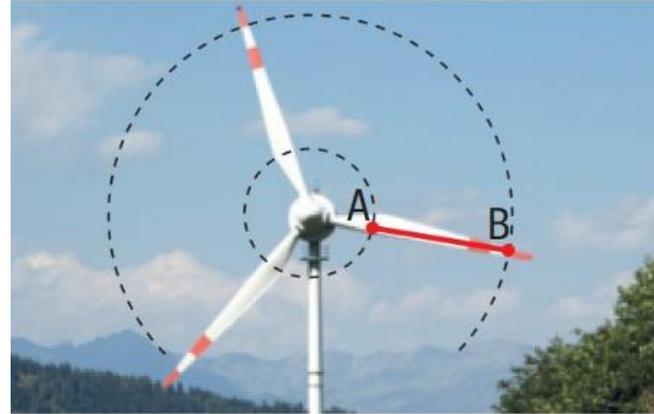


Chapitre N°16 : Mouvement de rotation**1/ Mouvement de rotation****a/ Définition**

Un solide est en mouvement de rotation autour d'un axe fixe si :

- Les points situés sur l'axe de rotation sont immobiles.
- Les points en dehors de l'axe décrivent pendant un intervalle de temps fixé des arcs de cercles centrés sur l'axe de rotation.

**b/ Vitesse et vitesse angulaire**

Une éolienne décrit un mouvement de rotation autour d'un axe fixe. Le point A décrit un cercle de plus petit rayon que le point B. Ces deux points tournent du même angle θ pendant une durée Δt .

On utilise habituellement 3 unités différentes d'angle :

Tours	¼ tour	½ tour	¾ tour	1 tour	2 tours
degrés	90	180	270	360	720
rad	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π	4π

On définit la vitesse angulaire ω du point M à l'instant t est déterminée par le rapport entre l'angle θ dont a tourné le solide entre M(t) et M(t+ Δt) et la durée de rotation Δt :

θ : angle (en rad)
 Δt : durée de rotation en seconde (s)
 ω : vitesse angulaire en radian par seconde ($\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$)

On définit la vitesse v d'un point M situé à la distance R de l'axe de rotation par la relation :

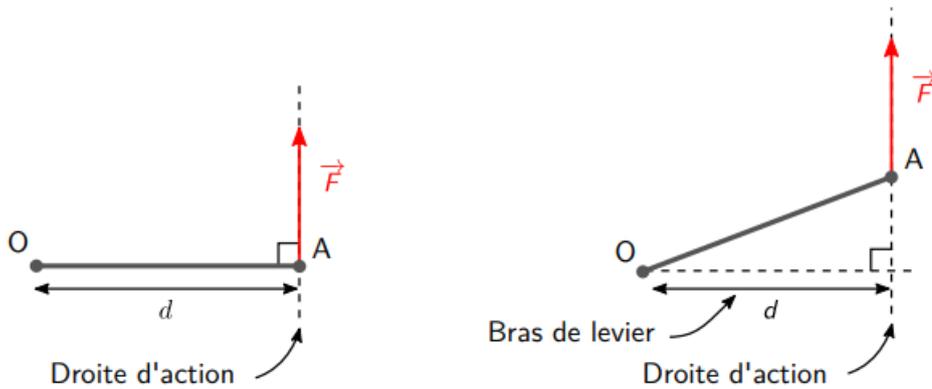
R : distance du point M à l'axe de rotation en mètre (m)
 ω : vitesse angulaire en radian par seconde ($\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$)
 v : vitesse du point M en mètre par seconde ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)

Remarque : Pour un solide indéformable, tous les points du solide en rotation ont la même vitesse angulaire mais n'auront pas forcément pas la même vitesse linéaire. En effet, cette dernière dépend de la distance à l'axe de rotation

2/ Moment de forces

a/ Moment d'une force par rapport à un axe

La de la force \vec{F} est la droite dirigée par ce vecteur et passant par A.
 Le est la plus courte distance entre cette droite d'action et l'axe de rotation, représentée par la distance d sur le schéma.



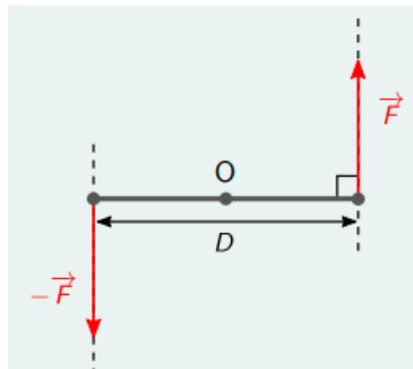
Moment d'une force \vec{F} par rapport à l'axe de rotation Δ caractérise l'effet de cette force sur le mouvement de rotation du solide.

F : force en newton (N)
 d : bras de levier en mètre (m)
 $M_{/\Delta}(\vec{F})$: moment de la force F en newton-mètre (en N.m)

b/ Couple de forces

On parle de lorsque :

-
-



Un couple de forces (\vec{F}_1, \vec{F}_2) d'intensité F (en N), exercées sur un solide, peut mettre ce solide en rotation autour d'un axe (Δ) ou modifier sa vitesse de rotation.

Le moment $M_{/\Delta}$ de ce couple de forces vaut :

$F = F_1 = F_2$: valeur du couple de forces

D : distance en m entre les droites portant les forces.

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

Remarque : Un solide est en équilibre si la somme des moments des forces faisant tourner l'objet dans un sens est égale à la somme des moments des forces faisant tourner l'objet dans l'autre sens.

3/ Moteur et moment

a/ Puissance, couple et vitesse de rotation

Un moteur, quel que soit l'énergie utilisée, doit permettre une rotation. Cette rotation est liée à la puissance du moteur et au moment du couple par la relation :

P : puissance en watts (W)

C : couple en newton-mètre (N.m)

ω : vitesse de rotation en radians par seconde ($\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$)

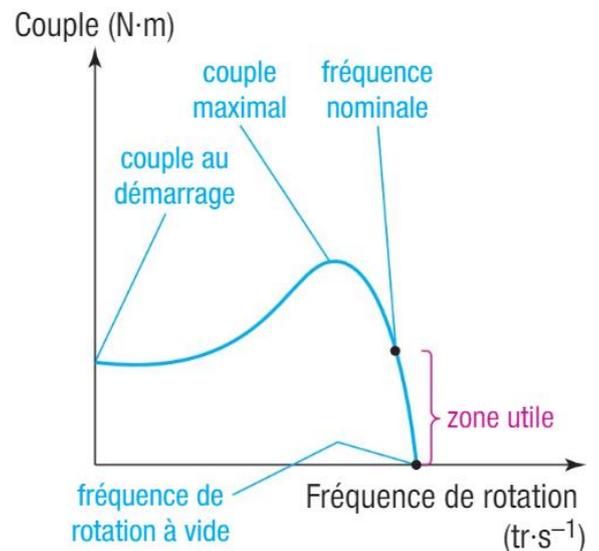
L'unité de puissance du système international (SI) est le watt noté W. Une autre unité de puissance qui n'a plus cours depuis les normes ISO est cependant toujours utilisée, c'est le cheval vapeur noté ch, 1 ch permet de soulever une masse de 75 kg à un mètre en une seconde, ainsi : 1 ch = 736 W.

b/ Caractéristique d'un moteur électrique

La caractéristique d'un moteur électrique est le graphique de

Le couple est nul lorsque la charge est nulle (moteur à vide). Si la vitesse baisse, le couple augmente, passe par un maximum puis décroît.

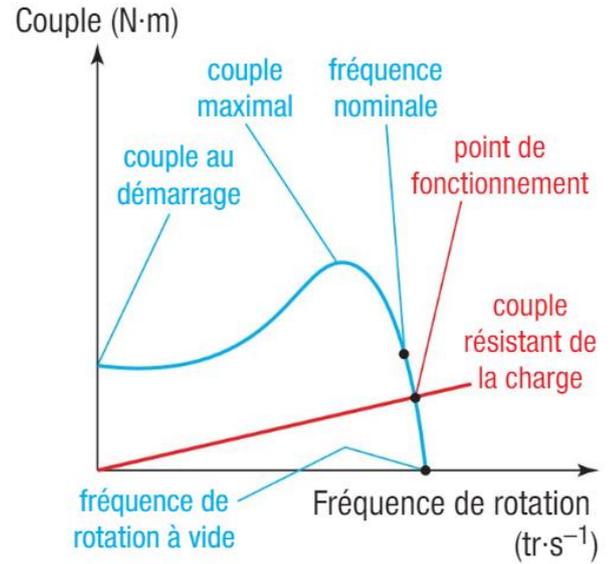
Le moteur doit fonctionner entre la fréquence nominale et la fréquence à vide c'est la zone utile.



c/ Point de fonctionnement

Un moteur entraînant une charge subit de la part de celle-ci un couple résistant.

Le
c'est-à-dire le point qui détermine la fréquence de rotation du moteur, est donné par l'intersection des 2 courbes : celle de la caractéristique mécanique du moteur et celle du couple résistant de la charge. L'ensemble tourne alors à vitesse constante.



JE DOIS SAVOIR :



- Écrire et exploiter la relation entre vitesse linéaire et vitesse angulaire.
- Définir et calculer le moment d'une force et d'un couple de forces.
- Exploiter graphiquement la caractéristique mécanique d'un moteur pour déterminer le point de fonctionnement d'un ensemble moteur-charge en régime permanent.