

A Savoir.

L'énergie mécanique.

L'énergie cinétique est l'énergie que possède un corps du fait de son mouvement

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

Cas d'un corps en translation

E_c en Joule

m en Kg

v en m/s

L'énergie potentielle de pesanteur est l'énergie que possède un corps du fait de sa position dans un champ de pesanteur.

L'énergie qu'on peut tirer dans le cas d'une masse m depuis une hauteur h est donnée par:

$$W = mgh$$

Energie de déformation (Cas particulier des ressorts).



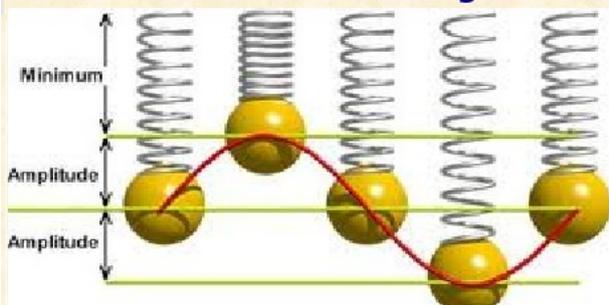
$$F = k.x$$

K = coefficient de raideur ($N.m^{-1}$)

X = allongement (m)

$$E_p = \frac{1}{2} k.x^2$$

La conservation de l'énergie mécanique



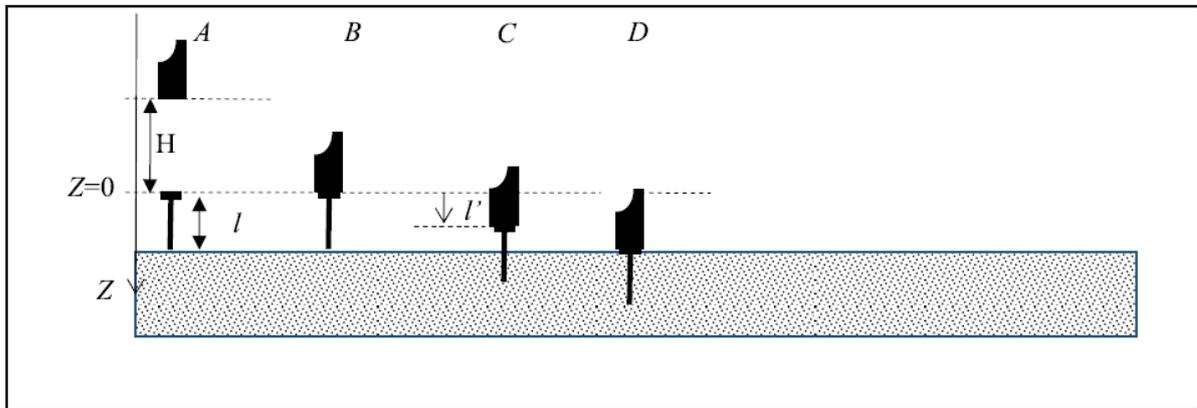
$$E_{méca} = E_p + E_c = Cste$$

Le Théorème de l'énergie cinétique.

Si l'énergie cinétique d'un système donné varie, c'est que nécessairement des forces ont travaillé. Il y a équivalence entre la variation de l'énergie cinétique et le travail des forces qu'elles soient internes ou externes au système.

$$\Delta E_c = E_{c_{finale}} - E_{c_{initiale}} = \sum W$$

Supposons que pour planter des clous, on utilise un marteau de masse M , chutant librement d'une hauteur H , sans vitesse initiale (position A). Les forces de frottements sont négligées durant la phase de chute libre. Lorsque le marteau rencontre le clou (position B), il reste en contact avec celui-ci jusqu'à la fin du mouvement (position C). Le bois s'oppose au mouvement par une force d'amplitude constante, F , dont la direction est celle du mouvement mais s'opposant à la vitesse. Le clou a une longueur l , et une masse m négligeable par rapport à la masse M du marteau, la planche ne bouge pas.



Données :

Intensité de pesanteur $g = 9,80 \text{ N kg}^{-1}$

Longueur du clou : $l = 4 \text{ cm}$

Masse du marteau : $M = 300 \text{ g}$

Lors d'un premier essai, on lâche le marteau d'une hauteur de $H = 50 \text{ cm}$ et le clou s'enfonce d'une profondeur $l' = 1,0 \text{ cm}$.

III-1- Exprimer la variation d'énergie potentielle de pesanteur ΔE_{ppAB} du marteau lors de son mouvement entre les positions A et B. Calculer ΔE_{ppAB}

III-2- Exprimer la variation d'énergie cinétique ΔE_{cAB} du marteau lors de son mouvement entre les positions A et B en fonction de la vitesse V_B du marteau en B.

III-3- L'énergie mécanique du marteau est la somme de son énergie potentielle de pesanteur et son énergie cinétique. Pourquoi la variation de l'énergie mécanique est-elle nulle entre A et B ?

III-4- En déduire la valeur de ΔE_{cAB} .

III-5- Quelle est la vitesse V_B du marteau lorsqu'il rencontre le clou en B ?

III-6- Exprimer puis calculer la variation d'énergie mécanique ΔE_{MBC} lorsque le marteau enfonce le clou dans la planche entre B et C. Que devient l'énergie mécanique du système {marteau + clou} ?

III-7- Représenter les forces mises en jeu. Comparer leur intensité.

III-8- Ecrire le travail de la force F durant la phase de pénétration du clou dans la planche entre les positions B et C.

III-9- En déduire l'expression de la force F . Calculer F .

Energie Mécanique

III-10- De quelle hauteur H' doit partir le marteau, sans élan, pour enfoncer un clou de 4 cm en une seule fois (position D)

III-11- Le clou a une masse de 8 g d'acier de capacité calorifique $c_{\text{acier}} = 440 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Si le clou accumule toute l'énergie thermique dissipée, quelle est la variation de température du clou lorsqu'il est planté de 4 cm.