

Ingénieur en Instrumentation-Mesure et Qualité

Mesure, qualité, contrôle, analyses... Pour la production ou pour la recherche et l'optimisation des process... l'ingénieur en Instrumentation-Mesure est l'architecte des dispositifs assurant ces fonctions décisives pour la compétitivité.

Intitulé officiel : Diplôme d'ingénieur Spécialité Instrumentation

Présentation

Publics / conditions d'accès

Prérequis :

Bac+2 (RNCP niveau III, BTS, DUT, DEUG dans la spécialité ou une spécialité voisine, VES ou VAE).

Objectifs

L'objectif principal est de former des ingénieurs disposant d'une forte compétence technique, conscients de la finalité économique de leur métier, préparés à accompagner les changements techniques, aptes à maîtriser la gestion des projets et à animer des équipes, capables de comprendre l'environnement de l'entreprise et de s'adapter à son évolution. Cette mission se partage entre l'école et l'entreprise (expériences professionnelles).

Dans le cadre de la spécialité Ingénieur « Instrumentation – Qualité », il s'agit de faire face, à l'émergence de nouveaux besoins en compétences dans le domaine de l'instrumentation, de la métrologie et de la qualité. Pour cela, l'auditeur Cnam va acquérir les bases de connaissances et de compétences pluridisciplinaires indispensables à la conception, la mise en œuvre, la caractérisation métrologique et l'exploitation d'une chaîne de mesure intégrant à la fois la maîtrise de la qualité et des enjeux, en termes de stratégie et d'objectifs à atteindre.

L'évolution de la formation, accompagnera l'évolution des technologies et du dispositif organisationnel des entreprises.

Modalités de validation

Pour obtenir un diplôme d'ingénieur en modalité HTT au Cnam, il convient de valider plusieurs éléments :

Enseignements

- Un tronc commun composé de 5 unités d'enseignements (UE), constituant un socle scientifique de base similaire, quelle que soit la spécialité ou le parcours choisi. Ces UE dites de "tronc commun" sont codées UTCnnn. Elles sont créditées de 15 ECTS.
- Une UE d'anglais (6 ECTS) et un test d'anglais niveau B2 (non crédité), Bulats ou équivalent.
- Un bloc d'UE, obligatoires ou optionnelles, permettant d'acquérir les savoirs et compétences liés à la spécialité préparée. Il s'agit d'enseignements scientifiques et techniques orientés "cœur de métier" de la spécialité. Ce bloc octroie selon les spécialités de 12 à 21 ECTS.
- Un bloc d'UE, dites « plug-in », à choisir dans une liste, à hauteur de 18 ECTS à 21 ECTS selon les spécialités, et permettant d'acquérir des savoirs et compétences complémentaires aux UE "cœur de métiers".
- Une UE, dite « oral probatoire », codée ENGnnn, préalable indispensable à la réalisation du mémoire (voir infra). Cette UE délivre 6 ECTS dans le cadre du

Valide à partir du 01-09-2022

Fin d'accréditation au 30-08-2023

Code : CYC9200A

180 crédits

Diplôme d'ingénieur

Responsabilité nationale :

EPN03 - Electroniques, électrotechnique, automatique et mesure (EEAM) / Marc HIMBERT

Responsabilité opérationnelle

: Stephan BRIAUDEAU

Niveau CEC d'entrée requis :

Niveau 5 (ex Niveau III)

Niveau CEC de sortie : Niveau

7 (ex Niveau I)

Mention officielle : Accrédité

par la CTI pour 5 ans.

Mode d'accès à la certification

:

- Validation des Acquis de l'Expérience
- Formation continue

NSF : Technologies industrielles fondamentales (200)

Métiers (ROME) :

Code répertoire : RNCP34663

Code CertifInfo : 58966

Contact national :

Secrétariat Instrumentation-Mesure

2D7P30, 61.B3.01, 61 Rue du Landy

93210 La Plaine-Saint-Denis
01 40 27 21 71

Secrétariat Instrumentation-Mesure

secr.instrumesure@cnam.fr

diplôme.

Autres éléments

- Un mémoire (projet de fin d'études) élaboré sur la base d'un projet conduit en situation de travail, sur un sujet et des livrables validés par l'enseignant responsable de la filière (ou son représentant en Centre Cnam en Région). Le projet est conduit en situation de travail et représente l'équivalent d'une activité d'ingénieur réalisée sur une période de 6 mois (indicatif). Le projet est négocié par l'élève avec son employeur. Le cas échéant, il peut faire l'objet d'un stage dans un organisme tiers. Le mémoire est crédité de 42 ECTS. Le mémoire d'ingénieur est codé UAMMnn.
- De l'expérience professionnelle, codée UAEP01, UAEP02, UAEP03, octroyant un total de 33 ECTS :
 - L'UAEP01, créditée de 9 ECTS, est validée lors du dépôt du dossier d'inscription à l'EiCnam, sur la base du CV, des éléments de renseignement de parcours professionnel constitutifs de ce dossier et par un entretien réalisé par l'enseignant responsable du diplôme ou de son représentant en Centre Cnam en Région. Elle correspond à l'équivalent d'un emploi de 6 mois à temps plein de technicien supérieur ou ingénieur dans la spécialité.
 - L'UAEP02 créditée de 9 ECTS, est validée soit à l'admission de l'Eicnam (avec UEAP01) pour l'élève-ingénieur qui peut en faire l'état, soit au moment de la soutenance du mémoire, après complément de dossier. Elle correspond à l'équivalent d'un emploi de 6 mois à temps plein de technicien supérieur ou ingénieur dans la spécialité.
 - L'UAEP03 créditée de 15 ECTS, est validée lors de la soutenance du mémoire. Elle correspond à l'équivalent d'un emploi de 24 mois à temps plein sur des fonctions classiquement confiées à un ingénieur dans la spécialité .

Validations intermédiaires

- Il faut avoir validé les UE UTC + anglais + UAEP01 pour candidater à l'École d'ingénieur-e-s du Cnam (EiCnam)
- Il faut être inscrit à l'EiCnam pour pouvoir s'inscrire à l'ENGnnn
- Il faut avoir validé ENGnnn pour pouvoir préparer le mémoire UAMMnn

Conseil générique pour suivre le parcours :

Afin d'intégrer les principes de l'espace européen de l'enseignement supérieur, en particulier le [processus de Bologne](#), le cursus ingénieur HTT Cnam est constitué de 6 semestres (semestres 5 à 10), pour un total de 180 ECTS.

Ce découpage en semestres ne représente pas un déroulement obligatoire des études. Le principe d'inscription à la carte, selon son propre rythme, prévaut sur le rythme semestriel.

Ainsi, s'il faut obtenir les 5 UE UTC + UE ANG + UAEP01 pour valider le premier semestre et avoir le droit de s'inscrire à l'EiCnam, il n'est certainement pas recommandé de « boucler » ce « bloc semestriel » en moins d'un an, et il est conseillé d'y intercaler d'autres constituants tels que les UE « plug-in » ou les UE « cœur de métier ».

En revanche, l'ordre des UE de spécialité présentées dans le schéma de l'onglet « programme » correspond à un optimum en termes de prérequis et de progression pédagogique

Compétences

- Conduire des projets relevant:
 - du choix, de la conception, d'une chaîne de mesure et/ou d'analyses et/ou de contrôle et/ou d'essais en R&D et production
 - de son développement, de sa mise en oeuvre et de son exploitation,

- Maîtriser et garantir la qualité et la validation des méthodes et des résultats ainsi que leur traçabilité
- Inscrire cette activité dans la démarche qualité de l'entreprise, ou même de la certification ou de l'accréditation du laboratoire.
- Assurer la prise en compte:
 - des besoins des industries, de la société et/ou du développement durable
 - des contraintes normatives, technologiques et économiques
- Assurer la veille technologique, suivre les évolutions des recherches et les avancées permettant l'introduction de nouvelles méthodes et de nouvelles technologies ou de l'optimisation de celles existantes
- Travailler en équipe, sur le terrain, dans une démarche de projet

Enseignements

180 ECTS

Mathématiques 1: mathématiques générales	UTC601
	3 ECTS
Mathématiques 2 : probabilités, statistiques, calcul matriciel	UTC602
	3 ECTS
Capteurs - Métrologie	UTC301
	3 ECTS
Algorithmique - Programmation - Langages	UTC302
	3 ECTS
Introduction aux réseaux informatiques et de terrain	UTC303
	3 ECTS
Une UE à choisir parmi : 6 ECTS	
Anglais général pour débutants	ANG100
	6 ECTS
Anglais professionnel	ANG330
	6 ECTS
Expérience professionnelle	UAEP01
	9 ECTS
Examen d'admission à l'école d'ingénieur	JAAD92
	0 ECTS
Capteurs - Transducteurs - Conditionneurs	MTR105
	6 ECTS
Mesure : unités, références, incertitudes, traitement des données expérimentales	MTR103
	6 ECTS
Techniques de mesures analogiques	MTR106
	6 ECTS
Introduction au management qualité	MTR107
	3 ECTS
Expérience professionnelle	UAEP02
	9 ECTS
Acquisition et traitement des signaux bruités	MTR112
	6 ECTS
Techniques de mesures : optiques et mécaniques	MTR109
	6 ECTS
Mesure, qualité, plans d'expérience	MTR204
	6 ECTS
Outils logiciels pour l'instrumentation, la mesure et le contrôle industriel	MTR111
	6 ECTS
Techniques de mesures appliquées : environnement, énergie, développement durable, sécurité, santé, alimentaire	MTR110
	3 ECTS
18 crédits à choisir parmi : 18 ECTS	
Information comptable et management	CFA109
	6 ECTS

Management et organisation des entreprises	MSE102 6 ECTS
Management et organisation des entreprises - Compléments	MSE103 3 ECTS
Pilotage financier de l'entreprise	GFN106 6 ECTS
Prospective, décision, transformation	PRS201 6 ECTS
Mercatique I : Les Etudes de marché et les nouveaux enjeux de la Data	ESC101 6 ECTS
Principes généraux et outils du management d'entreprise	MSE147 9 ECTS
L'organisation et ses modèles	DSY101 6 ECTS
Droit et pratique des contrats internationaux	DVE207 6 ECTS
Union européenne : enjeux et grands débats	UEU001 4 ECTS
Mondialisation et Union européenne	UEU002 4 ECTS
Politiques et stratégies économiques dans la mondialisation	ESD104 6 ECTS
Exercer le métier d'ingénieur	ENG210 6 ECTS
Socio-histoire de l'innovation techno-scientifique	RTC201 4 ECTS
Management de projet	GDN100 4 ECTS
Droit du numérique	DNT104 4 ECTS
Intégrer les enjeux de la transition écologique dans les pratiques professionnelles : module initial	HSE133 3 ECTS
Intégrer les enjeux de la transition écologique dans les pratiques professionnelles : module avancé	HSE134 3 ECTS
Éléments de santé au travail pour les ingénieurs et les managers (ESTIM)	HSE225 3 ECTS
Santé, performance et développement au travail	ERG105 6 ECTS
Outils RH	FPG114 6 ECTS
Management d'équipe et communication en entreprise	TET102 6 ECTS
Droit du travail : relations individuelles	DRS101 6 ECTS
Droit du travail : relations collectives	DRS102 6 ECTS
Droit social européen et international	DRS106 6 ECTS
Analyse du travail et ingénierie de la formation professionnelle	FAD111 8 ECTS

Outils et méthodes du Lean	FAB121 6 ECTS
Genre et travail	GME101 6 ECTS
Chaînes de mesures et signaux	MTR207 6 ECTS
Deux UE à choisir parmi : 6 ECTS	
Mesures électriques et magnétiques	MTR208 3 ECTS
Mesures des rayonnements optiques	MTR209 3 ECTS
Mesures laser, Temps-fréquences	MTR210 3 ECTS
Mesures des températures	MTR211 3 ECTS
Test d'anglais	UA2B30 0 ECTS
Information et communication pour l'ingénieur - Oral probatoire	ENG231 6 ECTS
Expérience professionnelle	UAEP03 15 ECTS
Mémoire ingénieur	UAMM92 42 ECTS

Blocs de compétences

Code, N° et intitulé du bloc	Liste de compétences	Modalités d'évaluation
<p>CYC92B10</p> <p>RNCP34663BC01</p> <p>Identifier les grandes étapes d'un processus de mesure</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier au sein de l'entreprise, les besoins et les priorités en matière de mesures, d'essais ou de contrôles, à partir des besoins exprimés par les clients ou les donneurs d'ordre, afin d'élaborer le cahier des charges pour la mise en œuvre d'une chaîne de mesures, d'essais ou de contrôles. - Établir le cahier des charges à partir de l'identification des besoins afin de répondre aux demandes clients. - Définir les étapes du projet de chaîne de mesures, en sélectionnant les équipements de mesures et les méthodes de mesure à partir du cahier des charges, des fonctionnements des capteurs et de leurs caractéristiques métrologiques et des principes physiques associés aux méthodes de mesures afin de comprendre le fonctionnement de cette chaîne de mesure. - Mettre en œuvre la chaîne de mesure en confrontant les équipements, les infrastructures et les méthodes existants aux besoins exprimés dans le projet de chaîne de mesures, d'essais ou de contrôles afin de répondre au cahier des charges. - Réaliser ou faire réaliser les mesures, les essais, les contrôles en mettant en œuvre les méthodes retenues pour obtenir des résultats expérimentaux afin de répondre au cahier des charges. - Identifier et, le cas échéant, éliminer ou traiter les phénomènes qui nuisent à l'intelligibilité d'un signal analogique ou numérique en utilisant les éléments conceptuels de base liés au traitement du signal et à l'instrumentation analogique ou numérique. - Analyser, interpréter et exprimer les résultats de mesure en utilisant l'approche statistique de la mesure, les méthodes d'estimations de des incertitudes des mesures ou des résultats d'essais, les méthodes d'ajustement, les comparaisons inter-laboratoires, afin de mieux connaître, de mieux savoir caractériser, de mieux concevoir et de mieux maîtriser les dispositifs de mesure, contrôle, essais... - Concevoir la solution validée par le groupe projet en anticipant sur les contraintes de réalisation et les exigences d'exploitation, testant et validant la conception ; et produisant la documentation d'ingénierie nécessaire. 	<p>Évaluation au moyen d'examens écrits, d'exercices appliqués aux activités professionnelles du domaine.</p> <p>Évaluation sous la forme d'études de cas avec restitution de l'analyse sous forme de rapport écrit et/ou présentation orale.</p> <p>Mise en situation professionnelle dont la problématique contient une composante technique importante et donnant lieu à la rédaction d'un rapport d'expériences professionnelles.</p>
<p>CYC92B20</p> <p>RNCP34663BC02</p> <p>Utilisation des approches numériques et des outils informatiques avancés et spécialisés dans le domaine de l'instrumentation et les traitements des données</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les outils numériques pour l'acquisition et le traitement de données de mesures, ou pour la communication avec des organes de contrôle industriel dans le cadre d'un pilotage d'une chaîne de mesure. - Mettre en œuvre ces outils numériques avancés pour l'instrumentation, la mesure et le contrôle industriel, afin de répondre au cahier des charges établi tout en respectant les critères élémentaires de sécurité, de fiabilité et d'ergonomie. 	<p>Évaluation sous la forme de travaux pratiques et/ou de mini-projets.</p> <p>Mise en situation professionnelle donnant lieu à la rédaction d'un rapport d'expériences professionnelles.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Intégrer les activités de mesures, d'essais, de contrôles dans le système de management de la qualité de l'organisme en : <ul style="list-style-type: none"> . prenant en compte les éléments de réglementation nationale et/ou internationale et de sécurité qui s'imposent dans les différents champs d'activités ; . représentant une cartographie de processus ; . rédigeant des procédures techniques ; . utilisant les outils adaptés au contrôle de qualité afin d'améliorer les 	

<p>CYC92B30</p> <p>RNCP34663BC03</p> <p>Intégration des activités de mesures, d'essais, de contrôles dans une démarche qualité</p>	<p>performances en termes d'organisation et de techniques instrumentales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valider les processus de mesures, d'essais, de contrôles mis en œuvre en les confrontant au cahier des charges défini dans le cadre du projet. - Proposer des actions d'amélioration du processus de mesures, d'essais, de contrôles en analysant les rapports d'audits et les indicateurs définis dans le cadre du processus d'amélioration continue. - Gérer le suivi des équipements et des instruments en rédigeant et en actualisant les fiches de vie des instruments, la traçabilité documentaire des étalonnages, les vérifications, pour en assurer la maintenance. - Vérifier la traçabilité métrologique des instruments et appareils de mesures, en analysant les certificats d'étalonnage, les constats de vérification, les fiches de vies des instruments afin de valider leur utilisation. 	<p>Évaluation au moyen d'examens écrits, d'exercices appliqués aux activités professionnelles du domaine.</p> <p>Évaluation sous la forme d'études de cas à partir d'une étude bibliographique ou d'une expérience professionnelle avec restitution de l'analyse sous forme d'un exposé oral.</p> <p>Mise en situation professionnelle donnant lieu à la rédaction d'un rapport d'expériences professionnelles</p>
<p>CYC92B40</p> <p>RNCP34663BC04</p> <p>Mise en place d'une veille technologique et réglementaire et communication spécialisée pour le transfert de connaissances</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les principales sources d'information professionnelle, technique, scientifique et réglementaire et leurs vecteurs de diffusion à partir des domaines disciplinaires, des thèmes concernés et des auteurs afin d'orienter le choix de la source d'information au regard de la problématique recherchée. - Rechercher les informations en utilisant les sources d'information sélectionnées pour l'optimisation des prises de décisions opérationnelles et stratégiques. - Mettre en place une veille technologique et réglementaire en utilisant les techniques d'acquisition, de stockage et d'analyse d'informations, afin de collecter, d'organiser, puis d'analyser et de diffuser les informations pertinentes pour anticiper les évolutions. - Rédiger des documents et faire des présentations orales en français ou dans au moins une langue étrangère dans le cadre de communications à des fins de formation ou de transfert de connaissance vers des interlocuteurs et des services dont les cultures professionnelles peuvent être notablement différentes. 	<p>Évaluation sous la forme d'un document de synthèse bibliographique et d'une présentation orale.</p> <p>Évaluation sous la forme de productions écrites et de présentations orales en anglais.</p> <p>Mise en situation professionnelle donnant lieu à la rédaction d'un rapport d'expériences professionnelles.</p>
<p>CYC92B50</p> <p>RNCP34663BC05</p> <p>Conception de méthodes de mesures et de contrôles complexes et/ou innovantes dans un contexte international</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Suivre les évolutions des recherches, des technologies et des réglementations en utilisant une veille technologique et normative afin d'introduire de nouvelles méthodes et de nouvelles technologies ou d'optimiser celles existantes. - Concevoir et mettre en œuvre des méthodes de mesures et de contrôles complexes et/ou innovantes, en approfondissant et en maîtrisant les nouveaux concepts physiques et l'évolution des outils technologiques. - Apporter des contributions novatrices dans le cadre d'échanges de haut niveau, et dans des contextes internationaux . 	<p>Évaluation au moyen d'examens écrits, d'exercices appliqués aux activités professionnelles du domaine.</p> <p>Évaluation sous la forme d'études de cas avec restitution de l'analyse sous forme de rapport écrit et/ou oral.</p> <p>Évaluation sous forme de travaux pratiques et/ou de mini projets.</p> <p>Mise en situation professionnelle dont la problématique contient une composante technique importante et donnant lieu à la rédaction d'un rapport d'expériences professionnelles.</p>

CYC92B60	<p>Prendre en compte les enjeux de l'entreprise dans un contexte national et international : économiques, qualité, éthique, déontologie, sécurité et de santé au travail, environnement, développement durable, sociétaux, ...</p> <p>- S'adapter constamment à son environnement : entreprendre et innover.</p>	Évaluation au moyen d'examens écrits, d'exercices, d'études de cas appliqués aux activités professionnelles du domaine.
<p>RNCP34663BC06</p> <p>Management dans un environnement en évolution</p>	<p>- Prendre des responsabilités et des décisions stratégiques au sein de l'entreprise.</p> <p>- Mettre en œuvre et piloter une démarche de projet dans un contexte de production technique ou de recherche en mobilisant des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif.</p> <p>- Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique dans le cadre d'une démarche qualité.</p> <p>- Manager ses équipes en prenant en compte les enjeux des relations professionnelles, de sécurité, santé et diversité.</p>	Mise en situation professionnelle avec une problématique liée au management dans un environnement évolutif et donnant lieu à la rédaction d'un rapport d'expériences professionnelles.