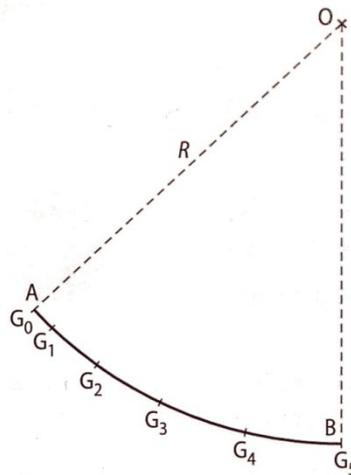


EXERCICES CHAPITRE 08

24 Mouvement circulaire d'une bille

Une bille de masse $m = 25 \text{ g}$ est lâchée sans vitesse initiale sur une piste de jeu de billes pour enfant. Le profil de la piste est un arc de cercle AB de rayon R . Les frottements sont négligeables. Le mouvement de la bille est étudié par chronophotographie avec 10 images par seconde. Les positions successives de la bille, assimilée à un point matériel G, sont représentées sur la figure ci-dessous.

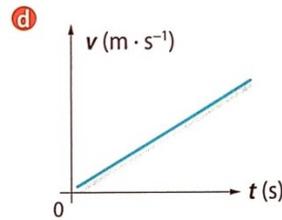
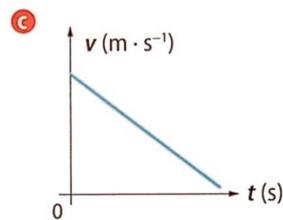
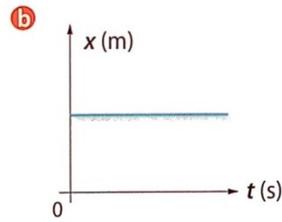
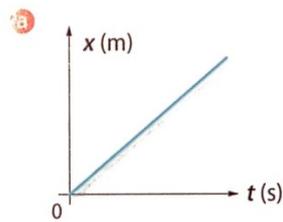


1. a. Déterminer les valeurs v_2 , v_3 et v_4 des vecteurs vitesse de G aux dates t_2 , t_3 et t_4 .
 b. Tracer les vecteurs \vec{v}_2 et \vec{v}_4 , en prenant pour échelle 1 cm pour $5 \cdot 10^{-2} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
2. a. Au niveau du point G_3 , construire le vecteur $\vec{\Delta v}_3 = \vec{v}_4 - \vec{v}_2$. Déterminer la valeur Δv_3 de sa norme à l'aide de l'échelle précédente.
 b. En déduire la valeur a_3 de la norme du vecteur accélération de G à l'instant t_3 . Construire le vecteur \vec{a}_3 avec pour origine le point G_3 , en prenant pour échelle 1 cm pour $0,1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.
3. a. En utilisant la construction précédente, déterminer la valeur a_{3N} de la coordonnée orthogonale à la trajectoire du vecteur accélération \vec{a}_3 .

- b. Vérifier par le calcul l'ordre de grandeur de la valeur de a_{3N} déterminée graphiquement.

22 Le bon graphe

Les graphes suivants correspondent à différents mouvements rectilignes sur un seul axe.



Associer chaque représentation graphique à un des mouvements de la liste ci-dessous :

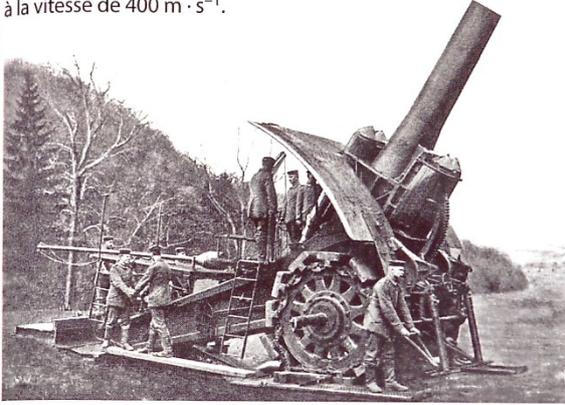
- ① mouvement uniformément accéléré ;
- ② mouvement uniforme ;
- ③ système au repos ;
- ④ mouvement uniformément ralenti.

3 Vitesse de recul

- a. Une balle de pistolet, de masse $2,0 \text{ g}$, quitte le canon avec une vitesse de $300 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Le système {balle + pistolet} est considéré comme isolé. Le pistolet ayant une masse de $1,0 \text{ kg}$, calculer la quantité de mouvement du pistolet. Quelle est la vitesse de recul ?
- b. Répondre à la même question pour un fusil pesant $4,0 \text{ kg}$.
- c. Pourquoi, d'après vous, les tireurs épaulent leur arme en la maintenant fortement appuyée sur eux ? Estimer la vitesse de recul pour un tireur pesant 80 kg utilisant le fusil.

19 La Grosse Bertha

La « Grosse Bertha » est une très grosse pièce d'artillerie allemande utilisée lors de la Première Guerre mondiale. Elle doit son surnom à sa taille imposante et à ses 70 tonnes. Elle permettait d'envoyer un obus de mortier lourd à une distance de 9,3 km. L'obus, de masse $m = 700 \text{ kg}$, était propulsé à la vitesse de $400 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.



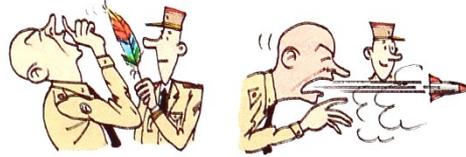
1. a. Que se passait-il pour la Grosse Bertha lors du tir de l'un de ses obus ?
b. Quelle était alors la vitesse v' de la Grosse Bertha après le tir ?
2. a. Que se serait-il passé si on avait utilisé un canon de 10 tonnes avec les mêmes obus ?
b. Justifier la masse importante de la Grosse Bertha.

20 L'éternuement

Une encyclopédie en ligne propose la définition suivante : «l'éternuement désigne l'acte effectué violemment et bruyamment par le nez et la bouche correspondant à une expulsion d'origine réflexe de l'air contenu dans les poumons. »

La vitesse d'expulsion de l'air v est alors comprise entre $100 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ et $800 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Un volume de l'ordre de $V = 1,3 \text{ L}$ est expiré en $\Delta t = 500 \text{ ms}$ environ.

1. Déterminer après l'éternuement la composition du système fermé initialement composé de l'air dans les poumons.

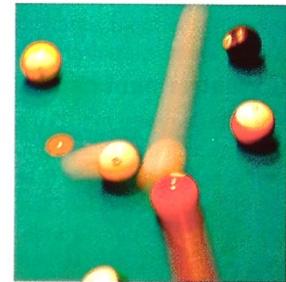


2. En supposant que l'air est éjecté horizontalement, donner la norme et le sens de la quantité de mouvement de la matière éjectée pendant Δt .
3. Éternuer fait-il reculer ?

Donnée : 1 L d'air a une masse d'environ 1 g.

21 Le billard

Une boule de billard de vitesse initiale \vec{v}_i dans le référentiel terrestre tape sur une boule initialement au repos de même masse. Après le choc, la première boule reste immobile.



1. Quelle est la propriété du référentiel terrestre ?
2. Que dire de la quantité de mouvement du système pseudo-isolé formé par les deux boules, assimilées à des points matériels ?
3. En déduire les caractéristiques du mouvement de la seconde boule après le choc.