

TP: Relation entre l'énergie cinétique d'un corps et le travail du poids

OBJECTIFS : L'énergie cinétique E_c d'un solide de masse m en mouvement de translation avec une vitesse V_G est définie par :


$$E_c = 1/2 m V_G^2 \text{ (J)}$$

Un solide en translation « possède » de l'énergie due à son mouvement .

Lors de ce TP on étudiera la variation de l'énergie cinétique ΔE_c d'un solide en chute libre puis celle d'un solide glissant sans vitesse initiale sur un plan incliné. On cherchera des liens entre cette grandeur et le travail du poids $W_{AB}(\vec{P})$ lors de ces mouvements .

MATERIEL : Solide autoporteur – Logiciels Aviméca et Regressi .

EXP . 1 :CHUTE LIBRE SANS VITESSE INITIALE

- Réaliser la chute libre d'une balle grâce au logiciel Aviméca : Dans l'étalonnage, on placera les axes de façon suivante :  ainsi Y mesuré sera la hauteur de la chute et compté positivement.
- Exporter vers Regressi.

Exploitation des résultats :

1. Calculer les vitesses instantanées de ce mouvement :
- Dans « Grandeurs »/ Tableau cliquer sur Y_+ et créer $V = dY/dt$ à l'aide de « Dérivée ».
2. Calculer t^2 et V^2 :
- Dans « Grandeurs »/ Expression taper à l'aide du clavier : $V^2 = V * V$ et $t^2 = t * t$
3. Revenir dans « Graphe » et tracer le graphique de V^2 en fonction de la hauteur h (c.à.d y) et en déduire la relation entre ces deux grandeurs en modélisant.
4. Tracer et constater V en fonction de t , modéliser et donner l'expression de $V = f(t)$.
5. Tracer le graphique de h en fonction de t^2 et en déduire la relation entre ces deux grandeurs.
6. Donner l'expression du travail du poids entre deux positions A et B. Comparer la valeur de $W_{AB}(\vec{P})$ à la variation de l'énergie cinétique $\Delta E_c = E_c(B) - E_c(A)$ entre ces deux points : donner l'expression de ΔE_c d'abord. Utiliser le tableau de regressi pour les valeurs de vitesses et hauteurs y .
7. Conclure en donnant une relation entre ΔE_c et $W_{AB}(\vec{P})$.

EXP . 2 : MOUVEMENT SUR UN PLAN INCLINE

Lâcher le mobile autoporteur, du haut d'un plan incliné d'un angle α , sans vitesse initiale et enregistrer les positions de son centre d'inertie. Noter la valeur de τ .

Exploitation des résultats :

1. Schématiser le montage et faire le bilan des forces extérieures appliquées sur le système .
2. Choisir deux points de l'enregistrement et calculer les vitesses instantanées en ces points .
3. Mesurer la distance entre ces deux points .
4. Proposer une méthode pour mesurer l'angle α .Donner sa valeur .
5. Calculer les travaux des différentes forces entre les deux points choisis dans la question 2 et les comparer à la variation de l'énergie cinétique du mobile entre ces deux positions .
6. Conclure .