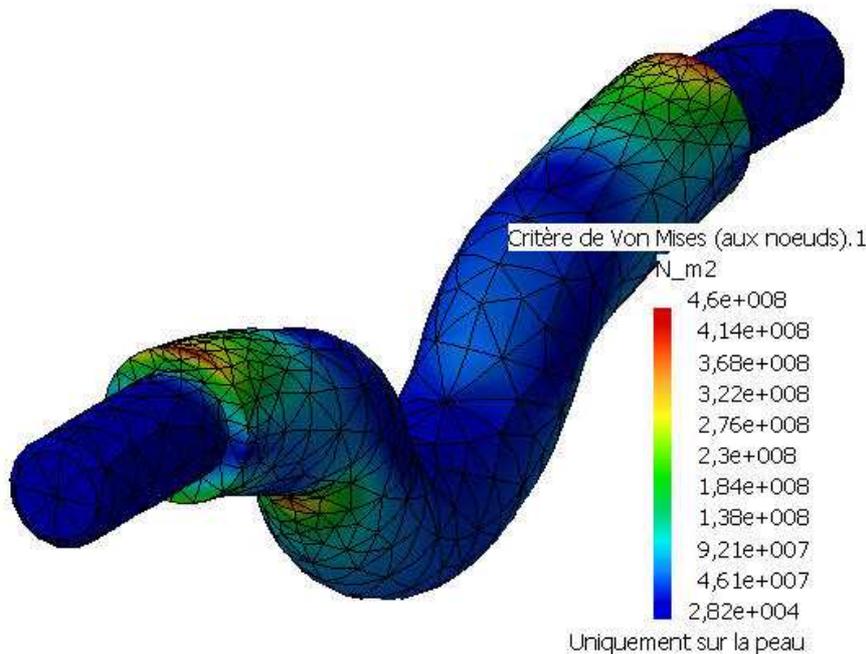


Le résultat s'affine dans les zones concernées :



On peut remarquer que la taille des éléments finis a été modifiée dans certaines zones.

On peut également remarquer l'augmentation de la valeur de la contrainte de Von Mises.



CONCLUSIONS ET CRITIQUES DE LA MODELISATION DES LIAISONS :

L'adaptivité permet maintenant d'obtenir un résultat plus précis dans certaines zones. Mais est ce le résultat valide ?

Toute la difficulté réside donc dans l'interprétation des résultats obtenus et de la marge d'erreur forcément présente.

Nous avons sollicité notre pièce par un chargement de 10000 Newtons.

- Sachant que la pièce est constituée d'un acier allié ($Re=520$ Mpa), quel est le coefficient de sécurité ? Est il raisonnable ?

-Quelles sont les modifications à apporter à la pièce pour remédier à ce problème ?

- Insérer un **nouveau cas statique** et simuler la nouvelle contrainte de Von Mises. Conclusions ?

Modélisations des liaisons :

- Est on en cohérence avec le résultat réelle, c'est à dire avec un résultat obtenu à partir d'un essai ?

- Si l'on teste physiquement notre pièce montée dans son ensemble mécanique, Que peut on remarquer ?

- Etait il judicieux de modéliser les liaisons aux extrémités par des encastremets ?

- Est ce que les pièces (en contact avec l'entretoise) sont fixes et rigides ? Quelles en sont les conséquences sur notre résultat ?

- Comment peut on donc modéliser les différentes liaisons du chariot, afin de se rapprocher le plus possible à la réalité ?