

1 ^{ère} S	TP n°8 Physique : <i>Transfert d'énergie - Étude de la chute libre</i>	2008-2009
--------------------	--	-----------

On se propose de faire l'étude énergétique d'une balle en chute libre. On dit qu'un objet est en chute libre, s'il est animé d'un mouvement accéléré sous le seul effet de son poids.

On se propose donc d'étudier par chronophotographie la chute d'une balle dans le champ de pesanteur terrestre. Les frottements fluides dus au contact avec l'air seront considérés comme négligeables.

Objectifs :

- Réaliser dans la mesure du possible l'enregistrement vidéo de la chute libre d'une balle de tennis.
- Exploiter cette vidéo à l'aide des logiciels Regavi et Regressi pour tracer les courbes des énergies potentielle et cinétique en fonction du temps.
- Interpréter ce mouvement de chute libre comme un transfert d'énergie.

I) Quelques rappels utiles :

I-1) Énergie cinétique :

Tout système de masse non nulle qui est en mouvement de translation avec une certaine vitesse, est porteur d'une énergie que l'on appelle « énergie cinétique ».

L'énergie cinétique, notée E_C , d'une solide en mouvement de translation est définie par :

$$E_C = \frac{1}{2} \times m \times v_G^2$$

E_C est l'énergie cinétique en joule (J)

m est la masse du solide en kg

v_G est la vitesse instantanée du centre d'inertie du mobile en $m.s^{-1}$

I-2) Énergie potentielle de pesanteur :

Tout corps de masse non nulle présent dans un champ de pesanteur possède de part sa position dans ce champ une **énergie potentielle de pesanteur** dont la valeur est donnée par la relation :

$$E_P = m \times g \times z$$

E_P est l'énergie potentielle de pesanteur en joule J

m est la masse du corps en kg

g est la constante gravitationnelle (unité SI)

z est la position en mètre (m) du centre d'inertie du corps par rapport à la référence des énergie potentielle (en général le sol)

I-3) Énergie mécanique d'un système :

L'énergie mécanique E_M d'un système est définie comme étant la somme de ses énergie cinétique et potentielle. Soit : $E_M = E_C + E_P$

II) Réalisation de l'enregistrement vidéo :

On réalise l'enregistrement vidéo à l'aide d'une webcam (logitech 2200)

Voir la fiche : [réalisation d'un enregistrement vidéo à l'aide d'une webcam](#)

III) Traitement de l'enregistrement vidéo :

Voir la fiche : [traitement de la vidéo à l'aide des logiciels Regavi et Regressi](#)

Réaliser le pointage des différentes positions de la balle au cours du mouvement. Puis à l'aide du logiciel Regressi tracer les courbes $E_P = f(t)$ et $E_C = f(t)$.

III)Exploitation des résultats :

- 3-1) Indiquer quel est le référentiel d'étude, et le système étudié.
- 3-2) Quelles doivent-êre les caractéristiques de la bille utilisée pour que son mouvement de chute puisse êre qualifié de chute libre ? Justifier.
- 3-3) Quelle autre condition, relative à la durée du mouvement, doit-êre remplie ?
- 3-4) D'après les courbes obtenues expérimentalement avec le logiciel Regressi indiquer :
 - comment varie l'énergie cinétique de la bille.
 - comment varie l'énergie potentielle de pesanteur de la bille.
- 3-5) Tracer à l'aide du logiciel Regressi la courbe $E_M = f(t)$. Imprimer la superposition de vos trois courbes.
- 3-6) Conclure.