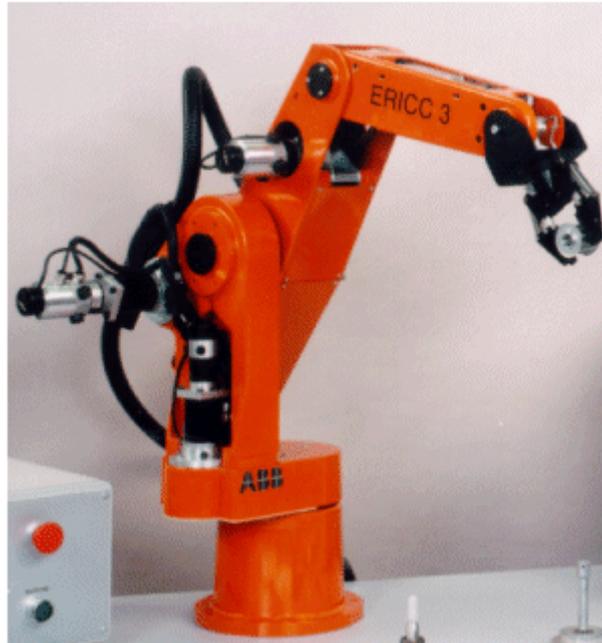


TP 04.2 Robot Ericc 3



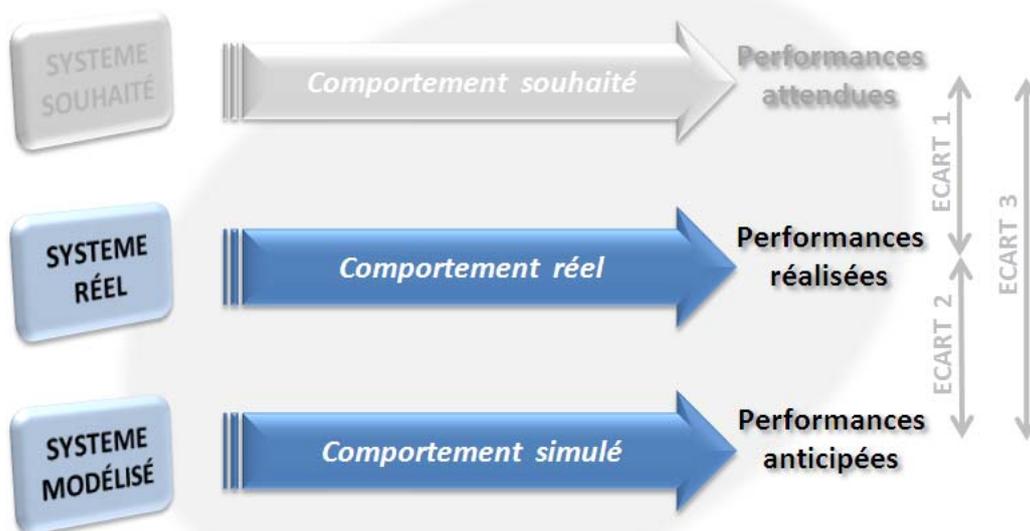
Objectifs :

Il est proposé dans ce TP de mettre en évidence :

- visualiser l'influence des correcteurs sur la stabilité, la rapidité et la précision d'un système asservi perturbé par un couple résistant ;
- analyser et préciser l'origine des écarts entre le comportement mesuré et le comportement provenant d'un modèle.

La démarche de l'ingénieur d'étude :

Identifier, mesurer et analyser les écarts entre les performances du système souhaité, du système réel et du système simulé. Tous cela dans le but de réduire ces écarts.



SAVOIRS ET SAVOIR-FAIRE

Les observations, manipulations, mesures et simulations que vous allez réaliser au travers des activités proposées doivent vous permettre **d'acquérir ou d'approfondir les outils et les méthodes** listées ci-dessous.

Savoirs

les critères permettant d'évaluer les performances d'un SLCI
la transformation de Laplace et ses propriétés

Savoir-faire

déterminer la fonction de transfert d'un constituant d'un SLCI
représenter la structure d'un SLCI à l'aide d'un schéma-bloc
évaluer les performances d'un SLCI

RESSOURCES MATERIELLES ET NUMERIQUES

Pour réaliser les activités proposées, vous avez à votre disposition :

- le dossier technique du système et le tutoriel du logiciel Did'Acsyde en version numérique sur le site internet de votre professeur ;
- un document ressource et un document réponse ;

ORGANISATION DE LA SEANCE

Les activités proposées sont à réaliser en 2 heures et en autonomie (sauf indication particulière).

La partie 1 est à réaliser par les deux binômes qui se partagent le système.

Les parties 2 (≈40 m) et 3 (≈40 min) sont indépendantes et doivent être effectuées par chacun des binômes en parallèle.

La partie 4 sera réalisée en commun avec l'autre binôme à la fin du TP.

Les résultats d'activités seront rédigés sur une feuille libre et sur le(s) document(s) réponse mis à disposition. Ils pourront aussi, à la demande du professeur, être uniquement exprimés à l'oral lors d'un échange avec ce dernier.

Les pictogrammes :

 A Lire	 A compléter	 A utiliser	 A manipuler	 A visionner
---	--	---	---	--

1 - Découverte du système

Activité 1 :

	Dossier technique	Présentation des robots série (5 axes) Présentation du robot ERICC 3 didactisé du laboratoire
---	--------------------------	--

- Découvrir le dossier technique et observer le système réel.
- Repérer les 5 axes de rotation. Pour chacun de ces axes, repérer l'actionneur et le ou les transmetteur(s).

2 – Simulation du comportement de l'axe de lacet

L'objectif de cette partie est de simuler, à l'aide du logiciel Did'Acsyde, le comportement du robot effectuant un mouvement de lacet sous l'effet d'une perturbation.

2.1 Modélisation de l'asservissement en position de l'axe de lacet

Activité 2 :

	TP 04.2 Robot Ericc 3 - Ressources	Modélisation de l'axe du lacet asservi en position
---	---	--

- Donner la relation temporelle générale qui relie vitesse angulaire et position angulaire. En déduire la fonction de transfert $\frac{\Theta_{sm\ rad}(p)}{\Omega_{sm\ rad/s}(p)}$.
- Déterminer la fonction de transfert qui permet de passer de la position angulaire $\Theta_{sa\ rad}(p)$ exprimée en radians à la position angulaire $\Theta_{sa}(p)$ exprimée en degrés.

2.2 Simulation assistée par ordinateur

Le schéma bloc complet de l'asservissement de position de l'axe du lacet est donc maintenant connu, nous allons maintenant simuler son comportement à l'aide du logiciel sur Did'Acsyde.

On souhaite simuler le comportement de l'axe de lacet dans les conditions suivantes :

- la consigne de position $\theta_{ca}(t)$ est fixée à $0,4^\circ$,
- la perturbation $c_r(t)$ est fixée à $0,05\text{ Nm}$, et est paramétrée pour apparaître au temps $0,5\text{ s}$,
- on effectuera la simulation sur une durée de 1 s .

Activité 3 :

	TP 04.2 Robot Ericc 3 - Ressources	Modélisation de l'axe du lacet asservi en position
---	---	--

	Tutoriel Did'acsyde	Modélisation : construction du schéma-bloc
---	----------------------------	--

	Logiciel Dyd'Acsyde
---	----------------------------

- Effacer tous les fichiers et répertoires placés à l'intérieur du répertoire « mes documents élève » situé sur le bureau, à l'exception du répertoire « Digiview ».
- Copier dans le répertoire « mes documents élèves » le fichier "lacet_ericc.sch" situé dans le répertoire SII Élève / TP SUP
- Ouvrir ce fichier à l'aide du logiciel Did'Asyde et non pas en double cliquant dessus.
- Vérifier rapidement, au niveau de son l'architecture et des valeurs numériques saisies, que le schéma-bloc qui s'affiche correspond bien au schéma-bloc proposé dans la modélisation de l'axe du lacet.

Activité 4 :

	Tutoriel Did'Acsyde	Analyse temporelle
---	--------------------------------	--------------------

	Logiciel Dyd'Acsyde
---	----------------------------

	TP 04.2 Robot Ericc 3 – Document réponse
---	---

- Pour chacun des cas ci-dessous, visualiser les réponses temporelles à l'échelon de position et de perturbation. Compléter le tableau du document réponse pour les cas 2 et 3.

CAS 1	CAS 2	CAS 3
correction proportionnelle	correction proportionnelle et dérivée	correction proportionnelle, intégrale et dérivée
$K_p = 10^6$	$K_p = 10^6$ et $K_d = 600$	$K_p = 10^6$, $K_i = 2 \cdot 10^5$ et $K_d = 600$.

Ne pas imprimer les courbes

Remarque : dans un système asservi, les correcteurs sont les paramètres sur lesquels il est possible d'agir afin d'obtenir les meilleures performances. En réalité, on cherchera plutôt à trouver le meilleur compromis entre précision, rapidité et stabilité en fonction des attentes du cahier de charges fonctionnel.

Dans le cas du robot Ericc, le constructeur a choisi un correcteur de type PID avec les réglages : $K_p = 10^6$, $K_i = 2 \cdot 10^5$ et $K_d = 600$.

- Indiquer quel a été l'effet du correcteur dérivé, et l'effet du correcteur intégral vis à vis des performances de stabilité, rapidité et précision sous l'effet d'une perturbation.

3 – Etude expérimentale

L'objectif de cette partie est de réaliser des mesures permettant d'observer le comportement du robot effectuant un mouvement de lacet sous l'effet d'une perturbation.

3.1 Découverte du pilotage du robot

Activité 5 :

	Dossier technique	Utilisation du logiciel de pilotage et d'analyse
---	--------------------------	--

	Logiciel « Robot Ericc 3 »
---	-----------------------------------

- Réaliser quelques essais de pilotage du robot.

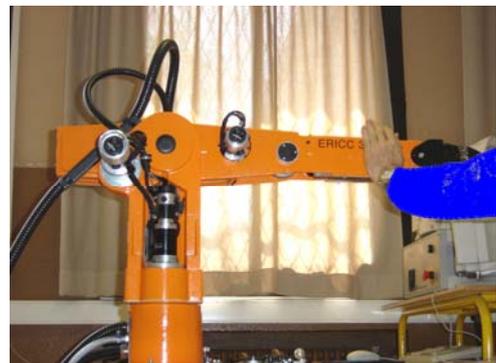
3.2 Essais

On se propose de réaliser différents essais sur l'axe du lacet pour des consignes de position (échelon d'amplitude 0,4°) et sous l'effet d'une perturbation :

ESSAI 1	ESSAI 2	ESSAI 3
correction proportionnelle	correction proportionnelle et dérivée	correction proportionnelle, intégrale et dérivée
$K_p = 10^6$	$K_p = 10^6$ et $K_d = 600$	$K_p = 10^6$, $K_i = 2.10^5$ et $K_d = 600$.

Sur le système, une perturbation sous la forme d'un couple résistant $Cr(t)$ existe en permanence en raison des frottements dans la chaîne d'énergie.

Pour mieux visualiser les effets de cette perturbation, on se propose de l'accentuer en exerçant une légère pression manuelle sur le bras du robot pendant son mouvement (voir la photo).



Activité 6 :

	Dossier technique	Utilisation du logiciel de pilotage et d'analyse
---	--------------------------	--

	TP 04.2 Robot Ericc 3 - Ressources	Description des essais
---	---	------------------------

	Logiciel « Robot Ericc 3 »
---	-----------------------------------

- Réaliser l'essai 2 avec et sans perturbation. Compléter le tableau du document réponse.
- Réaliser l'essai 3 avec et sans perturbation. Compléter le tableau du document réponse.
- Indiquer quel a été l'effet du correcteur dérivé, et l'effet du correcteur intégral vis à vis des performances de stabilité, rapidité et précision sous l'effet d'une perturbation.

4 – Conclusion

Activité 7 :

- Comparer les résultats obtenus expérimentalement avec ceux obtenus par simulation.

Eteindre le système et l'ordinateur. Merci de laisser votre espace de travail plus propre que vous ne l'avez trouvé, chaises rangées et tables nettoyées !