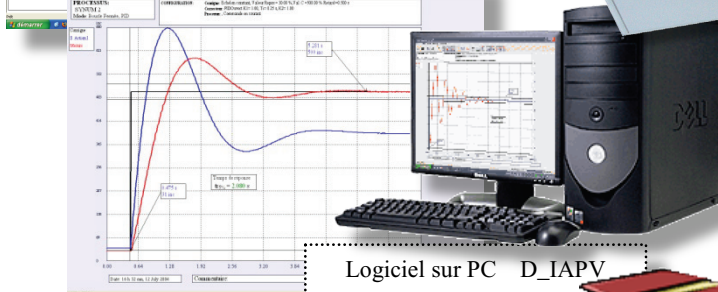


Moniteur électromécanique
Réf : ERD 050 000



Logiciel sur PC D_IAPV
Réf : ERD 050 100



- Manuels de Travaux Pratiques
- De niveau 1: Bac (Pro; STI)**
Réf : ERD 050 030 Sujets
Réf : ERD 050 020 Compte-rendus
 - De niveau 2: STS, IUT, CPGE (SI)**
Réf : ERD 050 050 Sujets
Réf : ERD 050 040 Compte-rendus
 - De niveau 3: IUT-GEII, Licence, Maîtrise et Ecoles d'ingénieurs**
Réf : ERD 050 070 Sujets
Réf : ERD 050 060 Compte-rendus

Le pack ERD 050

D_IAPV, INTRODUCTION AUX ASSERVISSEMENTS VITESSE / POSITION

Le pack ERD050B est un système didactique complet, destiné à l'étude expérimentale de systèmes asservis.

Il réalise un asservissement en vitesse ou en position d'une charge mécanique en rotation entraînée par un moteur à courant continu. Une charge mécanique programmable, matérialisée par une génératrice à courant asservi, permet de générer des perturbations (charge entraînante, frottement sec, fonction de la vitesse, du carré de la vitesse, ...).

Un disque gradué visualise les déplacements angulaires.

Il est composé d'un moniteur électromécanique référencé ERD 050 000, d'un logiciel référencé ERD 050 100, d'un dossier technique ERD 050 010, et de plusieurs manuels de travaux pratiques pour différents niveaux de formation et d'accessoires (bloc alimentation, cordons de liaison).

Objectifs pédagogiques

Ce système permet l'analyse comportementale du système dans les nombreuses configurations possibles. Les résultats expérimentaux relevés permettent de vérifier les lois théoriques de comportement des asservissements et régulations.

Plusieurs manuels de travaux pratiques traitent de nombreux sujets : étude des capteurs (position, vitesse, accélération), étude du comportement en boucle ouverte, en boucle fermée, en vitesse et en position, en fonction du correcteur choisi et de son réglage, en fonction du type de commande, en fonction des caractéristiques de la charge mécanique choisie etc...

Possibilités

- **Choix de la structure** : en boucle ouverte, en boucle fermée en vitesse, en boucle fermée en position.
- **Choix du type d'excitation** : échelon constant, rampe, trapèze, sinusoïde, suivi de consigne interne (potentiomètre) ou externe.
- **Choix de l'interface de puissance alimentant le moteur** : Commande en tension, commande en courant.
- **Choix du correcteur** : P/PD/PI/PID ; TOR ; Numérique (échantillonné avec fonction de correction en « Z »(en option)).
- **Choix de l'entrée sur laquelle est appliquée l'action dérivée** : sur l'écart, sur la mesure,
- **Choix du profil de la charge mécanique entraînée** : constante (charge pesante), fonction de la vitesse (frottement visqueux, frottement fluide), frottement sec intrinsèque compensé ou non.

Formations ciblées

Niveau 1 : BAC PRO, STI ; **Niveau 2** : STS, IUT, CPGE-SI, Licence ; **Niveau 3** : IUT-GEII; Licence-Maîtrise EEA et Ecoles d'ingénieurs



ERD 050 000 : Moniteur pour asservissements en vitesse ou en position

L'ensemble électromécanique ERD 050 000 est intégré dans un coffret en PVC de 375 x 290 x 100 mm à poser sur table.

Dans ce boîtier est implanté :

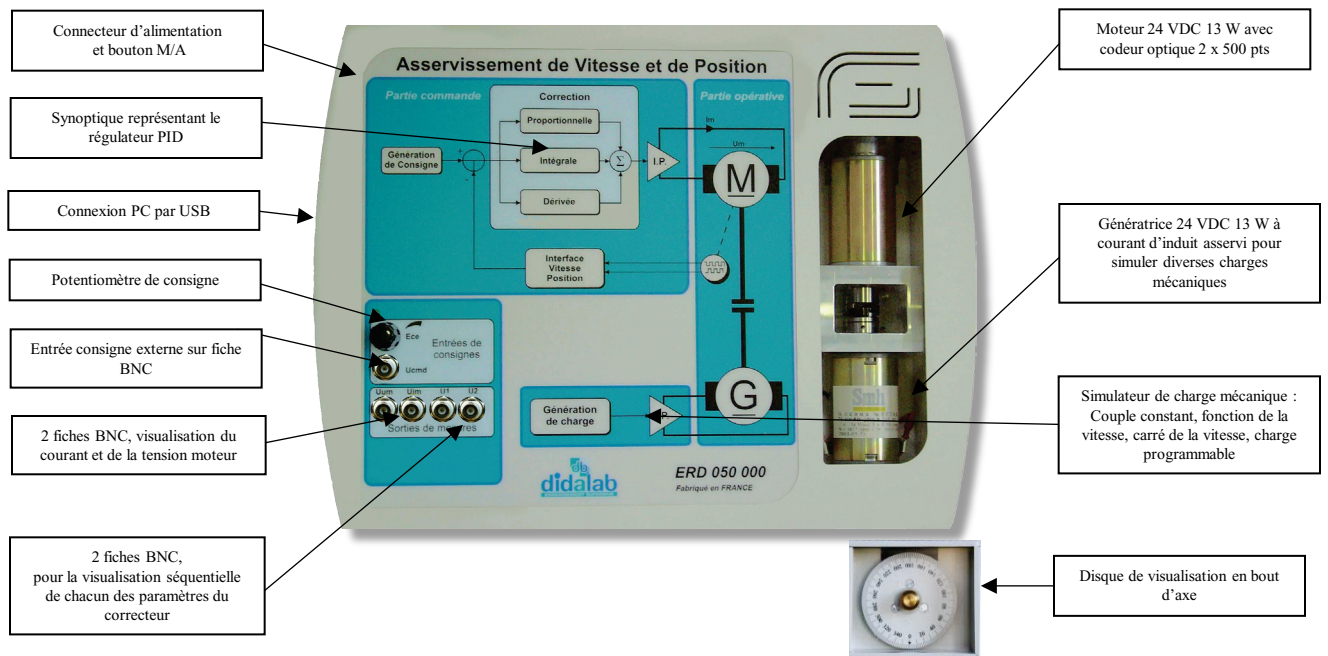
- un dispositif mécanique comprenant :
 - un moteur CC 24 Vdc (pour les caractéristiques voir tableau ci-dessous),
 - une génératrice à CC accouplée au moteur par joint de OLDHAM permet la génération de charges mécaniques diverses,
 - un disque gradué permet de visualiser la position et le comportement de l'ensemble en rotation,
- une carte électronique de commande avec microprocesseur de haut niveau de puissance assure le contrôle en temps réel du système et la communication à un micro-ordinateur de type PC par liaison USB,
- une carte électronique de puissance réalise l'interface de puissance pour l'alimentation du moteur ainsi que l'interface pour la génératrice dont le courant d'induit est asservi (simulatrice de la charges mécaniques diverses),
- 2 fiches BNC, accessibles en face avant, permet la visualisation séquentielle des signaux régulateur,
- 2 fiches BNC, accessibles en face avant, permet la visualisation du courant et de la tension moteur,
- 1 fiche BNC, permet une entrée de consigne externe,
- un bouton de réglage de la consigne interne,
- un commutateur marche/ arrêt,
- une diode électroluminescente pour la visualisation de la présence tension.

Un schéma synoptique de l'asservissement est sérigraphié sur la face avant.

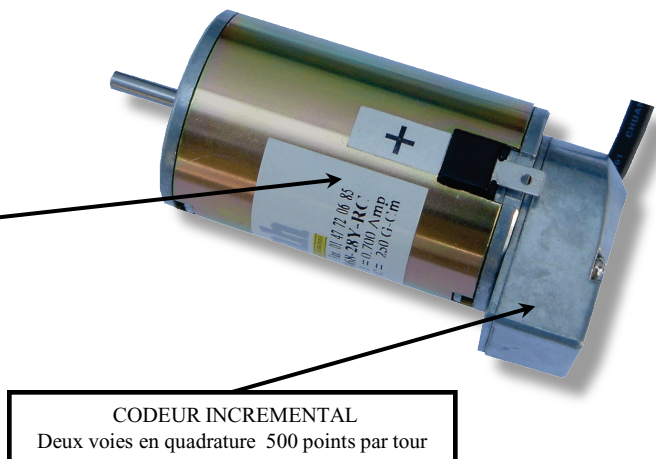
Une zone transparente permet de visualiser l'ensemble mécanique.

L'opérateur peut régler la position origine de l'ensemble en rotation

L'alimentation se fait par boîtier externe (fourni).



CARACTERISTIQUES MOTEUR	Valeur	Unités
Tension d'alimentation	24	Vdc
Vitesse au courant nominal	4812	Tr/min
Courant max permanent	700	mA
Courant à vide +/- 50%	140	mA
Rapport I à vide/ I nominal	20	%
Constante de couple	42.4	mNm/A
Puissance électrique nominale	16.8	W
Puissance mécanique permanente	12.85	W
Rendement maximum	76.5	%
Puissance utile max	29.37	W



ERD 050 100 : D_IAPV Logiciel de commande et d'acquisition

D_IAPV, logiciel Didalab d'Initiation aux Asservissements de Position et Vitesse, il fonctionne sous environnement Windows et permet le pilotage de l'asservissement via une liaison USB, (RS232 sur demande).

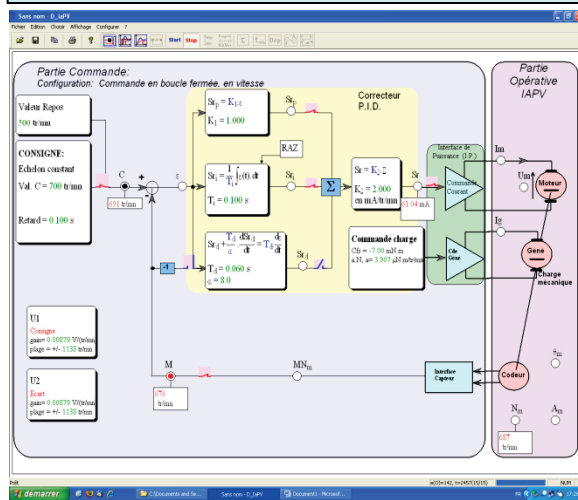
Il permet, grâce à une interface graphique ergonomique, de configurer le système :

- choix de la structure du système : boucle ouverte / boucle fermée, en vitesse ou en position,
- choix du type de commande et des valeurs caractéristiques : échelon constant, rampe, sinus, trapèze, externe,
- choix du correcteur : **P, PI, PD, PID, TOR, avec réglage des paramètres**, (en option : **correcteur en « Z » d'ordre 4**),
- choix du profil de charge mécanique : couple constante (charge pesante), frottement visqueux (en a.x), frottement fluide (en b.x²)
- possibilité de compenser plus ou moins le frottement sec intrinsèque, charge programmable,
- choix des paramètres d'acquisition et d'enregistrement : choix de la période d'échantillonnage, du type d'enregistrement,
- choix des unités de mesure : degrés, radians, tours, tr/min, inc numérique.

Il permet également un déroulement structuré d'une campagne d'essais expérimentaux :

- demander la visualisation de la réponse temporelle d'une (ou plusieurs) grandeur(s) caractéristique(s) : position, vitesse, accélération, courant moteur, tension moteur, consigne, écart, sortie correcteur etc.
- modifier les échelles du diagramme temporel : zoom en X, zoom en Y
- enregistrer la configuration de l'essai en cours, accompagnée des valeurs mesurées : comparaison avec les essais précédents,
- déterminer les grandeurs caractéristiques d'une réponse temporelle :
 - réponse à échelon : constante de temps, temps de réponse à 5%, dépassement absolu et relatif,
 - excitation sinusoïdale : valeur moyenne, amplitude, fréquence, période,
 - harmonique : rapport des valeurs moyennes et des amplitudes, déphasages.

Ecran « Schéma synoptique » pour paramétrage Exemple d'un asservissement de vitesse par correcteur PID

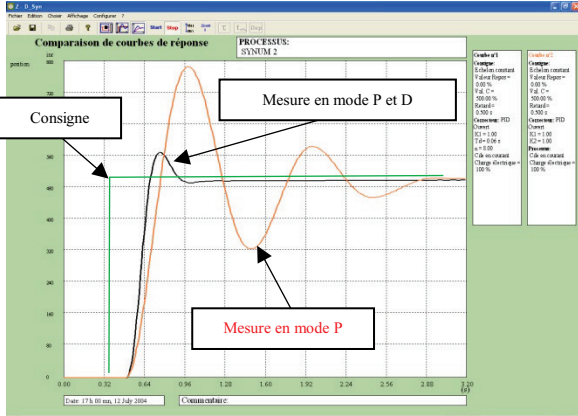


Ecran « Courbes de réponse » Réponse en boucle fermée d'un asservissement de vitesse avec calcul automatique du temps d'atteinte dans la zone à 5%

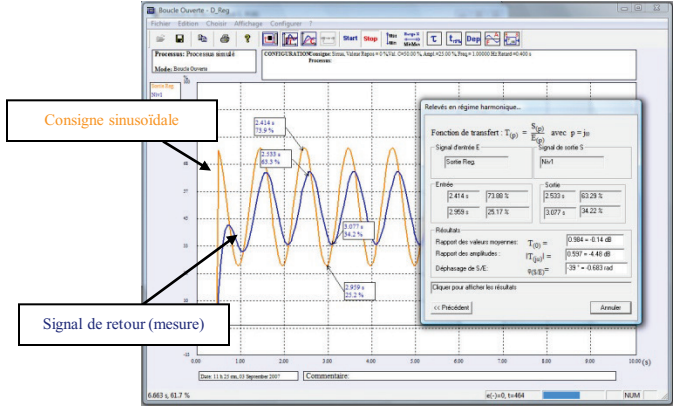


mesure automatique du temps de réponse à 5% sur le signal de mesure, image de la vitesse

Ecran « Comparaison de courbes » : Comparaison de la réponse à un échelon constant d'un asservissement de position en boucle fermée avec action Proportionnelle puis Proportionnelle + Dérivée.



Analyse harmonique : Le logiciel facilite la mesure des valeurs typiques, rapport des valeurs moyennes, rapport des amplitudes et déphasage.



Les manuels « sujets » et « compte-rendus » de travaux pratiques

Niveau 1 : Bac ERD050030 Manuel Sujets (5 sujets 30 pages) **ERD050020** Manuel Compte-rendus (32 pages)
Etude en boucle ouverte (Caractéristique statique, Réponse à un échelon constant, Constante de temps, Temps de réponse à 5% Bande passante à 3dB); Etude en boucle fermée en vitesse (correcteur Proportionnel, Intégral, Ecart statique, Bande proportionnelle); Etude en boucle fermée en position (Correcteur Proportionnel, Dérivée, Dépassement absolu, Dépassement relatif)

Niveau 2 : Bac +2 ERD050050 Manuel Sujets (12 sujets 84 pages) **ERD050040** Manuel Compte-rendus (94 pages)
Etude des capteurs (structure, capteur de position / vitesse / accélération, à sortie numérique, à sortie analogique); Identification en boucle ouverte (Utilisation de la transformée de Laplace, Fonction de transfert du premier ordre, réponse en régime d'échelon, réponse en régime harmonique, lieux de transfert, caractérisation de la charge mécanique, coefficient d'inertie, de frottement visqueux); Prédétermination du comportement en boucle fermée en vitesse puis vérification expérimentale (Fonction de transfert en boucle fermée, précision statique, lieux de transfert en fonction du correcteur); Idem en boucle fermée en position (Fonction de transfert du deuxième ordre, degré et limites de stabilité, influence des caractéristiques de la charge mécanique, influence frottement sec, diagramme dans le plan de phase); Régulation de vitesse par correcteur TOR (mode symétrique), Régulation de position par correcteur TOR (mode symétrique et dissymétrique).

Niveau 3 : Bac +2 à +5 ERD050070 Manuel Sujets (6 sujets 50 pages) **ERD050060** Manuel Compte-rendus (78 pages)
Structure d'un système numérique; Expérimentation en boucle ouverte (Fonction de transfert en « Z » en boucle ouverte); Prédétermination du comportement en boucle fermée en vitesse et vérification expérimentale (Fonction de transfert en « Z » en boucle fermée, stabilité, précision, Intégrateur numérique, correcteur pôle et zéro numérique); Idem en boucle fermée en position (Fonction de transfert en « Z » en boucle fermée, stabilité, précision, Correction par zéro numérique)

Les accessoires :

EGD 000 006 : Cordon USB type AA
EGD 000 005 : Alimentation 24 Vdc, 2,9 A

Les configurations standards :

ERD050B, D_IAPV : pack de base « ASSERVISSEMENTS DE VITESSE ET POSITION, par correcteur P, PI, PID » composé de :

Référence	Désignation	Qtés
ERD050000	Partie opérative d'asservissement de vitesse et position sur moteur à courant continu	1
ERD050100	Logiciel d'interface et d'acquisition sur PC, correction P, PI, PID	1
ERD050030	Manuel de « sujets » de TP de niveau 1 (Bac), avec fichiers « source WORD » sur CDROM	1
ERD050020	Manuel de « Compte rendus » des TP de niveau 1 (Bac), avec fichiers « source Word » sur CDROM	1
ERD050050	Manuel de « sujets » de TP de niveau 2 (STS-IUT-Ingénieurs), avec fichiers « sources Word » sur CDROM	1
ERD050040	Manuels de « Compte rendus » des TP de niveau 2 (STS-IUT-Ingénieurs), avec fichiers « source Word » sur CDROM	1
ERD050010	Guide technique	1
ERD050500	Valise de rangement	1
EGD000006	Cordon USB type AA	1
EGD000005	Alimentation 24 Vdc, 2,9 A	1

ERD050C, D_IAPV, pack complet « ASSERVISSEMENTS ANALOGIQUES & NUMERIQUES, VITESSE ET POSITION » composé de :

Référence	Désignation	Qtés
ERD050B	Le pack de base « INTRODUCTION A L'ETUDE DES ASSERVISSEMENTS DE VITESSE ET POSITION »	1
ERD050200	Complément logiciel avec correcteur échantillonné de fonction de transfert en « Z » d'ordre 4, correcteur à retour tachymétrique	1
ERD050060	Manuel de « sujets » de TP de niveau 3 (dans le domaine numérique), avec fichiers « source Word » sur CDROM	1
ERD050070	Manuel de « Compte-rendus » des TP de niveau 3 (dans le domaine numérique), avec fichiers « source Word » sur CDROM	1

Option :

ERD 050 800 : **D_Scil**, Module de création de correcteur temps réel sous SCILAB/XCOS appliqué à l'ERD 050 00 (cf documentation)

Colisage :

Dimensions : Brutes 600 x 580 x 180 mm, Nettes 1 valise 540 x 450 x 175 mm
Poids : Brut 8 Kg, Net 7,5 Kg

Document non contractuel