

❖ Exercice 1 :

Le tableau suivant représente les résultats obtenus (vitesse et positions) lors de l'enregistrement de la chute libre d'une bille, en considérant un axe (Oz) verticale dirigé vers le haut. L'origine O est sur le sol.

$z \cdot 10^{-2}$ (m)	233	224	203	171	130	78	17
V (m/s)	0,86	1,60	2,58	3,56	4,57	5,59	6,55

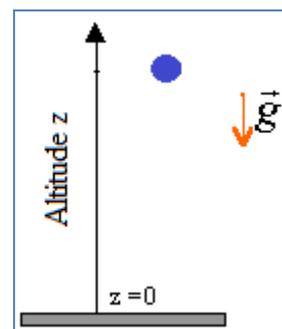
1- Tracer v en fonction de z , puis v^2 en fonction de z en mètre.

2- Bonne relation :

- Laquelle de ces deux relations peut-on écrire $v^2 = -19,5z + 46,3$ ou $v = a'z + b'$?
- Déterminer graphiquement la vitesse à l'altitude $z = 0$.
- Déterminer graphiquement l'altitude z_0 à laquelle la bille a été lâchée sans vitesse initiale.
- Déterminer alors les valeurs de a et b . Préciser leurs unités.
- Comparer $|a|$ et l'intensité de la pesanteur $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

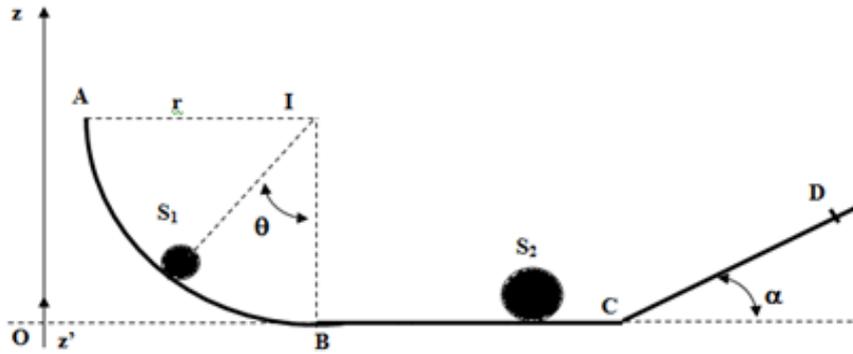
3- La bille ayant une masse $m = 25\text{g}$,

- Calculer son énergie cinétique $E_c(A)$ à l'altitude $z_A = 233 \text{ cm}$ et $E_c(B)$ à l'altitude $z_B = 17 \text{ cm}$.
- Calculer le travail W_{AB} du poids de la bille entre ces deux altitudes.
- Comparer la variation d'énergie cinétique $E_c(B) - E_c(A)$ et le travail du poids W_{AB} .

❖ Exercice 2 :

On se propose d'étudier le mouvement d'un solide S_1 supposé ponctuel, de masse $m_1 = 100\text{g}$ le long du trajet ABCD représenté sur la figure. Le trajet AB est circulaire de centre I et de rayon $r = 0,2 \text{ m}$, le trajet BC est horizontal. Les frottements sont négligeables le long de ABC. Le trajet CD est un plan incliné dont la ligne de plus grande pente fait un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale.

Le solide S_1 est lâché sans vitesse initiale au point A, On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.



- 1- En appliquant le théorème d'énergie cinétique, établir l'expression de la vitesse du solide S_1 au point B.
- 2- Montrer que le mouvement du solide S_1 est uniforme le long du trajet BC.
- 3- La vitesse V_1 acquise par S_1 en B est celle avec laquelle il entre en collision parfaitement élastique (choc) avec un solide S_2 de masse m_2 initialement au repos. La vitesse de S_2 juste après le choc est $V_2 = 1 \text{ m.s}^{-1}$. Sachant que $V_2/V_1 = 2m_1/(m_1 + m_2)$, calculer m_2 .
- 4- Arrivant au point C à la vitesse V_2 , le solide S_2 aborde la partie inclinée du parcours et arrive avec une vitesse nulle au point D. On donne $CD = 20 \text{ cm}$.
- 4-1- Montrer que le solide S_2 est soumis à une force de frottement f entre les points C et D.
- 4-2- Donner les caractéristiques de f .

❖ Exercice 3 :

Le tramway de Casablanca est exploité et maintenu par Casa Tram, filiale de RATP Dev, sous l'autorité de Casa Transports. Le Citadis TGA 302 est le modèle de Tramway que la ville de Casablanca a choisi pour son réseau de tram. Sa masse à vide est de 40240 kg . Il circule en moyenne à 35 km/h (soit environ $9,7 \text{ m/s}$) en ville. Sa vitesse de pointe est de 70 km/h (soit $19,4 \text{ m/s}$).



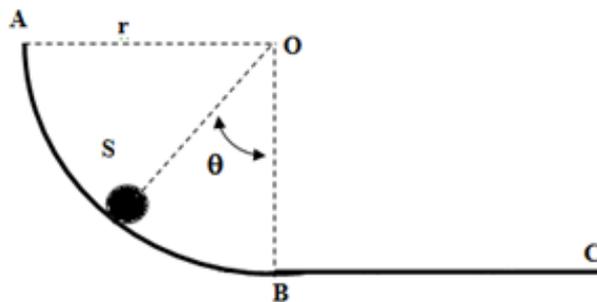
- 1- Calculez l'énergie cinétique du tramway de Casablanca lorsqu'il circule en ville.
- 2- Calculez l'énergie cinétique de ce même tramway en vitesse de pointe.
- 3- D'après vos calculs, l'énergie cinétique augmente ou diminue-t-elle avec la vitesse ?
- 4- Peut-on dire pour autant que l'énergie cinétique est proportionnelle à la vitesse ? justifiez

❖ Exercice 4 :

Une gouttière ABC sert de parcours à un mobile supposé ponctuel, de masse $m = 0,1 \text{ kg}$. Le mouvement a lieu dans un plan vertical. On donne $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

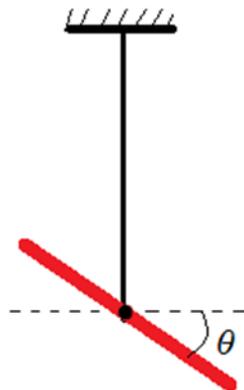
1- Sa partie curviligne AB est un arc de cercle parfaitement lisse où les frottements sont négligés. Le mobile est lancé en A avec une vitesse $V_A = 5 \text{ m.s}^{-1}$ verticale dirigée vers le bas et glisse sur la portion curviligne AB.

Donnés : $(OA, OB) = 90^\circ$; $r = OA = OB = 1 \text{ m}$; $BC = L = 1,5 \text{ m}$.



❖ Exercice 5 :

On considère une barre de longueur L et de masse m, soudée en son milieu à l'extrémité inférieure d'un fil d'acier dont l'extrémité supérieure est maintenue immobile dans un support. La barre reste horizontale.



- 1- Avec quelle vitesse la barre repasse-t-elle par sa position d'équilibre, lorsque, après l'avoir tournée d'un angle θ par rapport à sa position d'équilibre, on l'abandonne sans vitesse initiale ?
- 2- Aux deux extrémités de la barre, on place deux petits solides de même masse M. Répondre de nouveau à la question 1.

On donne : Le moment d'inertie de la barre est : $J_\Delta = \frac{1}{12} \cdot m \cdot L^2$