

Sujets de colles - Cinématique du point

1 Freinage d'urgence

Une voiture, animée d'une vitesse $v_0 = 90 \text{ km/h}$ sur une trajectoire rectiligne, freine avec une accélération constante de norme $a = 4,2 \text{ m/s}^2$.

1. Calculer la durée et la distance de freinage.
2. Pour une même décélération, calculer la vitesse initiale que devrait avoir la voiture afin que sa distance de freinage soit divisée par deux.

2 Freinage et choc

Deux voitures A et B se suivent sur une ligne droite à la vitesse $v = 30 \text{ m/s}$ à une distance $d = 80 \text{ m}$ l'une de l'autre. À la date $t = 0$, la première (la voiture A) freine avec une décélération constante de $a_A = -2,0 \text{ m/s}^2$. Celle qui la suit (la B) commence à freiner seulement $2,0 \text{ s}$ plus tard, avec une décélération constante de $a_B = -1 \text{ m/s}^2$.

1. En prenant pour origine du repère la position de la seconde voiture à l'instant $t = 0$, établir les équations horaires du mouvement des deux véhicules.
2. Dans le cas où il n'y aurait pas de collision, déterminer les temps t_A et t_B d'arrêt des deux voitures.
3. Déterminer la position et date de contact.

3 Mouvement d'un satellite géostationnaire

On considère un satellite géostationnaire (dont la période de révolution est égale à celle de la Terre) gravitant sur une orbite circulaire dont le centre coïncide avec celui de la Terre à une altitude $h = 35\,800 \text{ km}$. On étudie le mouvement du satellite dans le référentiel géocentrique et on supposera que ce mouvement est circulaire et uniforme.

Le rayon de la Terre est $R_T = 6400 \text{ km}$.

1. Faire un schéma et représenter la base polaire (cylindrique dans un plan $z = \text{cte}$).
2. Calculer la vitesse angulaire $\omega = \dot{\theta}$ du satellite.
3. Calculer la norme du vecteur vitesse du satellite.
4. Calculer la norme du vecteur accélération du satellite.