

Etude de la chute d'une bille de porcelaine de masse $m = 138 \text{ g}$ lancée au préalable.

I. Visualisation de l'expérience et transfert dans REGRESSI

- Lancer** le logiciel **Aviméca**.
- Choisir** bille.avi dans C, CdMovie, Bille.
- Visualiser** l'expérience. Le point étudié est le centre d'inertie G de la bille.
- Choisir** le premier type d'axes et **positionner** l'origine au centre de la bille lorsqu'elle apparaît pour la première fois (image 3).
- Pour l'échelle, choisir **Echelles identiques**. La **hauteur totale de l'image** est de **1,45 m soit 1.45E+0** quand la fenêtre a été convenablement agrandie.
- Réaliser** les pointages en prenant l'origine des dates à l'image 3.
- Réaliser** le transfert dans Regressi.

II. Exploitation dans REGRESSI

- Rentrer** les paramètres $m = 0,138 \text{ kg}$ et $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$.
- Dans la barre des menus, **cliquer** sur **Options**, sur l'onglet **Calculs**. **Vérifier** que le type de lissage est Parabolique et choisir un nombre de points de calculs d'au moins 5, plutôt 7 ou 9.

1. Trajectoire

- Visualiser** la trajectoire c'est-à-dire y en fonction de x .
- Modéliser** $y = y(x)$.

1°> Reproduire son allure et noter son expression. De quelle trajectoire s'agit-il ?

2. Mouvement du projeté de G sur l'axe des abscisses

- Tracer** $x(t)$ en désactivant "axes orthonormés".
- Modéliser** $x = x(t)$.

2°> Reproduire son allure.

3°> Relever l'équation donnée.

4°> **Rappeler** la définition de v_x puis celle de a_x .

5°> **En déduire** les expressions ou les valeurs de v_x et de a_x .

- Faire calculer** v_x au logiciel et **faire tracer** v_x en fonction du temps.

6°> Quelle est la nature du mouvement du projeté de G sur l'axe horizontal ?

3. Mouvement du projeté de G sur l'axe des ordonnées

- Tracer** $y(t)$.
- Modéliser** $y = y(t)$.

7°> **Reproduire son allure et relever** l'équation donnée.

8°> Quelle est la date t_c du point culminant **C** ? (**Utiliser** le Réticule à la place du Curseur standard.)

9°> **Rappeler** la définition de v_y .

- Faire calculer** v_y au logiciel et **faire tracer** v_y en fonction du temps.
- Modéliser** $v_y = v_y(t)$.

- 10°> Reproduire son allure et noter son expression.
- 11°> A quelle date a - t - on $v_y = 0$?
- 12°> Dans quel intervalle de temps v_y est - elle positive ? **En donner** l'interprétation physique.
- 13°> Dans quel intervalle de temps v_y est - elle négative ? **En donner** l'interprétation physique.
- 14°> **Rappeler** la définition de a_y . **La calculer.**
- 15°> Quelle est la nature du mouvement du projeté de G sur l'axe vertical

4. Vecteur accélération

- 16°> **Exprimer** le vecteur accélération en fonction des ses composantes a_x et a_y .
- 17°> **En déduire** ses directions, sens et norme (ou valeur).
- 18°> **Représenter** le vecteur en deux points de la trajectoire $y=f(x)$.
- 19°> Dans l'intervalle de temps $[0; t_c]$ quelle est la nature du mouvement ? Justifier.
- 20°> Dans l'intervalle de temps $[t_c; 1 s]$ quelle est la nature du mouvement ? Justifier.

5. Expression littérale de la valeur ou norme de la vitesse

- 21°> Quelle est l'expression de v , valeur ou norme de la vitesse en fonction de v_x et v_y ?

- Calculer** v en m/s par la formule $\text{SQRT}(v_x*v_x+v_y*v_y)$ ou $\text{SQRT}(v_x^2+v_y^2)$
- Tracer** $v = v(t)$.

- 22°> Reproduire son allure.
- 23°> La vitesse s'annule - t - elle ?
- 24°> A quelle date est - elle minimale ?
- 25°> Quelle est alors sa valeur ? On la donnera avec deux chiffres significatifs.
- 26°> Où la bille se trouve - t - elle à cette date ?
- 27°> Quelle est alors l'orientation du vecteur vitesse ? Justifier la valeur trouvée pour v à cette date.

III. Etude dynamique

- 28°> En faisant l'étude dynamique (référentiel, système, schéma, répertoire des forces et application de la 2ème loi de Newton), **déterminer** l'expression vectorielle de l'accélération puis l'expression algébrique de chacune de ses coordonnées a_x théorique et a_y théorique . **On ne cherchera pas ici à déterminer les constantes avec les conditions initiales.**
- 29°> Les résultats sont - ils compatibles avec l'étude théorique ?
- 30°> Ce mouvement dépend - t - il de la masse m de la balle ?

IV. Etude énergétique

- Faire calculer l'énergie cinétique E_c , l'énergie potentielle E_p de pesanteur et l'énergie mécanique totale E de la balle avec l'unité convenable pour toutes les dates.
- Faire tracer $E_c(t)$, $E_p(t)$ et $E(t)$ avec la même échelle à gauche.

- 31°> Reproduire l'allure de ces courbes sur votre feuille.
- 32°> Qu'observe - t - on pour $E(t)$? A quelle condition théorique cette propriété est - elle vérifiée ?
- 33°> Qu'en déduit - on à propos des transferts d'énergie entre E_c et E_p ? Faire intervenir la date t_c .