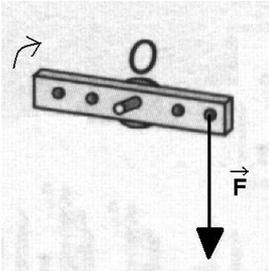


TP – COURS : LE MOMENT D'UNE FORCE



Dans la suite du document, ce symbole signifie « Appeler le professeur ».

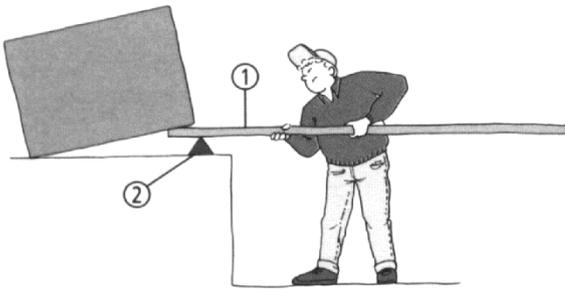
I - INTRODUCTION



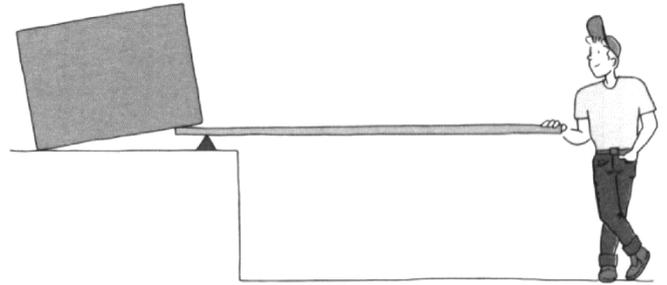
Lorsqu'on applique une force \vec{F} sur une barre fixée sur un axe, celle-ci

En quelques sortes, on appelle de la force \vec{F} , la
que va avoir cette force à faire tourner l'objet,

Voyons plus précisément ce qu'est le **moment d'une force** ...



Situation 1
(Pierre)



Situation 2
(Jacques)

Expliquez la raison pour laquelle Jacques semble exercer une force moins importante que Pierre ?

.....
.....

Exerce-t-il réellement une force moins importante ?

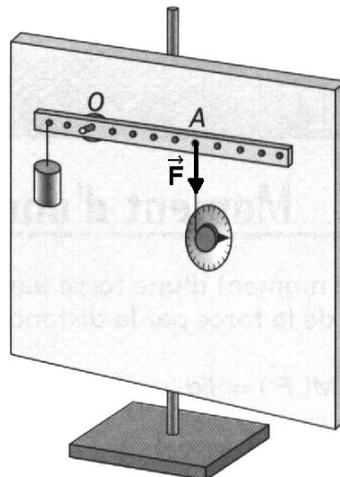
Que devra-t-il faire en contrepartie pour soulever la caisse à la même hauteur ?

.....

II - MANIPULATIONS

Matériel :

- Tableau vert mural
- Barre à Trous
- Axe monté sur un aimant,
- Boîte de masses marquées,
- Un Dynamomètre,
- Une feuille A3.



Nous allons étudier La force \vec{F} que le dynamomètre doit appliquer en A pour équilibrer l'action de la masse, (plus précisément, nous allons étudier le de cette force)

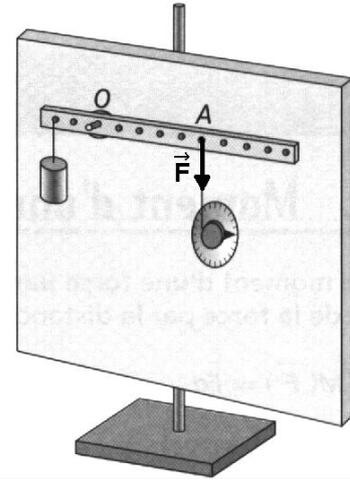
1 – Réalisez le montage du schéma ci-contre. Positionnez la barre en position horizontale.



Appeler le professeur pour qu'il vérifie le montage.

2 – En ne déplaçant **que le dynamomètre**, choisissez quatre positions différentes pour le point A en respectant les conditions ci-dessous :

- La ficelle du dynamomètre doit être VERTICALE ,
- La barre doit être HORIZONTALE.



Pour chaque position, remplissez une ligne du tableau ci-dessous :

Intensité F de la force \vec{F} (N)	Distance d = OA (convertie en m)	F x d

Que constatez-vous ?

.....

.....

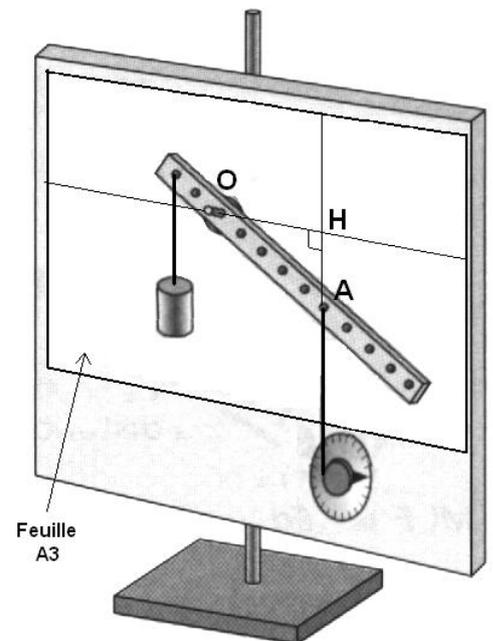
3 – Réalisez le montage du schéma ci-contre (barre inclinée)



Appeler le professeur pour qu'il vérifie le montage.

4 – Sur la feuille A3, repérer la position de la barre (elle devra toujours être repositionnée de la même façon)

5 – Tracer l'horizontale qui passe par le point O.



6 – En ne déplaçant **que le dynamomètre**, choisissez quatre positions différentes pour le point **A** en respectant les conditions ci-dessous :

- La ficelle du dynamomètre doit être VERTICALE ,
- La barre doit conserver la position notée lors du (4)

Pour chaque position, remplissez une ligne du tableau ci-dessous :

Intensité F de la force \vec{F} (N)	Distance d = OA (convertie en m)	F × d	Distance d' = OH (convertie en m)	F × d'

Que constatez-vous ?

.....

.....

.....

.....

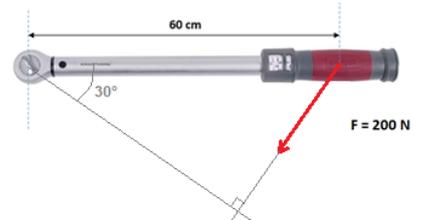
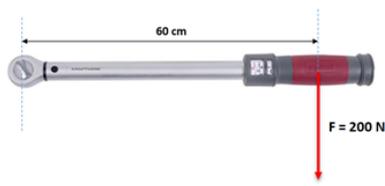
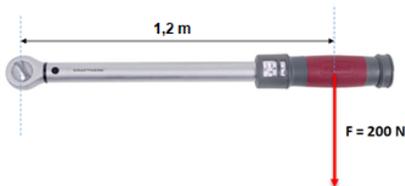
III – LE COURS

1 – Définition

On appelle **MOMENT** d'une force \vec{F} par rapport à un axe

2 – Exercice

Dans les trois cas ci-dessous, calculer le moment de la force \vec{F} :



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3 – Condition d'équilibre d'un solide en rotation

Moment de \vec{F}_1 :

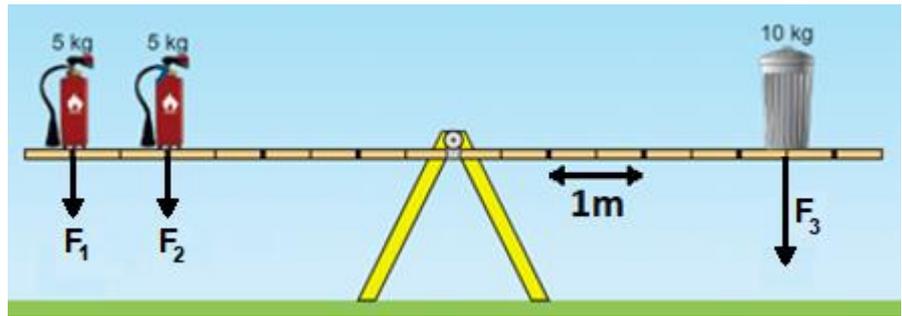
.....

Moment de \vec{F}_2 :

.....

Moment de \vec{F}_3 :

.....



Remarque :

PROPRIETE : Condition d'équilibre d'un solide en rotation

Un solide en rotation est à l'**équilibre** lorsque

.....

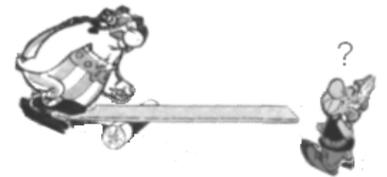
.....

.....

.....

Exemple d'exercice :

Par Toutatis ! Sans potion magique, comment Astérix va t'il s'y prendre pour soulever Obélix ?



- Obélix a une masse de 120 kg. Calculez son poids.
 (On prendra $g=10 \text{ N/kg}$)

$P_1 =$

- Entre la bûche qui sert d'axe de rotation O et le bord de la planche où se place Obélix, il y a 40 cm. Calculer le moment du poids d'Obélix par rapport à O (on admettra que \vec{P}_1 est perpendiculaire à l'axe de rotation)

$M_{\vec{P}_1/O} =$

3. Astérix, lui, a une masse de 60 kg. Calculez son poids :

$P_2 =$

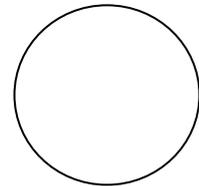
4. Selon-vous, quelle valeur minimum doit avoir le moment du poids d'Astérix pour qu'il puisse soulever Obélix ?

$M_{\vec{P}_2/O} =$

5. A quelle distance minimum de l'axe de rotation (donc de la bûche), doit se placer Astérix pour soulever Obélix ?

4 - Couple de forces

Définition :



MOMENT D'UN COUPLE :

Le moment d'un couple est égal à

.....

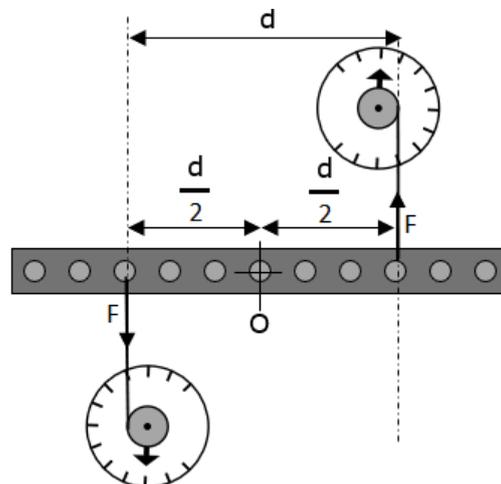
.....

.....

.....

.....

.....

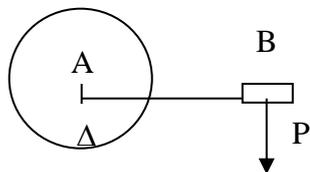


III – Exercices

Exercice 1

Un cycliste de masse $m = 70 \text{ kg}$ appuie de tout son poids sur la pédale de son VTT.

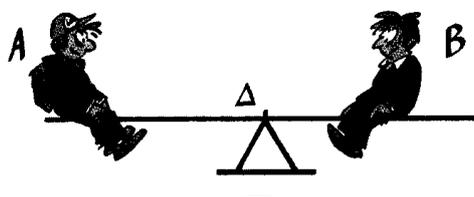
1. Calculer la valeur de son poids ($g=9,8 \text{ N/kg}$).
2. Calculer le moment de son poids par rapport à l'axe du pédalier (AB = 18 cm : longueur de la manivelle du pédalier)



Exercice 2

($g = 10 \text{ N/Kg}$)

Alain et Bernard se placent sur une balançoire mobile autour d'un axe Δ passant par son milieu. Elle mesure 5 m de long. Alain s'assied à l'extrémité. Il a une masse de 30 kg. Bernard a une masse de 50 kg. Où doit-il s'asseoir pour que la balance soit en équilibre ?

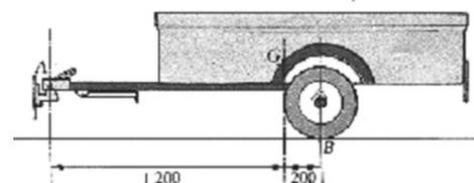


Exercice 3

($g = 9,8 \text{ N/Kg}$)

La remorque a une masse de 220 kg. L'ensemble est au repos dans la position ci-contre, on étudie l'équilibre de cette remorque autour de l'axe de sa roue.

Elle est soumise à 3 forces : Son poids \vec{P} , la réaction du sol \vec{R} en B et l'action \vec{F} de l'attelage en A.



1. Complétez le tableau des caractéristiques ci-dessous (cases non grisées) :

	P.A	D.A	sens	Intensité
\vec{P}	G			
\vec{R}	B			
\vec{F}	A			

2. Déterminez le moment de chaque force par rapport à B, puis calculez l'intensité de \vec{F} en appliquant la condition d'équilibre autour d'un axe en rotation.