

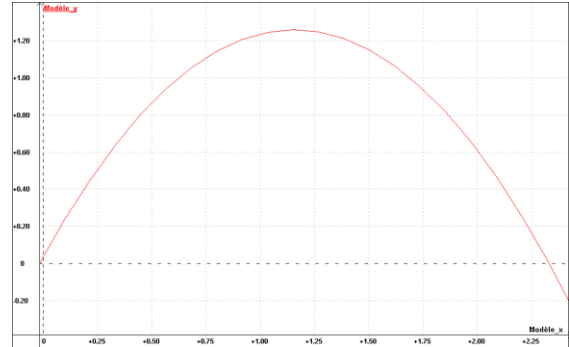
TP Conservation de l'énergie mécanique

Objectifs

Introduire la notion d'énergie potentielle de pesanteur.

Vérifier la conservation de l'énergie mécanique en l'absence de frottements.

Anticipation



On s'intéresse au mouvement d'ensemble d'une balle de tennis de masse m une fois lancée.

1. Définir le **système** étudié.
2. Quel est le **référentiel** d'étude ?
3. Quelles sont les 2 phases du mouvement ?
4. Faire l'**inventaire des forces** agissant sur le système étudié. On négligera la poussée d'Archimède ainsi que la force de frottement due à l'air.
5. A quoi se résume la somme des travaux des forces qui agissent sur le système dans ce cas ?

Le **repère orthonormé** (O, \vec{i}, \vec{j}) que l'on va utiliser a pour origine O la position de la balle juste après qu'elle ne quitte la main.

L'axe (Oy) , est vertical, dirigé vers le haut.

L'axe (Ox) , est horizontal, dirigé dans le sens du mouvement.

Relevé des positions : cf. fiche technique « Utiliser le logiciel de pointage Avimeca »

- En utilisant **Avimeca**, ouvrir le fichier Balle.avi.

Remarque :

- Repérer dans le clip le numéro de l'image correspondant au moment où la balle quitte la main.

On prendra comme origine des dates $t=0s$ l'instant correspondant au lancé de la balle sans contact avec la main.

- Placer le **repère orthonormé** sur l'image repérée précédemment.

- **Etalonner** les axes vertical (Oy) et horizontal (Ox) .

La hauteur de la fenêtre est de 79 cm.

- Relever les positions du centre d'inertie de la balle par pointages successifs.

- Une fois les mesures réalisées exporter le fichier dans le presse-papier.

Tracé des courbes : cf. fiche technique « Regressi ».

- Ouvrir Regressi et importer les données (Fichier/Nouveau/Presse_papiers)

- Créer les grandeurs suivantes :

$m = \dots$ (préciser la valeur de la masse exprimée en kg; ici $m = 56g$)

$g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$

- Créer les grandeurs dérivées v_x et v_y qui ont pour expression :

$$v_x = \text{diff}(x,t)$$

$$v_y = \text{diff}(y,t)$$

6. Tracer le graphe $v_x=f(t)$ puis $v_y=f(t)$

Commentez

7. Proposer un choix de fonction mathématique pour modéliser $v_x=f(t)$ et $v_y=f(t)$

Modélisez vos courbes et notez les expressions de $v_x(t)$ et $v_y(t)$

- Créer la grandeur vitesse v

$$v = \text{sqrt}(v_x^2+v_y^2)$$

- Créer la grandeur énergie cinétique E_c

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

Tracer le graphe de l'énergie cinétique $E_c=f(t)$.

- Créer la grandeur énergie potentielle E_{pp}

$$E_{pp} = m * g * y$$

On remarquera que $E_{pp}(y=0)=0\text{J}$ référence choisie.

Tracer le graphe de l'énergie potentielle $E_{pp}=f(t)$.

- Superposer les 2 courbes $E_c=f(t)$ et $E_{pp}=f(t)$.

- Créer la grandeur énergie mécanique E_m

$$E_m = E_c + E_{pp}$$

Tracer le graphe de l'énergie mécanique $E_m=f(t)$.

8. Que peut-on déduire de $E_m=f(t)$?

9. Quelles sont les 2 phases du mouvement ?

Donner une interprétation de l'évolution des 2 courbes E_c et E_{pp} en fonction du temps.

Dessiner sur votre compte-rendu les 3 courbes E_c , E_{pp} et E_m en fonction du temps.

10. Justifier l'analyse précédente par des mesures de chacune de ces 3 énergies à 5 dates judicieusement choisies.

11. Calculer la vitesse initiale V_0