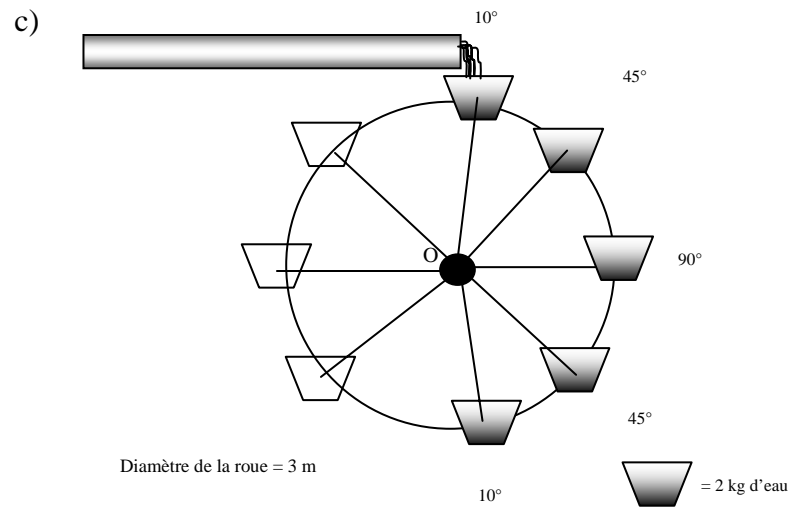
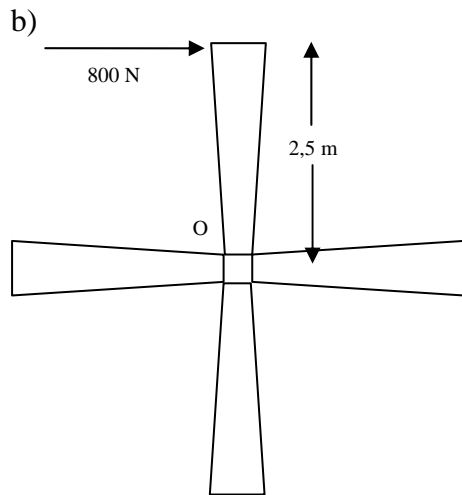
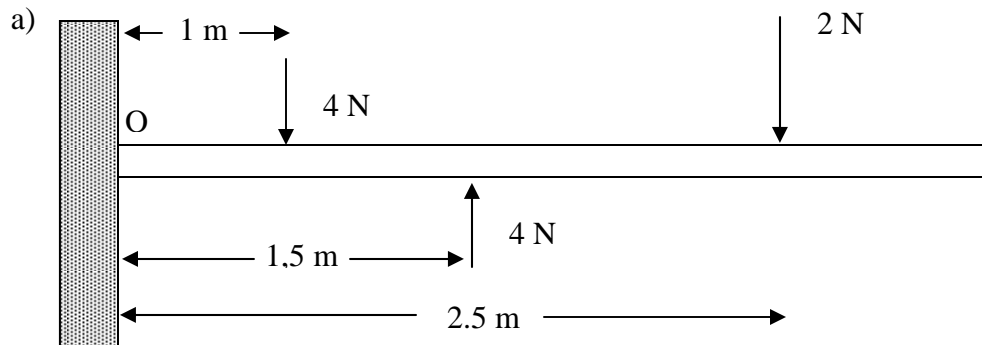


## Exercices du chapitre V

1- Trouvez les moments de force résultants au point O des systèmes suivants :



2- Un cycliste exerce une force verticale de module 120 N sur la tige d'une pédale de longueur 20 cm inclinée d'un angle  $\theta$  par rapport à l'horizontale (voir figure 1). Trouvez le moment de force par rapport à l'axe pour les valeurs suivantes de  $\theta$  :

a)  $0^\circ$    b)  $30^\circ$    c)  $45^\circ$    d)  $60^\circ$

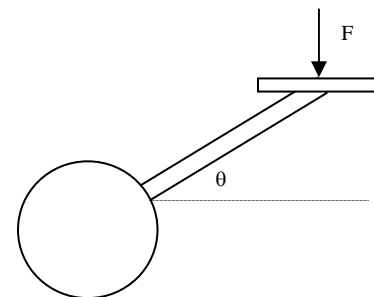


Figure 1

3- Une roche de 4 kg tournant horizontalement au bout d'une corde a un moment d'inertie de  $100 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  par rapport au centre de rotation. Quelle est la longueur de la corde ?

4 - Sous l'action d'un couple de  $24 \text{ N} \cdot \text{m}$  pendant 15 secondes, un disque tournant à  $100 \text{ rad/s}$  auparavant tourne par la suite à  $150 \text{ rad/s}$ .

a) Quel est le moment d'inertie de la roue ?

b) Si le disque a une masse de 50 kg, quel est son diamètre ?

5- Une meule de 10 cm de rayon et ayant un moment d'inertie de  $0,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  tourne à raison de 1200 tr/min. On appuie un outil contre la circonférence de la meule, créant ainsi un couple de  $5 \text{ N} \cdot \text{m}$  qui freine la roue. Combien de temps s'écoulera avant que la roue s'immobilise ?

6- Une grande roue située dans un parc d'amusement a un diamètre de 20 m. Le moteur fournit un couple de  $3500 \text{ N} \cdot \text{m}$  pour actionner celle-ci. Une fois les gens embarqués, la roue passe, en 10 secondes, du stade immobile à une rotation ayant une fréquence de 0,05 Hz.

a) Quel est le moment d'inertie de la roue avec les passagers ?

b) Quelle est la vitesse en m/s des passagers situés en périphérie de la roue ?

c) Pour freiner la roue, on applique un couple de  $500 \text{ N} \cdot \text{m}$  pendant 20 s. Quelle sera maintenant la vitesse de ces passagers ?

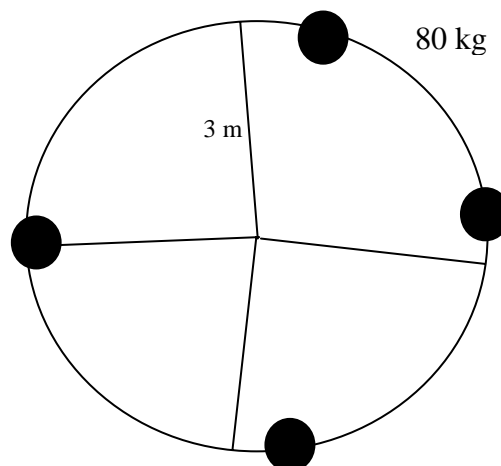
7- Une roue part du repos et tourne de  $150 \text{ rad}$  en 5 s. Le moment de force résultant attribuable au moteur et au frottement est constant et égal à  $48 \text{ N} \cdot \text{m}$ . Lorsqu'on coupe le moteur, la roue s'arrête en 12 s. Trouvez le moment de force dû :

a) au frottement

b) au moteur

8- Une petite voiture jouet possède un système inertiel pour la faire avancer. Ce système consiste en un disque d'une masse de 50 g ayant un diamètre de 1 cm. Alors que la voiture est au repos, ce disque tourne librement sur lui-même à une vitesse de  $100 \text{ rad/s}$ . En actionnant un bouton, la roue d'inertie devient instantanément couplée aux roues de l'auto. Au fur et à mesure que la voiture accélère, la roue d'inertie ralentit sa rotation. Supposant que la roue d'inertie s'immobilise en 5 secondes, quel est le couple développé par le moteur ?

9- Une roue de parc a un diamètre de 6 mètres et une masse de 150 kg.



- a) Quel est le moment d'inertie de la roue lorsqu'il n'y a personne dessus ?
- b) Que devient son moment d'inertie si 4 personnes de 80 kg s'installent toutes à une distance de 3 m du centre ?
- c) Quelqu'un tombe alors que la roue tourne à 30 tours/minute. À quelle vitesse en m/s est-il éjecté de la roue ?
- d) Les forces de frottement donnent un couple de  $500 \text{ N} \cdot \text{m}$  au système. Il n'y a pas d'autre couple agissant sur la roue. La roue tourne à une vitesse angulaire de  $3 \text{ rad / s}$ . Combien de temps mettra-t-elle à s'immobiliser si :
  - i) Il n'y a personne sur la roue.
  - ii) Il y a 4 personnes comme en b).

### Réponses

- 1) a)  $-3 \text{ N} \cdot \text{m}$     b)  $-2000 \text{ N} \cdot \text{m}$     c)  $-81,2 \text{ N} \cdot \text{m}$
- 2) a)  $24,0 \text{ N} \cdot \text{m}$     b)  $20,8 \text{ N} \cdot \text{m}$     c)  $17,0 \text{ N} \cdot \text{m}$     d)  $12,0 \text{ N} \cdot \text{m}$
- 3)  $r = 5 \text{ m}$
- 4)  $d = 1,07 \text{ m}$
- 5)  $t = 5,03 \text{ s}$
- 6) a)  $111\,408,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$     b)  $3,14 \text{ m/s}$     c)  $2,24 \text{ m/s}$
- 7) a)  $M_{\text{frottement}} = -20 \text{ N} \cdot \text{m}$     b)  $M_{\text{moteur}} = 68,0 \text{ N} \cdot \text{m}$
- 8)  $M = 1,25 \times 10^{-5} \text{ N} \cdot \text{m}$
- 9) a)  $675 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$     b)  $3555 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$     c)  $3\pi \text{ m/s}$     d) i)  $4,05 \text{ s}$     ii)  $21,33 \text{ s}$