



Datadock

Mesures physiques ou Essais Stages de Formation ANICIA



Gestion de mesures et d'essais basés sur l'Acquisition Numérique
Les Chaînes de Mesure du capteur aux traitements numériques et rapport.

La Société ANICIA est déclarée en préfecture pour la formation depuis 1999. Le N° de déclaration d'existence 73 31 03341 31 vous permet l'imputation sur les budgets formation. Une convention ponctuelle de formation vous est transmise à réception de votre commande.

Pourquoi ces stages :

Ces stages, créés depuis 1996, font suite à la demande de clients qui souhaitent une formation pratique à la compréhension et l'utilisation de systèmes numériques et de chaînes de Mesure et plus globalement, à la gestion et réalisation pratique et concrète d'essais.



Objectif :

Aider les utilisateurs de mesures physiques et d'essais dans la définition, la compréhension le choix et la mise en application d'instrumentation de mesure et de chaînes d'acquisition en toute connaissance. L'accent est mis sur tous les aspects pratiques et concrets des opérations notamment pour l'interprétation des résultats.

Un attachement particulier est apporté à la vulgarisation des concepts pour tout public. C'est pourquoi aucun algorithme ou formule mathématique n'est utilisé dans ce stage, même lors de l'étude des traitements avancés du signal !

A qui s'adresse ces stages :

Aux techniciens, ingénieurs et scientifiques confrontés aux problèmes de définition, manipulation, réalisation et gestion d'essais comprenant aussi bien des parties analogiques que numériques, dans leurs domaines respectifs.

Les stages en deux mots :

Le stage **Gestion d'essais basés sur l'Acquisition Numérique** ou **les Chaînes de Mesure** va entrer dans le vif des mesures en commençant par l'**analogique**. Pour mesurer une unité physique, il faut en premier lieu bien la connaître. C'est pourquoi les unités physiques seront décortiquées et avec, les capteurs correspondants. Puis les liaisons avec les protections nécessaires des signaux faibles. Enfin les filtres (un câble étant aussi un filtre RC). Les imperfections des capteurs et conditionneurs seront émaillés d'exemples concrets en analysant des caractéristiques techniques et données techniques constructeur en se jouant des %, PPM, LSB et autres dB.

La partie **numérique** va gérer le repliement de spectre et donc les filtres antirepliement ; la résolution d'amplitude donc le nombre de bit nécessaire et la dynamique du numériseur ; la fréquence d'échantillonnage liée à la bande passante de la chaîne de mesure, donc de tous les instruments de mesure et leur liaison, et bien sûr à la forme du signal.

Après l'acquisition, le calcul d'incertitude (méthode GUM) va permettre de qualifier les résultats. L'analyse du signal enregistré se complètera avec les traitements basiques et évolués qui seront vus en détail du côté applicatif et informations qu'ils fournissent. Les normes définiront la forme adaptée du rapport d'essai concret à rédiger à l'issue de mesures pratiques réalisées par chaque stagiaire.

ANICIA Siège Social : 25, rue des Sylphes – 31520 Ramonville St Agne – ☎ 05 61 75 17 16 – Fax : 09 58 86 18 62

Site web : www.anicia.fr – E-mail : info@anicia.fr

S.A.R.L. au capital de 16 000 Euros – RCS Toulouse 428 129 829 – Siret : 428 129 829 00019 – APE : 3313Z

Intervenant principal :

Christophe BUET participe à l'enseignement de **Masters** professionnels **IDIM** (Ingénierie du Diagnostic, de l'Instrumentation et de la Mesure) option **ICM** (Instrumentation, Capteurs et Mesures), à l'**Université Paul Sabatier Toulouse III**, notamment en charge des TD et TP instrumentation dédiés aux essais. Il assure également les formations "Mesure Instrumentation Essai" pour **AIRBUS Group** Toulouse et **ArianeGroup**.

Ingénieur, il est notamment chargé au sein d'**ANICIA** des missions d'expertise, de conseil et d'aide à la définition de projet dans le domaine de l'acquisition numérique depuis 1989.

Il assure la maîtrise d'œuvre de réalisation de laboratoire d'essais et bancs de test ainsi que les mises en service de chaînes d'acquisition auprès des entreprises.

A l'origine de ces stages en 1996, il est le garant de leur constante évolution.



Les Pré-requis :

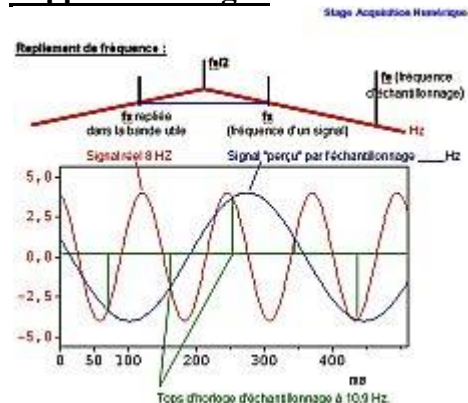
Les stagiaires, techniciens, ingénieurs et scientifiques, peuvent être inexpérimentés en essais mais savent utiliser multimètres et oscilloscopes et maîtrisent la loi d'Ohm. Ainsi leurs expériences prévalent sur le niveau d'étude, le stage étant très orienté sur la mise en application.

Evolution des stages :

Les stages tiennent compte de l'évolution des méthodes et technologies. Ainsi les recommandations du Guide pour l'expression de l'Incertitude de Mesure (GUM, NF ENV 13005), les capteurs MEMS, pour Micro-Electro-Mechanical Systems, microsysteme électromécanique se sont vus devenir partie intégrante du cours ces dernières années de par leur implication dans l'Industrie.

Voici des exemples types de l'évolution des stages. Le maintien permanent des stages en adéquation avec les dernières technologies et méthodes utilisées dans l'industrie est une priorité pour l'équipe pédagogique d'**ANICIA**, afin de garantir leur pertinence. La pluralité des stagiaires et de leurs activités professionnelles sont également des sources d'évolution permanente.

Supports de stage :



Un support informatique vidéo-projeté illustre les concepts exposés. Le support de cours, contenant également les copies des pages vidéo-projetées, est remis à chaque participant. Les cours sont illustrés principalement à l'aide des matériels **ANICIA** (conditionneurs, acquisition autonome, enregistreur de transitoires) ainsi que des logiciels **DASYLab™**, **LabView™**, **DIAdem™**, **CAP**, **ET** et **SC** pour configurations, dépouillements et traitements. Deux chaînes de mesure complètes et totalement différentes de par leur technologie seront utilisées à tour de rôle par les stagiaires pour permettre une adaptabilité aux différents instruments auxquels ils peuvent être confrontés.

Les programmes tiennent compte des centres d'intérêts des participants.

L'attestation de fin de stage :

Lors de la formation, une feuille de présence est signée par chaque stagiaire à chaque demi-journée.

A l'issue de la formation, une attestation de stage atteste de la présence effective ou partielle du stagiaire pour le stage concerné en précisant le type de stage, son objectif, sa durée, les dates du stage ainsi que son lieu.

Coûts, Inscription, dossier technique et administratif des stages :

Les informations administratives ainsi que les coûts et dates des sessions déjà programmées peuvent être obtenus sur le site de la société **ANICIA** : www.anicia.fr ou directement en le demandant par courriel : info@anicia.fr ou par téléphone : +33 561 751 716. Les documents relatifs à l'inscription sont également téléchargeables sur le site de la société **ANICIA**.



PROGRAMME de FORMATION

Ce sommaire permet de voir les différents sujets qui peuvent être étudiés et éventuellement d'adapter une formation "sur mesure" en fonction des besoins de l'entreprise ou de son personnel.

Première Partie – Analogique

I DEFINITION DE L'ESSAI

- 1) Le besoin final recherché.
- 2) Phénomènes physiques à mesurer.
- 3) Synoptique de la chaîne de mesure.
- 4) Protections.
 - A) De l'utilisateur :
 - B) Du signal :
- 5) Définition du capteur.
 - A) Les exigences du signal.
 - B) Les exigences du capteur.
 - C) Les conditionneurs.
 - D) Les effets physiques utilisés par les capteurs :
 - E) Les principaux types de Capteur.
 - ☞ Capteurs de température
 - ☞ Capteurs d'humidité (hygrométrie)
 - ☞ Capteurs acoustiques
 - ☞ Capteurs de pression
 - ☞ Capteurs de débit, débitmètres
 - ☞ Capteurs de déformation, de force
 - ☞ Capteurs d'accélération, vibration, choc
 - ☞ Capteurs de position et déplacement
 - ☞ Tachymétriques, Fréquence/Tension
 - ☞ Mesure de tension, Mesure de courant
 - ☞ Candela, Lumen, Lux, Watt, Kelvin
 - ☞ Les Capteurs "Intelligents", "TEDS"
 - ☞ Les Capteurs "Microsystème", "MEMS"
- 6) Le Câble, le Filtre et les Liaisons
 - A) Le Câble.
 - B) Le Filtre.
 - C) Les Liaisons.
- 7) Déphasage-retard temporel.
- 8) Blindage de structure et mise à la terre.
 - A) Blindage d'une structure.
 - B) Mise à la terre.
- 9) Les imperfections de la mesure.
 - A) Non-linéarité.
 - B) Bruit.
 - C) RRM (CMRR).
 - D) Erreurs de gain et offsets.
 - E) Limitation de bande.
 - F) Dérives (Drift).
- 10) Analyses de caractéristiques techniques.
 - A) Les différentes expressions d'incertitude (% , ppm, LSB et dB).
 - B) Analyse de caractéristiques constructeur et interprétation des résultats.
 - C) Le rapport Bruit sur Signal de l'essai.

Deuxième Partie – Numérique

II LE NUMERISEUR

- 1) Synoptiques.
- 2) Les technologies utilisées.

III LA NUMERISATION

- 1) Bande passante du signal.
- 2) Bande Passante de la chaîne de mesure.
- 3) Filtres Antirepliement.
- 4) L'échantillonnage.
 - A) La résolution d'amplitude (verticale).
 - B) La résolution temporelle (horizontale).
- 5) Capture du phénomène.
 - A) Mise à l'échelle physique des paramètres
 - B) Déclenchements (trigger).
 - C) Durée du phénomène.
 - D) Phénomènes répétitifs.
 - E) Horodatation.
 - F) Vitesse de transfert des bus de liaison.

IV L'ANALYSE DU SIGNAL

- 1) La réalité physique du signal numérisé.
- 2) Le calcul d'incertitude de la chaîne de mesure en 4 étapes :
 - 2-1) La méthode des 5 M.
 - 2-2) Quantifier les incertitudes.
 - A) Incertitude de Type A.
 - B) Incertitude de Type B.
 - 2-3) Incertitudes composées.
 - 2-4) Incertitude élargie du facteur k.
- 3) Ecarts maximums sur valeur nominale.
- 4) Les sauvegardes.
- 5) Le dépouillement du signal, traitements de base.
- 6) Les traitements évolués.
- 7) Multimètres, Oscilloscopes et Numériseurs.
- 8) Les Normes.
 - ISO 9000:2015 Management de la Qualité
 - ISO 17025:2017 Mesures et Essais
 - Normes spécifiques basées sur l'ISO 9000
 - ISO 14000:2015 Environnemental
 - ISO 50000:2011 Management de l'Energie
- 9) Le rapport d'essai.

VI APPENDICE

- 1) Définition d'unités (11/2018).
- 2) Préfixes multiplicateurs.
- 3) Personnages célèbres.

V APPLICATIONS PRATIQUES

- 1) Estimations de grandeurs physiques
- 2) Mesure des OEM (ondes électromagnétiques)
- 3) Visualisation des phénomènes de repliement sans et avec FAR (filtre antirepliement)
- 4) Numérisation d'un signal sur 1, 2 et 5 bits
- 5) Réalisation d'un essai avec deux chaînes d'acquisition très différentes pour mettre en application tous les éléments étudiés : analyse des documentations et caractéristiques techniques, positionnement et fixation des capteurs, choix des liaisons, programmation du conditionneur, des filtres antirepliement, du numériseur, conversion en unités physiques, essais et visualisations, optimisation des configurations, choix des traitements pour l'analyse des données acquises, ébauche du rapport d'essais...