

LE CONTRÔLE AVANCÉ PAR LA PRATIQUE



3
Jours

Code produit : **CAP** // Catégorie : **RÉGULATION AVANCÉE** // Version : **2025**

Objectifs de la formation

- Décrire les principes fondamentaux des techniques de régulation avancée.
- Identifier les techniques de contrôle avancé disponibles sur un système numérique.
- Découvrir par la pratique l'intérêt de ces solutions pour optimiser les boucles de régulation.
- Sélectionner la commande avancée adaptée au besoin et au contexte de chaque procédé industriel.
- Évaluer les avantages techniques et économiques de chaque type de correcteur par rapport au PID et identifier leurs domaines d'application spécifiques.

Infos Session

Date : Du 17/03/2025 au 20/03/2025

Durée : 4 jour(s) soit 22 heures

Lieu : ARLES

Prix : 2075 € Net

Date : Du 01/07/2025 au 03/07/2025

Durée : 3 jour(s) soit 22 heures

Lieu : ARLES

Prix : 2075 € Net

Programme de la formation



+ INTRODUCTION

- Les enjeux technico-économiques du contrôle avancé.
- Limites de la régulation PID.

+ MODÉLISATION ET IDENTIFICATION NUMÉRIQUE

- Différents types de modèles : modèles de représentation et semi-physiques.
- Les méthodes d'identification numérique.
- Démarche pratique d'une identification : du recueil des données à la validation du modèle.

+ COMMANDES À BASE DE MODÈLE

+ LA LOGIQUE FLOUE DANS LE CONTRÔLE DE PROCÉDÉ

- Principe des commandes à base de modèle.
- Principe de la logique floue.
- Le régulateur à base de logique floue.
- Calcul de la commande à partir d'une base de connaissances.
- Le correcteur de SMITH.
- La commande par modèle interne (IMC).
- La commande prédictive (PFC).
- La commande par placement de pôles robustes (commande RST).

+ COMMANDE MULTIVARIABLE

- Approche par découplage.

+ OFFRE DES CONSTRUCTEURS EN COMMANDE AVANCÉE

- Pour chaque commande abordée, seront présentés les blocs natifs présents dans l'offre des principaux constructeurs de S

+ TRAVAUX PRATIQUES

- De nombreux travaux pratiques sont prévus sur chaque thème abordé :
- Les travaux pratiques sont réalisés sur simulateur ou dans l'environnement graphique de Matlab ou Scilab.
- Identification numérique
- Commandes à modèle
- Logique floue



Pré-requis

Bonnes connaissances en régulation PID.

Public cible

Techniciens et ingénieurs des services contrôle de procédés, exploitation, ingénierie, recherche et développement. Toute personne impliquée dans un projet de contrôle avancé souhaitant avoir une vue d'ensemble des solutions d'optimisation.

Pédagogie

Méthode Pédagogique :

- Les principes des techniques de contrôle avancé sont exposés puis illustrés sur des procédés simulés représentatifs de la réalité industrielle.
- Les travaux pratiques sur les techniques de commande avancée sont menés en parallèle avec le cours et représentent plus de 50 % du contenu pédagogique.

Conditions Générales de Vente de formations présentiellees aux clients Professionnels

Article 1 – Champ d'application

Les présentes conditions générales de vente s'appliquent de plein droit à toutes les commandes de formations présentiellees. Ces commandes sont conclues entre la Société **DELTA**, Société par actions simplifiée, au capital de 50 000 euros, dont le siège social se situe 9 allée du Tamisadou - 13300 Salon-de-Provence et dont l'immatriculation au Registre du Commerce et des Sociétés est 877 845 537 R.C.S. Salon-de-Provence, et les Clients professionnels.

La Société **DELTA** se réserve le droit de modifier lesdites conditions à tout moment. Les conditions générales sont celles en vigueur sur le site à la date de passation de la commande. Le fait de passer commande implique l'adhésion pleine et entière du Client aux présentes conditions générales dont le Client déclare avoir pris connaissance avant de passer Commande, ainsi que le respect des obligations nées du Code de la propriété intellectuelle et de la licence d'accès au Site.

Article 2 – Tarifs

Sauf conditions particulières expressées propres à la vente, les prix des actions de formation présentiellees sont ceux figurant en Euros dans le catalogue et les diverses brochures éditées par **DELTA**, au jour de l'émission de la convention de formation. Les tarifs sont également consultables sur le site internet de la Société. Ces prix sont, à cette date, fermes et définitifs. Il est rappelé que la société **DELTA** n'est pas assujettie à la TVA. Sauf indication contraire donnée par **DELTA**, les repas ne sont pas pris en compte dans le prix de la formation et ne sont pas à la charge de **DELTA**.

Article 3 – Commandes

La commande d'une formation présentielle se fait en deux temps :

Pré-inscription

La pré-inscription doit être faite à partir d'un document écrit que le Client est invité à adresser au choix :

- par courrier à l'adresse suivante :

DELTA, 23 Chem. des Moines, 13200 ARLES

- par email à l'adresse contact@ira.eu

La pré-inscription est effectuée au nom de la personne physique (participant) mais le Client de **DELTA** est l'entreprise ou l'institution (contractant) figurant sur le bulletin d'inscription et payant le montant de la formation. Le Client peut utiliser le Bulletin de pré-inscription disponible en fin de catalogue ou sur le site de **DELTA**, ou bien un papier libre avec en-tête, où seront précisées dans la mesure du possible : les coordonnées précises de l'établissement souscripteur et de l'établissement financeur (si différentes de celles du souscripteur), le nom du participant et les références de la formation présentielle (code, titre et dates).

Souscription de la Convention de formation

A réception de la pré-inscription, **DELTA** adresse par retour au service formation du Client professionnel une Convention de formation, en double exemplaire, qui comporte des informations contractuelles importantes que le Client doit vérifier.

Le Client doit dater, signer et tamponner les deux exemplaires de la Convention de formation.

Un exemplaire de cette Convention de formation datée, signée et tamponnée par le Client doit être retourné à **DELTA**. L'autre exemplaire est conservé par le Client. En cas de non-retour ou de retour tardif de la Convention de formation,

DELTA est autorisée à donner la place réservée, à un autre client inscrit en liste d'attente. Le client est informé que **DELTA** ne prend définitivement en compte le financement par un tiers qu'à réception de l'attestation/contrat de prise en charge du financeur. Lorsque la session demandée ne présente plus de disponibilité, un accusé de réception de la demande du client est envoyé. En cas de désistement ou de dédoublement de session (session supplémentaire), **DELTA**

propose au client de participer à la formation dans les meilleurs délais. Les demandes d'inscription sont traitées dans l'ordre d'arrivée et aucune réclamation ne pourra être reçue concernant la prise en compte d'une quelconque autre priorité, sauf dérogation exceptionnelle par un responsable de **DELTA**.

Convocation

Sous réserve de réception de la Convention de formation signée, un dossier de participation est adressé en temps voulu au service formation à l'attention de chacun des participants. Il comporte :

- une convocation,

- un programme de l'action de formation visée,

- un plan d'accès au lieu de formation,

- les possibilités d'hébergement proches du lieu de formation.

Règlement intérieur

Les participants sont tenus à une obligation d'assiduité et doivent respecter le règlement intérieur de **DELTA**.

Le règlement intérieur est mis à la disposition des participants par l'intermédiaire du formateur. Il peut être consulté sur chaque lieu de formation et sur le site internet de **DELTA**.

Attestation de suivi de formation et obligations

Une attestation de suivi de formation personnalisée est remise à l'issue de la formation à chaque participant. Chaque participant est invité à remplir un questionnaire d'évaluation qui permet à **DELTA** d'affiner son offre au regard des attentes des clients. Dans le cadre de ses prestations de formation, **DELTA** a une obligation de moyens et non de résultat.

Article 4 – Conditions de paiement

Facturation

A l'issue de l'action de formation présentielle, une facture et l'attestation de fin de formation sont envoyées au client. Le prix de vente est payable au comptant à réception de la facture et sans escompte.

Modes de paiement acceptés

Le paiement des formations présentiellees s'effectue comptant sans escompte, soit par chèque bancaire à l'ordre de **DELTA**, soit par virement SEPA.

- Chèque

En cas de paiement par chèque bancaire, celui-ci doit être émis par une banque domiciliée en France métropolitaine ou à Monaco et peut être expédié à **DELTA** en même temps que la Convention de formation signée et tamponnée.

- Virement SEPA

Pour tout virement SEPA, le RIB contenant le numéro IBAN et le numéro BIC de **DELTA** est diffusé sur la facture adressée au client.

Ces coordonnées bancaires sont également disponibles sur simple demande auprès de **DELTA**.

Pénalités de retard

A défaut de paiement à l'échéance, des pénalités égales à trois fois le taux de l'intérêt légal en vigueur à la date de la commande seront appliquées à compter du premier jour de retard, sans qu'il soit besoin d'une mise en demeure préalable. En outre, il sera appliqué de plein droit une pénalité égale à 15 % de la somme impayée, outre les frais judiciaires qui pourraient être exposés.

Enfin tout client professionnel effectuant son paiement après les dates d'échéance figurant sur les factures de **DELTA** se verra appliquer une indemnité forfaitaire de 40 euros pour frais de recouvrement. Cette indemnité pour frais de recouvrement est exigible sans qu'il soit besoin d'une mise en demeure.

Clients résidant à l'étranger

Les formations présentiellees suivies par les clients résidant à l'étranger sont conclues sur la base d'un exemplaire de convention cacheté et signé et vérifié et validé et confirmée et que la convocation à la formation présentielle sera envoyée au client par courrier recommandé en double exemplaire afin de lui communiquer les détails du virement (date, montant, coordonnées bancaires). Le client est invité à déclarer le virement constaté dans un délai de 1 mois avant le début de la formation. La réclamation ne sera prise en compte.

Il est rappelé que les virements bancaires effectués des pays étrangers sont soumis à l'établissement bancaire émetteur du virement.

Défaut de paiement antérieur

Toute commande d'un Client à **DELTA**, sans avoir procédé à la formation précédente, ne sera prise en compte que si le Client n'a pas de formations concernées, sans que le Client puisse prétendre à une réduction.

Intervention d'un organisme tiers payeur

En cas de paiement par un organisme tiers payeur, il appartient à ce dernier de garantir le paiement de la formation.

- de faire une demande de prise en charge avant le début de la formation;

- d'indiquer explicitement les coordonnées complètes de celui-ci;

- de s'assurer de la bonne fin du paiement par l'organisme tiers payeur.

Si l'organisme tiers payeur ne prend en charge que partiellement la formation, le Client sera tenu de payer la différence. La prise en charge de l'organisme tiers payeur au 1er jour de la formation ne sera prise en compte que si l'organisme tiers payeur, **DELTA** serait fondé à réclamer le montant de la formation.

Article 5 - Date de prise d'effet de la commande

La commande prend effet à compter de la réception par **DELTA** de la Convention de formation signée et tamponnée.

Article 6 – Annulation avant le début de la formation

A l'initiative du participant ou du responsable de formation

Toute demande d'annulation d'une inscription à l'instigation du participant ou du responsable de formation, doit être adressée à **DELTA** :

Entre 30 jours et 15 jours avant le début de la formation : le montant de la prestation sera de 25% du coût de la formation.

Entre 15 jours et 7 jours avant le début de la formation : le montant de la prestation sera de 50% du coût de la formation.

Entre 7 jours et 3 jours avant le début de la formation : le montant de la prestation sera de 75% du coût de la formation.

Entre 3 jours et 1 jour avant le début de la formation : le montant de la prestation sera de 100% du coût de la formation.

Après le début de la formation, le montant de la prestation sera de 100% du coût de la formation.

Le participant ou le responsable de l'inscription et ceci dès l'inscription, doit être remplacé par un collaborateur de la même entreprise. Le participant ou le responsable de l'inscription doit être informé par écrit à **DELTA** avant la formation.

A l'initiative de DELTA

DELTA se réserve le droit d'ajourner une session, au plus tard 30 jours avant le début de la formation, si le nombre de participants est pédagogiquement insuffisant.

Dans ce cas, **DELTA** s'engage à prévenir immédiatement le participant ou le responsable de la formation concernée. **DELTA** ne sera pas tenu de rembourser le participant ou le responsable de la formation concernée.

Le participant ou le responsable de la formation concernée de transport du participant, pris en vue du stage. En cas d'indemnité perçues de ce fait (article L 6354-1 du code du travail).

Article 7 – Service Client

Pour toute information, question ou réclamation : un Service Client est mis à disposition des clients :

- par téléphone au +33 4 90 99 47 00,

- ou email : contact@ira.eu

- par voie postale : **DELTA**, Formations présentiellees, 23 Chem. des Moines, 13200 ARLES

Article 8 - Droits de propriété intellectuelle & de marque

L'ensemble des marques figuratives ou non et plus généralement des marques de produits ou de services, des logos, des

leurs accessoires et leurs emballages, qu'ils soient déposés ou non, sont la propriété exclusive de **DELTA**.

Le client s'engage à ne pas utiliser, sans l'autorisation écrite de **DELTA**, ces marques, logos, symboles, logotype et plus généralement tout signe distinctif de **DELTA** ou de ses prestataires, sans l'autorisation écrite de **DELTA**.

Le client s'engage à ne pas utiliser, sans l'autorisation écrite de **DELTA**, ces marques, logos, symboles, logotype et plus généralement tout signe distinctif de **DELTA** ou de ses prestataires, sans l'autorisation écrite de **DELTA**.

Le client s'engage à ne pas utiliser, sans l'autorisation écrite de **DELTA**, ces marques, logos, symboles, logotype et plus généralement tout signe distinctif de **DELTA** ou de ses prestataires, sans l'autorisation écrite de **DELTA**.

Pour les besoins d'accès au Site, la Société **DELTA** accorde une licence d'accès au Site.

Le client s'engage à ne pas utiliser, sans l'autorisation écrite de **DELTA**, ces marques, logos, symboles, logotype et plus généralement tout signe distinctif de **DELTA** ou de ses prestataires, sans l'autorisation écrite de **DELTA**.

Article 9 - Confidentialité des Données

Les informations demandées au Client sont nécessaires au traitement de sa commande.

Dans l'hypothèse où le Client consent à communiquer des données personnelles, le Client reconnaît que **DELTA** a le droit de rectifier de ces données dans les conditions prévues par la loi.

Article 10 - Droit applicable – Attribution de compétence

Le droit français régit seul nos ventes.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.

En cas de litige, seuls les tribunaux de Paris seront compétents.

L'attribution de compétence aux tribunaux de Paris est générale et s'applique à toutes les ventes de **DELTA**.