

DM1 MPSI1 PCSI1 pour le 17-18 novembre 2021

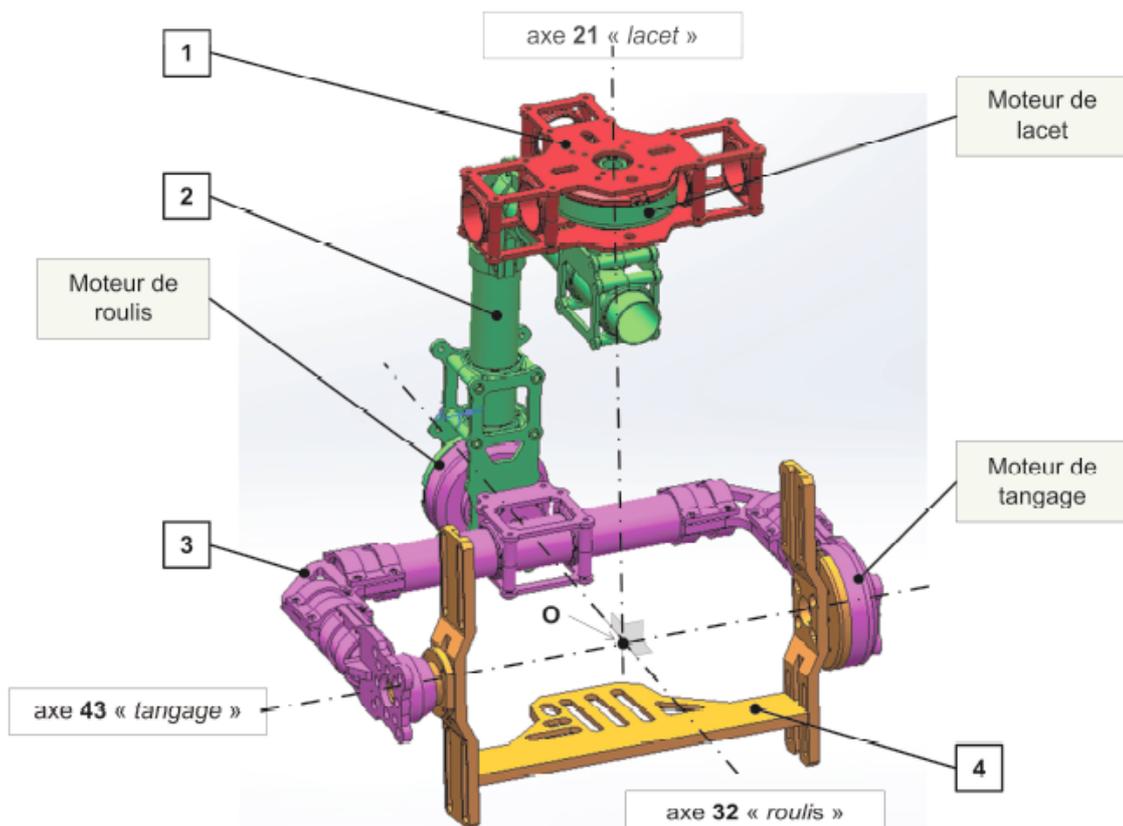
Corrigé prochainement sur le site : <http://perso.numericable.fr/starnaud/>

Stabilisateur mécanique actif

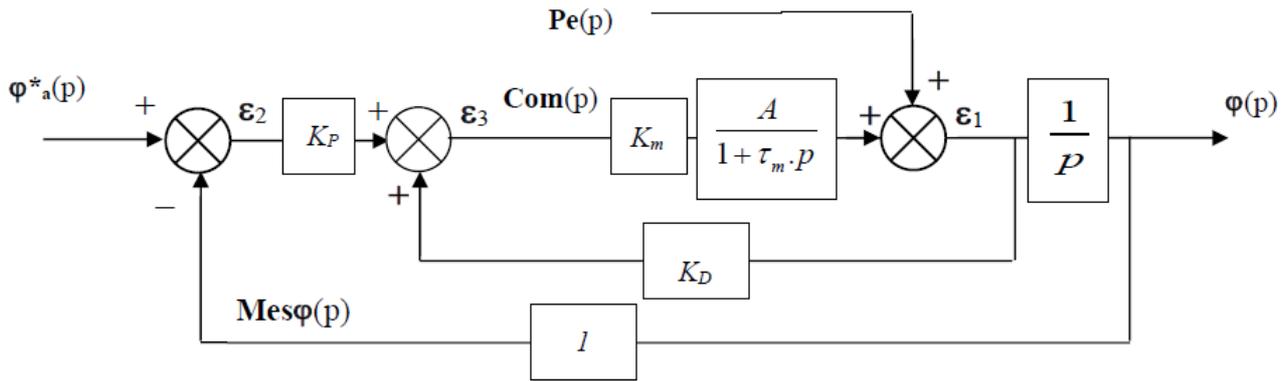
La stabilisation d'images (photo ou vidéo) est un domaine en pleine évolution. On peut distinguer deux types principaux : les stabilisateurs optiques qui améliorent la qualité par le traitement informatique des images et les stabilisateurs mécaniques qui s'opposent aux mouvements indésirables pendant la prise de vue. Parmi les stabilisateurs mécaniques on peut distinguer les stabilisateurs passifs et les stabilisateurs actifs.



Ce sujet concerne un stabilisateur actif, on s'intéresse au support de la caméra (appareil photo) assurant la liaison entre le système de mise en mouvement appelé porteur (poignée - câble - hélicoptère - bras) et la caméra elle-même.



Le schéma bloc donné représente la commande asservie de l'axe de tangage.



Les caractéristiques du moteur + la charge sont : $A \cdot K_m = 1$, $\tau_m = 0,2s$ et $K_D = 0,5$.

Le retour K_D agit par un **sommeur**.

On cherche à régler le correcteur afin d'optimiser les performances.

Etude en mode pilotage

On considère un modèle de l'axe de tangage sans perturbation $Pe(p) = 0$ et qui reçoit des consignes assez rapides modélisées par des échelons.

Question 1

Calculer la fonction de transfert $H_1(p) = \frac{\varepsilon_1(p)}{\varepsilon_2(p)}$ en fonction de K_p et des valeurs numériques.

Calculer la fonction de transfert en boucle fermée $H_2(p) = \frac{\varphi(p)}{\varphi^*_a(p)}$. La mettre sous forme canonique et identifier ses paramètres caractéristiques en fonction de K_p .

Déterminer la valeur du correcteur afin d'avoir la réponse la plus rapide sans dépassement.

Dans ce cas on a $t_{5\%} \cdot \omega_n = 5$, donner les performances de cet asservissement.

Etude en mode stabilisation.

On considère ici que la consigne est constante donc $\varphi^*_a(p) = 0$.

Une perturbation $Pe(p)$ agit au niveau de l'ensemble (moteur, charge).

Question 2

Calculer la fonction de transfert liant la perturbation et la sortie $H_3(p) = \frac{\varphi(p)}{Pe(p)}$.

Déterminer la valeur lorsque t tend vers l'infini de la réponse temporelle de ce système à une perturbation de type échelon unitaire. Conclure.