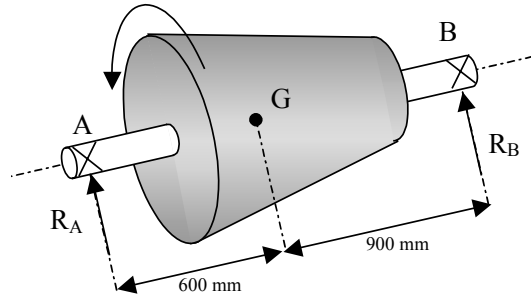
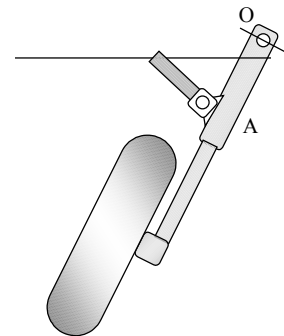


Séance n°10 : Effet gyroscopique - Dynamique des systèmes (1)

1. Le rotor d'une turbine de bateau, représenté ci-contre, a une masse de 1000 kg et un rayon de giration de 20 cm par rapport à son axe. Celui-ci est monté sur les appuis A et B, suivant l'axe longitudinal du bateau. Vu de l'arrière, le rotor tourne à la vitesse angulaire de 5000 tours/min dans le sens trigonométrique. Le bateau effectue un tournant à babord d'un rayon de 400 m à la vitesse de 25 nœuds (1 nœud = 0,514 m/s). Déterminer le couple gyrostatique. L'avant du bateau tend-il à monter ou à descendre sous l'effet de celui-ci ? Calculer les composantes verticales des réactions d'appui en A et B.

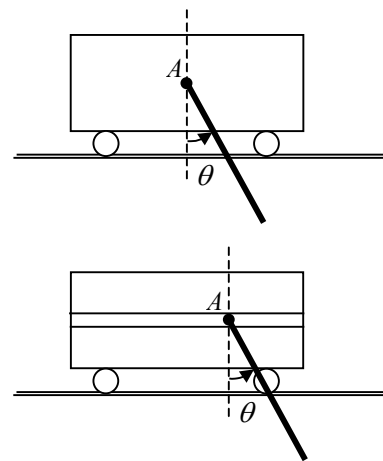


2. Un avion, qui vient de décoller à la vitesse de 240 km/h, rentre son train d'atterrissage par un mouvement de rotation uniforme autour d'un axe parallèle à l'axe longitudinal de l'avion, avec une vitesse angulaire de 0,5 rad/s. Chaque roue a une masse de 33 kg, un rayon de 45 cm et un rayon de giration par rapport à son axe de 30 cm. Déterminer entièrement l'effet du couple gyrostatique dû à la rotation propre des roues lorsque le train d'atterrissage se replie.



NB : On supposera que les roues ont la même vitesse angulaire qu'en quittant la piste.

3. Un chariot de masse M peut se déplacer sans frottement le long d'un rail horizontal. À ce chariot est attaché, par une de ses extrémités (A), une barre homogène de longueur L et de masse m . La barre peut osciller autour de son point d'attache. La tige reste constamment dans le plan vertical passant par le support de la glissière.



- Déterminer la (les) équation(s) de mouvement
- Déterminer la (les) réactions de liaison au niveau de l'attache de cette barre en fonction de θ ; $\dot{\theta}$ et $\ddot{\theta}$.

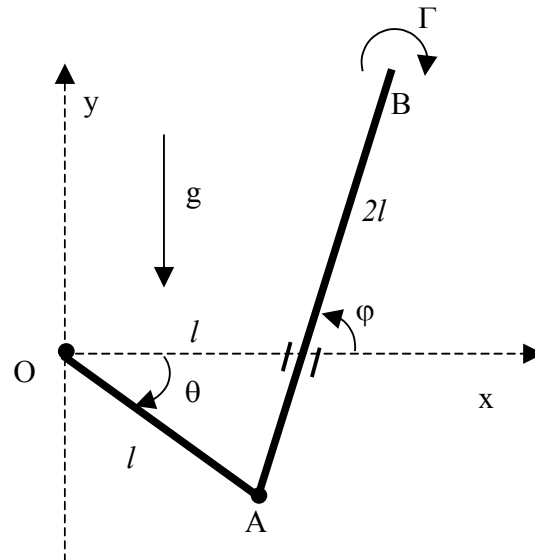
La tige homogène est maintenant articulée sur une glissière polie, et peut se mouvoir librement sur une horizontale fixe.

- Déterminer les réactions en A si cette barre peut bouger dans une glissière polie
- Déterminer les réactions en A si cette barre peut bouger dans une glissière avec frottement

4. La tige OA , de longueur l , de masse m , peut osciller dans le plan vertical Oxy autour du point fixe O . La tige homogène AB , de masse $2m$ et de longueur $2l$, est articulée à la première en A et coulisse (sans frottement) dans le guide C . Un couple de force constante, de moment Γ (voir figure) est appliqué à la tige AB .

On demande

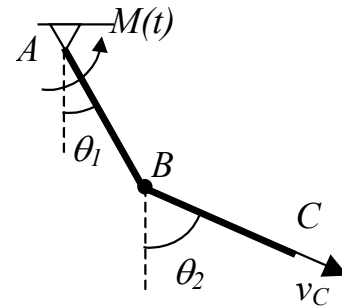
- d'écrire l'équation du mouvement
- de calculer les réactions de liaison en O , A et C , en fonction de θ .



5. Un pendule double constitué de deux tiges homogènes identiques de masse m et de longueur L se déplace dans un plan vertical. Un couple de moment donné $M(t)$ est appliqué à la barre AB dans le plan du mouvement, et un mécanisme agissant sur la barre BC impose que la vitesse de C reste toujours parallèle à BC .

Etablir les équations du mouvement par la méthode des multiplicateurs de Lagrange.

Montrer comment on peut retrouver ces équations en faisant agir en C une force inconnue $F(t)$ perpendiculaire à BC .



Pour les problèmes relatifs au Tps et aux laboratoires, contactez Emmanuelle.Vin@ulb.ac.be

Pour les problèmes relatifs aux **projets Matlab**, contactez CFAO.Matlab@ulb.ac.be

Corrigés disponible sur <http://cfao.ulb.ac.be/cfao/teaching/meca2/tps.html>

Prochaines **permanences** : le jeudi à 12h au UB3 dans la salle de réunion.

10/02/2004; 24/02/2004; 10/03/2004; 24/03/2005