

PHY144-08 Introduction à la physique du génie (hors programme) A2020

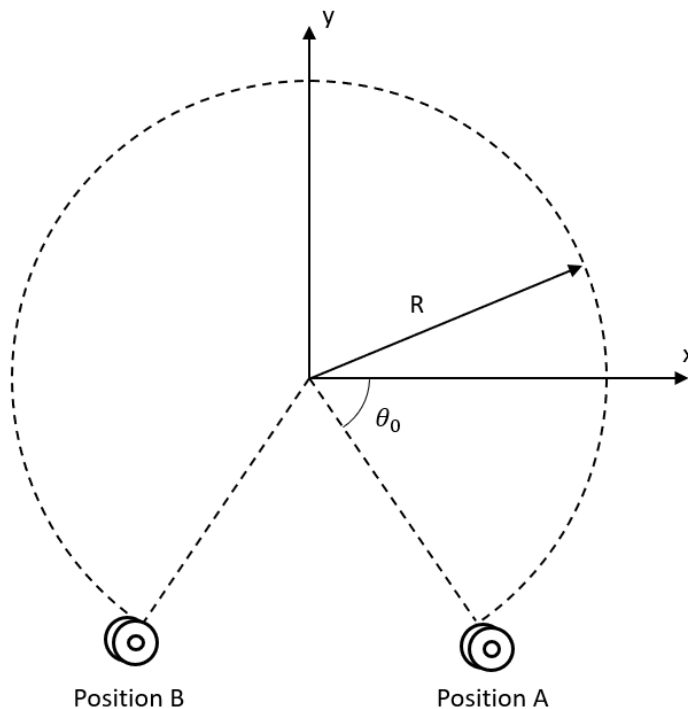
Devoir 2 / Pondération : 10 %, à réaliser en équipe de 3 personnes maximum

Date de remise : 2 novembre 2020 17h00 sur Moodle

Question # 1 (25 points)

Un yoyo parcourt le trajet circulaire de la position A vers la position B en subissant une accélération angulaire constante tel qu'illustré à la figure suivante. À la position B, l'accélération centripète est de 400m/s^2 . La distance parcourue par le yoyo entre la position A et B est de 1.2m et le rayon R est de 0.25m .

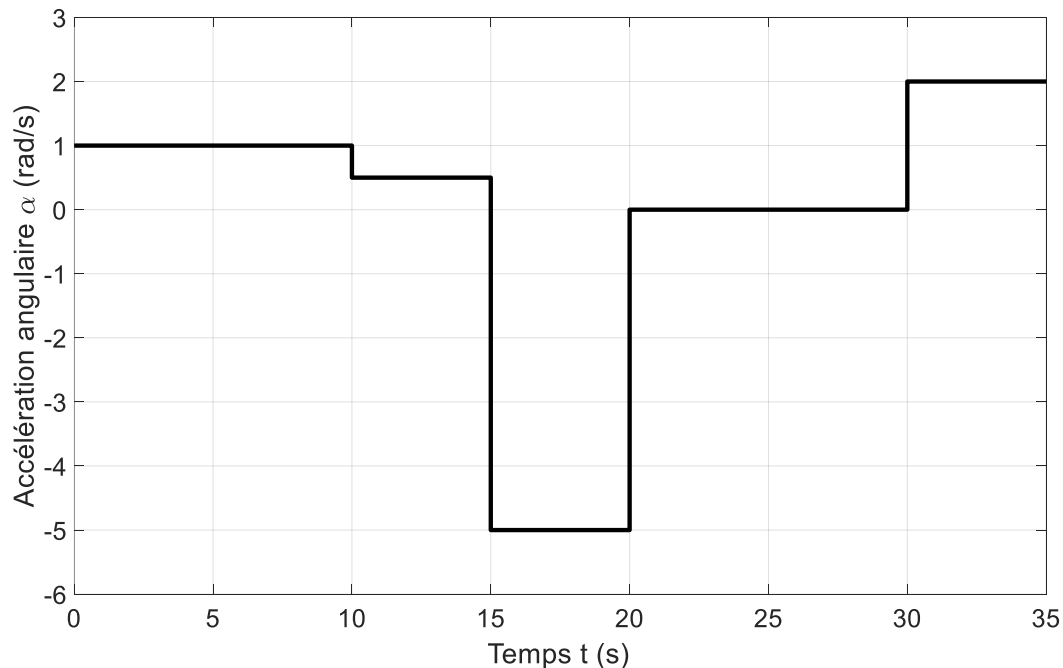
- a) Calculez la vitesse angulaire du yoyo à la position B.
- b) Quelle est la position angulaire B si $\theta_0 = 40^\circ$?
- c) Si l'accélération totale du yoyo à la position B est de 400m/s^2 à un angle de 44.6° avec l'axe des x positif, calculez l'accélération angulaire que subit le yoyo.
- d) Quelle est la vitesse linéaire du yoyo à la position A ?
- e) Combien de temps met le yoyo à parcourir la distance entre la position A et la position B ?
- f) À partir de la position A, combien de temps est nécessaire au yoyo pour atteindre une vitesse de 50km/h , et, combien de tours le yoyo a-t-il parcourus à cet instant ?



Question # 2 (20 points)

La figure suivante représente l'accélération angulaire d'un objet en mouvement circulaire uniformément accéléré (parfois simplement en mouvement circulaire uniforme). La position angulaire initiale de l'objet, à l'instant $t = 0\text{s}$, est de -72° ($\theta_i = -72^\circ$) et sa vitesse angulaire initiale est de 0rad/s .

- Tracez le graphique de la vitesse linéaire de l'objet si le rayon de la trajectoire circulaire est de 0.5m .
- Quelle distance l'objet a-t-il parcourue durant les 35s ?
- Quel est le déplacement total de l'objet et combien de tours cela représente-t-il ?
- À quel instant l'objet revient-il à la position angulaire initiale ?
- Donnez les intervalles où l'objet accélère angulairement, décélère angulairement, et est à vitesse angulaire constante. Pour chaque intervalle, spécifiez le sens de rotation de l'objet. Présentez vos résultats sous forme de tableau.



Question # 3 (15 points)

Une voiture démarre et ses roues sont soumises à une accélération angulaire constante. Les roues de l'automobile ont un rayon 25cm.

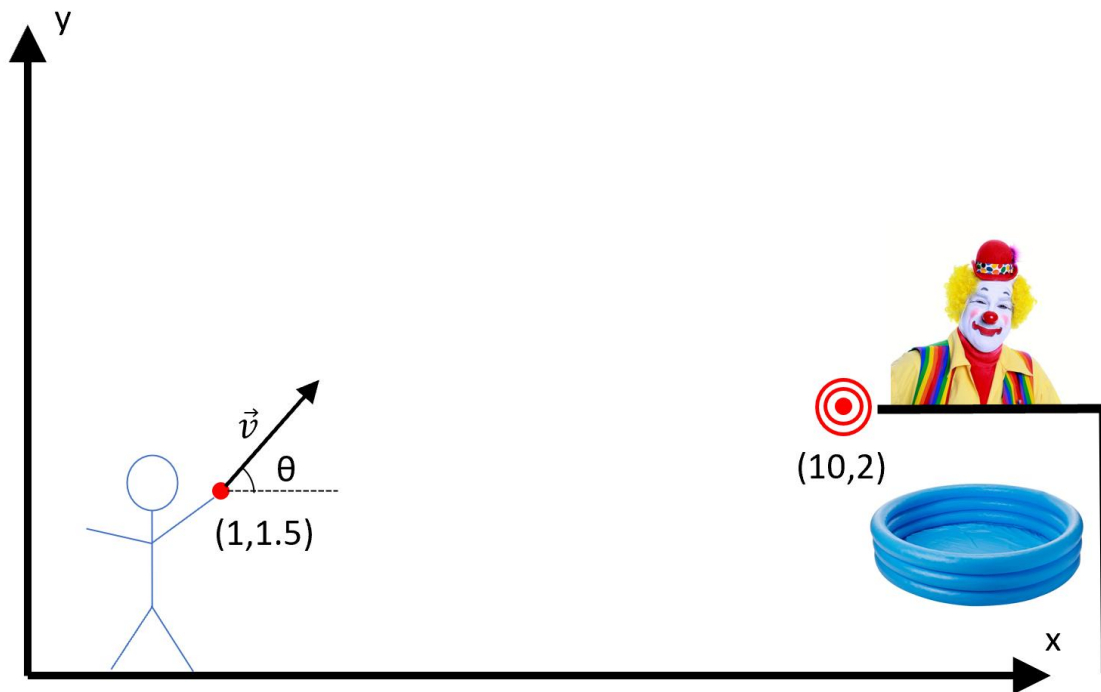
- a) Si la voiture atteint une vitesse de 50km/h en 3.2s.
 - 1. Quelle est l'accélération angulaire des roues ?
 - 2. En combien de temps les roues complètent-ils leur première rotation ?
- b) La voiture roule à vitesse constante (pas nécessairement 50km/h) lorsque le conducteur aperçoit une police et freine (décélération constante). Le policier mesure une vitesse de 107km/h à une distance de 75m de l'endroit où le conducteur a appuyer sur la pédale frein.

Si 2.3s se sont écoulées entre la mesure du policier et le début du freinage, quelle était la vitesse initiale de la voiture ainsi que la décélération de celle-ci ?
- c) Si l'arbre moteur tourne à une vitesse de 3000rpm lorsque la voiture roule à 100km/h, quel est le ratio de réduction entre l'arbre moteur de l'axe des roues ?

Question # 4 (20 points)

Un enfant lance une balle dans le but d'atteindre une cible et de faire tomber un clown dans un bassin d'eau. La figure suivante illustre la situation.

- a) En combien de temps la balle atteindra-t-elle sa hauteur maximale de 2.75m et, qu'elle doit donc être la composante verticale de la vitesse initiale ?
- b) Combien de temps (au total) mettra la balle pour atteindre la cible ?
- c) Quelle est la grandeur et l'orientation de la vitesse de la balle lorsque celle-ci quitte le bras de l'enfant ?
- d) Quelle est la position de la balle 0.25s après avoir quitté le bras de l'enfant ?
- e) À quel autre moment la balle se trouvera-t-elle à la même hauteur ?



Question # 5 (20 points)

La figure suivante illustre un système de transmission de puissance à 4 poulies et 2 courroies. Le moteur partage le même arbre que la poulie 1 (même vitesse de rotation) et les poulies 2 et 3 partagent le même arbre. Le rayon des poulies sont énoncés dans le tableau suivant :

Poulie	1	2	3	4
Rayon (cm)	10	7.5	15	7.5

- a) Quel est le ratio entre la vitesse de rotation de l'arbre moteur et celle de la poulie 4 ?
- b) À un instant t , la vitesse de rotation du moteur est de 1750rpm. Quelle est la vitesse linéaire de la courroie 2 ?
- c) Si le moteur a effectué 100 tours, quel déplacement linéaire la courroie 2 a-t-elle effectuée, et quel est le déplacement angulaire de la poulie 4 ?
- d) Si la vitesse de rotation du moteur augmente à un taux de 5rad/s^2 durant 5s à partir d'une vitesse de 1000rpm, quelle est l'accélération totale de la poulie 4 ? Donnez sa grandeur et sa direction.

