

Asservissement à vitesse Position

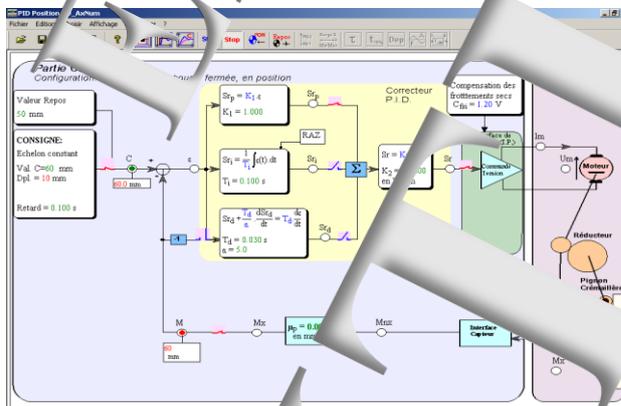


- Sur le système AxNum Réf : ERD 150 000
- Dans le domaine linéaire continu

Niveau :	CITE 2011
Classification :	III



Partie opérative
Réf : ERD 150 000



Logiciels sur PC :
Réf : ERD 150 100

Manuels de travaux pratiques : sujets et comptes rendus

De niveau CITE I (BTS; IUT; Ingénieur)

ERD 150 030 Manuel Sujets (5 sujets 74 pages)

ERD 150 020 Manuel Comptes rendus (44 pages)

De niveau CITE V (STS; IUT; Ingénieur)

ERD 150 040 Manuel Sujets (7 sujets 80 pages)

ERD 150 050 Manuel Comptes rendus (100 pages)

De niveau CITE III (Domaine numérique)

ERD 150 070 Manuel Sujets (6 sujets 98 pages)

ERD 150 060 Manuel Comptes rendus (86 pages)

Sujets

EXTRAITS
EXTRAITS
EXTRAITS

SOMMAIRE:

Référence	Titre	Page
	Série de TPs avec alimentation moteur en tension	
TP1-1_AxNum_Cde-U_BO_Sujet	Identification en boucle ouverte	5
TP1-2_AxNum_Cde-U_BF_RPPD_Suj	Etude en boucle fermée, en Position, avec correction à action Proportionnelle	19
TP1-3_AxNum_Cde-U_BF_RPPD_Suj	Etude en boucle fermée, en position, avec correction à action Proportionnelle	29
TP1-4_AxNum_Cde-U_Profil_Sujet	Etude en boucle fermée, en position, avec commande en profil	39
TP1-5_AxNum_Capteurs_Sujet	Etude des capteurs	45
Dossier "Ressources"		52

Remarque:

Il existe 2 versions de ce thème AxNum

- version 1, équipé d'un moteur SMH ; livré à partir de 2007.
- version 2 livrées avant 2007 équipées d'un moteur Maxon

Version	Marque Moteur	Coeff Réducteur	Tension nominale (V)	Constante de couple (Nm/A)	R induit (Ω)	L (mH)	Vitesse à vide (tr/min)
avant 2007	Maxon	33,2	18	0,021	9,96	1,2	8010
à partir de 2007	SMH	39	24	0,043	97	3,77	5400

EXTRAITS
EXTRAITS
EXTRAITS

Page laissée volontairement vierge

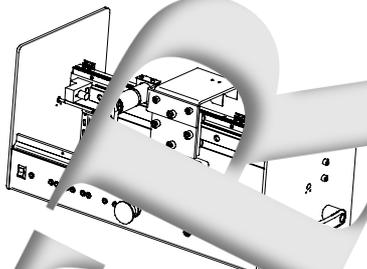
Travaux pratiques
sur le système "AxNum" (ERD150)
de niveau 1 (Bac)

TP n°1-3

Expérimentation en boucle fermée, en position, avec correction proportionnelle et dérivée

- SUJET -

Réf fichier: TP1-3 AxNum Cde-U RPPD Sujet.word



Sommaire :	Page
1. But	3
2. Hypothèses et notations	3
3. Expérimentation exploitation	4
3.1 Lancement du logiciel et configuration	4
3.2 Réglage en vue d'un comportement imposé	6
3.3 Exploitation selon constant	7
3.4 Réponse à une excitation sinusoïdale autour d'une position de repos	8
3.4.1 Comportement à la pulsation propre.....	8
3.4.2 Influence de la pulsation d'excitation:.....	9
3.4.3 Mise en évidence du phénomène de résonance.....	9

EXTRAITS
EXTRAITS
EXTRAITS

1. BUT

Expérimenter le système objet de l'étude, afin de caractériser son comportement dans une configuration imposée.

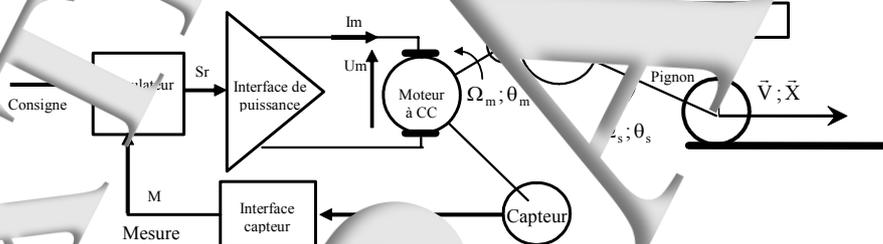
Dans ce TP, le système sera configuré

- en boucle fermée c'est-à-dire que la commande du processus est le signal de mesure,
- en position, c'est-à-dire que le signal de mesure sera une image fidèle de la position X
- avec une correction associant une action proportionnelle et une action dérivée.

2. HYPOTHESES ET NOTATIONS

Configuration partielle pour ce TP

Dans ce TP, le système sera configuré en boucle fermée, c'est-à-dire que l'information de mesure M sera prise en compte pour la détermination de la commande Sr, soit le schéma structurel suivant:



L'interface de puissance

Il sera configuré en commande tension avec $U_m = K_u \cdot S_r$ avec $K_u = \text{Constante}$ car S_r est exprimé en Volts (Comme lors du TP 1-1)

Principe d'une correction proportionnelle + dérivée

On a donc la relation $S_{r(t)} = k_2 \left(k_1 \cdot \varepsilon(t) + T_d \cdot \frac{d\varepsilon}{dt} \right)$ avec $\varepsilon = C - M$ signal appelé "écart"

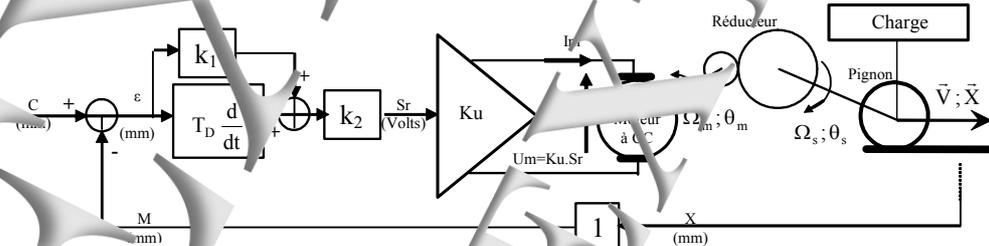
avec: k_1, k_2 coefficients d'action proportionnelle
 T_d constante de temps de dérivation

Le capteur en position

Dans le système étudié le capteur en position est un capteur à structure numérique qui délivre une image fidèle de X telle que $M = X$ (en mm) (soit un coefficient de transfert pour égal à 1 mm/mm)

- La consigne C (position souhaitée) pourra être exprimée en mm
- La dimension de k_2 sera des Volts / mm puisque S_r est exprimé en Volts

D'où le schéma suivant pour ce TP



3. EXPERIMENTATION ET EXPLOITATION

3.1 Lancement du logiciel et configuration

Lancer le logiciel D_AxNum par l'icône  en ligne :

- 1- la mise en communication du logiciel sur PC "D_AxNum" et la carte d'interface de commande située dans le boîtier "ERD150" (carte électronique contenant un micro contrôleur)
- 2- le chargement du logiciel de contrôle commande dans la mémoire de la carte d'interface et de commande.

3- la Prise Origine Machine (POM) : mouvement du chariot mobile jusqu'au fin de course gauche. (Soit X=0 mm)

Si cette prise origine machine ne se fait pas et que la fenêtre d'alerte ci contre apparaît, cliquer sur l'arrêt d'urgence n'a pas été acquitté.



Appuyer sur le bouton "Fin" sur la face avant de l'AxNum permet d'acquitter l'arrêt d'urgence au cas où il serait actif



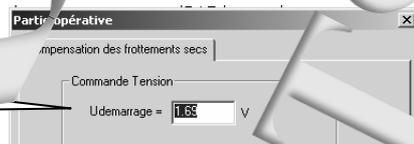
4- la mise en position de repos (à une distance choisie de la position origine)

Vérification de la compensation logicielle du frottement sec

☞ dans la barre des menu principaux

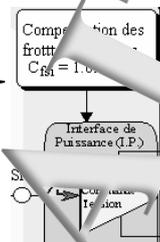
Configurer → Partie opérative

Charger 0.95* valeur trouvée en TP1-1 dans la case "U_{démarrage}"



Conséquences :

SI la compensation des frottements secs est active, cela est indiqué sur le schéma synoptique avec la valeur du paramètre $C_{fSI} = U_{démarrage}$ (Compensation des frottements Secs intrinsèques)



On pourra alors admettre que la dynamique sera de type Inertie + frottement visqueux soit les coefficients

J (inertie en Kg.m²) et **f** (frottement visqueux en N.m.s)

Configurations diverses pour ce TP

☞ Choisir le mode commande en boucle fermée en position avec correcteur PID.

Choisir → Mode commande → Boucle Fermée → PID Position

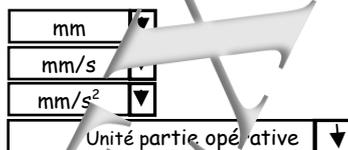
☞ Choisir l'interface de puissance "Commande Tension":

Choisir → Interface de puissance → Commande tension

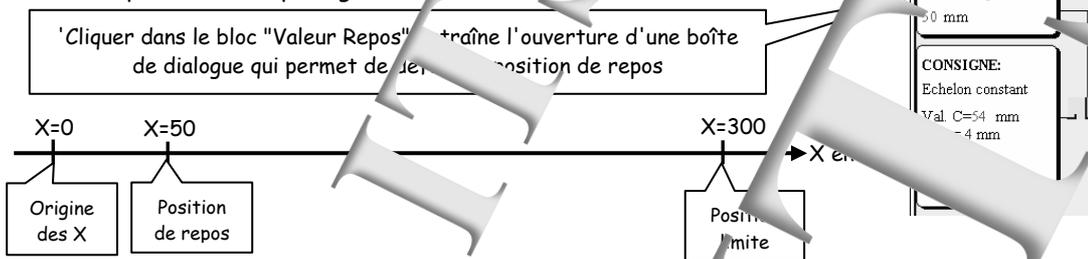
☞ Choisir les unités des différentes grandeurs

Choisir → Unités → Sortie régulateur → Unité I.P. (Interface de puissance)

- Position →
- Vitesse →
- Accélération →
- Consigne Mesure/Ecart →



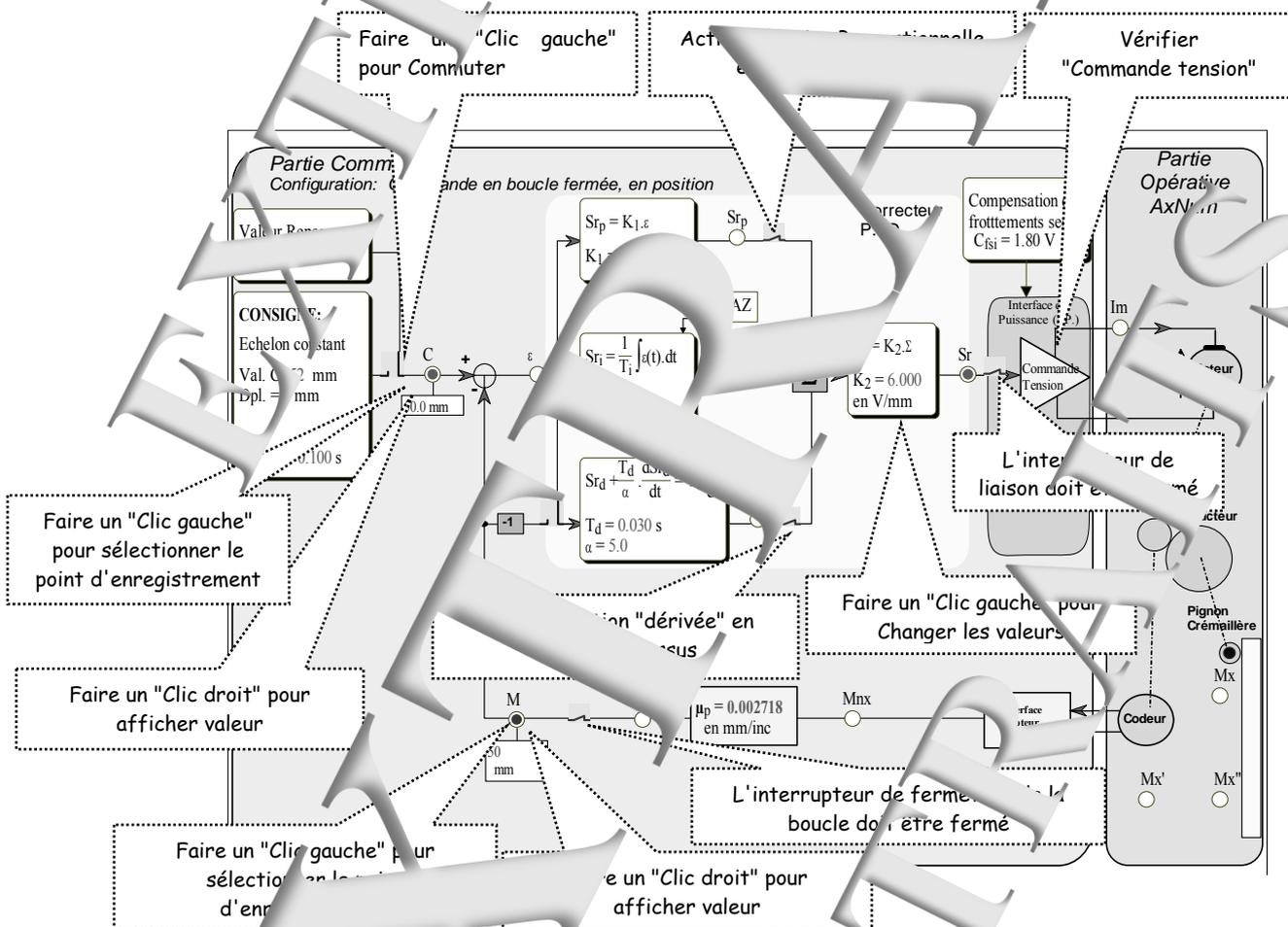
☞ Définir la position de repos égale à 50 mm



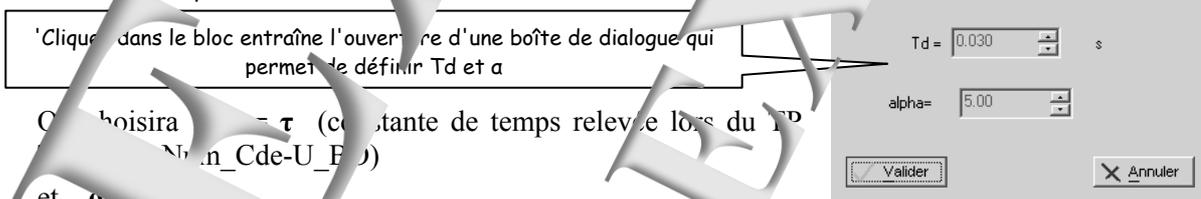
Remarque:

- Les différents essais en régime dynamique se font alors que le système est en position de repos. Si ce n'est pas le cas, faire un 'clic' sur le bouton  de la barre des menus.

Écran synoptique obtenu



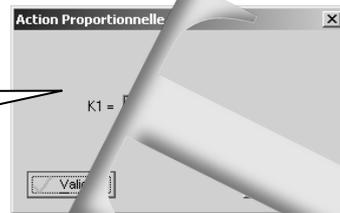
☞ Définir les paramètres de l'action dérivée



3.2 Réglage en vue d'un comportement imposé

☞ Définir la valeur du coefficient k_1

'Cliquer dans le bloc entraîne l'ouverture d'une boîte de dialogue qui permet de définir k_1

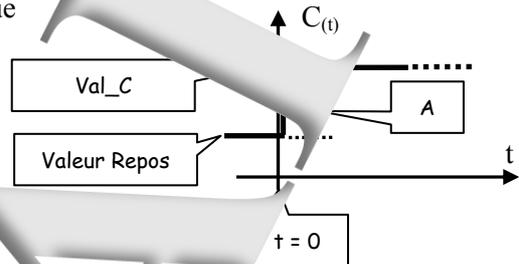


On choisira $k_1 = 2$ ou 2,5

- Par des essais successifs en régime d'échelon constants de faible amplitude (2.1 soit $Val_Repos=50mm$ et $Val_C=52mm$) rechercher la valeur de k_2 qui permet d'obtenir un dépassement relatif d'environ 10 à 15%

Partant de la position de repos (égale à 50mm), on applique un échelon de commande constant de valeur A:

$$Val_C = val_Repos + A$$



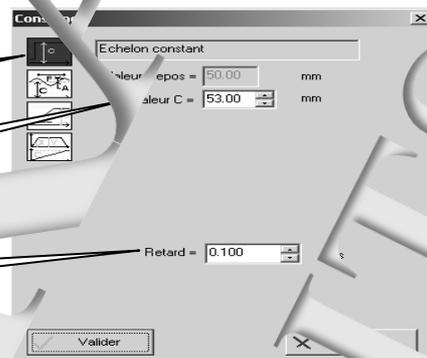
!! Remarque:

L'origine des temps du régime transitoire est l'instant où se produit la discontinuité.

Le logiciel permet de retarder cette origine par rapport au début de l'enregistrement. On définit donc du $t=0$ des courbes tracées à l'écran (paramètre noté "Retard").

Pour définir les différents paramètres de commande, 'cliquer' sur le bloc "Consigne"

- ☞ Sélectionner la commande en échelon constant
- ☞ Définir la position souhaitée
- ☞ Définir le retard à l'application de la commande égale à 0,1s



Conditions de l'essai et mode opératoire:

- ☞ Définir la valeur de l'échelon constant $C = Val_Repos + A$ en mm avec un retard de 0,1s.
- ☞ Vérifier les coefficients k_1 et k_2 aux valeurs déterminées ou déterminées précédemment
- ☞ Veiller à être en mode Stop, la position de repos, l'interrupteur de sortie réglé sur fermé.
- ☞ Sélectionner les points d'enregistrement M_x , S_r et C_r "Cliquant gauche" dessus.
- ☞ Appliquer l'échelon en "Cliquant" sur le commutateur d'application de la consigne.
- ☞ Tracer la réponse la temporelle en "Cliquant" sur le bouton [Graph].
- ☞ Attendre la fin du transfert de l'échantillon (enregistrement terminé ou en mode stop [Stop]).
- ☞ Eventuellement régler les échelles grâce aux boutons [Max/Min] et [Range].

- Relever la valeur du dépassement (en valeur absolue, en valeur relative et l'instant t_{pic} , l'instant où a lieu ce dépassement), pour cela:

- ☞ Cliquer sur le bouton [De] puis positionner les sondes demandées
 - !! ATTENTION: l'instant initial est l'instant où se produit la discontinuité de la consigne !!
- Relever le temps de réponse à 5% pour cela:

- ☞ Cliquer sur le bouton [t5%] puis positionner les sondes demandées
- !! ATTENTION: l'instant initial est l'instant où se produit la discontinuité de la consigne !!

- Sauvegarder les paramètres dans un fichier au format propriétaire (*.axn) dans votre répertoire de sauvegarde afin de pouvoir effectuer, ultérieurement, des comparaisons de courbes:

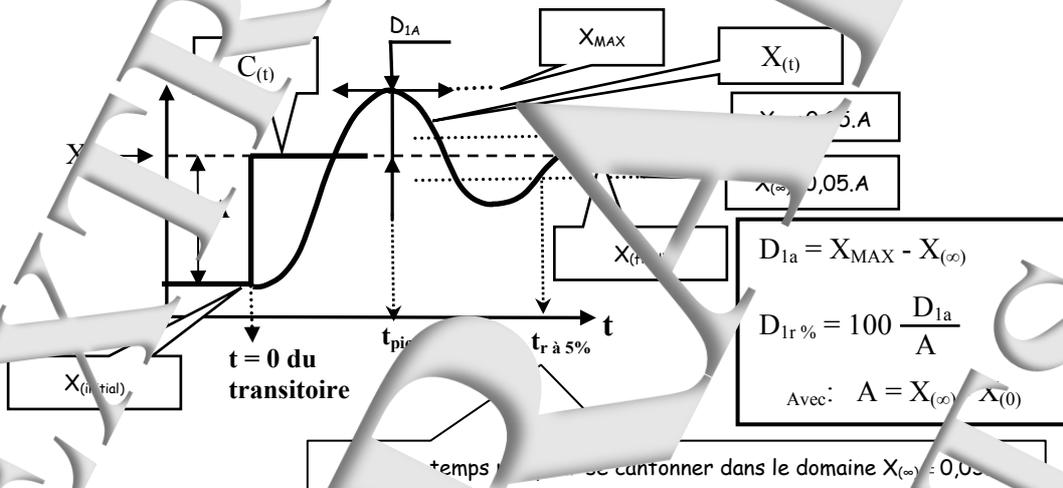
- ☞ faire "fichier" puis "Enregistrer".
- Copier l'écran obtenu dans votre fichier "Compte-rendu"
- ☞ faire "Copier" puis "Coller" ou par "imprimécran").
- Comparer les résultats à ceux obtenus par une correction simplement proportionnelle (TP1-2_AxNum_Cde-U_RPP)

3.3 Exploitation de la réponse à un échelon constant

La réponse obtenue étant typique d'un système dit du "deuxième ordre":

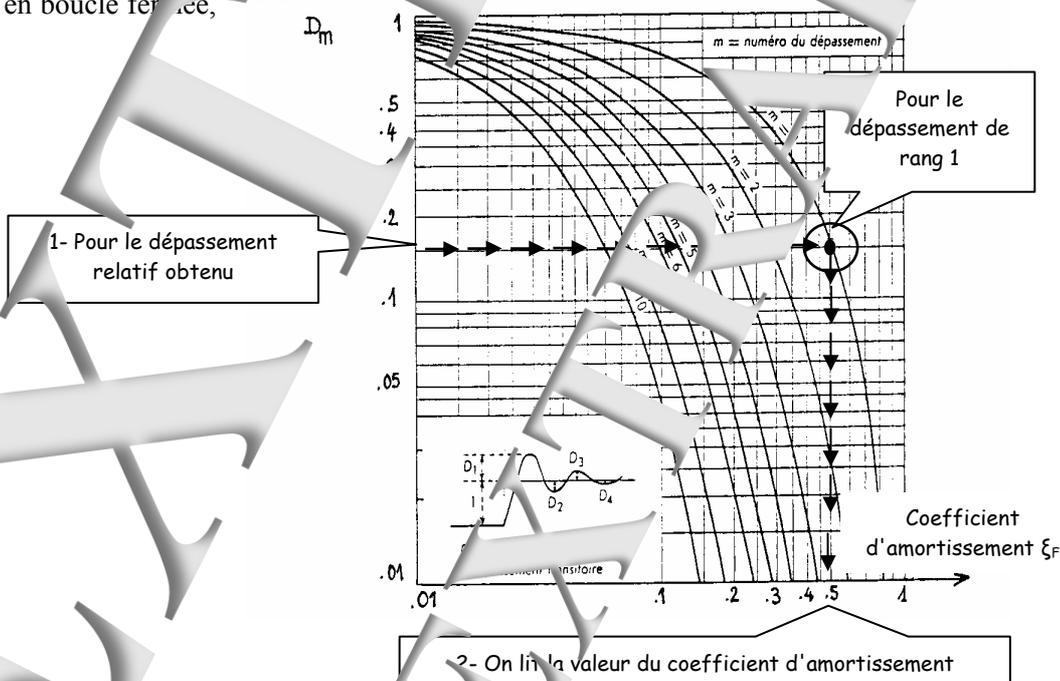
Il faut alors veiller à ce que $\|S_r\| \leq S_{r_{Max}} = 24V$ (régulateur)

Rappel sur les allures des signaux et les grandeurs caractéristiques



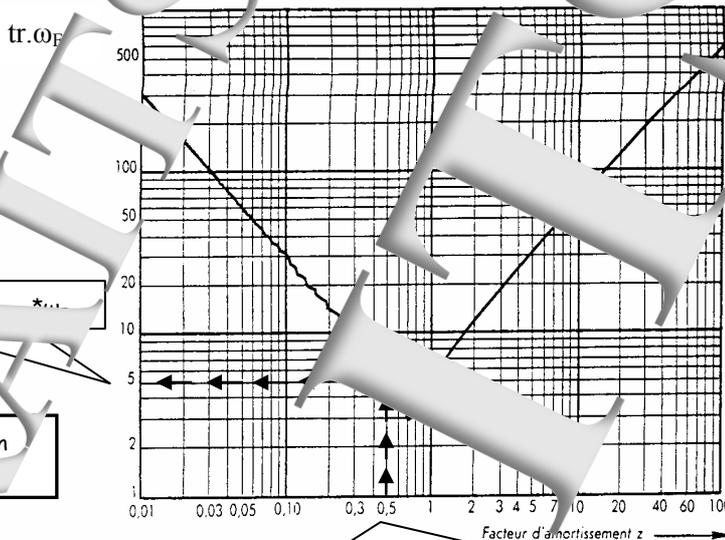
- déterminer le coefficient d'amortissement en boucle fermée, noté ξ_F

ABACUS DES DÉPASSEMENTS RÉDUITS:



ABAQUE DES TEMPS DE REPONSE REDUITS :

- déterminer la pulsation propre en boucle fermée notée ω_F



2- On lit la valeur du produit $tr. \omega_F$

3- Connaissant le temps de réponse t_r , on en déduit la valeur de la pulsation propre ω_F

1- On part de la valeur t_r précédent

- Comparer le résultat qui obtenu pour une correction simplement proportionnelle (TP1-2_AxNum_Cde/U_RPP)

3.4 Réponse à excitation sinusoïdale autour d'un position de repos

Dans ce cas le système excité par une commande sinusoïdale d'expression $C(t) = C_0 + C_M \cdot \sin(\omega t)$

3.4.1 Comportement à la pulsation propre

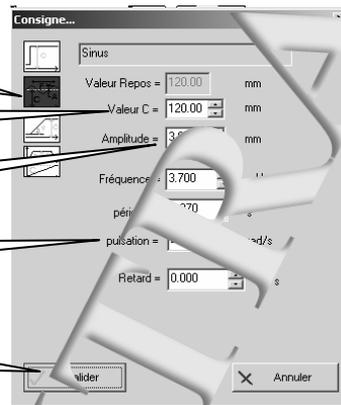
→ pulsation particulière (dite pulsation d'excitation) $\omega = \omega_F$

Le système est linéaire, le réponse en vitesse est également sinusoïdale mais avec un décalage temporel (appelé également déphasage noté ϕ) soit $X(t) = X_M \cdot \sin(\omega t + \phi)$

Conditions de l'essai et mode opératoire:

- Définir les paramètres de la commande

- Sélectionner par un 'clic' le type de commande "Sinus"
- Choisir la commande de référence Valeur_C = 120 mm
- Choisir l'amplitude = 2 mm
- Choisir la pulsation $\omega = \omega_F$



Appuyer sur la touche "Valider"

- ☞ Sélectionner les points d'enregistrement C et Mx' en "cliquant" dessus.
- ☞ Appliquer la commande en fermant l'interrupteur  en amont du point Sr'.
- ☞ Attendre la fin du transfert des échantillons de mesure (enregistrement redébuté en mode stop )
- ☞ Arrêter la commande en ouvrant la liaison entre régulateur et l'interface de puissance.
- ☞ Visualiser les courbes de réponses temporelles en "cliquant" sur  sur l'écran.

☞ Redimensionner les échelles grâce aux boutons  et  pour visualiser uniquement quelques sinusoides.

☞ Relever les caractéristiques essentielles du transfert V/S_r (Rapport des amplitudes et déphasage) en "Cliquant gauche" sur le bouton  puis en positionnant les 4 sondes de mesure aux points demandés.

Exploitation:

- Vérifier que le relevé expérimental comporte les propriétés des systèmes du 2^{ème} ordre à coefficient d'amortissement égal à 0,5 excité à la pulsation propre:
 - un rapport des amplitudes égal à 1
 - un déphasage égal à -90°

3.4.2 Influence de la pulsation d'excitation:

- Etudier l'influence de l'augmentation de la pulsation d'excitation (pour une pulsation double par exemple).

3.4.3 Mise en évidence du phénomène de résonance

- Vérifier le phénomène de résonance: plage de pulsation où l'amplitude des déplacement est supérieur à l'amplitude de consigne.

Une étude théorique montrerait que le rapport des amplitudes a lieu pour la pulsation particulière $\omega = \omega_R = \omega_F \sqrt{1 - 2\xi^2}$.

Pour cette pulsation particulière, et pour $\xi=0,5$ la valeur théorique du rapport des amplitudes vaut 1,15 et le déphasage -55° .

Page laissée vierge

EXTRAITS
EXTRAITS
EXTRAITS

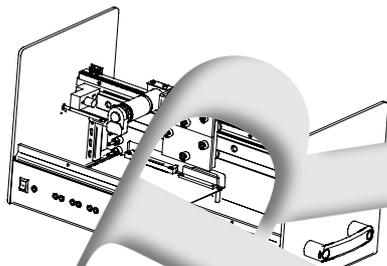
**Travaux pratiques
sur le système "AxNum"
(ERD150)**

TP n°1-5

**Capteurs
de commande d'axe numérique**

- SUJET

TP1-5_AxNum_Capteurs_Sujet.word



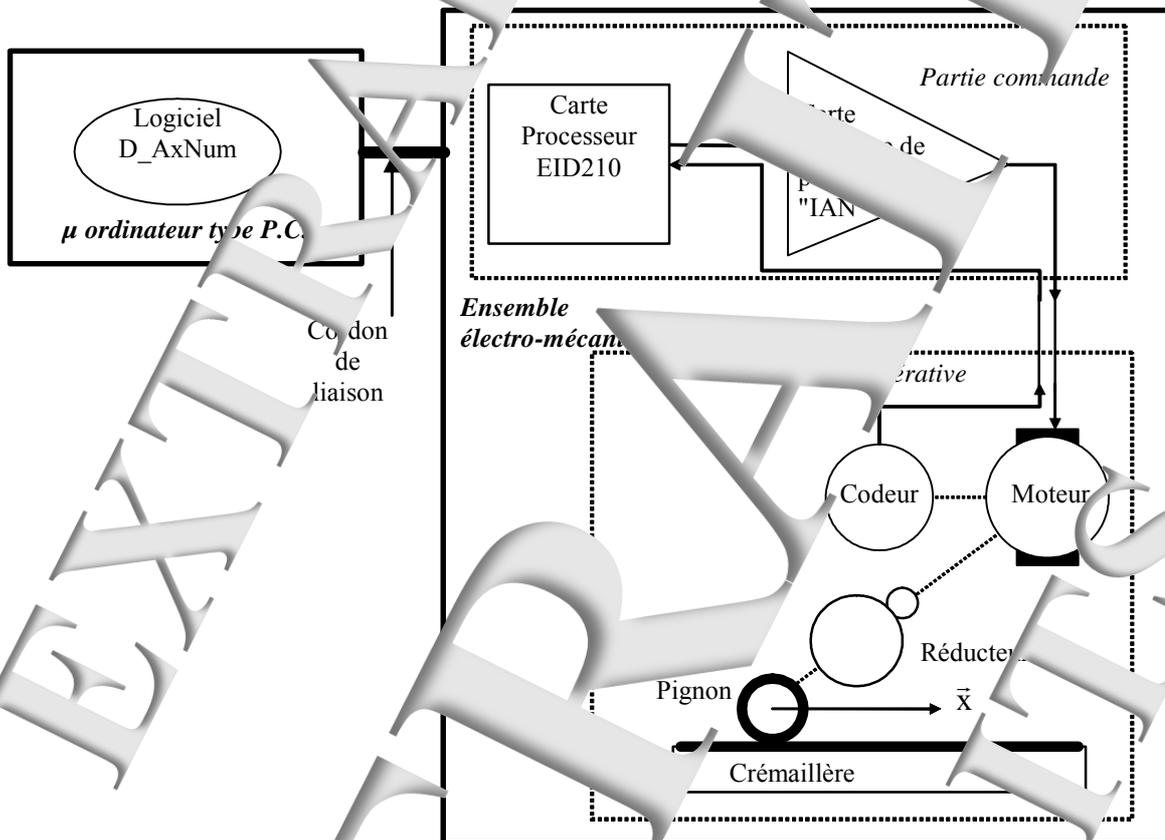
Sommaire :	Page
1. Introduction.....	3
1.1 Nécessité d'une précision.....	3
1.2 But du T.P.....	3
2. Caractérisation des capteurs de déplacements.....	4
2.1 Prédéterminations.....	5
2.2 Expérimentation.....	5
2.3 Exploitation.....	6
3. Caractérisation des capteurs de vitesse et d'accélération.....	6
3.1 Prédétermination.....	6
3.2 Expérimentation.....	7
3.3 Exploitation.....	8

EXTRAITS
EXTRAITS
EXTRAITS

1. INTRODUCTION

Dans un environnement de production flexible, un robot de transfert est destiné à transférer des pièces d'un poste de travail à un autre.

La chaîne fonctionnelle de la fonction "Commande de déplacement" de l'axe de l'AxNum (support d'étude) est identique à celle d'une commande d'axes.



1.1 Nécessité d'une précision dans les mesures

A l'arrivée à un poste d'usinage, de stockage ou d'évacuation, le robot de transfert doit être capable, suivant le cas, de prendre ou de déposer une pièce. Cela impose un bon positionnement du préhenseur qui ne peut être obtenu sans un étalage correct de la position de l'équipage mobile.

Afin d'assurer une durée de vie suffisante des organes mécaniques, les déplacements des équipages mobiles doivent se faire en contrôlant leur vitesse et leur accélération.

Cela impose de mesurer avec précision ces grandeurs.

1.2 But du T.P.

Caractériser le captage du déplacement et de la vitesse d'un axe mobile du robot manipulateur.

2. CARACTERISATION DES CAPTEURS DE DEPLACEMENTS

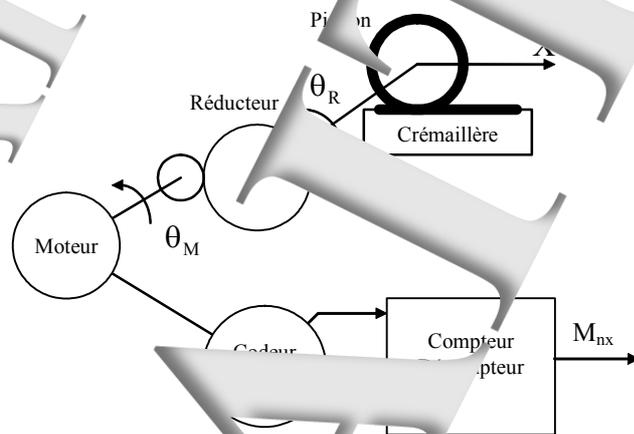
Principe:

La chaîne fonctionnelle permettant le déplacement du chariot suivant l'axe X peut être matérialisée par le schéma ci-contre :

Le moteur est fixé sur l'équipage mobile alors que la crémaillère est solidaire du banchon.

Le déplacement est mesuré grâce à un codeur incrémental accouplé à l'arbre moteur. Les deux signaux en quadrature de phase, issus de ce codeur, sont appliqués à un compteur spécialisé réalisé par la carte électronique.

Se référer au "Document ressources" pour informations complémentaires.



Le calculateur obtient une image numérique du déplacement en lisant le résultat de comptage.

Données techniques (voir "Document ressources")

Le moteur et son réducteur

Deux versions d'AxNum ERD150 ont été commercialisées :

- Version 1, livrée avant 2007 équipée d'un moteur Maxon,
- Version 2 livrée à partir de 2007 équipée d'un moteur SMH.

Version ERD150	Marque moteur	Coeff. Réducteur	Tension nominale (V)	Coups de coup (Nm/A)	R induit (Ω)	L d'induit (mHy)	Vitesse à vide (tr/min)
avant2007	Maxon	3	18	0,021	9,96	1,03	8010
à partir de 2007	SMH	3	24	0,043	4,97	3,77	

Fabricant	Référence	Description
Maxon	2326.945.52	Moteur CC 24 Watt
HP	HEDS 55_11051	Codeur 2 voies 500 fentes

Le tableau suivant donne les caractéristiques du pignon et de la crémaillère.

Référence	Description
Pignon	21 dents module 0,8 en acier
Crémaillère	Module 0,8 en plastique

Notations :

x position suivant l'axe X en mm

r rapport de réduction

d diamètre du pignon (diamètre primitif) $d = 21.0,8 = 16,8$ mm

nb nombre de fentes au codeur

M_{nx} mesure en décimètre de déplacement **x**, résultat de comptage (en incréments \rightarrow inc)

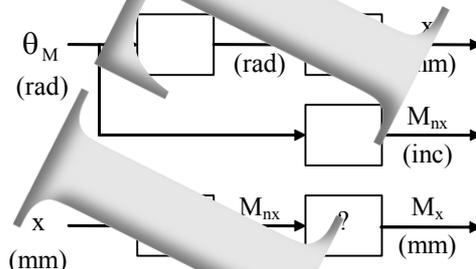
M_x mesure en décimètre de déplacement **x**, déduite de M_{nx} par la relation numérique (en mm)

- Dans le cas du codeur "Maxon" et pour le capteur de déplacement, on a $\delta = 1$

- Le système dispose sur sa face avant d'une repérée "Up", image analogique de position, sortie d'un convertisseur numérique/analogique $\pm 10V$, bipolaire, dans la plage $\pm 10V$. La tension mesurable sur ce point dépend de la valeur du coefficient "CDMP" (Coefficient de Déplacement en Mesure Position défini dans le "Dossier Ressources").

2.1 Prédéterminations

P1 - Exprimer littéralement et calculer les différents coefficients de transfert correspondant au schéma bloc ci-contre, si on suppose les jeux négligeables. En déduire l'expression puis la valeur du coefficient de transfert du capteur de déplacement noté u .



P2 - La grandeur numérique notée M_{nx} résulte de la lecture du compteur pour signaux en quadrature. Déterminer la valeur du coefficient multiplicateur qu'il faudra appliquer à M_{nx} pour obtenir une mesure M_x (notée M_x) exprimée en mm.

P3 - Donner l'allure de la caractéristique M_x en fonction des déplacements de faible amplitude. Déduire l'erreur maximale dite de quantification, en mm, au niveau de l'abscisse x .

P4 - La plage de déplacement sur l'axe X étant de 309 mm, déterminer le nombre de bits nécessaires au codage de la grandeur M_{nx} . Préciser le type de la variable M_{nx} ainsi que celui de la variable M_x .

P5 - Définir la valeur à donner au coefficient "CDMP" si on souhaite disposer, en sortie analogique, d'une tension image correcte sur un déplacement de 309 mm. En déduire pour cette valeur du CDMP, la valeur du coefficient de transfert du capteur à la sortie analogique notée par u .

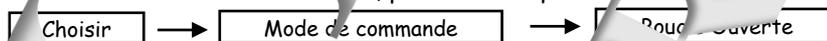
P6 - Étudier l'influence des jeux d'axe sur la mesure. Donner l'influence de ces jeux sur la caractéristique M_x en fonction de x . Déduire l'erreur absolue maximale sur la mesure, due à ces jeux sachant que ces derniers sont inférieurs à 0,1 mm par étage et que le réducteur est à 2 étages.

2.2 Expérimentation

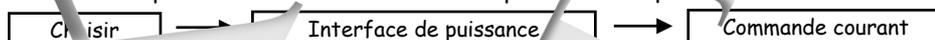
E1- Relever la position des étages de la position suite à une commande imposée

Mode opératoire

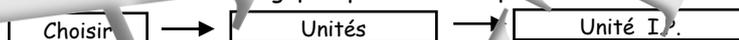
- Choisir le mode de commande "En boucle ouverte", pour cela "cliquer" sur les menus successifs:



- Choisir le type d'interface de puissance "Commande courant" pour cela "cliquer" sur les menus successifs:



- Choisir le mode de mesure "Analogique" pour cela "cliquer" sur les menus successifs:



L'interface de puissance étant "Commande Courant" les unités seront des mA (mA dans le logiciel).

- Donner au coefficient "CDMP" la valeur prédéterminée



- Choisir une valeur de repos de 50 mm ("Cliquer" dans bloc "Position de repos")

- Choisir une commande de type "Echelon constant" avec une "valeur C" égale à 200 mA, "Retard" égal à 0 ms et un "délai de déplacement" de 0 ms.

- Placer les sondes aux points M_x et M_{nx} en "cliquant" droit sur les boutons.

- Appliquer la commande en "cliquant" sur le commutateur "On/Off".

- Relever la position atteinte par l'équipage mobile et que les mesures correspondantes soient lues sur l'écran,
- Placer un voltmètre entre le point de mesure U_x et la référence de potentielle (borne de couleur noire).

2.3 Exploitation

E2- Vérifier à partir de l'essai la valeur des coefficients de transfert en notant le rapport M_{nx}/X ; M_x/x et U_p/X .

3. CARACTERISATION DES CAPTEURS DE VITESSE ET D'ACCELERATION

Principe:

Une vitesse de déplacement numérique est la dérivée d'un déplacement par rapport au temps.

La mesure de la vitesse est la variation de la mesure du déplacement sur un intervalle de temps appelé 'période d'échantillonnage de mesure vitesse' que l'on note T_{ev} , dont la valeur par défaut est : $T_{ev} = 5 \text{ ms}$

La mesure numérique de vitesse, à un instant d'échantillonnage $t = k.T_{ev}$ est égale à la différence entre les deux mesures numériques de position, faites aux instants $t = k.T_{ev}$ et $t = (k-1).T_{ev}$, soit :

$$M_{nx}' = M_{nx} - M_{nx_{k-1}}$$

De même pour la mesure d'accélération, qui est la dérivée numérique de la mesure de vitesse. Dans le système "Axelam", T_{ea} (période d'échantillonnage de mesure d'accélération) est égal à T_{ev} .

Notations

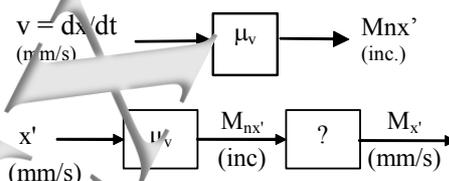
- M_{nx}'** Mesure en numérique de la vitesse de déplacement suivant l'axe X, résultat de comptage (en incréments \rightarrow inc)
- M_x'** Mesure de la vitesse de déplacement suivant x exprimée en mm/s.
- M_x''** Mesure de l'accélération suivant x exprimée en mm/s^2 .

- Dans le cas du système étudié et pour la mesure de vitesse et d'accélération, on a $\delta = 4$

- Le système dispose sur sa face avant d'une sortie appelée "Uv", image analogique de la vitesse de déplacement, sortie d'un convertisseur numérique/analogique 8bits, bipolaire, dans la plage $\pm 10V$. La tension mesurable sur ce point dépend de la valeur du coefficient "CDMV" (Coefficient de Décalage en Mesure Vitesse défini dans le "Dossier Ressources").

3.1 Prédéterminations

P7- Exprimer littéralement puis calculer le coefficient de transfert du capteur de vitesse noté μ_v .



P8- Déterminer la valeur du coefficient multiplicateur qui faudra appliquer à M_{nx}' pour obtenir une mesure de vitesse en x (notée M_x') exprimée en mm/s.

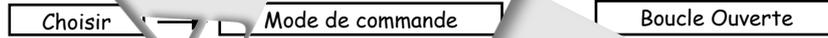
- P9- Déterminer la valeur à affecter au coefficient "CDMV" si on souhaite une valeur correcte en sortie U_v , pour une vitesse maxi de 200 mm/s. En déduire, à partir de cette valeur de CDMV, la valeur du coefficient de transfert du capteur à sortie analogique notée μ_{va} .

3.2 Expérimentation

E3- Relever la mesure numérique de la vitesse de déplacement ainsi que celle de la position, suite à une commande de U_v en boucle ouverte.

Mode opératoire

- Choisir le mode de commande "En boucle ouverte", pour cela "cliquer" sur les menus successifs:



- Choisir le type d'interface de puissance "Commande courant" pour cela "cliquer" sur les menus successifs:



- Choisir le mode de représentation "Analogique" pour cela "cliquer" sur les menus successifs:



L'interface de puissance étant "Commande tension" les paramètres de la commande sont (V),

- Donner au coefficient "CDMV" la valeur prédéterminée



- Choisir une valeur de repos de 50 mm ("Cliquer" dans bloc "Position de repos")

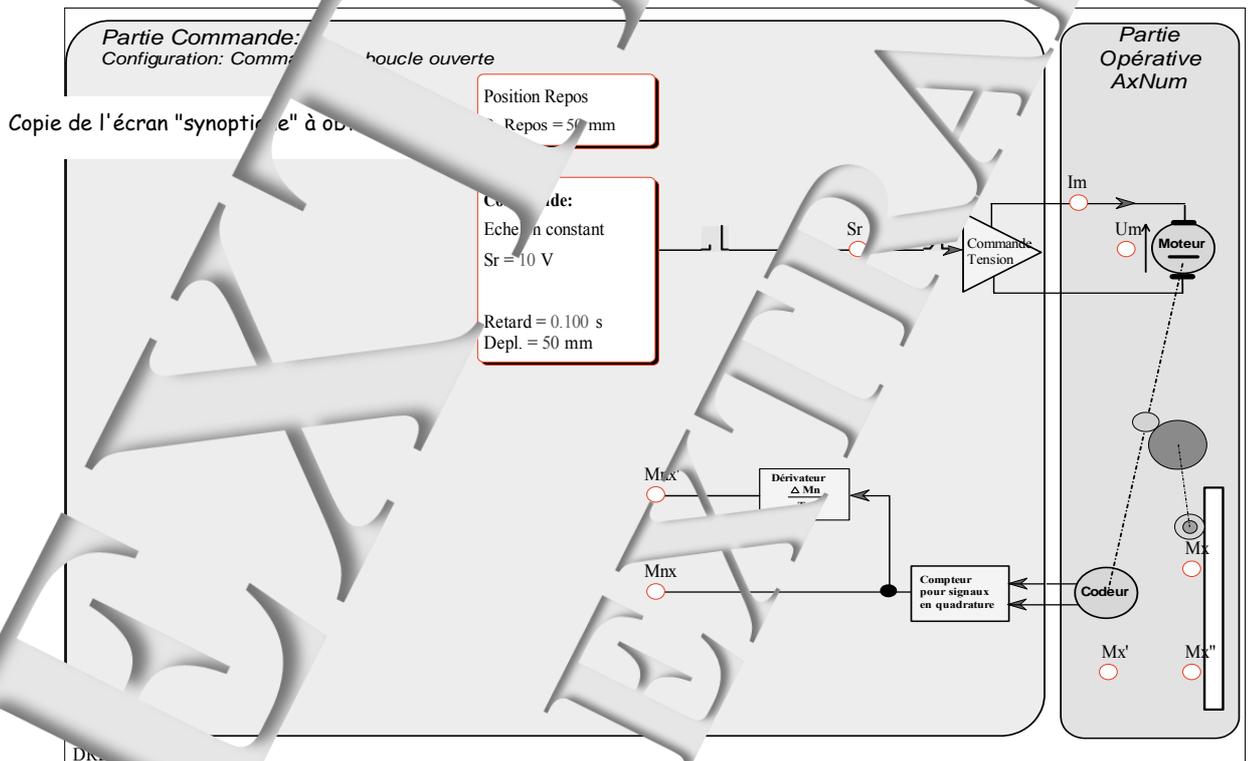
- "Cliquer" sur "Commandes" puis choisir une commande de type "Echelon constant" avec une "valeur" égale à 15V, un "Retard" égal à 0,1S et un "Déplacement" de 50mm,

- Sélectionner les points d'enregistrement Mnx' et Mnx "à droite de la référence",

- Appliquer la commande en "cliquant" sur le bouton "Commandes",

- Visualiser les courbes de réponses obtenues en cliquant sur le bouton

- Afin de mesurer la vitesse atteinte en régime permanent, placer un oscilloscope en mémoire en sortie U_x / la référence.



E4- Tracer pour le même essai les signaux x'' , Mx' et Mx .

3.3 Exploitation

E5- Vérifier, grâce aux relevés expérimentaux, que les mesures de la vitesse de déplacement, en régime établi de vitesse (c'est-à-dire que la vitesse est constante), correspond bien à la pente de la position. Faire de même pour la mesure d'accélération (régime de 0

EXTRAITS
EXTRAITS
EXTRAITS

RESSOURCES

Ouvrage

Automatique : régulations et asservissements :
Cours - Applications - Expérimentations - Prototypages
(Coll. Automatique et productique)

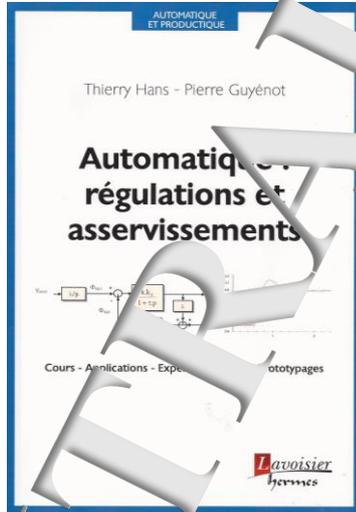
Auteurs : HANS Thierry, GUYÉNOT Pierre

Langue : Français

Date de parution : 06-2014

Ouvrage 305 p. - 16.4x24 cm - Broché

ISBN : 9782746246317



Sommaire

PARTIE I		
Éléments de cours		
Exercices d'applications : énoncés – solutions		
1. INTRODUCTION	11	
1.1. GENERALITES	11	
1.2. CLASSIFICATION	12	
1.3. CARACTERISTIQUES D'UN SYSTEME	12	
1.4. METHODOLOGIE ET OUTILS	12	
2. LA TRANSFORMATION DE LAPLACE	19	
2.1. DEFINITION	19	
2.2. PROPRIETES	20	
2.3. THEOREMES FONDAMENTAUX	20	
2.4. EXERCICES D'APPLICATION	21	
3. FONCTIONS DE TRANSFERT ET SCHEMA-BLOCS	25	
3.1. DEFINITIONS	25	
3.2. FONCTION DE TRANSFERT EN BOUCLE FERMEE	27	
3.3. REPRESENTATIONS «A RETOUR UNITAIRE»	27	
3.4. INFLUENCE DU BOUILLAGE	28	
3.5. SYSTEME PERTURBE	29	
3.6. EXERCICE 3-1: COMMANDE EN COUPLE D'UN MECANISME J,F	29	
3.7. EXERCICE 3-2: COMMANDE EN VITESSE D'UN MECANISME J,F	31	
4. GENERALITES SUR LES REGIMES DYNAMIQUES	35	
4.1. INTRODUCTION	35	
4.2. PRISE EN COMPTE DES CONDITIONS INITIALES	35	
4.3. ETUDES DE REGIMES TRANSITOIRES TYPIQUES	35	
4.4. REGIME DYNAMIQUE ETABLIS: REGIME HARMONIQUE	35	
4.5. EXERCICE 4: REGIMES TRANSITOIRES SUR MECANISME J,F	35	
5. SYSTEMES DU PREMIER ORDRE	43	
5.1. DEFINITIONS	43	
5.2. FONCTION DE TRANSFERT EN BOUCLE FERMEE A RETOUR UNITAIRE	43	
5.3. COMPORTEMENT EN REGIME STATIQUE	44	
5.4. REPONSE A UNE ENTREE EN ECHELON CONSTANT	44	
5.5. REPONSE A UNE ENTREE EN RAMPE	46	
5.6. REPONSE A UNE ENTREE SINUSOÏDALE	46	
5.7. EXERCICE 5-1: IDENTIFICATION EXPERIMENTALE D'UN SERVO-MECANISME	50	
5.8. EXERCICE 5-2: REGULATION DE LA TEMPERATURE D'UN FOUR	55	
6. SYSTEMES DU DEUXIEME ORDRE	59	
6.1. DEFINITIONS	59	
6.2. FONCTION DE TRANSFERT EN BOUCLE FERMEE A RETOUR UNITAIRE	59	
6.3. COMPORTEMENT EN REGIME STATIQUE	60	
6.4. REPONSE A UNE ENTREE EN ECHELON CONSTANT	60	
6.5. REPONSE A UNE ENTREE EN RAMPE	67	
6.6. REPONSE A UNE ENTREE SINUSOÏDALE	67	
6.7. EXERCICE 6: REGULATION EN TEMPERATURE D'UN LOCAL	72	
7. SYSTEMES DU PREMIER ORDRE AVEC INTEGRATION	75	
7.1. DEFINITIONS	75	
7.2. FONCTION DE TRANSFERT EN BOUCLE FERMEE A RETOUR UNITAIRE	76	
7.3. COMPORTEMENT EN REGIME STATIQUE	76	
7.4. REPONSE A UNE ENTREE EN ECHELON CONSTANT	76	
7.5. REPONSE A UNE ENTREE EN RAMPE	77	
7.6. EXERCICE 7: ASSERVISSEMENT EN POSITION 1	79	
8. LIEUX D'EVANS ET REGIMES DOMINANTS	81	
8.1. DEFINITIONS ET GENERALITES	81	
8.2. LIEUX D'EVANS	81	
8.3. REGIMES DOMINANTS	84	
8.4. EXERCICE 8: ASSERVISSEMENT EN POSITION 2	87	
9. PRÉCISION D'UN S.A.L.C.	91	
9.1. INTRODUCTION	91	
9.2. DEFINITIONS	91	
9.3. INFLUENCE DE LA STRUCTURE DU SYSTEME	92	
9.4. INFLUENCE DE LA STRUCTURE DU SYSTEME	93	
9.5. INFLUENCE DE LA STRUCTURE DU SYSTEME	94	
9.6. EXERCICE 9: PRÉCISION DE POSITIONNEMENT D'UNE CHARGE PESANTE	107	
10. STABILITE D'UN S.A.L.C.	99	
10.1. ETUDE PARTIR DE LA F.T.F.O.	99	
10.2. ETUDE PARTIR DE LA F.T.F.	103	
10.3. EXERCICE 10: STABILITE D'UN SYSTEME DU 1 ^{er} ORDRE AVEC INTEGRATION	105	
10.4. EXERCICE 10: STABILITE D'UN SYSTEME DU 2 ^{em} ORDRE AVEC INTEGRATION	107	
11. CORRECTION PROPORTIONNELLE INTEGRALE DERIVEE (P.I.D.)	109	
11.1. EXPRESSIONS GENERALES	109	
11.2. INFLUENCE SUR LE COMPORTEMENT EN BF D'UN CORRECTEUR P.	110	
11.3. COMPORTEMENT ET INFLUENCE D'UN CORRECTEUR I. (INTEGRAL)	111	
11.4. COMPORTEMENT ET INFLUENCE D'UN CORRECTEUR D. (DERIVEE)	112	
11.5. COMPORTEMENT ET INFLUENCE D'UN CORRECTEUR P.D.	116	
11.6. COMPORTEMENT ET INFLUENCE D'UN CORRECTEUR P.D.	118	
11.7. COMPORTEMENT ET INFLUENCE D'UN CORRECTEUR P.I.D.	121	
11.8. EXERCICE 11: CORRECTEUR P., I., P.I.; P.D. D'UN SERVO-MECANISME	123	
12. AUTRES METHODES DE CORRECTION DES S.A.L.C.	133	
12.1. INFLUENCE DE LA POSITIONNEMENT DES POLES DE LA F.T.F.	133	
12.2. INFLUENCE DE LA POSITIONNEMENT DES POLES DE LA F.T.F.	134	
12.3. INFLUENCE DE LA POSITIONNEMENT DES POLES DE LA F.T.F.	134	
12.4. INFLUENCE DE LA POSITIONNEMENT DES POLES DE LA F.T.F.	139	
12.5. INFLUENCE DE LA POSITIONNEMENT DES POLES DE LA F.T.F.	144	
13. REALISATIONS PRACTIQUES DE CORRECTEURS	147	
13.1. STRUCTURE DE CORRECTEURS P.I.D. DANS LE DOMAINE «CONTINU»	147	
13.2. SYNTHESE DE CORRECTEURS DANS LE DOMAINE «DIGRETS»	148	
13.3. TECHNIQUES D'INTERFACES AVEC LE PROGRESUS	154	
13.4. EXERCICE 13: REGULATEUR NUMERIQUE A «TRANS D'ONDES»	156	
14. ASSERVISSEMENTS DE PHASE	161	
14.1. GENERALITES	161	
14.2. FONCTIONS DE TRANSFERT ET SCHEMA-BLOCS	161	
14.3. EXERCICE 14: DEMODULATEUR FM	164	
15. SYSTEMES A RETARD PUR OU «A TEMPS MORT»	169	
15.1. COMPORTEMENT ET MODELISATION EN BO	169	
15.2. COMPORTEMENT ET MODELISATION EN BF	171	
15.3. CORRECTION AVEC COMPENSATION DU TEMPS MORT	174	
15.4. EXERCICE 15-1: ASSERVISSEMENT DE COURANT DANS UN MOTEUR	175	
15.5. EXERCICE 15-2: ETUDE D'UNE REGULATION DE NIVEAU D'EAU	180	
16. SYNTHESE PAR PROTOTYPAGE RAPIDE	187	
16.1. METHODOLOGIE ET OUTILS	187	
16.2. EXERCICE 16: PROTOTYPAGE D'UNE REGULATION DE DEBIT D'AIR	189	
PARTIE II		
Problèmes de synthèse		
Enoncés et solutions		
17. ASSERVISSEMENT SUR POSTE DE DECOUPE	199	
BUT ET DESCRIPTION FONCTIONNELLE DU SYSTEME	199	
ENONCE	201	
SOLUTION	202	
18. REGULATION DE TEMPERATURE D'UN FOUR	211	
BUT ET DESCRIPTION FONCTIONNELLE DU SYSTEME	211	
ENONCE	213	
SOLUTION	214	
19. ETUDE D'UN CAPTEUR DE VITESSE	217	
BUT ET DESCRIPTION FONCTIONNELLE DU SYSTEME	217	
ENONCE	218	
SOLUTION	220	
20. ASSERVISSEMENT EN VITESSE D'UN MOTEUR TRACTEUR	225	
BUT ET DESCRIPTION FONCTIONNELLE DU SYSTEME	225	
ENONCE	227	
SOLUTION	229	
20.2. ASSERVISSEMENT EN POSITION DE LA BALANCE	231	
BUT ET DESCRIPTION FONCTIONNELLE DU SYSTEME	231	
ENONCE	236	
SOLUTION	237	
ANNEXES	241	
1- TABLIQUES RELATIVES AUX SYSTEMES DU DEUXIEME ORDRE	241	
2- TABLIQUES RELATIVES AUX SYSTEMES DE LAPLACE	245	
GLOSSAIRE	249	
INDEX	253	



↳ Didacticiel gratuit « D_CCA_Eval »

Objet

Le logiciel « D_CCA » permet le **Contrôle et la Commande d'Applications** développés par la société **Didalab** dans le domaine des régulations et asservissements.

Le logiciel « D_CCA_Eval » a deux objectifs :

- ↳ Evaluer les possibilités du logiciel « D_CCA » par l'exploitations d'enregistrements expérimentaux, préalablement effectués sur les applications « Didalab » et ce, sans y être relié ;
- ↳ reproduire les exploitations d'essais expérimentaux et de prototypages rapides développées dans l'ouvrage « **Automatique : régulations et asservissement** » écrit par T. Hans et P. Guyénot, ouvrage édités aux éditions « Lavoisier ».

Téléchargement :

www.didalab.fr
DIDALAB / Matériels Didactiques, Enseignement Technique et Supérieur

A partir du site :

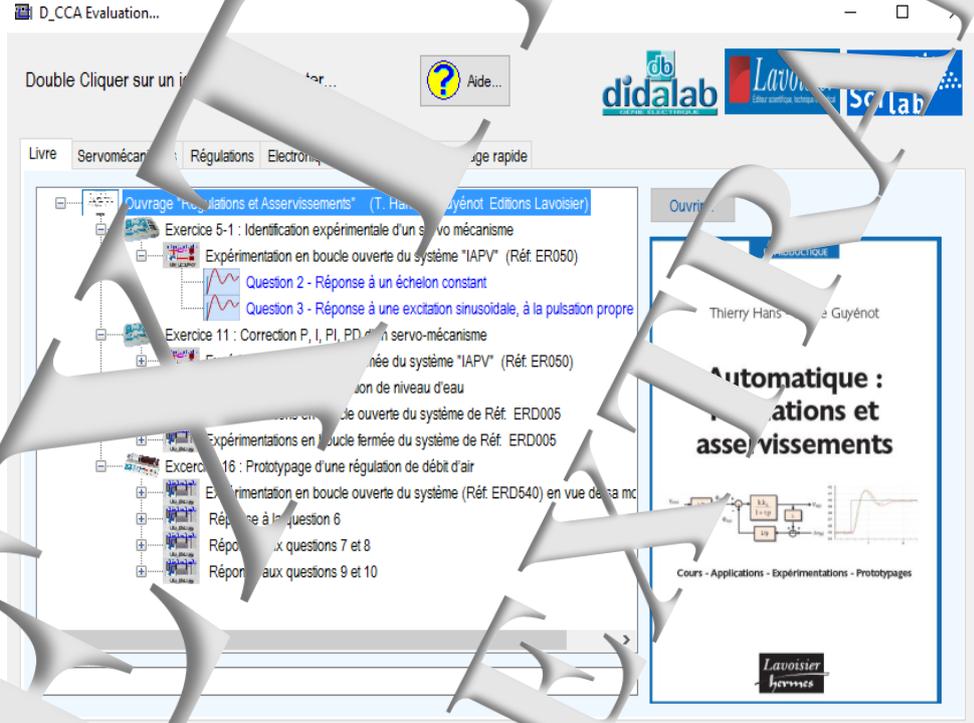
Dans le menu « LE CATALOGUE GENERAL » Cliquer' sur « GENIE ELECTRIQUE » puis sur « Automatique » et enfin sur l'icône de téléchargement :



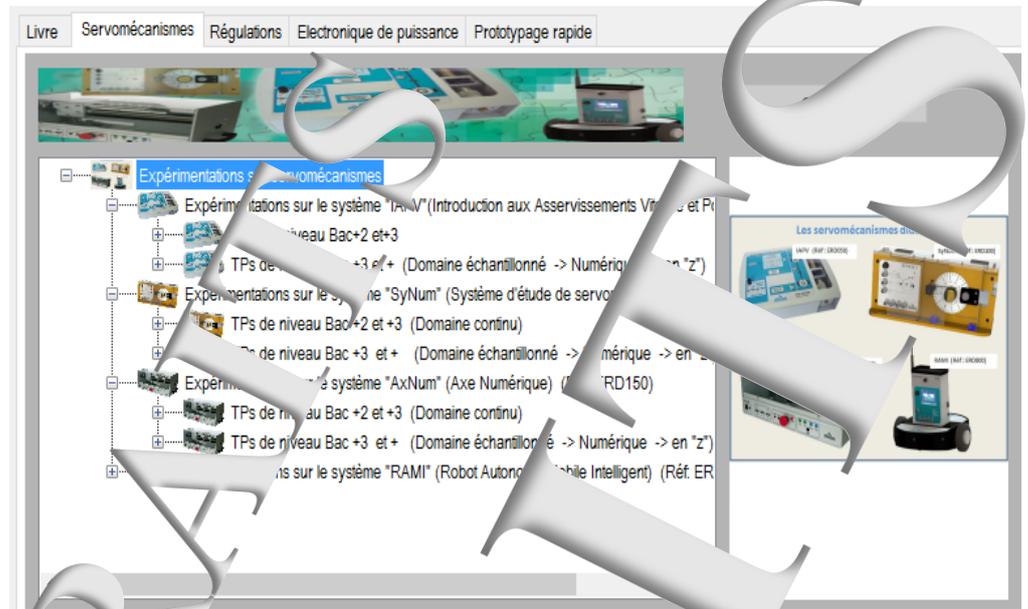
Présentation :



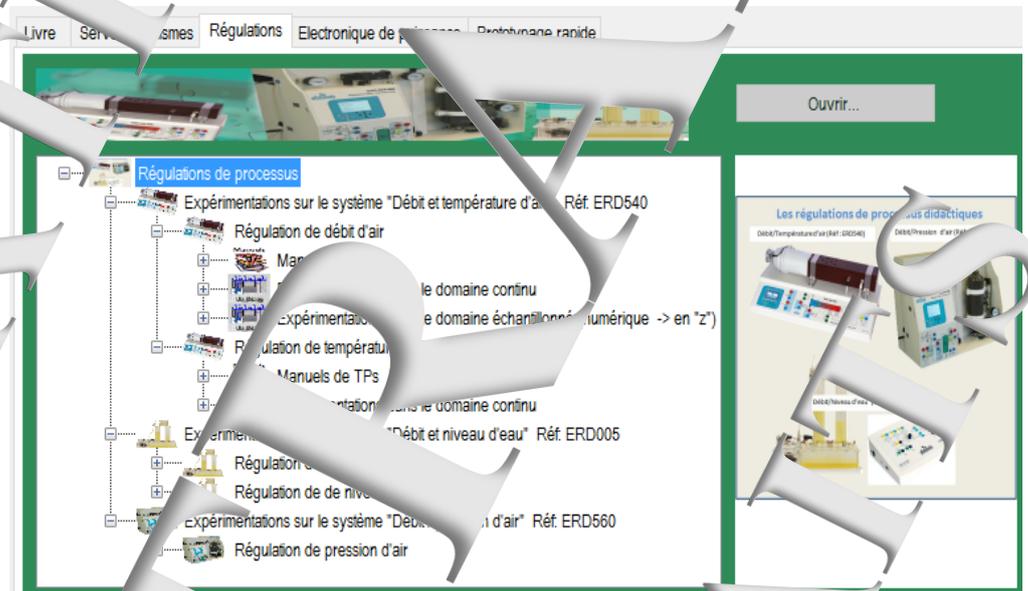
→ Le menu « Livre »



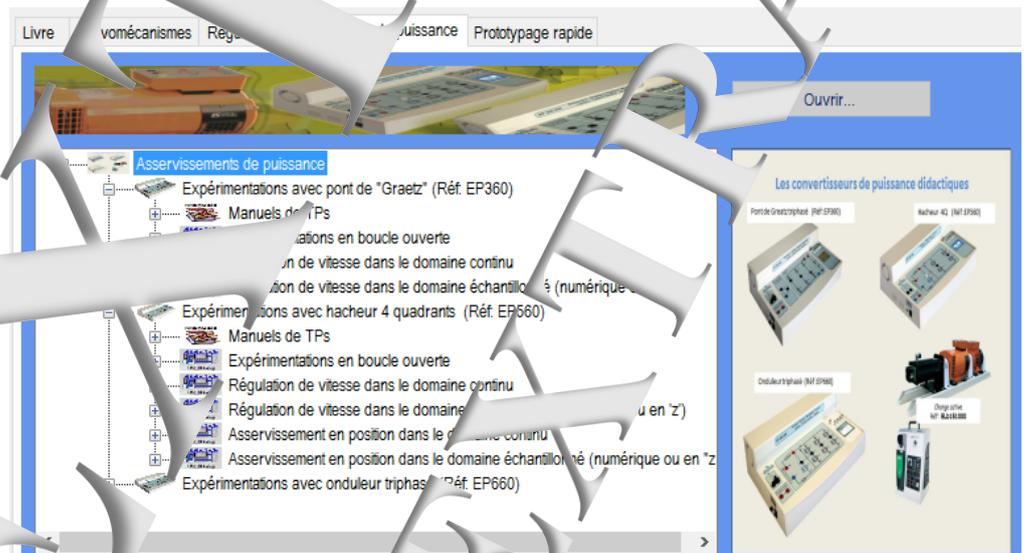
→ Le menu
«Servomécanismes»

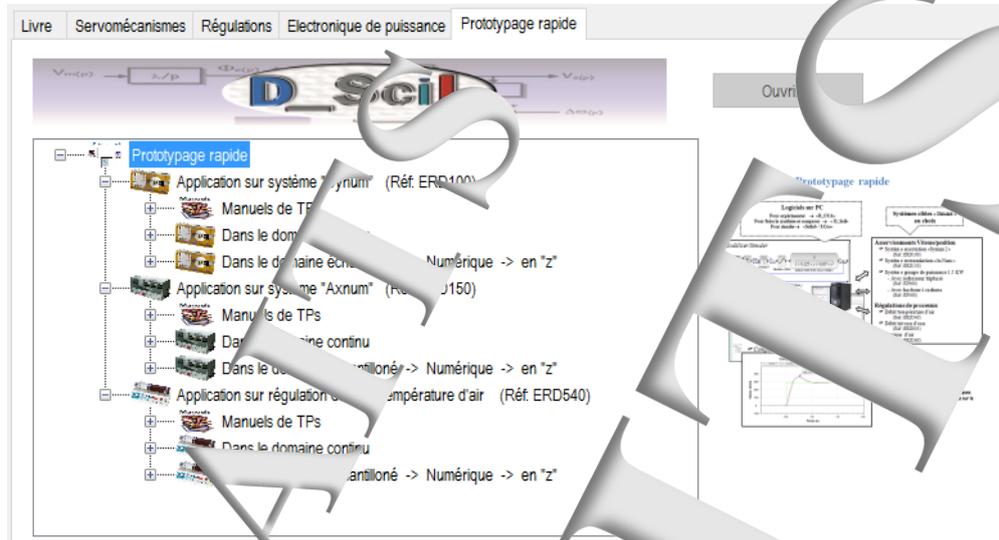


→ Le menu
« Régulations »



→ Le menu
« Electronique de puissance »





→ Le menu
« Prototypage
rapide»

EXTRAITS

EXTRAITS

EXTRAITS

EXTRAITS

EXTRAITS

EXTRAITS

Date de création : Janv 2021



didalab
Z.A. de Saint-Pierre
du Groupe Manoukian
59100 BLANCOURT
FRANCE



(33) 1 30 66 08 88
Lundi au vendredi
de 9h à 12h30
et de 14h à 18h



Fax: (33)1 30 66 72 20



www.didalab.fr
E-mail: didalab@didalab.fr