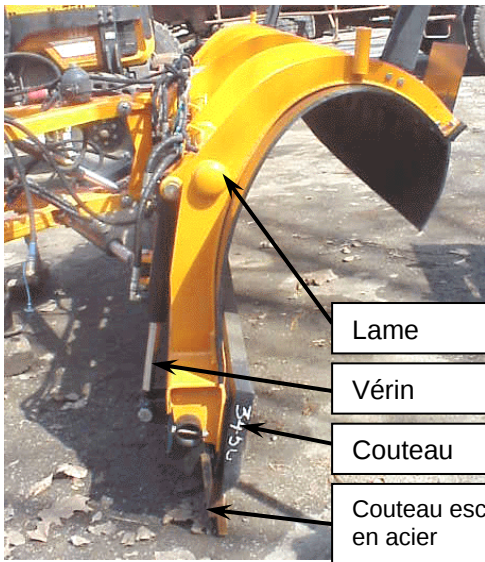


Lame de neige



Lame

Vérin

Couteau

Couteau escamotable en acier



Lors des opérations de déneigement en ville, nos rues présentent pour le chasse-neige de nombreux obstacles invisibles, comme des trottoirs ou des bouches d'égout enfouis sous la neige, susceptibles de causer de graves dommages au système et d'être eux mêmes endommagés.

La lame de chasse-neige, objet de l'étude, présente deux couteaux escamotables permettant d'éviter le bris de matériel lors d'un choc contre un obstacle. Quand un couteau rencontre un obstacle trop résistant l'augmentation de la pression dans la chambre supérieure des vérins d'escamotage entraîne l'ouverture d'un limiteur de pression permettant ainsi au couteau de s'effacer devant l'obstacle.

3^{ème} PARTIE : Choix du limiteur de pression

Étude statique: détermination de la pression de réglage du limiteur

Hypothèses complémentaires :

On s'intéresse au cas d'un choc sur l'un des deux couteaux. On supposera que l'effort du choc entraîne des efforts égaux sur chacun des deux vérins.

Des études préliminaires ont permis de déterminer l'effort dû au choc ramené au point B.

Données:

Le torseur de l'action mécanique due à l'impact s'écrit de la manière suivante :

$$\{T_{0 \rightarrow 2}\}_B = \begin{Bmatrix} \vec{B}_{0 \rightarrow 2} \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_R = \begin{Bmatrix} 24000 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R \quad (\text{en Newtons N})$$

Toutes les actions mécaniques dans les liaisons pivot sont modélisés par les torseurs simplifiés suivants (symétrie plane), exprimés dans le repère R (X,Y,Z).

$$\{T_{2 \rightarrow 4}\}_C = \begin{Bmatrix} \vec{C}_{2 \rightarrow 4} \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_R = \begin{Bmatrix} X_{24} & 0 \\ Y_{24} & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R \quad \{T_{1 \rightarrow 3}\}_D = \begin{Bmatrix} \vec{D}_{1 \rightarrow 3} \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_R = \begin{Bmatrix} X_{13} & 0 \\ Y_{13} & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R \quad \{T_{1 \rightarrow 2}\}_A = \begin{Bmatrix} \vec{A}_{1 \rightarrow 2} \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_R = \begin{Bmatrix} X_{12} & 0 \\ Y_{12} & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R$$

3-9 JUSTIFIER l'écriture du torseur de l'action mécanique exercé par la lame escamotable {2} sur la tige de vérin {4} au point C.

3-10 On isole le vérin (corps+tige): {3+4}.

DETERMINER la direction des actions mécaniques extérieures (AME) exercées sur le système {3+4}.

JUSTIFIER votre réponse et TRACER cette direction (**réponses sur le document DR4**).

3-11 On isole l'ensemble {2}.

EFFECTUER le bilan des AME qui s'exercent sur l'ensemble {2}.

ÉCRIRE le Principe Fondamental de la Statique (PFS) appliqué à l'ensemble {2}.

RESOUDRE graphiquement (**réponses sur le document DR4**).

3-12 DEDUIRE de la résolution précédente l'intensité des efforts en C et en A (**réponses sur le document DR4**).

- 3-13 INDiquer si le vérin fonctionne en tirant ou en poussant
DETERMINER alors la pression p qui règne dans le vérin (pression de réglage du limiteur).

On rappelle la formule de calcul de la pression: $p = \frac{F}{S}$

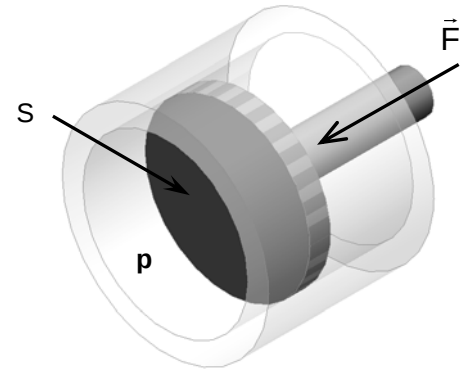
Avec:

p : la pression dans la chambre du vérin en Mpa

$F = \|\vec{F}\|$: la force exercée sur la tige du vérin en N

S : la section en mm^2 .

Le diamètre d'un vérin d'escamotage est de



Choix du limiteur de pression

Le constructeur de limiteur de pression propose pour son matériel les caractéristiques suivantes



Code de Tarage	Couleur du Ressort	Lettrage à rajouter
5 à 50 bar	Bleu	A
10 à 150 bar	Vert	B
25 à 250 bar	Jaune	C
40 à 350 bar	Rouge	D

REF.	Débit maxi L.min^{-1}	Pression de tarage maximale (bar)
LP120	120	350
LP350	350	350
LP600	600	350
LP800	800	350
LP900	900	350

- 3-14 Sachant que l'on a trouvé un débit de $Q = 628 \text{ L.min}^{-1}$ et à partir des résultats précédents (pression et débit) CHOISIR le limiteur à implanter pour répondre au cahier des charges. JUSTIFIER votre réponse.

4^{ème} PARTIE : Etude des contraintes dans le renvoi

Le document réponse DR5 montre la répartition des contraintes dans le renvoi (121). On souhaite vérifier la tenue mécanique de cette pièce.

On supposera que la configuration proposée correspond aux contraintes maximales. (Réponse sur le document DR5 uniquement)

- 4-1 ENTOURER sur le document DR5 la (les) zone(s) les plus sollicitées. INDiquer la valeur de la contrainte correspondante.
- 4-2 La limite élastique du matériau est $R_e = 400 \text{ MPa}$. Et on prend en compte un coefficient de sécurité de $s = 6$. CALCULER la résistance pratique élastique R_{pe} .
Le matériau choisi convient-il ?
- 4-3 EXPLIQUER l'intérêt du congé entouré sur le document DR5. Que se passe-t-il lorsque le rayon du congé diminue ?

Bilan des AME sur {3+4}

AME	Pt d'applic.	Direction	Sens	Norme

Direction des AME sur {3+4}:

.....

.....

.....

Justification:

.....

.....

.....

.....

Bilan des AME sur {2}

AME	Pt d'applic.	Direction	Sens	Norme

Application du Principe fondamental de la statique (résolution graphique):

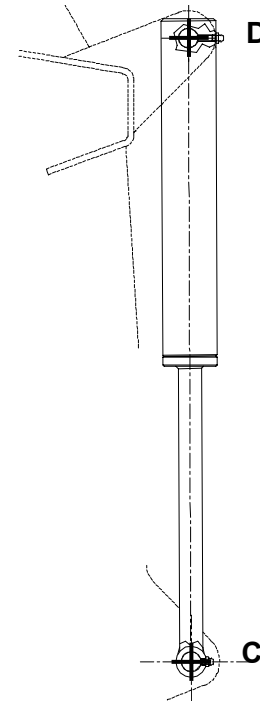
.....

.....

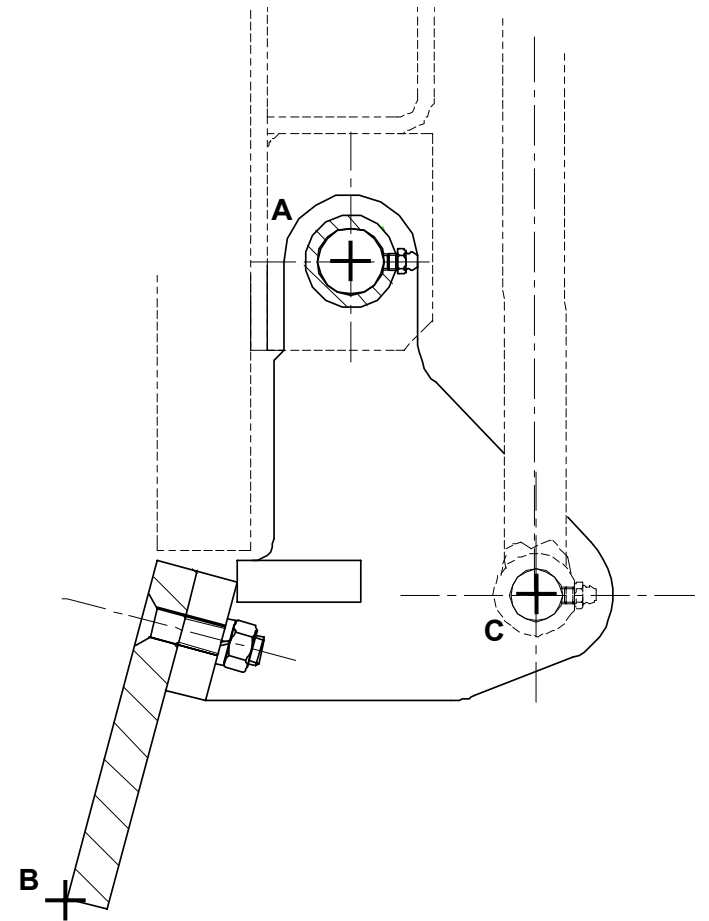
.....

.....

.....



Échelle des tracés :
1 cm ↔ 20000 N



Échelle des tracés :
1 cm ↔ 20000 N

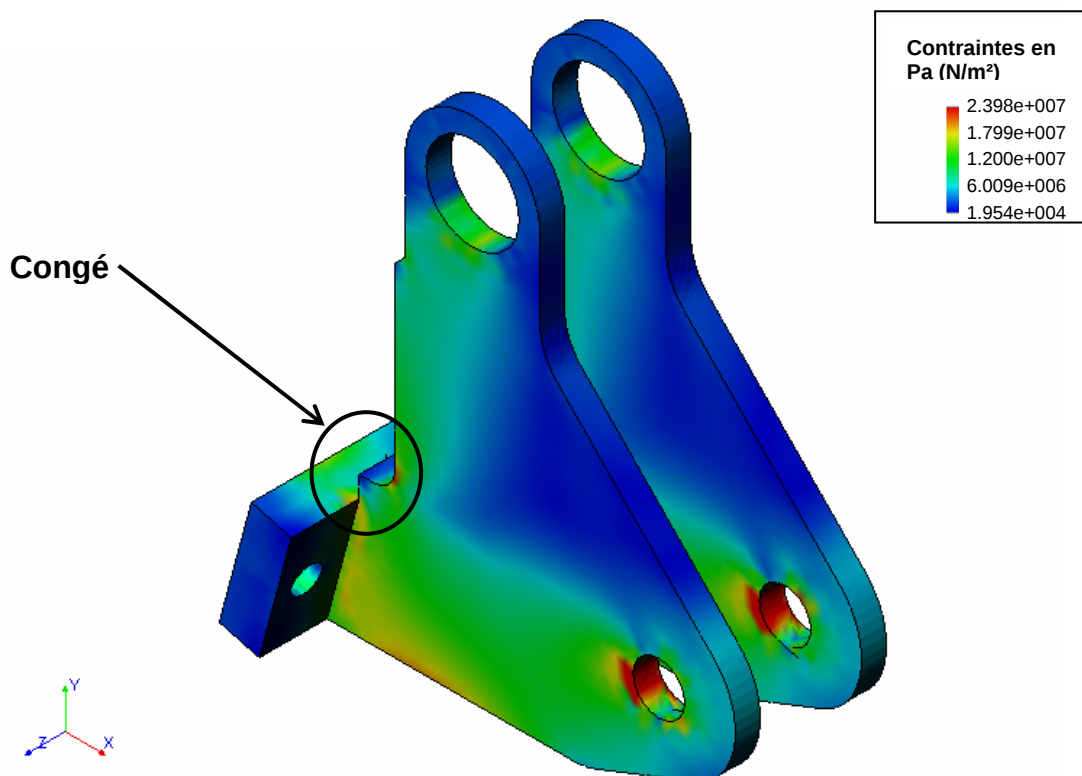
+ P

Résultats des tracés:

$$\|\vec{C}_{2 \rightarrow 4}\| = \dots\dots\dots \text{ N}$$

$$\|\vec{A}_{1 \rightarrow 2}\| = \dots\dots\dots \text{ N}$$

RÉPARTITION DES CONTRAINTES DANS LE RENVOI



4-1 Valeur de la contrainte maximale.

4-2 Résistance pratique élastique.

Vérification du matériau.

4-3 Intérêt et influence du congé.