

La cisaille représentée sur la figure permet d'amplifier l'effort \vec{F} exercé par l'opérateur, afin de faciliter la coupe des tôles.

L'objectif de l'étude est de déterminer l'effort de coupe au point E.

Le mécanisme est constitué de :

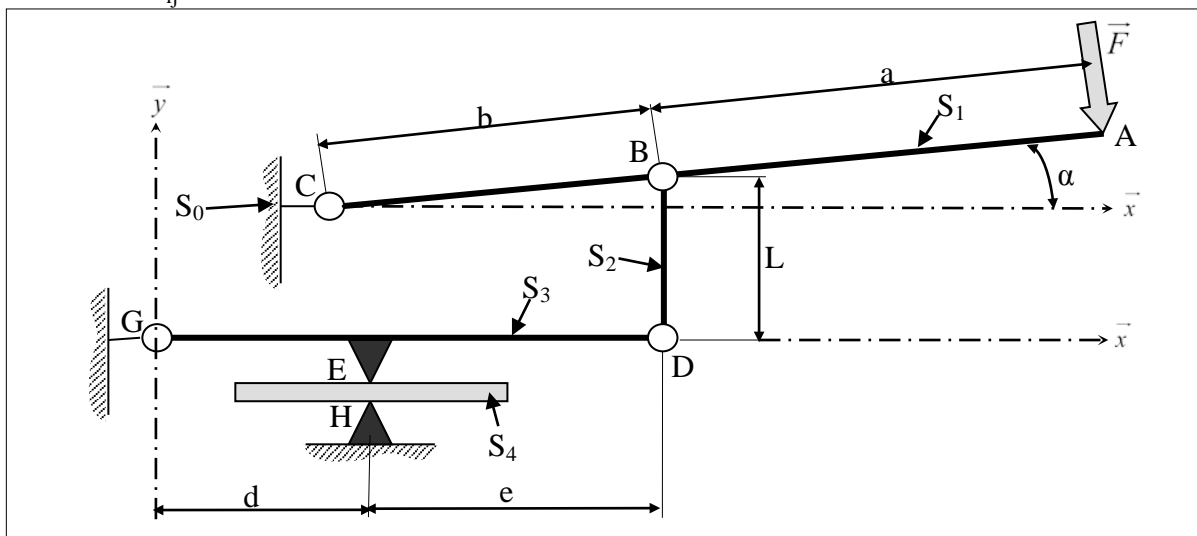
- Bâti S_0 auquel est lié le repère $R_0(G, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ supposé galiléen ;
- Bras S_1 : l'action mécanique exercée par l'opérateur sur S_1 est représentée par un glisseur en A de résultante \vec{F} (de module F).
- Bielle S_2 supposée verticale pendant la coupe ; $\overline{DB} = l\vec{y}$.
- Mâchoire S_3 comportant la lame de coupe.
- Tôle à découper S_4 .

Les liaisons en B, C, D et G sont des pivots parfaits d'axe \vec{z} .

Les liaisons en E et H sont supposées ponctuelles parfaites de normale \vec{y} .

Les poids des différents solides sont négligés.

Notation : $\left\{ \tau_{(S_i \rightarrow S_j)} \right\}_{A_{ij}} = \begin{cases} x_{ij}\vec{x} + y_{ij}\vec{y} + z_{ij}\vec{z} \\ L_{ij}\vec{x} + M_{ij}\vec{y} + N_{ij}\vec{z} \end{cases}$ Torseur de l'action mécanique du solide S_i sur S_j réduit au centre A_{ij} de leur liaison



On demande :

1. Dresser le schéma d'analyse de la cisaille.
2. Donner la forme du torseur de l'action mécanique de S_2 sur S_1 au point B, et celle de du torseur de l'action mécanique de S_3 sur S_4 au point E
3. Le problème étant plan, réécrire les torseurs précédents.
4. Isoler le solide S_1 :
 - 4.1. Ecrire le T.R.S en projection sur \vec{x} et \vec{y} .
 - 4.2. Ecrire le T.M.S au point C en projection sur \vec{z} .
5. En étudiant l'équilibre de S_2 , montrer que $X_{12} = 0$, et trouver la relation liant $\left\{ \tau_{(S_1 \rightarrow S_2)} \right\}$ et $\left\{ \tau_{(S_3 \rightarrow S_2)} \right\}$.

6. Exprimer alors X_{01} , Y_{01} et Y_{21} en fonction de F et des dimensions géométriques.

7. Appliquer le P.F.S au solide S_3 au point G et déterminer l'expression de l'effort de coupe Y_{43} , en fonction de F et des autres données.

8. Y'a-t-il amplification de l'effort F ?