

MODÉLISATION DES EFFORTS

Introduction

1

1 – DÉFINITION

On appelle « action mécanique » toute cause capable de :

- ❶ Maintenir un corps au repos (à l'équilibre).
- ❷ Modifier le mouvement d'un corps (le créer, le supprimer, modifier ses grandeurs caractéristiques comme la trajectoire, la vitesse...).
- ❸ Déformer un corps.

Une action mécanique s'appelle aussi « effort ». Dans ce cas, le sens qui est donné au mot « effort » est purement mécanique ; une autre approche de ce même mot est utilisée en énergétique.

Cas particulier de la *Force* : ❶ et ❷ -> translation

❸ -> traction / compression / cisaillement / flexion

Cas particulier du *Couple* : ❶ et ❷ -> rotation

❸ -> torsion / flexion

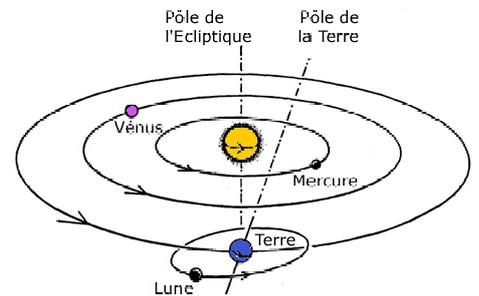
2 – CLASSIFICATION

Les efforts peuvent être de différentes natures et, si on cherche à les classer, on peut alors distinguer ceux qui sont de type « **force** » et ceux qui sont de type « **couple** ». De même, qu'il soit de type force ou couple, on peut aussi considérer le fait qu'il soit de **contact** ou à **distance**.

* Force à distance



Un **champ magnétique** génère une force ; c'est une **force à distance**.



Le **champ de gravitation** génère une force appelée « poids » ; c'est une **force à distance**.

* Force de contact



Le **contact** entre un solide et un fluide sous pression implique une **force de contact** (poussée d'Archimède).



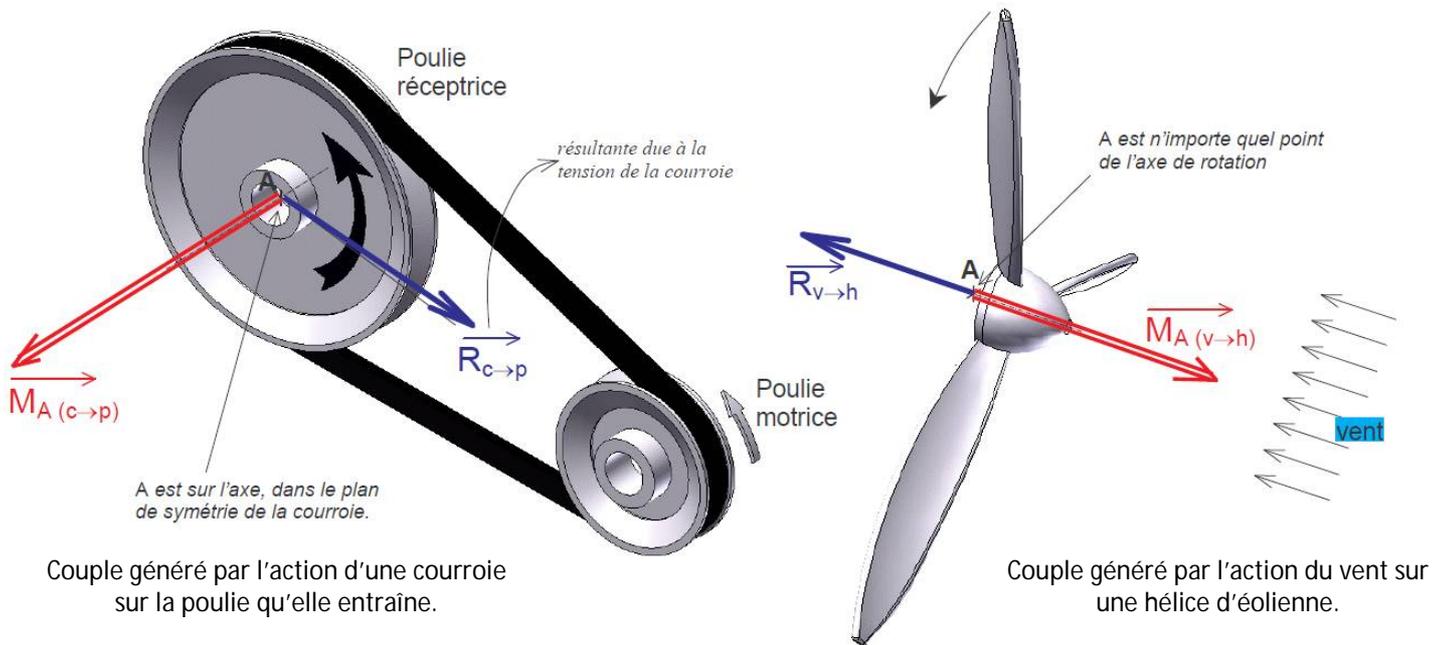
Le **contact** entre solides implique une **force de contact** (auquel peut parfois être associé un couple dans la liaison).

* Couple

Le couple est en quelque sorte la « *force en rotation* » ; si, mathématiquement, il se modélise à l'aide d'un couple pur, on montre que bien souvent, si ce n'est tout le temps, qu'il s'agit en fait d'un système de forces dont l'effet est ramené sur un axe (celui de rotation si l'objet doit tourner).



Concernant les couples, la distinction « à distance » ou « de contact » ne présente guère d'intérêt (bien qu'elle puisse se faire) ; nous ne ferons donc pas de distinction dans les exemples qui suivent.



Couple généré par l'action d'une courroie sur la poulie qu'elle entraîne.

Couple généré par l'action du vent sur une hélice d'éolienne.

3 – UNITÉS

* Force

Unité légale : Newton (N)

Unités pratiques souvent rencontrées : (daN, kN)

* Couple

Unité légale : Newton mètre ($N.m$)

Unités pratiques souvent rencontrées : ($kN.m, N.mm$)



D'un point de vue dimensionnel, un couple a la même dimension qu'une énergie (ML^2T^{-2}) ; cela dit, les grandeurs physiques à considérer sont bien distinctes.