Confrontation au modèle actuel (mécanique classique)

Seconde loi de Newton

$$\Sigma \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{p}}{dt} = \frac{d(\Sigma m_i \vec{V}_i)}{dt}$$

Le terme vectoriel $\Sigma m_i \vec{V}_i$ est appelé $\vec{p}$: **quantité de mouvement.**

Pour un **système isolé** la quantité de mouvement est constante.

Donc pour le **choc de deux objets isolés** : $m_1 \vec{V}_1 + m_2 \vec{V}_2 = \vec{cste}$

Si une collision est dite directe, les **vecteurs vitesses** des points avant et après collision **sont portés sur un même axe**.

Théorème d'énergie

Variation de l'énergie d'un système : $\Delta E_{totale} = \Sigma W_F + \Sigma Q$ (travaux des forces et chaleur).

Pour un **choc élastique de deux objets isolés**, l'énergie cinétique totale est constante :

$$\frac{1}{2} m_1 V_1^2 + \frac{1}{2} m_2 V_2^2 = cste$$

Le langage énergétique

C'est l'allemand Leibniz qui proposa la première formulation mathématique de la « force vive » vers 1680. Il considéra que dans de nombreux systèmes mécaniques (contenant plusieurs masses m_i de vitesse v_i) la quantité $\sum_i m_i v_i^2$ était conservée. Il appela cette grandeur ***vis viva*** ou ***force vive***.

La ***force vive*** commença à être appelée ***énergie*** pour la première fois par Young en 1807. La redéfinition de **l'énergie cinétique** en $\frac{1}{2}\sum_i m_i v_i^2$ fut la conséquence de travaux de Coriolis et Poncelet sur la période 1819-1839.

Mais d'où vient ½ m.V² ?

Le théorème de l'énergie cinétique se démontre à partir de la seconde loi de Newton.

Utilisons son expression la plus simple sous forme non vectorielle :

$$F = m.a = m.\frac{dV}{dt}$$

Pour un petit déplacement dx = V.dt le petit travail dw effectué par la force F est :

$$dw = F\,dx = \ldots\ldots\ldots$$

Alors sur un déplacement de x_1 à x_2 :

$$W_F = \int_{x_1}^{x_2} dw = \ldots$$