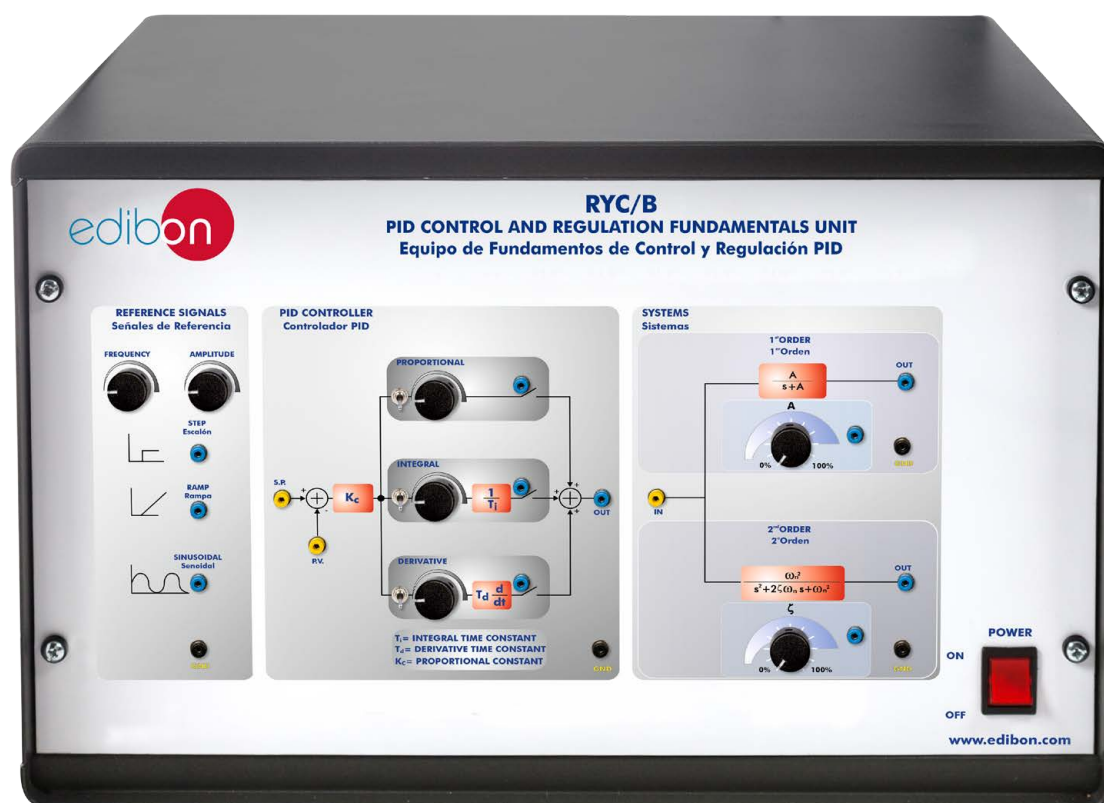




INTRODUCTION

La théorie du contrôle est essentielle à l'automatisation moderne, permettant la conception de systèmes capables de maintenir les variables critiques dans les limites souhaitées en compensant les perturbations externes ou les variations internes. Ce type de régulation est essentiel dans des domaines comme la robotique, l'industrie des procédés et l'aérospatiale, où la précision et la stabilité sont essentielles. Parmi les nombreuses stratégies, le contrôle PID se distingue par sa polyvalence et son efficacité, combinant des actions proportionnelles, intégrales et dérivées pour optimiser les performances du système. Comprendre comment modéliser un processus, analyser son comportement dynamique et appliquer correctement un régulateur PID est fondamental pour les futurs ingénieurs et techniciens.

L'Unité de Fondements du Contrôle et de la Régulation PID, "RYC/B", conçue par EDIBON, permet aux utilisateurs d'étudier de manière pratique et exhaustive les principes essentiels du contrôle automatique, à l'aide de modèles du premier et du second ordre, et en appliquant différents types de régulateurs, notamment le PID classique ainsi que les compensateurs d'avance et de retard.

DESCRIPTION GÉNÉRALE

La régulation des systèmes dynamiques est un élément fondamental de l'ingénierie, car elle permet de maintenir les variables du processus dans les limites souhaitées malgré les perturbations externes ou les changements internes. Pour y parvenir, des stratégies de régulation telles que le régulateur PID sont utilisées, dont l'efficacité dépend d'un réglage précis des paramètres et d'une compréhension approfondie du comportement du système.

L'Unité de Fondements du Contrôle et de la Régulation PID, "RYC/B", conçue par EDIBON, permet aux utilisateurs d'étudier les principes fondamentaux du contrôle automatique de manière pratique et accessible, en se concentrant sur les systèmes du premier et du second ordre. Grâce à sa conception modulaire, cette unité facilite l'analyse détaillée des réponses des systèmes dynamiques à différents signaux d'entrée, ainsi que la mise en œuvre pratique de commandes proportionnelles, intégrales et dérivées.

Le "RYC/B" est divisé en trois sections principales :

- Un générateur de signaux de référence, qui fournit des entrées de type pas, rampe et sinusoïdale, toutes réglables en amplitude et en fréquence.
- Un régulateur PID configurable permet aux utilisateurs de régler manuellement les principaux paramètres de contrôle : gain proportionnel (K_p), temps intégral (T_i) et temps dérivé (T_d), avec des plages optimisées pour analyser chaque action de contrôle individuellement ou en combinaison.
- Un ensemble de systèmes dynamiques simulant le comportement réel des processus de premier et second ordres, permettant d'évaluer les réponses du système sous différentes configurations de contrôle.

L'unité comprend également une alimentation, des fusibles de protection et un schéma fonctionnel affiché en face avant pour aider les utilisateurs à visualiser et comprendre le processus de contrôle.

Elle est livrée avec tous les câbles et accessoires nécessaires, ainsi qu'un ensemble complet de manuels d'installation, de sécurité et de maintenance, et un guide pratique détaillé.

Pour un affichage correct des signaux et de leur réponse, il est recommandé d'utiliser Oscilloscope Numérique à Deux Voies 70 MHz, "MED87" (non inclus).

Le RYC/B est une solution idéale pour initier les techniciens et les futurs ingénieurs aux fondamentaux et à l'analyse des systèmes de contrôle, offrant une expérience pratique et concrète des concepts essentiels qui constituent l'épine dorsale de l'automatisation moderne.

SPÉCIFICATIONS

Boîte métallique, comprenant tous les modules et éléments.

Alimentation électrique.

Fusible de protection.

Diagramme de principe sur la face avant.

Modules :

Signaux de référence :

Pas : Amplitude : ± 10 V. Fréquence : 0 Hz à 1000 Hz.

Rampe : Amplitude : ± 10 V. Fréquence : 0 Hz à 1000 Hz.

Sinus : Amplitude : ± 10 V. Fréquence : 0 Hz à 1000 Hz.

Contrôleur PID :

Régulateur P : K_p : 0 à 10.

Contrôleur I : T_i : 1 ms à 10 ms.

Contrôleur D : T_d : 1 ms à 10 ms.

Systèmes :

Système du premier ordre :

Constante de temps T : 1 ms à 100 ms.

Système du second ordre :

Coefficient d'amortissement ζ : 0 à 1,5.

Fréquence naturelle (ω_n) : 1 Hz à $2\pi \cdot 100$ rad/s (100 Hz).

Câbles et accessoires, pour un fonctionnement normal.

Manuels : Cette unité est fournie avec les manuels suivants : Services requis, Assemblage et Installation, Mise en Marche, Sécurité, Entretien et Manuels pratiques.

Éléments requis (Non inclus) :

- MED87. Oscilloscope Numérique à Deux Voies 70 MHz.

EXERCICES ET POSSIBILITÉS PRATIQUES

- | | |
|---|--|
| 1.- Réponse d'un système du premier ordre dans le domaine temporel (réponse en échelon). | 10.- Contrôle PID d'un système du premier ordre en boucle ouverte. |
| 2.- Réponse d'un système du premier ordre dans le domaine temporel (réponse en rampe). | 11.- Contrôle PID d'un système du second ordre en boucle ouverte. |
| 3.- Réponse d'un système du premier ordre dans le domaine temporel (réponse sinusoïdale). | 12.- Contrôle PID d'un système du premier ordre en boucle fermée (réglage mathématique). |
| 4.- Réponse d'un système du premier ordre dans le domaine des fréquences (réponse sinusoïdale). | 13.- Commande PID d'un système du premier ordre en boucle fermée (réglage expérimental). |
| 5.- Réponse d'un système du second ordre dans le domaine temporel (réponse à un échelon). | 14.- Commande PID d'un système du premier ordre en boucle fermée (réglage de Ziegler-Nichols). |
| 6.- Réponse d'un système du second ordre dans le domaine temporel (réponse rampe). | 15.- Contrôle PID d'un système du second ordre en boucle fermée (réglage mathématique). |
| 7.- Réponse d'un système du second ordre dans le domaine temporel (réponse sinusoïdale). | 16.- Contrôle PID d'un système du second ordre en boucle fermée (réglage expérimental). |
| 8.- Réponse d'un système du second ordre dans le domaine des fréquences (réponse sinusoïdale). | 17.- Contrôle PID d'un système du second ordre en boucle fermée (réglage Ziegler-Nichols). |
| 9.- Structure d'un contrôleur PID (blocs proportionnel-intégratif-dérivé). | |

SERVICES REQUIS

- Alimentation électrique : monophasé, 200 VAC – 240 VAC/50 Hz ou 110 VAC – 127 VAC/60 Hz.

ÉLÉMENTS REQUIS (Non inclus)

- MED87. Oscilloscope Numérique à Deux Voies 70 MHz.

DIMENSIONS ET POIDS

RYC/B:

- Dimensions : 490 x 330 x 310 mm environ.
- Poids : 10 Kg environ.

UNITÉS SIMILAIRES DISPONIBLES

Offert dans ce catalogue :

- RYC/B. Unité de Fondements du Contrôle et de la Régulation PID.

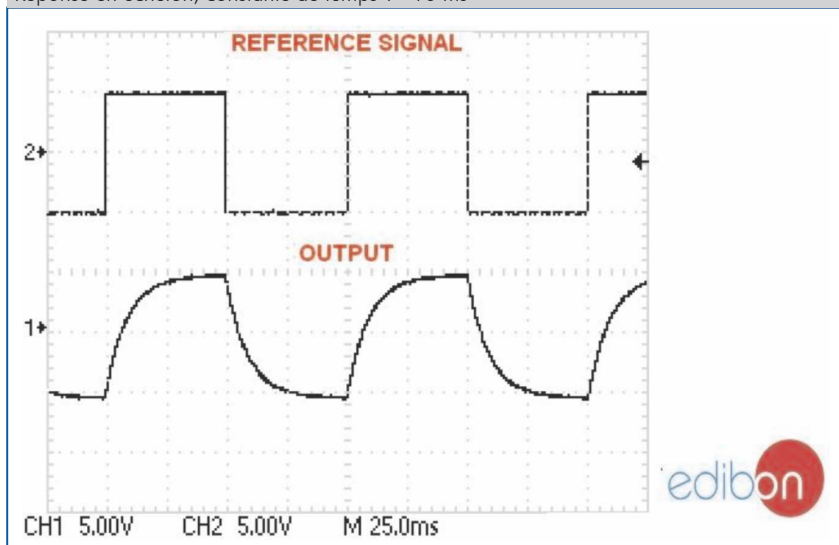
Offert dans un autre catalogue :

- RYC/T. Unité de Régulation et de Contrôle Modulaire, Contrôlée par Ordinateur (PC).

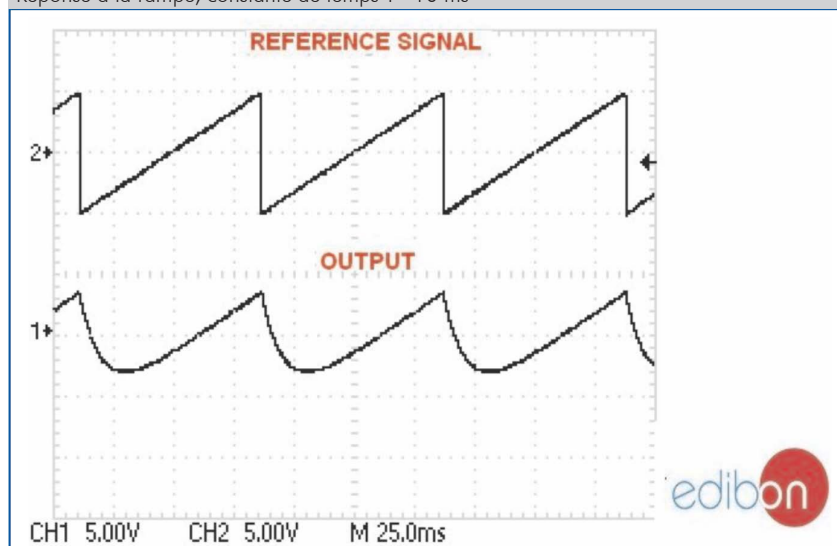
QUELQUES RÉSULTATS RÉELS OBTENUS PAR CETTE UNITÉ

Réponse d'un système du premier ordre dans le domaine temporel

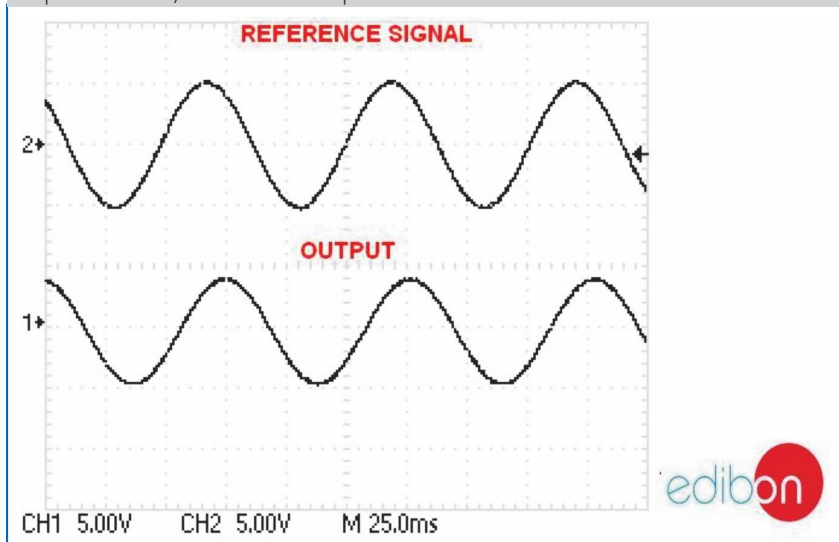
Réponse en échelon, constante de temps $T=10$ ms



Réponse à la rampe, constante de temps $T=10$ ms

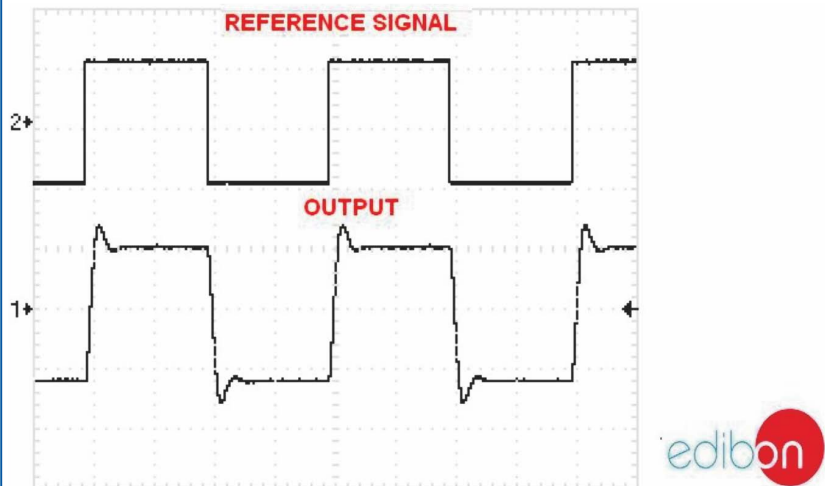


Respuesta al seno, constante de tiempo $T=10$ ms

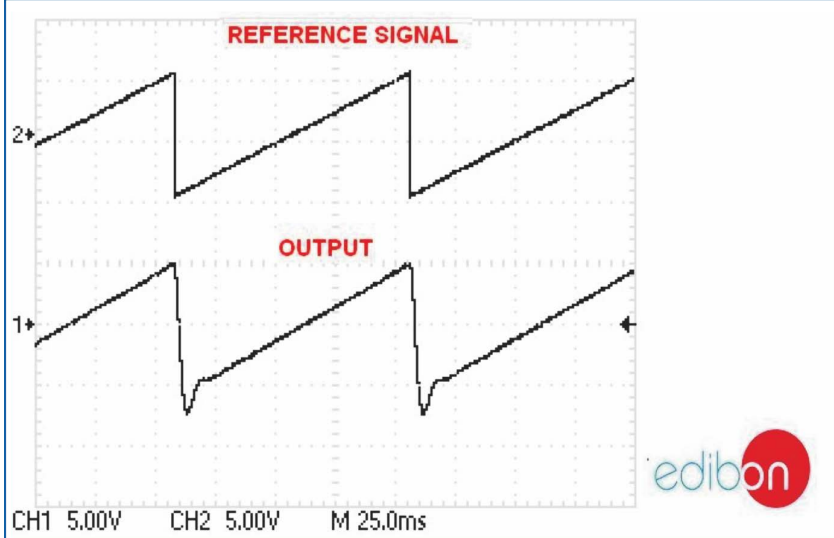


Réponse d'un système du second ordre dans le domaine temporel

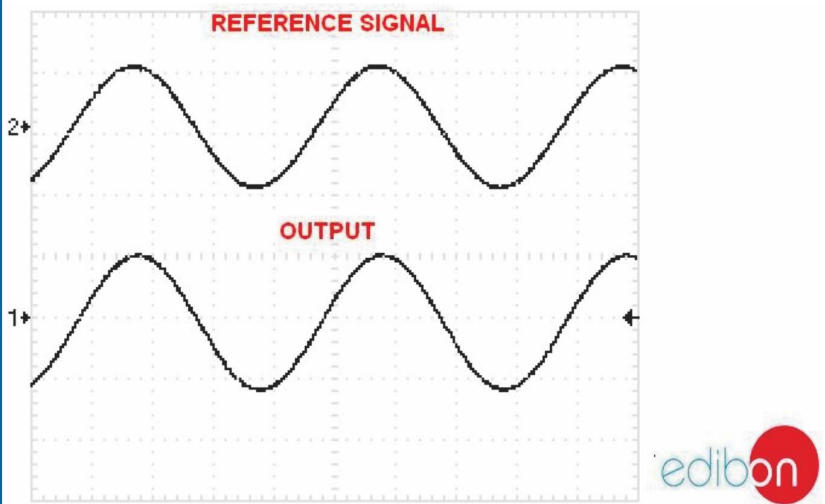
Réponse en échelon, coefficient d'amortissement $\xi=0,5$



Réponse à la rampe, coefficient d'amortissement $\xi=0,5$

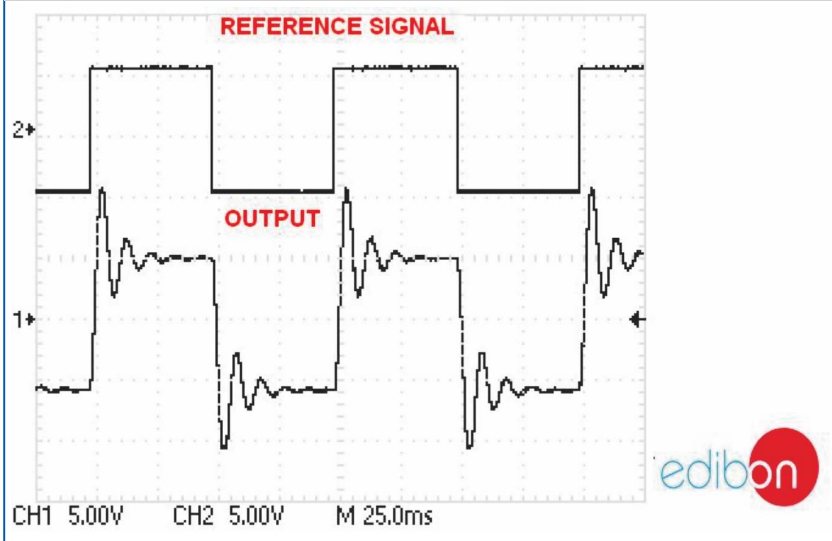


Réponse sinusoïdale, coefficient d'amortissement $\xi=0,5$

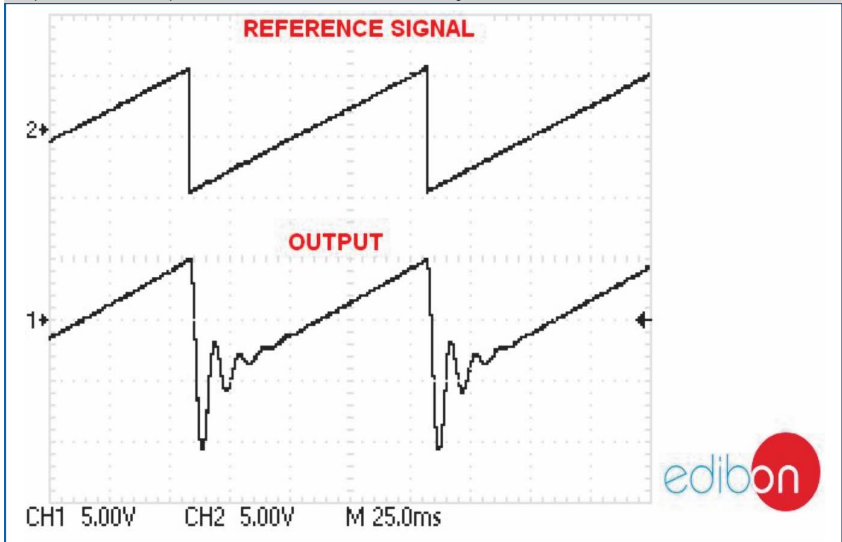


Réponse d'un système du second ordre dans le domaine temporel

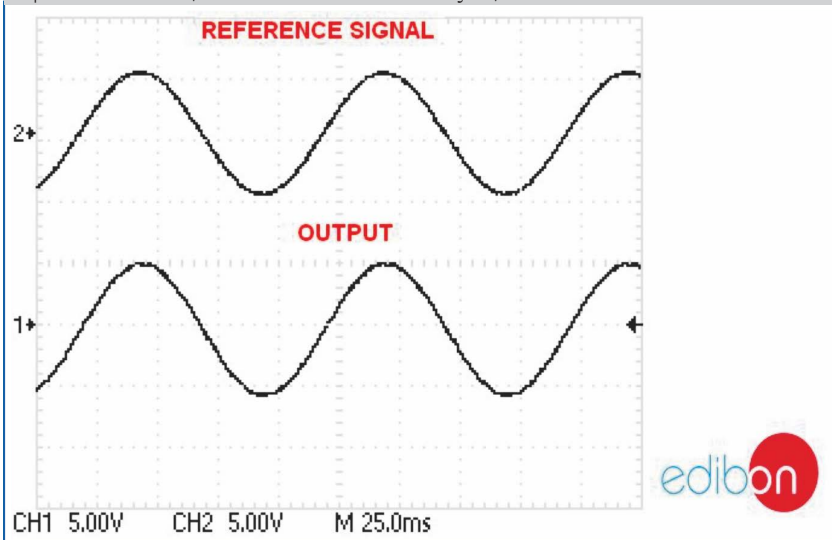
Réponse en échelon, coefficient d'amortissement $\xi=0,2$



Réponse à la rampe, coefficient d'amortissement $\xi=0,2$

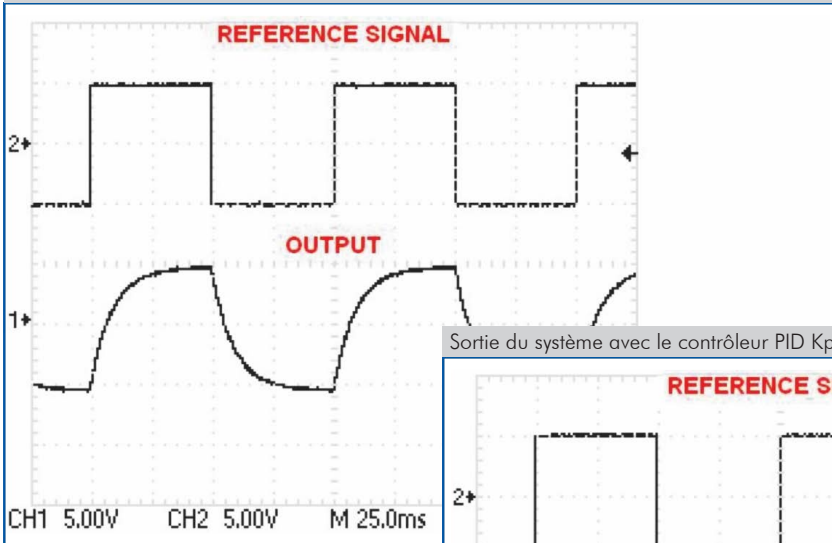


Réponse sinusoïdale, coefficient d'amortissement $\xi=0,2$

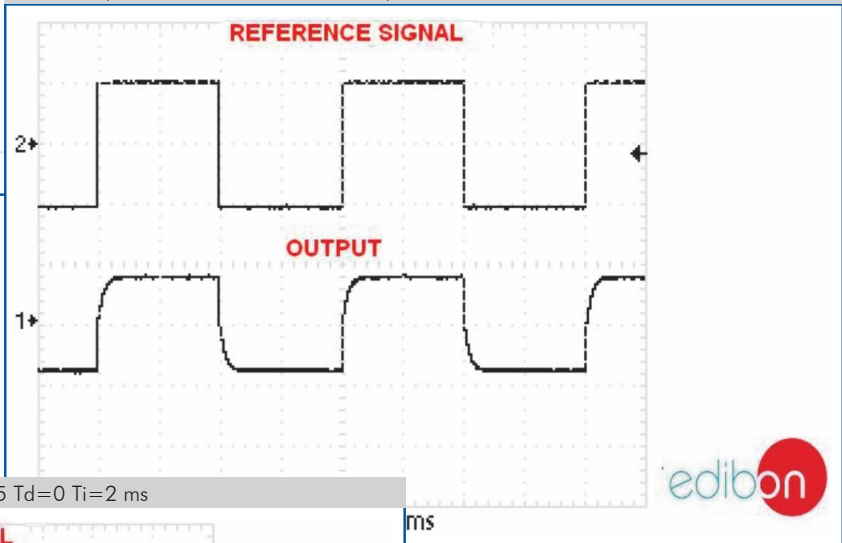


Contrôle PID d'un système de premier ordre

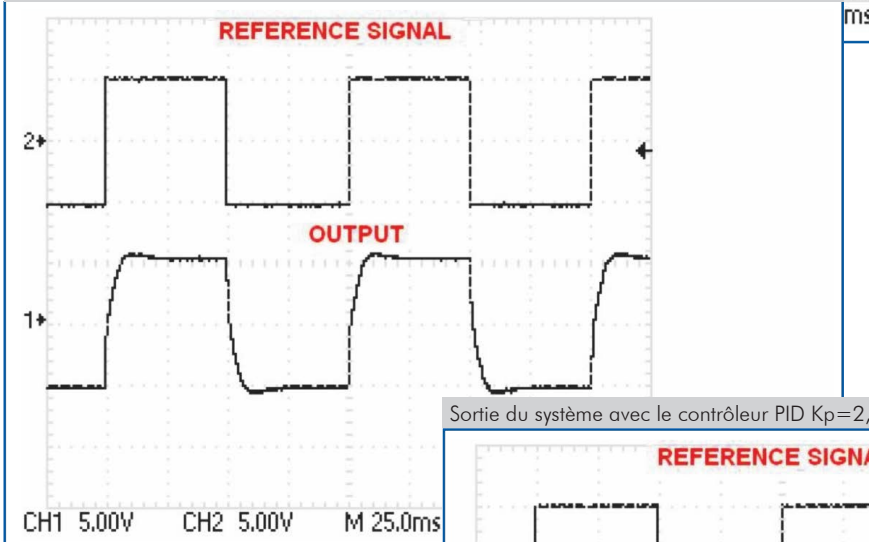
Sortie du système sans régulateur PID



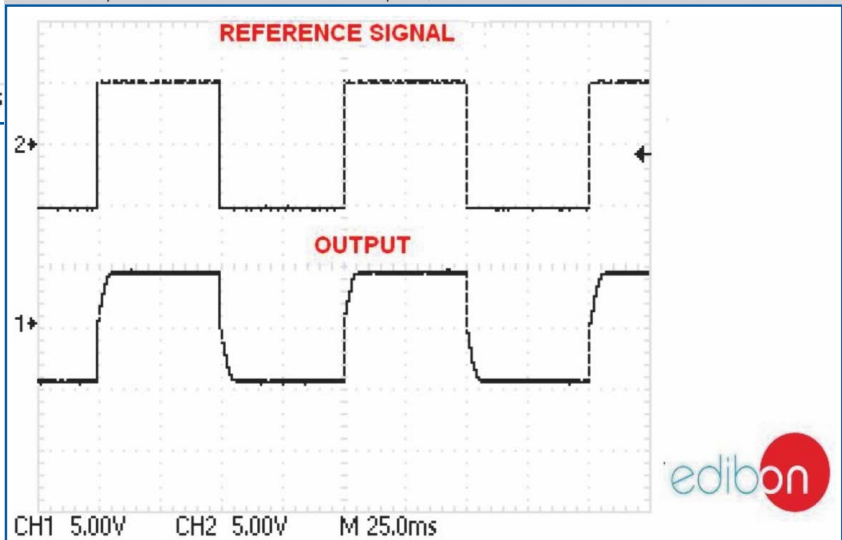
Sortie du système avec le contrôleur PID $K_p=2,5$ $T_d=0$ $T_i=0$



Sortie du système avec le contrôleur PID $K_p=2,5$ $T_d=0$ $T_i=2$ ms

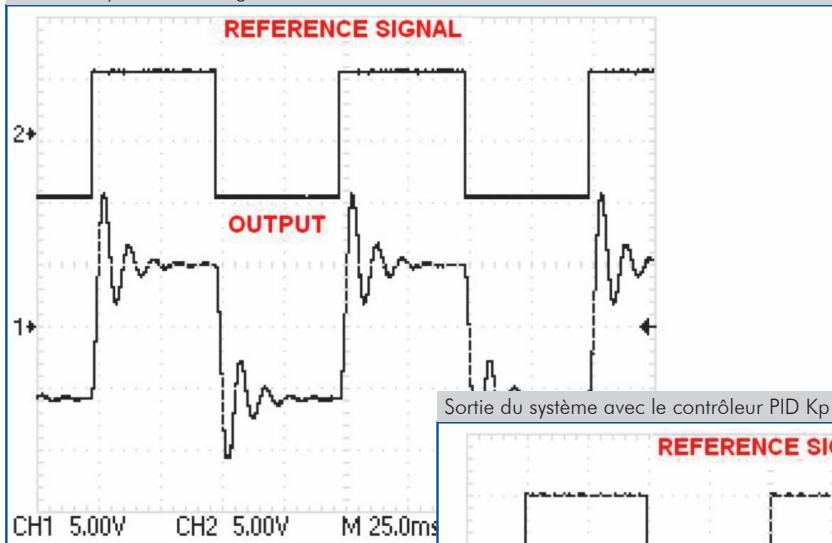


Sortie du système avec le contrôleur PID $K_p=2,5$ $T_d=2$ ms $T_i=2$ ms

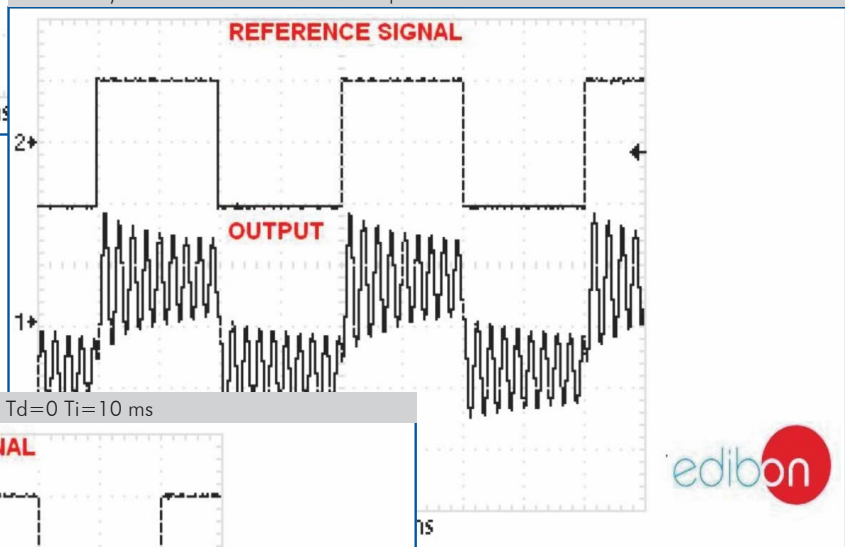


Contrôle PID d'un système du second ordre

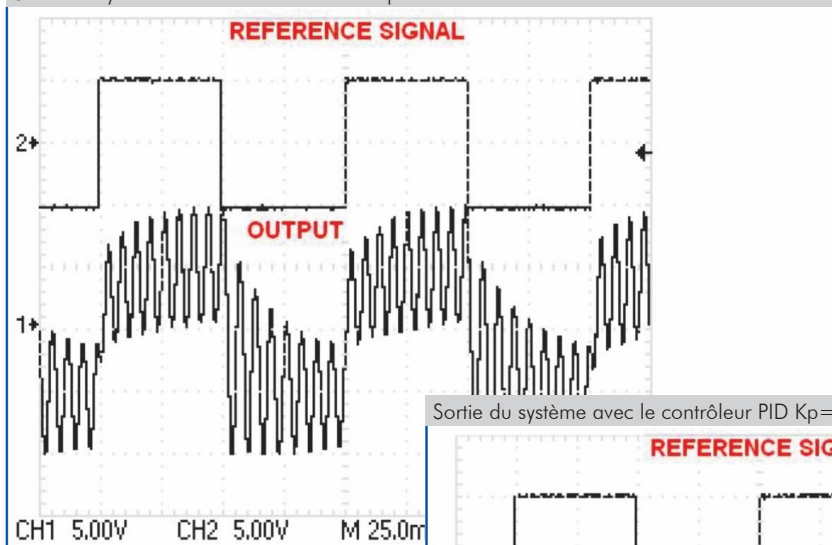
Sortie du système sans régulateur PID



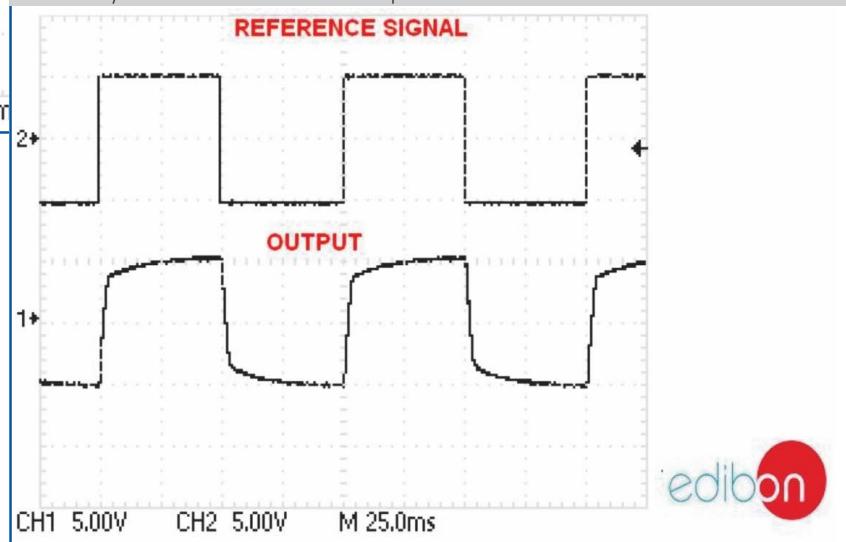
Sortie du système avec le contrôleur PID $K_p=1$ $T_d=0$ $T_i=0$

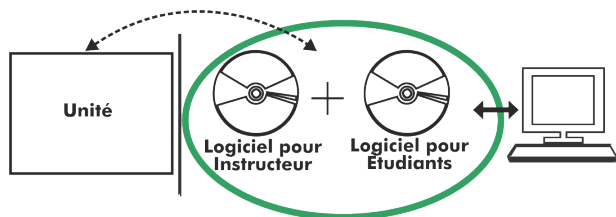


Sortie du système avec le contrôleur PID $K_p=1$ $T_d=0$ $T_i=10$ ms



Sortie du système avec le contrôleur PID $K_p=1$ $T_d=10$ ms $T_i=10$ ms



RYC/B/ICAI. Logiciel Interactif d'Instruction Assisté par Ordinateur :

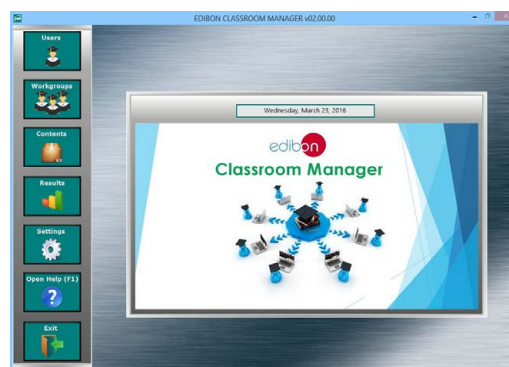
Sans connexion physique entre l'unité et l'ordinateur, ce logiciel est composé sur un logiciel d'instructeur (logiciel de gestion de classe EDIBON - ECM-SOF) totalement intégré avec le logiciel étudiant (EDIBON Software Training - ESL-SOF). Les deux sont reliés entre eux de telle sorte que l'enseignant puisse savoir en temps réel, le niveau de connaissance théorique et pratique de chaque étudiant.

Logiciel pour l'Instructeur**- ECM-SOF. Logiciel de Gestion de Classe EDIBON (Logiciel pour l'Instructeur).**

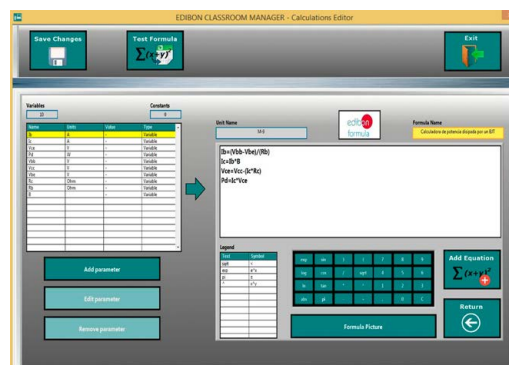
ECM-SOF est l'application qui permet à l'instructeur d'enregistrer les étudiants, gérer et assigner des tâches pour les groupes de travail, créer votre propre contenu pour les exercices pratiques, choisissez l'une des méthodes d'évaluation pour tester les connaissances de l'élève et de suivre l'évolution liées à des tâches planifiées pour les étudiants individuels, groupes de travail, unités, etc ... afin que l'enseignant puisse connaître en temps réel le niveau de compréhension de tout étudiant en classe.

Caractéristiques innovantes :

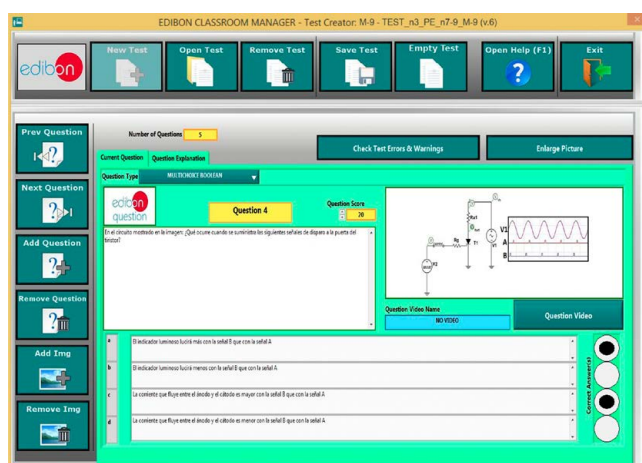
- Gestion de la base de données des utilisateurs.
- La gestion et la répartition des groupes de travail, exercices et sessions de formations.
- Création et intégration d'exercices pratiques et des ressources multimédias.
- Conception personnalisée des méthodes d'évaluation.
- Création et formules d'affectation et des équations.
- Système de résolution d'équations.
- Contenu actualisable.
- Rapports, suivi de l'évolution et des statistiques des utilisateurs.



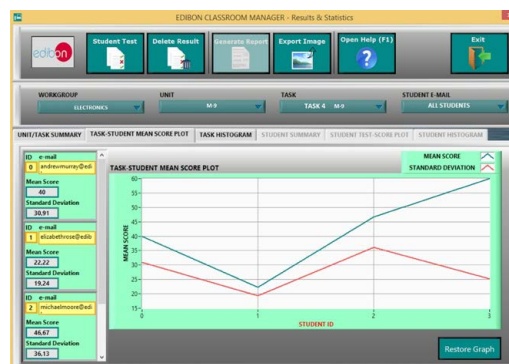
ECM-SOF. Écran Principal de l'Application Logiciel de Gestion de Classe EDIBON (Logiciel pour l'Instructeur)



ECAL. Écran de l'Éditeur de Formules - Progiciel de Programme de Calculs EDIBON



ETTE. Programme de Test et d'Examen de Formation EDIBON - Écran Principal avec Question à Résultat Numérique



ERS. Trousse d'Information sur les Résultats et les Statistiques EDIBON - Histogramme des Notes des Élèves

- ESL-SOF. EDIBON Formation sur les logiciels (Logiciel pour Étudiants).

ESL-SOF est l'application adressée aux étudiants qui les aide à comprendre les concepts théoriques au moyen d'exercices pratiques et à prouver ses connaissances et sa progression en effectuant des tests et des calculs en plus des ressources multimédias. Tâches planifiées par défaut et un le groupe de travail ouvert est fourni par EDIBON pour permettre aux étudiants de commencer à travailler dès la première session. Des rapports et des statistiques sont disponibles pour connaître leur progression à tout moment, ainsi que des explications pour chaque exercice visant à renforcer les connaissances techniques théoriquement acquises.

Caractéristiques innovantes :

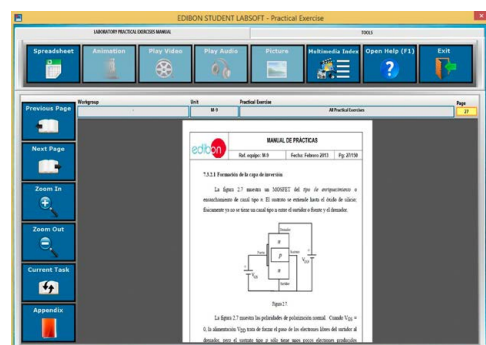
- Ouverture de session et auto-inscription.
- Contrôle et suivi des tâches existantes.
- Contenu et exercices disponibles pour utilisateur à partir de première utilisation.
- Exercices pratiques suivant le manuel fourni par EDIBON.
- Méthodes d'évaluation pour évaluer vos connaissances et votre progression.
- Tests de correction automatique.
- Effectuer des calculs et des graphiques.
- Moteur résolution de systèmes d'équations.
- Suivi de la formation de l'utilisateur et rapports imprimables.
- Ressources multimédias auxiliaires.

Pour plus d'informations, voir le catalogue ICAI. Cliquez sur le lien suivant :

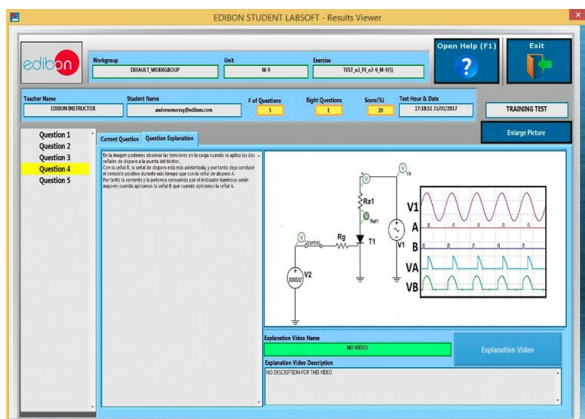
www.edibon.com/fr/logiciel-interactif-pour-l-enseignement-assiste-par-ordinateur



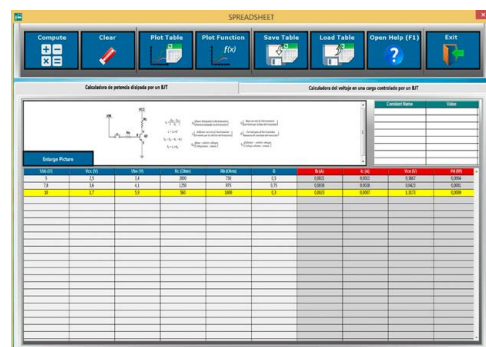
ESL-SOF. Écran Principal de l'Application EDIBON Formation sur les Logiciels (Logiciel pour Étudiants)



EPE. L'Écran Principal du Progiciel d'Exercices Pratiques EDIBON



ERS. Programme de Résultats et de Statistiques EDIBON - Explication de la Question



ECAL. Écran Principal du Progiciel de Programme de Calculs EDIBON

* Spécifications sujettes à changement sans préavis, en raison de la commodité de l'amélioration du produit.



C/ Julio Cervera, 10. Móstoles Tecnológico.
28935 MÓSTOLES. (Madrid). ESPAÑA - SPAIN.
Tel.: 34-91-6199363 Fax: 34-91-6198647

E-mail: edibon@edibon.com Web: www.edibon.com

Édition : ED01/25
Date : Avril/2025

REPRÉSENTANT :

