# توازن جسم صلب قابل للدوران حول محور ثابت
# Equilibre d'un solide en rotation autour d'un axe fixe

## 1- مفعول قوة على دوران جسم:

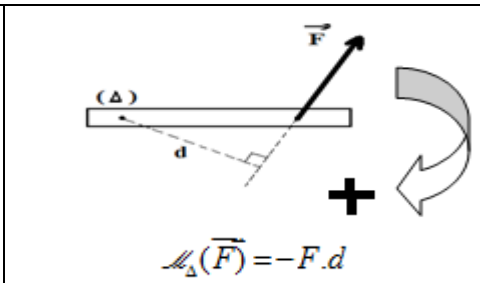
نسمي عزم قوة بالنسبة لمحور $\Delta$ قدرة هذه القوة على جعل الجسم يدور حول المحور $\Delta$ و يتعلق ب :

- المسافة d بين خط تأثيرها والمحور ؟
- شدة القوة $\vec{F}_1$ .

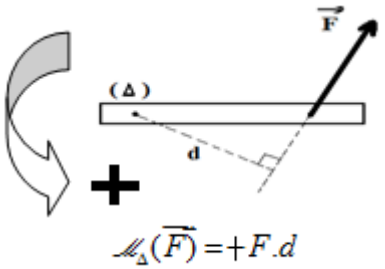
## 2- عزم قوة بالنسبة لمحور ثابت $(\Delta)$ :

تعريف:
هو جداء شدة هذه القوة و المسافة الفاصلة بين خط تأثيرها و المحور $(\Delta)$ .
$\boxed{\mathcal{M}_\Delta(\vec{F}) = F.d}$
ب (N.m)

عزم قوة بالنسبة لمحور ثابت $(\Delta)$ مقدار جبري .



$\mathcal{M}_\Delta(\vec{F}) = -F.d$



$\mathcal{M}_\Delta(\vec{F}) = +F.d$

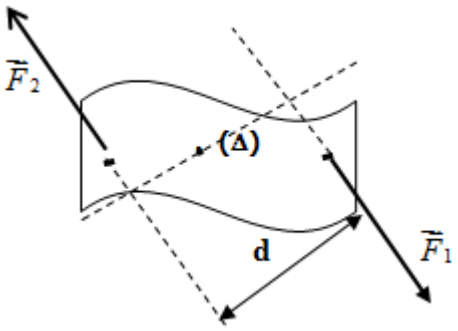
## 3- مبرهنة العزوم: Théorème des moments :

عند توازن جسم صلب قابل للدوران حول محور ثابت $(\Delta)$ أيا كان ، فإن المجموع الجبري لعزوم كل القوى المطاقة عليه بالنسبة لهذا المحور ، مجموع منعدم.
$\boxed{\sum \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_{app}) = \vec{0}}$

## 5- مزدوجة قوتين:

تعريف: "قوتان $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ ، تكونان مزدوجة إذا كان $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$ أي أن $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ و خطي تأثيرهما متوازين ، تفصل بينهما مسافة d ".

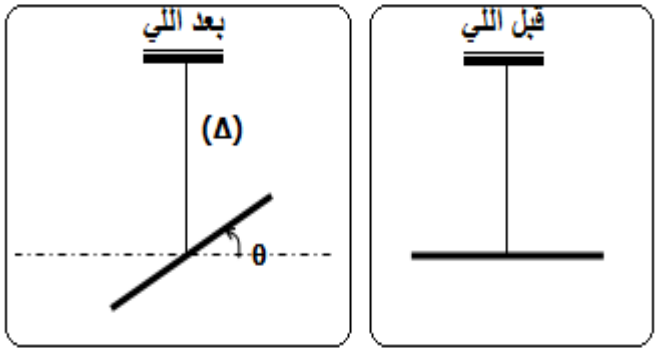
صيغة مزدوجة قوتين:
نرمز لعزم مزدوجة قوتين ب : $\mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_1, \vec{F}_2)$ أو $\mathcal{M}_\Delta(C)$ .
$\mathcal{M}_\Delta(C) = \pm F.d$
F: الشدة المشتركة لقوتي المزدوجة $F_1=F_2=F$.
d : المسافة الفاصلة بين خطي تأثير القوتين .
ملحوظة: $\mathcal{M}_\Delta(C)$ ، مستقل عن موضع المحور $(\Delta)$ .




## 4- عزم مزدوجة اللي:

ندير الساق بزاوية $\theta$ في المستوى الأفقي بواسطة المزدوجة $(\vec{F}_1, \vec{F}_2)$ فيلتوي السلك حول المحور $(\Delta)$ ( يتغير شكل السلك )
فيطبق القوى $\vec{f}_i$ على الساق.
مزدوجة اللي $\mathcal{M}_C(T)$ تقاوم التواء السلك لذا يطلق عليها اسم : "مزدوجة الارتداد – Couple de rappel ".

تعريف: هو جداء تابثة لي السلك و زاوية اللي
$\mathcal{M}_C = -C.\theta$




انتهى