

AUTO-ÉVALUATION : SEQUENCE 5 – CORRECTION DES SLCI

Connaissances	Détail	Non acquis	En cours d'acquisition	Acquis
Critères de cahier des charges	<p>Je sais évaluer la stabilité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - avec les pôles de la FTBF (à partie réelle strictement <0) ; - avec les coefficients au dénominateur tous strictement de même signe pour des FTBF d'ordre 1 ou 2 ; <ul style="list-style-type: none"> - avec un critère sur le dépassement (domaine temporel) ; - avec le critère du revers qui permet d'évaluer la stabilité en boucle fermée à partir du diagramme de Bode de la FTBO (+ marge de gain et marge de phase). 			
	<p>Je sais évaluer la rapidité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - avec le temps de réponse à 5% (graphe, abaque ou constante de temps pour un ordre 1) ; <ul style="list-style-type: none"> - avec la bande passante à -3dB du diagramme de Bode de la FTBF ; - avec la bande passante à 0dB du diagramme de Bode de la FTBO. 			
	<p>Je sais évaluer la précision en régime permanent :</p> <ul style="list-style-type: none"> - avec le théorème de la valeur finale pour un système stable ; - pour une entrée en échelon (erreur indicielle), en rampe (erreur de trainage), en parabole (erreur en accélération) ; - en regardant le nombre d'intégrations dans la chaîne directe et en regardant plus particulièrement le nombre d'intégrations en amont de la perturbation. 			
Système bien asservi	Avant de régler un correcteur il est nécessaire de s'assurer que le système est bien asservi, cela permet de se ramener à un schéma-blocs à retour unitaire			
FTBO corrigée	La FTBO corrigée du système bien asservi peut s'écrire en fonction du correcteur et de la FTBO non corrigée : $FTBO_C(p) = C(p) \times FTBO_{nc}(p)$			
	Avec la formule précédente, on peut voir qu'on peut sommer les effets du correcteur et de la FTBO non corrigée sur le diagramme de Bode pour obtenir celui de la FTBO corrigée			
Pôle dominant	Je sais retrouver un pôle dominant dans le plan complexe (pôle dont la partie réelle est la plus proche de 0 par les négatifs)			
	Un pôle dominant réel est associé à la constante de temps la plus grande du système c'est donc lui qui donne la rapidité du système.			



Connaissances	Détail	Non acquis	En cours d'acquisition	Acquis
Correcteur proportionnel	Je connais les effets d'un correcteur proportionnel lorsque son gain augmente : rapidité du système accrue (se voit bien sur la bande passante à 0dB), meilleure précision en régime permanent (sans forcément obtenir 100% de précision), dégradation de la stabilité (se voit bien sur la marge de phase).			
	Le correcteur proportionnel joue sur des « tendances », il permet de modifier une performance (stabilité, rapidité, précision) sans trop dégrader les autres. Ce correcteur permet des compromis.			
	Le gain K_p du correcteur proportionnel permet de déplacer verticalement la courbe de gain de $FTBO_{nc}(p)$ à hauteur de $20 \log K_p$ pour obtenir le gain de $FTBO_c(p)$, la phase n'est pas modifiée.			
Correcteur PI	Je connais la forme de la fonction de transfert d'un correcteur PI qui somme un effet P et un effet I :			
	Je dois écrire cette fonction de transfert sous forme de fraction pour faciliter les manipulations :			
	Je sais tracer l'allure du diagramme de Bode de ce correcteur			
	Je sais régler un correcteur PI par compensation du pôle lent :			
	- je fixe la constante de temps de $C(p)$ de façon à compenser le pôle lent de la $FTBO_{nc}(p)$;			
	- il ne reste plus qu'à régler le paramètre proportionnel du correcteur PI comme un correcteur proportionnel classique (réglage de marge de phase par exemple).			
	Je sais régler un correcteur PI par découplage des effets P et I :			
	- j'identifie la pulsation propre ω_0 (si elle existe) ou la pulsation à 0dB ω_{0dB} voulue par le cahier des charges, je fixe T_i (ou K) de telle sorte que l'effet de l'intégration est donc décalé dans le diagramme de Bode et la marge de phase ne sera pas dégradée dans la zone de pulsation voulue			
	- il ne reste plus qu'à régler le paramètre proportionnel du correcteur PI comme un correcteur proportionnel classique (réglage de marge de phase par exemple).			
	Le correcteur PI assure la précision pour une consigne en échelon et l'insensibilité à une perturbation en échelon.			
Correcteur à avance de phase	Je connais la forme de la fonction de transfert d'un correcteur à avance de phase			
	Je sais tracer le diagramme de Bode de ce type de correcteur et en particulier je sais placer les valeurs importantes (pulsations de cassure, pulsation et gain à la phase max, gain en basse et haute fréquence)			
	Je sais que pour les 2 formes proposées de correcteur, la pulsation donnant le maximum de phase est située au milieu (en échelle log) du segment formé par les 2 pulsations de cassure.			
	La phase maximale est positive, son sinus aussi et on retient que la formule de $\sin \varphi_M$ se calcule à partir d'une fraction d'une différence et d'une somme du paramètre a (ou b) avec 1.			
	Je sais régler un correcteur à avance de phase pour régler en priorité la stabilité du système :			
	- on augmente la phase de φ_M à la pulsation ω_{0dB} imposée par le cahier des charges,			
	- on regarde la marge de phase corrigée M^c voulue dans le cahier des charges, on relève la marge de phase actuelle M^{nc} du système non corrigé et on choisit φ de façon à compenser le manque de marge de phase			
	- on déduit alors le paramètre a avec la formule du $\sin \varphi_M$;			
	- on déduit alors la constante de temps τ			
	- on règle enfin le gain K_p de façon à placer le gain nul à la pulsation ω_{0dB} voulue, attention car la courbe de gain sera déplacée verticalement à hauteur de $20 \log(VaKp)$			

