

Mouvement parabolique

Objectif :

Il s'agit d'étudier le mouvement d'une balle lancée avec une vitesse initiale V_0 et un angle α avec l'horizontale.

1. La vidéo : Sur l'enregistrement vidéo « TP1chuteparabolique.avi », il est demandé de :

- Sélectionner l'origine du repère sur la balle ;
- Procéder à l'étalonnage des distances ;
- Réaliser le pointage image par image jusqu'à ce que la balle touche le sol.

2. Les coordonnées X et Y de la balle dans le repère considéré :

- Faire glisser X et Y dans une fenêtre. En utilisant la modélisation, proposer une expression pour X(t) et Y(t) que l'on confond par commodité avec MOUVEMENT X et MOUVEMENT Y. En déduire l'expression du vecteur position \overrightarrow{OM} . Imprimer après avoir annoté les courbes.

3. Détermination de \vec{V}

- Observer l'évolution de V_x et V_y en fonction du temps en dérivant X et Y. Donner une expression mathématique aux composantes du vecteur vitesse en utilisant la fonction Modélisation du logiciel.
- Dans la feuille de calcul, déterminer $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$. La formule à écrire est :
 $V = (\text{Dérivée de Mouvement X} * \text{Dérivée de Mouvement X} + \text{Dérivée de Mouvement Y} * \text{Dérivée de Mouvement Y})^{0,5}$.
- Comment varie V ? À quelle position du mobile correspond la valeur minimale de V ?
- Imprimer après avoir annoté les trois courbes.

4. Détermination du vecteur \vec{a} :

- Trouver les moyens expérimentaux de déterminer les composantes du vecteur accélération. Noter la méthode utilisée et vos résultats dans le compte-rendu.

5. Trajectoire et recherche de V_0 et de α :

- Dans une nouvelle fenêtre, mettre Y en ordonnée et X en abscisse. Modéliser la trajectoire : $Y = AX^2 + BX$.
- La trajectoire est décrite par la fonction : $Y = -\frac{g}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + \tan \alpha x$. En déduire α et V_0 .
- Imprimer le graphe. En quelques points clés, dessiner les vecteurs vitesse et accélération.

6. Energie cinétique et potentielle de pesanteur :

La balle pèse 55 g.

- Créer E_c dans la feuille de calcul en lui donnant une expression semi-numérique ;
- Créer E_{pp} de la même façon ;
- Créer E_m de la même façon ;
- Dans une nouvelle fenêtre, introduire les trois énergies en fonction du temps. Annoter le graphe et conclure.