



FERME-PORTE

Travaux Pratiques Etude statique 2

FICHE
GUIDE 1

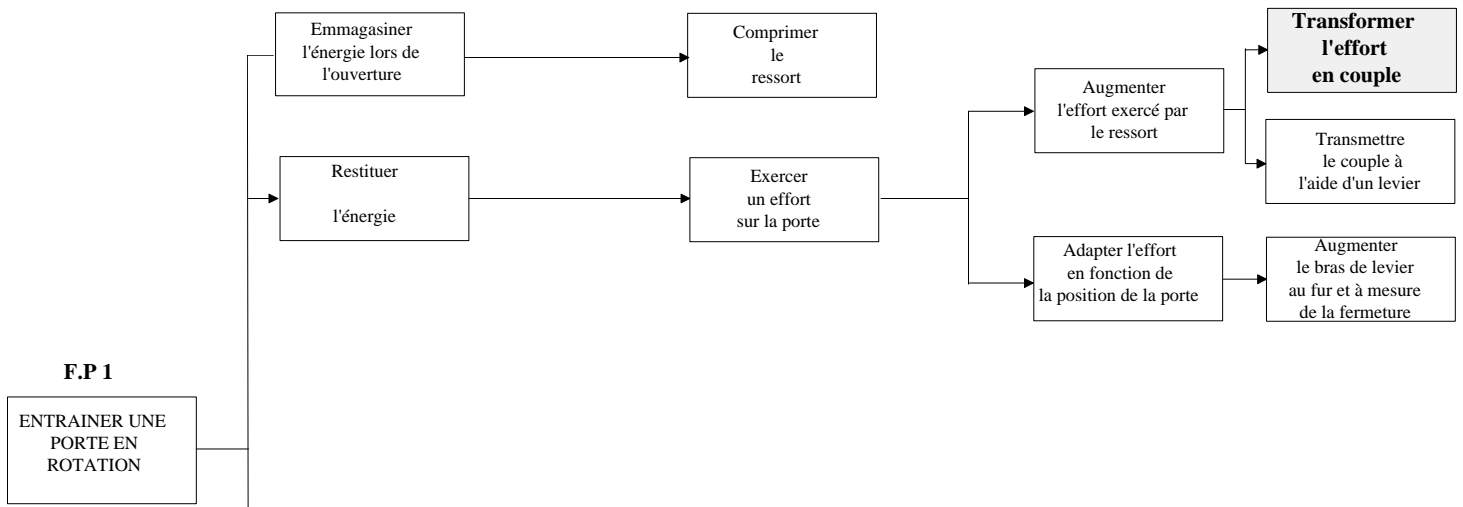
Etude du transfert des efforts dans le ferme porte

Objectifs : A partir de l'effort fourni par le ressort en position porte ouverte, analyser le transfert des efforts dans le ferme porte par l'analyse de l'équilibre du piston crémaillère.

Pré-requis : TP précédents : (Etude cinématique, étude statique 1)

Descriptif : Durée 2 heures : Travail individuel.

- Exemplaires du ferme porte, maquettes de mesure permettant d'étudier le système réel.
- Documents de présentation du ferme porte (plans, nomenclature,...).
- Fiches de travail (fiche guide et fiche réponse).



I - Etude de l'équilibre du piston crémaillère : A partir d'un exemplaire en main du piston.

•-Visualisation du piston crémaillère 3 : Modélisation :

⇒ Action du pignon 2 sur le piston crémaillère 3 :

Modélisée par une liaison ponctuelle avec un angle de pression $\alpha = 20^\circ$ à x

$$[T_{2/3}]_{D(x,y,z)} = \begin{Bmatrix} \vec{D}_{2/3} \\ \vec{M}_{D,2/3} \end{Bmatrix}_D = \begin{Bmatrix} -D \cdot \cos \alpha & 0 \\ D \cdot \sin \alpha & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_D$$

⇒ Action du ressort 4 sur le piston crémaillère 3 :

Modélisée par une liaison ponctuelle de normale l'axe x

$$[T_{4/3}]_{E(x,y,z)} = \begin{Bmatrix} \vec{E}_{4/3} \\ \vec{M}_{E,4/3} \end{Bmatrix}_E = \begin{Bmatrix} 1100 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_E$$

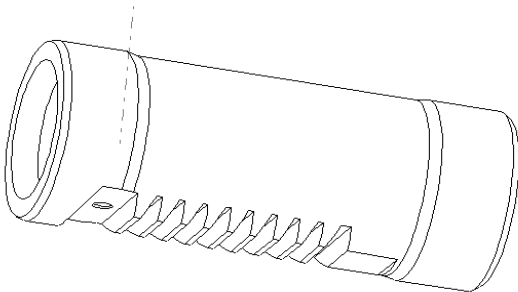
⇒ Action du corps 1 sur le piston crémaillère 3 :

Modélisée par une liaison ? (à définir)

$$[T_{1/3}]_{H(x,y,z)} = \begin{Bmatrix} \vec{H}_{1/3} \\ \vec{M}_{H,1/3} \end{Bmatrix}_H = \begin{Bmatrix} ? & ? \\ ? & ? \\ ? & ? \end{Bmatrix}_H$$

Données : ⇒ Coordonnées (en mm) des différents points dans le repère (E, x, y) :

D(-32 ; -16 ; 0) E(0 ; 0 ; 0) H(-31 ; 0 ; 0)





FERME-PORTE

Travaux Pratiques Etude statique 2

FICHE
GUIDE 2

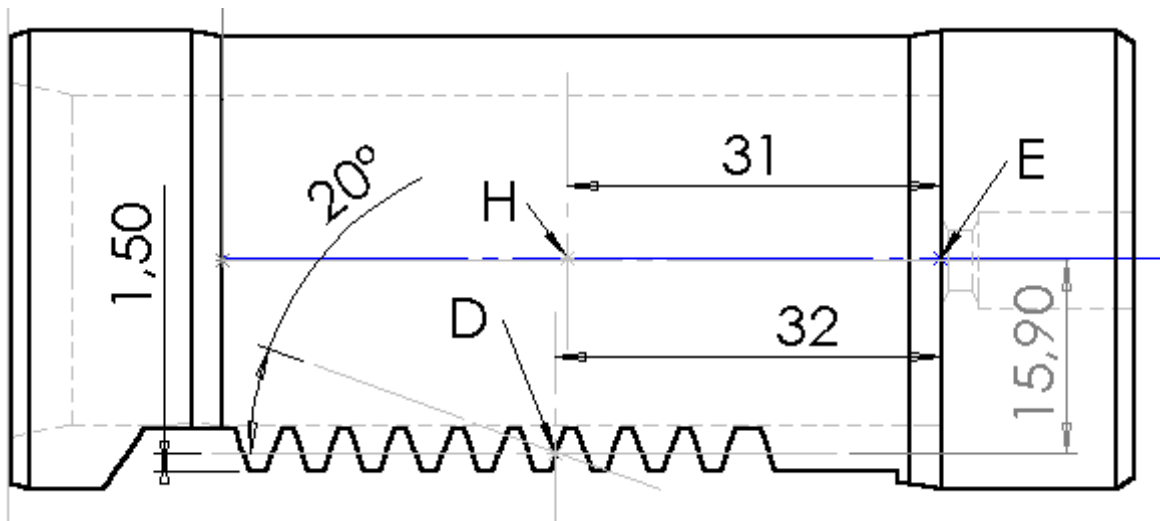
Hypothèses :

- ⇒ Les liaisons sont supposées parfaites.
- ⇒ Le poids des différentes pièces est négligeable devant les autres actions mécaniques.
- ⇒ Le problème est considéré comme étant plan : (x, y) plan de symétrie.

☞ **Q1** – Quels sont les mouvements possibles du piston crémaillère 3 ? : entourer les degrés de liberté effectifs. Quelle est la liaison parfaite associée à ces mouvements ?
En déduire alors le torseur (spatial) d'efforts transmissible par cette liaison parfaite.

$$[Mouvements.de_{3/1}]_{(x,y,z)} = \begin{Bmatrix} T_x & R_x \\ T_y & R_y \\ T_z & R_z \end{Bmatrix} ; \text{ Torseur } [T_{1/3}]_{H(x,y,z)} = \begin{Bmatrix} \vec{H}_{1/3} \\ \vec{M}_{H.1/3} \end{Bmatrix}_H = \begin{Bmatrix} ? = & ? = \\ ? = & ? = \\ ? = & ? = \end{Bmatrix}_H$$

Visualisation plane : plan (x, y) :



ETUDE DE L'EQUILIBRE DU PISTON CREMAILLERE 3.

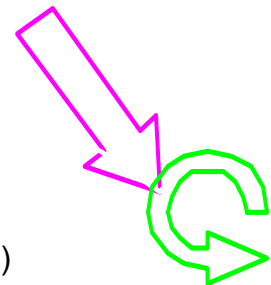
☞ **Q2** – Tracez sur la figure ci-dessus les actions mécaniques.(échelle du tracé aléatoire)

A partir de la figure ci –contre on propose une symbolisation :

- Une force sera schématisée par une simple flèche droite.
- Un moment sera schématisé par une double flèche circulaire.

☞ **Q3** - Exprimez ces torseurs au point H (centre de la liaison entre 1 et 3)

☞ **Q4** - Ecrivez et appliquez le P.F.S. au piston en H. Posez les équations et résoudre.
On donnera les résultats sous forme de torseur. Conclusion.



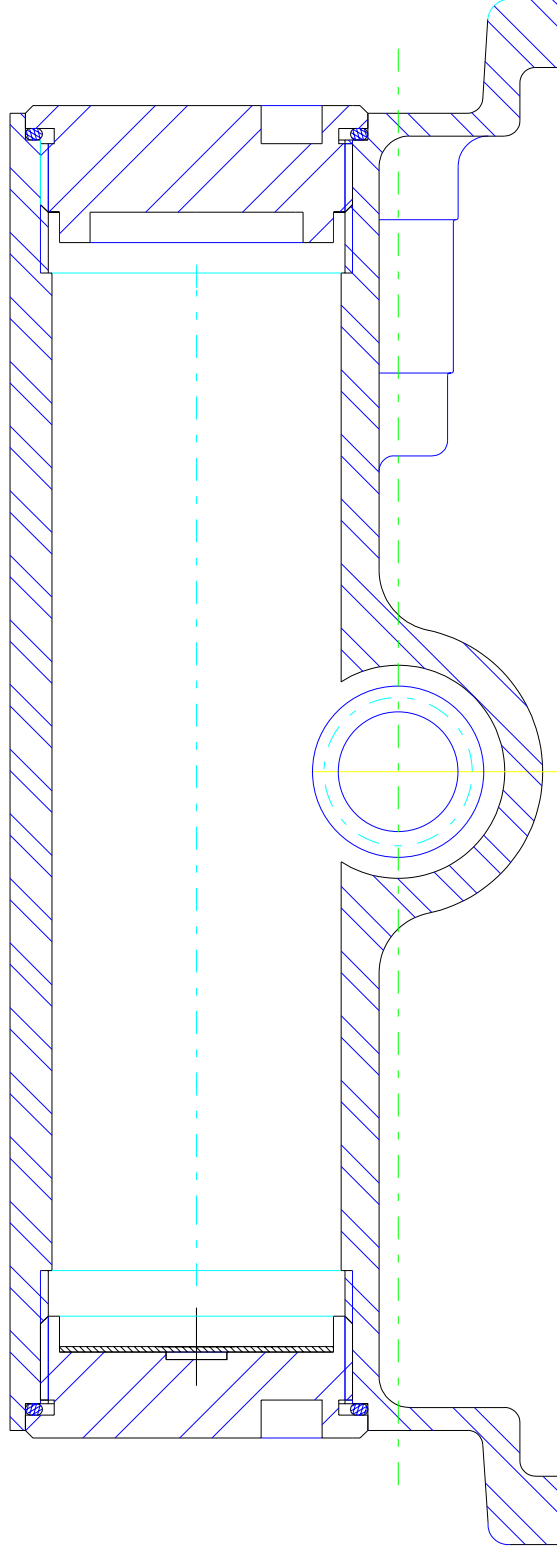
FERME-PORTE : Etude de la liaison entre 1 et 3 : Modélisation

NOM :

PRENOM :

CLASSE/GROUPE :

- ☞ **Q5** – On imagine maintenant que la liaison entre le corps 1 et le piston 3 se fasse avec **un jeu fonctionnel très important**.
 - Quel mouvement aurait tendance à suivre le piston 3 par rapport au corps sous l'action mécanique du pignon 2/3 au point D ?
 - Expliquez à partir du dessin ci dessous sur lequel vous positionnerez et collerez dans la position adéquate une esquisse du piston 3 à l'intérieur du corps 1. Cette esquisse a été volontairement dessinée plus petite que la réalité et ce afin d'accentuer le jeu dans la liaison. On découpera au préalable soigneusement cette esquisse.
 - Que devient alors l'hypothèse précédente de liaison parfaite en H ? Proposez alors une modélisation plus réaliste entre 1 et 3.
- ☞ **Q6** – Observez les formes cylindriques extérieures du piston : que constatez -vous ? Justifiez ces particularités ?
(Remarque : la question 5 précédente devrait vous inspirer).





FERME-PORTE

*FICHE
PRESENTATION*

Travaux Pratiques Etude statique 2

ETUDE DU PISTON CREMAILLERE

Documents constituant le TP :

- **STAT2-Ferme-porte-PISTON.doc (texte)**
- **Piston.tif (image issue fichier solidworks)**
- **Piston3-mp.tif (image issue fichier solidworks)**
- **Piston3-mp.sld (fichier mise en plan solidworks)**
- **Piston avec jeu-d20.pro (trame piston rétréci pour découpage)**
- **Corps-v-dxf.dxf ou Corps-v-d20.pro (trame corps pour collage)**