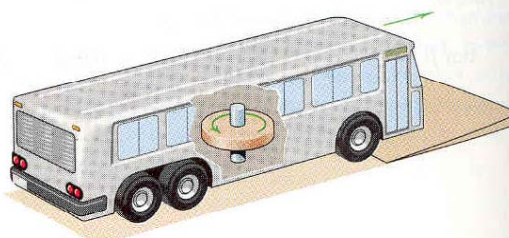
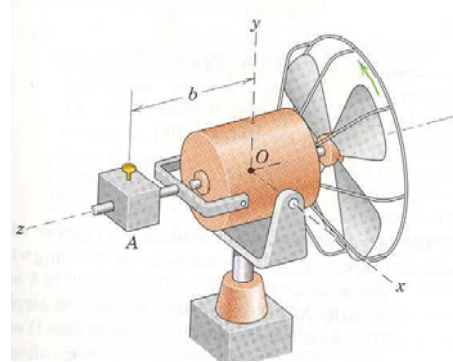


Séance n°10 : Effet gyroscopique - Dynamique des systèmes (1)

- Un bus expérimental antipollution fonctionne à l'aide de l'énergie cinétique récupérée d'une grande roue mise en rotation comme montré sur le dessin. Quel sera l'effet de cette roue sur la direction suivie par le bus si celui-ci monte une légère rampe ?



- Dans le dispositif représenté ci-contre, la position du bloc A de norme $0,8 \text{ kg}$ peut être ajustée ; lorsque le ventilateur ne tourne pas, le système est à l'équilibre autour de l'axe OX pour $b=18 \text{ cm}$. Sachant que la masse totale du ventilateur (avec le moteur) est de $2,2 \text{ kg}$, et que son rayon de giration par rapport à son axe z de 6 cm , déterminer la valeur de b pour qu'il y ait une précession uniforme $\dot{\phi} = 0,2 \text{ rad/s}$ lorsque le ventilateur tourne dans le sens indiqué sur la figure à la vitesse angulaire de 1725 tours par minutes.



-

Le carrousel de la figure ci-contre est composé de 3 barres articulées. Les barres AB et CD sont identiques de longueur L et de masse m . Elles sont assimilées à des poutres. Les passagers se placent sur le solide BD . Ils se répartissent de façon aléatoire.

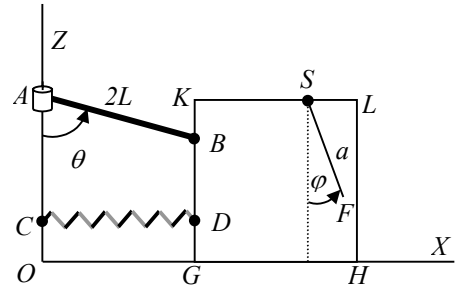
Le solide BD et les passagers ont une masse M et une inertie principale I_G connues (G : centre de gravité de BD + passagers). Le carrousel est entraîné par un moteur hydraulique agissant en A et développant un couple moteur connu C .

On demande l'équation différentielle du mouvement du carrousel.

-

Soit le système pesant de trois masses (de masse m , $3m$, $5m$) et deux poulies (de rayon R et $2R$) ci-contre. Déterminer les équations du mouvement pour chacune des masses si les poulies sont assimilées à des disques pleins. Le moment d'inertie du disque de masse M est $I=2mR^2$.

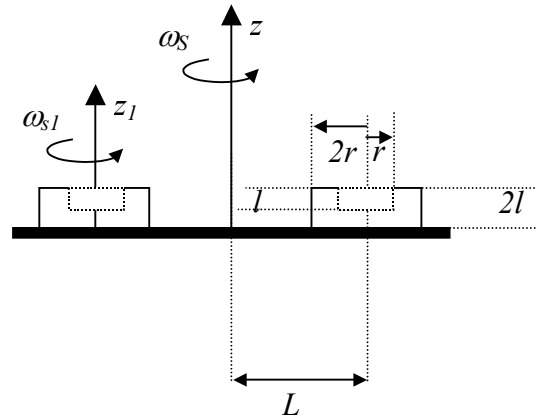
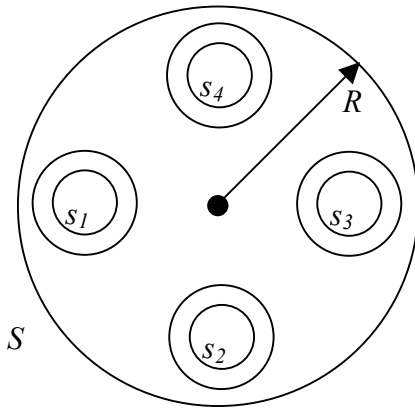
5. Le système pesant, représenté ci-dessous, reste constamment dans le plan vertical fixe ZOX . La barre AB , de longueur $2L$ et de masse M , est articulée en B au cadre $GKLH$ et en A à une glissière qui peut coulisser le long de la verticale OZ . Le seul mouvement que peut subir le cadre est un glissement sur l'horizontale OX . La barre SF , de longueur a , et de masse m , est articulée au point S du cadre de manière à pouvoir osciller librement. Le ressort CD , de longueur nulle au repos et de constante de rappel k , reste toujours horizontal. Il relie le cadre au point C de l'axe OZ .



On néglige les frottements et la masse du cadre. On suppose que les barres sont homogènes et que θ peut varier de 0° à 90° .

1. Calculez la fonction Lagrangienne du système.
2. Ecrivez les équations de Lagrange
3. Y a-t-il conservation de l'énergie mécanique ? Justifiez votre réponse.

6.



Un carrousel peut être modélisé de la manière suivante : La base est représentée par un disque, de masse M et de rayon R tournant à la vitesse angulaire ω_S . A une distance L du centre de ce disque sont placés 4 nacelles (s_1 à s_4) modélisées à l'aide de cylindre creux de masse $M/8$, de rayon extérieur $2r$ et de rayon intérieur r ($r=R/4$) et d'épaisseur $2l$. Chacune de ces nacelles a une vitesse angulaire propre de ω_{si} autour de l'axe z_i passant par son centre. Le centre des nacelles est placé à une distance L du centre du disque.

1. Calculer le moment d'inertie de l'ensemble par rapport à l'axe z , et exprimer votre réponse en fonction des données M , R et L .
2. Si un couple moteur M entraîne le disque S , déterminer la (les) équation(s) différentielle(s) qui définissent le mouvement.