

1 Étude de la chute dans l'air

Objectif Réaliser des enregistrements de la chute sans vitesse initiale de balles dans l'air en vue d'analyser l'évolution de la vitesse.

- On réalise l'étude en plaçant un repère d'espace (= grande règle) contre un mur et en procédant à l'enregistrement de la chute des balles dans le plan de ce repère. La hauteur de chute peut être de 1 m ou plus.
- On réalise l'enregistrement de façon à obtenir une séquence vidéo d'une vingtaine d'images, puis à l'aide du logiciel de pointage, on marque la position du centre de l'objet en chute à chaque image.
- À l'aide du tableur, obtenir le graphique donnant la position, la vitesse et l'accélération en fonction du temps.

2 Étude de la chute dans un liquide

Objectif Réaliser des enregistrements de la chute sans vitesse initiale de billes dans un milieu visqueux ou très visqueux en vue d'analyser l'évolution de la vitesse.

- Les graduations de l'éprouvette sont utilisées comme repère d'espace. Au cas où elle ne seraient pas assez

visibles, on mesurera la hauteur de l'éprouvette pour connaître le rapport d'échelle de l'image.

- On réalise l'enregistrement de façon à obtenir une séquence vidéo d'une vingtaine d'images, puis à l'aide du logiciel de pointage, on marque la position du centre de l'objet en chute à chaque image.
- À l'aide du tableur, obtenir le graphique donnant la position, la vitesse et l'accélération en fonction du temps.

3 Questions

- a. Dans chacun des cas étudiés, décrire l'évolution de la vitesse. Peut-on reconnaître, chaque fois, plusieurs phases dans cette évolution? Comparer les différentes situations étudiées.
- b. Quels paramètres peuvent influencer sur l'évolution de la vitesse d'un objet en mouvement de chute verticale dans un gaz ou dans un liquide?
- c. Faire un inventaire des forces exercées sur les objets étudiés pendant leur chute.
- d. Imaginer ensuite comment évolue la vitesse d'un parachutiste qui tombe d'un avion à haute altitude et place en position de recherche de vitesse (dans le cadre d'une compétition de figures parachute fermé).

Correction du TP de Physique n°5

Étude de la chute des corps

1 Chute sans vitesse initiale dans l'air

Modélisation avec Génériss 5+ sur une vidéo.

$$y = at^2 + bt + c$$

Résultat : parabole d'équation :

$$y = -10,1207t^2 - 0,163352t$$

Résultat trouvé à l'aide de la seconde loi de NEWTON :

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t + y_0$$

Identification des deux équations :

$$\begin{cases} -\frac{1}{2}g = -10,1207 \\ v_0 = -0,163352 \end{cases}$$
$$\Leftrightarrow \begin{cases} g = 20,2414 \text{ m.s}^{-2} \\ v_0 = -0,163352 \text{ m.s}^{-1} \end{cases}$$

2 Chute dans un fluide

• Modélisation par une droite :

$$y = -0,983t + 13,8 \cdot 10^{-3}$$

• Modélisation par une parabole :

1. Imposer $c = 0$;
2. Noter les coefficients donnés a et b ;
3. Aller sur modélisation graphique ;
4. Remplacer les coefficients a , b et c par les valeurs précédentes ;
5. Ajuster en attrapant les ronds jaunes avec la souris.

$$y = -1,6t^2 - 0,66t$$

• Calcul de la dérivée :

$$v_y = \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{y_i - y_{i-1}}{t_i - t_{i-1}}$$

Tangente à l'origine de cette courbe :

$$v_y = -3,14 \cdot t$$

Asymptote horizontale à $t \rightarrow +\infty$:

$$v_{\text{lim}} = -1,1 \text{ m.s}^{-1}$$

* *
* *