

- Objectifs :**
- * Connaître et utiliser l'expression de l'énergie cinétique d'un solide en translation et de l'énergie potentielle de pesanteur d'un solide au voisinage de la Terre.
 - * 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.



I- Expression des énergies

Dans cette étude on utilisera l'expression d'une énergie liée à la notion de vitesse dite énergie cinétique notée E_c et une autre énergie liée cette fois à la hauteur dite énergie potentielle de pesanteur notée E_{pp} . L'ensemble de ces deux énergies s'appellent l'énergie mécanique notée E_m .

II- Etude du mouvement d'une bille dans l'air

On souhaite étudier les diverses formes d'énergie en fonction du temps que possède une bille de masse 45 g lâchée verticalement.

1- Traitement du document vidéo

- * Lancer le logiciel de pointage Avimeca et charger le clip vidéo "billeair.avi" dans votre zone de travail.
- * Faire jouer plusieurs fois le clip vidéo avec la flèche verte "**lecture**" en bas à gauche.
- * Pour avoir une meilleure précision, il faut augmenter la taille du clip vidéo. Pour cela, cliquer sur l'onglet "**clip**" puis "**adapter**". Imposer un film grossi à 180 %. Se positionner sur l'image 1 et choisir cette image comme **origine des dates**.
- * Aller à droite dans l'onglet **Etalonnage** : cocher "**Origine et Sens**": choisir un axe horizontal orienté de gauche à droite et un axe vertical orienté de bas en haut. Cliquer sur le centre de la bille : un repère s'affiche.
- * Aller à droite dans l'onglet **Etalonnage** : cocher "**Échelle**": cliquer sur l'extrémité inférieure de la règle. Cocher "**2ème point**" et cliquer sur l'extrémité supérieure de la règle. Entrer la valeur 1,00 dans le cadre vert correspondant à la longueur de la règle jaune placée verticalement.
- * Aller dans l'onglet **Mesures** : sélectionner la première image. Avec le pointeur, cliquer à **hauteur du centre de la bille tout en restant sur l'axe vertical** : on passe alors à l'image suivante. Répéter l'opération jusqu'à l'image n° 12. Les coordonnées des points correspondant aux positions successives de la bille sont affichées dans le tableau.
- * Choisir **Fichier/Mesures/Copier dans le presse-papier/Le tableau** puis valider. Réduire la fenêtre Avimeca sans la fermer.

2- Exploitation de l'enregistrement

- * Dans votre zone de travail charger le fichier "billeaireleve.ods". Sélectionner la cellule A3 puis coller les valeurs précédentes en choisissant dans le menu déroulant « **à partir de la ligne 4** ».

1- Déterminer l'expression littérale de la valeur de la vitesse à l'instant t_i . Ecrire dans la cellule D4 la formule pour calculer cette vitesse.

2- Ecrire l'expression littérale puis numérique de l'énergie potentielle de pesanteur en fonction des différents paramètres. Saisir dans la cellule E4 la formule pour calculer cette énergie potentielle de pesanteur.

3- Ecrire l'expression littérale puis numérique de l'énergie cinétique en fonction des différents paramètres. Saisir dans la cellule F4 la formule pour calculer cette énergie cinétique.

4- Ecrire l'expression littérale de l'énergie mécanique. Saisir dans la cellule G4 la formule pour calculer cette énergie mécanique.

Sélectionner les cellules E4, F4 et G4. Dans le coin en bas à droite de votre sélection apparaît un carré noir. Placer le curseur dessus, "une croix" se dessine. Copier la formule de calcul en tirant sur "cette croix" jusqu'à la ligne 12 incluse. Vérifier que les graphes des énergies en fonction du temps s'affichent dans l'onglet graphe. Imprimer ces graphes.

III- Etude du mouvement d'une bille dans le gazole

On souhaite étudier les diverses formes d'énergie en fonction du temps que possède une bille de masse 12 g lâchée verticalement dans une éprouvette remplie de gazole.

Idem que l'étude précédente mais le fichier vidéo se nomme "billegazole.avi" et le fichier de traitement des informations "billegazoleleve.ods".

IV- Interprétation des 2 mouvements

Pour chacun des enregistrements précédents indiquer comment évoluent les différentes énergies. Faire le bilan des forces s'exerçant sur chaque bille au cours de leur mouvement. En déduire la notion de chute libre.

V- Application

Considérons cette fois un lancer oblique d'une balle de masse m 56,4 g avec une vitesse initiale de 4,2 m/s.

Représenter graphiquement, sans souci d'échelle, en fonction du temps, du début du lancer jusqu'à l'atterrissage au sol, les énergies E_c , E_{pp} et E_m de la balle si les forces de frottements sont négligés.