

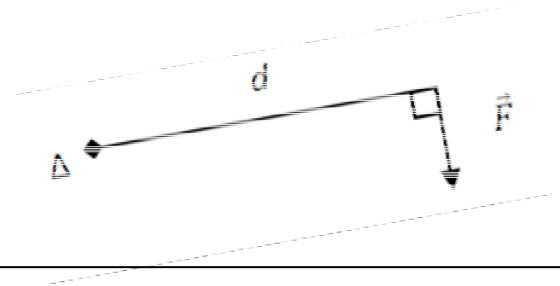
RÉSUMÉ DE COURS DU CHAPITRE 6

Moment d'une force

Moment d'une force

- Le **bras de levier** d d'une force \vec{F} correspond à la distance entre la droite d'action de la force et l'axe de rotation Δ .
- Le **moment d'une force** F par rapport à l'axe Δ (axe de rotation) se note $M_{\Delta}(\vec{F})$ et caractérise l'effet de rotation d'une force. Il dépend de la valeur de la force \vec{F} en Newton (N) et de son bras de levier d en mètre (m) et s'exprime en Newton-mètre (Nm).

$$M_{\Delta}(\vec{F}) = F \times d$$



Couple d'une force et de moment

Un **couple de forces** correspond à deux forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 de direction parallèles mais de sens opposés et de même valeur $F_1 = F_2 = F$. Il est caractérisé par son **moment**.

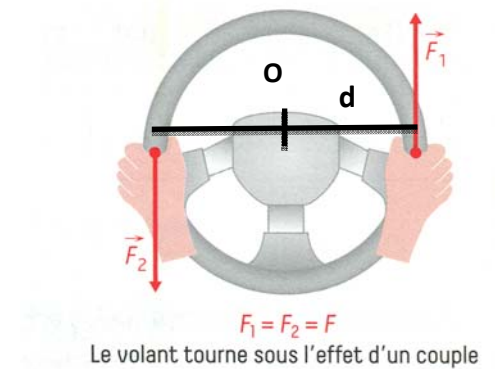
Le **moment d'un couple de force** traduit l'aptitude d'un couple de force à faire tourner un système mécanique autour de ce point, appelé souvent pivot. Il s'exprime en $N.m$ (newton-mètre). Il est donné par la formule :

$$M = F \cdot d$$

M : moment d'un couple de forces en newton-mètre ($N.m$)

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

F : valeur commune de la force en newton (N)



Travail d'un couple de force

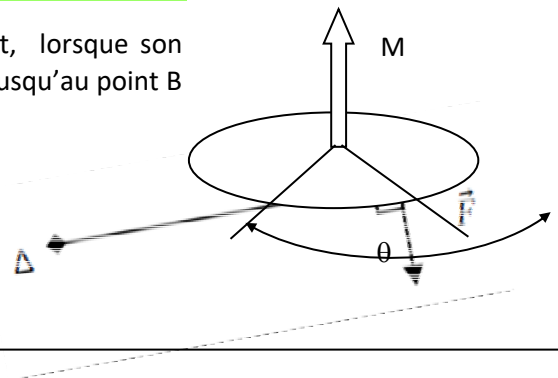
On appelle **travail d'un couple de force** $W_{AB}(\vec{F})$ de moment M constant, lorsque son point d'application se déplace en rotation autour d'un axe fixe du point A jusqu'au point B et vaut :

$$W_{AB}(\vec{F}) = M \cdot \theta$$

$W_{AB}(\vec{F})$: travail du couple en Joule (J)

M : moment du couple, en Newton-mètre ($N.m$)

θ : angle de rotation de l'objet (rad)



L'énergie cinétique de rotation

Lorsqu'un corps de **moment d'inertie** J est animé d'un mouvement de rotation à la **vitesse angulaire** ω , il possède une énergie appelée **énergie cinétique** et notée E_c telle que :




$$E_c = \frac{1}{2} J \cdot \omega^2$$

E_c en Joule (J),

J en kilogramme mètre carré ($kg \cdot m^2$),

ω en radian par seconde ($rad \cdot s^{-1}$)

Exemples de moment d'inertie J :

Solide (S)	Axe de rotation (D)	Moment d'inertie (J)
Disque plein de rayon R		$\frac{1}{2} mR^2$
Boule pleine de rayon R		$\frac{2}{5} mR^2$
Cylindre plein de rayon R		$\frac{1}{2} mR^2$

Le moment d'inertie d'un solide est une grandeur traduisant la capacité du solide à poursuivre son mouvement de rotation après l'arrêt de la force d'entraînement. Il dépend de la géométrie du solide par rapport à son axe de rotation.

• Relation entre la vitesse linéaire et la vitesse de rotation



Conversion tours/min en rad/s

Pour convertir une vitesse de rotation exprimée en tours par minutes (tr/min) en radian par seconde (rad/s), on utilise la relation suivante :

$$\omega = \frac{2\pi \cdot N}{60}$$

ω : vitesse de rotation en rad/s

N : vitesse de rotation en tr/min