

## T.D. n°6

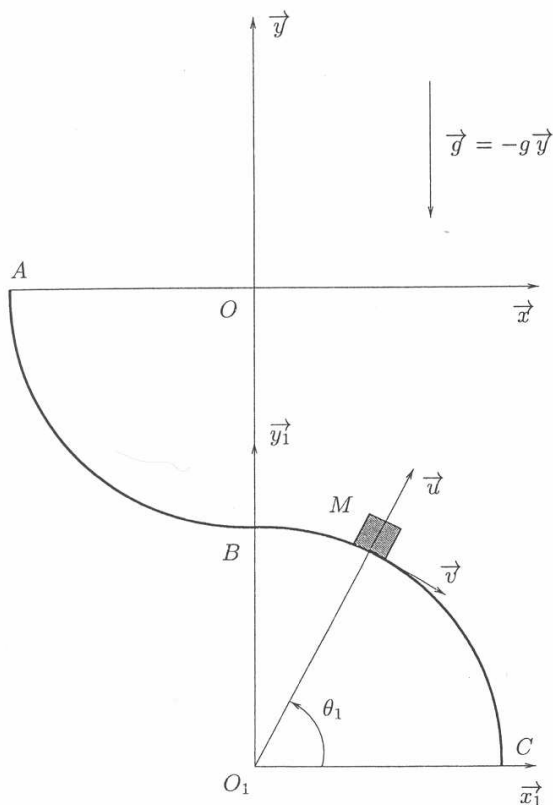
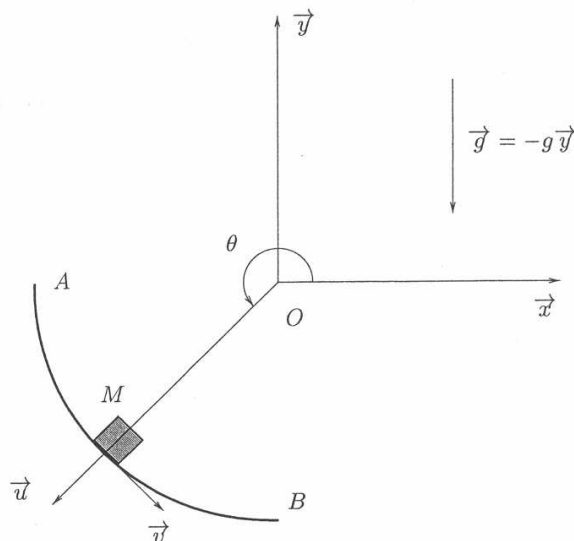
### Principe fondamental, énergies cinétiques

*L'exercice suivant constituait le deuxième problème de l'examen de mécanique de la session de septembre 1994.*

2.1.  $(O, \vec{x}, \vec{y})$  est le repère de référence  $\mathcal{T}$ . On considère un point  $M$  tel que :  $\overrightarrow{OM} = R\vec{u}(t)$  où  $\vec{u}(t)$  est unitaire et  $(\vec{x}, \vec{u}(t)) = \theta(t)$ ,  $(\vec{u}(t), \vec{v}(t)) = +\frac{\pi}{2}$ . On demande d'exprimer  $\overrightarrow{V}_{/\mathcal{T}}(M)$  et  $\overrightarrow{\Gamma}_{/\mathcal{T}}(M)$  dans le repère  $(M, \vec{u}, \vec{v})$ .

2.2. Une masse ponctuelle glisse sans frottement sur un quart de cercle  $\widehat{AB}$  de rayon  $R$ . Sa position est caractérisée par  $(\vec{x}, \vec{u}(t)) = \theta(t)$ . On lâche la masse  $M$  en  $A$ , sans vitesse initiale, à  $t = 0$ s.

- Faire un bilan des forces.
- Appliquer le principe fondamental.
- En déduire une intégrale première du mouvement.
- Calculer la réaction du quart de cercle sur  $M$ .
- Calculer la vitesse à l'arrivée en  $B$ .



2.3. On s'intéresse maintenant au quart de cercle  $\widehat{BC}$ , pour la suite du mouvement.

- Quelles sont les conditions initiales (on pourra utiliser  $\theta_1$ ) ?
- Appliquer le principe fondamental.
- Quelle est la réaction du support sur  $M$  ?
- Pour quelle valeur de  $\theta_1$  la masse  $M$  quitte-t-elle le support ?