www.students.ma

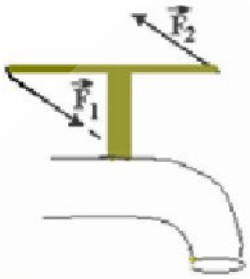
I-Moment d'un couple de forces:

1) Notion de couple de forces:

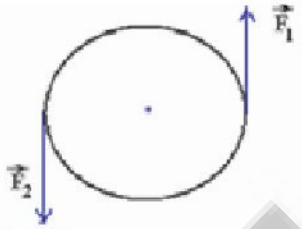
Un couple de force est un ensemble de deux forces parallèles ,de même intensité, et de sens contraires. (le couple de force tend à faire tourner le corps auquel il s'applique).

Exemple:

Pour ouvrir un robinet on applique un couple de force.



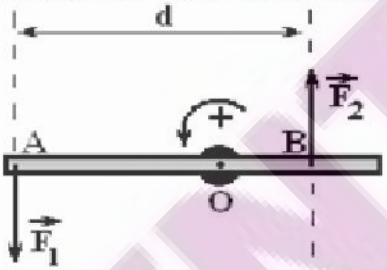
Pour faire tourner le volant de la voiture on applique un couple force



2) Moment d'un couple de forces:

a) Détermination du moment d'un couple de force:

Le moment du couple de force est la somme des moment des forces qui le constitue :



$M_{C/\Delta} = M_{\vec{F}_1/\Delta} + M_{\vec{F}_2/\Delta}$ avec $M\vec{F}_{1/\Delta} = F_1.OA$ et $M\vec{F}_{2/\Delta} = F_2.OB$

Donc: $M_{C/\Delta} = F_1.OA + F_2.OB = F.(OA + OB) = F.AB = F.d$

Puisque tout couple de force possède un sens qui correspond au sens de rotation qu'il tend à produire.Si la rotation s'effectue dans le sens du couple le moment du couple est positif , si elle s'effectue dans le sens contraire le moment du couple est négatif.(par conséquence le moment d'un couple est algébrique).

www.students.ma

b)Définition:

On appelle moment d'un couple de forces le produit de l'intensité commune des deux forces par la distance entre leurs droites d'action.(compté algébriquement).

$$M_{C/\Delta} = \pm F.d$$

$M_{C/\Delta}$: moment du couple de forces.(en N.m)

F : l'intensité commune des deux forces. (en N)

d : la distance qui sépare les droites d'action des deux forces. (en m).

II-Moment d'un couple de torsion:

1) Définition d'un couple de torsion:

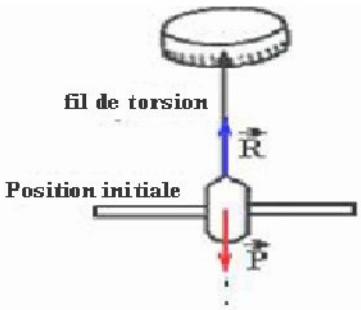
a)Dispositif expérimental:

Le dispositif expérimental se compose d'une barre horizontale fixée à l'extremité d'un fil métallique de torsion.

Le premier équilibre:

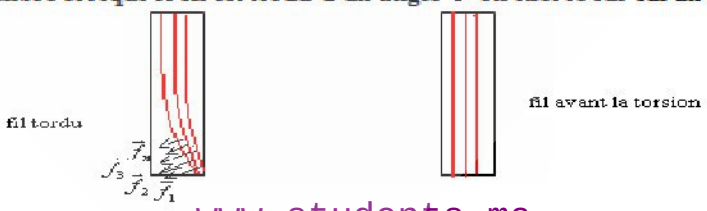
Puisque la barre est en équilibre :

$$\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$$
$$M_{\vec{P}/\Delta} + M_{\vec{R}/\Delta} = 0$$



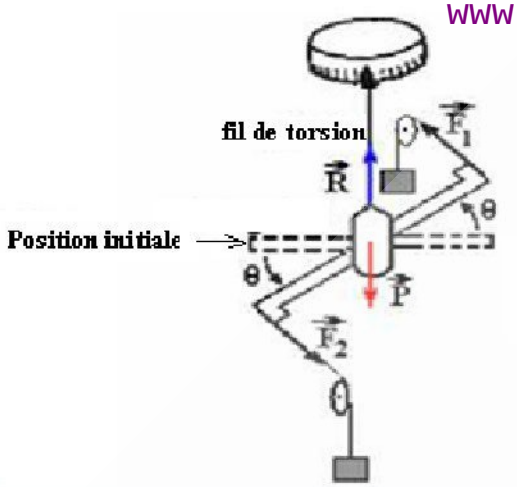
Le deuxième équilibre:

Pour maintenir la barre en équilibre lorsque le fil est tordu d'un angle θ on exerce sur lui un couple de forces .



www.students.ma

www.students.ma



Cet équilibre se réalise lorsque le fil de suspension est tordu d'un angle θ
La réaction du fil qui résiste à cette torsion est due à l'existence des forces de torsion $\Sigma\vec{f}_i$ exercées par le fil tordu.

A ces forces de torsion ayant mêmes caractéristiques d'un couple de forces, on associe un couple qu'on appelle couple de torsion dont le moment noté M_t (appelé moment du couple de torsion).

موقع الفيزياء والكيمياء
http://pc1.ma
http://pc1.ma/forum
دروس - تمارين - امتحانات
منتديات التعليمية
pc1

Etude du 2ème équilibre:

Système étudié :{la barre}

Bilan des forces: les forces qui s'exercent sur la barre à l'équilibre sont :

- $\vec{R}$: action du fil.
- $\vec{P}$: poids de la barre.
- $(\vec{F}_1 et \vec{F}_2)$ Le couple de force dont le moment $M_C = F.d$
- Les forces de torsion $\Sigma\vec{f}_i$ dont le moment du couple de torsion: M_t

La barre est en équilibre, donc : $\Sigma M_{\mathcal{F}/\Delta} = 0$ et $\Sigma\vec{F} = \vec{0}$

- $\Sigma\vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \vec{P}+\vec{R}+\vec{F}_1+\vec{F}_2+\Sigma\vec{f}_i = \vec{0}$ d'après le premier équilibre : $\vec{P}+\vec{R} = \vec{0}$ donc : $\vec{F}_1+\vec{F}_2+\Sigma\vec{f}_i = \vec{0}$ et d'après les caractéristique d'un couple de forces on a : $\vec{F}_1+\vec{F}_2 = \vec{0}$ donc: $\Sigma\vec{f}_i = \vec{0}$ la somme des forces de torsion est nulle.
- $\Sigma M_{\mathcal{F}/\Delta} = 0 \Rightarrow M_{\mathcal{F}/\Delta}+M_{\mathcal{R}/\Delta}+M_C+M_t = 0$ avec $M_{\mathcal{R}/\Delta} = 0$ et $M_{\mathcal{F}/\Delta} = 0$ donc: $M_C+M_t = 0$

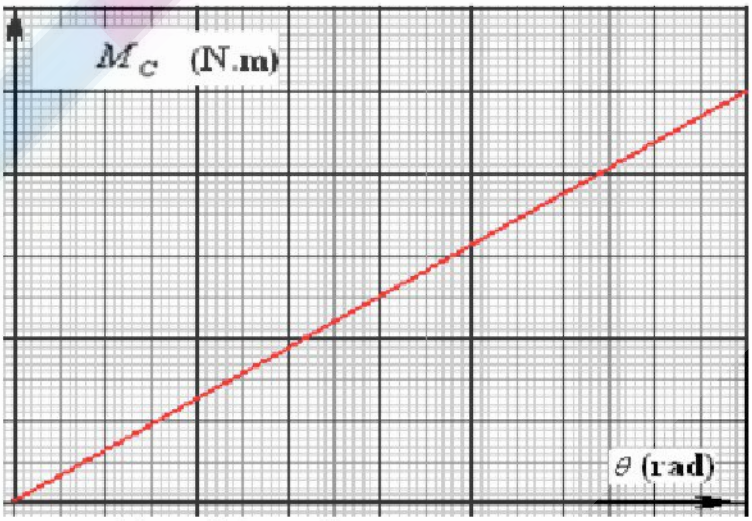
D'où: $M_t = -M_C$

b)Etude expérimentale:

www.students.ma

On fait varier le moment du couple de forces exercée sur la barre en modifiant l'intensité de la force commune F ou bien la distance d entre les droites d'action des deux forces et on mesure la valeur de l'angle de torsion θ.

0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	F(N)
10	8	8	6	6	4	d(cm)
0.030	0.024	0.016	0.012	0.006	0.004	$M(\vec{F}_\Delta) = F.d$
69	55	37	28	14	9	θ°
1.2	0.96	0.64	0.48	0.24	0.16	θ(rad)



Donc le moment du couple de torsion et proportionnelle est l'angle de torsion $M_C = C.\theta$ avec C : coefficient de proportionnalité.

Puisque $M_t = -C.\theta$ donc : $M_t = -M_C$

θ : angle de torsion (en rad)

C : Constante de torsion (en N.m/rad)

Remarque: la constante de torsion dépend la nature du fil et de son diamètre et sa longueur.

.....

mardi 14 février 2017

www.students.ma