

AE n°14 : Vérifier la conservation de l'énergie

Connaissances et compétences :

- Réaliser et exploiter un enregistrement pour étudier l'évolution de l'énergie cinétique, de l'énergie potentielle et de l'énergie mécanique d'un système au cours d'un mouvement.

Matériel :

- Ordinateur muni du logiciel Aviméca
- Webcam
- Tableur Régressi
- 1 balle colorée
- 1 réglet 50 cm

I. La chute libre sans vitesse initiale

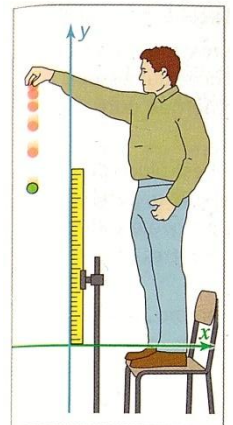
Exploisons des enregistrements de la chute d'une balle afin de vérifier la conservation de son énergie mécanique en absence de frottement.

Enregistrement de la vidéo avec une webcam

- Ouvrir le logiciel **Virtualdub**
- Suivre les différentes étapes du guide mis à disposition lors de la séance.
- Réaliser une vidéo de la chute libre d'une balle.
- Ouvrir le logiciel **Avimeca**

Configuration du logiciel

- Ouvrir la vidéo : Fichiers / Ouvrir un clip vidéo (ici Essai1)
- Adapter la vidéo à l'écran :
 - ⇒ **Clip / Adapter.**
 - ⇒ Cocher la case adapter.
- Régler la taille, la forme et la couleur du curseur dans **Pointage**
 - ⇒ forme pointeur : petite cible
 - ⇒ couleur : noir
 - ⇒ taille des points : 2
- Remonter la vidéo jusqu'au point de départ et choisir l'origine des dates à l'image n°....
- **Etalonnage :**
 - ⇒ Cliquer dans la case « Axes : origine et sens » pour définir l'origine du repère et le sens des axes
 - ⇒ Cliquer dans la case « échelles » puis sur le premier point.
 - ⇒ Cliquer alors sur la vidéo sur la position du premier repère.
 - ⇒ Refaire la même manipulation pour le deuxième point.
 - ⇒ Entrer l'échelle de longueur (ici,E+0 m)



Enregistrement des points

- **Mesures :**
 - ⇒ Cliquer avec le curseur soigneusement sur le point à enregistrer, et recommencer jusqu'à la fin de la vidéo.
 - ⇒ Une fois terminé, cliquer dans Fichier / Regressi / Exécuter Regressi : OK



Appeler le professeur.

Exploitation du fichier

- Dans le logiciel de traitement de données, créer les grandeurs correspondant à l'énergie cinétique E_c , à l'énergie de position notée E_{pp} pour énergie potentielle de pesanteur (on admettra que $E_{pp} = mgy$), et à l'énergie mécanique $E_m = E_c + E_{pp}$ du système dans le champ de pesanteur terrestre.
- Afficher les courbes donnant l'évolution de ces énergies au cours du temps.
 - 1) Comment évoluent ces énergies?
 - 2) Vérifier la cohérence entre les variations de l'énergie cinétique E_c et celles de la valeur de la vitesse.
 - 3) Expliquer l'évolution de E_{pp} .
 - 4) L'énergie mécanique se conserve-t-elle au cours de la chute?

Coup de pouce

Dans le cas étudié :

$$v_y = \frac{dy}{dt} ;$$
$$E_c = \frac{1}{2} m v_y^2 .$$

La valeur de m est indiquée par le professeur.



Appeler le professeur.

II. Chute libre avec vitesse initiale

Reprendre l'expérience précédente en utilisant cette fois le fichier vidéo Para20 correspondant au lancement d'un solide avec une vitesse non nulle et non verticale (longueur de la règle : 1 m).

- 1) Comment évoluent ces énergies?
- 2) Vérifier la cohérence entre les variations de l'énergie cinétique E_c et celles de la valeur de la vitesse.
- 3) Expliquer l'évolution de E_{pp} .
- 4) L'énergie mécanique se conserve-t-elle au cours de la chute?

Coup de pouce

Créer :

$$v_x = \frac{dx}{dt} ; v_y = \frac{dy}{dt} .$$

Alors :

$$E_c = \frac{1}{2} m (v_x^2 + v_y^2) .$$


Appeler le professeur.