

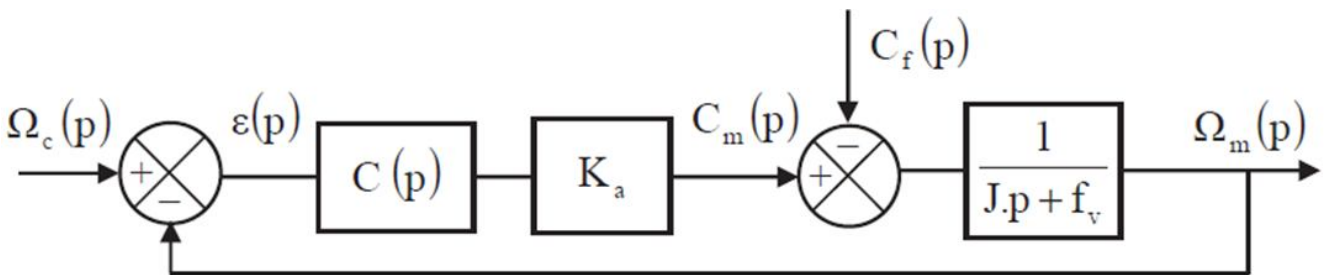
Asservissement : Escalator (CCP MP 14)

Objectif : Identifier les paramètres et régler l'asservissement en vitesse d'un escalier roulant afin d'avoir un comportement conforme au cahier des charges.



Fonctions de service	Critères	Valeurs
FS1 : transporter les piétons entre deux niveaux	Rapidité de l'asservissement de vitesse	Temps de stabilisation à 5 % de la vitesse finale = 3 s maximum (avec consigne en trapèze de vitesse)
	Amortissement de l'asservissement de vitesse	Dépassement transitoire de la vitesse finale = 20 % maximum
	Stabilité de l'asservissement de vitesse	Marge de phase = 45° minimum
	Précision de l'asservissement de vitesse	Insensible aux variations de charge en régime permanent
	Accélération	Inférieure à 0,6 m.s ⁻²

La commande vectorielle du moteur asynchrone peut être modélisée autour du point de fonctionnement par l'asservissement en vitesse illustré par le schéma bloc suivant :



$\omega_c(t)$	Vitesse de consigne ($rad.s^{-1}$)
K_R	Raideur de l'asservissement ($K_R = 0,122 N.m.s$)
$c_m(t)$	Couple disponible sur l'arbre de sortie du moteur ($N.m$)
$c_f(t)$	Couple de frottement ramené sur l'arbre du moteur ($N.m$)
J	Inertie équivalente ramenée à l'arbre moteur $J = 0,08 kg.m^2$
f_v	Frottement visqueux ($N.m.s$) ramené à l'arbre moteur $f_v = 0 N.m.s$

Réglage du correcteur Proportionnel Intégral (PI)

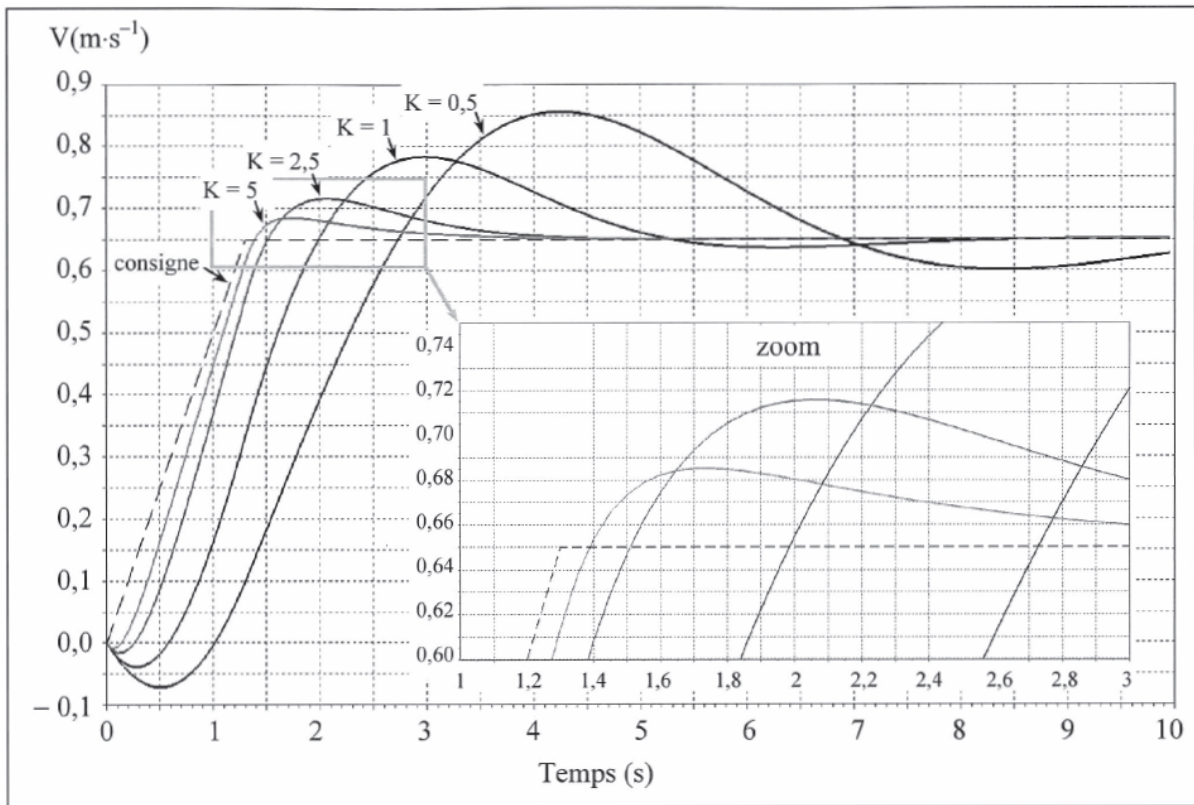
On choisit d'utiliser un correcteur Proportionnel Intégral modélisable par la fonction de transfert :

$$C(p) = K \cdot \frac{1+p}{p}$$

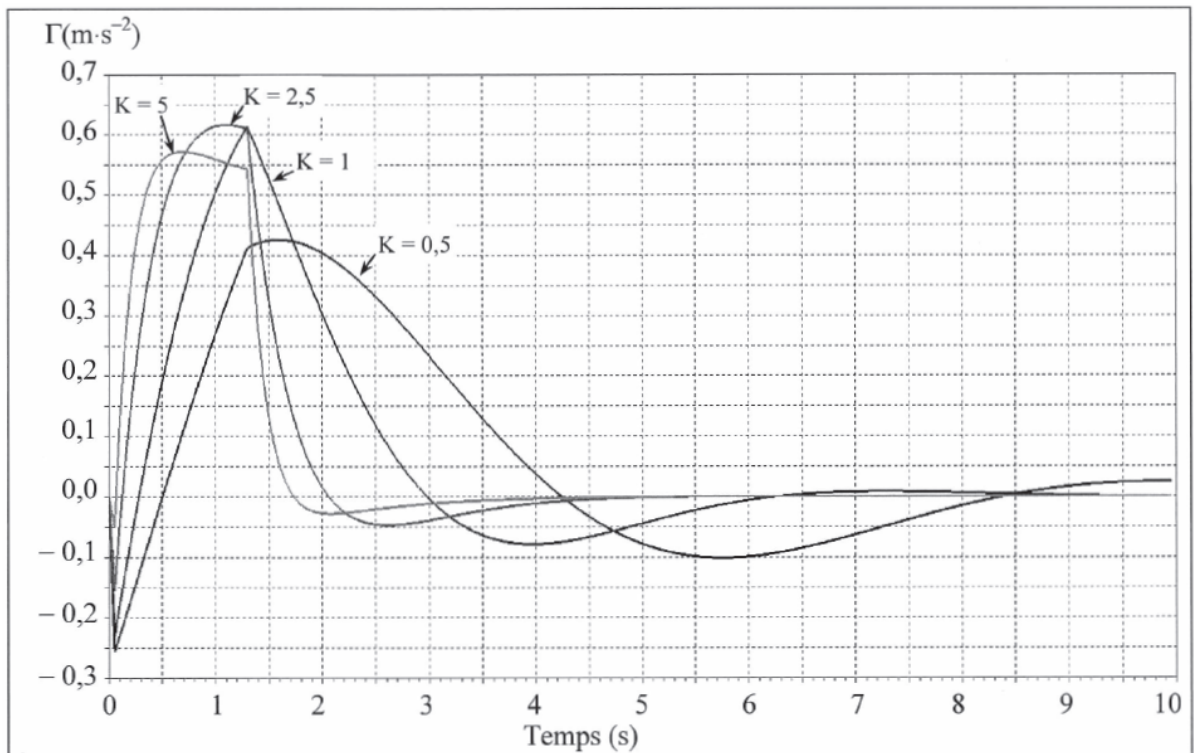
- Q1.** Justifier, vis-à-vis du cahier des charges, l'utilisation d'un correcteur Proportionnel Intégral.
- Q2.** Une simulation pour différentes valeurs du gain K est représentée sur les figures. Donner la valeur de K permettant de valider l'ensemble des critères : « rapidité », « amortissement », « précision » et « accélération max » du cahier des charges.

Q3. Donner l'expression de la FTBO : $H_{BO}(p) = \frac{\Omega_m(p)}{\varepsilon(p)}$.

Q4. Tracer la réponse fréquentielle dans le plan de Bode de $H_{BO}(p)$ pour la valeur de K déterminée à la question 2. Faire apparaître et déterminer la marge de phase de l'asservissement puis conclure sur la capacité de l'asservissement à respecter le critère de stabilité du cahier des charges.



Simulation de la vitesse des marches avec correcteur PI



Simulation de l'évolution de l'accélération des marches avec correcteur PI