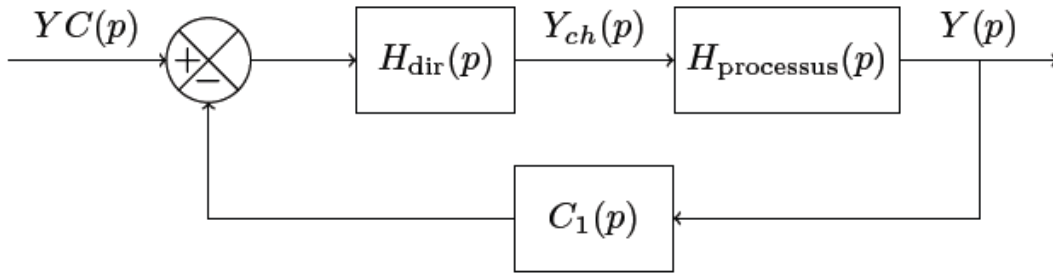
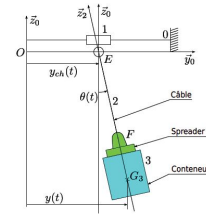
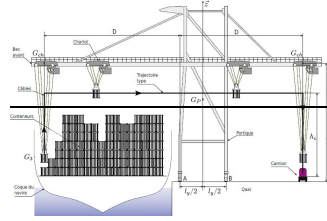


Corrigé asservissement : Grue porte conteneur (centrale PSI 2013)

Grue de chargement et déchargement des cargos porte-conteneurs



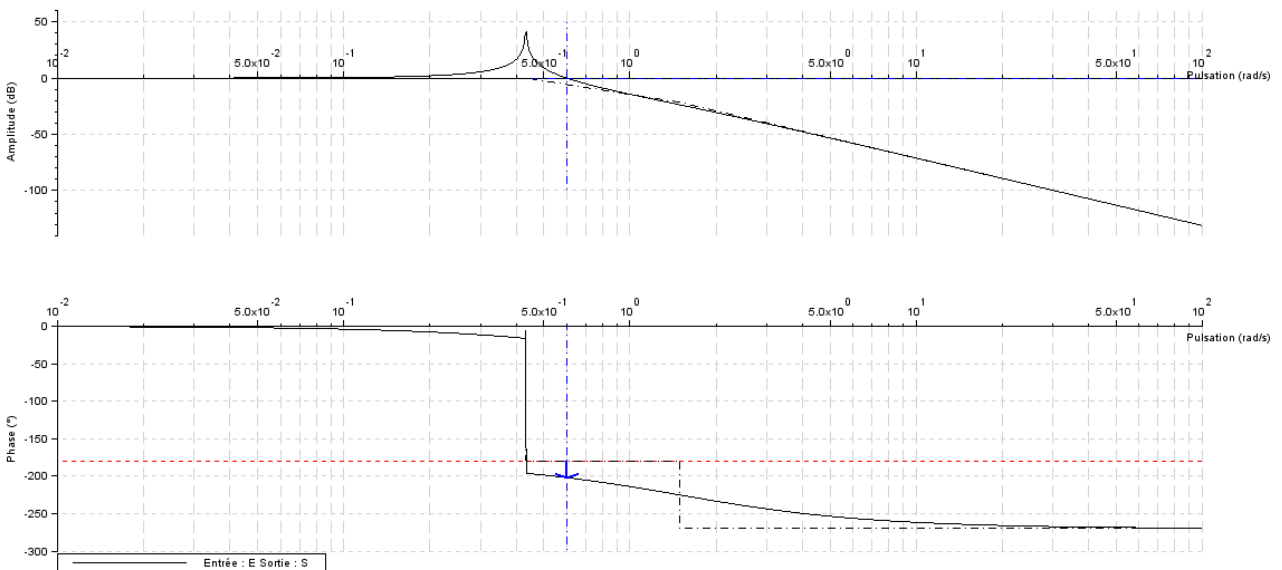
$$FTBO(p) = H_{dir}(p) \cdot H_{processus}(p) \cdot C_1(p) = \frac{1}{1 + 0,67 \cdot p} \cdot \frac{1}{1 + 5,35 \cdot p^2} \cdot C_1(p)$$

Question 1

On utilise un correcteur proportionnel : $C_1(p) = K$.

Tracer les diagrammes de Bode (asymptotiques et allure des diagrammes réels) de $FTBO(p)$ avec $K = 1$ en précisant les éléments caractéristiques (pentes, pulsations de cassure, gain statique). Pour $C_1(p) = 1$, le système en boucle fermée, est-t-il stable ?

Deux cassures : pour $\omega = 0,43$ et $\omega = 1,5$. Résonance infini pour le 2ème ordre



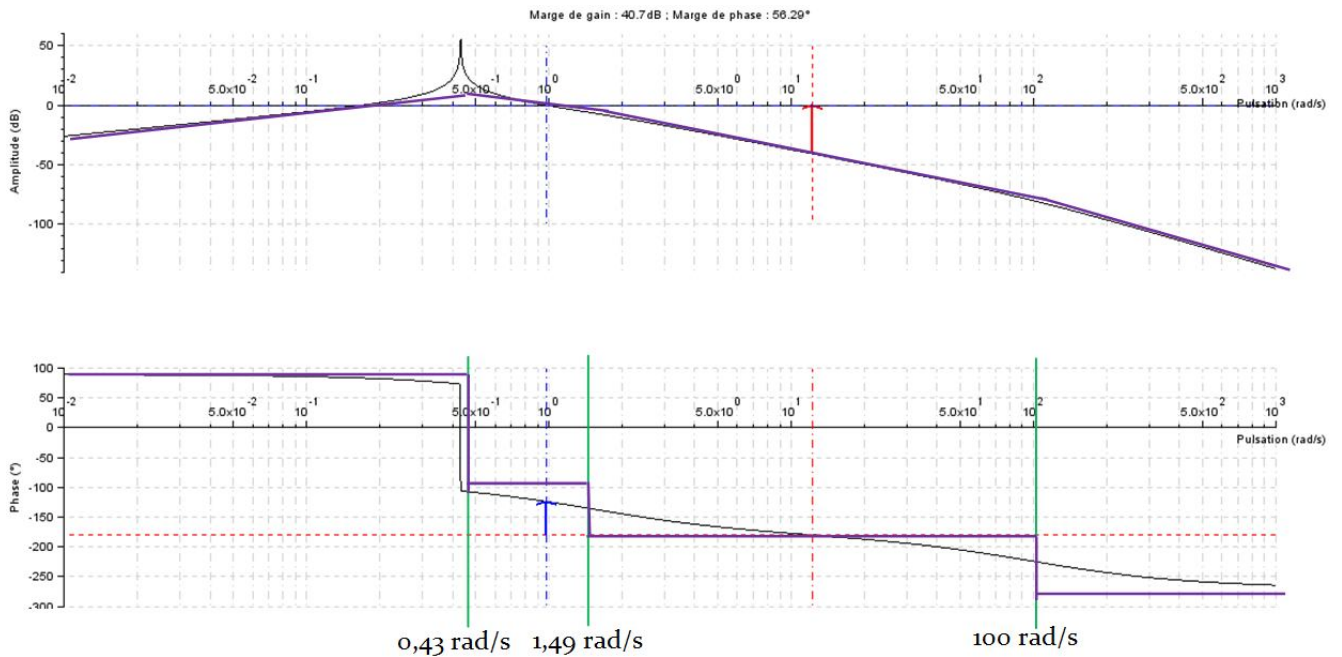
Les marges de gain et de phase sont négatives donc le système est instable. Le système n'étant pas stable, il n'est pas possible de conclure quand à la précision.

Question 2

On utilise un correcteur : $C_1(p) = \frac{5.p}{1 + \frac{p}{100}}$.

Tracer les diagrammes de Bode (asymptotiques et allure des diagrammes réels) de $FTBO(p)$ en précisant les éléments caractéristiques (pentes, pulsations de cassure, gain statique). Indiquer que les marges de phase et de gain.

Pour le calcul des marges, la courbe réelle **des gains** pourra être approchée par le tracé asymptotique.



Calcul de la marge de phase

Sur l'asymptote entre $\omega = 0,43$ et $\omega = 1,5$ $FTBO(p) = \frac{5}{5,35.p}$

$|FTBO(p)| = \frac{5}{5,35.\omega} = 1 \Rightarrow \omega = 0,93 \text{ rad/s}$

Sur le diagramme réel : $\varphi = -90 - \arctan(0,67.\omega) = -119^\circ \Rightarrow M\varphi = 61^\circ$

Calcul de la marge de gain

Entre $\omega = 1,5$ et $\omega = 100$, $\varphi = -180^\circ$ pour $\omega = \sqrt{1500} = 12,2 \text{ rad/s}$

Sur l'asymptote entre $\omega = 0,43$ et $\omega = 1,5$ $FTBO(p) = \frac{5}{0,67 * 5,35.p^2}$

$|FTBO(p)| = \frac{5}{0,67 * 5,35.\omega^2} = 0,00968 \Rightarrow Gdb = -40db \Rightarrow M_G = 40db$