

MECANIQUE du point

Exercice 1 - Chute dans l'air

Une balle de tennis ($m_1 = 57,6 \text{ g}$; $d_1 = 6,70 \text{ cm}$) et une boule de pétanque ($m_2 = 700 \text{ g}$; $d_2 = 7,60 \text{ cm}$) sont lâchées simultanément et sans vitesse initiale de $z = 0$.

1. Donner $z(t)$ orienté vers le bas.
 2. La hauteur de chute est $L = 10 \text{ m}$. Quelle est la différence des temps d'arrivée ?
 3. Avec combien de mètres d'avance sur la seconde la première arrive-t-elle ?
-

Exercice 2 - Terre autour du Soleil

1. Montrer que la trajectoire de la Terre autour du Soleil est une ellipse.
 2. On donne $e = 0,0167$, $a = 1,50 \cdot 10^{11} \text{ m}$, $T = 365 \text{ jours}$. Calculer v_{Max} et v_{min} de la Terre sur son orbite.
-

Exercice 3 - La chaîne - Système ouvert

Une chaîne est posée entièrement sur le sol. On pourra la considérer comme un fil de masse linéique λ constante. A $t = 0$, on commence à tirer la chaîne vers le haut avec une force F qu'on exerce à une de ses extrémités.

1. Calculer $F(t)$ si on tire la chaîne avec une vitesse v_0 constante.
 2. On tire à $F = cte = F_0$. Déterminer l'équation différentielle vérifiée par $m(t)$, masse soulevée à la date t . Vérifier qu'une solution du type $m(t) = -(At + B)^2 + C$ convient. En déduire $v(t)$.
-

Exercice 4 - Usure du bord intérieur des rails par un TGV

On considère une voie ferrée rectiligne horizontale à la surface de la Terre. Evaluer le rapport R_L/R_V où R_V et R_L sont respectivement la réaction verticale et la réaction latérale de la voie sur le train.

A.N. $v = 250 \text{ km/h}$, $\lambda = 45^\circ$, Ω et g connus.
