L'essentiel CHAPITRE 10 : ENERGIE MECANIQUE

I. Grandeurs énergétiques

- Définitions des grandeurs énergétiques :

Energie cinétique E_c en J	Puissance de la force $\vec{F}$ en W	Travail de la force $\vec{F}$ entre A et B en J
$E_c = \frac{1}{2} mv^2$	$\mathcal{P}(\vec{F}) = \vec{F}.\vec{v}$	$W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F}.\overrightarrow{AB}$ si $\vec{F}$ **constante** $W_{AB}(\vec{F}) = -\Delta E_p$ si $\vec{F}$ **conservative** $W_{AB}(\vec{F}) = \int_A^B \vec{F}.\vec{v}dt$ sinon

- Loi de l'énergie cinétique : Dans (R) galiléen, la variation d'énergie cinétique entre 2 points A et B de la trajectoire vaut : $\boxed{E_c(B) - E_c(A) = W_{A\to B}(\vec{F})}$ avec $\vec{F}$ somme des forces s'exerçant sur le point. Cette loi permet essentiellement de calculer une vitesse inconnue.
- Loi de la puissance cinétique : Dans (R) galiléen, la dérivée de l'énergie cinétique vaut : $\boxed{\frac{dE_c}{dt} = \mathcal{P}(\vec{F})}$ avec $\vec{F}$ somme des forces s'exerçant sur le point M. Cette loi permet d'obtenir l'équation différentielle du mouvement.

II. Energie potentielle des forces conservatives

- Certaines forces $\vec{F}$ sont dites conservatives : elles sont associées à une énergie potentielle :

Poids $\vec{P} = m\vec{g}$	Force élastique $\overrightarrow{F_e} = -kx\overrightarrow{u_x}$
$E_{pp} = mgz + cste$ (si l'axe (Oz) est vertical ascendant)	$E_{pe} = \frac{1}{2}.kx^2 + cste$ (si x est l'allongement du ressort)

III. Energie mécanique dans les problèmes unidimensionnels

- L'énergie mécanique du point est la somme de l'énergie cinétique et de toutes les énergies potentielles dont dérivent les forces conservatives du système : $E_m = E_c + E_{p1} + E_{p2} + \ldots$
- La variation d'énergie mécanique est égale au travail des forces non conservatives :

$$E_m(B) - E_m(A) = W_{A\to B}(\vec{F}_{nc})$$

- Dans plusieurs cas, le 2e terme ci-dessus peut être nul :- il n'y a pas de force non conservative
-les forces non conservatives ne travaillent pas

Dans ce cas, il y a **conservation de l'énergie mécanique** : $\boxed{E_m(t) = \text{Constante} = E_m(t=0) \text{ ou } \frac{dE_m}{dt} = 0}$

Dans différentes situations, cette égalité permet d'obtenir une intégrale première du mouvement (équation différentielle partiellement intégrée)