CLASSE DE PROBLÈMES SLCI-2

MODÉLISER LES SYSTÈMES LINÉAIRES CONTINUS INVARIANTS

IDENTIFIER ET CARACTÉRISER LE SYSTÈME

1 Mettre en œuvre la commande collaborative et mettre en évidence la problématique

- Démarrer l'EMP CoMax en cliquant sur et parcourir le menu « Le Produit » puis « Synoptique Cmde collaborative ».
- L'interface CoMAX étant lancée, cliquer sur Connexion puis sur Activation (boutons de sélection en haut à gauche de l'écran). L'axe se positionne par défaut en position Basse.
- En cliquant sur l'icône , commander l'axe en position Inter
- Activer la commande collaborative en cliquant sur le bouton de sélection « collaboration » en haut à gauche de l'écran.

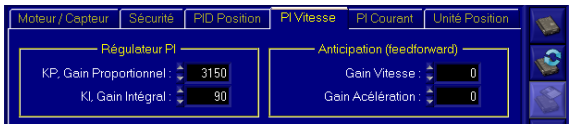
Q - 1 : *Tester le comportement de l'axe lors d'une action sur la poignée.*

- Placer alors 4 masses supplémentaires de 1 kg sur le support de masse et tester à nouveau le comportement collaboratif.

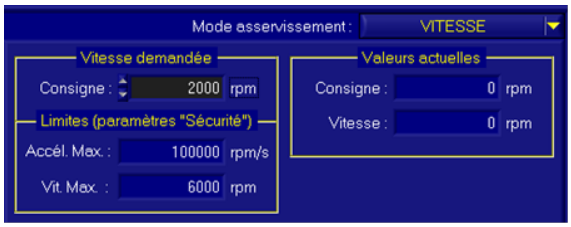
Q - 2 : *L'ajout de masses additionnelles influe-t-il sur les performances de la boucle collaborative du robot ? La sensation ressentie par l'utilisateur est-elle modifiée ?*

2 Analyser la contribution des masses additionnelles sur la boucle de vitesse

- Dans l'interface Comax, revenir à l'écran de base. En cliquant sur l'icône , positionner l'axe en position *Basse*.
- Cliquer sur l'icône pour régler le correcteur de la boucle de vitesse :



- Régler le correcteur avec KP=3000 et KI=0, on dit que le correcteur de vitesse est alors uniquement proportionnel.
- Dans l'interface, sélectionner l'icône puis préparer les acquisitions en cliquant , puis sur l'icône et sélectionner « Asservissement de Vitesse ».
- Solliciter l'axe non chargé par une consigne de vitesse de 3000 tr/min.



Q - 3 : *Réaliser les acquisitions vis-à-vis de cette sollicitation, avec 0 masses, 2 masses et 4 masses sur le support de masses. Compléter alors le tableau ci-dessous :*

KP	Nombre de masses additionnelles	Valeur finale de la vitesse de rotation du moteur en rpm	Erreur en régime permanent sur la vitesse en rpm	Temps de réponse à 5%
3000	0			
3000	2			
3000	4			
1000	2			
5000	2			

Q - 4 : *Quelle est essentiellement la performance (Stabilité, Rapidité ou Précision) affectée par l'ajout des masses additionnelles ? Quelle est la cause de cette variation ?*

3 Simplifier le modèle compte tenu des performances de la boucle de courant

Le moteur à courant continu est muni d'un asservissement de courant. La première étape est de montre que cet asservissement de courant peut être considéré comme parfait afin de simplifier l'étude de l'asservissement en vitesse proprement dit.

- Dans l'Interface de commande, désactiver la commande collaborative à l'aide du bouton de sélection et repositionner, dans l'écran de base, l'axe en position *Basse*.
- Ne laisser définitivement que deux masses additionnelles sur le support de masses.
- Dans l'interface, sélectionner l'icône puis préparer les acquisitions en cliquant , puis sur l'icône et sélectionner « Asservissement de Courant ». Ajouter dans l'écran l'acquisition de la vitesse moteur :

- En partant de la position basse, lancer une sollicitation en Courant (BO) en cliquant sur , avec une valeur de 4500 mA.

Q - 5 : *En comparant la courbe de la consigne de courant et celle du courant moteur, justifier que l'on puisse considérer à tout instant que l'asservissement de courant est parfait, c'est-à-dire que $I = I_C$.*

4 Montrer l'insuffisance du correcteur proportionnel

- On considère au départ un correcteur de vitesse proportionnel tel que $C_v(p) = K_{pv}$. Avec le réglage $K_{pvepos} = 3000$, nous avons $K_{pv} = 0,06$.

Q - 6 : *En conservant 2 masses additionnelles sur le support de masses, réaliser les mêmes acquisitions mais en réglant KP (correcteur de l'asservissement de vitesse) tel que KP = 1000 et KP = 5000. Reprendre la tableau précédent.*

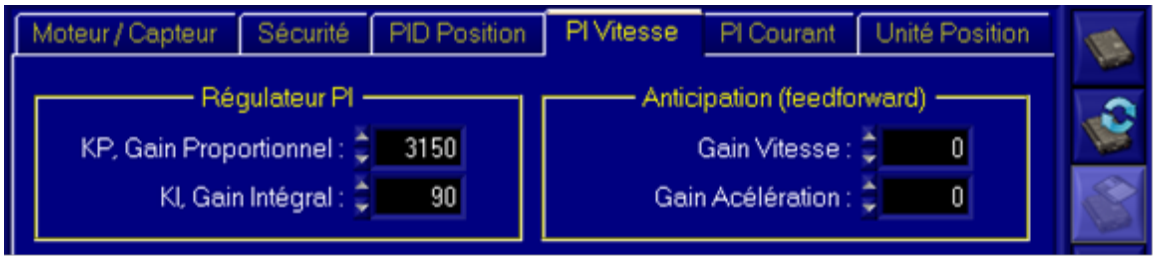
Le cahier des charges de l'asservissement en vitesse, afin d'obtenir les performances souhaitées de la boucle collaborative est le suivant :

Critère de performances	**Niveau**
Stabilité	Dépassement faible (à estimer)
Rapidité	$t_m \leq 100$ ms, étant le temps de montée
Précision	Écart en régime permanent nul vis-à-vis d'une consigne constante ou d'une perturbation constante

Q - 7 : *Le correcteur proportionnel permet-il de satisfaire le cahier des charges ?*

5 Valider les performances de l'asservissement de vitesse

- Lancer la simulation, estimer le dépassement en % et montrer que les performances sont atteintes. On rappelle que le temps de montée est le temps pour lequel le système coupe pour la première fois l'asymptote finale.
- Dans l'interface Comax, revenir à l'écran de base. En cliquant sur l'icône , positionner l'axe en position *Basse*.
- Cliquer sur l'icône pour régler le correcteur de la boucle de vitesse :



Q - 8 : *Réaliser un essai d'échelon de vitesse et conclure quant aux performances obtenues.*