PINCE A MORS PARALLELES

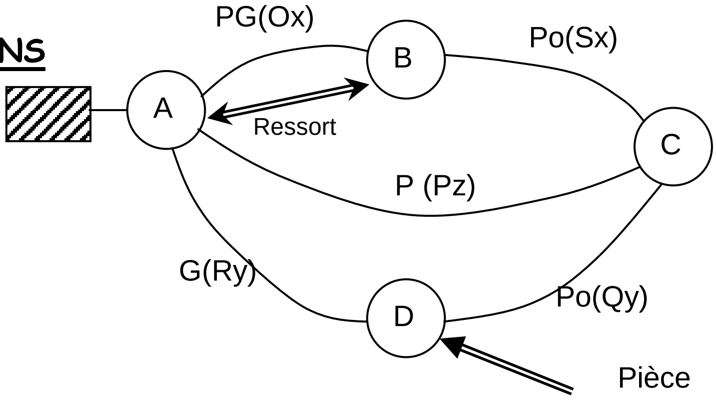
MODELISATION DES LIAISONS

A={1, 2, 6, 7, 11, 12, 14, 15}

B={3, 4, 5, 10, 17, 18, 19}

C= {13}

D={8, 9}



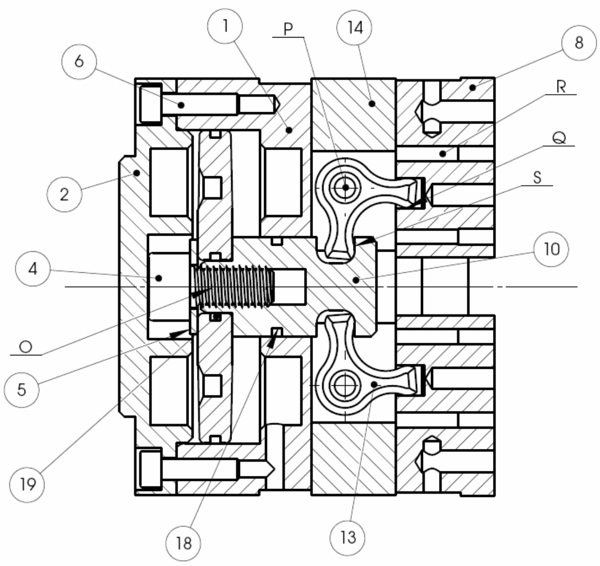


Figure 1 : Pince avec les mors fermés

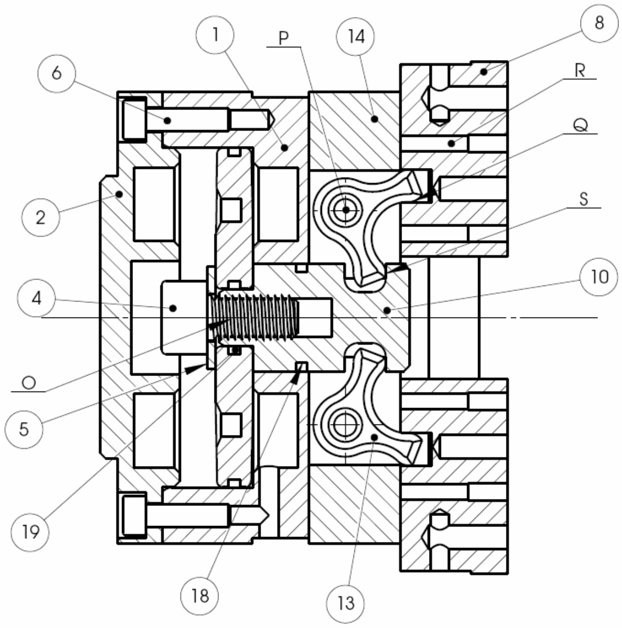


Figure 2 : Pince avec les mors ouverts

ETUDE STATIQUE DANS LA POSITION PINCE OUVERTE

Effort de serrage :

$$T_{pièce/D} = {}_{T}\begin{Bmatrix} -5 & 0 \\ 35 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}$$

Le système comporte un plan de symétrie (O, x, y) dans lequel pourra être effectuée l'étude statique.

Système isolé : D

Bilan des actions mécaniques extérieures :

A/D : G(Ry)	$T_{A/D} = {}_R\begin{Bmatrix} X_{A/D} & L_{A/D} \\ 0 & M_{A/D} \\ Z_{A/D} & N_{A/D} \end{Bmatrix}$ dans le plan Oxy : $T_{A/D} = {}_R\begin{Bmatrix} X_{A/D} & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & N_{A/D} \end{Bmatrix}$
C/D : Po(Qy)	$T_{C/D} = {}_Q\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_{C/D} & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}$
Effort de serrage	$T_{pièce/D} = {}_T\begin{Bmatrix} -5 & 0 \\ 35 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}$

Le système matériel isolé est en équilibre donc la somme des torseurs des actions mécaniques extérieures qui lui sont appliquées est égale au torseur nul.

$T_{A/D} + T_{C/D} + T_{pièce/D} = {}_R\{0\}$

Pour ajouter des torseurs, il est nécessaire qu'ils soient exprimés au même point. Je dois donc déplacer deux torseurs pour les mettre au point R, où le torseur comporte le plus d'inconnues.

Déplacement du torseur de C/D de Q en R :

$$\overrightarrow{M}_{C/D}(R) = \overrightarrow{M}_{C/D}(Q) + \overrightarrow{RQ} \Lambda \overrightarrow{R}_{C/D}$$

$$\overrightarrow{M}_{C/D}(R) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 22-34 \\ 20-31 \\ 0-0 \end{pmatrix} \Lambda \begin{pmatrix} 0 \\ Y_{C/D} \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -12 \\ -11 \\ 0-0 \end{pmatrix} \Lambda \begin{pmatrix} 0 \\ Y_{C/D} \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -12Y_{C/D} \end{pmatrix}$$

$$T_{C/D} = {}_R\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_{C/D} & 0 \\ 0 & -12Y_{C/D} \end{Bmatrix}$$

Déplacement du torseur de serrage (pièce/D) de T en R :

$$\overrightarrow{M}_{pièce/D}(R) = \overrightarrow{M}_{pièce/D}(T) + \overrightarrow{RT} \Lambda \overrightarrow{R}_{pièce/D}$$

$$\overrightarrow{M}_{pièce/D}(R) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 55-34 \\ 31-31 \\ 0-0 \end{pmatrix} \Lambda \begin{pmatrix} -5 \\ 35 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 21 \\ 0 \\ 0-0 \end{pmatrix} \Lambda \begin{pmatrix} -5 \\ 35 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 21\times35 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 735 \end{pmatrix}$$

$$T_{pièce/D} = {}_R\begin{Bmatrix} -5 & 0 \\ 35 & 0 \\ 0 & 735 \end{Bmatrix}$$

Equations scalaires :

$T_{A/D} + T_{C/D} + T_{pièce/D} = {}_R\{0\}$

$$T_{pièce/D} = {}_R\begin{Bmatrix} -5 & 0 \\ 35 & 0 \\ 0 & 735 \end{Bmatrix} \; ; \; T_{C/D} = {}_R\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_{C/D} & 0 \\ 0 & -12Y_{C/D} \end{Bmatrix} \; ; \; T_{A/D} = {}_R\begin{Bmatrix} X_{A/D} & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & N_{A/D} \end{Bmatrix}$$

$$\begin{cases} -5 + X_{A/D} = 0 \\ 35 + Y_{C/D} = 0 \\ 735 - 12Y_{C/D} + N_{A/D} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} X_{A/D} = 5 \\ Y_{C/D} = -35 \\ N_{A/D} = -735 + 12Y_{C/D} = -735 + 12*(-35) = -1155 \end{cases}$$

$$T_{A/D} = {}_R\begin{Bmatrix} 5 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & -1155 \end{Bmatrix} \text{ et } T_{C/D} = {}_Q\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ -35 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}.$$

<u>Système isolé : C</u>

Bilan des actions mécaniques extérieures :

A/C : P(Pz)	$T_{A/C} = {}_P\begin{Bmatrix} X_{A/C} & 0 \\ Y_{A/C} & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}$
D/C : Po(Qy)	$T_{D/C} = {}_Q\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 35 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}$
B/C : Po(Sx)	$T_{B/C} = {}_S\begin{Bmatrix} X_{B/C} & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}$

Le système matériel isolé est en équilibre donc la somme des torseurs des actions mécaniques extérieures qui lui sont appliquées est égale au torseur nul.

$T_{A/C} + T_{D/C} + T_{B/C} = {}_P\{0\}$

Pour ajouter des torseurs, il est nécessaire qu'ils soient exprimés au même point. Je dois donc déplacer deux torseurs pour les mettre au point P, où le torseur comporte le plus d'inconnues.

Déplacement du torseur de D/C de Q en P :

$$\overrightarrow{M}_{D/C}(P) = \overrightarrow{M}_{D/C}(Q) + \overrightarrow{PQ} \Lambda \overrightarrow{R}_{D/C}$$

$$\overrightarrow{M}_{D/C}(P) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 22-12 \\ 20-19 \\ 0-0 \end{pmatrix} \Lambda \begin{pmatrix} 0 \\ 35 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 10 \\ -1 \\ 0-0 \end{pmatrix} \Lambda \begin{pmatrix} 0 \\ 35 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 350 \end{pmatrix}$$

$$T_{D/C} = {}_P\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 35 & 0 \\ 0 & 350 \end{Bmatrix}$$

Déplacement du torseur de B/C de S en P :

$$\overrightarrow{M}_{B/C}(P)=\overrightarrow{M}_{B/C}(S)+\overrightarrow{PS}\Lambda\overrightarrow{R}_{B/C}$$

$$\overrightarrow{M}_{B/C}(P)=\begin{pmatrix}0\\0\\0\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}19-12\\8-19\\0-0\end{pmatrix}\Lambda\begin{pmatrix}X_{B/C}\\0\\0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0\\0\\0\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}7\\-11\\0-0\end{pmatrix}\Lambda\begin{pmatrix}X_{B/C}\\0\\0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0\\0\\11X_{B/C}\end{pmatrix}$$

$$T_{B/C}={}_P\begin{Bmatrix}X_{B/C} & 0\\0 & 0\\0 & 11X_{B/C}\end{Bmatrix}$$

Equations scalaires :

$$T_{A/C}+T_{D/C}+T_{B/C}={}_P\{0\}$$

$$T_{B/C}={}_P\begin{Bmatrix}X_{B/C} & 0\\0 & 0\\0 & 11X_{B/C}\end{Bmatrix}\ ;\ T_{D/C}={}_P\begin{Bmatrix}0 & 0\\35 & 0\\0 & 350\end{Bmatrix}\ ;\ T_{A/C}={}_P\begin{Bmatrix}X_{A/C} & 0\\Y_{A/C} & 0\\0 & 0\end{Bmatrix}$$

$$\begin{cases}X_{B/C}+X_{A/C}=0\\35+Y_{A/C}=0\\11X_{B/C}+350=0\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}X_{B/C}+X_{A/C}=0\\Y_{A/C}=-35\\11X_{B/C}=-350\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}Y_{A/C}=-35\\X_{B/C}+X_{A/C}=0\\X_{B/C}=\dfrac{-350}{11}=-31.8\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}Y_{A/C}=-35\\X_{B/C}=-31.8\\X_{A/C}=-X_{B/C}=31.8\end{cases}$$

$$T_{A/C}={}_P\begin{Bmatrix}31.8 & 0\\-35 & 0\\0 & 0\end{Bmatrix}\text{ et }T_{B/C}={}_S\begin{Bmatrix}-31.8 & 0\\0 & 0\\0 & 0\end{Bmatrix}.$$

<u>Système isolé : B</u>

Bilan des actions mécaniques extérieures :

Ressort/B	$T_{ressort/B}={}_O\begin{Bmatrix}X_{ressort/B} & 0\\0 & 0\\0 & 0\end{Bmatrix}$
A/B : PG(Ox)	$T_{A/B}={}_O\begin{Bmatrix}0 & 0\\Y_{A/B} & 0\\0 & N_{A/B}\end{Bmatrix}$
C/B : Po(Sx)	$T_{B/C}={}_S\begin{Bmatrix}31.8 & 0\\0 & 0\\0 & 0\end{Bmatrix}$