Le Théorème de l'Energie Cinétique

Un solide indéformable de masse m, en translation animé d'une vitesse v possède une énergie cinétique valant :

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

Résultat mathématique : $\dfrac{dv^2}{dt} = \dfrac{dv^2}{dv} \times \dfrac{dv}{dt} = 2v \dfrac{dv}{dt}$

On applique la 2ème loi de Newton à un solide en translation, soumis à une ou plusieurs forces extérieures…

$$\sum_i \vec{F}_i = m \frac{d\vec{v}}{dt}$$

Multiplié par $\vec{v}$, l'équation devient :

$$\sum_i \vec{F}_i . \vec{v} = m \vec{v} . \frac{d\vec{v}}{dt}$$

D'après le résultat mathématique, on écrit :

$$\sum_i \vec{F}_i . \vec{v} = \frac{1}{2} m \frac{dv^2}{dt} = \frac{d(\frac{1}{2} m v^2)}{dt} = \frac{dE_c}{dt}$$

on a donc :

$$dE_c = \left(\sum_i \vec{F}i \right) . \vec{v} . dt$$

Le solide étant en translation, les points d'application des différentes forces subissent les mêmes déplacements $\vec{dl} = \vec{v}.dt$ entre t et t+dt.

Ainsi : $\left(\sum_i \vec{F}_i \right) . \vec{v} dt = \sum_i \vec{F}_i . \vec{dl} = \sum_i \delta W_i$

D'où

$$\Delta E_c = \sum W(\vec{F}_{ext})$$

pour un solide **indéformable** en **translation**…