Colles SLCI performances / stabilité

Vous trouverez ci-dessous les questions de cours posées dans ce programme de colles.

1. Question de cours : Etude de la stabilité : analyse à partir de la forme générique de tout système linéaire.

Modèle d'étude :

- Définir $H(p)$ la forme générique de tout système linéaire (sans retard),
- Préciser ce qui est appelé la classe de $H(p)$.
- Qu'appelle-t-on *système causal*, comment se traduit ce principe au niveau du modèle de $H(p)$
- Qu'appelle-t-on *pôles* de $H(p)$?
- Quelles sont les (2) conditions de stabilité pour que la sortie du système soit bornée ?

2. Question de cours : Position des pôles / notion de pôles dominants/ critère algébrique

"Savoir reproduire le graphique précisant la position des pôles et la stabilité associée".

- Reproduire le graphique précisant la position de pôles caractéristiques et la stabilité associée.
- Qu'appelle-t-on pôles dominants, à partir de quelle proportion peut-on négliger un pôle par rapport à un autre ?
- Comment juge-t-on de la stabilité d'un système à partir du critère algébrique de stabilité ?

3. Question de cours : critère graphique : critère du revers

1) A partir de la formule de Black suivante : $FTBF(j.\omega) = \frac{FTCD(j.\omega)}{1+FTBO(j.\omega)}$

- Expliquer ce que signifie $FTCD(j.\omega)$ et $FTBO(j.\omega)$, tracer un schéma bloc pour illustrer vos propos.
- Commenter l'affirmation du cours : "*Sans entrer dans aucune démonstration rigoureuse (cela sera fait plus tard), il est clairement visible sur la formule de Black que le point -1 pour la $FTBO$ joue un rôle particulier pour la stabilité de la $FTBF$"*

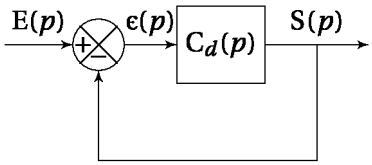
2) Donner les définitions des marges de gain et de phase.

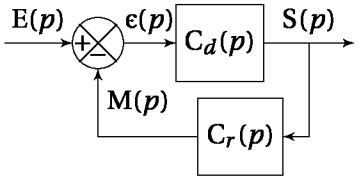
(Vous pouvez illustrer votre propos avec des diagrammes de Bode ou de Black selon votre convenance)

3) Quelles sont, pour les marges de phase et de gain les grandeurs usuelles marquant les limites en deçà desquelles la stabilité du système n'est pas garantie dans tous les cas

4. Cours :

On donne les deux schémas blocs ci-dessous :





Q1. Montrer que dans les deux cas l'écart peut s'écrire : $\varepsilon(p) = \left(\frac{1}{1+FTBO(p)}\right) \cdot E(p)$

Q2. Donner la définition de l'erreur statique :

On nomme erreur indicielle ε_i, l'erreur statique relative à une entrée en échelon $e(t) = E0 \,.\, u(t)$ avec $u(t)$ la fonction de Heaviside.

Q3. Le système étant stable (par hypothèse) démontrer que l'on peut écrire :

$$\varepsilon_i = \lim_{p \to 0} \left(p \cdot \varepsilon(p)\right) = \lim_{p \to 0} \left(\frac{p^{\alpha+1}}{p^{\alpha}+K} \cdot E(p)\right)$$

En posant $L(e(t) = E(p) = \frac{E_0}{p}$

Discuter de la valeur de ε_i en fonction de la valeur de la classe α.