Date d'édition : 04.11.2026



**Ref : ME6.2.4**

**ME6.2.4 COM4LAB : Régulation moderne appliquée**

Le cours COM4LAB « Régulation moderne appliquée » est le troisième et dernier cours sur les techniques de régulation.
Les approches des stratégies de régulation modernes pour la régulation de systèmes complexes (par ex. dans l'industrie automobile ou l'aérospatiale) ainsi que l'influence des contraintes techniques sur la régulation sont expliquées et mises en pratique à l'aide d'un grand nombre d'expériences.
Le dernier chapitre offre la possibilité d'une « expérimentation libre » avec des systèmes de régulation externes compatibles.
Ce cours se compose de 10 chapitres.

Durée totale : jusqu'à 8 heures

Cible
Le cours peut être utilisé comme soutien, entre autres, dans le processus de formation pour les professions et les domaines d'études suivants :
- électronicien/ne pour appareils et systèmes
- électronicien/ne en aéronautique
- technique d'automatisation (études de licence)
- technique de régulation (études de licence)

Objectifs d'apprentissage
Les élèves doivent :
- comprendre les principes de base des stratégies de régulation modernes,
- comprendre l'influence des limitations techniques sur la boucle de régulation et,
- dans le cadre d'une « expérimentation libre », appliquer et élargir les connaissances acquises dans tous les cours COM4LAB de régulation.

Sujets d'étude
Les sujets suivants sont traités dans ce cours :
- systèmes avec temps mort
- limites de la grandeur réglante
- régulation en cascade
- initiation à la réponse harmonique
- réponse harmonique d'éléments de base simples
- réponse harmonique d'éléments composés
- conception d'un régulateur dans le domaine fréquentie
- commande floue (fuzzy control)
- régulateurs adaptatifs

Date d'édition : 04.11.2026

- expériences avec des systèmes asservis externes

Connaissances préalables
Les élèves doivent avoir des connaissances préalables de base sur les composants électroniques et la régulation (COURS COM4LAB : INTRODUCTION À LA RÉGULATION, COURS COM4LAB : BOUCLES DE RÉGULATION ET STABILITÉ) pour travailler avec ce cours et bien l'assimiler.
Ils sont toutefois supposés maîtriser quelques formules simples.

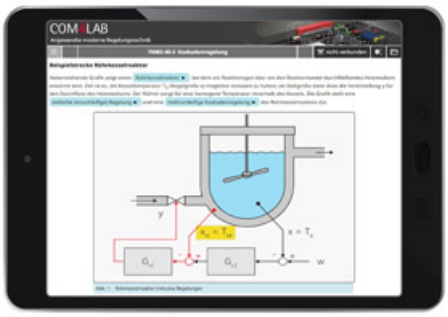
Équipement comprenant :
1 70082-00 Carte COM4LAB : Régulation
1 70082-40 Cours COM4LAB : Régulation moderne appliquée
1 70000-00 Unité centrale COM4LAB

Accessoires
1 70000-11 Chargeur USB-C 45 W prise EU (type C)
0 Alternative : chargeur USB-C avec prise UK ou prise US
1 70000-22 Jeu COM4LAB de 24 câbles de sécurité, 2 mm

Complément nécessaire
0 PC, tablette ou smartphone avec un navigateur usuel

Catégories / Arborescence

Techniques > Systèmes COM3LAB multimédia > Mesure, commande, regulation



Options

Date d'édition : 04.11.2026

**Ref : 70000-22**
**Jeu de 24 câbles de sécurité 2 mm COM4LAB**



Jeu de câble de sécurité 2 mm:
6 x 150 mm rouge
6 x 150 mm noir
2 x 150 mm bleu
4 x 300 mm rouge
4 x 300 mm noir
2 x 300 mm bleu

Le jeu de câbles est particulièrement adapté au cours COM3LAB et Master Unit COM4LAB (70000-00).

**Ref : 70000-11**
**Chargeur USB-C 45 W prise EU (type C) pour unité centrale COM4LAB (70000-00)**
Tension nécessaire pour COM4LAB: 15 V 3A



Chargeur secteur USB-C de 45 W avec fonction de charge rapide pour l'alimentation électrique de l'unité centrale COM4LAB.
Un port USB-A supplémentaire à charge rapide permet de recharger simultanément un terminal mobile.

Caractéristiques techniques:
Puissance de 45 W, 15 V/3 A
Port USB-A CC 5 V/2,4 A
Protection contre la surtension
Protection contre la surchauffe

Contenu livré
Câble USB-C/USB-C de 2 m

Date d'édition : 04.11.2026

**Ref : 70000-00**
**Unité centrale - MASTER UNIT COM4LAB**
2 multimètres, générateur de fonctions intégrés, oscilloscope. analyseur numérique, alimentations





L'unité centrale COM4LAB est une interface de mesure compacte et multifonctionnelle.
En tant que station de base universelle, elle assure le fonctionnement et l'alimentation électrique des cartes d'expérimentation COM4LAB.
Mais elle peut aussi servir de laboratoire de mesure autonome.
Pour l'acquisition des données et la commande des fonctions intégrées, l'unité centrale peut être simultanément reliée à jusqu'à quatre terminaux numériques (PC, tablette ou smartphone).
L'unité centrale se monte et se démonte rapidement, elle est en outre facile à mettre en service.
Son design clair et structuré permet une utilisation simple et intuitive.

Caractéristiques techniques:
Dimensions
·295 x 154 × 30 mm

Instruments de mesure intégrés
·Deux multimètres numériques :
Tension : CC/CA 2 V | 20 V
Courant : CC/CA 20 mA | 200 mA | 2 A
Résistance : 2 kÙ | 20 kÙ | 200 kÙ | 2 MÙ
Calibration automatique (fonction autorange) pour toutes les gammes de mesure
-Générateur de fonctions numérique :
Formes des courbes (sinus, carré, triangle) stockées numériquement avec rapport cyclique réglable, et tension continue
Gamme de fréquence : 0,5 Hz à 100 kHz, et CC
Sortie SYNC : fréquence d'horloge TTL 0,5 Hz à 100 kHz
Tension de sortie : max. ±10 V, (0 à 20 V)
Courant de sortie : max. ±250 mA
·Oscilloscope numérique à 4 voies :
4 entrées différentielles
Taux d'échantillonnage : 1 MS/s par voie
Bande passante : 200 kHz
Profondeur de mémoire : 1 KS par voie
Résolution : 12 bits par voie
Base de temps de 10 ìs/Div à 500 ms/Div
Gammes de mesure de 10 mV/Div à 10 V/Div
Déclenchement CH1 CH4 et EXT (par rapport à la masse), 4095 valeurs, front montant/descendant
·Analyseur logique 8 bits :
8+1 entrées numériques
Tension d'entrée compatible TTL
Taux d'échantillonnage : 200 Hz à 2 MHz
Profondeur de mémoire : 9 bits x 2k
Déclenchement sur une combinaison quelconque des états des entrées

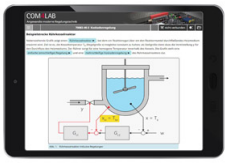
Autres caractéristiques :
·Alimentation électrique :
15 V/3 A

Date d'édition : 04.11.2026

USB-C
·Interfaces :
WiFi
Ethernet 100 Mbits RJ45
USB
·Extensions :
Slot d'extension
Port USB (type A)
·NFC, ou communication sans contact
·Bandeau lumineux et LEDs pour l'affichage de l'état
·Verrou de sécurité pour la fixation de la carte d'expérimentation
Protection antivol (port pour verrou Kensington)

Contenu livré :
· Câble USB
- Carte NFC

**Ref : 70082-40**
**Cours interactif multimédia COM4LAB Régulation moderne appliquée**
Nécessite la carte COM4LAB Régulation réf. 70082-00

Le cours COM4LAB Régulation moderne appliquée est le troisième et dernier cours sur les techniques de régulation.
Les approches des stratégies de régulation modernes pour la régulation de systèmes complexes (par ex. dans l'industrie automobile ou l'aérospatiale) ainsi que l'influence des contraintes techniques sur la régulation sont expliquées et mises en pratique à l'aide d'un grand nombre d'expériences.
Le dernier chapitre offre la possibilité d'une expérimentation libre avec des systèmes de régulation externes compatibles.
Ce cours se compose de 10 chapitres.

Les sujets suivants sont traités dans ce cours :
- systèmes avec temps mort
- limites de la grandeur réglante
- régulation en cascade
- initiation à la réponse harmonique
- réponse harmonique d'éléments de base simples
- réponse harmonique d'éléments composés
- conception d'un régulateur dans le domaine fréquentie
- commande floue (fuzzy control)
- régulateurs adaptatifs
- expériences avec des systèmes asservis externes

Le cours ?
- peut être visualisé et suivi aussi bien sur un smartphone ou une tablette que sur un ordinateur portable.
- est pour toutes les plateformes  il suffit d'un navigateur Internet courant.
- peut être distribué aux élèves grâce à un code QR.

- permet d'expérimenter de manière interactive : les valeurs mesurées délivrées par l'unité centrale sont automatiquement mises à disposition pour l'évaluation dans les tableaux et diagrammes. La procédure d'évaluation et d'enregistrement des expériences est possible sur l'appareil de l'élève, à l'école ou à la maison.
- peut être modifié et donc adapté à un concept personnel d'enseignement.

La licence de cours est illimitée.

Caractéristiques techniques:
- La clé de produit est nécessaire pour activer la licence du cours via HTTPS://REGISTER.LEYLAB.DE.
Le cours peut ensuite être utilisé pendant un an dans LeyLab.
- Prérequis matériel :
PC, tablette ou smartphone avec un navigateur usuel
Accès Internet

**Ref : 70082-00**
**Carte COM4LAB : Régulation pour unité centrale 70000-00**
Nécessite le Cours interactif multimédia COM4LAB réf. 70082-20 ou 70082-30 ou 70082-40



La carte d'expérimentation pour les cours COM4LAB Introduction à la régulation, Boucles de régulation et stabilité et régulation appliqué (vendu séparément).

Cette carte présente plusieurs blocs fonctionnels qui sont mis en service selon l'expérience choisie et qui sont également connectés entre eux.
Les circuits ainsi créés sont examinés au cours des expériences correspondantes. Les blocs fonctionnels actifs sont signalés par une LED verte allumée.

La carte d'expérimentation est placée dans un support solide.
L'unité centrale (vendue séparément) doit être insérée sur ce support puis reliée à la carte.
L'unité centrale assure l'alimentation électrique et la commande de la carte d'expérimentation.
Les branchements à effectuer pour les expériences sont réalisés avec des câbles de sécurité à fiches de 2 mm (vendus séparément).

Caractéristiques techniques:
Dimensions
Circuit imprimé : 280 × 200 mm2
Support : 296,5 × 354 mm2

Tensions d'alimentation
+15 V CC, 15 V CC et +5 V CC provenant de l'unité centrale

Fonctions de protection
L'utilisation de câbles de sécurité permet d'éviter les courts-circuits accidentels

Date d'édition : 04.11.2026

Produits alternatifs

**Ref : ME6.2.2**
**ME6.2.2 COM4LAB : Introduction à la régulation**



Le cours COM4LAB « Introduction à la technique de régulation » est le premier cours sur les techniques de régulation.
Les notions de base et les lois de la technique de régulation sont expliquées et mises en pratique à l'aide d'un grand nombre d'expériences.
Ce cours se compose de 12 chapitres.

Durée totale : jusqu'à 8 heures

Cible
Le cours peut être utilisé comme soutien, entre autres, dans le processus de formation pour les professions et les domaines d'études suivants :
- électronicien/ne en automation
- électronicien/ne en technique énergétique et du bâtiment
- électronicien/ne pour appareils et systèmes
- électronicien/ne en technologies de l'information et des systèmes
- électronicien/ne en technique des machines et des entraînements
- électronicien/ne en aéronautique
- technique d'automatisation (études de licence)
- technique de régulation (études de licence)

Objectifs d'apprentissage
Les élèves doivent :
- comprendre les principes de base de la technique de commande et de régulation et
- être capables de comprendre et de paramétrer les éléments de base de régulation.

Sujets d'étude
Les sujets suivants sont traités dans ce cours :
- chaîne de commande
- boucle de régulation
- analyse des systèmes asservis
- systèmes avec compensation
- systèmes d'ordre supérieur
- systèmes sans compensation
- types de régulateurs
- régulation P, I, PI, PD et PID
- régulation numérique

Connaissances préalables
Les élèves doivent avoir des connaissances préalables de base sur les composants électroniques pour travailler avec ce cours et bien l'assimiler.
Ils sont toutefois supposés maîtriser quelques formules simples.

Équipement comprenant :
1 70082-00 Carte COM4LAB : Régulation

Date d'édition : 04.11.2026

1 70082-20 Cours COM4LAB : Introduction à la régulation
1 70000-00 Unité centrale COM4LAB

Accessoires
1 70000-11 Chargeur USB-C 45 W prise EU (type C)
0 Alternative : chargeur USB-C avec prise UK ou prise US
1 70000-22 Jeu COM4LAB de 24 câbles de sécurité, 2 mm

Complément nécessaire
0 PC, tablette ou smartphone avec un navigateur usuel

**Ref : ME6.2.3**
**ME6.2.3 COM4LAB : Boucles de régulation et stabilité**



Le cours COM4LAB « Boucles de régulation et stabilité » est le deuxième cours sur les techniques de régulation.
Les notions de base et les lois des boucles de régulation sont expliquées et mises en pratique à l'aide d'un grand nombre d'expériences.
Ce cours se compose de 10 chapitres.

Durée totale : jusqu'à 8 heures

Cible
Le cours peut être utilisé comme soutien, entre autres, dans le processus de formation pour les professions et les domaines d'études suivants :
- électronicien/ne en automation
- électronicien/ne en technique énergétique et du bâtiment
- électronicien/ne pour appareils et systèmes
- électronicien/ne en technologies de l'information et des systèmes
- électronicien/ne en technique des machines et des entraînements
- électronicien/ne en aéronautique
- technique d'automatisation (études de licence)
- technique de régulation (études de licence)

Objectifs d'apprentissage
Les élèves doivent :
- comprendre le principe de base des boucles de régulation, de l'évaluation des boucles de régulation (stabilité, critères de qualité),
- comprendre la mise en de régulateurs pour de véritables systèmes de régulation techniques et
- comprendre l'identification des erreurs dans les boucles de régulation.

Sujets d'étude
Les sujets suivants sont traités dans ce cours :
- stabilité des systèmes de régulation
- critères de performance en régulation

Date d'édition : 04.11.2026

- méthodes de réglage pour les régulateurs PID
- conception d'un régulateur selon la méthode de Ziegler et Nichols
- régulation de température
- régulation de vitesse de rotation
- régulation de luminosité
- régulation des systèmes sans compensation
- régulation avec des régulateurs discontinus
- simulation de défauts

Connaissances préalables
Les élèves doivent avoir des connaissances préalables de base sur les composants électroniques et la régulation (COURS COM4LAB : INTRODUCTION À LA RÉGULATION) pour travailler avec ce cours et bien l'assimiler.
Ils sont toutefois supposés maîtriser quelques formules simples.

Équipement comprenant :
1 70082-00 Carte COM4LAB : Régulation
1 70082-30 Cours COM4LAB : Boucles de régulation et stabilité
1 70000-00 Unité centrale COM4LAB

Accessoires
1 70000-11 Chargeur USB-C 45 W prise EU (type C)
0 Alternative : chargeur USB-C avec prise UK ou prise US
1 70000-22 Jeu COM4LAB de 24 câbles de sécurité, 2 mm

Complément nécessaire
0 PC, tablette ou smartphone avec un navigateur usuel