

## Le mouvement circulaire (Chapitre 5)

Une voiture parcourt une circonférence à vitesse constante, de rayon  $R = 6 \text{ m}$ , en  $8 \text{ s}$ . Déterminer:

- (a) la norme de la vitesse et la vitesse angulaire de la voiture;
- (b) la norme de l'accélération centripète.

*Rép.* : (a)  $\omega = 0.785 \text{ rad/s}$  ;  $v = 4.7 \text{ m/s}$ ; (b)  $a_c = \frac{v^2}{R} = 3.7 \text{ m/s}^2$

Les lames d'une hélice mesurent  $200 \text{ cm}$  chacune. Sachant que la norme de la vitesse à l'extrémité d'une lame est  $250 \text{ m/s}$ , déterminer:

- (a) la vitesse angulaire de l'extrémité et d'un point qui se trouve à  $75 \text{ cm}$  de distance de l'axe de rotation;
- (b) la norme de la vitesse du point qui se trouve à  $75 \text{ cm}$  de l'axe de rotation.

*Rép.* : (a)  $\omega = 125.00 \text{ rad/s}$ ; (b)  $v_A = 93.75 \text{ m/s}$

Un corps ponctuel se déplace en mouvement circulaire uniformément accéléré sur une circonférence de rayon  $R = 2.5 \text{ m}$ . A l'instant  $t = 0 \text{ s}$  le corps passe par le point A de la circonférence, avec une vitesse angulaire  $\omega_0$  et accélération angulaire  $\alpha = -0.05 \text{ rad/s}^2$ . En sachant qu'à l'instant  $t_1 = 4 \text{ s}$  le corps a une vitesse angulaire nulle, déterminer:

- (a) la valeur de la vitesse angulaire initiale  $\omega_0$ ;
- (b) en quel instant  $t_2$  le corps passe une deuxième fois au point A;
- (c) la norme de l'accélération  $a_2$  du corps au temps  $t_2$ .

*Rép.* : (a)  $\omega_0 = 0.2 \text{ rad/s}$ ; (b)  $t_2 = 8 \text{ s}$ ; (c)  $a_2 = 0.16 \text{ m/s}^2$

Le rayon de l'orbite lunaire vaut  $3.84 \cdot 10^5 \text{ km}$  et la période de la Lune est de 27.3 jours.

- (a) déterminer l'accélération de la Lune  $a_L$ .
- (b) L'accélération gravitationnelle à la surface de la Terre vaut  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ . Le rayon terrestre vaut  $6380 \text{ km}$ . En utilisant la dépendance en  $1/r^2$  de la force gravitationnelle, quelle serait l'accélération gravitationnelle  $g'$  à une distance égale au rayon de l'orbite lunaire?
- (c) Comparer  $a_L$  et  $g'$ . Ceci a permis à Newton de vérifier l'universalité de la loi de la gravitation .

Rép. : (a)  $a_L = 2.72 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$ . (b)  $g' = 2.72 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$ . (c)  $a_L = g'$

On considère un cylindre creux de rayon  $R$ , de hauteur  $2a$  et de rayon intérieur  $r = R/2$  dans, lequel on vient glisser un autre cylindre de hauteur  $a$  et de rayon  $r = R/2$  en son centre. Si la masse volumique des deux cylindres vaut  $\rho$ , que vaut le moment d'inertie de ce système?

Rép. :  $I = \frac{31}{32} \pi a \rho R^4$