

## Exercices bonus chapitre 7

### Exercices ★ ★ ★

#### Exercice n°1 Trajectoire d'un point d'une roue

On repère un point  $M$  sur la circonférence d'une roue de rayon  $R$ . Initialement, ce point  $M$  coïncide avec  $O$ , origine du repère. Ensuite, au cours du mouvement, on appelle  $\theta(t)$  l'angle  $\overrightarrow{CM}$  et la verticale descendante. La roue roule sans glisser sur le sol de telle manière que l'abscisse  $x_I$  du point de contact  $I$  de la roue avec le sol soit égale à l'arc de cercle  $IM$ . Le vitesse du centre  $C$  de la roue est  $\overrightarrow{v(C)} = v_0 \overrightarrow{u_x}$  où  $v_0$  est une constante positive.

- Q1. Faire un schéma.
- Q2. Trouver les coordonnées cartésiennes  $(x(t), y(t), z(t))$ .
- Q3. Tracer la trajectoire du point  $M$  sur la calculatrice.

#### Exercice n°2 Course de souris

Quatre souris,  $A$ ,  $B$ ,  $C$  et  $D$  se trouvent aux quatre coins d'un carré de côté  $ABCD$  de côté  $a$  et chacune court après l'autre avec la même vitesse constante  $v$ .  $A$  court après  $B$ ,  $B$  après  $C$ ,  $C$  après  $D$  et  $D$  après  $A$ .

- Q1. Faire un schéma.
- Q2. Au bout de combien de temps se rencontreront-elles ?
- Q3. Quelle distance  $L$  auront-elles parcourue ?
- Q4. Déterminer la trajectoire de la souris  $A$ , avec comme conditions initiales en coordonnées polaires :

$$A \left( \frac{a}{\sqrt{2}}, \frac{3\pi}{4} \right) ; B \left( \frac{a}{\sqrt{2}}, \frac{\pi}{4} \right) ; C \left( \frac{a}{\sqrt{2}}, -\frac{\pi}{4} \right) ; D \left( \frac{a}{\sqrt{2}}, -\frac{3\pi}{4} \right)$$