

Exercice 1 :

Un avion, départ sans vitesse initiale avec une accélération γ constante, parcourt une distance d en T secondes avant de décoller.

- Exprimer son accélération γ ainsi que sa vitesse au décollage v_d en fonction de d et T .
- Donner les valeurs de γ et v_d pour $d = 600\text{m}$ $T = 15\text{s}$.

Exercice 2 :

On considère un point matériel M dont le mouvement est décrit en fonction du temps par les expressions suivantes, en coordonnées cylindriques :

$$\begin{cases} r = \rho \\ \theta = 2\pi t \\ z = bt \end{cases}$$

Avec ρ et b des constantes positives.

- Déterminez les coordonnées cartésiennes du point M, puis exprimez sa vitesse en coordonnées cartésiennes et cylindriques.
- Quelle est le type de la trajectoire décrite par le point M ?

Exercice 3 :

Deux pilotes amateurs prennent le départ d'une course automobile sur un circuit présentant une longue ligne droite. Au départ. Ils s'élancent de la même ligne. Le premier, A, démarre avec une accélération constante de 4 m.s^{-2} , le deuxième, B, possède une voiture légèrement plus puissante et démarre avec une accélération constante de 5 m.s^{-2} . A a cependant plus de réflexes que B et démarre une seconde avant.

- a) Quelle durée faudra-t-il à B pour rattraper A ?
- b) Quelle distance auront-ils parcourue quand B doublera A ?
- c) Quelle seront les vitesses à cet instant-là ?

Exercice 4 :

Une rame de métro départ avec une vitesse initiale v_0 et une accélération constante a . Elle parcourt alors 24m pendant les deux premières secondes, puis 32m pendant les deux secondes suivantes.

Calculer a et v_0 .

Exercice 5 :

- 1°) Pour un mouvement plan, définir le repère de Frénet et faire un schéma.
- 2°) Exprimer la vitesse d'un mobile en fonction de l'abscisse curviligne.
- 3°) Donner l'accélération dans le repère de Frénet.
- 4°) Un point décrit un cercle suivant la loi horaire $s(t) = t^3 + 2t^2$ où s est mesuré en mètre sur le cercle et t en seconde.
 - a) Déterminer la vitesse en fonction du temps t et calculer la vitesse du point à l'instant $t = 2s$.
 - b) Déterminer le rayon de courbure sachant que la norme de l'accélération calculée à l'instant $t = 2s$ vaut $16\sqrt{2} \text{ m.s}^{-2}$.

Exercice 6 :

Changement de référentiel :

Un rameur s'entraîne sur un fleuve en effectuant le parcours aller et retour entre deux points A et B, distants de 15m. Il rame à vitesse constante $v = 2\text{m/s}$ par rapport au courant. Le fleuve coule de A vers B à la vitesse $v_l = 0,5\text{m/s}$. Son entraîneur l'accompagne à pied le long de la rive en marchant à la vitesse v sur le sol, il fait lui aussi l'aller et retour entre A et B.

Seront-ils de retour en même temps au point de départ ? Si non, lequel des deux (rameur ou entraîneur) arrivera le premier en A ?

Exercice 7 :

Changement de référentiel :

Dans un repère (O, x, y) , M décrit Ox d'un mouvement uniformément accéléré d'accélération γ constante . N décrit Oy d'un mouvement uniforme de vitesse v constante.

Quelle est la trajectoire de M vue par N en supposant qu'à $t = 0$, $M = N = O$?

Exercice 8 :

Changement de référentiel :

Le passager d'une voiture observe que la neige tombe en formant un angle de 80° par rapport à la verticale lorsque celui-ci roule à une vitesse de 110 km.h^{-1} . Lorsque la voiture s'arrête au feu rouge, le passager regarde la neige tomber et constate que celle-ci tombe verticalement.

Calculer la vitesse de la neige par rapport au sol puis par rapport à la voiture qui roule à 110 km.h^{-1} .

Exercice 9 :

Changement de référentiel :

Un avion se dirige nord-ouest avec une vitesse de 125 km/h par rapport à un observateur lié à la terre. Le vent souffle vers l'ouest avec une vitesse de 50 km/h par rapport au même observateur.

Trouver la vitesse de l'avion.

Exercice 10 :

Changement de référentiel :

Le vecteur position d'un point M est décrit par $\overrightarrow{OM} = t \vec{i} + t^2 \vec{j} + (2t + 3) \vec{k}$ dans le repère fixe $R(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ et par $\overrightarrow{O'M} = t \vec{i}' + t^2 \vec{j}' + (4t + 3) \vec{k}'$ dans le repère mobile $R'(O', \vec{i}', \vec{j}', \vec{k}')$, on considère que R et R' sont parallèles.

- a) Déterminer la vitesse absolue et la vitesse relative de M. en déduire la vitesse d'entraînement et la nature du mouvement de R' par rapport à R.
- b) Déterminer l'accélération absolue, l'accélération relative, conclure.