TP 5 - Étude énergétique d'un mouvement de chute

L'objectif est d'observer comment évoluent les énergies mises en jeu lors d'un mouvement de chute parabolique et de faire le lien avec les puissances des interactions associées.

1 Enregistrement du mouvement

Ouvrir le logiciel LatisPro. Dans le menu *Édition*, cliquer sur *Lecture séquence vidéo*, aller dans *Fichier* et ouvrir le même fichier que la dernière fois. De la même manière que dans le TP précédent, à l'aide des curseurs, remettre la vidéo sur la première image. Puis sélectionner l'origine du repère et étalonner en utilisant la commande correspondante. Repérer les coordonnées x et y.

Utiliser la sélection manuelle des points puis cliquer sur les positions successives de la balle pour enregistrer les coordonnées du mouvement (les images se succèdent automatiquement).

2 Traitement de l'enregistrement

En cliquant sur l'icône *Liste*, les coordonnées x et y du mouvement apparaissent. Ce mouvement est décomposé sur chaque direction.

1. En utilisant les fonctionnalités de modélisation du programme, déterminer les équations horaires numériques $x(t)$ et $y(t)$.
2. Utiliser *Traitement* puis *Calculs spécifiques* pour obtenir les coordonnées de la vitesse v_x et v_y.
3. Visualiser les courbes $v_x(t)$ et $v_y(t)$ Commenter leur évolution.

3 Évolution des énergies

NB : Pour les développements suivants, vous prendrez

$$m = 100\,\mathrm{g} \qquad \text{et} \qquad g = 9{,}8\,\mathrm{m\,s^{-2}}.$$

3.1 Énergies cinétique et potentielle

4. Exprimer l'énergie cinétique $E_c(t)$ de la balle au cours de son mouvement en fonction de sa masse m, de v_x et v_y.
5. Exprimer l'énergie potentielle de pesanteur $E_p(t)$ de la balle au cours de son mouvement en fonction de sa masse m, de g et de son altitude y.
6. Créer les nouvelles variables E_c et E_p dans le tableur de LatisPro à l'aide de la fonctionnalité f_x(la fonction carré s'écrit sqr(x), se référer à l'aide si besoin).
7. Observer et commenter les courbes de E_c et E_p. Repérer le maximum et/ou minimum des courbes $E_c(t)$ et $E_p(t)$ en utilisant la fonction « réticule » du menu contextuel. Noter les valeurs de ces extremums et les dates auxquelles ils sont atteints. Commenter les résultats.

3.2 Énergie mécanique

11. Procéder de la même façon pour construire l'énergie mécanique. La tracer dans la même fenêtre. Commenter.
12. Modéliser $E_m(t)$ puis créer sa dérivée. Que représente cette dérivée ?
13. * En utilisant la puissance mécanique, trouver une méthode permettant d'évaluer la puissance des interactions dissipatives. Commenter. A-t-on une chute libre ?

FIN