

# Etude expérimentale d'une chute libre verticale

## 1. Exploitation d'un clip vidéo

### 1.1. Etude de la vidéo :

L'enregistrement est étudié avec le logiciel Latis pro.

On va réaliser, à l'aide de ce logiciel, l'acquisition point par point de la trajectoire d'une balle.

- Ouvrir le logiciel Latis pro puis, dans le menu Edition, cliquer sur Analyse de séquences Vidéo.
- En cliquant sur fichier, aller dans le dossier Vidéo et ouvrir le clip « TP1Schutvert ».
- Visualiser le mouvement de la balle.
- Choisir l'origine, pour cela faire défiler les images jusqu'à ce que la balle quitte la main. Choisir ce point comme origine. Prendre l'axe des x vers la droite.
- Etalonner en se plaçant sur la première image. Sélectionner le repère en bas de la barre, clic, puis "tirer" jusqu'au second repère, clic. On doit voir apparaître un segment bleu. Entrer la valeur de la longueur qui a été définie ainsi.
- Cliquer sur sélection manuelle des points.
- Cliquer sur la balle, en se servant du zoom en bas à droite afin de pointer les différentes positions de la balle repérées par la caméra.
- Lorsque le pointage est terminé, fermer la fenêtre de la séquence vidéo.

### 1.2. Etude du mouvement de la balle :

- Cliquer sur Liste des courbes . On y trouve Mouvement X et Mouvement Y, ils contiennent l'abscisse et l'ordonnée des points de la trajectoire.
- Dans la fenêtre graphique 1, glisser Mouvement Y en ordonnée. On voit apparaître Mouvement Y en fonction du temps. L'axe Y de Latis pro étant pointé vers le haut, les valeurs de Y sont négatives
- Ouvrir le menu Traitements ; Modélisation, faire glisser dans la fenêtre du haut " Mouvement Y ", la courbe modèle, s'appelle Modèle de Mouvement Y, choisir modèle parabole. Cliquer sur Optimiser le modèle puis sur .
- Faire de même pour modéliser Mouvement X (c'est une droite qui passe par l'origine).
- On peut maintenant visualiser une animation. Traitement, calculs spécifiques, Vecteurs. Glisser Modèle de Mouvement X et Modèle de Mouvement Y dans les fenêtres déplacement horizontal et déplacement vertical. Cliquer sur commencer, l'animation montre en chaque point les vecteurs vitesse et accélération !
- Comment varie la valeur de la vitesse de la balle au cours du mouvement ? Pourquoi la vitesse est elle toujours négative ?
  
- Déterminer la valeur du vecteur accélération, sa direction et son sens.

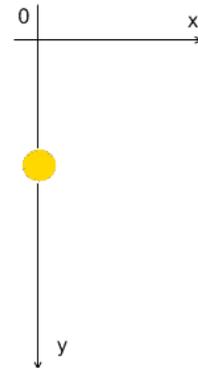
$$\vec{a} \left| \begin{array}{l} \ddot{X} = \dots \\ \ddot{Y} = \dots \end{array} \right.$$

Conclusion :

### 1.3. Etude du vecteur position :

Pour simplifier le problème, nous pointons l'axe des y vers le bas.

- Rappeler les 7 points d'introduction à un problème de mécanique que vous appliquerez à la chute de la balle étudiée :
  1. système :
  2. ...
  3. Repère : Voir schéma ci contre.
  4. ....
  5. .....
  6. ...
  7. ...



- Pour inverser l'axe des y, nous utilisons une simple formule. Appuyer sur la touche F3. Il apparaît une feuille de Calculs. Noter Y = - Mouvement Y puis F2.
- Substituer Mouvement Y par Y dans la fenêtre déjà ouverte.
- Modéliser X (Mouvement X) et Y comme précédemment si ce n'est déjà fait et noter les paramètres des deux courbes.
- Vous avez ainsi obtenu le vecteur position :

$$\overrightarrow{OM} \left| \begin{array}{l} X = \dots \\ Y = \dots t^2 + \dots t + \dots \end{array} \right.$$

- Déterminer les conditions initiales :

$$\overrightarrow{OM}_0 \left| \begin{array}{l} X_0 = \dots \\ Y_0 = \dots \end{array} \right.$$

### 1.4. Etude du vecteur vitesse :

- Traitement ; Calculs spécifiques ; Dérivée :
- Glisser dans la fenêtre qui s'est ouverte Mouvement X puis calcul ;
- Même opération pour Y.
- Ouvrir une nouvelle fenêtre et y faire apparaître Dérivée de X (Mouvement X) et de Y
- Modéliser les deux courbes. Il s'agit de droites.
- Vous avez obtenu le vecteur vitesse :

$$\overrightarrow{V} \left| \begin{array}{l} \dot{X} = \dots \\ \dot{Y} = \dots t + \dots \end{array} \right.$$

- En déduire le vecteur vitesse initiale :

$$\overrightarrow{V}_0 \left| \begin{array}{l} \dot{X}_0 = \dots \\ \dot{Y}_0 = \dots \end{array} \right.$$

## 2. Etude du clip nommé « Chute.avi »

Vous ne traiterez ce clip que si vous avez du temps.