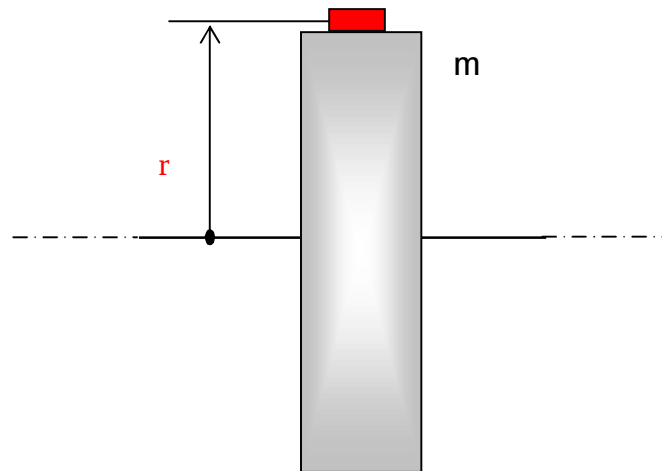


B) EQUILIBRAGE DES CORPS TOURNANT :

-1-

- 1.1 - Corps plats cylindriques



Soit un corps plat cylindrique ayant un défaut d'homogénéité symbolisé ici par la masse m à distance r de l'axe.

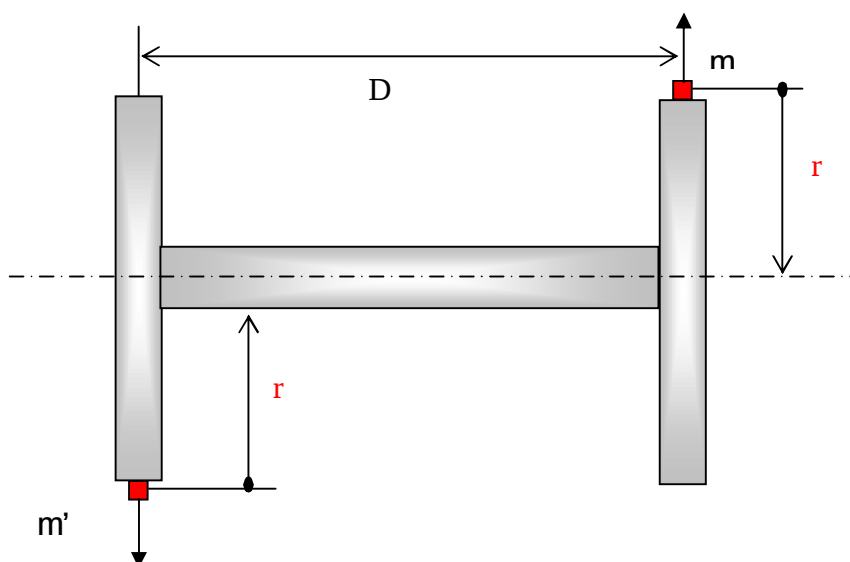
La force centrifuge est : $F = m \omega^2 r = B \omega^2$

La composante $m r$ est appelée balourd.

$F = 0$ si $m = 0$

Sur un corps plat, l'action de la force centrifuge se réduit à une force unique F .

- 1.2 - Corps non plats cylindriques



Soit deux corps plats cylindriques sur un même axe en rotation présentant chacun un défaut d'homogénéité m et m' qui a un même rayon d'application : r

Premier cas : $m = m'$

m à 180° de m'

a) La résultante R est nulle

$$F = m \omega^2 r$$

$$F' = m' \omega^2 r$$

$$\vec{F} + \vec{F}' = \vec{R} = 0$$

b) Il y a un couple $M = F D$

- Deuxième cas : $m < m'$

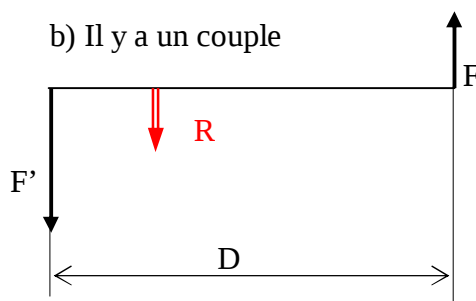
m à 180° de m'

a) Il y a une résultante R

$$F = m \omega^2 r$$

$$F' = m' \omega^2 r$$

$$\vec{F} + \vec{F}' = (m' - m) \omega^2 R = R$$



Puisque $F < F'$ nous avons

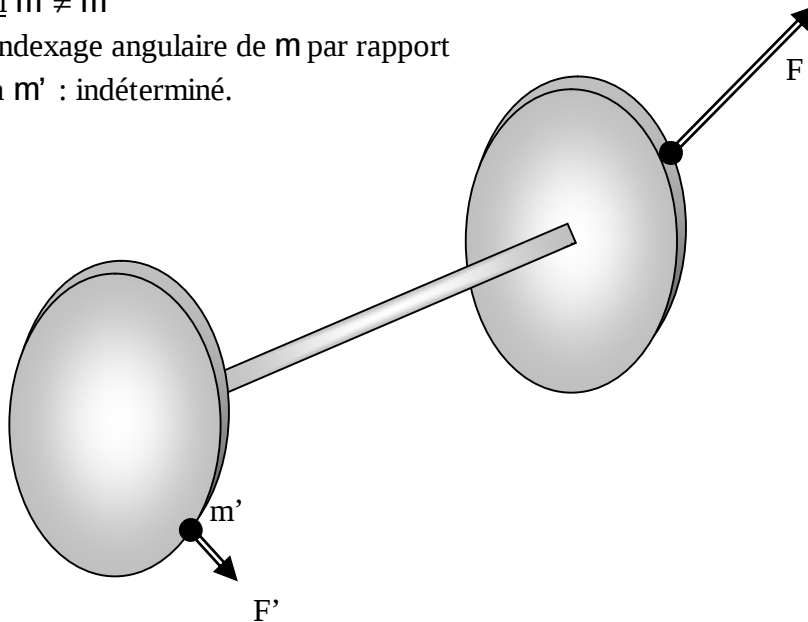
$$M = (\vec{F}' - \vec{R}) D$$

$$= (\vec{F}' - (\vec{F} + \vec{F}')) D$$

$$M = F D$$

- Cas général $m \neq m'$

indexage angulaire de m par rapport
à m' : indéterminé.



En application de ce qui fut vu en 1^{ère} partie : A) MECANIQUE NOTION DE STATIQUE, paragraphe 7.2) Réduction d'un système de forces quelconques, non dans un même plan, à une force unique et à un couple, nous disons.

- Il y a une résultante R .
- Il y a un couple.

En résumé

Les actions centrifuges sur un corps tournant peuvent se réduire.

- à une force unique F .
- un couple FD .
- à une force F et un couple FD .

Nota : la force centrifuge étant proportionnelle au carré de la vitesse de rotation, elle est peut appropriée pour caractériser l'état d'équilibre d'un corps.

Le balourd « **B** » est par contre bien adapté.

Pour des raisons pratiques, l'unité de balourd choisi est le gramme/centimètre

- 2 - NECESSITE D'EQUILIBRAGE

- 2.1 - Génération des vibrations

Le balourd déplace le Centre de Gravité qui ainsi ne coïncide plus avec l'axe de rotation. Quand le corps tourne, le C. de G. tourne autour de cet axe en engendrant des vibrations.

- 2.2 - Influence des vibrations.

- Répercussion des vibrations sur les machines et sur l'environnement (usure rapide des paliers et roulements, rupture par fatigue des carters, support et fondation).

- Qualité du travail et appareils.

- Sécurité d'un bon fonctionnement (amplitude des vibrations ou passage d'une fréquence de résonance, relâchement des assemblages, rupture brutale de pièces en rotation).

- Fatigue physique et psychique de l'homme (bruit vibrations).

- 2.3 - Bienfaits de l'équilibrage

En conclusion, un équilibrage correct conduit toujours à une augmentation :

Ø **δ** - de la durée de vie.

Ø **δ** - de la capacité d'utilisation.

Ø **δ** - de la sécurité.

Ø **δ** - du confort.

- 3 - EQUILIBRAGE

- 3.1 - Définition :

- Equilibrer signifie.

Ø *Mesurer*

Ø *Compenser*

Ø *Contrôler*

-1°- **Mesurer**

C'est la mesure du balourd, sa position et sa grandeur.

-2°- **Compenser.**

La compensation du balourd est réalisée par apport ou retrait du métal en position bien déterminée dont la résultante des effets (apport ou retrait) sera égale et opposée à l'effet du balourd.

-3°- **Contrôler**

Le contrôle s'effectue comme la mesure du balourd, ce balourd doit être inférieur ou égal au seuil requis.

- 4 - CHOIX DE L'EQUILIBRAGE

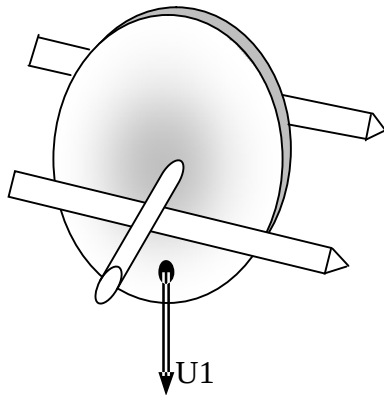
On distingue :

• *L'équilibrage statique.*

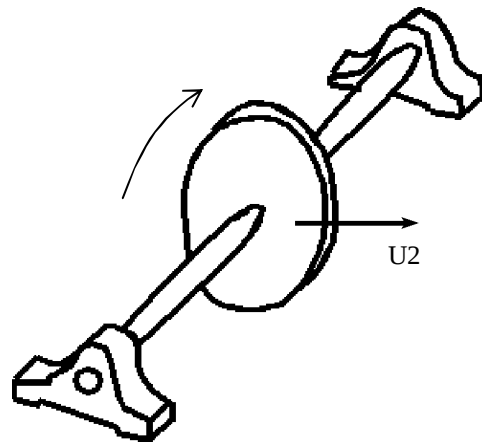
• *L'équilibrage dynamique.*

- 4.1 - L'Equilibrage statique.

Le balourd de pièce en forme de disque est appelé balourd statique. Il peut être compensé en un seul plan par enlèvement ou apport de métal. Il est déterminé soit statiquement par la mesure du moment, soit dynamiquement par la mesure de la force centrifuge.



Balourd statique déterminé statiquement



Balourd statique déterminé dynamiquement