

Exercices Semaine 3

Poutre

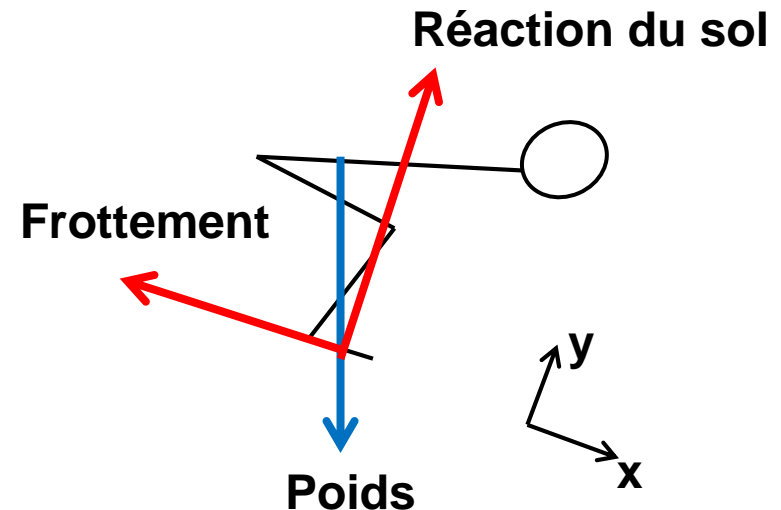
Plan incliné et frottement

4.65 p. 170

Ancien problème d'examen

Prérequis : le DCL

- Isolement du système observé
- Système d'axes (et tout angle ou dimension **utile**)
- Représentation des forces et couples qui s'appliquent



Prérequis : équilibre statique

Système à l'équilibre statique

$$\begin{array}{l} \sum \vec{F} = \vec{0} \\ \sum \vec{M}_O = \vec{0} \end{array}$$

Tous les moments sont calculés **par rapport au même point O.**

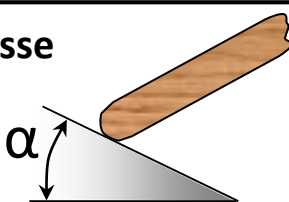
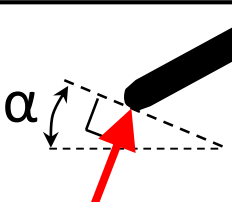

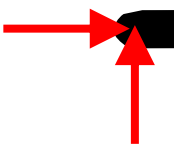



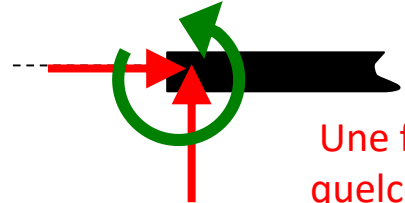
Choisissez bien ce point!

Réactions aux appuis/liaisons

Pour chaque mouvement empêché, il y a une réaction.

(Translation → force, Rotation → couple)

N'oubliez pas d'ajouter le frottement si applicable !

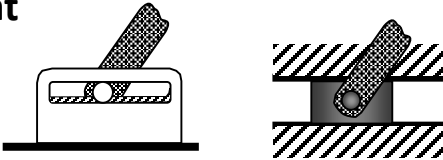
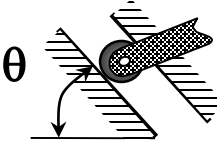
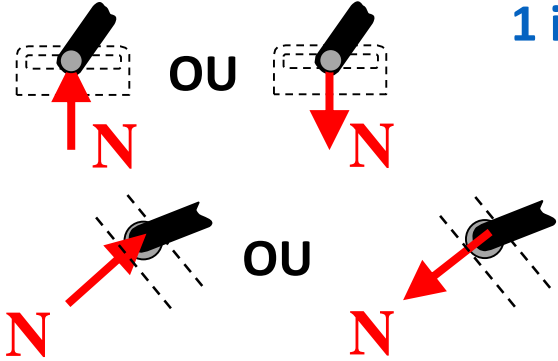
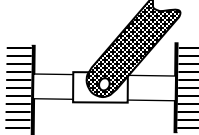
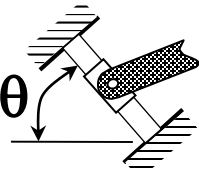
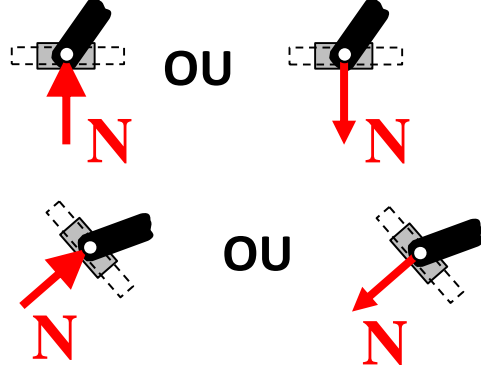
Appuis	Réactions
<p>Appui sur une surface lisse (contact ponctuel)</p> 	 <p>1 inconnue</p> <p>Une force normale (\perp)</p>
<p>Liaison pivot</p> 	 <p>2 inconnues</p> <p>Une force d'orientation quelconque (2 composantes)</p>
<p>Rouleaux et billes (pivot glissant)</p> 	 <p>1 inconnue</p> <p>Une force normale (\perp)</p>
<p>Encastrement</p> 	 <p>3 inconnues</p> <p>Une force d'orientation quelconque + Un couple</p>

Réactions aux appuis/liaisons

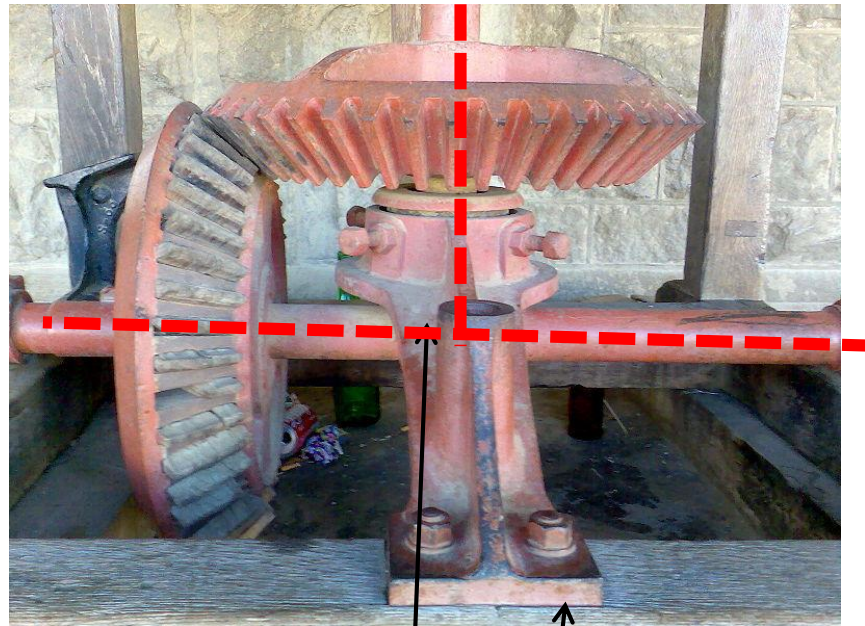
Pour chaque mouvement empêché, il y a une réaction.

(Translation → force, Rotation → couple)

N'oubliez pas d'ajouter le frottement si applicable !

Appuis	Réactions
<p>Guide coulissant</p>  <p>Une des parois du guide exerce une normale.</p> 	<p>1 inconnue</p> 
<p>Manchon</p>  <p>La surface de la tige qui guide le manchon exerce une normale sur le manchon.</p> 	<p>1 inconnue</p> 

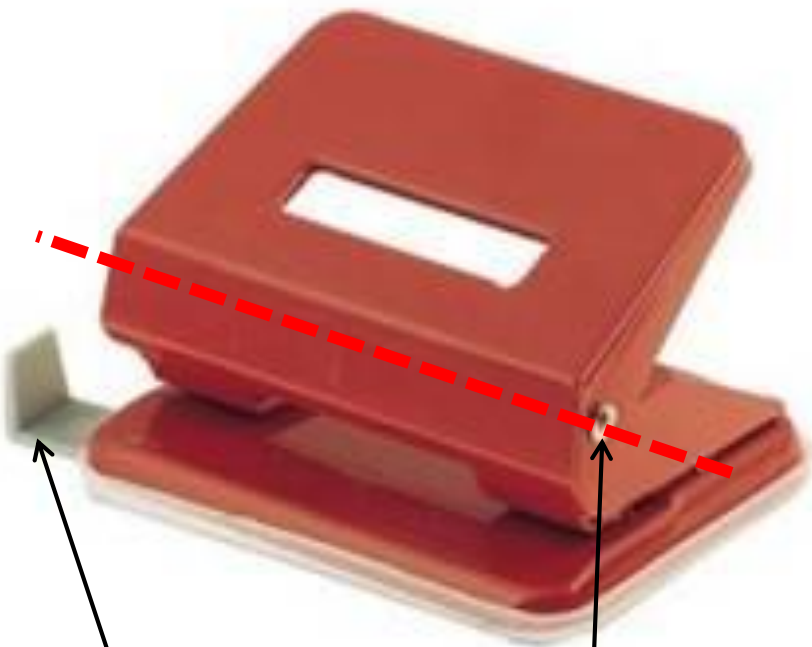
Quelles sont les liaisons présentes?



Pivots

Encastrement

Quelles sont les liaisons présentes?



Glissière

Pivot



Glissières

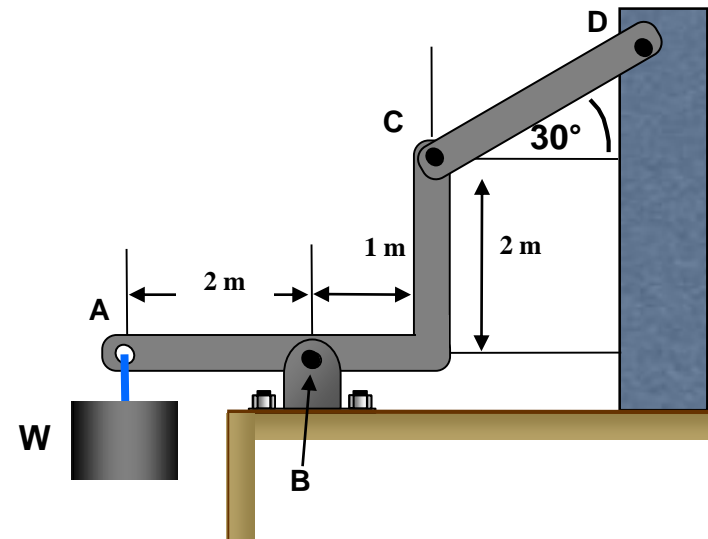
Prérequis : les membrures

Membrures = Pièces rigides connectées les unes aux autres pour former une structure

Masse des membrures supposée négligeable par rapport aux forces externes



Répartition des efforts



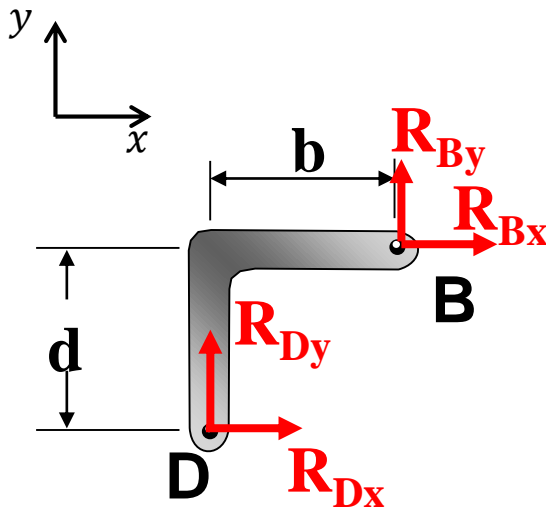
Les cas qui nous intéressent...

Membrure à deux forces

Toutes les forces sur le corps s'appliquent en 2 points seulement et aucun couple ne s'applique sur la membrure.

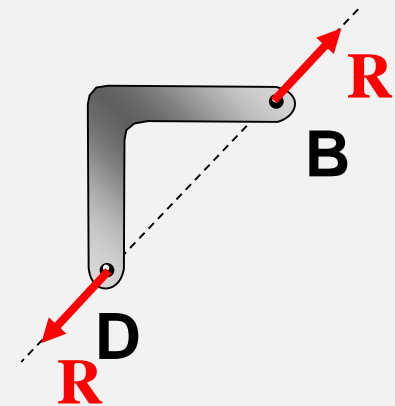
Équilibre statique

$$\sum \vec{F} = \vec{0} \quad \text{ET} \quad \sum \vec{M}_O = \vec{0}$$

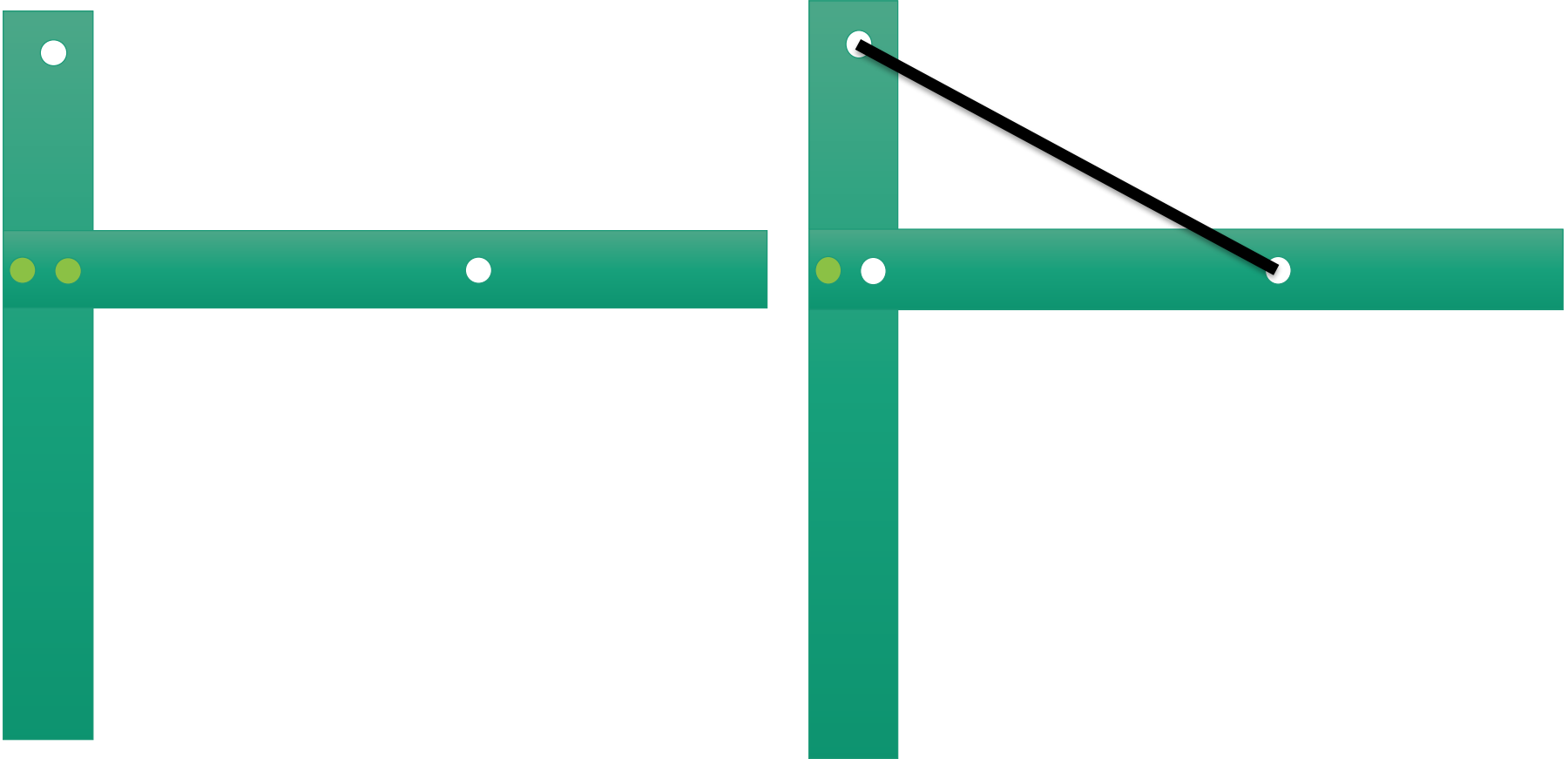


Résultat pour une membrure à deux forces
(aucun couple ne doit s'exercer sur la membrure)

- Même norme ;
- Même ligne d'action (BD) ;
- Sens opposés



Poutre encastrée vs désencastrée

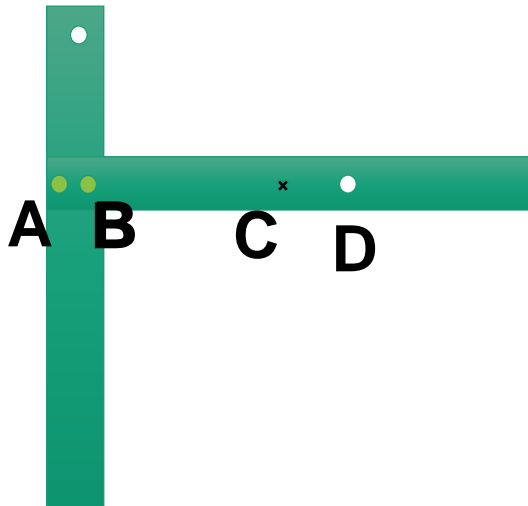


Poutre encastrée vs désencastrée

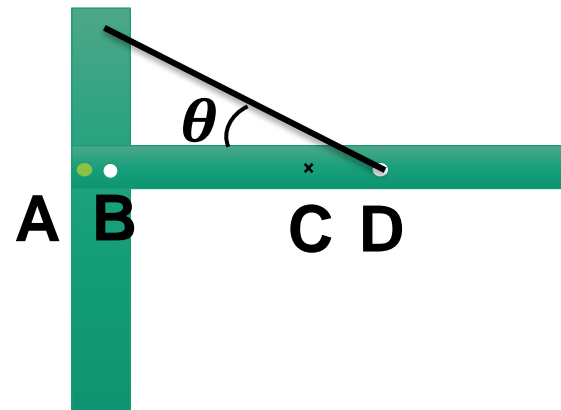
- a) Donnez le système **force-couple équivalent** au point A du poids (appliqué en C) de la poutre de masse m .

$$\begin{aligned} m &= 1,22 \text{ kg} \\ AB &= 55 \text{ mm} \\ AC &= 485 \text{ mm} \\ AD &= 600 \text{ mm} \\ \theta &= 43^\circ \end{aligned}$$

- b) **POUTRE ENCASTRÉE**
Calculez les réactions en A et B.

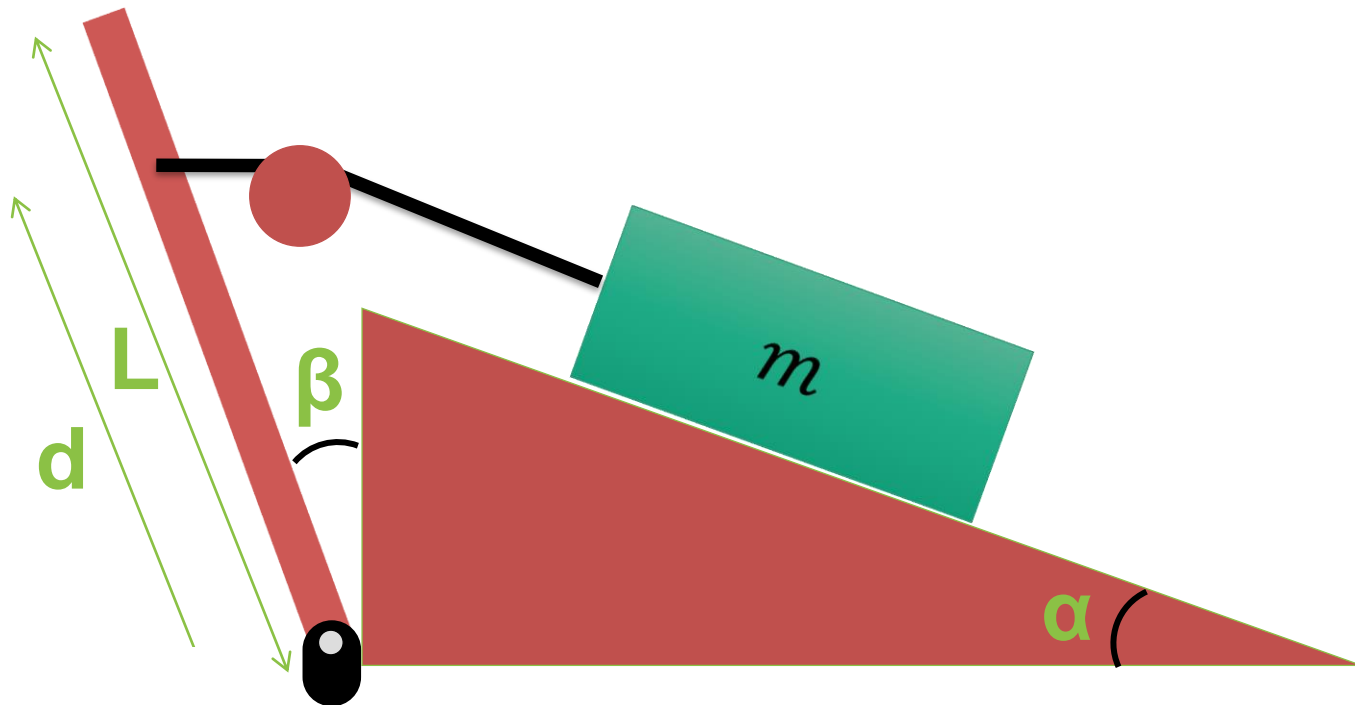


- c) **POUTRE DÉSENCASTRÉE**
(B retiré et câble ajouté)
Calculez la tension dans le câble et la réaction en A.



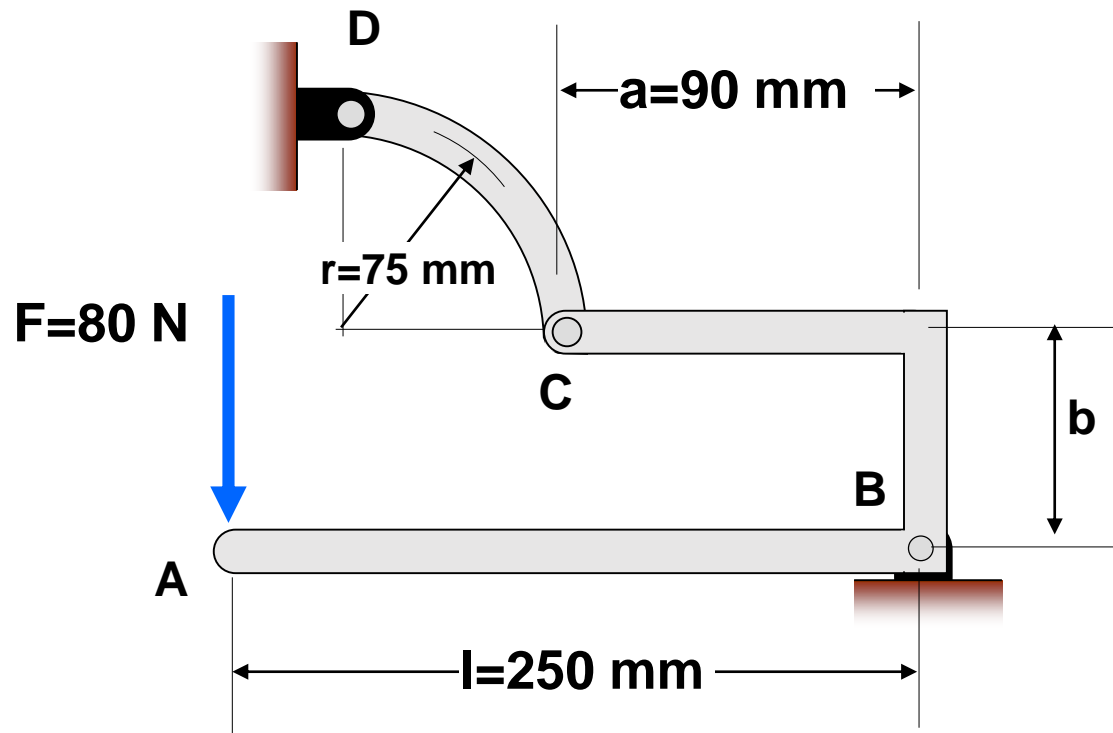
Plan incliné

Trouvez l'angle β maximal pour que le bloc de masse m reste en équilibre statique, sachant que le coefficient de frottement statique entre le bloc et le plan incliné est μ_s et que la barre possède une masse M . Supposez que le segment de corde relié à la tige est horizontal.



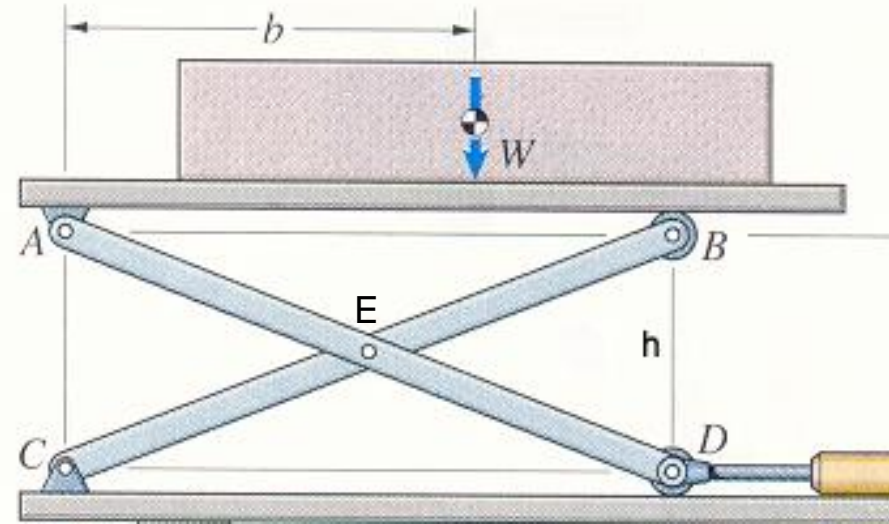
Exercice 4.65 p. 170

En vous référant à la figure, évaluez les réactions aux points d'appui B et D, sachant que $b = 60 \text{ mm}$.



Ancien problème d'examen

La plate-forme illustrée porte une charge $W = 4 \text{ kN}$, qui est elle-même supportée par le vérin hydraulique en D. Les membrures AD et BC mesurent 2 m et les longueurs notées $b = 1,4 \text{ m}$ et $h = 0,8 \text{ m}$. Négliger tout frottement.



- A) Faire le DCL du système entier (incluant la charge) en remplaçant les appuis C et D par des réactions; (10 points)
- B) Faire le DCL des membrures AB (la plateforme et la charge), BC et AD prises séparément; (15 points)
- C) Calculer la force exercée en A (grandeur et direction); (15 points)
- D) Déterminer la poussée exercée par le vérin pour maintenir cet équilibre statique. (10 points)