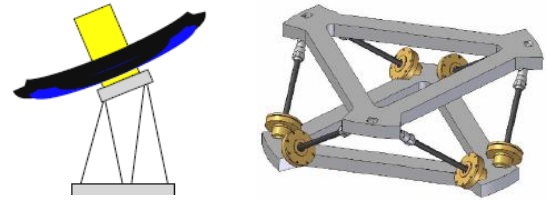


Asservissement : Interférométrie (ENS PSI 2009)

On s'intéresse au réglage du correcteur de l'asservissement en position d'un axe de plateforme servant à positionner un télescope.

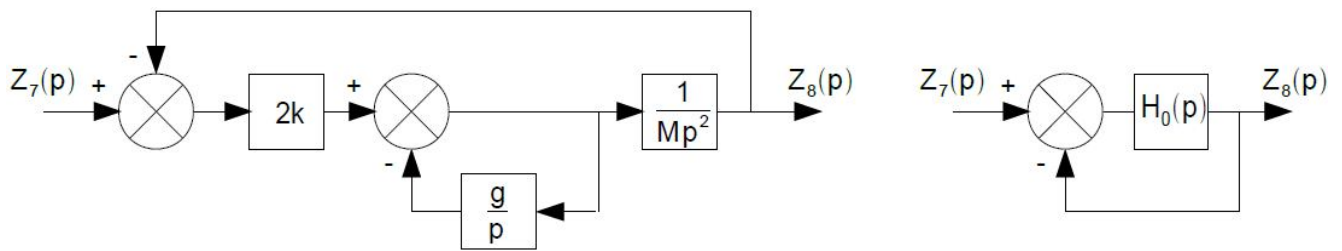
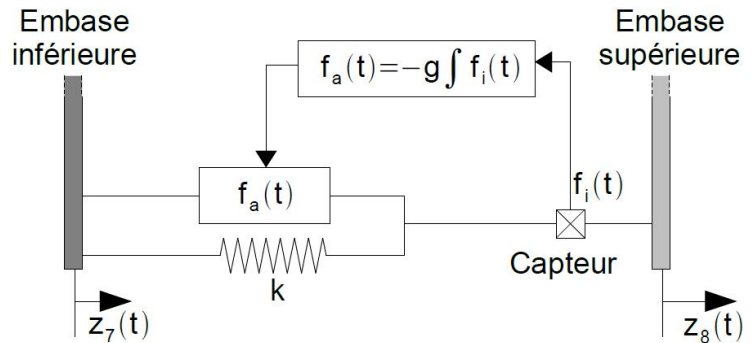


Les performances attendues sont les suivantes :

- ✓ Précision : Ecart nul pour une consigne échelon et pour une perturbation constante.
- ✓ Rapidité : Pulsation de coupure de la FTBO : $\omega_C = 31,4 \text{ rad/s}$.
- ✓ Stabilité : Marge de phase $M_\phi = 45^\circ$ et Marge de gain $M_G > 20 \text{ dB}$.

On limite l'étude au mouvement de translation selon une direction entre les embases supérieure et inférieure de la plate forme.

On donne le schéma bloc de l'asservissement (k , M et g sont des constantes) et le schéma bloc à retour unitaire équivalent (avec la fonction de transfert en boucle ouverte $H_0(p)$).



Q1 Déterminer l'expression de $H_0(p)$ pour que les schémas blocs soient équivalents.

Le diagramme de Bode de la fonction $H_0(p)$ est donné.

Q2 : Expliquer en quoi, actuellement, l'asservissement ne satisfait pas les niveaux des critères du cahier des charges.

On choisit d'utiliser un correcteur $C(p)$ pour respecter les critères du cahier des charges.

Correcteur proportionnel

On choisit d'insérer, dans la chaîne directe du schéma bloc, un correcteur $C(p) = C_0$.

Q3 : Déterminer la valeur de C_0 pour que le niveau du critère de marge de phase soit satisfait.

Q4 : Déterminer la pulsation de coupure (la pulsation qui annule le gain) de la FTBO corrigée, et conclure sur la capacité à satisfaire le cahier des charges.

Correcteur intégral

On choisit d'insérer, dans la chaîne directe du schéma bloc, un correcteur $C(p) = \frac{1}{T_i \cdot p}$.

Q5 : Discuter de la capacité de ce type de correcteur à satisfaire le critère de marge de phase, et conclure sur la capacité à satisfaire le cahier des charges.

Correcteur intégral et à avance de phase

On choisit d'insérer, dans la chaîne directe du schéma bloc, un correcteur à correction

intégrale, associé à un correcteur avance de phase $C(p) = \frac{K}{p} \cdot \frac{1+T.p}{1+a.T.p} = \frac{K}{p} \cdot C_{ap}(p)$

- Q6 :** Expliquer en quoi ce choix de correcteur permet de satisfaire les critères de précision et de stabilité du cahier des charges.
- Q7 :** Tracer l'allure des diagrammes de Bode de $C_{ap}(p)$ et de $C(p)$.
- Q9 :** Déterminer les valeurs de a et de T pour que la marge de phase corresponde à celle indiquée dans le cahier des charges.
- Q10 :** En déduire la valeur de K .

