

# Chute verticale d'une bille

## 1- Objectifs

Les objectifs de ce travail sont de:

- Etudier la chute verticale d'une bille d'acier dans l'air.

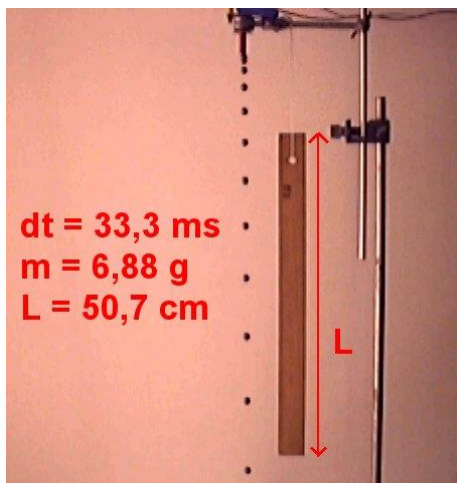
## 2- Traitement d'un document vidéo

On s'intéresse à la chute verticale libre de deux billes en acier dans l'air.

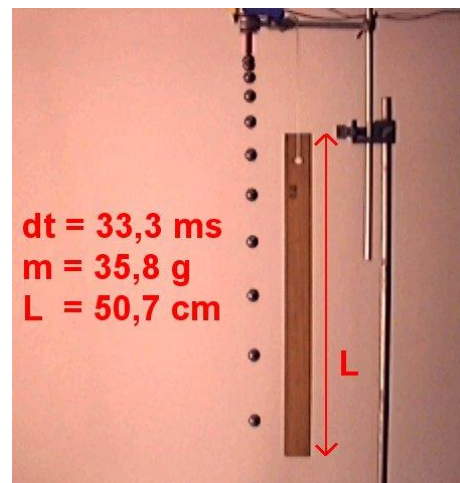
En utilisant le logiciel Latis Pro et en suivant les explications données lors de la séance, relever les différentes positions ( $x$  et  $y$ ) des billes en fonction du temps  $t$ .

Une fois les acquisitions effectuées, enregistrer les fichiers sous les noms "Chute air 1" et "Chute air 2"

Un pointage avec Latis Pro permet de réaliser les chronophotographies de ces expériences.



Chute verticale libre dans l'air 1  
(Fichier "Chute verticale-Bille 1.avi")



Chute verticale libre dans l'air 2  
(Fichier "Chute verticale-Bille 2.avi")

## 3- Exploitation des résultats

### 3-1- Position et modélisation

Afficher l'évolution temporelle de la position  $y=f(t)$ , et constater que qu'elle ne correspond pas à celle d'un mouvement rectiligne uniforme.

Quelle est le type de courbe obtenue?

Modéliser la courbe en choisissant une fonction du type  $y(t)=\frac{1}{2}\cdot a\cdot t^2$ .

Que représente la constante  $a$  et quelle est sa valeur?

Chute air 1

$a =$

Chute air 2

$a =$

Conclure

### 3-2- Vitesse et modélisation

Pour calculer la vitesse instantanée au point  $M_i$  on utilise la formule:  $v(t) = \frac{y_{i+1} - y_{i-1}}{t_{i+1} - t_{i-1}}$ .

Dans la partie tableur, saisir la formule qui permet de calculer la vitesse instantanée en un point  $M$ .

Afficher l'évolution temporelle de la vitesse  $v(t)$  et constater qu'elle varie uniformément.

Quelle est le type de courbe obtenue?

Modéliser la courbe en choisissant une fonction du type  $v(t) = a.t$ .

Que représente la constante  $a$  et quelle est sa valeur?

Chute air 1

$a =$

Chute air 2

$a =$

Vérifier graphiquement que la dérivée par rapport au temps de  $y(t)$  correspond bien à la vitesse instantanée  $v(t)$ .

Conclure

### 3-3- Accélération et modélisation

Pour calculer l'accélération instantanée au point  $M_i$  on utilise la formule:  $a(t) = \frac{v_{i+1} - v_{i-1}}{t_{i+1} - t_{i-1}}$ .

Dans la partie tableur, saisir la formule qui permet de calculer l'accélération instantanée en un point  $M$ .

Afficher l'évolution temporelle de l'accélération  $a(t)$  et constater qu'elle est quasiment constante.

Quelle est le type de courbe obtenue?

Modéliser la courbe en choisissant une fonction du type  $a(t) = b$ .

Que représente la constante  $b$  et quelle est sa valeur?

Chute air 1  
 $b =$

Chute air 2  
 $b =$

Vérifier graphiquement que la dérivée par rapport au temps de  $v(t)$  correspond bien à l'accélération instantanée  $a(t)$ .

Conclure

#### 4- Equation du mouvement de chute dans l'air

Faire le récapitulatif des équations du mouvement de chute dans l'air de chacune des deux billes.

Chute air 1  
 $y(t) =$   
 $v(t) =$   
 $a(t) =$

Chute air 2  
 $y(t) =$   
 $v(t) =$   
 $a(t) =$

Quelle hypothèse raisonnable peut-on faire sur les forces qui s'exercent sur la bille?

Conclure.