**Exercice 1**

Un point matériel M en mouvement sur l’axe X’OX. Le point M est soumis à une accélération $\vec{a}=-kv^{2}\vec{i}$ opposé au vecteur vitesse $\vec{v}=v\vec{i}$ . k est une constante positive. A l’instant t=0s, on a : x=0 et $v=v\_{0}$.

1. Trouver l’expression de vitesse, v, en fonction du temps.
2. Trouver l’équation horaire x= f(t).
3. Etablir une relation entre la vitesse et la distance parcourue par M.

**Exercice 2**

Un point matériel M décri dans XOY un cercle de centre c (b,0) et de rayon b. A l’instant t =0s le mobile se trouve en A(2b,0) et sa vitesse $\vec{v}\_{0}$ est perpendiculaire à $\vec{OA}$ .

**b**

**O**

**X**

**Y**

**c**

**A**

***ρ***

**θ**

**M**

$$\vec{v\_{0}}$$

Dans la base ($\vec{e}\_{ρ}$, $\vec{e}\_{θ}$) des coordonnées polaire exprimer:

1. Le vecteur position $\vec{OM}$ en fonction de b et θ.
2. Le vecteur vitesse $\vec{v}(M)$.
3. Sachant que $\vec{a}(M)=f(ρ)\vec{e}\_{ρ}$, monter que le vecteur

$\vec{C}=\vec{OM}∧\vec{v}(M)$ est un vecteur constant. (Indication: calculer$\frac{d\vec{C}}{dt}$)

1. Trouver l’expression de$ \vec{C}$.
2. Trouver l’expression de$ \vec{C}$ en A.
3. En déduire l’expression de $\frac{dθ}{dt}$ en fonction de $ρ$, b et $v\_{0}$.

**Exercice3**

Un animal malchanceux (D) est jeté dans une piste circulaire  de rayon b contenant un lion (L). Initialement, le lion est au centre O de la piste tandis que l’animal est au niveau du périmètre.

La stratégie de l’animal est de courir avec sa vitesse maximale, *u*, autour du périmètre. Le lion réagit en tournant à sa vitesse maximale *U* de telle sorte qu'il reste sur le (déplacement) rayon OD. Montrer que r, la distance parcouru par le lion à partir de O, vérifie l’équation différentielle :

$$\dot{r}^{2}=\frac{u^{2}}{b^{2}}\left(\frac{U^{2}b^{2}}{u^{2}}-r^{2}\right)$$

1. Trouver l’expression de r en fonction de t.
2. Monter que si U> u, l’animal sera pris et trouver après combien de temps cela va se passer.
3. Montrer que le chemin emprunté par le lion est un cercle. Pour le cas particulier U = u, dessiner se chemin et trouver le point de capture.

**Exercice 4**

$$t(s)$$

$$v en m/s$$

$1$ 2 3 4 5 6 7 8 9 10

$$2$$

$$-1$$

$$1$$

$$3$$

$$-2$$

$$-3$$

Le diagramme des vitesses d’un mobile, animé d’un mouvement rectiligne, est donné par la figure ci-contre. Sachant qu’à $t=0 \left(s\right), v\left(0\right)=0(m/s)$ et $x\left(0\right)=0 m :$

**1.** Dans l’intervalle de temps $\left[0 \left(s\right), 10 \left(s\right)\right],$ tracer le diagramme des accélérations du mobile.

**2.** Exprimer les lois des accélérations, des vitesses et des abscisses dans l’intervalle de temps $\left[0 \left(s\right), 10 \left(s\right)\right].$

**3.** Evaluer la distance parcourue par le mobile entre les instants $t=0 s$ et $t=10 s.$

**4.** Décrire le mouvement du mobile dans l’intervalle de temps$ \left[0 \left(s\right), 10 \left(s\right)\right].$