

Objectifs: Étudier la chute libre verticale d'une bille d'acier dans l'air sans frottement.

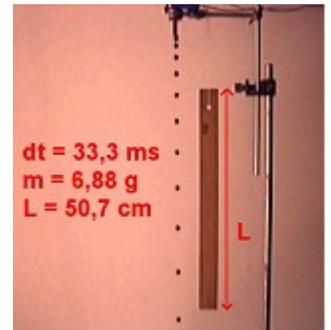
Étudier la chute libre d'une balle de golf dans l'air sans frottement et avec une vitesse initiale non nulle.

Étudier la chute verticale d'une bille d'acier dans huile avec frottements.

I) CHUTE LIBRE VERTICALE.

I.1) Pointage d'un document vidéo à l'aide d'Aviméca.

- Installer le logiciel AVIMECA se trouvant sur le réseau.
- Installer le logiciel REGRESSI se trouvant sur la disquette.
- Ouvrir AVIMECA puis ouvrir la vidéo « bille_1_air »
 - Menu : *Clip* < *Adapter* < *OK*.
 - Visualiser le clip vidéo avec la flèche verte en bas à gauche.
 - Menu : *Pointages* < *Forme du pointeur* < *Petite cible*
Couleur du pointeur < *Blanc*
 - Revenir au début du clip: flèche bleue
 - Dans l'onglet *Mesures*, sélectionner la première image pour laquelle la bille n'est plus en contact avec l'électroaimant puis choisir l' « origine des dates » correspondant à l'image choisie ci-dessus.
 - Dans l'onglet : *Etalonnage*
 - *Axes* : cliquer sur *Origine et sens* et choisir  Placer le repère sur la position initiale de la bille (sélectionnée ci-dessus) et cliquer dessus.
 - *Echelle identique* : Cliquer sur "1er point" puis déplacer la souris au sommet de la règle et cliquer. Choisir "2ème point" et cliquer sur le bas de la règle. Entrer dans le cadre vert la valeur 0,507 m.
 - Dans l'onglet : *Mesure*. Pointer avec la souris sur la position initiale de la bille : le logiciel enregistre les coordonnées de la bille dans le tableau et le film avance automatiquement d'une image. Cliquer sur la seconde image jusqu'à la 9^{ème} image ($t = 0,267$ s). Vérifier que le premier point correspond à l'origine des axes ($x = 0,000$ et $y = 0,000$) et des dates ($t = 0,00$).
 - Cliquer sur l'icône *Exécuter Regressi* : le logiciel Regressi s'ouvre et le graphe $y=f(x)$ apparaît.



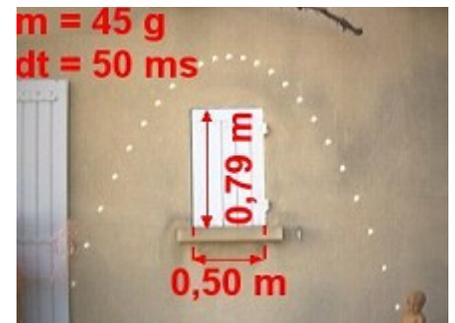
I.2) Exploitation des mesures à l'aide de Regressi.

- Modéliser la courbe $y=f(t)$ et l'imprimer
- Dans l'hypothèse où la bille n'est soumise qu'à son poids (chute libre), l'équation cartésienne de la trajectoire décrite par son centre d'inertie G est de type parabolique : peut-on considérer que la bille étudiée est en chute libre dans l'air ?
- Pour vérifier que la chute de la bille peut être modélisée par une chute libre, on veut comparer les coordonnées de l'accélération $a_x(t)$ et $a_y(t)$ avec les coordonnées de l'accélération de la pesanteur \vec{g} : pour effectuer cette vérification, créer les grandeurs $v_x = \frac{dx}{dt}$ et $v_y = \frac{dy}{dt}$, modéliser la courbe $v_y = f(t)$ puis la courbe $v_x = h(t)$. En déduire les coordonnées de l'accélération du centre d'inertie de la bille au cours du mouvement.
- Comparer alors le vecteur \vec{a} au vecteur \vec{g} et conclure.

II) CHUTE LIBRE DANS UN PLAN.

II.1) Pointage d'un document vidéo à l'aide d'Aviméca.

- Ouvrir AVIMECA puis ouvrir la vidéo « parabole_golf »
 - Menu : *Clip Adapter OK Oui*.
 - Visualiser le clip vidéo avec la flèche verte en bas à gauche.
 - Menu : *Pointages* < *Forme du pointeur* < *Grande cible*
Couleur du pointeur < *Noir*
 - Revenir au début du clip: flèche bleue
 - Dans l'onglet *Mesures*, sélectionner la première image pour laquelle la bille n'est plus en contact avec la main puis choisir l' « origine des dates » correspondant à l'image choisie ci-dessus.



. Dans l'onglet : *Etalonnage*

. *Axes* : cliquer sur *Origine et sens* et choisir 

Placer le repère sur la position initiale de la bille (sélectionnée ci-dessus) et cliquer dessus.

. *Echelle identique* : Cliquer sur "1er point", pointer le coin en bas à gauche du volet et cliquer.

Choisir "2ème point" et cliquer sur le coin en bas à droite du volet.

Entrer dans le cadre vert la valeur 0,50 m.

. Dans l'onglet : *Mesure*. Pointer avec la souris sur la position initiale de la bille : le logiciel enregistre les coordonnées de la bille dans le tableau et le film avance automatiquement d'une image. Cliquer sur la seconde image... jusqu'à la dernière image ($t = 1,050$ s). Vérifier que le premier point correspond à l'origine des axes ($x = 0,000$ et $y = 0,000$) et des dates ($t = 0,00$).

. Dans *Fichier* < *Regressi* < *Définir le chemin d'accès* sélectionner *Parcourir* et copier « C:\Program Files\Evariste\Regressi\Regressi.exe »

. Cliquer sur l'icône *Exécuter Regressi* : le logiciel Regressi s'ouvre et le graphe $y=f(x)$ apparaît.

II.2) Exploitation des mesures à l'aide de Regressi.

. Modéliser les courbes $y=f(t)$, $x=h(t)$ et les imprimer.

. Créer les grandeurs $v_x = \frac{dx}{dt}$ et $v_y = \frac{dy}{dt}$, modéliser la courbe $v_y = f(t)$ puis la courbe $v_x = h(t)$.

. Peut-on affirmer que la bille de golf est en chute libre dans l'air ?

. Déterminer la valeur v_0 de la vitesse de la bille à l'instant $t=0$ s ainsi que l'angle α que fait cette vitesse avec l'horizontale.

III) CHUTE VERTICALE DANS UN FLUIDE.

III.1) Pointage d'un document vidéo à l'aide d'Aviméca.

. Ouvrir AVIMECA puis ouvrir la vidéo « chute_bille »

. Menu : *Clip* < *Adapter* < *OK*.

. Visualiser le clip vidéo avec la flèche verte en bas à gauche.

. Menu : *Pointages* < *Forme du pointeur* < *Petite cible*

Couleur du pointeur < *Blanc*

. Revenir au début du clip: flèche bleue

. Dans l'onglet *Mesures*, sélectionner la première image pour laquelle la bille n'est plus en contact avec l'électroaimant puis choisir l' « origine des dates » correspondant à l'image choisie ci-dessus.

. Dans l'onglet : *Etalonnage*

. *Axes* : cliquer sur *Origine et sens* et choisir 

Placer le repère sur la position initiale de la bille (sélectionnée ci-dessus) et cliquer dessus.

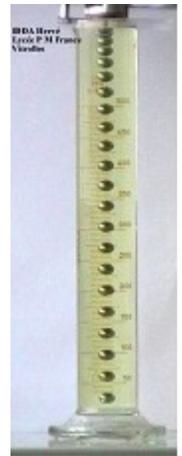
. *Echelle identique* : Cliquer sur "1er point" puis déplacer la souris sur la graduation 500mL de l'éprouvette et cliquer.

Choisir "2ème point" et cliquer sur la graduation 50mL.

Entrer dans le cadre vert la valeur 0,242 m.

. Dans l'onglet : *Mesure*. Pointer avec la souris sur la position initiale de la bille : le logiciel enregistre les coordonnées de la bille dans le tableau et le film avance automatiquement d'une image. Cliquer sur la seconde image... jusqu'à l'avant-dernière image ($t = 0,380$ s). Vérifier que le premier point correspond à l'origine des axes ($x = 0,000$ et $y = 0,000$) et des dates ($t = 0,00$).

. Cliquer sur l'icône *Exécuter Regressi* : le logiciel Regressi s'ouvre et le graphe $y=f(x)$ apparaît.



III.2) Exploitation des mesures à l'aide de Regressi.

. Essayer de modéliser la courbe $y=f(t)$: peut-on dire que la bille est en chute libre dans l'huile ?

. Créer la grandeur $v_y = \frac{dy}{dt}$, imprimer la courbe $v_y = f(t)$ et la tracer à main levée. Qu'observez-vous ?

. Quelle est l'autre force extérieure subie par la bille ? De quoi peut dépendre cette force ?