

Mécanique Sup

1 Chute dans l'air

Une balle de tennis ($m_1 = 57,6$ g ; $d_1 = 6,70$ cm) et une boule de pétanque ($m_2 = 700$ g ; $d_2 = 7,60$ 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 $L = 10$ m. Quelle est la différence des temps d'arrivée ?
- 3 / Avec combien de mètres d'avance sur la seconde la première arrive-t-elle ?

2 Terre autour du Soleil

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

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 $F = \text{cte} = F_0$. 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 $v(t)$.

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. : $v = 250$ km/h, $\lambda = 45^\circ$, Ω et g connus.