

# TP N°11 Physique : Etude d'un mouvement parabolique

**Objectif :** Etude du mouvement d'une balle lancée avec vitesse initiale.

## I. Manipulation

L'acquisition se fait à partir d'une vidéo enregistrée dans le disque *Physique*, dans le fichier *vidéo*, dans *balle dans un plan, parabole golf*. Le traitement de la vidéo se fait avec le logiciel *LatisPro* : on choisit comme origine du repère la position de la balle à la date  $t = 0$  s (**N'oubliez pas d'étalonner l'enregistrement à l'aide de la hauteur du volet !**). L'exploitation des données se fera également dans *LatisPro*.

Données expérimentales :  
Masse de la balle :  $m = 45$  g  
Intervalle de temps entre chaque photo : 50 ms  
Hauteur du volet : 0,79 m et largeur du volet : 0,50 m.

## II. Exploitation :

### II.1. Equations horaires paramétriques

1. **Tracer la courbe représentant  $x$  en fonction de  $t$ .**  
Quelle est sa forme ? **La modéliser** et noter l'équation obtenue.
2. **Tracer la courbe représentant  $y$  en fonction du temps  $t$ .**  
Quelle est sa forme ? **La modéliser** et noter l'équation de la courbe.
3. Etablir les équations horaires paramétriques de la trajectoire à partir de la deuxième loi de Newton. Comparer ces relations avec les modèles obtenus précédemment et identifier chacun des paramètres.

### II.2. Vitesse et accélération

1. Représenter sur votre feuille l'allure de la courbe  $v_x = f(t)$ . Commenter.
2. **Tracer  $v_Y = f(t)$  puis modéliser la courbe.** Noter l'équation de la modélisation.  
**Imprimer  $v_Y = f(t)$ .**
3. En déduire les coordonnées du vecteur accélération.
4. Déterminer les coordonnées du vecteur vitesse initiale  $\vec{v}_0$ , en déduire la valeur de l'angle de lancé  $\alpha$ .

### II.3. Nature du mouvement

1. Déterminer l'équation de la trajectoire.
2. **Tracer la courbe  $y = f(x)$  et la modéliser.** Noter l'équation de la modélisation.  
**Imprimer  $y = f(x)$ .**  
Comparer avec l'équation de la trajectoire.
3. Déterminer la nature du mouvement avant et après le sommet.
4. Quelle est la vitesse du solide au sommet ?
5. Déterminer la hauteur maximale  $h_S$  que peut atteindre la balle ainsi que le temps  $t_S$  qui lui est associé. Les comparer avec les valeurs expérimentales.

# TP N°11 Physique : Etude d'un mouvement parabolique

**Objectif :** Etude du mouvement d'une balle lancée avec vitesse initiale.

## I. Manipulation

L'acquisition se fait à partir d'une vidéo enregistrée dans le disque *Physique*, dans le fichier *vidéo*, dans *balle dans un plan, parabole golf*. Le traitement de la vidéo se fait avec le logiciel *LatisPro* : on choisit comme origine du repère la position de la balle à la date  $t = 0$  s (**N'oubliez pas d'étalonner l'enregistrement à l'aide de la hauteur du volet !**). L'exploitation des données se fera également dans *LatisPro*.

Données expérimentales :  
Masse de la balle :  $m = 45$  g  
Intervalle de temps entre chaque photo : 50 ms  
Hauteur du volet : 0,79 m et largeur du volet : 0,50 m.

## II. Exploitation :

### II.1. Equations horaires paramétriques

1. **Tracer la courbe représentant  $x$  en fonction de  $t$ .**  
Quelle est sa forme ? **La modéliser** et noter l'équation obtenue.
2. **Tracer la courbe représentant  $y$  en fonction du temps  $t$ .**  
Quelle est sa forme ? **La modéliser** et noter l'équation de la courbe.
3. Etablir les équations horaires paramétriques de la trajectoire à partir de la deuxième loi de Newton. Comparer ces relations avec les modèles obtenus précédemment et identifier chacun des paramètres.

### II.2. Vitesse et accélération

1. Représenter sur votre feuille l'allure de la courbe  $v_x = f(t)$ . Commenter.
2. **Tracer  $v_Y = f(t)$  puis modéliser la courbe.** Noter l'équation de la modélisation.  
**Imprimer  $v_Y = f(t)$ .**
3. En déduire les coordonnées du vecteur accélération.
4. Déterminer les coordonnées du vecteur vitesse initiale  $\vec{v}_0$ , en déduire la valeur de l'angle de lancé  $\alpha$ .

### II.3. Nature du mouvement

1. Déterminer l'équation de la trajectoire.
2. **Tracer la courbe  $y = f(x)$  et la modéliser.** Noter l'équation de la modélisation.  
**Imprimer  $y = f(x)$ .**  
Comparer avec l'équation de la trajectoire.
3. Déterminer la nature du mouvement avant et après le sommet.
4. Quelle est la vitesse du solide au sommet ?
5. Déterminer la hauteur maximale  $h_S$  que peut atteindre la balle ainsi que le temps  $t_S$  qui lui est associé. Les comparer avec les valeurs expérimentales.