

Travaux Pratiques - STATIQUE

Slider



Objectifs du TP

Maintenant que vous vous êtes familiarisés avec le langage de l'ingénieur et que vous maîtrisez le vocabulaire permettant de décrire le fonctionnement d'un système pluri-technologique, vous allez être amenés à modéliser ce dernier, comprendre et expliquer son comportement.

1 – Présentation et problématique industrielle

Le travelling au cinéma s'oppose à une prise de vue fixe ou panoramique. Un travelling se caractérise par un déplacement de la caméra, le plus souvent suivant un axe. Ce type de prise de vue donne du rythme au film et accentue les émotions ressenties par le spectateur. La vitesse du travelling a une grande importance sur l'efficacité de l'effet visuel recherché. Rapide, il renforce le dynamisme, lent, il accentue le suspense. Un travelling peut se réaliser avec une caméra portée. Un rendu professionnel nécessite cependant l'utilisation de systèmes qui filtrent les perturbations, nacelle stabilisée ou rail de guidage. Afin d'optimiser le rendu, l'ajout d'une motorisation est nécessaire mais le basculement du système n'est pas souhaité. C'est ce dernier point que nous allons étudier dans ce TP.

On souhaite vérifier les performances du Slider en analysant le déplacement du rail.



Expliquer le fonctionnement du système mécanique permettant le déplacement de la caméra.



Expliquer le fonctionnement des capteurs permettant de mesurer les efforts sous chaque appui du trépied.

2- Equilibre du pied seul

On s'intéresse dans un premier temps à l'équilibre du pied seul.

PRISE EN MAIN ET PREMIERES MESURES



Prendre connaissance du **DOSSIER RESSOURCES** et mettre le système en fonctionnement en choisissant une commande en boucle fermée, pour une consigne de vitesse de 0.1 m/s et les réglages du correcteur suivants :

- $K_p = 1$ et $K_i = 0$
- $K_p = 20$ et $K_i = 0$



À partir des essais réalisés dans la partie précédente, discuter de la précision en vitesse et de la rapidité du système.

ETUDE EXPERIMENTALE DU BASCULEMENT DU PIED SEUL

Revenir sur le menu principal du logiciel.



Cocher la configuration *Rail seul sur pied*, puis lancer une *Prise d'origine*.



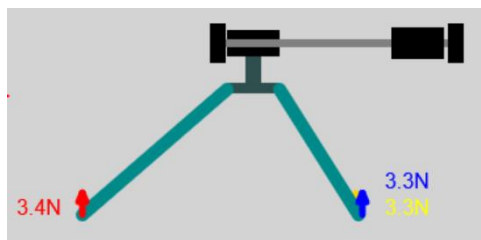
Bien vérifier que le bouton de blocage central ne soit pas enclenché (voir DOSSIER TECHNIQUE sur le "Rail Edelkrone").



Aller sur la page *Equilibre*. Cliquer sur *Mesures en manuel*, puis lorsque la mesure est lancée, cliquer sur *STOP*.



Relever la valeur des efforts mesurés par chaque capteur. Commenter les résultats obtenus.



ETUDE THEORIQUE DU BASCULEMENT DU PIED SEUL



A l'aide du schéma paramétré ci-dessous, déterminer l'expression des efforts transmis par le sol sur chaque pied en fonction de la masse du pied.

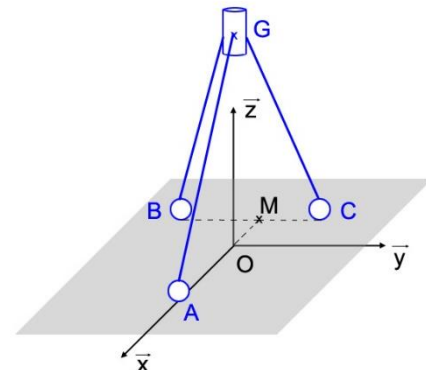
Données :

$$\overrightarrow{OG} = h \cdot \vec{z} = 0,2 \cdot \vec{z}$$

$$\overrightarrow{OA} = x_A \cdot \vec{x} = 0,3 \cdot \vec{x}$$

$$\overrightarrow{OB} = x_B \cdot \vec{x} + y_B \cdot \vec{y} = -0,15 \cdot \vec{x} - 0,27 \cdot \vec{y}$$

$$\overrightarrow{OC} = x_C \cdot \vec{x} + y_C \cdot \vec{y} = -0,15 \cdot \vec{x} + 0,27 \cdot \vec{y}$$



Faire l'application numérique pour une masse du pied égale à 1,05 kg.



Quantifier l'écart entre la valeur théorique et la valeur mesurée.

3 – Equilibre du rail équipé du support de smartphone

ETUDE EXPERIMENTALE DU BASCULEMENT DU RAIL COMPLET



Le moteur doit être à l'opposé du pied rouge



La cordelette entre le trépied et la plateur support doit être mise pour éviter le basculement complet et la casse du système !



Cliquer sur *Menu général* et cocher la configuration *Rail vissé sur pied*. Lancer une *Prise d'origine*.



Bien vérifier que le bouton de blocage central ne soit pas enclenché (voir DOSSIER TECHNIQUE sur le "Rail Edelkrone").



Aller sur la page *Equilibre* puis cliquer sur *Mesures en manuel*. Positionner le chariot au centre du rail et mesurer les efforts transmis par le sol sur chaque pied.



Justifier les mesures relevées, sachant que la masse de l'ensemble vaut 3,3 kg



Régler la consigne de déplacement rectangulaire à 0,05 m/s pour que le chariot balaie l'ensemble du rail.



Cliquer sur *START*. Comment peut-on savoir que le pied bascule en analysant la valeur des efforts ?



Mesurer la position par rapport au centre du pied qu'atteint le chariot à la limite du basculement.



A quoi sont dus les phénomènes que l'on observe sur les courbes d'effort au début et en fin d'essai ?



Réaliser les mêmes manipulations avec une masse supplémentaire de 500 g puis de 1 kg.



Que peut-on conclure de ces résultats expérimentaux ?

ETUDE THEORIQUE DU BASCULEMENT DU RAIL COMPLET



Donner la condition théorique de perte d'équilibre global et expliquer la méthode pour la déterminer.



A l'aide du schéma plan du **DOSSIER RESSOURCE** intitulé « MODELISATION DU SLIDER POUR UNE ETUDE STATIQUE/DYNAMIQUE », déterminer théoriquement la position x_{cb} du chariot à la limite du basculement.

On rappelle qu'une étude cinématique a montré que $x_c(t) = 2.x_R(t)$ à tout instant. Il peut être intéressant de calculer au préalable la position du centre de gravité du système et de poser une condition limite de basculement.



Faire les applications numériques de la position x_{cb} pour le système à vide, le système avec une charge de 500 g puis de 1 kg.



Discuter l'écart entre la position théorique x_{cb} et la mesure expérimentale.



Déterminer s'il est possible de respecter les exigences relatives à l'amplitude du déplacement et à la masse, lorsque le travelling est horizontal.

4 – Validation



Valider la cohérence de vos études théoriques avec les constatations faites par les mesures expérimentales.



L'objectif pour le groupe est de comparer les résultats des mesures avec les valeurs théoriques données par les calculs (condition de basculement, grandeurs intervenant dans le basculement, effort avant la zone de basculement, ...). Calculer les écarts et estimer d'où ils peuvent provenir.

