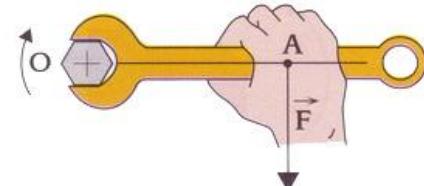


### Notion de moment de force par rapport à un axe - Activité 1

Dans les deux cas l'opérateur exerce une force de 1 daN.

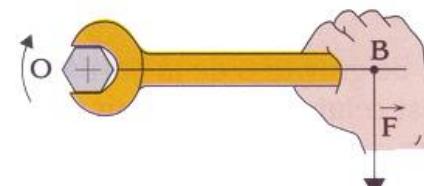
Quel est le mouvement provoqué par les deux forces ?

.....  
....



Quelle position vous paraît-elle la plus efficace ?

.....  
....



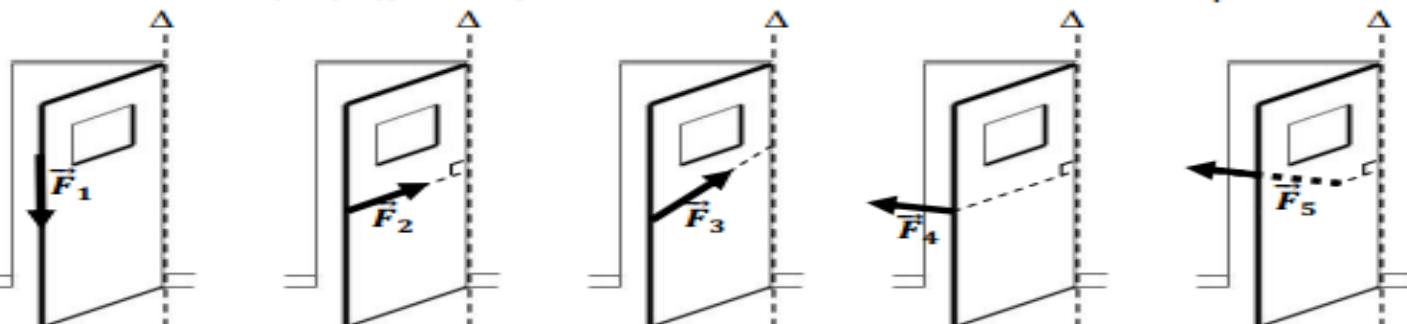
Pourquoi ?

.....  
....  
.

### Notion de moment de force par rapport à un axe - Activité 2 -

La rotation d'une porte autour d'un axe  $\Delta$

Les forces  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$ ,  $\vec{F}_4$  et  $\vec{F}_5$  ont-elles un effet de rotation sur la porte ?



- Les forces ..... et ..... peuvent faire pivoter la porte autour de son axe.  
Pour obtenir un même effet de rotation ..... doit être plus grande que .....
- Les forces ..... , ..... et ..... n'ont aucun effet de rotation sur la porte par rapport à son axe.
  - ☞ La droite d'action de la force  $\vec{F}_1$  est ..... à l'axe de rotation.
  - ☞ La droite d'action de la force  $\vec{F}_2$  est ..... à l'axe de rotation.
  - ☞ La droite d'action de la force  $\vec{F}_3$  ..... l'axe de rotation.

Le moment des forces ..... et ..... par rapport à l'axe ..... est .....

### **Notion de moment de force par rapport à un axe - Activité 3 -**

Problématique : Quelle est l'outil le plus adapté pour serrer ou desserrer le boulon d'une roue ?



Longueur :



clé télescopique 50 cm



clé plate 30 cm



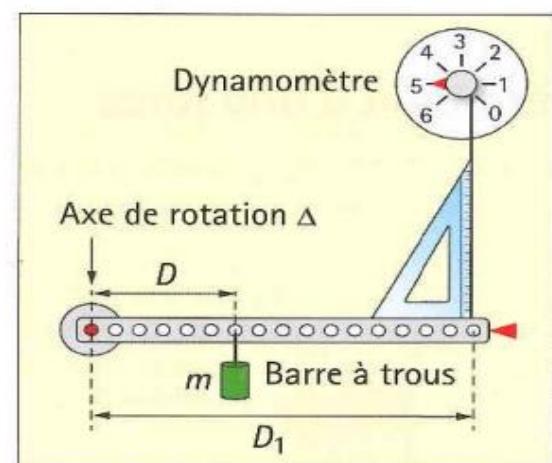
clé en croix 70 cm

#### **Dispositif expérimental**

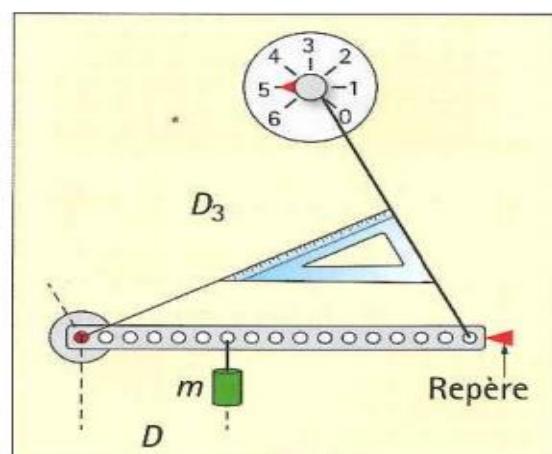
On dispose d'une barre à trous en rotation libre autour d'un axe  $\Delta$ , et d'un dynamomètre réglable de 0.1N. La barre à trous est fixée en un point sur un tableau.

#### **Réaliser et observer**

- Une masse  $m = 200$  g est fixée à une distance  $D = 9$  cm de l'axe de rotation. La barre à trous est contrainte à la position horizontale par l'action mécanique du dynamomètre. Le fil du dynamomètre est tendu, passe entre les repères, et perpendiculaire à la barre. Il est à une distance  $D_1$  de l'axe, et sa perpendicularité est vérifiée à l'aide d'une équerre.
- Relever les valeurs des intensités  $F_1$  et  $F_2$  (en Newton N) indiquées par le dynamomètre pour deux positions  $D_1 = 18$  cm et  $D_2 = 36$  cm de son point d'attache.
- Le dynamomètre est déplacé sur le tableau de façon à ce que son fil ne soit plus orienté selon la verticale (voir fig2). Il est positionné de façon à avoir une force  $F_3 = 0,7$  N. A l'aide d'une règle et d'une équerre, mesurer le distance  $D_3$ , correspondant au bras de levier.
- Compléter le tableau ci-dessous :



▲ Dispositif expérimental.



▲ Déplacement du dynamomètre.

bras de levier (m)	$D_1 =$	$D_2 =$	$D_3 =$
Force (N)	$F_1 =$	$F_2 =$	$F_3 =$
Moment de la force ( .... )			

#### **Exploiter :**

A partir des mesures faites pour D<sub>2</sub> :

1. Représenter sur le schéma ci-dessous l'ensemble de ces forces à laquelle est soumis la barre, hormis la réaction de l'axe de rotation.



2. Quelles forces permettent d'équilibrer la force du dynamomètre ? Quelle est la valeur de leur moment ? Est-ce conforme avec la valeur de la masse de 200 g ?

---

---

---

---

3. Comparer la différente valeur de moment, quel est la position du dynamomètre la plus favorable pour avoir le moins d'effort possible ?

---

---

---

4. Un écrou de roue de voiture doit être serré modérément entre 6 et 8 daN.m. Vous expliquerez en argumentant, quelle est l'outil le plus adapté pour desserrer un écrou serré à 8 daN.m, et quelle sera la force minimale nécessaire.

---

---

---

---

---

**Notion de moment de force par rapport à un axe - Activité 4 -**

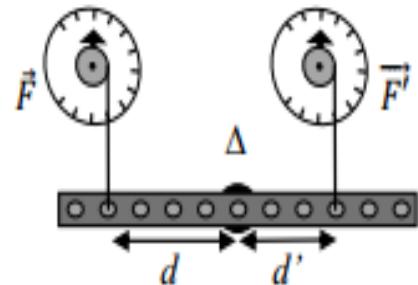
**Théorème des moments**

**a- Etude expérimentale**

La barre à trous est en équilibre autour de l'axe  $\Delta$ .

Appliquons à l'aide de deux dynamomètres des forces  $\vec{F}$  et  $\vec{F}'$  verticales de part et d'autre de l'axe  $\Delta$ .

Ces forces ont tendance à faire tourner la barre en sens contraire. A l'équilibre, étudions le moment des forces par rapport à l'axe  $\Delta$ .



Sens de rotation ↗			Sens de rotation ↘		
$F$ (N)	$d$ (m)	$F \times d$ (N.m)	$F'$ (N)	$d'$ (m)	$F' \times d'$ (N.m)

**b- Théorème des moments**