

Date d'édition : 08.01.2025

**Ref : ME5.2.1**

**ME5.2.1 COM4LAB : Communication numérique**



Le cours « Communication numérique » traite en détail les thèmes du traitement numérique du signal. Quelques aspects essentiels pour la mise en place et l'utilisation de systèmes de transmission optiques sont également abordés.

L'accent est mis sur les applications pratiques des codeurs-décodeurs MIC (modulation par impulsion et codage ou PCM) pour la transmission vocale et de signaux, par ex. avec des téléphones réels, des cartes son, des lecteurs de CD, etc.

Objectifs d'apprentissage

- Étudier les principes de base physiques
- Découvrir les différentes méthodes de transmission

Sujets d'étude

Les sujets suivants sont traités dans ce cours :

- Propriétés des porteuses
- Génération de la modulation d'impulsions en amplitude (PAM)
- PAM (en continu)
- PAM (échantillonné)
- Spectres PAM
- Sur-échantillonnage / Sous-échantillonnage
- Repliement de spectre ou aliasing
- Théorème de Shannon
- Modulation par impulsion et codage (PCM)
- Quantification linéaire et non linéaire
- Compression / décompression
- Erreurs de codage
- Multiplexage temporel (TDM)
- Synchronisation
- Bruit de quantification
- Modulation par impulsion et codage différentiel (MICD ou DPCM)
- Transmission optique des signaux
- Transmission des signaux via des lignes (coaxiales / bifilaires)
- Communication simplex / duplex

Équipement comprenant :

1 700 7301 Cours COM3LAB : Communication numérique - COM4LAB ready

1 700 00CBT DVD : logiciel COM3LAB

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[leybold-didactiques.fr](http://leybold-didactiques.fr)



Date d'édition : 08.01.2025

1 70000-00 Unité centrale COM4LAB

#### Accessoires

1 700 7302 COM3LAB Comm. numérique 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 avec Windows 7/8/10/11 (64 bits) et un port USB libre

#### Catégories / Arborescence

Techniques > Télécommunications > E5.3 Emissions et réceptions > E5.3.1 Transmissions et codages:  
COM3LAB

Techniques > Systèmes COM3LAB multimédia > Télécommunication

Techniques > Télécommunications > E5.2 Techniques de transmissions > E5.2.3 Télécommunications:  
COM3LAB

#### Options

**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).



Date d'édition : 08.01.2025

**Ref : 70000-11**

**Chargeur USB-C 45 W prise EU (type C) pour unité centrale COM4LAB (70000-00)**



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

**Ref : 7007302**

**Accessoires Cours COM3LAB : Technique communication numérique**

2x Câble audio (Jack 3.5 mm), 1x fibre optique 3m

**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.



Date d'édition : 08.01.2025

### Caractéristiques techniques:

#### Dimensions

·295 x 154 x 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 kΩ | 20 kΩ | 200 kΩ | 2 MΩ

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 ns/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

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



Date d'édition : 08.01.2025

**Ref : 7007301**

**Cours COM3LAB : Technique communication numérique**

Carte électronique pour unité centrale 70000USB ou 700020+ Logiciel (Cours interactif multimedia)



Le cours COM3LAB Communication numérique traite en détail les thèmes du traitement numérique du signal. Quelques aspects essentiels pour la mise en place et l'utilisation de systèmes de transmission optiques sont également abordés.

L'accent est mis sur les applications pratiques des codeurs-décodeurs MIC (modulation par impulsion et codage ou PCM) pour la transmission vocale et de signaux, par ex. avec des téléphones réels, des cartes son, des lecteurs de CD, etc.

Sujets d'étude :

- Propriétés des porteuses
- Génération de la modulation d'impulsions en amplitude (PAM)
- PAM (en continu)
- PAM (échantillonné)
- Spectres PAM
- Sur-échantillonnage / sous-échantillonnage
- Repli de spectre ou crénelage (aliasing)
- Théorème de Shannon
- Modulation par impulsion et codage (PCM)
- Quantification linéaire et non linéaire
- Compression / décompression
- Erreurs de codage
- Multiplexage temporel (TDM)
- Synchronisation
- Bruit de quantification
- Modulation par impulsion et codage différentiel (MICD ou DPCM)
- Transmission optique des signaux
- Transmission des signaux via des lignes (coaxiale / bifilaire)
- Communication simplex / duplex

Options :

- Transmission de signaux vocaux (exige des sources de signaux externes, un lecteur de DVD, des téléphones ou autres.)
- Influence de la résolution et du type de quantification sur la compréhension de la parole
- Communication duplex (exige 2 cours COM3LAB Communication numérique ainsi que des sources de signaux externes)

Laboratoire virtuel :

- Oscilloscope
- Générateur de fonctions
- 2 multimètres
- Analyseur numérique
- Analyseur de spectre (module FFT)
- Fréquencemètre

Fonctions supplémentaires :

- Traitement de texte



Date d'édition : 08.01.2025

Imprimante  
Calculatrice  
Expérimentation libre  
Glossaire

La carte d'expérimentation est placée dans un support solide.

L'unité centrale doit être insérée sur ce support et reliée à la carte. Le verrou de sécurité garantit une communication sûre.

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 2 mm.

Les contenus du cours, les instructions pour l'expérimentation et les exercices sont transmis par un didacticiel spécifique.

Caractéristiques techniques :

2 modulateurs PAM

2 modulateurs PCM

Générateur d'horloge

2 démodulateurs PAM

2 démodulateurs PCM

Source de signaux sinusoïdaux, 1 kHz

Source de signaux sinusoïdaux, 2 kHz

Connecteur femelle RJ 12

Prise jack pour la connexion de sources de signaux externes

Prise jack pour la connexion d'enceintes actives externes

Émetteur optique

Récepteur optique

Fibre optique avec connecteurs, 3 m

Matériel livré :

1 câble de connexion audio (prise jack 3,5 mm)

1 fibre optique (3 m)

### Produits alternatifs

Ref : **ME5.2.2**

**ME5.2.2 COM4LAB : Modulation-démodulation**



Le cours « Modulation-démodulation » porte sur les fondements et les applications des procédés de modulation numérique.

Objectifs d'apprentissage

- Étudier les principes de base physiques

Sujets d'étude

Les sujets suivants sont traités dans ce cours :

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[leybold-didactiques.fr](http://leybold-didactiques.fr)



Date d'édition : 08.01.2025

- Modulation par déplacement d'amplitude (ASK)
- Modulation par déplacement de fréquence (FSK)
- Modulation bi-phase (2-PSK)
- Modulation quadri-phase (4-PSK)
- Codage différentiel
- Signaux modulés dans le domaine temporel
- Signaux modulés dans le domaine fréquentiel
- Rapidité de transmission / Taux de transmission des données
- Rapport signal/bruit et exploitation de la bande passante
- Branchement des modulateurs
- Branchement des démodulateurs
- Récupération de porteuse et synchronisation des démodulateurs
- Correction des défauts
- Détection des défauts
- Les modes de fonctionnement : simplex, semi-duplex, duplex intégral
- Format NRZ (Non Retour à Zéro)
- Simulation de défauts

Équipement comprenant :

- 1 700 7401 Cours COM3LAB : Modulation-démodulation - COM4LAB ready
- 1 700 00CBT DVD : logiciel COM3LAB
- 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 avec Windows 7/8/10/11 (64 bits) et un port USB libre