

Mouvement 1D et 2D (Chapitres 1 et 2)

(★) La vitesse du son dans l'air (à 0° C) est constante et vaut $v_s = 330 \text{ m/s}$, tandis que celle de la lumière vaut $v_l = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Si vous entendez le tonnerre 5 s après avoir vu l'éclair, à quelle distance la foudre est-elle tombée?

Rép. : $d = 1650.00181500 \text{ m}$; $d = 1650.00000000 \text{ m}$ si $v_l \rightarrow \infty$

(★) Un malfaiteur prend l'autoroute, au volant d'une voiture volée, à la vitesse constante de 100 km/h en direction de la frontière qui se trouve à une distance de 300 km . La police, avertie, arrive à l'entrée de l'autoroute une demie heure après. Quelle doit être la vitesse minimale de la voiture de la police pour arrêter le malfaiteur avant qu'il n'atteigne la frontière?

Rép. : $v_{\min} = 120 \text{ km/h}$

(★) Un robot se déplace à la vitesse de 1.5 m/s . Brusquement, il subit une accélération uniforme de 1.0 m/s^2 vers un mur situé à une distance de 10 m . A quelle vitesse frappe-t-il le mur?

Rép. : $v_{\min} = 4.7 \text{ m/s}$

Le conducteur d'une Cadillac rose roule sur l'autoroute à une vitesse constante de 96.5 km/h dans une zone où la vitesse limite est 88.0 km/h . Une voiture de police est à 20 m derrière lui et roule à la même vitesse. La voiture de la police accélère alors et atteint le contrevenant après 2 s . Quelle était l'accélération de la voiture de police en supposant cette dernière constante?

Rép. : $a = 10 \text{ m/s}^2$

(★) Un jeune enfant joue tout seul en jetant une balle verticalement vers le haut. A quelle vitesse doit-il la lancer pour qu'elle revienne dans ses mains exactement une seconde plus tard? La résistance de l'air est négligée.

Rép. : $v = 4.9 \text{ m/s}$

(★) Un politicien de votre choix se trouve en haut d'une falaise de hauteur $h = 50 \text{ m}$ et vous vous trouvez à une distance $d = 100 \text{ m}$ du bas de la falaise. Votre canon tire un boulet à une vitesse initiale de $v_0 = 50 \text{ m/s}$. A quel angle θ par rapport au sol devez-vous orienter le canon pour améliorer la vie politique belge?

Indice: pour obtenir des formules simples, exprimer le tout en fonction de la tangente de θ plutôt que θ .

Rép. : $\theta_1 = 39.8^\circ$ et $\theta_2 = 76.8^\circ$