

MOUVEMENT DANS LE CHAMP DE PESANTEUR UNIFORME

CONNAISSANCES ESSENTIELLES DU COURS

1- Vrai ou faux

- 1) Une chute libre est caractérisée par l'abandon d'un objet sans vitesse initiale dans le champ de pesanteur.
- 2) Avec une vitesse initiale verticale, un objet en chute libre est animé d'un mouvement rectiligne uniforme.
- 3) Lors d'une chute libre dans un champ de pesanteur uniforme et quelle que soit la vitesse initiale, le vecteur accélération du centre d'inertie du solide est constant.
- 4) Lors d'une chute libre avec une vitesse initiale inclinée par rapport à l'horizontale, le centre d'inertie du solide décrit toujours une trajectoire parabolique dans le plan vertical contenant le vecteur vitesse initiale \vec{v}_0 .
- 5) Sur un plan incliné et en l'absence de frottement, le centre d'inertie du solide est animé d'un mouvement dont l'accélération est constante, et ce, quelle que soit la vitesse initiale.
- 6) En chute libre, les objets lourds tombent plus rapidement que les objets légers.

Choisir les combinaisons ne comprenant que des propositions exactes parmi les affirmations précédentes:

- a) 1; 3; 4; 5; b) 1; 2; 3 c) 3; 4; 5;
d) 3; 4; e) 6.

2- Chute libre avec vitesse initiale verticale

Lors d'un mouvement de chute libre d'une balle avec vecteur initiale \vec{v}_0 , les équations du mouvement s'écrivent:

$$v_z = gt + v_{0z} \text{ et } z = \frac{1}{2}gt^2 + v_{0z}t + z_0$$

Dans quel sens est orienté l'axe (z'z)?

Dans ces deux formules, préciser, pour chaque grandeur:

- a) sa signification;
- b) si elle est algébrique ou non.

3- Chute libre avec vitesse initiale verticale

Lors d'un mouvement de chute libre d'une balle avec vecteur initiale \vec{v}_0 située dans le plan (\vec{i}, \vec{k}) et selon une direction faisant un angle l'horizontale ($\alpha = (\vec{i}, \vec{v}_0)$).

Préciser, sans calcul:

- le plan qui contient la trajectoire;
- la forme de la trajectoire;
- le vecteur accélération du centre d'inertie de G sur l'axe horizontal (Ox);
- la nature du mouvement de la projection de G sur l'axe horizontal (Ox);
- la nature du mouvement de la projection de G sur l'axe verticale (Oz)

APPLICATIONS DIRECTES DU COURS

Dans tous les exercices, on considérera des chutes libres dans le champ de pesanteur uniforme de valeur $g=9,8\text{m.s}^{-2}$.

Chute libre sans vitesse initiale (Ex. 4 à 6)

4. Un pot de fleurs tombe sans vitesse initiale d'une fenêtre située à 5,0 m du sol.

Calculer:

- la durée de la chute;
- la vitesse d'arrivée au sol.

5. On laisse tomber une pierre dans un puits. La durée de chute est de 1,6 s .

Calculer:

- la profondeur du puits;
- la vitesse de la pierre au fond du puits.

6. Une pomme de pin tombe sans vitesse initiale, d'une hauteur h.

En supposant la chute libre :

- donner les équations $v(t)$ et $h(t)$ du mouvement;
- exprimer v en fonction de h ;
- calculer la vitesse de la pomme de pin après 22 m de chute.

7. Une flèche est lancée verticalement vers le haut à partir d'un point A situé à 1,8 m du sol, avec une vitesse de 36km.h^{-1} .

- Établir les équations horaires du mouvement dans un repère $(O; \vec{i}; \vec{j}, \vec{k})$ pour lequel l'origine est sur le sol, à la verticale de A, et le vecteur unitaire \vec{k} dirigé vers le haut.

- b) Calculer la hauteur maximale atteinte par la flèche.
- c) Calculer la vitesse de la flèche lors de l'impact sur le sol.
- d) Combien de temps la flèche mettra-t-elle pour retomber sur le sol?

8. D'un balcon situé à 12 m du sol, on lance une pierre vers le bas avec une vitesse initiale de 24 km.h^{-1} .

- a) Choisir un repère $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ pour décrire le mouvement de la pierre,
- b) Écrire les équations horaires du mouvement.
- c) Calculer la durée pour que la pierre atteigne le sol. Calculer sa vitesse à son arrivée sur le sol.