

## TP P3-2: Vitesse et accélération

### Objectif du TP

- Déterminer les positions successives d'un objet en mouvement
- Equation de trajectoire
- Allure de  $v=f(t)$ , accélération

### Equation horaire de la trajectoire d'un objet en chute libre

Lorsqu'un objet se déplaçant verticalement n'est soumis qu'à son poids, l'évolution de sa hauteur en fonction du temps est décrite par une équation du type :

$$h(t) = a \times t^2 + b \times t + c$$

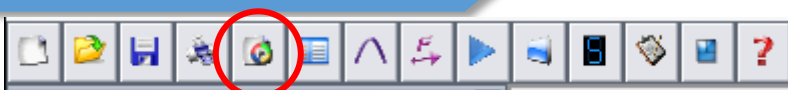


Compléter le tableau ci-dessous en indiquant les unités pour chaque variable  $a$ ,  $b$  et  $c$ .

Nom de la variable	Unité	A la dimension de...
$h(t)$	m	Distance
$c$		
$b$		
$a$		

### Etude de mouvement sous Latis pro

- Ouvrir **Latis pro**
- Dans la barre du haut, cliquer sur le bouton **lecture de séquences AVI**
- Dans la fenêtre **séquence vidéo** qui s'ouvre, cliquer sur le bouton **Fichiers**
- Ouvrir le fichier **REB-VERT.AVI**
- Se placer sur la première image et paramétrer l'acquisition à l'aide des boutons à droite.  
**Sélection de l'origine** : Cliquer sur le centre de la balle.  
**Sélection de l'étalon** : Cliquer en haut de l'étalon puis glisser jusqu'en bas. Entrer la valeur (1m).  
**Sens des axes** : Choisir un axe vertical orienté vers le haut.  
**Déplacement** : Absolu
- Cliquer ensuite sur **sélection manuelle des points** et repérer la position du centre de la balle à des instant successifs.
- A la fin de votre étude, copier-coller les valeurs de  $y(t)$  et  $t$  dans Excel



## Analyse de données sous Excel

- Représenter la courbe  $h = f(t)$
- Identifier les différentes phases de mouvements (entre chaque rebond)

	De t=0 au 1er rebond	Du 1er au 2ème rebond	Du 2ème au 3ème rebond
Date de début			
Date de fin			
a =			
b =			
c =			
$r^2$			

- Modéliser séparément chaque phase et noter les valeurs des différentes constantes ainsi que le coefficient de corrélation dans le tableau ci-dessus.
- Pour plus de simplicité, dans la mesure où l'intervalle de temps entre deux images est identique, représenter les trois courbes en utilisant la même base de temps (commencer à  $t=0$ ).
- Recalculer les coefficients a, b et c et noter la nouvelle valeur dans le tableau. Comment est modifié le coefficient c. De quoi dépend-il ?

## Evolution de la vitesse

On veut étudier l'évolution de la vitesse de la balle en fonction du temps pour chacun des rebonds.

On procède par deux méthodes : **Méthode physique (à partir des points expérimentaux)**  
**Méthode mathématiques (à partir de l'équation de la courbe  $h(t)$ )**

Méthode physique	Méthode mathématique
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Créer une colonne <math>V_1(t)</math> pour la 1ere courbe (colonne C)</li> <li>• Entrer la formule suivante dans C2 : <math>=(B3-B2)/(A3-A2)</math></li> <li>• Etendre la formule à toute la colonne.</li> <li>• Procéder de même pour créer les courbes <math>V_2(t)</math> et <math>V_3(t)</math>.</li> <li>• Représenter les courbes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer l'expression de <math>h_1'(t)</math>, dérivée par rapport au temps de la courbe 1.</li> <li>• Rentrer une formule permettant, pour chaque date t, de calculer la valeur de la dérivée</li> <li>• Représenter <math>h_1'(t)</math>, <math>h_2'(t)</math> et <math>h_3'(t)</math> sur le même graphe</li> </ul>

- Comparer les allures des courbes obtenues par les deux méthodes.

- Comparer les pentes des différentes droites obtenues pour la vitesse. Quelle est la valeur moyenne du coefficient directeur des courbes décrivant l'évolution des vitesses ?

### Accélération d'un objet

- On veut déterminer le coefficient directeur de la tangente à chacune des courbes décrivant la vitesse à une date quelconque.  
Comment procéder selon que l'on utilise une méthode physique ou mathéma-

Méthode physique	Méthode mathématique

- On appelle accélération la valeur de ce coefficient directeur. Quelle est l'unité de l'accélération ?  
Que peut-on dire de la variation de l'accélération au cours du temps ?  
Était-ce prévisible ?