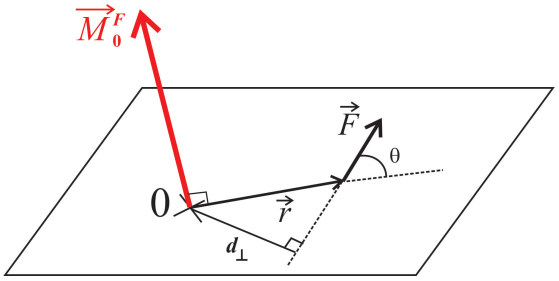
PHY144 - Moment en 2D

Marlène CLISSON - Cédric ALINOT

Rappel

$\boxed{\vec{M}_0^{\vec{F}} = \vec{r} \times \vec{F}}$

où $\vec{r}$ correspond au vecteur position de la force $\vec{F}$



- Grandeur : $M_0^{\vec{F}} = rF\sin\theta$
- Direction : $\vec{M}_0^{\vec{F}} \perp \vec{r}$ et $\vec{M}_0^{\vec{F}} \perp \vec{F}$
- Sens : règle de la main droite

En 2 dimensions :

- $\boxed{M_0^{\vec{F}} = F_\perp \cdot d}$

  où $F_\perp$ correspond à la grandeur de la force $\perp$ à d

  et d correspond à la distance entre le point d'application de la force et le point 0.
- $\boxed{M_0^{\vec{F}} = F \cdot d_\perp}$

  où F correspond à la grandeur de la force qui contribue à la rotation

  et $d_\perp$ correspond à la distance $\perp$ entre le point 0 et la ligne d'action de la force.

Convention de signe :

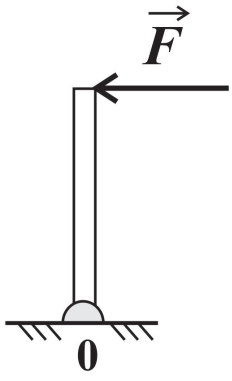
- $M_0^{\vec{F}} = +F \cdot d \Rightarrow$ rotation sens anti-horaire
- $M_0^{\vec{F}} = -F \cdot d \Rightarrow$ rotation sens horaire

---

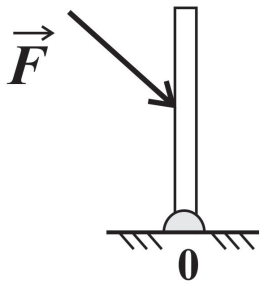
Exercice 1 : Déterminez pour chaque situation ci-dessous le sens de rotation de la structure par rapport à chaque force $\vec{F}$

Hypothèse :

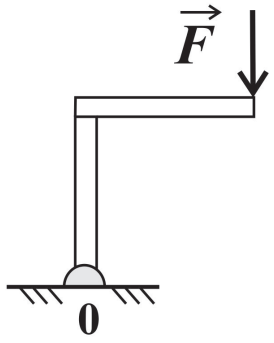
— Les tiges sont de poids et d'épaisseur négligeables.



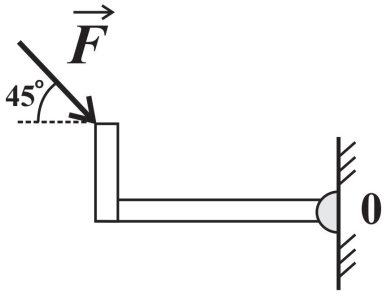
a)



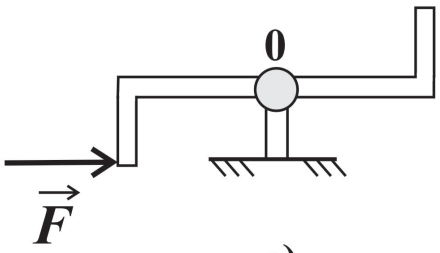
b)



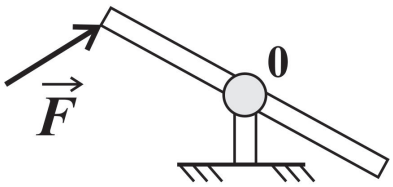
c)



d)



e)

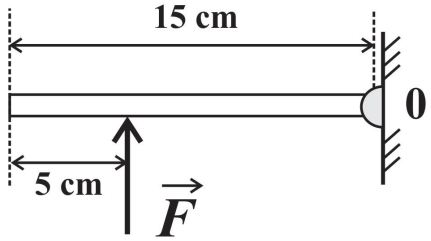


f)

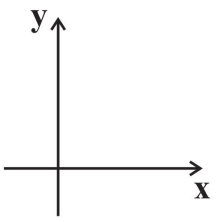
Exercice 2 : pour chacune des situations,

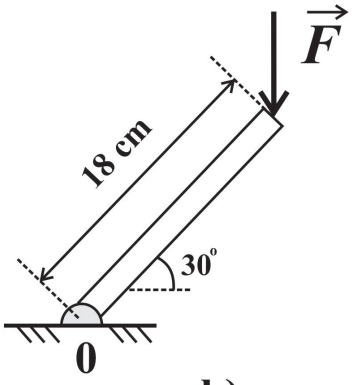
On cherche le moment de la force $\overrightarrow{F}$ par rapport au point O.

1. Exprimez la force $\vec{F}$ selon les axes x et y indiqués
2. Dessinez les distances d perpendiculaires pour chaque composante de $\vec{F}$ (aide : tracez les lignes d'action de chaque composante)
3. Calculez chaque distance d

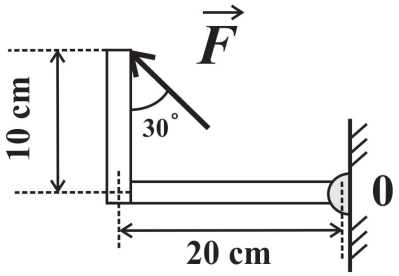


a)

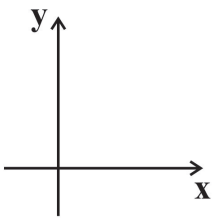


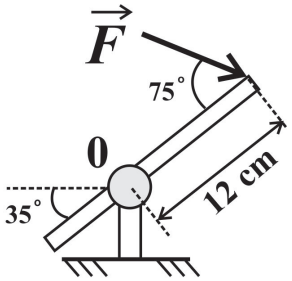


b)



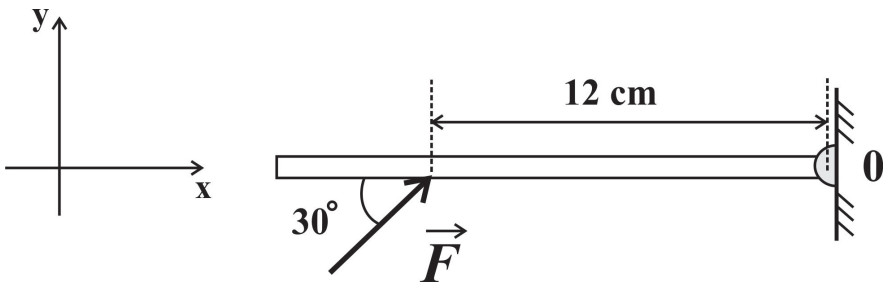
c)

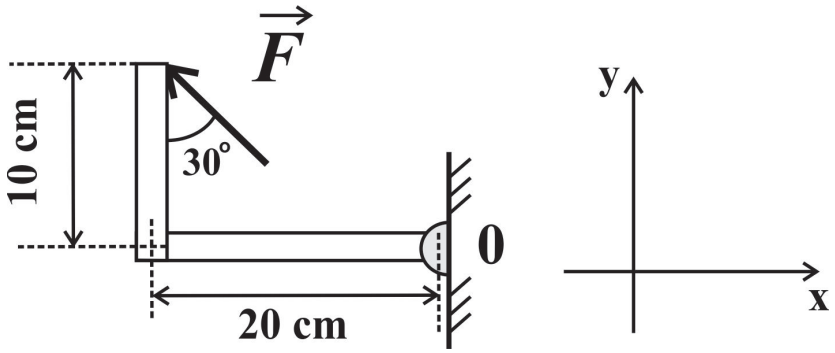




d)

Exercice 3 : pour chacune des figures, déterminez la grandeur du moment de la force $\vec{F}$ (de grandeur $F = 50N$) par rapport au point 0 ($M_0^{\vec{F}}$) aini que son sens de rotation (remarque : aidez vous des étapes définies à l'exercice 3)





Réponses :

1. Exercice 1 : a. anti-horaire b. horaire c. horaire d. anti-horaire e. anti-horaire f. horaire
2. Exercice 2 :
   a. $\overrightarrow{F} = F\overrightarrow{j}$; d = 10 cm
   b. $\overrightarrow{F} = -F\overrightarrow{j}$; d = $18 \cdot \cos(30)$
   c. $\overrightarrow{F} = -F \cdot \sin(30)\overrightarrow{i} + F \cdot \cos(30)\overrightarrow{j}$; d_{F_x} = 10 cm et d_{F_y} = 20 cm
   d. $\overrightarrow{F} = F \cdot \cos(40)\overrightarrow{i} - F \cdot \sin(40)\overrightarrow{j}$; $d_{F_x} = 12 \cdot \sin(35)$ cm et $d_{F_y} = 12 \cdot \cos(35)$ cm
3. Exercice 3 :
   a. $M_0^{\vec{F}} = -F \cdot \sin(30) \cdot 0.12 = -3$ N.m ; horaire
   b. $M_0^{\vec{F}} = +F \cdot \sin(30) \cdot 0.10 + F \cdot \cos(30) \cdot 0.0 = 11,2$ N.m ; anti-horaire