

CINEMATIQUE DU POINT**Exercice n°1**

Une particule placée dans un champ électromagnétique décrit une trajectoire hélicoïdale. Les coordonnées d'un point représentatif de la particule sont : $r = R$, $\theta = \omega t$, $z = At\omega$ (A , R , ω constantes)..

1°) Calculer le pas de l'hélice.

2°) Quelle est l'expression de la trajectoire en coordonnées cartésiennes ? Ces coordonnées sont-elles les plus adaptées ?

3°) Donner l'expression du vecteur position dans la base qui vous semble la plus appropriée. Sur un schéma mettre en évidence r , θ , z et les vecteurs de la base choisie.

4°) Exprimer les vecteurs vitesse et accélération dans la base choisie, les tracer sur le schéma.

5°) Montrer que le mouvement est uniforme, et que l'angle que fait le vecteur vitesse avec oz est constant.

Exercice n°2

Un piéton désire traverser une rue parcourue par des voitures sur une seule file (voie à sens unique).Une voiture arrive à la vitesse V_0 constante. Le piéton marche (ou court) en ligne droite, à la vitesse u constante, dont il choisit librement la direction.

En assimilant la voiture à un rectangle de largeur l pratiquement égale à la largeur de la voie, calculer, en fonction de la distance d à laquelle se trouve initialement la voiture, la direction optimale du mouvement du piéton, c'est-à-dire la direction qui lui permet de traverser sans risque de collision, et avec la vitesse u la plus faible possible.

Exercice n°3

Une voiture C roule à la vitesse constante $v_0 = 90 \text{ km.h}^{-1}$ sur une route horizontale et droite ; un motard M, qui démarre à $t = 0$ au moment où la voiture passe à sa hauteur (au point A), accélère uniformément ; il atteint $v = 90 \text{ km.h}^{-1}$ au bout de $t = 10 \text{ s}$.

1°) Quel temps T faudra-t-il au motard pour rattraper la voiture ?

2°) Quelle sera alors la distance d parcourue ?

3°) Quelle sera la vitesse v_1 acquise par le motard ?

Exercice n°4

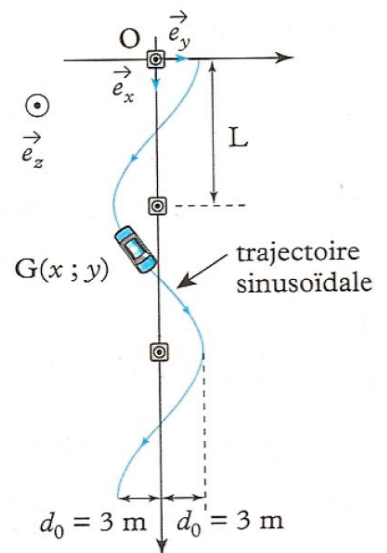
Le test de la baïonnette est une manœuvre d'évitement qui consiste à faire passer une voiture entre des plots régulièrement espacés. La voiture passe le test si ses quatre roues restent au sol et qu'aucun plot n'est touché.

On modélise la trajectoire de la voiture lors du test par une sinusoïde d'amplitude $d_0 = 3 \text{ m}$. Les plots sont régulièrement espacés d'une distance L . Le mouvement est tel que la vitesse $\dot{x} = v_0 = 50 \text{ km.h}^{-1}$ (vitesse de la voiture avant d'arriver sur les plots) se conserve à tout moment.

1 Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire.

2 En déduire l'expression du vecteur position, du vecteur vitesse et du vecteur accélération.

3 En quels points de la trajectoire l'accélération est-elle maximale ? Cette accélération ne doit pas dépasser $0,7 g$ sous risque de perte d'adhérence. Déterminer la distance minimale L entre deux plots. On donne $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.

**Exercice n°5**

Un satellite géostationnaire est en mouvement circulaire uniforme autour de la Terre. Il ressent une accélération $a = g_0 \left(\frac{R}{r}\right)^2$, où $R = 6400 \text{ km}$ est le rayon de la terre, $g_0 = 9.8 \text{ m.s}^{-2}$ et r est le rayon de l'orbite.

La période de révolution du satellite est égale à la période de la terre sur elle-même.

1. Calculer la période T de rotation de la Terre en secondes, puis la vitesse angulaire Ω .

2. Déterminer l'altitude de l'orbite géostationnaire.

3. Déterminer sa vitesse sur sa trajectoire et calculer sa norme.