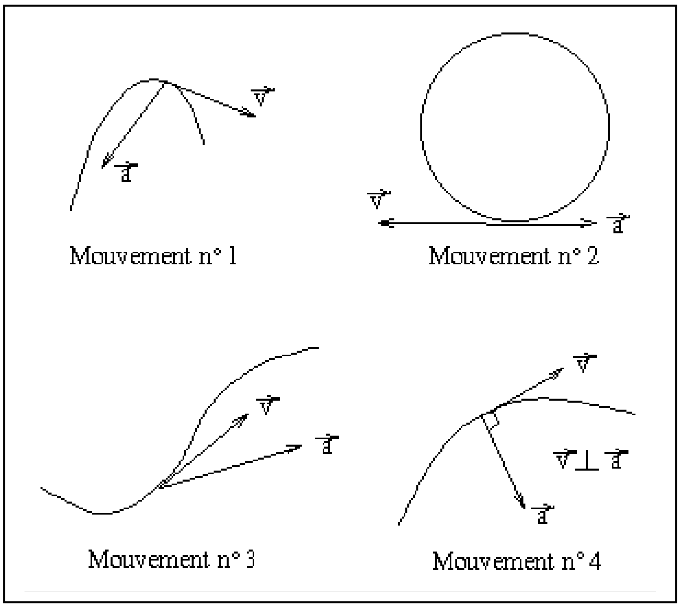
UNIVERSITE BORDEAUX 1 Sciences Technologies	Année 2001-2002	Lundi 8 Avril 2002
	GU : SM2	**UE : SM202 PC**
	DS de Mécanique	**Durée :** 1h 20
Département de Formation Premier Cycle	Documents non autorisés Epreuve de M. LECCIA	

<u>Il sera tenu compte de la présentation</u>

<u>Exercice I</u>

On a représenté ci-contre les trajectoires correspondant à quatre mouvements ainsi que les vecteurs vitesse et accélération à un instant donné.

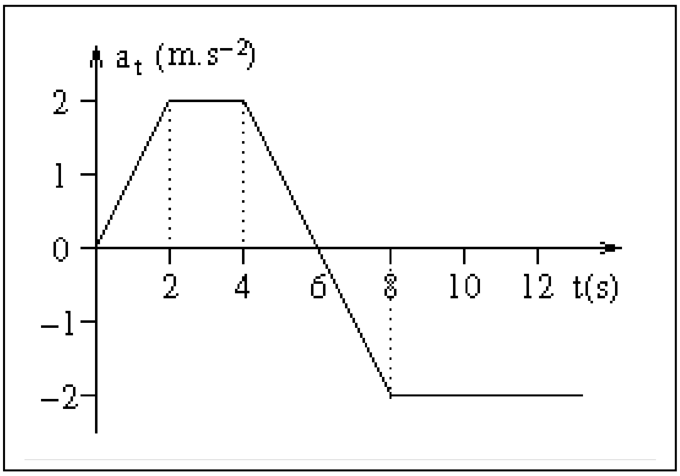


1°) Dans certains mouvements, les tracés de vecteurs sont non physiques : lesquels ? Justifiez votre réponse.

2°) Pour les autres, que peut-on dire de l'évolution de la vitesse ? (croissance, diminution, … ?)

<u>Exercice II</u>

Un mobile se déplace sur une trajectoire circulaire de rayon R=2 m. La variation au cours du temps de son accélération tangentielle a_t est représentée ci-contre.
A t=0, la vitesse est égale à 2 $m.s^{-1}$
et l'abscisse curviligne s(0)=0



1°) Calculer la vitesse aux instants t=2, 4, 6, 8 et 10 s
A quel instant la vitesse s'annule-t-elle ?

2°) Tracer la courbe v(t) pour

$0 < t < 14s$

3°) A quels instants le mobile accélère-t-il ou décélère-t-il ?

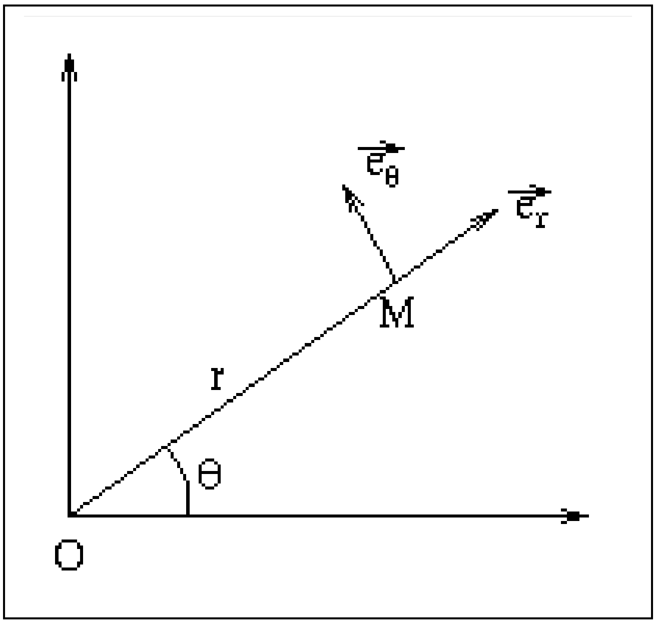
4°) Calculer la norme du vecteur accélération aux instants t=0, 8 et 12s

Exercice III

Un point M décrit la courbe d'équation en coordonnées polaires

$$r = 2R\cos\theta$$

avec une vitesse angulaire constante égale à ω.



1°) Quelle est la forme de la trajectoire ?

2°) Calculer les composantes, dans le repère local $(M, \vec{e}_r, \vec{e}_\theta)$, des vecteurs vitesse et accélération.

3°) Déterminer les composantes tangentielle et normale de l'accélération et le rayon de courbure de la trajectoire.

4°) Comment s'écrivent, sur la base $(\vec{e}_r, \vec{e}_\theta)$, les vecteurs unitaires $\vec{u}_t$ et $\vec{u}_n$ du repère de Frênet.

Exercice IV

Un véhicule de masse M est en translation rectiligne horizontale sous l'action d'un moteur dont la puissance P est constante .(on rappelle que $P = \vec{F} \cdot \vec{v}$ où $\vec{F}$ est la force de traction). Il est d'autre part soumis à la résistance de l'air $\vec{R} = -Mkv^2 \frac{\vec{v}}{v}$, où v est la vitesse et k une grandeur constante.

1°) Ecrire la seconde loi de Newton en fonction du vecteur vitesse $\vec{v}$.

2°) Multiplier les deux côtés de l'équation précédente par $\vec{v}$ et en remplaçant dt par $\frac{dx}{v}$, en déduire l'équation différentielle que satisfait la vitesse v.

3°) Résoudre cette équation différentielle pour trouver l'espace parcouru x en fonction de la vitesse v, sachant que la vitesse initiale est nulle.

4°) Montrer que la vitesse atteint une valeur limite V dont on donnera l'expression

5°) Calculer la distance parcourue lorsque la vitesse atteint la valeur $V/2$