

TD 3 P1 (F211) Mouvements Usuels

EXERCICE 1/ Une voiture C roule à la vitesse constante $V_0 = 90 \text{ Km} \cdot \text{h}^{-1}$. Sur une route horizontale et droite, un motard M qui démarre à $t=0$ au moment où la voiture passe à sa hauteur, accélère uniformément, il atteint $V=90 \text{ Km} \cdot \text{h}^{-1}$ 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 2/ Une fois ses passagers installés, un tramway quitte l'arrêt. Le tramway accélère tout d'abord avec une accélération $a_1 = 1.3 \text{ m/s}^2$ pendant 10 s jusqu'à atteindre sa vitesse de déplacement v_d . Il se déplace alors avec cette vitesse constante v_d pendant une minute lorsque le conducteur aperçoit devant lui un obstacle sur les voies situé à 50 m.

- 1/ quelle est la distance parcourue par le tramway au moment où le conducteur aperçoit l'obstacle ?
- 2/ sachant que le freinage d'urgence correspond à une décélération $a_2 = 3 \text{ m/s}^2$ et que le temps de réaction du conducteur est de 2s, le tramway pourra-t-il s'arrêter avant de heurter l'obstacle ?
- 3/ tracer sur un graphique la vitesse en fonction du temps.

EXERCICE 3/ Ali, un étudiant en 1^{ère} année ingénieur, très pressé d'apprendre les notes qu'il vient de prendre en P1, car très motivé, arrive droit devant la bibliothèque avec une vitesse initiale $\vec{V}_0 = 22 \text{ Km/h } \vec{i}$, voyant ses amis, et néanmoins concurrents surgir derrière lui alors qu'il se trouve à $t=0$ et $x=0$, pour essayer tout comme lui de réserver la meilleure place avant lui, notre valeureux héros s'inflige une accélération constante $\vec{a} = 0,77 \text{ m/S}^2 \vec{i}$

- 1/ Donner la vitesse de Ali à $t=2,5\text{s}$. De quel mouvement s'agit-il ?
- 2/ Sachant que depuis $t=0$, Ali met 8sec pour atteindre l'escalier donnant dans le hall de la bibliothèque, quelle distance a-t-il parcouru ?
- 3/ Ali est presque dans la BU ! Ses trois concurrents sont derrière lui ! Mais l'un d'eux s'arrête pour répondre à son téléphone. Le 2^{ème} glisse sur un sachet vide et s'écrase lamentablement contre une des portes vitrées. Seuls Ali et le 3^{ème} concurrent pénètrent dans le hall. Ils sont au coude à coude !
Nos deux rivaux doivent maintenant, à l'intérieur du hall, négocier un virage en forme de demi-cercle de rayon $R=230\text{cm}$ pour atteindre les escaliers menant à l'étage. Ali parvient à passer le virage en 1,9sec (mouvement circulaire uniforme). Calculer sa vitesse v dans le virage, ainsi que sa vitesse angulaire W sachant qu'il ne dérape pas car il porte des chaussures de pluie.
- 4/ donnez les expressions des vecteurs accélération auxquels est soumis Ali dans le virage ?

EXERCICE 4

Au cours de leur entraînement, pour habituer leur organisme à supporter les forces accélérations du décollage et de l'entrée dans l'atmosphère, les cosmonautes sont placés sur un siège fixé à l'extrémité d'un bras de longueur R , en rotation à vitesse angulaire w constante.

1/ exprimer la vitesse et l'accélération à l'extrémité du bras de la centrifugeuse, dans la base des coordonnées polaires.

2/ calculer w en rd/s puis en tr/mn si $R = 5\text{m}$ si l'accélération obtenue vaut $6g$, où g est l'accélération de la pesanteur terrestre : $g = 9.81 \text{ m.s}^{-2}$.

EXERCICE 5 : Un avion volant à l'horizontale à la vitesse constante de $V_0 = 1000\text{km/h}$,

à une altitude $h = 5000 \text{ m}$, il laisse tomber un colis de masse m . On néglige les frottements de l'air sur le colis. On prendra $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1 /Donner l'équation de la trajectoire du colis ?

2/ le temps nécessaire pour que le colis atteigne le sol ?

3/ la distance parcourue par l'avion pendant ce temps ?

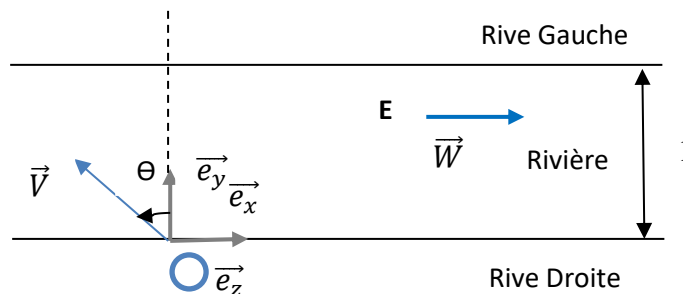
EXERCICE 6 : Changement de Référentiel (Traversée d'une rivière)

On étudie la traversée d'une rivière par un bateau à moteur (M). On fait les hypothèses suivantes :

- La rivière a une largeur l ,
- La vitesse \vec{W} du courant est supposée uniforme $\vec{W} = W \vec{e}_x$
- Le moteur du bateau maintient une vitesse \vec{V} constante par rapport au courant faisant un angle θ avec la direction \vec{e}_y .
- M se trouve en O à $t = 0$.

a/ Etablir l'équation de la trajectoire de M dans le référentiel $R(O, \vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$ en fonction de θ, V et W .

b/Déterminer l'angle θ_m rendant minimum le chemin parcouru pendant la traversée . On supposera pour cela $W < V$.



EXERCICE 7 :

Soit un nageur direction nord-ouest (60°) avec une vitesse de 4 km/h par rapport au courant d'eau. Son mouvement par rapport à la terre est dans la direction de l'ouest avec une vitesse de 5 km/h . Calculer la vitesse et la direction du courant ?