

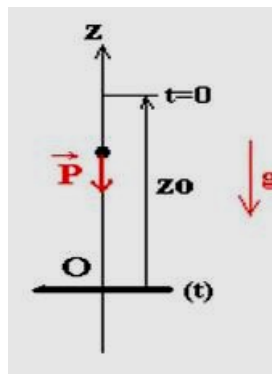
# Chute libre - exercices corrigés

Source: <http://perso.orange.fr/aurelie/pages/chute.htm>

## exercice 1

Une bille de masse  $m=10\text{g}$  est lâchée sans vitesse d'une hauteur de 50 m. Calculer :  
 la vitesse atteinte et la distance parcourue à  $t=2\text{s}$ .  
 la durée de la chute et la vitesse d'arrivée au sol.  
 l'énergie potentielle initiale. (origine des altitudes : le sol)  
 Si la masse double que deviennent les résultats précédents.

## corrigé



1- Commençons par faire le choix d'un repère pour étudier le mouvement.

L'origine O étant au niveau du sol, orientons positivement la verticale Oz vers le haut, c'est à dire dans le sens contraire du mouvement.

Avec ce choix:  $z = -0,5.g t^2 + V_0.t + z_0$  et  $v = -g.t + V_0$ ,

L'altitude initiale est  $z_0=50\text{ m}$  ; la vitesse initiale:  $V_0=0$

à  $t=2\text{ s}$  :  $z = -4,9 .2^2 + 50 = 30,4\text{ m}$  ; distance parcourue : 19,6 m

vitesse algébrique=  $-9,8.2 = -19,6\text{ ms}^{-1}$

le signe moins signifie que le vecteur vitesse est dirigé **vers le bas** alors que l'axe des altitudes est dirigé vers le haut.

La norme du vecteur vitesse est : 19,6 ms<sup>-1</sup>.

2- A l'arrivée au sol  $z = 0$  ;  $-4,9 t^2 + 50 = 0$  ; d'où la date d'arrivée :  $t = \sqrt{\frac{50}{4,9}} = 3,19 \text{ s}$

norme de la vitesse = valeur absolue de  $(-9,8.3,19) = \underline{31,3 \text{ ms}^{-1}}$ .

3- L'énergie potentielle de pesanteur  $E_p = mgz = 0,01.9,8.50 = \underline{4,9 \text{ J}}$

4- vitesse, durée et distance sont indépendantes de la masse  
seule l'énergie potentielle double.

## exercice 2

La distance parcourue par un objet durant la dernière seconde de chute libre (sans vitesse initiale) est égale au quart de la distance totale de chute.

Quelle est la hauteur de chute ?

## corrigé

Soit  $t=0$ , l'instant de départ de l'objet en chute libre avec une vitesse initiale nulle.

A la date  $t$ , l'objet est descendu de  $H = 1/2.g.t^2$ . (1).  $H$  est la grandeur cherchée.

A la date  $(t-1)$ , il est descendu de  $H-h = 1/2.g.(t-1)^2$  avec  $h = 0,25xH$ .

Soit  $0,75.H = 1/2.g.(t-1)^2$ . (2)

En divisant membre à membre les équations (1) et (2), il vient:

$$0,75 = \left(\frac{t-1}{t}\right)^2 \text{ soit } \frac{t-1}{t} = \pm \sqrt{0,75}$$

Seule la solution positive est possible car  $(t-1)/t$  ne peut être négatif.

L'équation s'écrit:  $0,866 t = t - 1$  d'où  $t = \underline{7,46 \text{ s}}$ .

En reprenant l'équation(1):  $H = 0,5.9,8. 7,46^2 = \underline{272,8 \text{ m}}$