

**Séance n°11 : Effet gyroscopique - Dynamique des systèmes**

La répartition des TPs Matlab est affichée aux valves. Veuillez signaler tout problème par rapport à cet horaire.

1. Une voiture effectue un virage vers la droite sur une route horizontale. Déterminer si l'effet gyroscopique dû à la rotation propre des roues augmente ou diminue les composantes verticales des réactions de liaison exercées par le sol sur les roues droites du véhicule.
2. Un cycliste roulant à 8 m/s se penche légèrement sur le côté droit, de telle manière que le centre de masse du système formé par lui-même et sa bicyclette (d'une masse totale de 80kg) se trouve au-dessus d'un point situé à 3 cm du point de contact des roues avec le sol. Par conséquent, un moment de force extérieur s'exerce sur le système.

a) Expliquer comment le cycliste peut rétablir l'équilibre en tournant

b) A quelle vitesse angulaire le cycliste doit-il tourner son guidon pour rétablir l'équilibre ?

On suppose que la roue avant mesure 60 cm de diamètre, que sa jante et son pneu ont une masse totale de 600g, et que sa tige et sa fourche sont en position verticale. Moment central d'inertie  $I = mR^2$

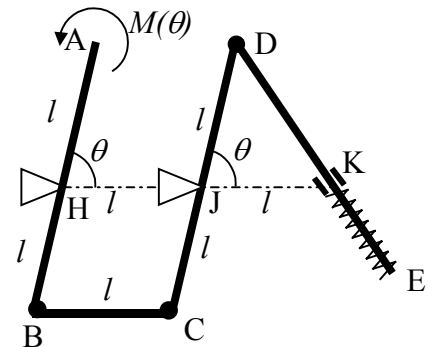
3. Le mécanisme représenté ci-contre est situé dans un plan vertical ; les tiges homogènes  $AB$ ,  $CD$  et  $DE$  ont une longueur  $2l$  et une masse  $2m$  ; la tige  $BC$  est homogène de longueur  $l$  et de masse  $m$  ; la tige  $DE$  peut coulisser dans le guide non fixe  $K$  ; le coefficient de rappel du ressort est  $k$  et sa longueur libre correspond à la position ( $\theta=0$ ).

En négligeant tout frottement, déterminer

- 1) l'équation différentielle du mouvement
- 2) la réaction de liaison en  $K$
- 3) la réaction de liaison en  $H$

Les réactions de liaisons seront exprimées en fonction de

$\theta, \dot{\theta}, \ddot{\theta}, m, l$  et  $g$ .



4. Une tige homogène  $AB$  de masse  $m$  et de longueur  $L$  se déplace dans le plan vertical fixe en s'appuyant en  $B$  contre un mur incliné dépoli (coefficient de frottement  $f$ ). Son extrémité  $A$  est reliée à un ressort de coefficient de rappel  $k$ , dont la longueur libre correspond à  $\varphi = 0$ .

Etablir l'équation différentielle du mouvement

1. en utilisant la seule coordonnée de Lagrange  $\varphi$
2. en utilisant les coordonnées de Lagrange  $\varphi$  et  $x_A$ .

