

# Mouvements à trajectoires circulaires

## II - Cas particulier du mouvement circulaire plan

### Exercice C1 : Mouvement circulaire uniforme

Considérons un point matériel en mouvement circulaire (rayon  $R_0$ ) uniforme, c'est-à-dire tel que sa vitesse soit de norme constante  $v_0$ . On suppose le cercle parcouru en sens trigonométrique.

- 1 - Exprimer la vitesse angulaire en fonction de  $v_0$  et  $R_0$ , puis déterminer la loi horaire  $\theta(t)$ .
- 2 - Exprimer le vecteur accélération de  $M$  en fonction de  $v_0$  et  $R_0$ . Commenter.

### Exercice C2 : Mouvement circulaire quelconque

Considérons un point matériel en mouvement circulaire (rayon  $R_0$ ), mais non uniforme. On suppose le cercle parcouru en sens trigonométrique :  $\vec{v} = v\vec{e}_\theta$  avec  $v > 0$  mais dépendant du temps.

En utilisant la vitesse angulaire, montrer que l'accélération de  $M$  vaut

$$\vec{a} = -\frac{v^2}{R_0}\vec{e}_r + \dot{v}\vec{e}_\theta$$

Interpréter physiquement chacune des composantes du vecteur accélération.

### Exercice C3 : Champ des vitesses d'un solide en rotation

Considérons un point  $M$  appartenant à un solide en rotation autour d'un axe fixe  $\Delta$ .

- 1 - Quel type de repérage est le mieux adapté à la description du mouvement de  $M$ ? Donner ses coordonnées et la façon dont elles évoluent au cours du mouvement.
- 2 - En déduire le vecteur vitesse  $\vec{v}_{M \in S/\mathcal{R}}$  en fonction de la vitesse angulaire  $\omega$ . Commenter : laquelle des deux vitesses a le plus de sens pour décrire le mouvement du solide?
- 3 - Application : une éolienne tourne typiquement à  $\Omega = 15$  tours par minute. Une pale mesure  $L = 40$  m. Combien vaut la vitesse à l'extrémité de la pale?

## III - Pendule simple

### Exercice C4 : Équations dynamiques du pendule simple

Appliquer le théorème de la résultante cinétique au pendule simple. À quelle information les deux composantes donnent-elles accès?