

ASSERVISSEMENTS ET REGULATION



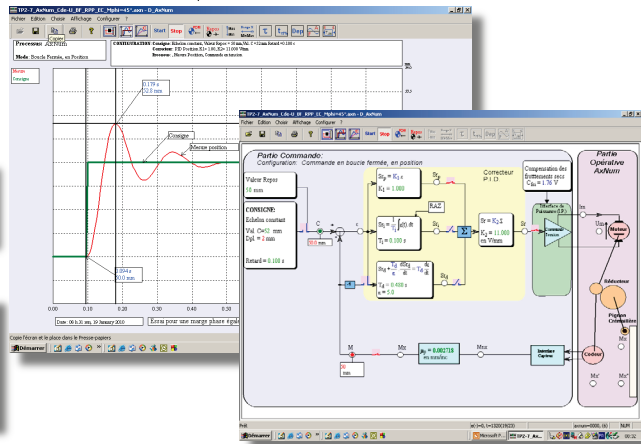
Logiciel D_AxNum
Réf: ERD150100



6 Manuels de Travaux Pratiques

3 Manuels sujets Réf: ERD150-030 & 050 & 070

3 Manuels compte-rendus ERD150-020 : & 040 & 060
(plus de 480 pages au total)



AXNUM : ERD 150 B



Moniteur électromécanique
Réf: ERD150000

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

L'AXE NUMérique est un constituant essentiel dans le monde industriel. Utilisé comme moyen de déplacement d'objets, il doit offrir une grande précision de **positionnement**, ainsi qu'une grande rapidité (**temps de réponse, durée déplacement**). L'AXNUM est constitué d'éléments industriels. Il permet d'étudier les différents types asservissements par *micro-ordinateur de type PC* ou par *Automate programmable industriel*.

Le choix de la commande par P.C. associé au logiciel ERD150100 permet de réaliser tous les essais sans appareil de mesure: relevés de courbes de réponse, générations de signaux, présentations des schémas blocs, création de nouveaux correcteurs sous Scilab/Xcos.

SUJETS ETUDIES

- Etude des caractéristiques de capteurs: position, vitesse, accélération
- Etude du comportement dynamique d'un ensemble moteur à courant continu/charge mécanique en fonction du mode d'alimentation du moteur: en courant, en tension,
- Identification d'un système en boucle ouverte et modélisation: dans le domaine linéaire continu, ou dans le domaine discret (échantillonné ou numérique),
- Etude d'asservissements en position suivant type de correcteur: P, PD, PID, Cascade, en 'z'
- Etude d'asservissements en position avec profil de vitesse imposé: Commande position en rampe limitée, en 'S' soit avec un profil de vitesse de forme trapézoïdale,
- **En option** : D_Scil, module de prototypage rapide sous Scilab/Xcos.

DOMAINE D'APPLICATION

- BAC SSI
- C.P.G.E.

- BTS et IUT
- Ecole d'ingénieurs

ERD150000 : MONITEUR ELECTROMECHANIQUE

L'ensemble électromécanique ERD 150 000 est présenté sous la forme d'un châssis en aluminium capoté, à poser sur table, en position horizontale ou verticale (étude de l'influence de la pesanteur).

L'alimentation se fait par boîtier transformateur externe.

Partie commande:

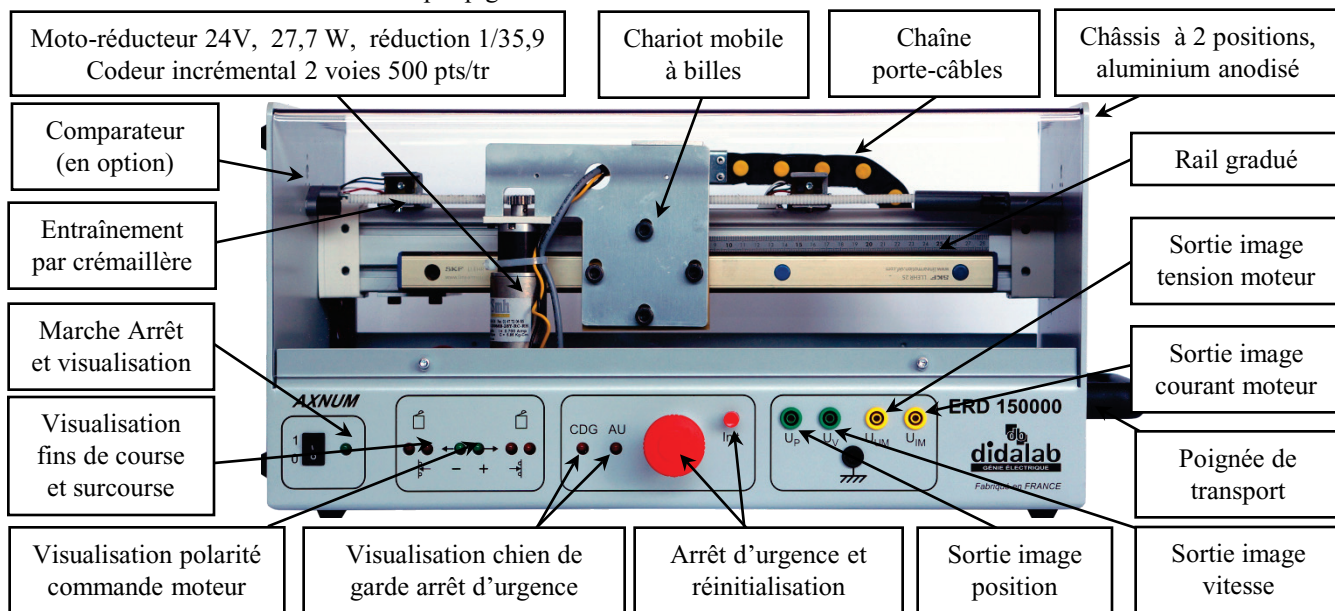
Une carte électronique de commande avec microprocesseur de haut niveau de puissance assure le contrôle commande en temps réel du système et la communication un micro-ordinateur de type PC via liaison USB, (RS232 sur demande).

Une carte électronique de puissance réalise l'interface d'alimentation du moteur et les diverses interfaces utiles à la commande d'axe. Deux principes d'alimentation sont possibles au choix de l'utilisateur : en courant ou en tension.

Partie opérative:

Elle comprend une poutre support sur laquelle se déplace un chariot mobile. Sur celui-ci est fixé un moto-réducteur à courant continu équipé d'un codeur incrémental à 2 voies.

La transmission de mouvement se fait par pignon crémaillère.

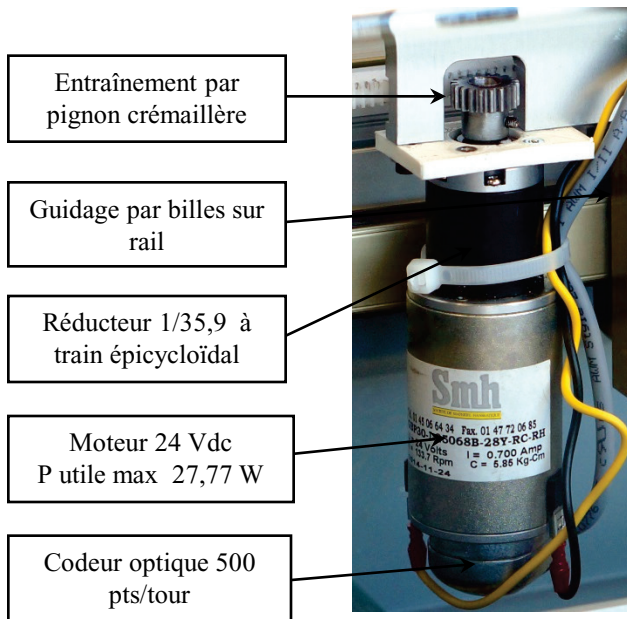


CARACTERISTIQUES CHARIOT MOTO-REDUCTEUR

Le chariot est entraîné par un motoréducteur à courant continu, celui-ci est de type industriel, de la marque « SMH ».

Il est composé d'un moteur à courant continu accouplé à un réducteur et à un codeur incrémental à 2 voies en quadrature de phase.

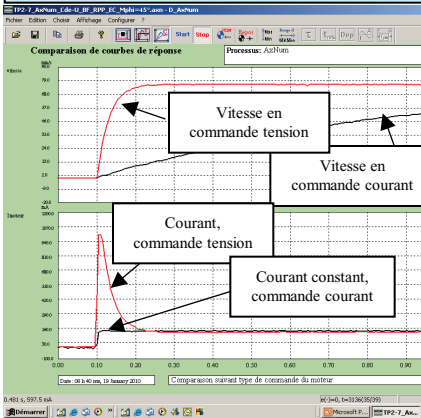
CARACTERISTIQUES	Valeur	Unités
Tension d'alimentation	24	Vdc
Vitesse moteur à vide	5 200	Tr/min
Courant au meilleur rendement	911	mA
Constante de couple	4.32	N-Cm/A
Rendement moteur maximum	72.34	%
Puissance utile au meilleur rendement	12.94	W
Rapport de réduction du réducteur	1/35,9	
Nombre de fentes codeur	500 pts	2 voies
Nombre de dents pignon	21	
Module pignon	0.8	



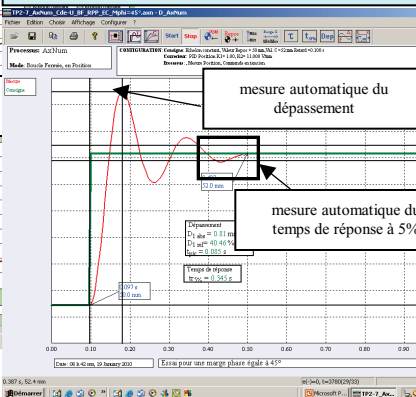
ERD150100 : LOGICIEL DE CONTRÔLE COMMANDE « D_AxNum »

- Il fonctionne sous environnement Windows (version «Pro»), il permet le pilotage de l'asservissement par liaison USB.
- Il permet à l'utilisateur, via une interface graphique ergonomique, de configurer le système :
 - choix de la structure du système: en boucle ouverte, en boucle fermée en vitesse (course limitée), en boucle fermée en position ...
 - choix du type de commande et des valeurs caractéristiques: échelon constant, rampe limitée, sinus, profil trapézoïdal de vitesse
 - choix du correcteur et de ses réglages (P, PI, PID, Cascade, correcteur en «Z»)
 - choix du type d'interface de puissance (commande du moteur en courant ou en tension)
 - choix des paramètres d'acquisition et d'enregistrement (choix des périodes d'échantillonnage)
 - choix des unités (mm ou incréments numériques pour la position et mm/s ou incréments numériques pour la vitesse)
- Il permet également un déroulement structuré d'une campagne d'essais expérimentaux :
 - visualisation de la réponse temporelle d'une (ou plusieurs) grandeur(s) caractéristique(s) : position, vitesse, accélération, courant moteur, tension moteur, consigne, écart, sorties correcteur etc...
 - modification des échelles du diagramme temporel: zoom en X, en Y
 - détermination des valeurs caractéristiques d'automatique :
 - réponse à échelon : constante de temps, temps de réponse à 5%, dépassement absolu, dépassement relatif,
 - excitation sinusoïdale: valeur moyenne, amplitude, fréquence, période
 - réponse en régime harmonique: rapport des valeurs moyennes, rapport des amplitudes, déphasage
 - enregistrement de la configuration de l'essai en cours avec les courbes de réponses des différentes grandeurs enregistrables
 - comparaison du résultat de l'essai en cours avec des résultats précédemment enregistrés
 - exportation des courbes pour exploitation par d'autres logiciels de traitement tels que *Excel*,
 - permettre une modélisation dans le domaine linéaire grâce à une compensation des frottements secs
- **En option:** D_Scil, création de correcteurs programmés en langage sous Scilab/Xcos (voir documentation correspondante ERD 150 800).

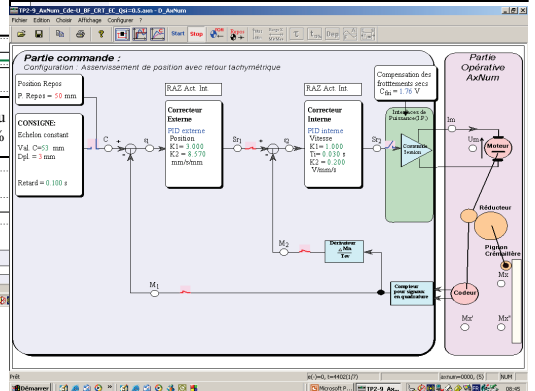
Comparaison des réponses du système en BO, avec moteur alimenté en tension, puis alimenté en courant.



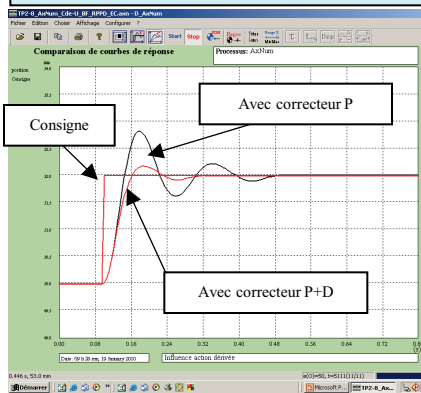
Réponse en boucle fermée d'un asservissement de position avec calcul automatique du temps de réponse à 5% et du dépassement



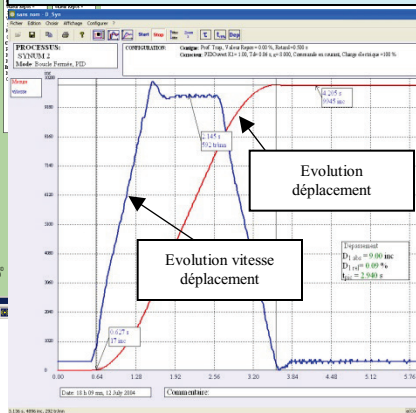
Ecran de paramétrage: Exemple d'un asservissement de position avec correction par retour tachymétrique (cascade)



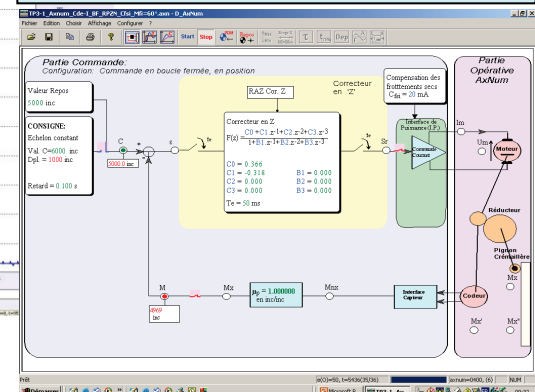
Comparaison de courbes : asservissement de position en boucle fermée Proportionnel puis Proportionnel + Dérivée.



Réponse en boucle fermée d'un asservissement de position avec profil vitesse imposé de forme trapézoïdale, courbe vitesse et position.



Ecran de paramétrage: Exemple d'un asservissement de vitesse par correcteur en « Z ».



Les manuels « sujets » et « compte-rendus » de Travaux Pratiques :

ERD150030/40 Manuels de sujets/compte rendus de TP de niveau 1 (niveau Bac) + Cours (118 pages au total)

- TP n°1-1 Identification en boucle ouverte (analyse comportement suivant type d'excitation: échelon, rampe, sinus)
 TP n°1-2 Etude en boucle fermée de position, correction à action Proportionnelle (analyse comportement suivant type d'excitation)
 TP n°1-3 Etude en boucle fermée de position, correction à action Proportionnelle + Dérivée (Analyse comportement puis comparaison avec résultats TP 1-2)
 TP n°1-4 Etude en boucle fermée de position, commande en profil (commande position en rampe limitée, commande position en S)
 TP n°1-5 Etude des capteurs utilisés en commande d'axes numériques (Structure et caractéristiques)
Dossier ressources Eléments de cours sur les systèmes asservis (Structure, comportement, caractérisation, correction ...)

ERD150050/60 Manuels de sujets/compte-rendus de TP niveau 2 (STS-IUT-Ingénieurs) + Cours (180 pages au total)

Série de TPs avec alimentation du moteur en courant

- TP n°2-1 Identification en boucle ouverte (Analyse comportement suivant type d'excitation, caractérisation, modélisation: fonction de transfert en «p»)
 TP n°2-2 Régulation de Position, correction à action Proportionnelle (Fonction de transfert en boucle fermée, analyse comportement, caractérisation, modélisation)
 TP n°2-3 Régulation de position, correction à action P+ Dérivée (F.T.B.F. en «p» suivant réglage, comportement et comparaison avec résultats TP2-2)
 TP n°2-4 Régulation de position, commande en profil (Commande en rampe limitée, commande en S: profil de vitesse imposé, comparaison avec résultats TP2-2)
 TP n°2-5 Régulation en position avec charge non linéaire (frottement sec non compensé, lois de comportement, caractérisation, lieu dans le plan de phase)

Série de TPs avec alimentation du moteur en tension

- TP n°2-6 Identification en boucle ouverte (Analyse comportement suivant type d'excitation, caractérisation, modélisation, comparaison avec TP2-1)
 TP n°2-7 Régulation de Position, correction à action Proportionnelle (Fonction de transfert, analyse comportement, comparaison avec TP 2-2)
 TP n°2-8 Régulation de position, correction à action P + Dérivée (FTBF, analyse comportement, caractérisation, comparaison avec résultats TP2-2 et TP 2-7)
 TP n°2-9 Régulation de position, correction à action Proportionnelle + Retour tachymétrique (Fonction de transfert, analyse comportement)

Dossier ressources Eléments de cours sur les systèmes asservis dans le domaine continu (transformée de Laplace, fonctions de transfert en « p », lois ...)

ERD150070/80 Manuels de sujets/compte-rendus de TP niveau 3 + Cours (Domaine échantillonné) (184 pages au total)

Série de TPs avec alimentation du moteur en courant

- TP n°3-1 Identification en Boucle Ouverte n°1 (commande moteur en courant) en Numérique (Analyse comportement Fonction de transfert en «z»)
 TP n°3-2 Régulation de position, correction à action Proportionnelle en «z» (Fonction de transfert en boucle fermée en «z» et comportement)
 TP n°3-3 Régulation de position, correction numérique P + Zéro numérique (F.T.B.F. en «z», comportement et comparaison avec résultats TP3-2)
 TP n°3-4 Régulation de position, correction à action P + Zéro +Pôle numériques (F.T.B.F. en «z», réglage, comportement, comparaison avec résultats TP3-1)

Série de TPs avec alimentation du moteur en tension

- TP n°3-5 Identification en Boucle Ouverte n°2 (commande moteur en tension) en Numérique (Analyse comportement, Fonction de transfert en «z»)
 TP n°3-6 Régulation de position, correction à action Proportionnelle en «z» (Fonction de transfert en boucle fermée en «z», comportement)
 TP n°3-7 Régulation de position, correction à action P + Zéro numérique (F.T.B.F. en «z» réglage, analyse comportement et comparaison avec TP3-6)
 TP n°3-8 Régulation position, correcteur numérique programmé en « C » (Analyse, synthèse en langage « C », comparaison avec résultats TP3-6 et TP3-7)

Dossier ressources Eléments de cours sur les systèmes discrets (Echantillonnage, transformée en «z», fonctions de transfert en «z», correcteur en «z»)

Les configurations standards :

ERD150B, Le pack de base « AXE NUMERIQUE ASSERVI en VITESSE & POSITION » incluant :

Référence	Désignation	Qtés
ERD150000	Moniteur électromécanique pour l'étude expérimental d'un axe numérique	1
ERD150100	Logiciel de contrôle commande « D_AxNum » sur micro-ordinateur PC	1
ERD150020	Manuel de compte-rendus de travaux pratiques de niveau 1 (BAC) (44 pages), sources sur CDROM	1
ERD150030	Manuel de sujets de travaux pratiques de niveau 1 (BAC) + Cours (74 pages), sources sur CDROM	1
ERD150040	Manuel de compte-rendus de travaux pratiques de niveau 2 (STS-IUT-Ingé) (100 pages), sources sur CDROM	1
ERD150050	Manuel de sujets de travaux pratiques de niveau 2 (STS-IUT-Ingé) + Cours (80 pages), sources sur CDROM	1
ERD150060	Manuel de compte-rendus de travaux pratiques de niveau 3 (dans le domaine échantillonné) (86 pages), sources sur CDROM	1
ERD150070	Manuel de sujets de travaux pratiques de niveau 3 (dans le domaine échantillonné) + Cours (98 pages), sources sur CDROM	1
EGD000006	Cordon USB type « AA »	1
EGD000005	Alimentation 24 Vdc, 2,9 A	1

ERD150S, Le pack complet « AXE NUMERIQUE ASSERVI en VITESSE & POSITION, & PROTYPAGE RAPIDE» incluant :

ERD150B	Le pack de base « AXE NUMERIQUE ASSERVI en VITESSE & POSITION »	1
ERD150800	D_Scil : Module logiciel de prototypage rapide appliqué à l'ERD150000 (cf documentation correspondante)	1

Colisage :

Net : ERD 150 000, 600 x 25,5 x 270mm, 10 kg,
 Brut : 1 carton de 700 x 400 x 400 mm, 15 kg.

Document non contractuel