

Dynamique du Point Matériel

1. Définition:

La dynamique a permis d'étudier le mouvement en fonction des causes qui le produisent c'est-à-dire les interactions entre particules, représentées par les forces.

Les forces:

En physique la force est perçue comme étant soit une poussée, soit une traction.

Le vecteur force est caractérisé par:

• son point d'application

• sa direction

• son module.

$$\vec{R} = \sum \vec{F}_i$$

Si $\vec{R} = \vec{0}$ le point Matériel est en équilibre.

1^{er} loi de Newton (Principe d'inertie)

Référentiel galiléen: R_0

il y a référentiel galiléen R_0 dans lesquels tout point matériel isolé est en MRU $v = \underline{c_0}$ ou au repos $v = 0$ et à savoir que si aucune force ne s'exerce sur ce point matériel $\vec{F} = \vec{0}$, alors la vitesse de ce point matériel ne peut pas varier, par conséquent son accélération est nulle.

Premier loi de Newton ou principe d'inertie:

Les référentiels galiléens sont tous caractérisés par une propriété très importante qu'on appelle principe d'inertie et qui consiste: Si un corps n'est soumis à aucune interaction avec l'extérieur, c'est-à-dire n'est soumis à aucune force.

• Si il est au repos, il reste au repos

Si il est en mouvement, ce mouvement est MRU ($v = \underline{c_0}$)

Après tout corps qui n'est soumis à aucune force extérieure est dit isolé ou libre, on peut reformuler principe d'inertie sous la forme:

Dans le référentiel galiléen, le mouvement d'un PM isolé est MRU.

2^{es} loi de Newton: (Principe fondamental de la dynamique)

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

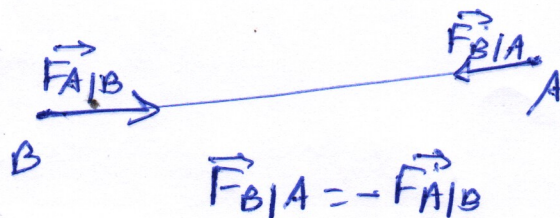
Quantité de mouvement

On peut dire que la particule possède une quantité de mouvement

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

3^{es} loi de Newton: (Principe de l'action et de la réaction)

L'action est toujours égale à la réaction dans des directions contraires

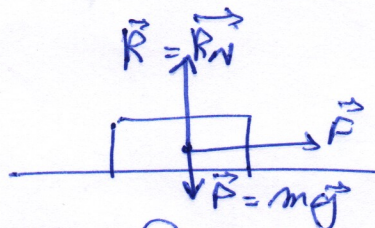


Le PM A exerce pour PM B une force $\vec{F}_{A/B}$ (action) alors

le PM B exerce pour PM A une force $\vec{F}_{B/A}$ (réaction) $\vec{F}_{B/A} = -\vec{F}_{A/B}$

force de réaction:

Ci le contact est sans frottement la réaction est normale au plan tangent commun aux deux solides, alors la réaction d'un solide au contact duquel il se trouve est R.



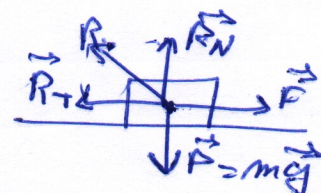
cette réaction est inclinée d'un angle θ par les forces de frottement du milieu ne peut négliger car: $\tan(\theta) = \frac{R_T}{R_N} = \mu$.

cette force de réaction est décomposée en deux composantes

* Une tangentielle $\vec{R}_T$

* Normale $\vec{R}_N$

* μ : coefficient de frottement

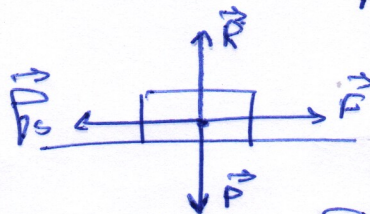


frottement

Les forces de frottement qui agissent entre des surfaces solides et sèche, immobilisent les unes par rapport aux autres

Propriétés de frottement

1^{re} Si il n'y a pas de glissement entre les surfaces alors la force de frottement statique $\vec{F}_s$ est la composante vectorielle de $\vec{F}$ qui est parallèle à la surface, leurs Modules sont égaux et orientée dans le sens opposée de $\vec{F}$



2^{de} Le module de $\vec{F}_s$ prend une valeur maximale $F_{s,max}$:

$$\boxed{F_{s,max} = \mu_s \cdot R}$$

coefficient
de frottement statique

$$|\vec{F}| \leq F_{s,max} \Rightarrow \text{il n'y a pas de glissement}$$

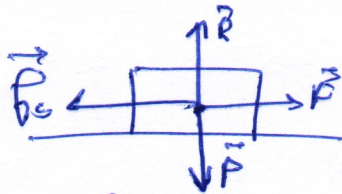
$$|\vec{F}| > F_{s,max} \Rightarrow \text{il y a du mouvement}$$

on le plan incliné d'angle α $\tan(\alpha_0) = \frac{R_T}{R_N} = \mu_s$

3^{de} Lorsque le corps commence à glisser sur la surface, le Module de la force de frottement diminue rapidement jusqu'à $\boxed{F_c = \mu_c R}$

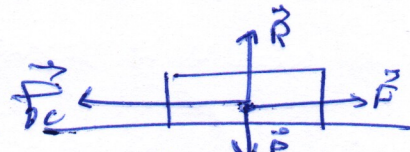
μ_c : coefficient de frottement dynamique

relation entre μ_c et μ_s



Statique

$$\sum \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_s = \vec{F}$$



Dynamique

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow F - \vec{F}_c = ma$$

$$\Rightarrow \boxed{\vec{F}_c = F - ma}$$

puisque $ma > 0$ alors $F_c < F_s$

$$F_c = \mu_c R$$

$$F_s = \mu_s R$$

$$\Rightarrow \frac{F_c}{F_s} = \frac{\mu_c}{\mu_s} < 1 \Rightarrow \boxed{\mu_c < \mu_s}$$