

lundi 13 septembre 2004

SCIENCES PHYSIQUES

Partie 1 : Les interactions fondamentales

Chapitre 4 : Forces s'exerçant sur un solide

Une force peut modifier le mouvement d'un solide. C'est l'effet dynamique. Plusieurs forces peuvent se compenser, le solide reste alors immobile, c'est l'effet statique.

I. Actions mécaniques subies par un système

1) Notion système

Un système est une partie bien délimitée de l'univers, c'est quelque chose de précis à laquelle on s'intéresse. Il faut toujours préciser le système. Il faudra faire l'inventaire des faces extérieurs ou système.

2) Différentes actions mécaniques

On appelle les forces une action mécanique.

Ex : Une planche à voile.

- 1) vent sur la voile : C'est un force réparties en surface, de contact.
- 2) La mer : force répartie, de contact
- 3) Le poids dû à la gravité réparti en volume et en distance
- 4) Poids du bonhomme : force à contact, point d'action : pied
- 5) Résistance de l'air

Quand une force est réparties, on choisit sont point d'application au centre de symétrie de la surface en contact.

3) Actions mécaniques et interactions fondamentales :

Exemple :

- Cas de la réaction d'un support : Les objets se touchent.
- Il existe des interactions électriques entre les atomes et les molécules des 2 corps. Ces interactions sont répulsives, ce qui explique que les objets ne s'interpénètrent pas.
- Les frottements : les interactions électriques gênent le mouvement.

4) Actions mécaniques localisées ou réparties

- Une action mécanique est localisée si elle s'applique en un point précis. Ce sera le point d'application de la force.
- Une action mécanique est répartie lorsqu'elle agit à différents endroits du solide. Il y a deux cas :
 - Si la répartition est en volume (poids), on choisit comme point d'application le centre d'inertie du solide
 - Si la répartition est en surface, on choisit comme point d'application le centre de symétrie de la surface de contact.

On mesure une force avec un dynamomètre. La force est exprimée en Newton. En général, il utilise la déformation d'un objet.

5) Action mécanique de contact ou à distance

S'il y a contact, les objets se touchent.

Exemple : Réaction du support, tension d'un fil, poussée d'Archimède.

S'il n'y a pas contact, la force est à distance.

Exemple : Le poids

II. Modélisation des actions mécaniques par des vecteurs forces.

Ne pas oublier de donner les 4 caractéristiques de tous les vecteurs forces.

III. Etude de quelques forces particulières :

1) Le poids d'un corps : \vec{P}

- point d'application : G
- direction : verticale
- sens : bas
- valeur : $P(N)=m(kg)G(N.kg^{-1})$ g = intensité de la pesanteur : $g=9.8$ N/kg

2) La tension d'un fil, ou d'un ressort : \vec{T}

- point d'application : A
- direction : celle du fil/ressort
- sens : de l'objet vers le fil
- valeur : dans le cas d'un ressort, la tension est proportionnelle à l'allongement :
 $T(n) = k(\text{constante}) \times n(m)$

Remarque : Ne pas dépasser la limite d'élasticité du ressort.

3) La réaction d'un support : \vec{R}

- point d'application : A
- direction : perpendiculaire au support
- sens : haut
- valeur : R

Le support n'est pas toujours horizontal.

Exemple : Mobile autoporté, table penchée.

On remarque que si la direction est perpendiculaire au support, ce qui correspond à l'absence de frottement, il ne peut pas y avoir de déséquilibre.

Quand le support est penché, en l'absence de frottement il ne peut pas avoir équilibre avec 2 forces.

Il y a 2 façons de considérer le cas :

- on ne conserve que 2 forces, on penche la réaction à l'inverse du mouvement naturel
Il faut que la réaction s'oppose au poids. Elle n'est plus perpendiculaire au support : $\vec{P} + \vec{R} + \vec{0}$
- On invente une 3^e force, appelée force de frottement.