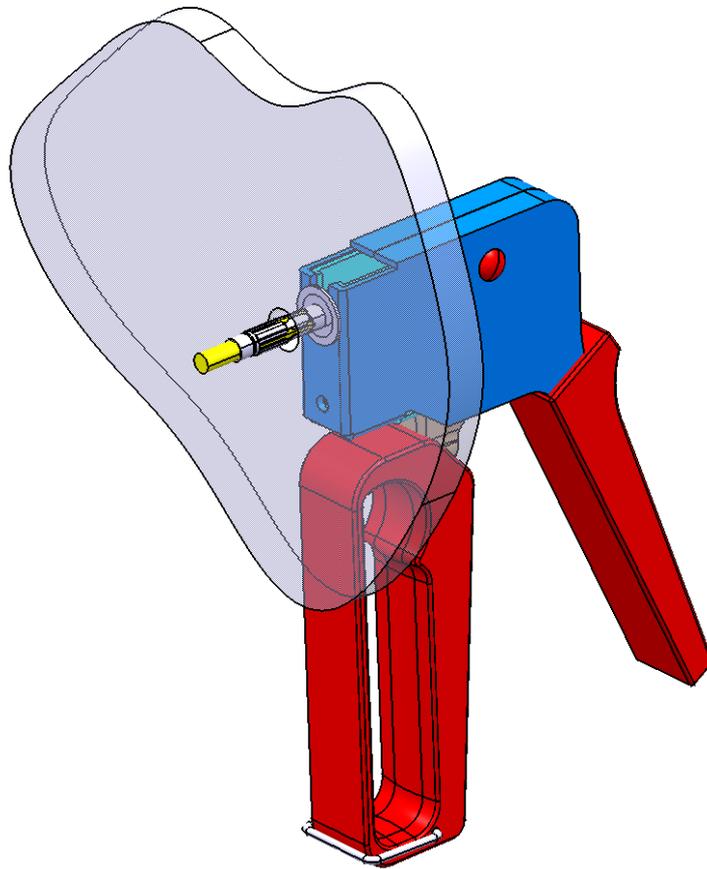


DOSSIER

CORRECTION

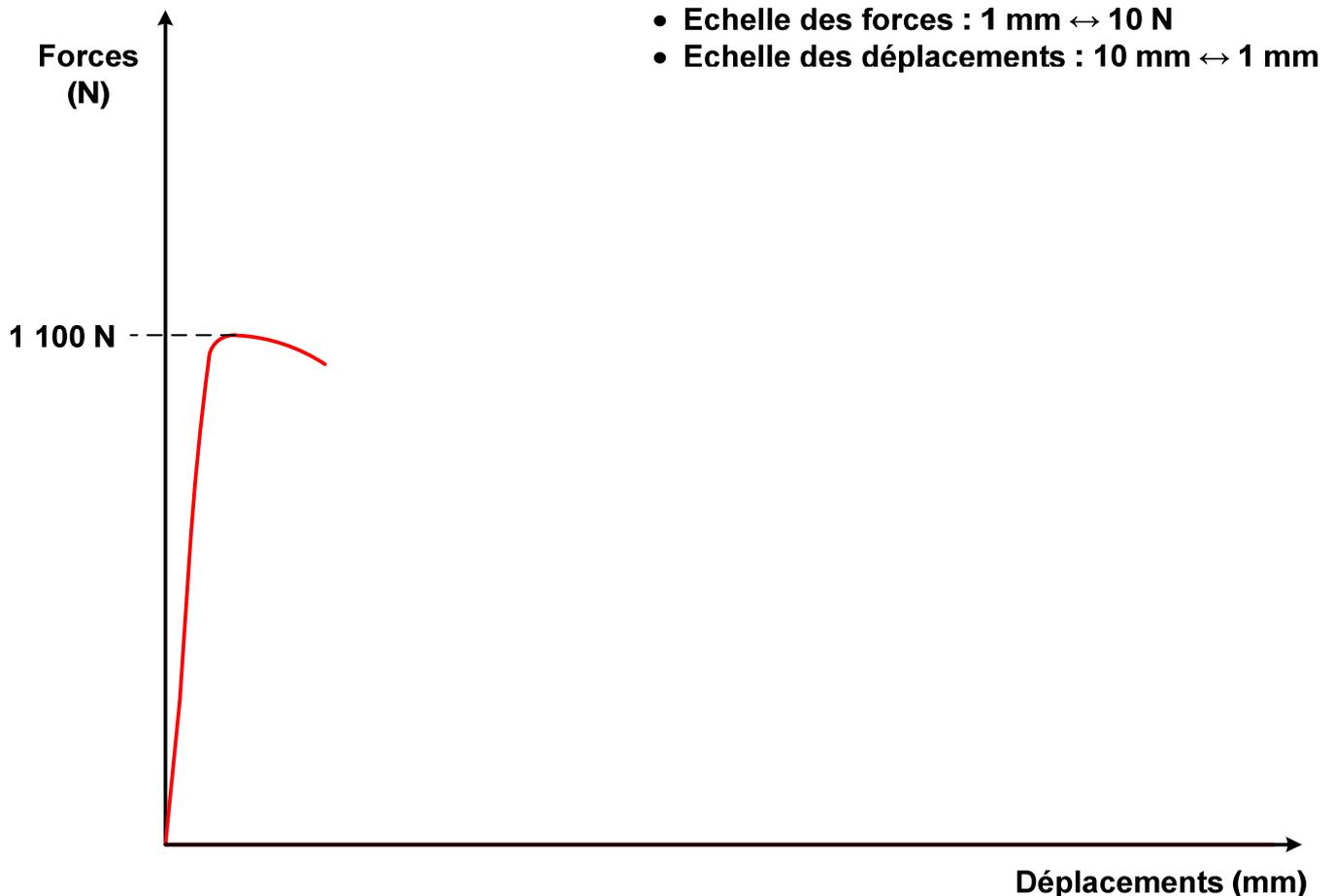


Pince MOLLY

PROPOSITION DE CORRECTION

1^{ère} partie : DETERMINATION DE L'EFFORT D'IMPLANTATION D'UNE CHEVILLE.

Question 1 : Représentation graphique de l'effort en fonction du déplacement



- Question 2 : Valeur maximale de l'effort nécessaire pour déformer une cheville lors de son implantation : $F = 1\ 100\ N$

2^{ème} PARTIE : DETERMINATION DE L'EFFORT ENTRE LE COULISSEAU ET LE BRAS MOBILE.

Question 3 : Isolement du coulisseau (S_1), bilan des actions mécaniques extérieures appliquées.

→ 3 actions mécaniques en A, B et C.

→ Application du PFS : Théorème de la résultante statique en projection sur x.

Question 4 : - Détermination de l'action mécanique $\vec{B}(s_2 \rightarrow s_1)$.

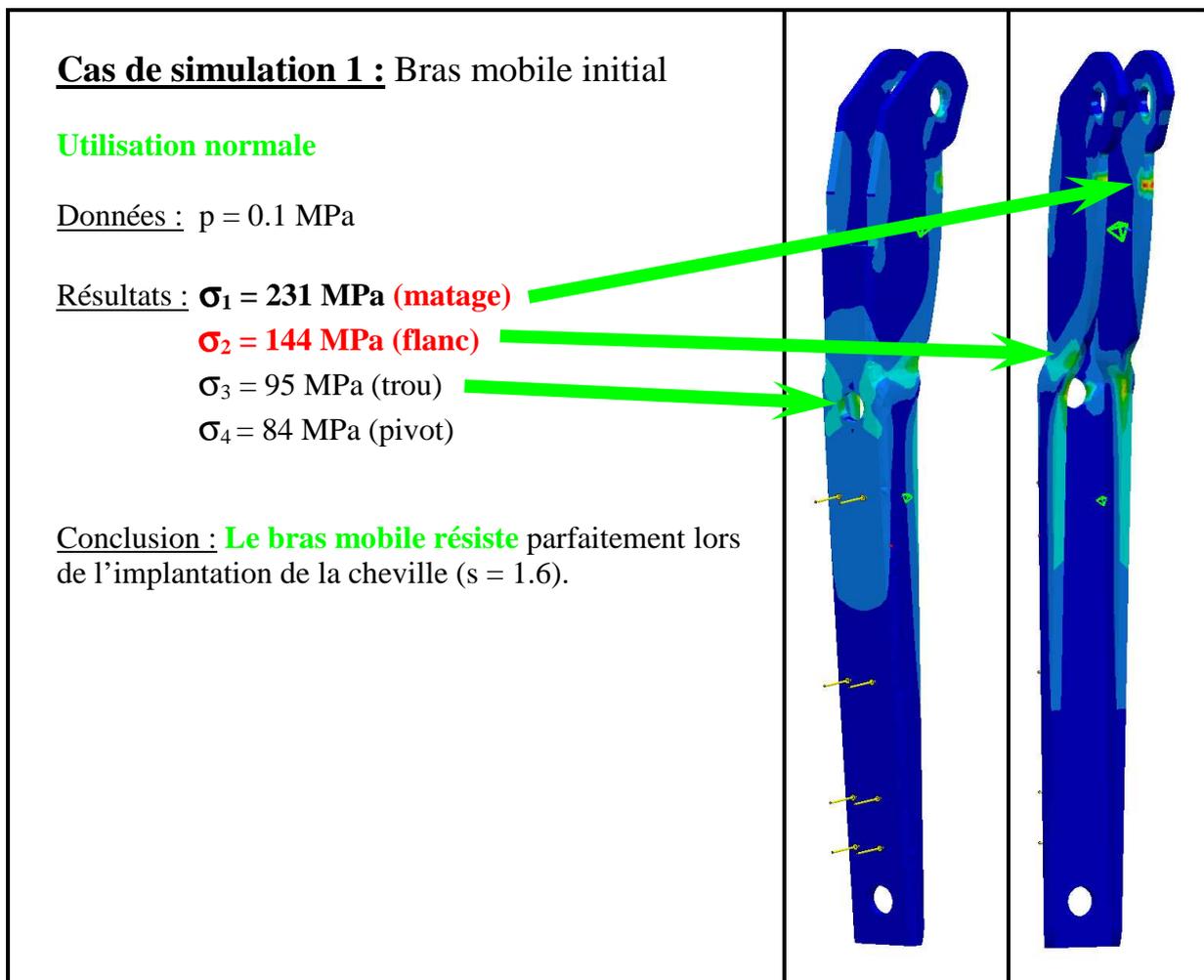
Résultat : $\| \vec{B}(s_2 \rightarrow s_1) \| = 1\ 100\ N$

Question 5 : Valeur maximale de cette force lors de la déformation de la cheville et pour quelle position de la pince : $\theta S_1/S_0 = 0,5^\circ$

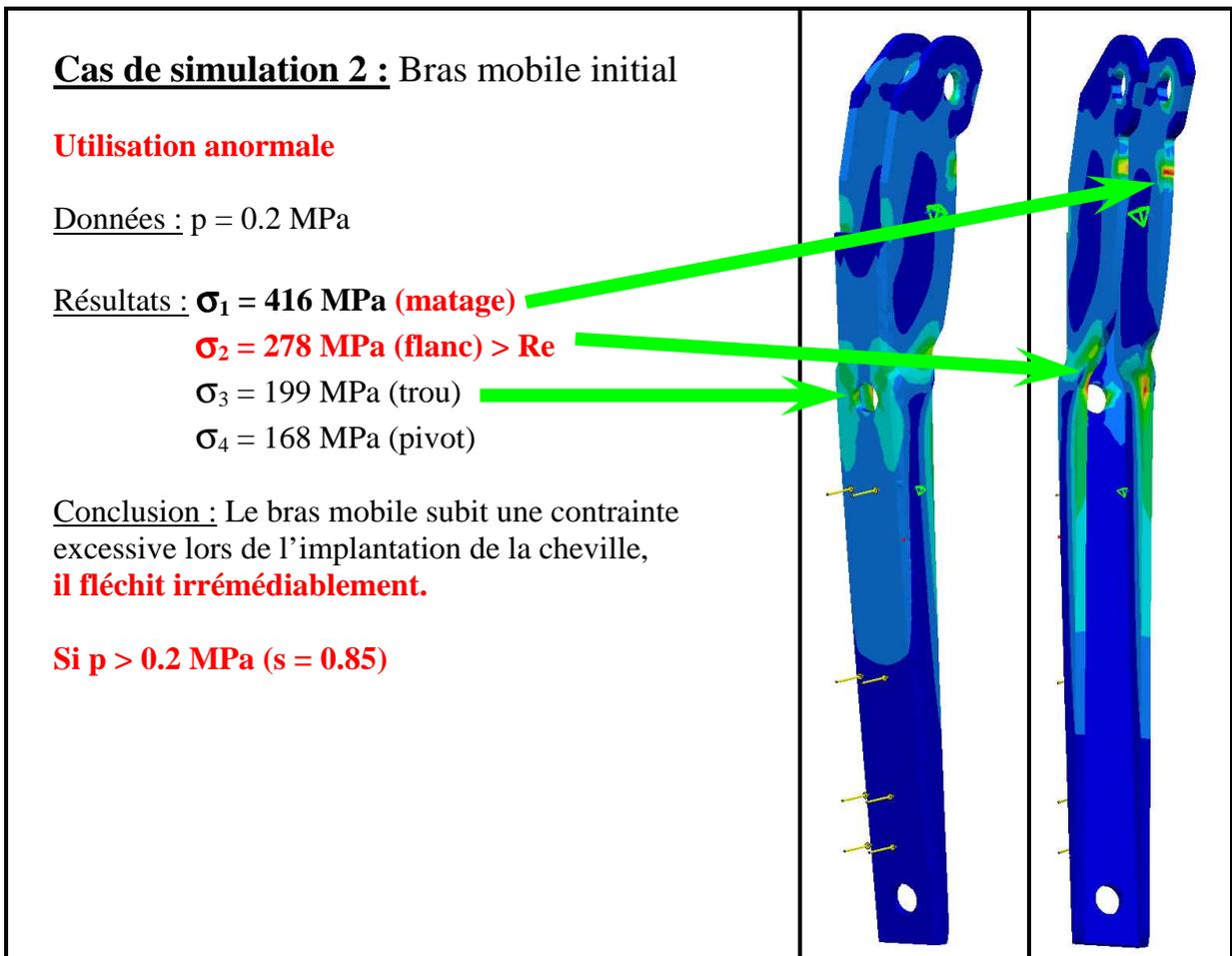
CONCLUSION : L'effort maxi se produit au début de la déformation de la cheville, donc en début de phase de serrage du bras mobile : \rightarrow **Cas le plus défavorable.**

3^{ème} PARTIE : VERIFICATION DE LA RESISTANCE DU BRAS MOBILE EN UTILISATION.

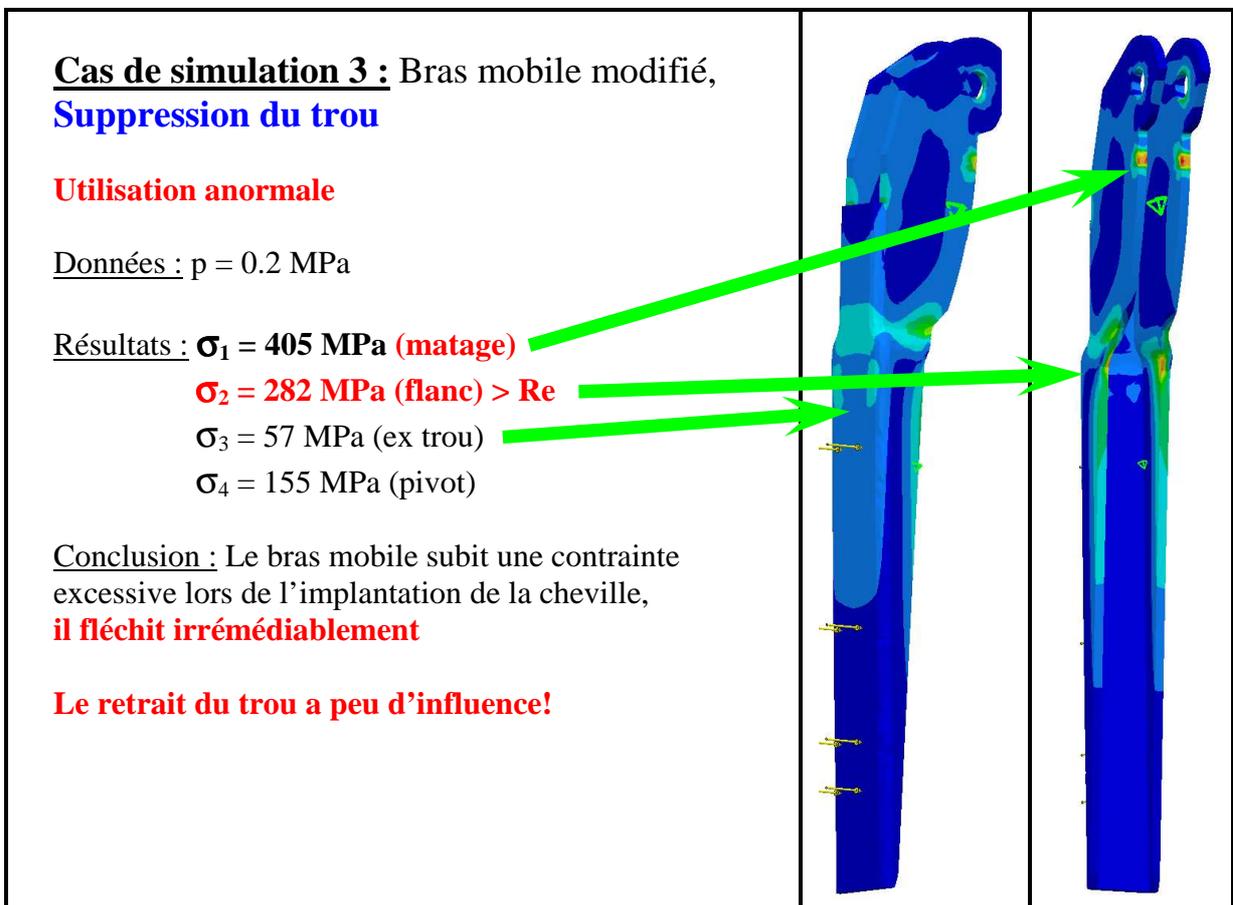
A – Etude du bras mobile dans les conditions normales d'utilisation.



B – Etude du bras mobile dans les conditions extrêmes d'utilisation.



C – Optimisation.



**Cas de simulation 4 : Bras mobile modifié,
Suppression du trou + flancs parallèles**

Utilisation anormale

Données : $p = 0.23 \text{ MPa}$

Résultats : $\sigma_1 = 559 \text{ MPa}$ (matage)

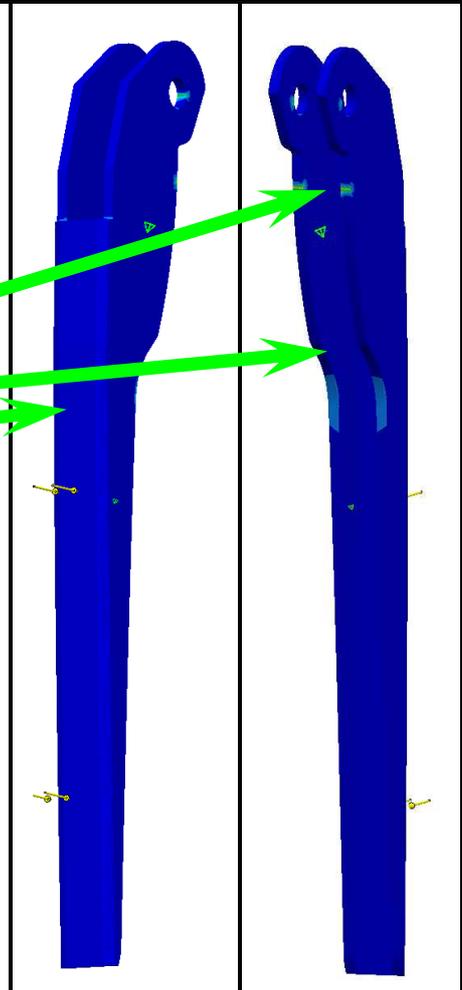
$\sigma_2 = 116 \text{ MPa}$ (flanc)

$\sigma_3 = 63 \text{ MPa}$ (ex trou)

$\sigma_4 = 509 \text{ MPa}$ (pivot) $> Re$

Conclusion : Le bras mobile subit une contrainte excessive au contact avec le coulisseau (matage), les contraintes de compression sont importantes dans la liaison pivot.

→ La solution n'est pas acceptable



**Cas de simulation 5 : Bras mobile modifié,
Suppression du trou + flancs parallèles +
épaisseur 3 mm (2 mm initial)**

Utilisation anormale

Données : $p = 0.23 \text{ MPa}$

Résultats : $\sigma_1 = 311 \text{ MPa}$ (matage)

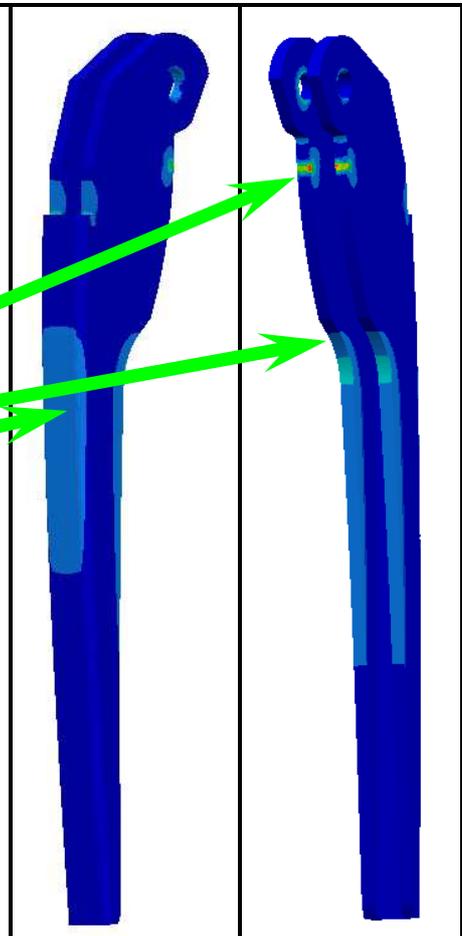
$\sigma_2 = 70 \text{ MPa}$ (flanc)

$\sigma_3 = 43 \text{ MPa}$ (ex trou)

$\sigma_4 = 112 \text{ MPa}$ (pivot)

Conclusion : Le bras mobile subit une contrainte importante au contact avec le coulisseau (matage), ailleurs les contraintes sont acceptables et très homogènes.

→ La solution peut être acceptée et le modèle est validé.

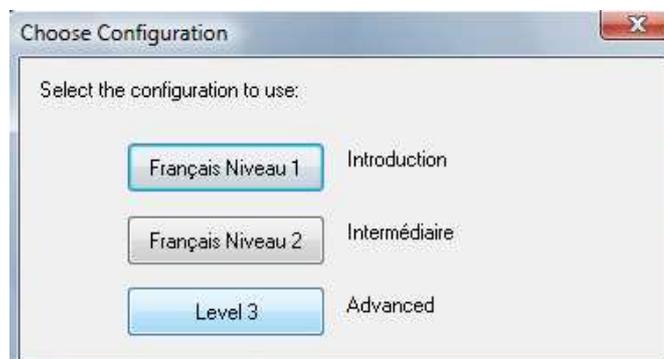


D – Détermination d'un matériau à l'aide du logiciel CES Edupack 2008.

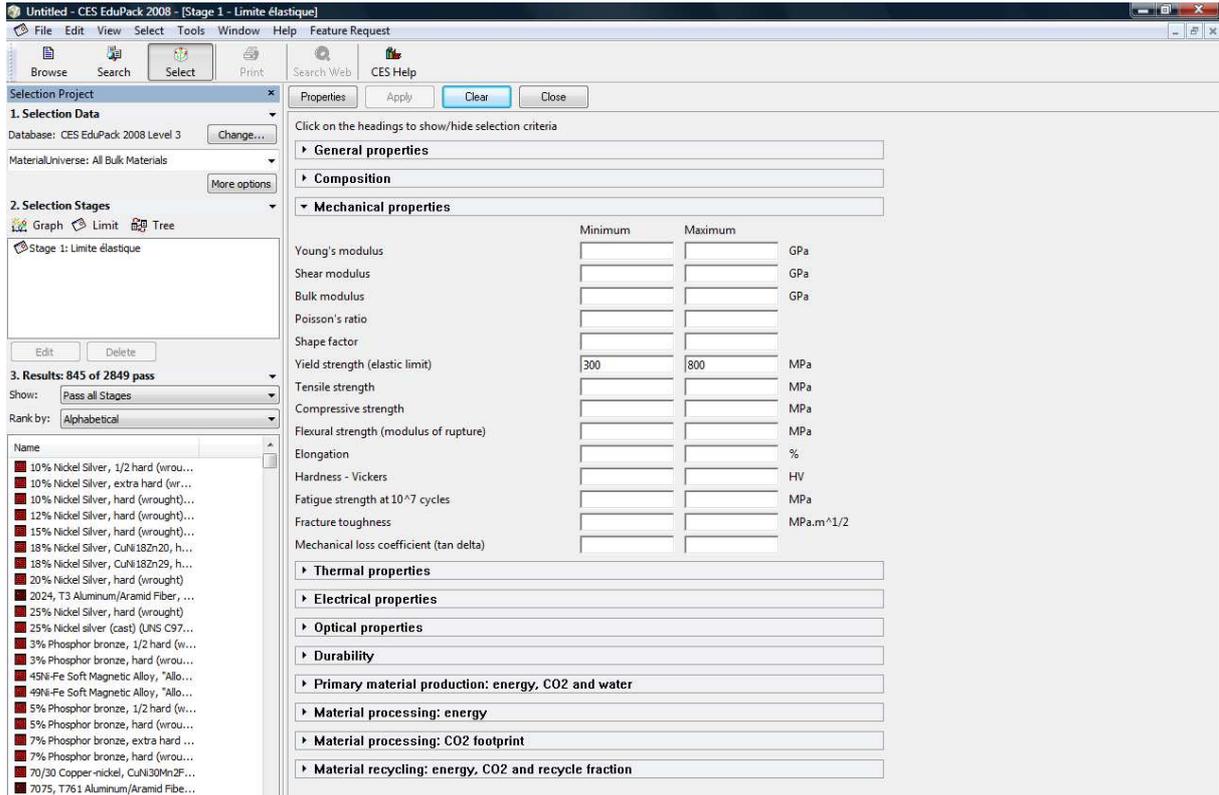
Sur le logiciel Edupack 2008, la recherche de niveau 3 de matériaux pouvant correspondre aux contraintes définies par la pièce *Bras mobile*, a été réalisée avec les contraintes suivantes :

- Contraintes mécaniques : Limite élastique : $\sigma = 300 \text{ MPa}$ mini ;
- Contraintes de procédés de fabrication : *Le pliage* ;
- Contraintes économiques : *Coût minimal*.

1 –Lancement du logiciel, sélection du niveau de recherche.

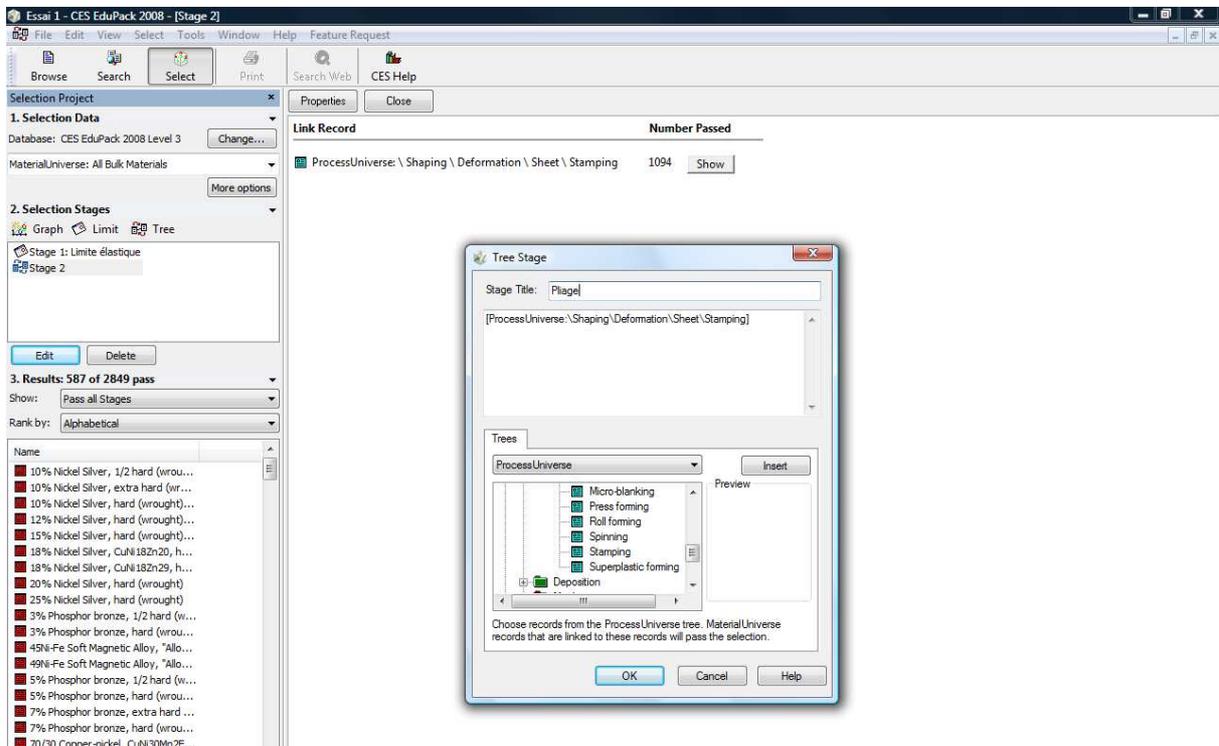


2 - Choix d'une contrainte mécanique : Limite élastique : $\sigma = 300 \text{ MPa}$ mini,
 $\sigma = 800 \text{ MPa}$ maxi.



→ On passe de 2849 à **845 matériaux**

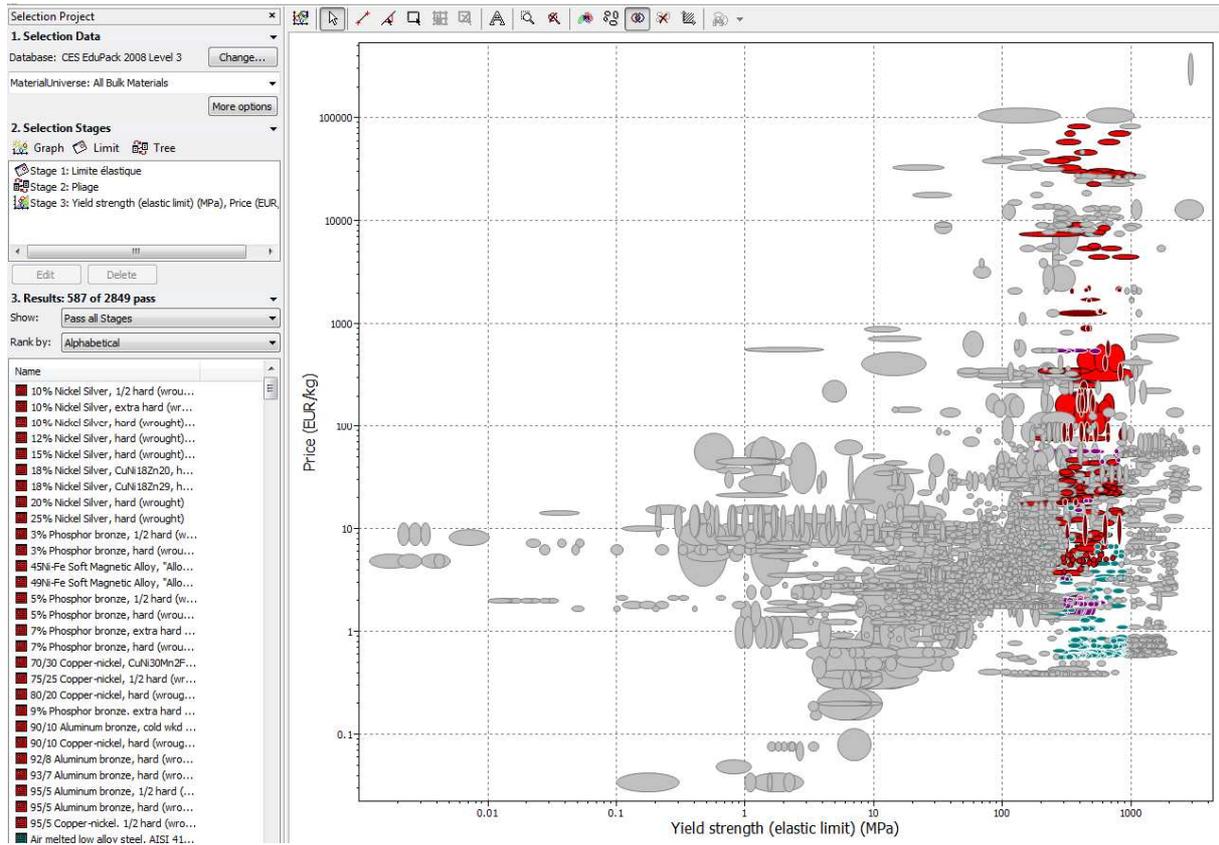
3 - Choix d'une contrainte de procédés de fabrication : *Le pliage*



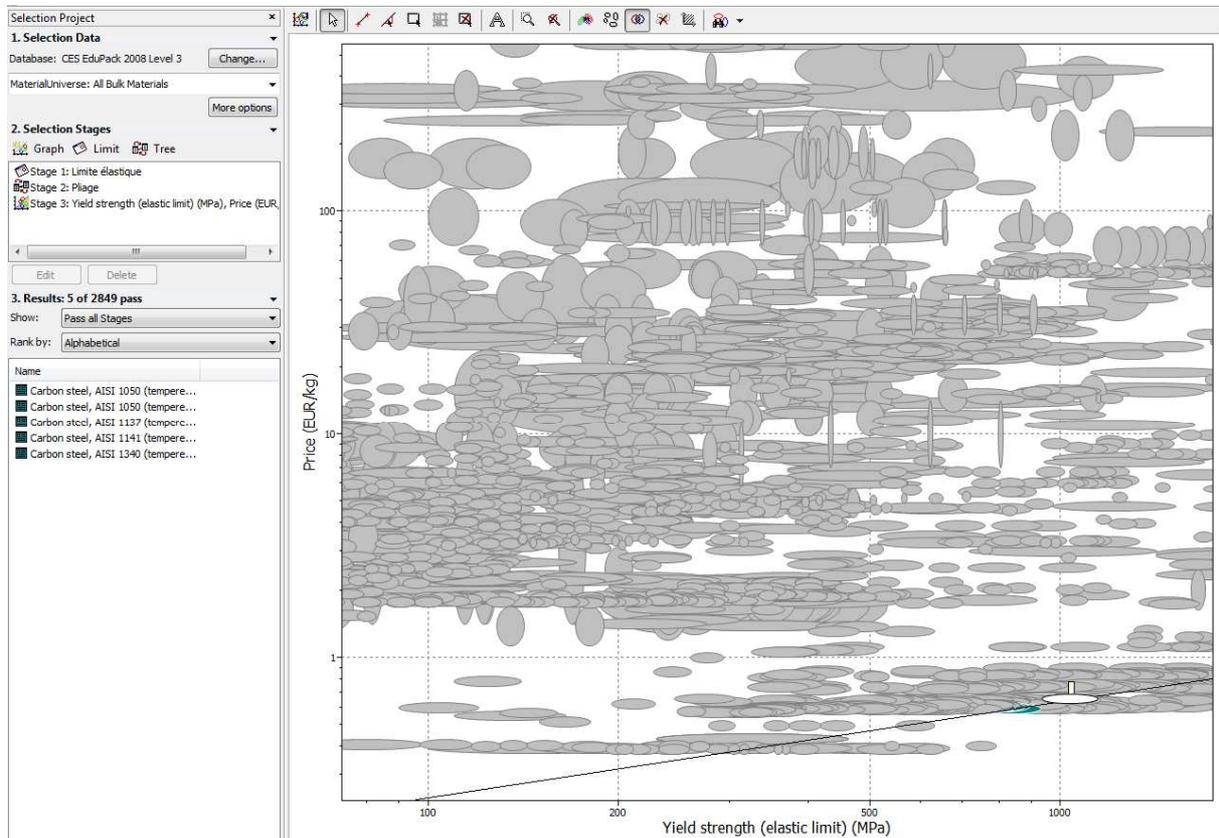
→ On passe de 845 à **587 matériaux**

4 - Choix d'une contrainte économique : Coût minimal.

Affichage du coût en fonction de la limite élastique, sélection des 587 matériaux.



Choix de matériaux au coût le plus bas



→ On passe de 587 à **5 matériaux**

→ Parmi les 5 matériaux sélectionnés : Carbon steel AISI 1050 (205 C),
Carbon steel AISI 1050 (315 C),
Carbon steel AISI 1137,
Carbon steel 1141,
Carbon steel 1340,

seule la nuance 1050 a une correspondance européenne : Carbon steel AISI 1050 = *C 50*

Choix d'un matériau : C 50

Carbon steel, AISI 1050 (tempered @ 205 C, H2O quenched)

General properties

Designation

Carbon steel: AISI 1050 (tempered @ 205 C, H2O quenched)

Density 7.8e3 - 7.9e3 kg/m³
Price * 0.576 - 0.634 EUR/kg

Tradenames

B/55, Steelmark-Eagle & Globe (AUSTRALIA); LASALLE 1045, LaSalle Steel Co. (USA);

Composition

Composition (summary)

Fe/48-.55C/6-.9Mn/<.04P/<.05S

Base	Fe (Iron)		
C (carbon)	0.48	-	0.55 %
Fe (iron)	98.5	-	98.9 %
Mn (manganese)	0.6	-	0.9 %
P (phosphorus)	0	-	0.04 %
S (sulfur)	0	-	0.05 %

Mechanical properties

Young's modulus	208	-	216	GPa
Shear modulus	80	-	85	GPa
Bulk modulus	161	-	176	GPa
Poisson's ratio	0.285	-	0.295	
Shape factor	31			
Yield strength (elastic limit)	725	-	890	MPa
Tensile strength	1.01e3	-	1.24e3	MPa
Compressive strength	725	-	890	MPa
Flexural strength (modulus of rupture)	725	-	890	MPa
Elongation	7	-	11	%
Hardness - Vickers	465	-	565	HV
Fatigue strength at 10 ⁷ cycles	* 429	-	498	MPa
Fracture toughness	* 32	-	55	MPa.m ^{1/2}
Mechanical loss coefficient (tan delta)	* 3.9e-4	-	5e-4	

E – Conclusion.

La pré étude réalisée amène aux constats suivants :

- La simulation informatique permet de vérifier la résistance du bras de la pince dans les conditions normales d'utilisation ;
- La simulation informatique permet de vérifier la non résistance du bras de la pince dans les conditions anormales d'utilisation ;
- Les autres simulations informatiques ont montré que le bras de la pince pour résister dans les conditions anormales d'utilisation doit :
 - * soit, subir un changement de matériau : *C 50* à la place du S 235 (solution simple et économique) ;
 - * soit, subir des modifications de forme : flancs parallèles, épaisseur de 3 mm, suppression éventuelle des trous. Cette solution entraîne des coûts supplémentaires pour la réalisation de nouveaux outillages de pliage et impose la modification de la forme de la poignée mobile.
 - * Une information auprès des utilisateurs de la pince pourrait permettre de préciser les bonnes conditions d'utilisation de la pince sans en modifier sa forme.