

# SUSPENSION DE ROUE ARRIÈRE DE MOTO

## MISE EN SITUATION

La figure ci-contre schématise la maquette qui est devant vous.

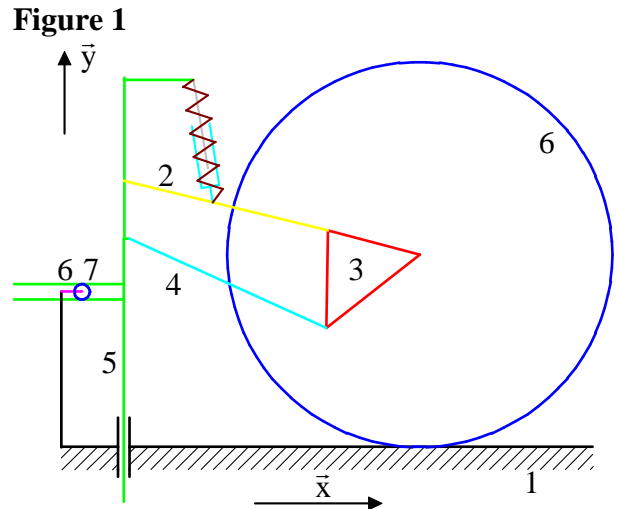
Le solide 5 représente le châssis de la moto.

Le châssis est mis en mouvement par un motoréducteur. Le bouton situé sur la face avant de l'alimentation électrique permet de régler sa vitesse de rotation.

Le galet 7 est porté par la manivelle 6 encastrée sur l'arbre de sortie du motoréducteur.

Un détecteur de proximité, fixé sur le corps du motoréducteur, émet un signal à chaque tour de la manivelle 6. Un accéléromètre, placé sur la partie supérieure du châssis, mesure son accélération par rapport au sol.

Ces deux capteurs communiquent avec l'ordinateur par l'intermédiaire d'une carte électronique située à l'intérieur de l'unité centrale. Cette « interface » est associée à un logiciel de traitement de données : Digiview.



## BUT DU TP

- Étudier la transformation du mouvement de rotation du motoréducteur en translation du châssis.
- Déterminer le gain de l'accéléromètre.

## TRAVAIL DEMANDE

### 1. Mise en place de l'accéléromètre et du motoréducteur, (sauf mise en place effectuée ; le motoréducteur doit être fixé à la colonne du bâti)

Fixer l'accéléromètre sur la partie supérieure du châssis de telle façon que la flèche-repère soit verticale ascendante.

Placer le motoréducteur sur le support de façon à ce qu'il puisse mettre en mouvement la caisse. Déplacer le support sur la colonne et engager le galet dans l'ouverture oblongue du châssis (on aura placé la plaque intermédiaire entre le support et la semelle du motoréducteur). Immobiliser ces éléments en serrant modérément les vis Chc. Vérifier que le galet ne touche pas les extrémités du trou oblong en faisant tourner lentement le moteur.

### 2. Relevé de la distance de l'axe du galet à l'axe de rotation de l'arbre de sortie du motoréducteur : excentration « e »

Mesurer à l'aide d'une règle graduée le déplacement du châssis. En déduire la valeur de l'excentration « e ».

### 3. Cinématique

Le châssis 5 translate suivant la direction  $y$  par rapport au bâti 1 de la maquette. Il est globalement en liaison « glissière » avec 1.

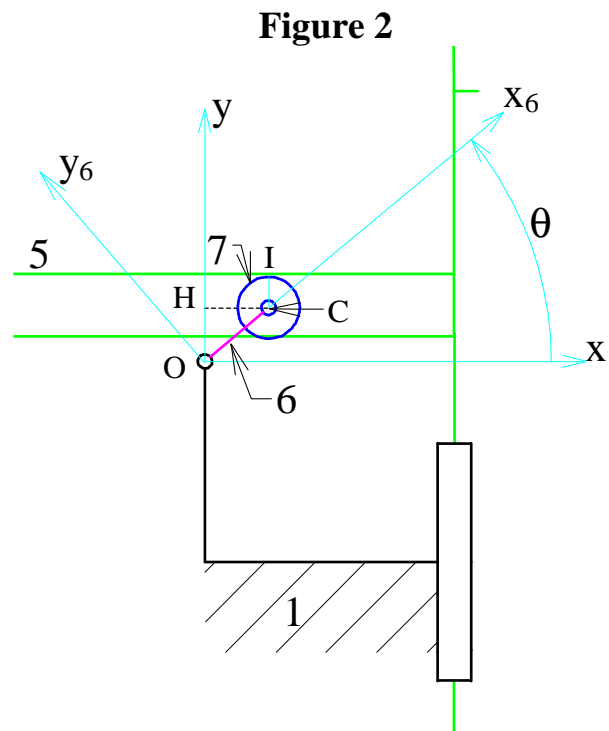
L'axe de rotation de la manivelle 6 est  $(O, \vec{z})$ . Portée par l'arbre de sortie du motoréducteur elle est en liaison « pivot » par rapport au bâti 1.

L'axe de rotation du galet 7 par rapport à la manivelle 6 est  $(C, \vec{z})$ . 7 et 6 sont aussi en liaison « pivot ».

Le galet 7 roule sans glisser en I dans le trou « oblong » du châssis 1. Le contact se fait sur un segment de droite. Les deux pièces sont en liaison « linéaire rectiligne » de plan normal  $(I, \vec{y}, \vec{z})$ .

On appelle  $\omega$  la vitesse angulaire de sortie du réducteur,  $\omega$  est une constante.

On note  $\vec{OC} = e\vec{x}_6$



**3.1.** Donner un vecteur position de 5 par rapport à 1 (vecteur ayant pour origine un point fixe de 1 et pour extrémité un point fixe de 5).

**3.2.** Le châssis 5 est en translation par rapport au bâti 1 ( $\vec{\Omega}_{5/1} = \vec{0}$ ), tous ses points ont la même vitesse :

$\vec{V}_{P,5/1} = \vec{V}_{5/1} \quad \forall P \in 5$ . Déterminer l'expression de  $\vec{V}_{5/1}$  en fonction de  $e$  et  $\omega$ , puis l'accélération de 5 par rapport à 1 :  $\vec{a}_{5/1}$ .

Quelle est l'expression maximale de l'accélération ?

### 3.3 Vitesse de rotation maximale du galet 7

Sachant que le galet 7, de rayon  $r$ , roule sans glisser en I sur les flancs du trou oblong déterminer l'expression de sa vitesse angulaire par rapport à la manivelle 6 :  $\vec{\Omega}_{7/6}$ . Donner sa valeur maximale.

Donner l'expression de la vitesse angulaire du galet par rapport au châssis :  $\vec{\Omega}_{7/1}$ .

### 4. Relevés à l'aide de Digiview (voir en annexe son mode d'emploi)

- Lancer le logiciel en cliquant sur l'icône « Digiview **PCSI** » du bureau. Dans le menu « Système » choisir « Projet », « Fichier projet », « Charger fichier projet » puis sélectionner le fichier « 1sm1mc ». Fermer les fenêtres en cliquant sur « Fin ».
- Mettre sous tension l'alimentation des capteurs placée sous l'établi.
- Afficher sur l'alimentation externe une tension de 25 V.
- Demander une acquisition (menu Acquisition/AD EXE).
- Arrêter le motoréducteur en coupant l'alimentation.

#### 4.1. Accélération

Agrandir la fenêtre « 1 ». La courbe représentant l'accélération en fonction du temps n'est pas centrée par rapport à l'origine des ordonnées. Dans cette position l'accéléromètre est sensible à l'accélération de la pesanteur. Cherchons à éliminer du résultat cette perturbation.

- Redemander une acquisition au repos, (capteur alimenté).
- Relever à l'écran et à l'aide de la souris la tension  $U_0$  fournie par l'accéléromètre.
- Refaire l'acquisition avec la tension d'alimentation de 25 V.
- A l'aide de la calculette (menu « Outils »), translater la courbe de cette quantité vers le bas en mettant le résultat dans la voie 4 avec la commande :  $T[0]V[4]=T[0]V[1]-U_0$ . Imprimer.
- A l'aide de la calculette lisser la courbe avec la commande :  $T[0]V[4]=L[0]V[4]$ . Exécuter plusieurs fois cette commande de façon à faire disparaître les irrégularités.
- Imprimer.
- Relever la valeur de l'amplitude de la tension.

Remarque : cette valeur peut-être relevée sans centrer la courbe  $\rightarrow U = \frac{1}{2}(U_{\max i} - U_{\min i})$

#### 4.2. Vitesse angulaire

- Dans la fenêtre du « top moteur », mesurer à l'écran et à l'aide de la souris la valeur de la période.
- En déduire la vitesse angulaire à la sortie du motoréducteur :

### 5. Exploitation des résultats

On suppose que la tension fournie par le capteur est proportionnelle à l'accélération. Calculer son gain  $K$ , ( $U = Ka$ ).

Recommencer le travail précédent pour d'autres vitesses de rotation, pour cela charger le fichier Excel « 1SM1MC1E » que vous trouverez dans « Mes documents \ TP \ 1<sup>ère</sup> année \ Suspension de moto \ ».

Que peut-on en conclure quant à la linéarité du capteur ?

### 6. Détermination des vitesses avec Digiview

Refaire une acquisition avec une tension d'alimentation de 25 V. A l'aide de la calculette, translater la courbe pour la centrer, (comme précédemment on mettra le résultat dans la voie 4). Afficher dans la voie 5 la courbe représentative de la vitesse du châssis par intégration du contenu de la voie 4.

Rappeler l'expression de la vitesse du châssis en fonction de  $e$  et  $\omega$ .

Par quel coefficient  $K'$  doit-on multiplier la tension relevée sur le graphe pour obtenir la vitesse du châssis ?