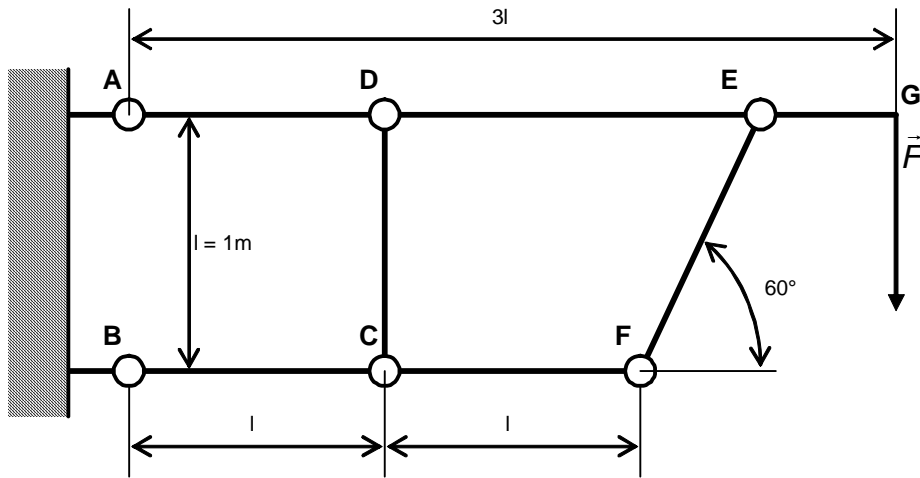


Exercice n°1 : STRUCTURE PLANE

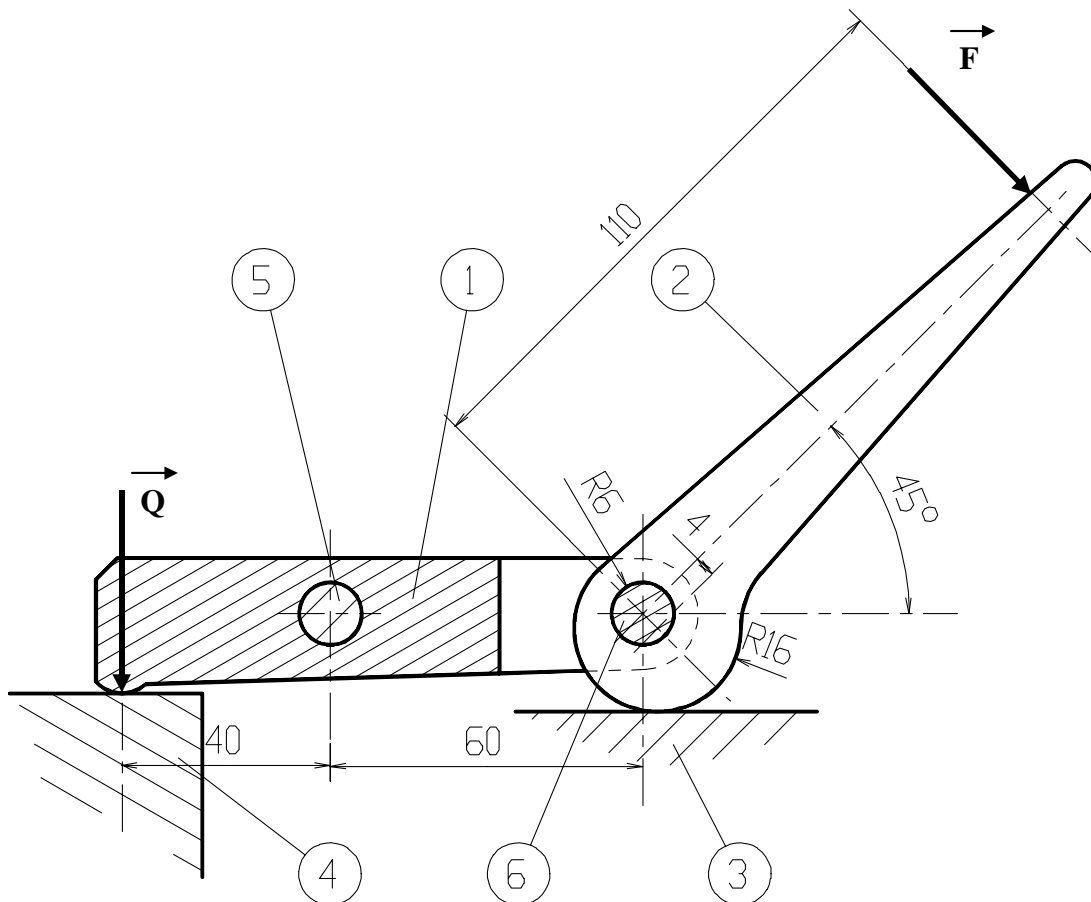
La figure ci-dessous représente une structure plane constituée de 4 barres : AG, BF, CD et EF.



Les barres sont articulées en A, B, C, D, E et F. On néglige leur poids devant la charge de 2000N appliquée en G sur la barre AG.

Question : Déterminer graphiquement les actions mécaniques transmises par les différentes articulations.

DISPOSITIF DE BRIDAGE.



Le mécanisme étudié est un dispositif de blocage de pièces destinées à être usinées. Ce dispositif, ainsi que la pièce, sont fixés sur la table d'une machine outil.

Repérage des pièces :	1 : bride de serrage	4 : pièce à usinée (liée au support)
	2 : levier à excentrique	5 : axe de la bride (lié au support)
	3 : support fixe ou table de machine	6 : axe du levier (lié à la bride)

L'opérateur exerce, comme indiqué sur le dessin, une force de 150 N à l'extrémité du levier à excentrique et le blocage est obtenu, dans la position donnée par le dessin, quand le levier fait un angle de 45° avec l'horizontale.

Nous supposons dans l'étude suivante que les liaisons sont parfaites sauf celle entre les pièces 3 et 2. On retiendra un angle de frottement de 12° . Les poids des pièces seront négligés devant les autres actions mécaniques.

1. Etudier l'équilibre du levier à excentrique. Déterminer toutes les actions mécaniques extérieures appliquées sur 2.
2. Etudier l'équilibre de la bride de serrage. Déterminer l'effort de serrage que l'on supposera vertical.
3. L'effort de serrage étant obtenu, l'opérateur relâche le levier à excentrique. Le dispositif de bridage reste-t-il bloqué ? Si oui, pourquoi ?
4. Déterminer l'effort à appliquer à l'extrémité du levier à excentrique pour débloquer le dispositif en supposant un effort de serrage de 3000N.
5. Proposer des résolutions graphiques de l'ensemble des questions précédentes.

Disque en contact avec un plan

Soit un disque homogène de poids P , de rayon a , de centre O , situé dans un plan vertical et s'appuyant en I sur un mur vertical (voir figure 1). Le contact ponctuel en I est avec frottement et on note $f = \tan\phi$ le coefficient de frottement. Ce disque est suspendu par une tige OA de poids négligeable articulée sur le mur en A et sur le disque en O . On pose $OA = 2a$. Un fil est enroulé sur le disque et est fixé à celui-ci.

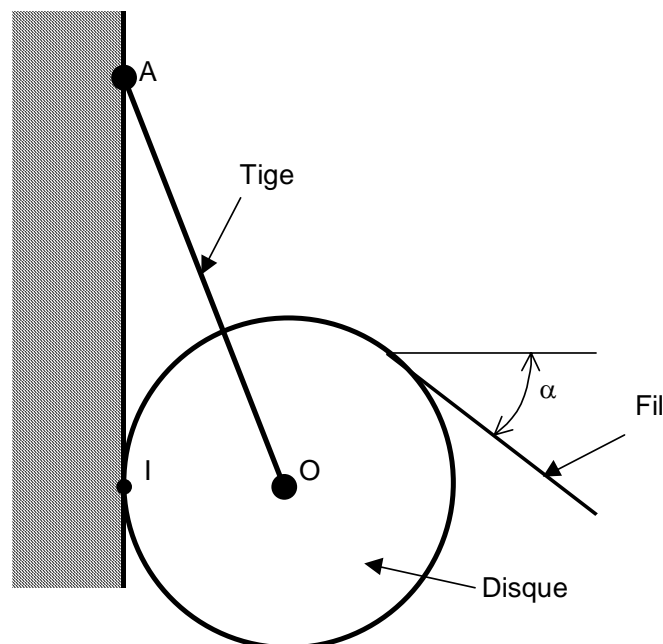


figure 1

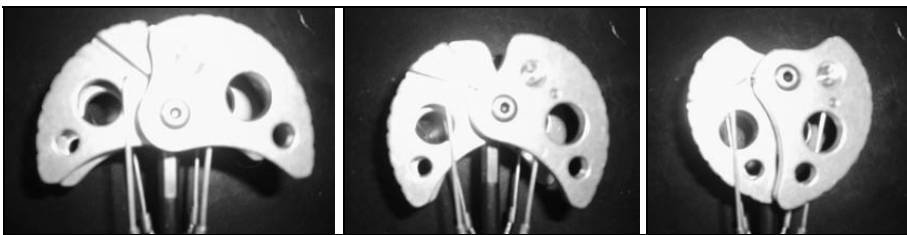
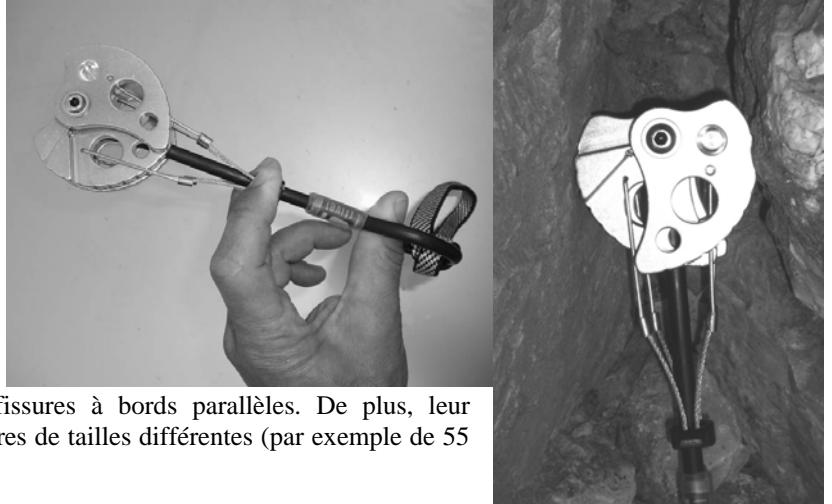
Question 1 : Quelle force minimale F faut-il exercer sur l'extrémité du fil dans la direction α pour faire tourner le disque ? Faire l'application numérique pour $\alpha = 90^\circ$.

Question 2 : Même question dans le cas où le fil est enroulé dans l'autre sens. Conclusion.

Coinceur mécanique à cames « friend ».

En escalade, en l'absence de points de liaison permanents (pitons, broches scellés...), l'assurage peut être complété par des coinces, qui se placent dans les fissures, et se bloquent sous le choc en cas de chute. C'est l'adhérence qui permet la retenue de la chute.

Il existe des coinces monoblocs, qui permettent un coincement dans une fissure à bords convergents, mais les « friends » à came, articulés sont très supérieurs en cela qu'ils permettent une protection dans des fissures à bords parallèles. De plus, leur géométrie leur permet de s'adapter à des fissures de tailles différentes (par exemple de 55 à 90 mm pour un « flex no 4 »).



On se propose d'étudier les conditions de retenue d'un coinces « Rock Empire Flex » schématisé ci dessous, en modélisation plane. L'articulation des cames sur l'axe est supposée sans frottement.

Suite à une chute, la corde qui retient le grimpeur, exerce un effort de 10 000 N sur le câble, donc sur l'axe du « friend ».

Le contact avec le rocher (fissure à bords parallèles) s'effectue avec frottement .

1. déterminer graphiquement le coefficient de frottement minimum permettant d'encaisser la chute.
2. quel est l'effort d'écartement imposé aux lèvres de la fissure sous 10 000 daN de traction? (composante normale à la surface du rocher)
3. sur le corps du coinces, il est porté : maxi : 12 KN. Y a t-il risque de glissement au delà de cette charge ? pourquoi ? et que se passe-t-il alors ?

