

CHUTE VERTICALE

I- CHAMP DE PESANTEUR

1-FORCE DE PESANTEUR

Sur Terre et à son voisinage, un objet est soumis à une force de pesanteur, appelée son poids. Cette force s'exerçant à distance se confond avec la force d'attraction gravitationnelle que la Terre exerce sur l'objet.

Les caractéristiques du poids sont:

- origine: le centre de gravité de l'objet;
- direction: la verticale du lieu;
- sens: du haut vers le bas;
- intensité: $P=mg$, avec P en Newton, m en kg, intensité de la pesanteur au lieu considéré, en $N.kg^{-1}$ ou en $m.s^{-2}$ (d'après la loi de Newton)

2- CHAMP DE PESANTEUR

La pesanteur se faisant ressentir dans tout l'espace autour de la Terre, on dit qu'il existe un champ de pesanteur. Ce champ est vectoriel, puisqu'en chaque point, il a une valeur, une direction et un sens.

Le vecteur g, appelé champ de pesanteur, est défini par la relation:

$$\vec{P}=m\vec{g}$$

Sa direction et son sens sont donc les mêmes que ceux du poids. Son intensité (ou sa valeur), encore appelée intensité de la pesanteur, est $g = \frac{P}{m}$

Comme $P = F$ (force d'attraction gravitationnelle), il vient:

$$g=G \frac{m_{Terre}}{d^2}$$

où G est la constante de gravitation universelle et d la distance entre l'endroit considéré et le centre de la Terre.

D'après cette expression, g dépend de la distance Terre-objet et varie donc avec l'altitude et la latitude du lieu considéré.

II- CHUTE VERTICALE SANS FROTTEMENTS: CHUTE LIBRE

1- Définition:

Un objet est dit en chute libre s'il n'est soumis qu'à son propre poids \vec{P} .

Dans le vide, la chute est toujours libre. C'est le cas, par exemple, pour une bille d'acier chutant dans l'air sur une courte durée.

2- Equations du mouvement:

Le système étudié est un objet (bille), de masse m et de centre d'inertie G. Dans le cas général, on suppose qu'au départ son centre d'inertie possède une vitesse initiale \vec{v}_0 verticale.

Le référentiel d'étude est un référentiel terrestre considéré comme galiléen étant donné la courte durée de la chute.

- L'accélération du mouvement lors d'une chute libre est toujours égale à g .
- La trajectoire de G est verticale
- Les équations horaires sont:
 - pour la vitesse, $v(t) = gt \pm v_0$;
 - pour la hauteur de chute, $z(t) = \frac{1}{2}gt^2 \pm v_0t + z_0$ (axe Oz dirigé vers le bas).