

## Examen de Remplacement (Durée 1h)

### Exercice 1 (10 pts.)

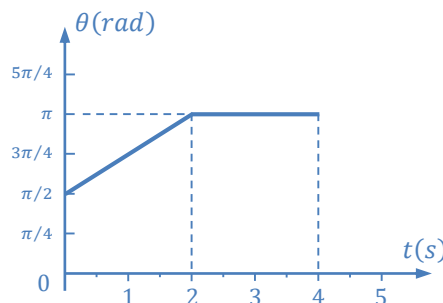
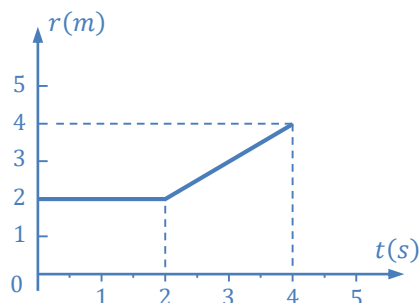
Les figures ci-dessous représentent les coordonnées polaires,  $r(t)$  et  $\theta(t)$ , d'un mobile  $m$  :

1. Représenter la trajectoire du mobile dans le plan  $(Oxy)$  pour  $t \in [0; 4]_s$ .
2. Donner les expressions de  $r(t)$  et  $\theta(t)$  dans chaque phase.
3. Déterminer la vitesse radiale et transversale dans chaque phase. En déduire le module du vecteur vitesse.
4. Calculer l'accélération tangentielle  $a_t$  en déduisant la nature du mouvement dans chaque phase.
5. Le vecteur position est donné, en coordonnées cartésiennes, par :

$$\overrightarrow{OM} = \overrightarrow{r(t)} = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j}$$

Retrouver les équations des abscisses et des ordonnées,  $x(t)$  et  $y(t)$ , dans chaque phase.

6. Tracer les vecteurs position et vitesse, sur la trajectoire, à l'instant  $t = 3$  s.



### Exercice 2 (10 pts.)

Un corps de masse  $M = 7$  kg se trouve sur un plan incliné d'un angle  $\alpha = 20^\circ$  par rapport à l'horizontale. Il est relié à un corps de masse  $m$  par l'intermédiaire d'un fil inextensible passant à travers une poulie de masse négligeable (figure ci-contre). Les frottements entre  $M$  et le plan incliné sont caractérisés par les coefficients de frottement statique  $\mu_s = 0,6$  et dynamique  $\mu_g = 0,4$ .

On prend  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

1. Représenter les forces agissant sur les deux masses  $M$  et  $m$ .
2. Déterminer la valeur de  $m$  pour que  $M$  se mette en mouvement.
3. Pour une valeur de  $m = 2$  kg, calculer l'accélération du système.
4. Calculer la tension du fil.
5. Calculer le module de la force de contact appliquée sur  $M$ .

