

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 ?

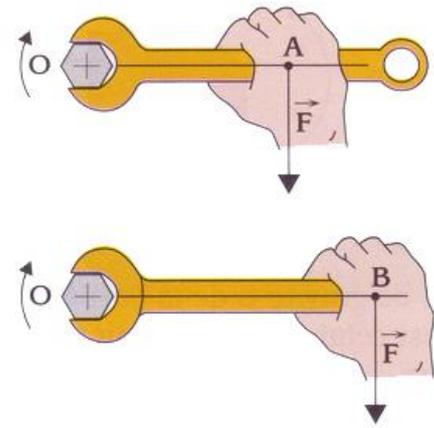
.....
.....

Quelle position vous paraît-elle la plus efficace ?

.....
.....

Pourquoi ?

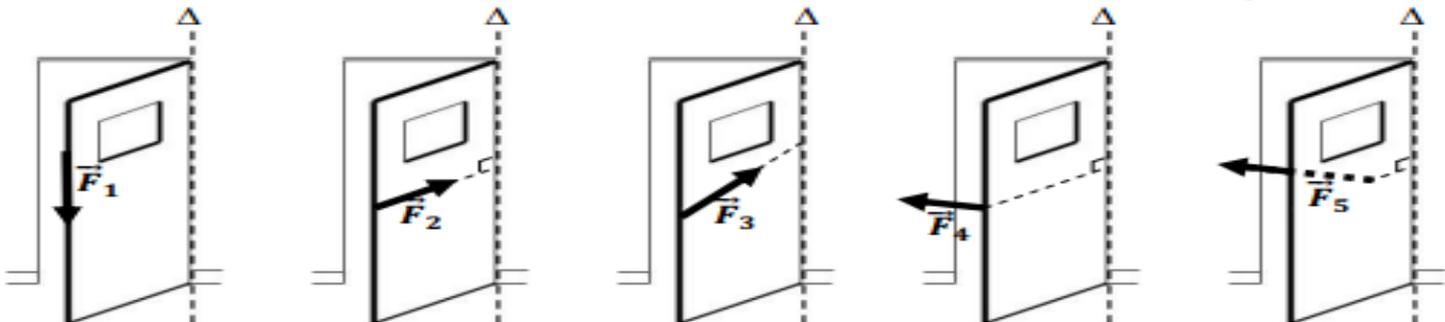
.....
.....
.....



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

La rotation d'une porte autour d'un axe Δ

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 serer ou desserrer le boulon d'une roue ?



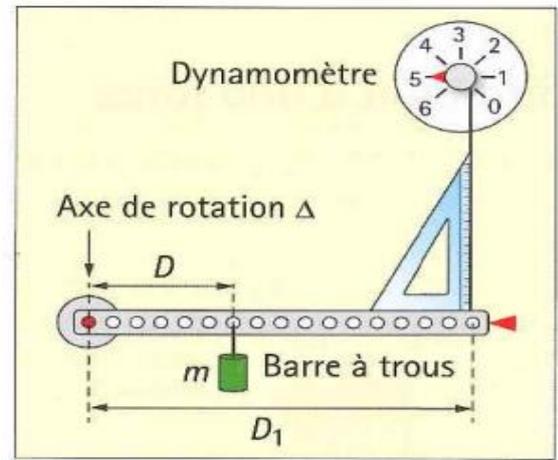
Longueur : clé télescopique 50 cm clé plate 30 cm clé en croix 70 cm

Dispositif expérimental

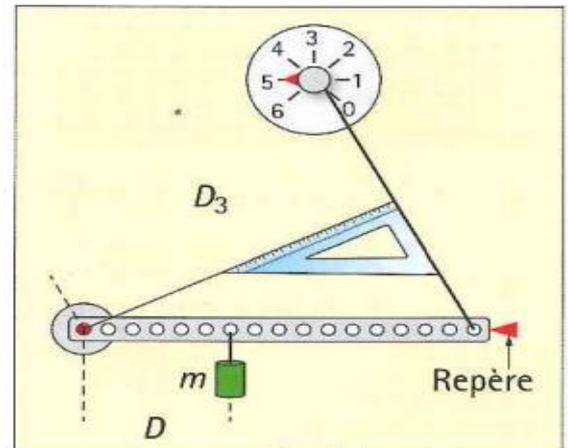
On dispose d'une barre à trous en rotation libre autour d'un axe Δ , et d'un dynamomètre réglable de 0.1N. La barre à trous est fixée en un point sur un tableau.

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_2 :

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 -

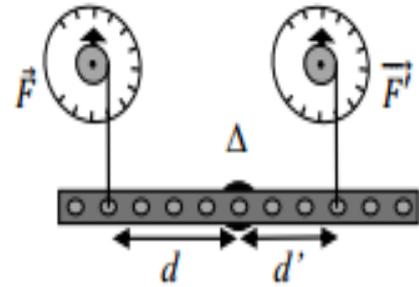
Théorème des moments

a- Etude expérimentale

La barre à trous est en équilibre autour de l'axe Δ .

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

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 Δ .



| Sens de rotation \curvearrowright | | | Sens de rotation \curvearrowleft | | |
|-------------------------------------|---------|--------------------|------------------------------------|----------|----------------------|
| F (N) | d (m) | $F \times d$ (N.m) | F' (N) | d' (m) | $F' \times d'$ (N.m) |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

.....

b- Théorème des moments

.....

.....

.....

.....