

L'ESIGELEC est heureuse de vous faire parvenir son catalogue de formation continue 2014-2015 avec de nombreuses nouveautés.

Dans cette période d'évolution de la législation de la formation professionnelle, le service formation continue se tient à votre disposition pour vous accompagner sur l'identification et la définition de vos besoins. Il vous accompagnera dans vos choix de financement ainsi que sur les modalités de mise en œuvre.

Le service Formation Continue

Les parcours de professionnalisation p.02

Électricité	p.03
Automatisme	p.04
Maintenance des systèmes industriels	p.05

Sommaire par thèmes p.06

Les programmes Inter-Entreprises p.10

Nouveautés	p.10
01 Électronique / Électronique embarquée	p.13
02 Électricité industrielle	p.39
03 Informatique générale et TIC	p.69
04 Réseaux / Télécommunications	p.87
05 CAO pour la mécanique	p.93
06 Automatisation et conduite de procédés	p.103

Index / mots clés p.118

Modalités pratiques p.120

Bulletin d'inscription	p.120
Conditions générales de vente	p.121

Ce qu'il faut savoir ...

La formation constitue un élément majeur de l'accompagnement du salarié, en raison de son rôle stratégique dans l'acquisition des compétences et, au besoin, de recourir à des modalités de formation individualisées.

La période de professionnalisation permet à l'employeur de construire avec son salarié un parcours de professionnalisation avec la prise en compte des prérequis du salarié.

Des priorités et orientations par branche professionnelle complètent le cadre légal (accédez à l'information en sollicitant votre branche professionnelle).

L'objectif et les intérêts majeurs

- Favoriser le maintien des salariés en CDI dans leur emploi à l'aide d'actions de formation qualifiante par l'acquisition de nouvelles compétences au travers de formations qualifiantes
- L'élévation des compétences de vos salariés au sein d'un parcours adapté et individualisé
- La prise en charge des frais pédagogiques et des salaires par votre OPCA
- L'accompagnement dans la gestion prévisionnelle des emplois et des compétences (GPEC)

L'offre ESIGELEC

- 3 niveaux de parcours thématiques, de 42 à 185 heures

Les compétences développées

- Savoir appliquer des processus méthodologiques rigoureux
- S'adapter aux nouvelles applications technologiques
- Savoir interpréter des schémas à partir de données techniques
- Savoir appliquer les normes en vigueur
- Savoir analyser et synthétiser des informations techniques

Les qualifications visées

- Délivrance d'un certificat d'acquisition de compétences dans le domaine spécifique visé
- Diplôme, titre à finalité professionnelle, CQP par la VAE

Le déroulement

- La formation s'effectue en alternance à raison de 2 ou 3 jours par semaine
- Les enseignements théoriques et pratiques se déroulent en centre de formation et/ou sur site

Ingénierie pédagogique : notre démarche

Chaque parcours est personnalisé et défini avec l'employeur et le ou les salariés.

Ces parcours sont **modulables en fonction de vos besoins et de vos objectifs.**

Après évaluation pré-formatrice, création sur mesure des modules de formation.

- Audit des salariés : entretiens, tests d'évaluation, mise en situation
 - Création sur mesure de modules de formation
 - Accompagnement au montage de financement
 - Actions de formation
 - Accompagnement individuel : suivi, évaluation, validation des acquis
 - Bilan de formation



Nous vous accompagnons dans la **mise en œuvre de votre projet** au travers de notre démarche **d'ingénierie pédagogique.**

Contact : Kristell DUCROCCQ, Responsable Service Formation Continue
02.32.91.58.79 – formation-continue@esigelec.fr

ÉLECTRICITÉ

Parcours 1 : les fondamentaux

Objectifs :

- Assurer la maintenance de 1^{er} niveau d'une installation électrique
- S'approprier une méthodologie de dépannage
- Connaître les grandeurs électriques
- Analyser les circuits simples d'éclairage
- Lire, comprendre et analyser des schémas électriques

Programme :

- Bases de l'électricité	EI02-1	4,5 jrs	p.50
- Lecture de schémas électriques : méthodologie de dépannage	EI31	3 jrs	p.54
- Électricité industrielle niveau 1 : les bases de la conception	EI20	4 jrs	p.51

Compétences et/ou métiers visés : *Opérateur de ligne, monteur électricien, agent de maintenance*

Pré-requis : *Connaissance du milieu industriel ou tertiaire*

Durée : 80 heures

Parcours 2 : approfondissement

Objectifs :

- Connaître et identifier l'appareillage BT
- Connaître la norme NF C15-100 et le guide de calculs NF C15-500
- Maîtriser le dimensionnement et le choix des constituants d'une distribution électrique BT
- Concevoir et mettre en œuvre une distribution BT
- Interpréter les mesures de grandeurs électriques
- Connaître l'utilité des différents régimes de neutre
- Savoir analyser un schéma électrique BT
- Utiliser une méthodologie d'intervention rigoureuse dans les actes de maintenance

Programme :

- Calculs des réseaux électriques BT	EI43	3 jrs	p.62
- Électricité industrielle niveau 2 : conception des installations	EI21	5 jrs	p.52

Compétences et/ou métiers visés : *Technicien de bureau d'étude, technicien de maintenance, installateur électricien, conducteur de ligne*

Pré-requis : *Connaissances de base en électricité*

Durée : 56 heures

Parcours 3 : perfectionnement

Objectifs :

- Conduire et exploiter le réseau électrique en toute sécurité
- Connaître et identifier l'appareillage HT
- Connaître la norme NF C13-100 et le guide de calculs C13-205
- Maîtriser le dimensionnement, le choix des constituants d'une distribution électrique BT et en assurer la mise en œuvre
- Appréhender les aspects normatifs de la CEM pour être en conformité avec les directives européennes
- Prendre en compte, dès le stade de la conception, les contraintes liées à la CEM

Programme :

- Protection des installations industrielles	EI36	2 jrs	p.66
- Calculs des réseaux électriques HT	EI44	2 jrs	p.63
- CEM en milieu industriel	EI15	3 jrs	p.65

Compétences et/ou métiers visés : *Responsable bureau d'étude, responsable maintenance, responsable d'affaires*

Pré-requis : *Connaissances de base en conception des réseaux électriques*

Durée : 49 heures

AUTOMATISME

Parcours 1 : les fondamentaux

Objectifs :

- Choisir une architecture à base d'API
- Comprendre un programme d'automatisme industriel
- Dialoguer avec des spécialistes en automatismes
- Élaborer des programmes de base
- Comprendre les principes de base des systèmes asservis
- Être capable de mettre en œuvre une boucle de régulation à base de PID
- Savoir diagnostiquer les dysfonctionnements d'une boucle de régulation

Programme :

- Initiation aux automatismes : architecture et programmation de base APR03-B 3 jrs p.105
- Bases de la régulation industrielle AI01 3 jrs p.113

Compétences et/ou métiers visés : *Automaticien, agent de maintenance, régleur*

Pré-requis : *Connaissances de base en électricité*

Durée : 42 heures

Parcours 2 : approfondissement

Objectifs :

- Connaître les constituants et la méthode de travail des automates programmables SIEMENS SIMATIC S7
- Découvrir et mettre en application les opérations de base du langage de programmation STEP7
- Maîtriser les différentes fonctionnalités de la console de programmation
- Analyser un défaut de communication et y remédier après étude préalable du dossier machine
- Modifier le programme de communication

Programme :

- API SIEMENS : Programmation Step 7 APR21 5 jrs p.106
- API SIEMENS : programmation réseaux ETHERNET APR19 3 jrs p.111

Compétences et/ou métiers visés : *Automaticien, technicien de bureau d'étude, technicien de maintenance, conducteur de ligne*

Pré-requis : *Connaissances de base en automatismes industriels*

Durée : 56 heures

Parcours 3 : perfectionnement

Objectifs :

- Connaître les constituants, pouvoir structurer et mettre au point des programmes évolués
- Maîtriser la programmation et la fonctionnalité de certains blocs systèmes
- Acquérir les principes de la régulation numérique
- Être capable d'identifier un modèle du procédé et de concevoir un correcteur numérique performant

Programme :

- API SIEMENS : Perfectionnement Step 7 APR22 5 jrs p.107
- Techniques de la régulation numérique industrielle AI04 3 jrs p.114

Compétences et/ou métiers visés : *Responsable bureau d'étude, responsable maintenance, responsable d'affaires*

Pré-requis : *Connaissances des automates programmables industriels*

Durée : 56 heures

MAINTENANCE DES SYSTÈMES INDUSTRIELS

Parcours 1 : les fondamentaux

Objectifs :

- Comprendre et analyser un schéma électrique
- S'approprier une méthodologie de dépannage
- Comprendre les principes des interventions sur le système électrique
- Assurer des interventions méthodologiques en analysant les causes des défaillances électriques

Programme :

- | | | | |
|---|------|-------|------|
| - Lecture de schémas électriques : méthodologie de dépannage | EI31 | 3 jrs | p.54 |
| - Maintenance des installations électriques : approche curative | EI16 | 3 jrs | p.57 |

Compétences et/ou métiers visés : Agent de maintenance

Pré-requis : Connaissances de base en électricité

Durée : 42 heures

Parcours 2 : approfondissement

Objectifs :

- Effectuer des mesures électriques selon les règles et avec méthodologie
- Relever et interpréter les résultats de ces mesures
- Contrôler la quantité d'énergie électrique d'une installation
- Enregistrer et exporter les mesures sur PC
- Assurer la maintenance du réseau électrique
- Utiliser une méthodologie d'intervention rigoureuse dans les actes de maintenance
- Exploiter les dossiers techniques et la description fonctionnelle des équipements électriques
- Analyser le fonctionnement des équipements du système électrique
- Exploiter les données historiques des équipements du système électrique
- Élaborer un document en fonction des interventions

Programme :

- | | | | |
|---|------|-------|------|
| - Mesures électriques et interprétation en milieu industriel | EI07 | 3 jrs | p.53 |
| - Maintenance des installations électriques : méthodes d'intervention | EI18 | 3 jrs | p.57 |
| - Maintenance des installations électriques : approche préventive | EI17 | 3 jrs | p.58 |

Compétences et/ou métiers visés : Technicien de maintenance

Pré-requis : Connaissances de base en électricité

Durée : 63 heures

Parcours 3 : perfectionnement

Objectifs :

- Maîtriser la mise au point d'une boucle de régulation à base de PID
- Savoir améliorer les performances globales d'un procédé

Programme :

- | | | | |
|---|------|-------|-------|
| - Technique et maintenance de la régulation PID | AI05 | 2 jrs | p.113 |
|---|------|-------|-------|

Compétences et/ou métiers visés : Responsable maintenance

Pré-requis : Connaissances de base en automatisme et électricité

Durée : 14 heures

01 – ÉLECTRONIQUE / ÉLECTRONIQUE EMBARQUÉE

Conception et méthodologie de l'électronique

Les bases de l'électronique	EG26	3 jrs	p.14
PSPICE : conception et simulation d'ensembles électroniques	EG21	3 jrs	p.15
Concept et architecture des systèmes électroniques pour l'automobile	EG16	4 jrs	p.16

Microcontrôleurs et composants programmables

VHDL : conception de circuits sur composants programmables	EG06-1	4 jrs	p.17
Les Microcontrôleurs MOTOROLA, FREESCALE : 68HC08, 68HC12,...	ITR02	4 jrs	p.17
Les Microcontrôleurs de la famille MICROCHIP - PIC 8 BITS : PIC 12,...	ITR19-1	3 jrs	p.18
Les processeurs de la famille 68K/Coldfire	ITR05	3 jrs	p.18

Programmation embarquée

Langage C appliqué aux microcontrôleurs	ITR22-1	3 jrs	p.19
Programmation multitâche temps réels : concepts de base	ITR26	3 jrs	p.19
Utilisation de MICROC/OSII dans une application multitâche	ITR36	3 jrs	p.20
Initiation Linux Embarqué	ITR34	3 jrs	p.21
Qualité logicielle et norme MISRA	ITR37	2 jrs	p.22
Vision industrielle : Reconnaissance de formes <i>nouveau</i>	ITR38	3 jrs	p.23
Traitement Numérique du Signal sur processeur spécialisé (DSP) <i>nouveau</i>	ITR39	3 jrs	p.24

Bus de communication

Bus de terrain : CAN et LIN	ITR14	3 jrs	p.25
TCP-IP Embarqué	ITR31	3 jrs	p.25

Ateliers logiciels

LabVIEW : les bases du développement	ITR13	3 jrs	p.26
IHM sous VB : logiciels de supervision, de commande, de télédiagnostic,...	ITR18	3 jrs	p.27
Dimensionnement de systèmes de contrôle industriel par vision <i>nouveau</i>	ITR40	3-5 jrs	p.28
Robotique mobile sous ROS (Robot Operating System) <i>nouveau</i>	ITR41	3 jrs	p.29

Électronique de télécommunication

Techniques hyperfréquences : conception et caractérisation	EG20	4 jrs	p.30
Antennes pour les communications mobiles	EG22	4 jrs	p.31
Ingénierie radio et bilan de liaison	EG25	5 jrs	p.32
Conception et mise en œuvre d'un système d'émission et de réception RF <i>nouveau</i>	EG27	5 jrs	p.33
Communication sans fil : WIFI, BLUETOOTH	ITR23	4 jrs	p.34

La CEM

Initiation à la CEM	EI14	2 jrs	p.35
CEM en milieu industriel	EI15	3 jrs	p.35
CEM des composants, mesures et modélisation	EI38	1 jr	p.36
CEM Système : aspect câblage	EI39	2 jrs	p.36
Techniques de mesures en champ proche appliquées à la CEM	EI46	1 jr	p.37

02 – ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE

Les habilitations électriques

Notions de base pour un non électricien en vue de l'habilitation électrique B0-H0	E102	1 jr	p.40
NF C18-510 : Personnel non électricien B0/H0, H0V	E147-1	2 jrs	p.41
NF C18-510 : Recyclage personnel non électricien B0/H0, H0V	E147-2	1,5 jr	p.41
NF C18-510 : Personnel électricien B1, B1V, B2, B2V, BR, BS, BC, BE (M/E/V), H1	E148-1	3 jrs	p.42
NF C18-510 : Recyclage personnel électricien	E148-2	2 jrs	p.43
NF C18-510 : Complément personnel électricien H1(V), H2(V), HC, HE (M/E/V)	E149	0,5/1 jr	p.44

Les normes : concevoir et appliquer

NF C17-200 : Conception et réalisation des éclairages extérieurs	E141	3 jrs	p.45
NF C15-100 : Présentation et interprétation	E126	3 jrs	p.46
NF C15-100 : Évolution	E126-1	1 jr	p.47
NF C13-100 et C12-100 : Les installations électriques des postes à haute tension	E128	3 jrs	p.47
NF C13-200 et C13-205	E140	3 jrs	p.48
Développement des installations photovoltaïques	E142	3 jrs	p.49

Comprendre et concevoir une installation électrique

Bases de l'électricité	E102-1	4,5 jrs	p.50
Électricité industrielle niveau 1 : les bases de la conception	E120	4 jrs	p.51
Électricité industrielle niveau 2 : conception des installations	E121	5 jrs	p.52
Mesures électriques et interprétation en milieu industriel	E107	3 jrs	p.53
Réalisation de dispositifs électromécaniques	E129	3 jrs	p.53
Lecture de schémas électriques : méthodologie de dépannage	E131	3 jrs	p.54
Équipements et installations électriques BT en milieu tertiaire	E123	5 jrs	p.55
Équipements et installations électriques BT en milieu industriel	E124	5 jrs	p.56

Maintenance des installations électriques

Approche curative	E116	3 jrs	p.57
Méthodes d'intervention	E118	3 jrs	p.57
Approche préventive	E117	3 jrs	p.58

Protection des installations électriques – Régime de neutre

Protection des installations électriques : gestion et économie d'énergie	E119	5 jrs	p.59
NF C15-100 : Les schémas de liaison à la terre des réseaux BT	E122	4 jrs	p.60
Les surtensions en milieu industriel et tertiaire	E125	5 jrs	p.61
Comparatif technique entre fusible et disjoncteur	E145	1 jr	p.61
Calculs des réseaux électriques BT	E143	3 jrs	p.62
Calculs des réseaux électriques HT	E144	2 jrs	p.63

Conduite des machines

Alternateur : exploitation en milieu industriel	E135	5 jrs	p.64
---	------	-------	------

La CEM en milieu industriel

Initiation à la CEM	E114	2 jrs	p.65
CEM en milieu industriel	E115	3 jrs	p.65
Protection des installations industrielles	E136	2 jrs	p.66
Protection contre les décharges électrostatiques	E137	1 jr	p.67
Techniques de mesures en champ proche appliquées à la CEM	E146	1 jr	p.68

03 – INFORMATIQUE GÉNÉRALE ET TIC

Systèmes d'exploitation

Linux : Initiation	IG31	3 jrs	p.70
Linux : Administration	IG32	3 jrs	p.70
Configuration, maintenance et mise à jour d'un réseau PC	IG36	1,5 jr	p.71

Bases de données et annuaires

Bases de données : conception et utilisation	IG52	4 jrs	p.72
SQL : communiquer avec ses données	IG24	3 jrs	p.73
Annuaire OpenLDAP : conception et utilisation	IG47	2 jrs	p.73

Développement de logiciel : Langages de programmation

Programmation système en langage C sous Linux	IG46	4 jrs	p.74
Développement d'un site Web en PHP	IG48	4 jrs	p.75
Développer en C#	IG38	3 jrs	p.76
Pratique de ASP.NET avec VB.NET	IG43	3 jrs	p.77
Développer un site Web en Java (JEE) avec Eclipse	IG17	4 jrs	p.78
Programmer en C : les bases de la programmation	IG04	3 jrs	p.79
Programmation orientée objet : C++	IG37	5 jrs	p.79
JAVA : réaliser une application	IG03	4 jrs	p.80
CSS avancées : plus de fonctionnalités en moins de temps <i>nouveau</i>	IG53	2 jrs	p.80

Développement de logiciel : Conception / Modélisation

Approche Objet	IG30	3 jrs	p.81
UML : analyse et conception	IG42	4 jrs	p.81

Gestion de projet

Les outils indispensables du suivi de projets	IG16	3 jrs	p.82
Une méthode de pilotage de projets simple et adaptée aux PME-PMI	IG44	3 jrs	p.83
Conduite et gestion de projets informatiques avec UML	IG51	4 jrs	p.84

Outils bureautiques : technologie LaTeX

Réalisation de rapports académiques ou industriels normalisés avec la technologie LaTeX <i>nouveau</i>	IG54	2 jrs	p.85
--	------	-------	------

04 – RÉSEAUX / TÉLÉCOMMUNICATIONS

Les fibres optiques : bases et mesures terrain <i>nouveau</i>	RST21	2 jrs	p.88
Sécurité des réseaux	RST17	2 jrs	p.89
Sécurité des réseaux – Perfectionnement <i>nouveau</i>	RST17-12	jrs	p.90
Interconnexion des réseaux TCP/IP <i>nouveau</i>	RST19-14	jrs	p.91
Supervision des réseaux informatiques (Nagios-Centreon)	RST20	3 jrs	p.92

05 – CAO POUR LA MÉCANIQUE

Autocad

Autocad : l'essentiel 2D	CAO03-1	3 jrs	p.94
Autocad : l'expert 2D	CAO03	2 jrs	p.95

Catia V5

Base et solide	CAO09	5 jrs	p.96
Mise en plan	CAO10	1 jr	p.97
Assemblage	CAO13	2 jrs	p.97
Initiation surfacique	CAO17	2 jrs	p.98
L'expert surfacique	CAO18	3 jrs	p.99

Solidworks

L'essentiel	CAO19	3 jrs	p.100
Conception de base	CAO20	3 jrs	p.101
Conception d'assemblage	CAO21	1 jr	p.102

06 – AUTOMATISATION ET CONDUITE DE PROCÉDÉS

API : Les bases

Initiation aux systèmes industriels automatisés	APR03-A	2 jrs	p.104
Initiation aux automatismes : architecture et programmation de base	APR03-B	3 jrs	p.105

API SIEMENS

Programmation Step 7	APR21	5 jrs	p.106
Perfectionnement Step 7	APR22	5 jrs	p.107
Programmation Step 7 Basic	APR30	3 jrs	p.108
Maintenance et intervention	APR23	3 jrs	p.109

API TÉLÉMÉCANIQUE / SCHNEIDER

Initiation aux automates TSX PREMIUM maintenance 1 ^{er} niveau	APR07	3 jrs	p.110
---	-------	-------	-------

Réseaux pour automates

API SIEMENS : présentation et base des réseaux	APR26	1 jr	p.111
API SIEMENS : programmation réseaux ETHERNET	APR19	3 jrs	p.111

Nouvelles technologies et systèmes automatisés

Sensibilisation aux systèmes robotisés	APR28	1 jr	p.112
--	-------	------	-------

Contrôle et régulation

Bases de la régulation industrielle	AI01	3 jrs	p.113
Technique et maintenance de la régulation PID	AI05	2 jrs	p.113
Panorama des stratégies de commande avancée	AI07	3 jrs	p.114
Techniques de la régulation numérique industrielle	AI04	3 jrs	p.114
Pilotage de process : filtrage de Kalman et méthodes avancées	AI10	2 jrs	p.115
Outils de traitement numérique du signal (TNS) pour les applications industrielles	AI11	3 jrs	p.116
Dimensionnement de systèmes de contrôle industriel par vision <i>nouveau</i>	ITR40	3-5 jrs	p.117

NOUVEAUTÉS

ÉLECTRONIQUE / ÉLECTRONIQUE EMBARQUÉE

Vision industrielle : Reconnaissance de formes ITR38 3 jrs p.23

Objectifs :

- ➔ Décrire de manière détaillée les méthodes de Reconnaissance de Formes étudiées (principe théorique, algorithme, et mise en application)
- ➔ Développer un programme d'application en C/C++ et sous Scilab à des cas réels ; cette programmation se fera à partir de briques logicielles existantes

Traitement Numérique du Signal sur processeur spécialisé (DSP) ITR39 3 jrs p.24

Objectifs :

- ➔ Formaliser le filtrage et la transformation de Fourier dans le domaine de l'échantillonné
- ➔ Décrire les principes du traitement numérique temps-réel du signal, et de l'algorithmique pour DSP
- ➔ Décrire l'architecture et les principes de fonctionnement des DSP
- ➔ Écrire des programmes de traitement de base (filtrage et transformée de Fourier) pour au moins un modèle de DSP, les exécuter et les tester

Dimensionnement de systèmes de contrôle industriel par vision ITR40 3-5 jrs p.28

Objectifs :

- ➔ Identifier les différents éléments constituant un système de contrôle industriel par vision
- ➔ Identifier les principes de base utilisés en vision par ordinateur et traitements d'images
- ➔ Évaluer les conséquences de modifications d'éclairage sur un système de contrôle industriel par vision
- ➔ Dimensionner un système de vision par ordinateur et par traitements d'images par rapport à une application industrielle
- ➔ Comprendre les paramètres de réglage et de maintenance

Robotique mobile sous ROS (Robot Operating System) ITR41 3 jrs p.29

Objectifs :

- ➔ Identifier les principes de base de l'environnement ROS
- ➔ Développer un système d'échange d'information sous ROS
- ➔ Développer un algorithme de navigation autonome sous ROS (validations sur robot mobile)

Conception et mise en œuvre d'un système d'émission et de réception RF EG27 5 jrs p.33

Objectifs :

- ➔ Acquérir les fondamentaux hyperfréquences dans une chaîne E/R
- ➔ Connaître l'importance d'adaptation d'impédance
- ➔ Savoir choisir un appareil et faire des mesures de puissance
- ➔ Savoir calibrer un analyseur de réseau, relever des mesures et les interpréter
- ➔ Savoir mesurer un facteur de bruit
- ➔ Comprendre les effets de la non linéarité d'une fonction RF (amplificateur, multiplieur,...) et ses effets sur le signal à analyser
- ➔ Savoir mesurer et interpréter les grandeurs caractérisant un mélangeur ou un amplificateur RF (IPn, IMn, P1dB,...)

INFORMATIQUE GÉNÉRALE ET TIC

CSS avancées : plus de fonctionnalités en moins de temps IG53 2 jrs p.80

Objectifs :

- Créer des sites web adaptatifs (PC, tablette, mobiles)
- Gagner du temps avec les générateurs Sass et Compass

Réalisation de rapports académiques ou industriels normalisés avec la technologie LaTeX IG54 2 jrs p.85

Objectif :

- Être capable de réaliser des rapports académiques ou industriels normalisés avec la technologie LaTeX

RÉSEAUX / TÉLÉCOMMUNICATIONS

Les fibres optiques : bases et mesures terrain RST21 2 jrs p.88

Objectifs :

- Appréhender le fonctionnement d'une liaison en fibre optique
- Identifier les causes d'un dysfonctionnement
- Rédiger et analyser un dossier de recette de liaison optique

Sécurité des réseaux – Perfectionnement RST17-1 2 jrs p.90

Objectifs :

- Expliquer et mettre en œuvre les protocoles de sécurité permettant de sécuriser les canaux d'échange
- Créer un certificat numérique et simuler une connexion sécurisée à l'aide du certificat
- Créer et mettre en place un VPN

Interconnexion des réseaux TCP/IP RST19-1 4 jrs p.91

Objectifs :

- Mettre en place une architecture réseau complète en interconnectant des routeurs et des commutateurs Cisco au moyen des câbles appropriés (console, RJ45, Série)
- Configurer l'ensemble des équipements pour mettre en œuvre les principales fonctionnalités réseau (routage, adressage, segmentation logique)

AUTOMATISATION ET CONDUITE DE PROCÉDÉS

Dimensionnement de systèmes de contrôle industriel par vision ITR40 3-5 jrs p.117

Objectifs :

- Identifier les différents éléments constituant un système de contrôle industriel par vision
- Identifier les principes de base utilisés en vision par ordinateur et par traitements d'images
- Évaluer les conséquences de modifications d'éclairage sur un système de contrôle industriel par vision
- Dimensionner un système de vision par ordinateur et traitements d'images par rapport à une application industrielle
- Comprendre les paramètres de réglage et de maintenance

01 – ÉLECTRONIQUE ÉLECTRONIQUE EMBARQUÉE

Conception et méthodologie
page 14



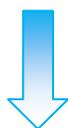
Microcontrôleurs et
composants programmables
page 17

Électronique de
télécommunication
page 30



Programmation embarquée
page 19

La CEM
page 35



Bus de communication
page 25

Ateliers logiciels
page 26

Tous nos stages inter-entreprises sont réalisables en **intra-entreprise** adaptés à vos besoins en termes de contenus, de durée, de planning et de lieu. Devis et programmes sur cahier des charges, nous consulter.

Les bases de l'électronique

Stage EG26

Objectifs :

- ➔ Reconnaître les différents composants électroniques sur un schéma
- ➔ Rôle d'un composant électronique dans un système
- ➔ Savoir utiliser le matériel d'un électronicien
- ➔ Savoir lire un schéma électrique
- ➔ Connaître les règles de protection électrique des matériels et des personnes

Public : Techniciens

Pré-requis : Notions de base en électricité

Programme :

- ➔ Électronique - les concepts élémentaires :
 - Notions sur la nature de l'électricité
 - Notions de tension, de courant
 - Générateurs continus et alternatifs
 - Les composants passifs
 - Le circuit électrique
 - Notions de puissance
 - Mesure des différentes grandeurs
 - Manipulation des outils de l'électronicien
 - Applications
- ➔ Électronique et composants actifs :
 - Semi-conducteurs, conducteurs et isolants
 - Diode et redressement
 - Diode Zener et ses applications
 - Transistor bipolaire et fonctionnement de base
 - Introduction aux amplificateurs opérationnels
 - Montages de bases d'un ampli OP
- ➔ Les risques électriques et leurs préventions :
 - Dangers du courant électrique
 - Structure d'une installation électrique
 - Les dangers de l'électricité : contact direct et contact indirect
 - Électrisation et conséquences
 - Conduite à tenir sur un poste de travail
 - Conduite à tenir en cas d'accident

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 49 (2014)

semaines 11, 23 et 49 (2015)

Tarif par personne : 991 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications
pratiques et manipulations en Laboratoire
d'Électronique

PSPICE : conception et simulation d'ensembles électroniques

Stage EG21

Objectifs :

- Aborder les méthodes de conception d'un ensemble électronique
- Prendre en main les outils de simulation électronique (PSPICE-ADS) et appréhender les méthodes de test

Public : Ingénieurs et techniciens de bureau d'étude

Pré-requis : Connaissances de base en électronique analogique

Programme :

- Conception d'un ensemble électronique
- Schéma fonctionnel et adaptation des différents étages
- Les simulateurs électroniques :
 - Les modèles de composants
 - Les différentes modélisations
 - Adaptation des sous-ensembles
- Réalisation et tests unitaires
- Exemples d'applications

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 45 (2014)

semaines 06, 24 et 45 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications
pratiques et manipulations en Laboratoire
d'Électronique

Concept et architecture des systèmes électroniques pour l'automobile

Stage EG16

Objectif :

Avoir une vision globale concernant :

- Le champ d'application de l'électronique dans l'automobile
- Les diverses architectures, solutions techniques et technologiques actuelles et à venir
- Les contraintes spécifiques liées à ce milieu (vibrations, température, CEM, faible coût,...)

Public : Ingénieurs, techniciens de bureau d'étude, agents de maintenance

Pré-requis : Connaissances de base en électronique analogique

Programme :

- Aspects économiques du marché de l'automobile
- Interface mécanique/électronique
- Électronique dans l'automobile et fonctions
- Architecture électronique automobile et liaisons
- Exemple d'électronisation d'une fonction
- Regroupement de fonctions ABS, Airbag, injecteurs,...
- Nouveaux capteurs
- Liaisons modules TOR, PWM, LIN, CAN, VAN
- Évolutions, innovations (multimédia, 42V)
- Calculateurs, Microcontrôleurs, DSP, multiplexage, logiciels
- Cahier des charges et ses contraintes
- Exemple de développement (simulation avec justification de choix, de coût)
- Process de fabrication d'une carte (soudure à la vague, reprise manuelle, insertion, test in-situ, contrôle visuel)
- Synthèse

Durée : 4 jours

Calendrier :

semaine 47 (2014)

semaines 15 et 47 (2015)

Tarif par personne : 1 322 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications
pratiques et manipulations en Laboratoire
d'Électronique

VHDL : conception de circuits sur composants programmables

Stage EG06-1

Objectifs :

- ➔ Analyser et concevoir un système numérique
- ➔ Maîtriser le développement des circuits logiques programmables complexes

Public : Ingénieurs et techniciens

Pré-requis : Pas de pré-requis. La connaissance d'un langage informatique est un plus

Programme :

- ➔ Présentation succincte des différentes familles de composants, des architectures et des technologies
- ➔ Introduction au VHDL
- ➔ Les éléments du langage, unités de conception
- ➔ Types de données
- ➔ Instructions
- ➔ Généricité
- ➔ Attributs
- ➔ Paquetages
- ➔ Élaboration de programmes
- ➔ Synthèse
- ➔ Étude de cas
- ➔ Description paramétrable
- ➔ Machine d'états

Durée : 4 jours

Calendrier :

semaine 40 (2014)

semaines 06, 23 et 40 (2015)

Tarif par personne : 1 497 €

Méthodes pédagogiques :

Mise en œuvre sur maquettes ALTERA

Utilisation de l'environnement Logiciel

QUARTUS

Les Microcontrôleurs MOTOROLA, FREESCALE : 68HC08, 68HC12,...

Stage ITR02

Objectifs :

- ➔ Connaître l'architecture des microcontrôleurs 8 bits
- ➔ Connaître les domaines d'utilisation de ces composants
- ➔ Connaître les fonctionnalités et la mise en œuvre du 68HCxx
- ➔ Développer des applications en assembleur 68HCxx
- ➔ Évoluer vers la maîtrise du développement d'applications en C pour 68HCxx

Public : Ingénieurs et techniciens

Pré-requis : Notions d'électronique analogique et numérique

Programme :

- ➔ Caractéristiques des microcontrôleurs
- ➔ Critères de choix d'un microcontrôleur
- ➔ Évolution actuelle du monde des microcontrôleurs
- ➔ La famille 68HCxx : caractéristiques
- ➔ L'aspect matériel du 68HCxx
- ➔ L'aspect logiciel du 68HCxx
- ➔ Les outils de mise au point pour le 68HCxx
- ➔ L'aspect fonctionnel du 68HCxx (exercices)
- ➔ Approfondissement de la gestion des entrées-sorties : les fonctions timers, le port SPI

Durée : 4 jours

Calendrier :

semaine 49 (2014)

semaines 23 et 49 (2015)

Tarif par personne : 1 497 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications

pratiques sur maquettes MOTOROLA,

FREESCALE

Les Microcontrôleurs de la famille MICROCHIP PIC 8 BITS : PIC12, PIC16, PIC 18

Stage ITR19-1

Objectifs :

- ➔ Connaître l'architecture des microcontrôleurs PIC
- ➔ Connaître les domaines d'utilisation de ces composants
- ➔ Connaître les fonctionnalités et la mise en œuvre du PIC
- ➔ Développer des applications en assembleur PIC
- ➔ Maîtriser et utiliser l'environnement MPLAB

Public : Chefs de projets, ingénieurs, techniciens désirant mettre en œuvre les microcontrôleurs PIC 12, PIC 16

Pré-requis : Connaissance d'un langage ou algorithme

Programme :

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| ➔ Architecture et famille du PIC | ➔ Structure des ports Entrée/Sorties |
| ➔ Transfert des données | ➔ Adressage indirect |
| ➔ Séquencement d'un programme | ➔ Travail sur bits |
| ➔ Outil MPLAB | ➔ Interruptions |
| ➔ Jeux d'instructions | ➔ Timers |
| ➔ Sous programmes | ➔ Port Série |

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 45 (2014)

semaines 26 et 45 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et mise en situation sur maquette pédagogique de type Microchip

Les processeurs de la famille 68k/Coldfire

Stage ITR05

Objectifs :

- ➔ Connaître l'architecture matérielle et logicielle des processeurs de type 68k / coldfire
- ➔ Connaître les évolutions apportées à cette famille de processeurs
- ➔ Connaître les spécificités de l'assembleur 68k / coldfire

Public : Ingénieurs, techniciens de bureau d'étude

Pré-requis : Connaissance d'un microprocesseur

Programme :

- | | |
|--|--|
| ➔ Historique et évolution de la famille 68k / coldfire | les modes d'adressages, les jeux d'instructions) |
| ➔ Les principes de base du fonctionnement matériel (alimentation, reset, horloge, bus, adresses, données, modes synchrone et asynchrone) | ➔ Les améliorations fonctionnelles (mémoire cache, pipeline, pseudo-risc, DMA) |
| ➔ L'architecture logicielle (les registres, | ➔ La gestion des exceptions |
| | ➔ Exemple : le programme de boot d'un coldfire 5213 |

Option (+2 jours) : mise en pratique des périphériques du coldfire 5213 (UART, Timer, P.W.M, Tout ou Rien, I2C)

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 50 (2014)

semaines 25 et 50 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et mise en œuvre sur processeurs de type 68k/Coldfire

Langage C appliqué aux microcontrôleurs

Stage ITR22-1

Objectifs :

- ➔ Comprendre et modifier un programme en langage C
- ➔ Concevoir, développer et exploiter des systèmes électroniques embarqués utilisant le langage C
- ➔ Bonnes pratiques d'écriture du code dans un contexte industriel

Public : Ingénieurs, techniciens**Pré-requis :** Notions d'algorithmique**Programme :**

- ➔ La syntaxe du langage C (mots-clés, opérateurs, variables,...)
- ➔ Les types de données (variables, constantes, taille et codage)
- ➔ Construction d'un programme en C : fonctions, variables, fichiers
- ➔ Les tableaux et l'utilisation des pointeurs pour l'embarqué
- ➔ Spécificités de la programmation sur microcontrôleurs
- ➔ La gestion des interruptions en C
- ➔ Chaîne de développement appliquée à la compilation croisée
 - Organisation d'une chaîne de compilation
 - Utilisation du préprocesseur
- ➔ Ingénierie logicielle appliquée au C
 - Modularité : concept et application
 - Qualité et fiabilité logicielle
- ➔ Exemples pratiques sur :
 - Gestion des ports E/S
 - Gestion d'interruptions

Durée : 3 jours**Calendrier :**

semaine 42 (2014)

semaines 07, 20 et 42 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €**Méthodes pédagogiques :**

Mise en pratique sur cible MSP430

Programmation multitâche temps réel : concepts de base

Stage ITR26

Objectifs :

- ➔ Maîtriser les concepts de la programmation multitâche
- ➔ Connaître les fonctionnalités classiques d'un exécutif temps réel
- ➔ Évaluer le marché des exécutifs temps réel

Public : Ingénieurs, techniciens**Pré-requis :** Connaissance des systèmes à microprocesseurs / microcontrôleurs**Programme :****1^{ère} partie :**

- ➔ Définition du multitâche et du temps réel
- ➔ Le rôle d'un système d'exploitation
- ➔ Les différences système d'exploitation vs exécutif temps réel
- ➔ Le marché des exécutifs temps réel
- ➔ L'implémentation d'un exécutif temps réel

2^{ème} partie :

- ➔ Les fonctionnalités de base d'un exécutif
- ➔ Les outils de l'exécutif

3^{ème} partie :

- ➔ Exercices d'application

Durée : 3 jours**Calendrier :**

semaine 49 (2014)

semaines 21 et 49 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €**Méthodes pédagogiques :**

Cours et TP sur PC

Utilisation de MICROC/OSII dans une application multitâche

Stage ITR36

Objectif :

- ➔ Comprendre, savoir paramétrer et utiliser les différents mécanismes proposés par le noyau temps réel multitâche MicroC/OSII

Public : Ingénieurs

Pré-requis : Programmation en C, connaissance des systèmes à microprocesseurs / microcontrôleurs

Programme :

- ➔ Présentation de MICROC/OSII :
 - La situation de MICROC/OSII dans le monde des OS temps réel
 - Le package fourni par Micrium
 - Le portage du noyau sur une cible
 - Les éléments internes principaux de MICROC :
 - gestion des tâches et des priorités*
 - principe d'ordonnancement*
 - gestion des interruptions*
 - gestion de la mémoire*
 - Les services annexes fournis par Micrium
- ➔ Les primitives de MICROC/OSII (API) :
 - Gestion des tâches
 - Gestion des synchronisations (sémaphores, drapeaux, mutex, délais)
 - Gestion des communications (Boîte à lettres, files de messages)
- ➔ Exercices d'application :
 - Portage de MICROC/OSII sur Carte Coldfire5213
 - Écriture d'applications multitâches
 - Mesure de temps de fonctionnement interne de MICROC/OSII
 - Intégration d'une interruption hardware dans MicroC/OSII
 - Implémentation de la tâche statistique prévue par MICROC

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 49 (2014)

semaines 11, 27 et 49 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et TP sur PC / cible Coldfire

Initiation LINUX Embarqué

Stage ITR34

Objectifs :

- ➔ Appréhender les concepts et notion de base d'Unix et Linux
- ➔ Maîtriser les commandes de base en Shell
- ➔ Utiliser les outils de base (Shell, compilateur...)
- ➔ Développer et mettre en place une application C/C++ sous Linux
- ➔ Associer plusieurs composants logiciels pour réaliser une application complète d'administration par le réseau

Public : Techniciens, ingénieurs

Pré-requis : Connaissance de base du langage C ou C++

Programme :

- ➔ Introduction :
 - Présentation de Linux et des outils « open-sources »
 - Concepts de base de Linux
 - Modèle de développement des logiciels
 - « open-sources » Aspect légal : licences et utilisation des outils « open-sources » dans l'industrie
 - Introduction aux outils de base du système d'exploitation
- ➔ Programmation sous Linux, compilation du noyau :
 - Introduction à la compilation croisée et aux outils de développement sous GNU/Linux (GCC, Make, BuildRoot...)
- ➔ Mise en place de l'administration à distance sur cible embarqué :
 - Pratique de l'utilisation des périphériques matériels via le Shell et via un programme
 - Mise en place et configuration d'un serveur Web, FTP et SSH
 - Utilisation des fonctions CGI du serveur Web pour la mise en place d'une solution complète d'administration par le réseau avec rapport sur l'état du système et contrôle à distance des périphériques

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 48 (2014)

semaines 22 et 48 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Mises en situation sur PC et cibles embarquées

ARMADEUS (ARM)

Qualité logicielle et norme MISRA

Stage ITR37

Objectifs :

- Compléter les connaissances sur le langage en C au regard de la norme
- Mettre en avant les points durs récurrents dans le développement de logiciels enfouis
- Connaître la norme MISRA
- Proposer une méthodologie de qualité logicielle

Public : Ingénieurs

Pré-requis : Connaissance de base du langage C et de développement de logiciels enfouis

Programme :

- Notions de qualité logicielle et d'exigences logicielles
- Le langage C : rappel de la norme ISO et illustration des faiblesses
- Synthèse de la norme MISRA
- Point particulier sur les conversions de type (CAST)
- Méthodologie de mise en place : matrice de compliance, procédure de déviation
- Outils de vérification

Durée : 2 jours

Calendrier :

semaine 50 (2014)

semaines 21 et 50 (2015)

Tarif par personne : 749 €

Méthodes pédagogiques :

Présentation avec supports et mises en situation

Exemples concrets sur machine

Vision industrielle : Reconnaissance de formes**Nouveau : Stage ITR38****Objectifs :**

- ➔ Décrire de manière détaillée les méthodes de Reconnaissance de Formes étudiées (principe théorique, algorithme, et mise en application)
- ➔ Développer un programme d'application en C/C++ et sous Scilab à des cas réels ; cette programmation se fera à partir de briques logicielles existantes

Public : *Ingénieurs et techniciens supérieurs de bureau d'étude désireux de développer des applications de reconnaissance de formes*

Pré-requis : *Équivalent BAC+3. Notions mathématiques en : statistiques, probabilités et calcul matriciel*

Programme :

- ➔ Étude de la chaîne générale des traitements utiles pour la reconnaissance de formes
- ➔ Étude de plusieurs méthodes de classification éprouvées :
 - K plus proches voisins
 - Réseau de neurones dit "perceptron multicouches"
 - Classification bayésienne
 - Fonctions Radiales de Base (RBF)
 - Support Vector Machine (SVM)
 - Combinaison de classifieurs par boosting
- ➔ L'étude de chaque méthode comportera une description théorique, au moins une version d'algorithme et des précisions sur les modalités d'utilisation.
- ➔ Des problématiques annexes mais indispensables à la reconnaissance de formes en pratique (comme celle de la localisation préalable des formes à reconnaître), seront abordées.
- ➔ Les travaux pratiques consisteront à développer, à partir de briques logicielles déjà existantes (C/C++ et Scilab), quelques programmes d'application à des problèmes concrets : des problèmes généraux (données dites "benchmark") et le problème plus spécifique de la reconnaissance de caractères.

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 42 (2014)

semaines 06, 24 et 42 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et travaux pratiques répartis à parts égales.

Développements d'applications concrètes de reconnaissance de formes sur PC en C/C++ et sous Scilab (application à la reconnaissance de caractères)

Traitement Numérique du Signal sur processeur spécialisé (DSP)

Nouveau : Stage ITR39

Objectifs :

- ➔ Formaliser le filtrage et la transformation de Fourier dans le domaine de l'échantillonné
- ➔ Décrire les principes du traitement numérique temps-réel du signal, et de l'algorithmique pour DSP
- ➔ Décrire l'architecture et les principes de fonctionnement des DSP
- ➔ Écrire des programmes de traitement de base (filtrage et transformée de Fourier) pour au moins un modèle de DSP, les exécuter et les tester

Public : *Ingénieurs et techniciens supérieurs désireux de maîtriser le développement d'applications sur DSP*

Pré-requis : *Équivalent BAC+3 et bonnes notions de traitement du signal*

Programme :

- ➔ Filtrage numérique
 - Principes et formalisation (passage du continu à l'échantillonné, transformée en z)
 - Filtres à réponse impulsionnelle infinie (RII)
 - Filtres à réponse impulsionnelle finie (RIF)
- ➔ Transformée de Fourier (TF)
 - Principes de la TF Discrète et formalisation
 - Principe de la TF Rapide (FFT) et algorithme
- ➔ Principes des DSP
 - Architecture
 - Principes de fonctionnement
 - Principes de programmation du filtrage et de la FFT
 - Cas du TMS320C6713
- ➔ Travaux pratiques sur TMS320C6713 (programmation en langage C)
 - Conception, programmation et test d'un filtre de type RIF
 - Conception, programmation et test d'un filtre de type RII
 - Programmation de la FFT, application à l'analyse spectrale

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 47 (2014)

semaines 07, 22 et 47 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et travaux pratiques répartis à parts égales.

Développements de petites applications en langage C sur TMS320C6713 (Texas Instrument)

Bus de terrain : CAN et LIN**Stage ITR14****Objectif :**

- ➔ Concevoir, développer et exploiter des systèmes électroniques embarqués utilisant le bus de terrain CAN, et (ou) LIN

Public : Ingénieurs, techniciens de bureau d'étude, agents de maintenance**Pré-requis :** Connaissances de base en réseaux informatiques**Programme :**

- ➔ Notions générales de bus et réseaux
- ➔ Le protocole CAN : format d'une trame CAN
- ➔ Description et caractéristiques des échanges : codage
- ➔ Les couches physiques CAN
- ➔ Les modes de gestion
- ➔ Les caractéristiques externes
- ➔ Les composants et les outils
- ➔ Exemples d'application
- ➔ Le principe des échanges
- ➔ Détection et traitement des erreurs
- ➔ Travaux pratiques sur kit (échanges d'informations entre plusieurs nœuds, principe de multiplexage et principe du bus CAN)
- ➔ Le bus LIN

Durée : 3 jours**Calendrier :**

semaine 46 (2014)

semaines 14 et 47 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €**Méthodes pédagogiques :**

Cours et Travaux Pratiques sur maquettes didactiques

TCP-IP Embarqué**Stage ITR31****Objectif :**

- ➔ Savoir choisir et mettre en œuvre une connectivité internet (TCP/IP) embarquée

Public : Ingénieurs, techniciens**Pré-requis :** Connaissance en C – notions sur les systèmes embarqués**Programme :**

- ➔ Architectures réseau, modèle en couches, modèles TCP-IP
- ➔ Présentation des protocoles TCP-IP (couches réseau, transport, applications)
- ➔ Fonctionnement client-serveur (sockets)
- ➔ Réseau à diffusion : principe, couche MAC, exemple sur réseau Ethernet
- ➔ Présentation des principes de fonctionnement d'une pile TCP/IP et des spécificités liées à l'embarqué
- ➔ Analyse des solutions logicielles et matérielles pour mettre en œuvre un connectivité TCP/IP en embarqué (solutions sur étagères, intégration, piles TCP/IP pour l'embarqué, solutions avec ou sans OS)

Durée : 3 jours**Calendrier :**

semaine 50 (2014)

semaines 12, 38 et 50 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €**Méthodes pédagogiques :**

Application sur cible Freescale HS12NE64 et pile TCP-IP OpenTCP

LabVIEW : les bases du développement**Stage ITR13****Objectifs :**

- ➔ Comprendre la philosophie de la programmation sous LabVIEW
- ➔ Maîtriser les éléments de base de constitution des Vis (face avant et diagramme)
- ➔ Utiliser l'environnement de développement intégré à LabVIEW
- ➔ Développer des applications simples d'instrumentation virtuelle ou de contrôle de processus

Public : Ingénieurs, techniciens ayant à utiliser ou développer un système d'instrumentation virtuelle sous LabVIEW

Pré-requis : Notions de programmation

Programme :

- ➔ L'instrumentation virtuelle
- ➔ Définition
- ➔ Avantages
- ➔ Moyens existants
- ➔ Principe et concepts de base
- ➔ Les différentes versions
- ➔ L'environnement de développement
- ➔ Le VI : face avant et diagramme
- ➔ Les menus de mise au point
- ➔ La hiérarchie des Vis
- ➔ La création de VI
- ➔ Les palettes d'outils
- ➔ L'enregistrement d'un VI
- ➔ La génération d'un sous-VI réutilisable
- ➔ Les structures de programmation
- ➔ Les boucles
- ➔ Les séquences
- ➔ Les choix multiples
- ➔ Les feuilles de calculs
- ➔ Le traitement des chaînes de caractères
- ➔ Les tableaux et les clusters
- ➔ Les enregistrements et la gestion de fichiers
- ➔ La personnalisation des Vis

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 43 (2014)

semaines 08, 26 et 45 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et TP sur PC

**IHM sous VB : logiciels de supervision,
de commande, de télédiagnostic,...****Stage ITR18****Objectifs :**

- Appréhender les différentes structures du langage Visual Basic
- Réaliser des applications autonomes sous Windows NT en liaison avec des applications industrielles
- Réaliser une application permettant la gestion du port RS pour communiquer avec une interface physique

Public : *Ingénieurs, techniciens***Pré-requis :** *Notions de programmation***Programme :**

- Introduction au développement : l'environnement VB, la programmation événementielle,...
- Notions fondamentales : les formes, les contrôles, les fenêtres, ...
- Création de l'interface
- Écriture de code Visual Basic : modules, formulaires, fonctions, procédures, variables, ...
- Débogage
- Utilisation avancée des contrôles
- Création d'une application installable
- Mise en situation : gestion d'un port série pour dialoguer avec une interface déportée

Durée : 3 jours**Calendrier :**

semaine 48 (2014)

semaines 07, 22 et 48 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €**Méthodes pédagogiques :***Cours et TP sur PC*

Dimensionnement de systèmes de contrôle industriel par vision

Nouveau : Stage ITR40

Objectifs :

- Identifier les différents éléments constituant un système de contrôle industriel par vision
- Identifier les principes de base utilisés en vision par ordinateur et traitements d'images
- Évaluer les conséquences de modifications d'éclairage sur un système de contrôle industriel par vision
- Dimensionner un système de vision par ordinateur et par traitements d'images par rapport à une application industrielle
- Comprendre les paramètres de réglage et de maintenance

Public : Ingénieurs, techniciens, responsables de production et de maintenance

Pré-requis : Connaissance de base en algorithmie, programmation en C et sous environnement Matlab

Programme :

1^{ère} partie : Théorie et travaux pratiques pour la prise en main des concepts (3 jours)

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Notions de base sur les technologies de caméras <ul style="list-style-type: none"> CCD / CMOS Pixel ➤ Notions d'optique pour le paramétrage des caméras <ul style="list-style-type: none"> Formation géométrique des images Calcul de focale | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Notions d'éclairage en contrôle industriel par vision <ul style="list-style-type: none"> Environnement contrôlé Ombre chinoise Éclairage rasant Éclairage infrarouge ➤ Traitements des images <ul style="list-style-type: none"> Segmentation Morphologie Corrélation Détection de contours |
|---|--|

2^{ème} partie : Mise en perspective des notions au travers de cas d'étude proposés par les stagiaires (2 jours)

- Application aux problématiques stagiaires

Durée : de 3 à 5 jours

Calendrier :

semaine 43 (2014)

semaines 12, 26 et 42 (2015)

Tarif par personne :

de 1 123 € à 1 872 €

Méthodes pédagogiques :

Cours théorique

Mise en situation pour l'apprentissage des notions sur support informatique (environnements Matlab et RTMaps)

Application des concepts au travers de cas d'étude proposés par les stagiaires

Robotique mobile sous ROS (Robot Operating System)

Nouveau : Stage ITR41

Objectifs :

- Identifier les principes de base de l'environnement ROS
- Développer un système d'échange d'information sous ROS
- Développer un algorithme de navigation autonome sous ROS (validations sur robot mobile)

Public : Ingénieurs

Pré-requis : Linux, C, C++, Python

Programme :

- Introduction à ROS
 - Concepts de base du framework de développement
 - Instructions en ligne de commande
 - Outils graphiques
- Introduction à ROS (suite)
 - Développement d'un "package" sous ROS
- Cas d'étude : développement d'un programme de pilotage du turtlebot en simulation
- Introduction aux outils ROS
 - roslaunch,
 - RViz,
 - TF, etc.
- Cas d'étude : développement d'un algorithme de SLAM pour la navigation autonome d'un wifibot

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 47 (2014)

semaines 05, 15 et 47 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours théorique

Mise en situation pour l'apprentissage des notions sur support informatique (Linux, ROS)

Déploiement sur robots mobiles

Techniques hyperfréquences : conception et caractérisation

Stage EG20

Objectifs :

- ➔ Présenter les différents paramètres spécifiques à la caractérisation de circuits hyperfréquences
- ➔ Prendre en main les différents outils de mesures (analyseurs vectoriels, analyseurs de spectre...) et outils de CAO

Public : Ingénieurs, techniciens

Pré-requis : Connaissances de base en électronique

Programme :

1^{ère} partie :

Les hyperfréquences, leurs caractéristiques

- ➔ Présentation des hyperfréquences
- ➔ Les lignes de transmission en régime transitoire :
 - Prise en compte de la propagation
 - Coefficient de réflexion (TOS, ROS)
- ➔ Les lignes de transmission en régime harmonique :
 - Détermination des grandeurs spécifiques au domaine harmonique
 - Présentation de l'abaque de Smith

Systèmes d'adaptation de dispositifs hyperfréquences
Les paramètres S

2^{ème} partie :

Les appareils de mesures

- ➔ Présentation des différents appareils de mesures et leurs spécificités :
 - Analyseur de réseau vectoriel
 - Analyseur de spectre
- ➔ Utilisation de ces différents appareils
- ➔ Présentation et exploitation des outils de CAO

Durée : 4 jours

Calendrier :

semaine 40 (2014)

semaines 04, 21 et 40 (2015)

Tarif par personne : 1 497 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire de Télécommunications Hyperfréquences

Antennes pour les communications mobiles**Stage EG22****Objectifs :**

- ➔ Comprendre les règles fondamentales du fonctionnement des antennes
- ➔ Choisir une antenne en fonction d'une application donnée
- ➔ Modéliser, caractériser et simuler le fonctionnement d'une antenne
- ➔ Faire un bilan de liaison

Public : *Ingénieurs, techniciens télécoms***Pré-requis :** *Connaissances de base en électronique***Programme :**

- ➔ Génération des ondes électromagnétiques
- ➔ Classification des zones d'ondes
- ➔ Polarisation : définition et intérêt dans un plan de fréquence
- ➔ Surface équivalente et bilan de liaison
- ➔ Paramètres caractéristiques des antennes (Gain, Impédance d'entrée, TOS, Surface équivalente, facteur d'antenne. ...)
- ➔ Rayonnement d'un dipôle
- ➔ Antennes filaires et système dérivé
- ➔ Balayage électronique dans l'espace
- ➔ Optimisation du rayonnement d'antennes et alimentation des réseaux
- ➔ Antennes utilisant des ondes de fuite ou de surface
- ➔ Projecteurs d'ondes : antennes paraboliques
- ➔ Antennes large bande

Durée : 4 jours**Calendrier :**

semaine 47 (2014)

semaines 15 et 47 (2015)

Tarif par personne : 1 800 €**Méthodes pédagogiques :**

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire de Télécommunications Hyperfréquences

Ingénierie radio et bilan de liaison

Stage EG25

Objectifs :

- Définir les spécifications d'une antenne, connaître son fonctionnement
- Lire et interpréter la notice constructeur
- Appréhender les différents phénomènes atmosphériques ou climatiques entrant en jeu dans une liaison satellite
- Définir les différents paramètres physiques altérant une liaison point à point ou point à multipoints
- Introduction sur les différents logiciels de planification radio

Public : Techniciens, ingénieurs projet, chefs de projet, responsables de service**Pré-requis :** Bac+2 en Électronique/Télécommunications**Programme :**➤ **Approche des télécoms**

Historique des télécoms : télégraphe, la radio, la télé, le satellite, internet
 Les besoins actuels : mobilité, domotique ...
 La transmission d'une information :
 Les moyens de mesures (analyseur de spectre, réflectométrie,)
 La place de l'électronique (erreur, débit élevé, coût réduit,)

➤ **Les lignes de transmission en haute fréquence**

Définitions des caractéristiques électriques et géométriques d'une ligne de transmission (Impédance d'entrée, coefficients de transmission, coefficients réflexion, TOS)
 Ligne chargée et puissance
 Étude de cas

➤ **Communications radio et antennes**

Définition d'une antenne
 Excitation
 Les différentes zones de rayonnements
 Antenne fictive : antenne isotrope
 Diagramme de rayonnement
 Résistance de rayonnement
 Gain, Directivité, Angle d'ouverture, Bande passante
 Polarisation et surface équivalente
 Puissance apparente rayonnée
 Puissance isotrope équivalente rayonnée

➤ **Différents types d'antennes**

Antennes filaires
 Antennes avec réflecteur
 Système de protection des antennes :
 Les Radomes
 Pointage des antennes et vérification du plan de polarisation
 Système de couplage des antennes :

duplexeur, combineur, multi-coupleur en réception

Couplage des antennes sur site : couplage entre deux antennes et couplage antenne/pylône

Mesures sur les antennes (impédance, ROS, coefficient de qualité)

Optimisation des paramètres d'installation des antennes : Hauteur, azimut, tilt
 Protection des antennes contre la foudre

➤ **Structure et caractéristiques de l'atmosphère**

Les services de télécommunications par satellite

Spectre des ondes

Dimensions et fréquence

Les différents modes de propagation

Les différentes couches de l'atmosphère

Propagation en espace libre: phénomènes liés à l'atmosphère terrestre

Atténuation due à l'absorption par la pluie, aux gaz atmosphériques, au feuillage ou la rencontre de deux flux de températures différents

➤ **Propagation et bilan de liaison**

Problème de propagation

Évanouissement des Ondes

Diversité d'espace et de fréquence

Liaisons en visibilité directe ; éléments d'ingénierie et établissement de profil de liaison

Pertes de propagation (path loss), réflexion, réfraction, diffraction (ellipsoïde de Fresnel), Absorption, effet doppler, les sources de bruit

Bilan de liaison

Étude de quelques exemples

Durée : 5 jours**Calendrier :**

semaine 49 (2014)

semaines 11, 24 et 50 (2015)

Tarif par personne : 1 872 €**Méthodes pédagogiques :**

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire de Télécommunications Hyperfréquences

Conception et mise en oeuvre d'un système d'émission et de réception RF

Nouveau : Stage EG27

Objectifs :

- ↪ Acquérir les fondamentaux hyperfréquences dans une chaîne E/R
- ↪ Connaître l'importance d'adaptation d'impédance
- ↪ Savoir choisir un appareil et faire des mesures de puissance
- ↪ Savoir calibrer un analyseur de réseau, relever des mesures et les interpréter
- ↪ Savoir mesurer un facteur de bruit
- ↪ Comprendre les effets de la non linéarité d'une fonction RF (amplificateur, multiplieur,...) et ses effets sur le signal à analyser
- ↪ Savoir mesurer et interpréter les grandeurs caractérisant un mélangeur ou un amplificateur RF (IPn, IMn, P1dB,...)

Public : Techniciens mesures, ingénieurs

Pré-requis : Notions de bases en électricité. Connaissance expérimentale et/ou empirique de ces phénomènes

Programme :

- ↪ **Mesures de TEB/Facteur de bruit, bruit OL**
 - Approche théorique
 - Approche expérimentale
- ↪ **Mesures de TOS**
 - Rappel d'hyperfréquences
 - Mesure des paramètres Sij
 - Les différentes méthodes de calibrage
 - Manipulations
- ↪ **Adaptation d'impédance d'amplificateur hyperfréquence**
 - Rappel théorique sur les matrices S
 - Adaptation des dispositifs
 - Adaptation d'amplificateurs
 - Méthode de calcul des réseaux d'adaptations d'entrée et de sortie
 - Mises en application sur amplificateurs et Adaptation
- ↪ **Mesures sur les mélangeurs**
 - Principe des mélangeurs
 - Structures des mélangeurs
 - Caractéristiques des mélangeurs et comment les mesurer
 - Changement de fréquence, fréquence image, réjection image, réjection OL
 - Application à un cas pratique : mesures des différents paramètres sur mélangeurs
- ↪ **Mesures de facteur de bruit et de gain**
 - Définition du facteur de bruit
 - Caractérisation du bruit des circuits à deux ports
 - Mesure du facteur de bruit
 - Appareils utilisés pour la mesure du bruit
 - Application pratique
- ↪ **IM3/IP3 et spectre**
 - Définitions
 - Critères de mérite concernant la linéarité CW vs Biporteuse
 - Mesures CW
 - Mesures Biporteuse
 - Analyse du caractère chronologique lié à la naissance d'IM3
 - Aspect adaptation
 - Aspect thermique
 - Manipulation
- ↪ **Mesures de bruit de phase**
 - Origine du bruit de phase dans les oscillateurs
 - Spectre d'un signal FM
 - Principe de la boucle PLL
 - Modèle de bruit de phase dans une boucle PLL
 - Allure générale du bruit de phase d'une boucle PLL
 - Unité de mesure, caractérisation d'une source
 - Méthode de mesures sur un analyseur de spectre
 - Exemple de mesures
 - Application pratique et manipulation

Durée : 5 jours

Calendrier :

semaine 43 (2014)

semaines 12, 26 et 42 (2015)

Tarif par personne : 1 872 €

Méthodes pédagogiques :

Support de cours

Manipulations en laboratoire

Communication sans fil : WIFI, BLUETOOTH

Stage ITR23

Objectifs :

- ➔ Appréhender les techniques de transmission sans fil
- ➔ Appréhender la norme IEEE 802.11

Public : Ingénieurs, techniciens de bureau d'étude**Pré-requis :** Connaissances de base en réseaux informatiques**Programme :**

- ➔ Introduction :
 - Panorama des systèmes de communication sans fil
- ➔ Les transmissions numériques :
 - Architecture d'un lien radio numérique
 - La propagation
 - Les modulations
 - Le codage de canal
 - Le fading
 - Les trajets multiples
- ➔ Les réseaux sans fil :
 - Les différentes topologies
 - Les différentes couches : MAC/Phy
 - Le partage des ressources radio
 - Les protocoles d'accès multiples
 - Les spécificités des réseaux sans fil
- ➔ La norme IEEE 802.11 :
 - L'organisation IEEE 802.11 et les différents groupes
 - Description de la norme IEEE 802.11
 - La couche physique IEEE 802.11b
 - La couche physique IEEE 802.11a
 - La couche physique IEEE 802.11g
- ➔ Le test des équipements :
 - Les produits basés sur la norme IEEE 802.11
 - Les paramètres clés d'un équipement WLAN
 - Les principes de mesures
 - Illustration avec ADS

Durée : 4 jours**Calendrier :**

semaine 48 (2014)

semaines 06, 26 et 48 (2015)

Tarif par personne : 1 800 €**Méthodes pédagogiques :***Cours illustré d'exemples d'applications pratiques*

Initiation à la CEM**Stage EI14****Objectifs :**

- ➔ Appréhender les aspects normatifs de la CEM
- ➔ Identifier les perturbations électromagnétiques
- ➔ Prévoir les tests à mettre en place pour être en conformité avec les directives européennes

Public : Ingénieurs, techniciens de bureau d'étude**Pré-requis :** Connaissances de base en électricité**Programme :**

- ➔ Notions d'électromagnétisme
- ➔ Vocabulaire CEM
- ➔ Présentation succincte des directives européennes et principaux tests associés
- ➔ Présentation des principales sources de perturbations électromagnétiques
- ➔ Recommandations pratiques
- ➔ Démonstrations pratiques sur matériel

Durée : 2 jours**Calendrier :**

semaine 45 (2014)

semaines 21 et 45 (2015)

Tarif par personne : 749 €**Méthodes pédagogiques :***Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire CEM***CEM en milieu industriel****Stage EI15****Objectifs :**

- ➔ Appréhender les aspects normatifs de la CEM
- ➔ Prévoir les tests à mettre en œuvre pour être en conformité avec les directives européennes
- ➔ Prendre en compte, dès le stade de la conception, les contraintes liées à la CEM
- ➔ Réduire les perturbations liées aux systèmes déjà existants

Public : Ingénieurs, techniciens de bureau d'étude**Pré-requis :** Connaissances de base en électricité**Programme :**

- ➔ Notions d'électromagnétisme
- ➔ Vocabulaire CEM
- ➔ Présentation des directives européennes et principaux tests associés
- ➔ Présentation des principales sources de perturbations électromagnétiques
- ➔ Modes de couplages et techniques de minimisation
- ➔ CEM et cartes électroniques
- ➔ Techniques de blindage
- ➔ Mise en situation sur matériel

Durée : 3 jours**Calendrier :**

semaine 46 (2014)

semaines 12, 23 et 47 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €**Méthodes pédagogiques :***Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire CEM*

CEM des composants, mesures et modélisation

Stage EI38

Objectifs :

- ➔ Appréhender les contraintes liées à la CEM des composants
- ➔ Sensibilisation aux essais CEM sur composant et aux techniques de modélisation

Public : Ingénieurs**Pré-requis :** Connaissances de base en CEM**Programme :**

- ➔ Introduction à la CEM des composants
- ➔ Présentation des standards d'essai en émission et en immunité
- ➔ Moyens d'essais utilisés pour la CEM des composants
- ➔ Champ proche, cellule TEM, banc DPI
- ➔ Modélisation CEM des composants
- ➔ Présentation des modèles en émissions conduite et rayonnée (ICEM)
- ➔ Techniques émergentes (immunité champ proche, modèle d'immunité conduite)
- ➔ Mise en pratique : mesure d'un circuit intégré en cellule TEM

Durée : 1 jour**Calendrier :**

semaine 47 (2014)

semaines 13, 24 et 47 (2015)

Tarif par personne : 374 €**Méthodes pédagogiques :***Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire CEM***CEM Système : aspect câblage**

Stage EI39

Objectifs :

- ➔ Appréhender les contraintes liées à la CEM sur les systèmes de grande dimension
- ➔ Comprendre les phénomènes et apprendre à les limiter

Public : Ingénieurs, techniciens**Pré-requis :** Connaissances de base en électricité**Programme :**

- ➔ Introduction à la CEM
- ➔ Présentation des différents types de couplage :
 - Couplage capacitif
 - Couplage inductif
 - Couplage par impédance commune
 - Couplage par rayonnement
- ➔ Moyens de mesure sur site :
 - Réseau de stabilisation
 - Pince de mesure
 - Antennes et sondes
- ➔ Moyens de protection :
 - Choix des parcours de câbles
 - Ségrégation selon l'usage
 - Utilisation des goulottes
 - Parcours des masses
 - Filtrages
 - Blindages
 - Transformateur
- ➔ Mise en pratique : exemple de protection

Durée : 2 jours**Calendrier :**

semaine 47 (2014)

semaines 21 et 47 (2015)

Tarif par personne : 749 €**Méthodes pédagogiques :***Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire CEM*

Techniques de mesures en champ proche appliquées à la CEM

Stage EI46

Objectifs :

- ➔ Présentation des techniques de mesures en champ proche utilisées pour étudier la problématique CEM au niveau des cartes et composants électroniques
- ➔ Présentation des applications en émission et en immunité
- ➔ Présentation des méthodes de modélisations et simulations associées

Public : Ingénieurs

Pré-requis : Connaissances de base en physique et en électricité

Programme :

- ➔ Introduction
- ➔ Rappel de quelques notions d'électromagnétisme
- ➔ Notions de champ proche/champ lointain
- ➔ Introduction aux différentes techniques de mesures en émission
- ➔ Exemples d'applications allant du composant au système
- ➔ Présentation détaillée de la méthode de mesure directe électronique :
 - Sondes utilisées
 - Techniques de calibrage des sondes
 - Principe de mesures de la phase
 - Positionnement des sondes
 - Post-traitement des mesures
- ➔ Applications en modélisation/simulation :
 - Extraction de modèles de cartes et composants en émission
 - Exploitation des un outil de simulation électromagnétique 3D
 - Étude du couplage entre dispositif
- ➔ Utilisation des techniques de mesures en champ proche en immunité
 - Principe
 - Sondes utilisées
 - Applications sur carte et composant
- ➔ Conclusions et perspectives
- ➔ Visite du laboratoire

Durée : 1 jour

Calendrier :

semaines 42 et 50 (2014)

semaines 13, 25 et 42 (2015)

Tarif par personne : 374 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et visite du Laboratoire CEM

02 – ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE

Les habilitations électriques
page 40

Les normes :
concevoir et appliquer
page 45



Comprendre et concevoir
une installation électrique
page 50



Maintenance des
installations électriques
page 57

Protection des installations
électriques – régime de neutre
page 59

Conduite des machines
page 64



La CEM
en milieu industriel
page 65

Tous nos stages inter-entreprises sont réalisables en **intra-entreprise**
adaptés à vos besoins en termes de contenus, de durée, de planning et de lieu.
Devis et programmes sur cahier des charges, nous consulter.

Notions de base pour un non électricien en vue de l'habilitation électrique B0-H0

Stage EI02

Objectifs :

- ➔ Reconnaître une source ou un dispositif électrique
- ➔ Identifier un organe de commande ou de protection
- ➔ Réaliser des actions simples sur ces organes
- ➔ Appréhender les risques électriques
- ➔ Se prémunir contre les risques électriques

Public : *Non électriciens*

Pré-requis : *Connaissances de l'environnement industriel*

Programme :

- ➔ Notions d'électricité :
 - Tension, courant électrique
 - Puissance électrique, analogie, hydraulique
 - Conducteurs / isolants
- ➔ Définition d'une installation électrique :
 - Structure de l'installation
 - Protection de l'installation
- ➔ Les dangers de l'électricité :
 - Contacts directs
 - Contacts indirects
 - Électrisation et conséquences
- ➔ Conduite à tenir en cas d'accident :
 - Protection des personnes
 - Examen de la ou des victimes
 - Comment donner l'alerte ?
 - Notions de secourisme

Durée : 1 jour

Calendrier :

1 session par mois
nous consulter

Tarif par personne : 245 €

NF C18-510 : HABILITATION ÉLECTRIQUE PERSONNEL NON ÉLECTRICIEN B0/H0, H0V

Stage EI47-1

Objectif :

- ➔ Être capable de mettre en œuvre et de respecter les règles de sécurité définies dans la norme NF C18-510

Public : BT/HT : non électricien mais côtoyant le risque électrique

Pré-requis : Aucun

Programme :

- ➔ Risques électriques :
 - Responsabilités dans l'entreprise et différents acteurs
 - Danger de l'électricité et mécanisme de l'accident
 - Ouvrages et installation électrique
 - Domaines de tensions et distances de sécurité
- ➔ Travaux et habilitations :
 - Travaux non électriques
 - Responsabilités et obligations
 - Autorisations et documents
- ➔ Équipements de sécurité :
 - Équipements de Protection Individuelle
 - Équipements de Protection Collective
 - Dotation du matériel par niveaux d'habilitation
- ➔ Incendies et accidents :
 - Circonstances et origines électriques
 - Proximité des installations et situations particulières
 - Assistance aux victimes
- ➔ Protection en basse tension :
 - Secteur, interrupteur, contacteur, discontacteur, disjoncteur
 - Fusible, dispositif différentiel
- ➔ Haute tension :
 - Voisinage en HT
 - Protections et matériels en HT

Durée : 2 jours

Calendrier :

1 session par mois
nous consulter

Tarif par personne : 490 €

Méthodes pédagogiques :

Partie théorique + mise en situation

Validation de la formation :

Test de connaissance + avis et titre d'habilitation pré-rédigé transmis à l'employeur

NF C18-510 : RECYCLAGE PERSONNEL NON ÉLECTRICIEN B0/H0, H0V

Stage EI47-2

Objectif :

- ➔ Exécuter en sécurité des opérations d'ordre non électrique dans le respect des règles de sécurité définies dans la norme NF C18-510

Public : BT/HT : non électricien mais côtoyant le risque électrique

Pré-requis : Aucun

Programme :

- ➔ Risques électriques
- ➔ Travaux et habilitations
- ➔ Équipements de sécurité
- ➔ Incendies et accidents
- ➔ Protection en basse tension
- ➔ Haute tension
- ➔ Qualification des acquis

Durée : 1,5 jour

Calendrier :

1 session par mois
nous consulter

Tarif par personne : 368 €

Méthodes pédagogiques :

Partie théorique + mise en situation

Validation de la formation :

Test de connaissance + avis et titre d'habilitation pré-rédigé transmis à l'employeur

NF C18-510 : HABILITATION ÉLECTRIQUE

PERSONNEL ÉLECTRICIEN B1, B1V, B2, B2V, BR, BS, BC, BE(M/E/V), H1

Stage EI48-1

Objectif :

- ➔ Être capable de mettre en œuvre et de respecter les règles de sécurité définies dans la norme NF C18-510

Public : BT/HT : électricien exécutant

BT : chargé de travaux, chargé d'intervention, chargé de consignation, chargé d'opération

Pré-requis : Connaître l'état de l'art du métier d'électricien dans un milieu industriel ou autre

Programme :

- ➔ Risques électriques :
 - Responsabilités dans l'entreprise et différents acteurs
 - Danger de l'électricité et mécanisme de l'accident
 - Ouvrages et installation électrique
 - Différents acteurs
 - Domaines de tensions et distances de sécurité
- ➔ Travaux et habilitations :
 - Travaux électriques ou non électriques
 - Responsabilités et obligations
 - Autorisations et documents
- ➔ Travaux électriques :
 - Hors tension ou sous tension
 - Conditions, organisation et consignation
 - Cadre des essais, mesures, vérifications et manœuvres
- ➔ Interventions électriques :
 - Définition et encadrement
 - Protections adaptées
 - Équipements de sécurité
- ➔ Habilitations électriques :
 - Définitions des habilitations
 - Conditions pratiques d'habilitation et de maintien
 - Niveaux et personnels habilitables
 - Documents et textes de références
 - Avis et classifications de l'habilitation
- ➔ Équipements de sécurité :
 - Équipements de protection individuelle
 - Équipements de protection collective
 - Condamnation électrique et détection de présence de tension
- Équipements de mise à la terre et en court-circuit
- Dotation du matériel par niveaux d'habilitation
- ➔ Incendies et accidents :
 - Circonstances et origines électriques
 - Proximité des installations et situations particulières
 - Assistance aux victimes
- ➔ Rappel des normes :
 - Normes générales, d'installations et de produits
 - Décret et arrêté
 - Proximité des installations et situations particulières
 - Assistance aux victimes
- ➔ Schémas de liaison à la terre :
 - Rappel des circuits de terre
 - Principes par piques, à fond de fouille
 - Liaison Équipotentielle Locale
 - Comment mesurer une prise de terre
 - Schémas de liaison TT, ITAN, ITSN, TNS, TNC
- ➔ Protection en basse tension :
 - Secteur, interrupteur, contacteur, discontacteur, disjoncteur
 - Fusible, dispositif différentiel
- ➔ Haute tension :
 - Travaux ou voisinage en HT
 - Cadnassage, protections et matériels en HT
 - Opérations particulières essais, mesures, vérifications et manœuvres

Durée : 3 jours

Calendrier :

1 session par mois
nous consulter

Tarif par personne : 777 €

Méthodes pédagogiques :

Partie théorique + mise en situation

Validation de la formation :

Test de connaissance + avis et titre d'habilitation pré-rédigé transmis à l'employeur

NF C18-510 : RECYCLAGE PERSONNEL ÉLECTRICIEN B1, B1V, B2, B2V, BR, BS, BC, BE(M/E/V), H1

Stage EI48-2

Objectif :

- ➔ Être capable de mettre en œuvre et de respecter les règles de sécurité définies dans la norme NF C18-510

Public : BT/HT : électricien exécutant

BT : chargé de travaux, chargé d'intervention, chargé de consignation, chargé d'opération

Pré-requis : Être détenteur d'une habilitation électrique

Programme :

- ➔ Risques électriques
- ➔ Travaux et habilitations
- ➔ Travaux électriques
- ➔ Interventions électriques
- ➔ Habilitations électriques
- ➔ Équipements de sécurité
- ➔ Incendies et accidents
- ➔ Rappel des normes
- ➔ Schémas de liaison à la terre
- ➔ Protection en basse tension
- ➔ Haute tension
- ➔ Qualification des acquis

Durée : 2 jours

Calendrier :

1 session par mois
nous consulter

Tarif par personne : 518 €

Méthodes pédagogiques :

Partie théorique + mise en situation

Validation de la formation :

Test de connaissance + avis et titre d'habilitation pré-rédigé transmis à l'employeur

**COMPLÉMENT PERSONNEL ÉLECTRICIEN
H1(V), H2(V), HC, HE(M/E/V)****Stage EI49****Objectif :**

- ➔ Être capable de mettre en œuvre et de respecter les règles de sécurité définies dans la norme NF C18-510

Public : *Électricien exécutant, chargé de travaux, chargé de consignation, chargé d'opération*

Pré-requis : *Personnel déjà habilité en BT titulaire d'un titre avec indice électricien BT en cours de validité*

Programme :

- ➔ Travaux et habilitations en HT :
 - Responsabilités et obligations
 - Autorisations et documents
 - Conditions, organisation et consignation
 - Distances de sécurité
 - Cadre des essais, mesures, vérifications et manœuvres
- ➔ Équipements de sécurité :
 - Équipements de protection individuelle
 - Équipements de protection collective et manœuvres
- ➔ Haute tension :
 - Condamnation électrique et détection de présence de tension
 - Travaux ou voisinage en HT
 - Cadenassage, protections et matériels en HT
 - Opérations particulières essais, mesures, vérifications

Durée* : de 0,5 à 1 jour

Calendrier :

1 session par mois
nous consulter

Tarif par personne : 130 à 259 €

Méthodes pédagogiques :

Partie théorique + mise en situation

Validation de la formation :

Test de connaissance + avis et titre d'habilitation pré-rédigé transmis à l'employeur

* *Durée suivant l'environnement et le type HE : Mesurage / Essai / Vérification*

Norme NF C17-200 : Conception et réalisation des éclairages extérieurs

Stage EI41

Objectif :

- ➔ Analyser techniquement les éléments nécessaires à la mise en œuvre des installations d'éclairage public selon la norme NF C17-200 révisée en 2007

Public : *Électriciens, chefs de chantier, chefs d'équipe*

Pré-requis : *Connaissances de base en électricité*

Programme :

➔ Généralités :

Rappel des notions de base d'électrotechnique
Influences externes
Domaine d'application et objet
Protection contre les chocs électriques
Circuits de terre
Mise en œuvre de la classe II
Dispositifs différentiels résiduels
Les différentes solutions d'installation en BT
Méthode de calcul d'un tronçon monophasé en schéma TT en BT
Guide UTE C17-202 (illuminations et guirlandes)
Mise en œuvre - Économie d'énergie en EP
Travaux pratiques

➔ Calcul de la puissance active :

Calcul de l'effet Joule d'un câble
Détermination des protections différentielles
Détermination de la section d'un câble sur une installation simple en monophasé BT :
courants d'emploi et d'allumage, choix des dispositifs de protection, vérification des chutes de tensions, protection contre les courts-circuits, protection des personnes contre les contacts indirects (tableaux du guide UTE C15-205)

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 47 (2014)

semaines 12, 25 et 47 (2015)

Tarif par personne : 991 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire Électrotechnique

Norme NF C15-100 : Présentation et interprétation**Stage EI26****Objectifs :**

- ➔ Respecter les prescriptions de la norme NF C15-100 lors de la conception, de la réalisation, de la modification, de la réfection des installations électriques basse tension
- ➔ Concevoir et réaliser les installations des circuits terminaux

Public : *Électriciens, agents de maintenance, agents d'exploitation***Pré-requis :** *Connaissances de l'environnement industriel***Programme :**

Le contexte réglementaire en électricité : Analyse de la norme UTE C15-100 et son évolution

- ➔ Domaine d'application, objet et principes fondamentaux
 - Domaine d'application
 - Objet
 - Principes fondamentaux
 - Limites des installations
- ➔ Définitions
 - Termes relatifs aux caractéristiques des installations
 - Domaines de tensions
 - Termes relatifs à la protection contre les chocs électriques
 - Termes relatifs aux mises à la terre
 - Termes relatifs aux circuits électriques
 - Termes relatifs aux canalisations
 - Termes relatifs aux matériels
 - Sectionnement et commande
 - Compétence des personnes
- ➔ Détermination des caractéristiques générales des installations
 - Alimentations et structures
 - Compatibilité
 - Maintenabilité
 - Installation de sécurité
 - Installations temporaires
- ➔ Les modes de protection pour assurer la sécurité
- ➔ Choix et mise en œuvre du matériel
- ➔ Vérifications et entretien des installations
 - Inspection visuelle
 - Essais
 - Vérifications périodiques
 - Entretien des installations

Durée : 3 jours**Calendrier :**

semaine 49 (2014)

semaines 11, 24 et 49 (2015)

Tarif par personne : 991 €**Méthodes pédagogiques :***Maquette SLT Schémas de Liaisons à la Terre pour simuler les différents défauts de régime du neutre (TT, IT et TN)*

Norme NF C15-100 : Évolution**Stage EI26-1****Objectif :**

➔ Connaître et comprendre les évolutions de la norme NF C15-100 et ses dernières mises à jour

Public : *Électriciens, agents de maintenance, agents d'exploitation, toute personne chargée de concevoir, étudier ou réaliser des installations électriques BT ayant une pratique régulière de la norme NF C15-100*

Pré-requis : *Connaissances de l'environnement industriel*

Programme :

➔ Présentation de la norme

➔ Les évolutions de la norme
Évolution des schémas de liaison à la terre (TT, TN, IT) en alternatif et continu
Modification de la protection du neutre
Nouveaux critères de choix des protections différentielles

Nouvelles règles relatives à l'appareillage et aux canalisations
Conditions d'installation des locaux à risques d'explosion
Calcul des canalisations : prise en compte des harmoniques et des câbles en parallèle
Protection contre les chocs électriques
Évolution des règles concernant les locaux d'habitation

Durée : 1 jour

Calendrier :

semaines 41 et 51 (2014)

semaines 11, 24 et 41 (2015)

Tarif par personne : 330 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques

**Normes NF C13-100 et C12-100 :
Les installations électriques des postes à haute tension****Stage EI28****Objectifs :**

➔ Identifier le contexte réglementaire et normatif nécessaire à la réalisation, la rénovation et/ou exploitation des installations électriques haute tension

➔ Appliquer les règles nécessaires à la conservation du matériel, la continuité d'exploitation et la protection des personnes

➔ Connaître les principales évolutions techniques intervenues entre les contenus des normes NF C13-100

Public : *Électriciens, agents de maintenance, agents d'exploitation*

Pré-requis : *Connaissances de l'environnement industriel*

Programme :

➔ Généralités

➔ Règles et caractéristiques communes à tous les postes haute tension

➔ Poste en bâtiment

➔ Poste semi-enterré préfabriqué sous enveloppe

➔ Poste simplifié préfabriqué sous enveloppe, de puissance au plus égale à 250kVA

➔ Poste sur poteau

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 47 (2014)

semaines 07, 19 et 47 (2015)

Tarif par personne : 991 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire Électrotechnique

Normes NF C13-200 et C13-205

Stage EI40

Objectifs :

- ➔ Connaître et appliquer les règles de conception des installations électriques
- ➔ Savoir interpréter les normes NF C13-200, NF C13-205 et les textes réglementaires
- ➔ Choisir et dimensionner l'appareillage et les canalisations électriques
- ➔ Calculer les courants de court-circuit suivant la méthode des impédances

Public : *Électriciens, agents de maintenance, agents d'exploitation*

Pré-requis : *Connaissances de l'environnement industriel*

Programme :

- ➔ Détermination du courant maximal d'emploi
- ➔ Détermination des courants admissibles
- ➔ Courants de court-circuit
- ➔ Courants de défaut
- ➔ Vérification des contraintes thermiques des conducteurs
- ➔ Chutes de tension

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 49 (2014)

semaines 12, 26 et 49 (2015)

Tarif par personne : 991 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire Électrotechnique

Développement des installations photovoltaïques**Stage EI42****Objectifs :**

- ➔ Assurer le respect de démarches administratives obligatoires (opérateurs énergétiques et mairies)
- ➔ Connaître l'aspect normatif des installations photovoltaïques
- ➔ Maintenir et entretenir un site photovoltaïque

Public : *Électriciens, agents de maintenance, agents d'exploitation***Pré-requis :** *Connaissances de l'environnement industriel***Programme :**

- ➔ Partie administrative
- ➔ Accessibilité aux réseaux
 - Accès sur la Basse Tension
 - Accès sur la Haute Tension
 - Contrat de raccordement au réseau ERDF
- ➔ Documents normatifs
 - Le guide pratique UTE C15-712
 - Le guide technique de la distribution d'électricité EDF-ERDF (NF C13-100 et NF C14-100)
 - Calcul des réseaux à courant continu
 - Calcul de l'onduleur
 - Calcul des réseaux à courant alternatif (Basse Tension et Haute Tension)
- ➔ Les constituants
 - Les photovoltaïques et les différentes technologies
 - La distribution en courant continu
 - Technologies d'accumulateurs et leur adéquation au solaire
 - L'onduleur
 - La distribution en courant alternatif
 - Protection des équipements et des personnes
 - Présentation du matériel
- ➔ Maintenance des installations photovoltaïques
 - Vulnérabilité des onduleurs
- ➔ Rapport de conformité
- ➔ Étude de cas
 - Production d'électricité - Photovoltaïque - 3,2 kW - Réseau isolé*
 - Production d'électricité - Photovoltaïque - 80 kW - raccordé au réseau*

Durée : 3 jours**Calendrier :**

semaine 50 (2014)

semaines 15 et 50 (2015)

Tarif par personne : 991 €**Méthodes pédagogiques :***Présentation du matériel**TP sur maquettes de régime de neutre*

Bases de l'électricité

Stage EI02-1

Objectifs

- ➔ Assurer la maintenance de premier niveau d'une installation électrique circonscrite
- ➔ Connaître les règles de protection électrique des matériels et des personnes
- ➔ Savoir lire les schémas électriques

Public : Non électriciens

Pré-requis : Connaissances de l'environnement industriel

Programme

- ➔ Électricité - les concepts élémentaires
 - Notions sur la nature de l'électricité
 - Le circuit électrique
 - Générateur, récepteur, organe d'interruption
 - Notions de tension, de courant, de résistance
 - Applications
- ➔ Les schémas électriques - organes de commande et de puissance
 - Le va-et-vient
 - Les schémas, les symboles
 - Diverses représentations d'un même circuit
 - Générateurs continus et alternatifs
 - Présentation des composants électromagnétiques : relais, contacteurs, télerupteurs
 - Notions de base sur les transformateurs, sur les systèmes triphasés et sur les moteurs asynchrones
- ➔ Protection des installations électriques
 - Notions sur les installations électriques
- ➔ Les surintensités et les dispositifs de protection
 - Concept de sélectivité
 - Manipulation des trois outils de l'électricien (pince ampérométrique, multimètre, testeur de continuité)
- ➔ Les risques électriques et leurs préventions
 - Dangers du courant électrique : effets physiologiques, résistance du corps humain, conséquences
 - Rôle de l'habilitation
 - Prévention des accidents électriques, conduite à tenir en cas d'accident
 - Conditions d'intervention sur les organes électriques
 - Protection contre les chocs électriques par contacts direct ou indirect
 - Défaut d'isolement et circuit du courant de défaut
 - Notions sur les régimes de neutre et présentation des dispositifs différentiels
 - Méthodologie de la recherche des défauts

Durée : 4,5 jours

Calendrier :

semaines 39 et 50 (2014)

semaines 13, 26 et 45 (2015)

Tarif par personne : 1 206 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire Électrotechnique

Électricité industrielle niveau 1 : les bases de la conception

Stage EI20

Objectifs :

- ➔ Connaître les grandeurs électriques
- ➔ Analyser les circuits simples d'éclairage
- ➔ Identifier les appareils de sectionnement, de commande et de protection
- ➔ Lire et analyser des schémas électriques
- ➔ Analyser un dossier électrique

Public : Techniciens, électriciens, câbleurs

Pré-requis : Connaissances de l'environnement industriel et connaissances de base en électricité

Programme :

- ➔ Lois générales
 - Courant continu
 - Courant alternatif : monophasé, triphasé
 - Intensité
 - Tension
 - Puissance
 - Loi d'Ohm
- ➔ Circuits simples d'éclairage
 - Simple allumage
 - Va-et-vient
 - Télerupteur
 - Fonction mémoire à relais
- ➔ Appareillages
 - Fonction de distribution : transformateur
 - Fonction commande : relais, contacteur
 - Fonction protection : relais thermique, disjoncteur, fusible
 - Fonction de sectionnement : sectionneur
 - Câbles
- ➔ Lecture et analyse de schémas
 - Représentation des symboles, identification des éléments sur un schéma, repérage des bornes sur un schéma
 - Schéma de distribution
 - Schéma d'un départ moteur
 - Schéma de commande
 - Schéma de puissance
- ➔ Structure d'un dossier électrique
 - Distribution
 - Schéma de dépannage
 - Bornier
 - Carnet de câbles
- ➔ Instrumentation
 - Définition et rôle des éléments : pression, débit, température, niveau

Durée : 4 jours

Calendrier :

semaine 47 (2014)

semaines 14 et 47 (2015)

Tarif par personne : 1 073 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire Électrotechnique

Électricité industrielle niveau 2 : conception des installations

Stage EI21

Objectifs :

- ➔ Connaître parfaitement le schéma de distribution BT
- ➔ Interpréter les mesures de grandeurs électriques
- ➔ Connaître l'utilité des différents régimes de neutre
- ➔ Analyser un schéma électrique
- ➔ Utiliser une méthodologie d'intervention rigoureuse dans les actes de maintenance

Public : Techniciens, électriciens câbleurs

Pré-requis : Connaissances de l'environnement industriel et connaissances de base en électricité

Programme :

- ➔ Distribution de l'énergie BT
 - Schéma de distribution BT
 - Implantation des postes de distribution
 - Régime de neutre BT
 - Régime de neutre TN (TNC, TNS)
- ➔ Équipements dans une armoire électrique, fonctions, rôles et préconisations
 - Distribution
 - Commande
 - Protection
 - Câbles
- ➔ Moteurs électriques
 - Généralités
 - Constitution
 - Principes
 - Caractéristiques
- Moteur à courant continu (principe, NPC)
- Moteur asynchrone
- Machine synchrone
- ➔ Appareils de mesure
 - Notions de base sur les grandeurs électriques
 - Multimètres analogiques et numériques
 - Mesure des grandeurs électriques
 - Étude de cas
- ➔ Schémas électriques
 - Schéma de commande
 - Schéma de puissance
- ➔ Maintenance et dépannage
 - Les opérations de la maintenance
 - Méthodologie de dépannage

Durée : 5 jours

Calendrier :

semaine 49 (2014)

semaines 21 et 49 (2015)

Tarif par personne : 1 652 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire Électrotechnique

Mesures électriques et interprétation en milieu industriel

Stage EI07

Objectifs :

- Effectuer des mesures électriques selon les règles et avec méthodologie
- Relever et interpréter les résultats de ces mesures
- Contrôler la quantité d'énergie électrique d'une installation
- Enregistrer et exporter les mesures sur PC
- Assurer la maintenance du réseau électrique

Public : *Électriciens, agents de maintenance, dépanneurs*

Pré-requis : *Connaissances de l'environnement industriel et connaissances de base en électricité*

Programme :

- Principes généraux :
 - Définition
 - Caractéristiques des signaux :
 - Tension et courant
 - Puissances (P, Q et S)
 - Facteurs de puissance et de déphasage
 - Taux harmonique
 - Méthodes de mesure
- Les mesures avec l'analyseur de puissance et de qualité d'énergie
 - Mesure des grandeurs électriques :
 - En réponse temporel
 - En réponse fréquentiel
 - Enregistrer et exploiter les mesures sur PC
 - Créer un fichier de contrôle

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 49 (2014)

semaines 23 et 49 (2015)

Tarif par personne : 805 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire Électrotechnique

Réalisation de dispositifs électromécaniques

Stage EI29

Objectifs :

- Analyser des schémas de commande et de puissance de dispositifs électromécaniques
- Concevoir des dispositifs électromécaniques élémentaires
- Réaliser le câblage des circuits de puissance et de commande de ces dispositifs
- Tester le bon fonctionnement de ces dispositifs

Public : *Électromécaniciens, agents de maintenance*

Pré-requis : *Connaissances de l'environnement industriel et connaissances de base en électricité*

Programme :

- Rappel de schématique : symboles des composants
 - Circuit de puissance (distribution d'énergie, protections)
 - Les vérifications
 - Les essais
 - Remise de l'installation à l'exploitant
- Lecture des schémas
 - Schémas de commande
 - Schémas de puissance
 - Analyse de schémas
- Règles de câblage
 - Circuit de commande (les alimentations, l'arrêt urgence)
 - Les montages génériques
 - Démarrage direct d'un moteur asynchrone
 - Inverseur sens de marche
 - Démarrage étoile triangle
 - Inverseur étoile triangle

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 50 (2014)

semaines 21 et 50 (2015)

Tarif par personne : 805 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire Électrotechnique

Lecture de schémas électriques : méthodologie de dépannage

Stage EI31

Objectifs :

- Comprendre et analyser un schéma électrique
- S'approprier une méthodologie de dépannage

Public : *Électriciens, techniciens, câbleurs*

Pré-requis : *Connaissances de l'environnement industriel et connaissances de base en électricité*

Programme :

- Lecture et analyse de schémas :
 - Représentation des symboles
 - Identification des éléments sur un schéma
 - Repérage des bornes sur un schéma
 - Schéma de distribution
 - Schéma d'un départ moteur
 - Schéma de commande
 - Schéma de puissance
- Circuits simples d'éclairage :
 - Simple allumage
 - Va-et-vient
 - Télerupteur
 - Fonction mémoire à relais
- Structure d'un dossier électrique :
 - Distribution
 - Schéma de dépannage
 - Bornier
 - Carnet de câbles
- Instrumentation :
 - Définition et rôle des éléments : pression, débit, température, niveau
- Mise en situation sur vos schémas

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 48 (2014)

semaines 07, 19 et 48 (2015)

Tarif par personne : 805 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et mises en situation sur schémas de l'entreprise

Équipements et installations électriques BT en milieu tertiaire

Stage EI23

Objectifs :

- Connaître les différentes grandeurs électriques
- Comprendre la réalisation des équipements et installations BT
- Conduire et exploiter le réseau électrique en toute sécurité
- Analyser l'ensemble des matériels d'alimentation, de protection de tous types
- Identifier les matériels et les fonctions réalisées
- Lire et analyser des schémas électriques
- Structurer un dossier électrique

Public : *Électriciens, agents de maintenance*

Pré-requis : *Connaissances de l'environnement industriel et connaissances de base en électricité*

Programme :

- Distribution électrique et protection
- Réglementation des coffrets et armoires
- La protection dans l'habitat
- La protection dans les locaux professionnels
- Les indices de protection (IP) et le code (IK)
- La protection contre les surcharges
- Calcul des sections
- Chute de tension
- La protection contre les courts-circuits
- Les contacts directs et indirects
- Les coffrets de branchement
- Disjoncteur de branchement différentiel

Durée : 5 jours

Calendrier :

semaine 49 (2014)

semaines 16 et 49 (2015)

Tarif par personne : 1 652 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire Électrotechnique

Équipements et installations électriques BT en milieu industriel Stage EI24

Objectifs :

- ➔ Connaître les différentes grandeurs électriques
- ➔ Comprendre la réalisation des équipements et installations BT
- ➔ Analyser l'ensemble des matériels d'alimentation, de protection de tous types
- ➔ Identifier les matériels et les fonctions réalisées
- ➔ Faire la lecture et analyser des schémas électriques
- ➔ Structurer un dossier électrique

Public : *Électriciens, agents de maintenance*

Pré-requis : *Connaissances de l'environnement industriel et connaissances de base en électricité*

Programme :

- ➔ Règles générales :
 - Identification des matériels
 - Fonctions réalisées
 - Structure d'une installation BT
 - Structure pour la commande des moteurs industriels
- ➔ Matériels et équipements industriels BT :
 - Caractéristiques des matériels et équipements BT
- ➔ Les fusibles :
 - Critères de choix
 - Condition d'utilisation des fusibles
 - Cas particuliers
- ➔ Les sectionneurs :
 - Critères de choix
 - Fiche technique
- ➔ Les contacteurs :
 - Critères de choix
 - Catégorie d'emploi
 - Durée de vie électrique
- ➔ La protection contre les courts-circuits et les surcharges
- ➔ Les appareils intégrés
- ➔ Les disjoncteurs
- ➔ La protection différentielle
- ➔ Les interrupteurs
- ➔ Les auxiliaires de commande et de signalisation
- ➔ Sélectivité et coordination

Durée : 5 jours

Calendrier :

semaine 50 (2014)

semaines 21 et 50 (2015)

Tarif par personne : 1 652 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire Électrotechnique

Maintenance des systèmes électriques : approche curative

Stage EI16

Objectifs :

- ➔ Comprendre les principes des interventions sur le système électrique
- ➔ Assurer des interventions méthodologiques en analysant les causes des défaillances électriques

Public : Agents de maintenance, agents d'exploitation

Pré-requis : Connaissances de l'environnement industriel

Programme :

- ➔ Les opérations de la maintenance :
 - Maintenance préventive conditionnelle et systématique
 - Maintenance curative
- ➔ Méthodologie de dépannage :
 - Vérification et recherche des causes probables
 - Différents types de défauts
 - Matériel nécessaire pour effectuer le dépannage
 - Étude de cas

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 45 (2014)

semaines 14 et 45 (2015)

Tarif par personne : 805 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire Électrotechnique

Maintenance des systèmes électriques : méthodes d'intervention

Stage EI18

Objectifs :

- ➔ Utiliser une méthodologie d'intervention rigoureuse dans les actes de maintenance
- ➔ Exploiter les dossiers techniques et la description fonctionnelle des équipements électriques

Public : Agents de maintenance, agents d'exploitation

Pré-requis : Connaissances de l'environnement industriel

Programme :

- ➔ Analyse fonctionnelle du système électrique
- ➔ Identification fonctionnelle des éléments du système électrique
- ➔ Classification des éléments du système électrique
- ➔ Construction d'un modèle représentant le fonctionnement du système électrique (avec les schémas blocs)
- ➔ Méthodologie de diagnostic (identification des éléments défectueux)
- ➔ Organisation des séquences de tests
- ➔ Méthode d'analyse cause et effet
- ➔ Études de cas

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 47 (2014)

semaines 16 et 47 (2015)

Tarif par personne : 991 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire Électrotechnique

Maintenance des systèmes électriques : approche préventive

Stage EI17

Objectifs :

- ➔ Analyser le fonctionnement des équipements du système électrique
- ➔ Exploiter les données historiques des équipements du système électrique
- ➔ Élaborer un document en fonction des interventions

Public : Agents de maintenance, agents d'exploitation

Pré-requis : Connaissances de l'environnement industriel

Programme :

- ➔ Analyse fonctionnelle des équipements électriques fonctionnant sur le réseau :
 - Criticité des éléments constitutifs d'un équipement électrique
 - Dépannage et méthodologie
 - Maintenance améliorative
- ➔ Création des rubriques :
 - Nature et description du défaut
 - Technologie incriminée
 - Analyse des causes de défaillance
- ➔ Exploitation des données historiques :
 - Analyse et présentation des données de mesure
 - Vérification par rapport aux estimations ou données constructeur
 - Fiabilité, maintenabilité et disponibilité des équipements électriques
 - Choix du type de maintenance

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 48 (2014)

semaines 06, 20 et 48 (2015)

Tarif par personne : 991 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire Électrotechnique

Protection des installations électriques : gestion et économie d'énergie

Stage EI19

Objectifs :

- ➔ Appréhender la fonction protection et dimensionner les appareils de coupure
- ➔ Conduire et exploiter le réseau électrique en toute sécurité

Public : *Agents de maintenance, agents d'exploitation*

Pré-requis : *Connaissances de l'environnement industriel*

Programme :

- ➔ Règles générales : structure d'une installation
- ➔ Danger du courant électrique et régime du neutre
- ➔ Dispositifs de protection : fonctionnement, caractéristiques et choix
- ➔ Section des conducteurs : détermination et vérification
- ➔ Sécurité dans les installations : installations domestiques et industrielles
- ➔ Matériels montés dans l'armoire électrique
- ➔ Sectionneurs, contacteurs :
Fonctionnement, caractéristiques et choix
- ➔ Éléments permettant la vérification du choix d'une option tarifaire EDF
- ➔ Structure d'alimentation de l'entreprise :
Puissance disponible, délestage, couplage générateur/réseau
- ➔ Qualité du réseau électrique :
Variations de tension, harmoniques, déséquilibres
- ➔ La compensation de l'énergie réactive
- ➔ Étude de cas (application sur site)

Durée : 5 jours

Calendrier :

semaine 47 (2014)

semaines 12, 26 et 47 (2015)

Tarif par personne : 1 652 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire Électrotechnique

NF C15-100 : Les schémas de liaison à la terre des réseaux BT**Stage EI22****Objectifs :**

- ➔ Connaître les risques liés aux défauts d'isolement des installations (sécurité des personnes et des biens)
- ➔ Analyser les trois schémas de liaison à la terre utilisés en basse tension
- ➔ Comprendre le fonctionnement des trois schémas sous l'angle des perturbations électromagnétiques, des tensions et courants harmoniques, du choix du matériel électrique
- ➔ Maîtriser les dispositifs de protection fusibles & disjoncteurs
- ➔ Améliorer la sélectivité des réseaux électriques
- ➔ Savoir réaliser une liaison équipotentielle principale et locale

Public : Responsables de bureau d'études, chargés d'affaires, chefs d'équipe, électriciens, concepteurs de réseaux, responsables de maintenance de réseaux

Pré-requis : Connaissances de l'environnement industriel

Programme :

- ➔ Le référentiel normatif :
 - Le décret du 14 novembre 1988
 - L'arrêté du 10 octobre 2000
 - La norme NF C15-100
 - ➔ Les régimes de neutre et schémas de liaison à la terre (SLT) :
 - Codification des schémas de liaison à la terre
 - Les différents types de SLT
 - ➔ Les défauts d'isolement et risques :
 - Défaut d'isolement
 - Risques liés au défaut d'isolement
 - ➔ Protection des personnes en contact direct et indirect :
 - Rappel des principales normes
 - Contact direct et mesures de protection
 - Contact indirect, mesures de protection et de prévention
 - ➔ Protection des personnes et des biens, continuité de service SLT :
 - Schéma TT
 - Schéma TN
 - Schéma IT
 - Comment effectuer un changement de schéma IT vers un schéma TN
- Comparatif technique entre la protection DISJONCTEUR et FUSIBLE HPC
La sélectivité des réseaux électriques
La liaison équipotentielle principale et locale
- ➔ Perturbations électromagnétiques : harmoniques, foudre, rayonnements sur SLT :
 - Tensions et courants harmoniques
 - Courant important dans le PE
 - Foudre au sol et couplage par impédance commune
 - Rayonnements
 - Courants vagabonds
 - ➔ Comparatif des SLT selon les critères suivants :
 - Protection des personnes contre les chocs électriques
 - Protection des biens contre les incendies ou explosions d'origine électrique
 - Continuité d'alimentation
 - Protection contre les surtensions
 - Compatibilité électromagnétique

Durée : 4 jours

Calendrier :

semaine 49 (2014)

semaines 14 et 49 (2015)

Tarif par personne : 1 322 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire Électrotechnique

Les surtensions en milieu industriel et tertiaire

Stage EI25

Objectifs :

- ➔ Analyser les divers phénomènes de surtensions sur les réseaux de distribution et sur les réseaux internes
- ➔ Comprendre les causes et les conséquences de ces phénomènes

Public : Ingénieurs, responsables qualité électrique, techniciens, électriciens, agents d'exploitation**Pré-requis :** Connaissances de l'environnement industriel**Programme :**

- ➔ Origines et effets des surtensions :
 - Définitions
 - Surtensions permanentes à 50Hz
 - Surtensions temporaires à 50Hz
 - Surtensions de manœuvres
 - Couplages
 - Électronique de puissance et surtensions
 - Déformations de l'onde de tension dues aux harmoniques de courant
 - Impédances harmoniques
 - La foudre
 - ➔ Diagnostic des surtensions et solutions à mettre en œuvre :
 - Équipotentialité
 - Les régimes de neutre et les surtensions
- Les parafoudres et parasurtenseurs
 - Protection contre la foudre
 - Découplage des circuits
 - Filtrage
 - Limitation des surtensions de manœuvre
 - Réglage de la tension
 - Méthode de diagnostic et de mesure
 - Normalisation
 - Étude de cas
- ➔ Système de surtension triphasé et définition des niveaux de tension sur les réseaux :
 - Les composantes symétriques
 - Les équipements et surtensions

Durée : 5 jours**Calendrier :**

semaine 48 (2014)

semaines 11, 23 et 48 (2015)

Tarif par personne : 1 652 €**Méthodes pédagogiques :***Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire Électrotechnique***Comparatif technique entre fusible et disjoncteur**

Stage EI45

Objectif :

- ➔ Comprendre le fonctionnement de chaque dispositif pour faire correctement son choix technique et économique

Public : Techniciens de maintenance, techniciens de bureau d'étude**Pré-requis :** Connaissance du régime de neutre**Programme :**

- ➔ Rappel des schémas de liaison à la terre ou régime de neutre : IT, TT et TN
- ➔ Facilité d'exploitation du dispositif de protection
- ➔ Efficacité de la protection contre les surcharges
- ➔ Efficacité de la protection contre les courants de court-circuit
- ➔ La sélectivité des réseaux
- ➔ La fiabilité du matériel
- ➔ L'aspect économique global d'une installation

Durée : 1 jour**Calendrier :**

semaine 47 (2014)

semaines 08, 24 et 47 (2015)

Tarif par personne : 330 €**Méthodes pédagogiques :***Présentation du matériel
TP sur maquettes de régime de neutre*

Calculs des réseaux électriques basse tension**Stage EI43****Objectifs :**

- ➔ Connaître et identifier l'appareillage BT
- ➔ Connaître la norme NF C15-100 et le guide de calculs C15-500
- ➔ Maîtriser le dimensionnement et le choix des constituants d'une distribution électrique basse tension
- ➔ Concevoir et mettre en œuvre une distribution Basse-tension

Public : *Personnel devant concevoir, monter, entretenir ou exploiter les réseaux « courant fort » dans le secteur du bâtiment et de l'industrie, responsables de bureau d'étude, chargés d'affaires*

Pré-requis : *Connaissances de base en conception des réseaux électriques*

Programme :

- ➔ Présentation de la norme NF C15-100
- ➔ Présentation du guide de calculs C15-500 (R64-003)
- ➔ Dimensionnement d'un réseau électrique comprenant :
 - Plusieurs sources type transformateurs
 - 1 groupe de secours alternateur
 - 1 onduleur de puissance
 - Création de plusieurs départs BT de différents types :
 - Départ tableau*
 - Départ éclairage*
 - Départ prises de courant*
 - Départ onduleur*
 - Départ moteurs*
 - Départ transfo BT/BT*
- ➔ Analyse du réseau
- ➔ Recherche des cas max et des cas min
- ➔ Choix des protections BT
- ➔ Calculs avec ou sans harmoniques de courant
- ➔ Respect du mode de pose des canalisations
- ➔ Sélectivité et filiation des protections
- ➔ Impression du document selon Arrêté du 10/10/2000
- ➔ Création de nombreux exemples types
- ➔ Exercices
- ➔ Analyse du dossier de calculs

Durée : 3 jours**Calendrier :**

semaine 45 (2014)

semaines 11, 26 et 45 (2015)

Tarif par personne : 991 €**Méthodes pédagogiques :***Progiciel de calculs avec avis technique UTE**15L** ELECTRICITE*

Calculs des réseaux électriques haute tension**Stage EI44****Objectifs :**

- ➔ Connaître et identifier l'appareillage HT
- ➔ Connaître la norme NF C13-100 et le guide de calculs C13-205
- ➔ Maîtriser le dimensionnement et le choix des constituants d'une distribution électrique haute tension
- ➔ Concevoir et mettre en œuvre une distribution haute tension

Public : *Personnel devant concevoir des réseaux HAUTE-TENSION HTA et HTB privés dans le secteur de l'industrie, responsables de bureau étude ,chargés d'affaire*

Pré-requis : *Connaissances de base en conception des réseaux électriques*

Programme :

- ➔ Présentation de la norme NF C13-100 et NF C13-200
 - ➔ Présentation du guide de calculs C13-205
 - ➔ Méthode des impédances
 - ➔ Calculs des courants de court-circuit
 - ➔ Dimensionnement des canalisations électriques HT
 - ➔ Dimensionnement d'un réseau électrique comprenant :
 - Plusieurs sources type transformateurs
 - 1 groupe de secours alternateur HT
 - Création de plusieurs départs HT de différents types :
- Départ tableau*
 - Départ moteurs*
 - Départ transfo HT/HT, Départ transfo HT/BT*
 - ➔ Analyse du réseau
 - ➔ Recherche des cas max et des cas min
 - ➔ Choix des protections HT
 - ➔ Respect du mode de pose des canalisations
 - ➔ Sélectivité et filiation des protections
 - ➔ Impression du document selon Arrêté du 10/10/2000
 - ➔ Création de nombreux exemples types
 - ➔ Analyse du dossier de calculs

Durée : 2 jours

Calendrier :

semaine 45 (2014)

semaines 19 et 45 (2015)

Tarif par personne : 900 €

Méthodes pédagogiques :

Progiciel de calculs avec avis technique UTE

*15L ** ELECTRICITE*

Alternateur : exploitation en milieu industriel

Stage EI35

Objectifs :

- ➔ Appréhender le contrôle et le pilotage d'un alternateur
- ➔ Assurer son contrôle en exploitation
- ➔ Régler les paramètres de fonctionnement
- ➔ Appréhender les contraintes d'exploitation
- ➔ Anticiper les chutes de tension réseau

Public : Ingénieurs, responsables qualité électrique, techniciens, électriciens, agents d'exploitation

Pré-requis : Connaissances de l'environnement industriel

Programme :**Réseau électrique**

- ➔ Lignes triphasées (grandeurs caractéristiques : V, U, I) :
 - Les puissances électriques
 - Architectures (plan usine)
 - Les constituants
- ➔ Les perturbations :
 - Les harmoniques : phénomènes, origines et conséquences
 - La compensation de $\cos \varphi$: intérêts, principe
 - Les batteries de condensateurs
 - Les variateurs de vitesse
- ➔ Le transformateur :
 - Constitution et principe
 - Schéma équivalent : chute de tension
 - Compensation de la chute de tension : les régleurs
 - Couplage au réseau

Alternateur

- ➔ Description de l'alternateur :
 - Constitution (stator, rotor, excitation, bobinage, ...)
 - Principe de fonctionnement
 - Les diodes tournantes

- ➔ Grandeurs caractéristiques :
 - Fréquence / Vitesse de rotation / Nombre de paires de pôles
 - Tension / Courant statorique
 - Tension induite / Courant d'excitation
 - Puissances électrique et mécanique
 - Caractéristiques P et Q en fonction du facteur de puissance $\cos \varphi$
 - Grandeurs nominales
- ➔ Analyse du fonctionnement :
 - Schéma électrique simplifié (monophasé)
 - Diagramme d'exploitation (tension, courant, puissance)
 - Point de fonctionnement
 - Mode de fonctionnement (surexcité, sous excité, ...)
 - Marche en « pointe »
- ➔ Exploitation de l'alternateur :
 - Principe de réglage à partir des diagrammes
 - Couplage sur le réseau. Le synchro coupleur
 - Réglage de la tension et de l'excitation
 - Réglage de la fréquence (vitesse)
 - Réglage de la puissance et du facteur de puissance : le $\cos \varphi$
 - Limite de fonctionnement
 - Environnement et protection
 - Règles pour obtenir un réseau de bonne qualité :
 - Les bonnes et mauvaises pratiques*
 - Le respect du contrat*

Durée : 5 jours

Calendrier :

semaine 42 (2014)

semaines 06, 21 et 42 (2015)

Tarif par personne : 1 652 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire Électrotechnique

Initiation à la CEM**Stage EI14****Objectifs :**

- ➔ Appréhender les aspects normatifs de la CEM
- ➔ Identifier les perturbations électromagnétiques
- ➔ Prévoir les tests à mettre en place pour être en conformité avec les directives européennes

Public : Ingénieurs, techniciens de bureau d'étude**Pré-requis :** Connaissances de base en électricité**Programme :**

- ➔ Notions d'électromagnétisme
- ➔ Vocabulaire CEM
- ➔ Présentation succincte des directives Européennes et principaux tests associés
- ➔ Présentation des principales sources de perturbations électromagnétiques
- ➔ Recommandations pratiques
- ➔ Démonstrations pratiques sur matériel

Durée : 2 jours**Calendrier :**

semaine 45 (2014)

semaines 21 et 45 (2015)

Tarif par personne : 749 €**Méthodes pédagogiques :***Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire CEM***CEM en milieu industriel****Stage EI15****Objectifs :**

- ➔ Appréhender les aspects normatifs de la CEM
- ➔ Prévoir les tests à mettre en œuvre pour être en conformité avec les directives européennes
- ➔ Prendre en compte, dès le stade de la conception, les contraintes liées à la CEM
- ➔ Réduire les perturbations liées aux systèmes déjà existants

Public : Ingénieurs, techniciens de bureau d'étude**Pré-requis :** Connaissances de base en électricité**Programme :**

- ➔ Notions d'électromagnétisme
- ➔ Vocabulaire CEM
- ➔ Présentation des directives Européennes et principaux tests associés
- ➔ Présentation des principales sources de perturbations électromagnétiques
- ➔ Modes de couplages et techniques de minimisation
- ➔ CEM et cartes électroniques
- ➔ Techniques de blindage
- ➔ Mise en situation sur matériel

Durée : 3 jours**Calendrier :**

semaine 46 (2014)

semaines 12, 23 et 47 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €**Méthodes pédagogiques :***Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire CEM*

Protection des installations industrielles**Stage EI36****Objectifs :**

- ➔ Appréhender les contraintes liées à la CEM sur les sites industriels
- ➔ Connaître les moyens de protections

Public : *Ingénieurs***Pré-requis :** *Connaissances de base en électricité***Programme :**

- ➔ Introduction à la CEM
 - ➔ Protection foudre :
 - Étude des risques liés à la foudre sur les sites industriels
 - Étude des contraintes normatives liées à la foudre
 - Moyen de protection de site
 - Moyen de protection de tableau électrique
 - ➔ Courant et tension harmoniques :
 - Étude des risques liés aux harmoniques de courants secteurs
 - Mode de propagation
 - Moyen de protection et de limitation
 - ➔ Mise en pratique :
 - Mesure sur système générateur d'harmonique
 - Validation de moyen de protection
 - ➔ Analyse du fonctionnement :
 - Schéma électrique simplifié (monophasé)
- Diagramme d'exploitation (tension, courant, puissance)
 - Point de fonctionnement
 - Mode de fonctionnement (surexcité, sous excité,...)
 - Marche en « pointe »
- ➔ Exploitation de l'alternateur :
 - Principe de réglage à partir des diagrammes
 - Couplage sur le réseau – Le synchro coupleur
 - Réglage de la tension et de l'excitation
 - Réglage de la fréquence (vitesse)
 - Réglage de la puissance et du facteur de puissance : le $\cos\phi$
 - Limite de fonctionnement
 - Environnement et protection
 - Règles pour obtenir un réseau de bonne qualité

Durée : 2 jours**Calendrier :**

semaine 49 (2014)

semaines 10, 26 et 49 (2015)

Tarif par personne : 749 €**Méthodes pédagogiques :***Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire CEM*

Protection contre les décharges électrostatiques

Stage EI37

Objectifs :

- Comprendre ce qu'est une Décharge Électrostatique (DES)
- Apprendre à limiter les effets
- Apprendre les bonnes pratiques à effectuer dans le cadre de protections renforcées contre les DES

Public : Ingénieurs, techniciens

Pré-requis : Connaissances de base en physique et en électricité

Programme :

- Introduction à la CEM
- Origine des DES :
 - Triboélectricité
 - Ionisation
- Effets sur les composants électroniques
- Moyens de limitation :
 - Bracelet
 - Humidité
 - Talonnets...
- Mise en pratique : exemple d'effet

Durée : 1 jour

Calendrier :

semaine 49 (2014)

semaines 10, 26 et 49 (2015)

Tarif par personne : 374 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et manipulations en Laboratoire CEM

Techniques de mesures en champ proche appliquées à la CEM

Stage EI46

Objectif :

L'intégration élevée de l'électronique dans les systèmes embarqués implique de fortes contraintes liées à la Compatibilité ElectroMagnétique (CEM).

L'objet de cette formation est de présenter les techniques de mesures en champ proche utilisées pour étudier la problématique CEM au niveau des cartes et composants électroniques. Nous présentons des applications en émission et en immunité ainsi que les méthodes de modélisations et simulations associées.

Public : Ingénieurs

Pré-requis : Connaissances de base en physique et en électricité

Programme :

- ➔ Introduction
- ➔ Rappel de quelques notions d'électromagnétisme
- ➔ Notions de champ proche/champ lointain
- ➔ Introduction aux différentes techniques de mesures en émission
- ➔ Exemples d'applications allant du composant au système
- ➔ Présentation détaillée de la méthode de mesure directe électronique :
 - Sondes utilisées
 - Techniques de calibrage des sondes
 - Principe de mesures de la phase
 - Positionnement des sondes
 - Post-traitement des mesures
- ➔ Applications en modélisation/simulation :
 - Extraction de modèles de cartes et composants en émission
 - Exploitation des un outil de simulation électromagnétique 3D
 - Étude du couplage entre dispositif
- ➔ Utilisation des techniques de mesures en champ proche en immunité :
 - Principe
 - Sondes utilisées
 - Applications sur carte et composant
- ➔ Conclusions et perspectives
- ➔ Visite du laboratoire

Durée : 1 jour

Calendrier :

semaines 42 et 50 (2014)

semaines 13, 25 et 42 (2015)

Tarif par personne : 374 €

Méthodes pédagogiques :

Cours illustré d'exemples d'applications pratiques et visite du Laboratoire CEM

03 – INFORMATIQUE GÉNÉRALE ET TIC

Systemes d'exploitation
page 70

Bases de données et annuaires
page 72

Développement de logiciel :
Langages de programmation
page 74

Développement de logiciel :
Conception / Modélisation
page 81

Gestion de projet
page 82

Outils bureautiques :
technologie LaTeX
page 85

Tous nos stages inter-entreprises sont réalisables en **intra-entreprise**
adaptés à vos besoins en termes de contenus, de durée, de planning et de lieu.
Devis et programmes sur cahier des charges, nous consulter.

Linux : Initiation

Stage IG31

Objectifs :

- Savoir installer une distribution LINUX
- Réaliser et tester une configuration minimale
- Acquérir des notions d'administration

Public : Tous publics

Pré-requis : Notions d'informatique

Programme :

- Présentation distribution
- Utilisation Shell
- Système de fichiers
- Gestion des droits
- Gestion des processus
- Éditeurs de textes
- Utilitaires
- Expressions régulières

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 42 (2014)

semaines 04, 14 et 42 (2015)

Tarif par personne : 805 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et TP

Linux : Administration

Stage IG32

Objectifs :

- Installer et distribuer un système LINUX
- Déployer des composants logiciels (installation et gestion de serveur web)
- Fournir des services réseaux (partage de fichiers, FTP)

Public : Administrateurs de parcs informatiques

Pré-requis : Avoir suivi le stage IG31 ou équivalent

Programme :

- Installation
- Multi Boot
- Gestion des disques
- Gestion des utilisateurs
- Installation de paquetages
- Installation serveur Telnet, FTP, SSH
- Installation serveur APACHE, PHP, MySQL
- Installation PHPMyAdmin
- Installation CMS
- Gestion des Logs

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 47 (2014)

semaines 16 et 47 (2015)

Tarif par personne : 991 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et TP

Configuration, maintenance et mise à jour d'un réseau PC

Stage IG36

Objectifs :

- Installer et désinstaller des périphériques réseaux et leurs connexions associées
- Créer un réseau local entre plusieurs PC
- Détecter et réparer les problèmes réseaux

Public : Responsables de parcs informatiques, techniciens de maintenance en informatique

Pré-requis : Connaissance de l'environnement Windows

Programme :

- Présentation :
 - Présentation des protocoles réseau (TCP/IP)
 - Présentation des périphériques réseau (Wifi, RJ45, courant porteur...) et de leurs avantages et limites respectifs
 - Présentation des différentes architectures réseau et du rôle de chaque élément (serveurs, routeurs, switch, hub, firewall, modems)
- Utilisation :
 - Configurer un PC pour le connecter à un réseau (choix de la meilleure configuration en fonction des besoins et du réseau)
- Sécurité :
 - Partager des dossiers, des répertoires et des imprimantes sur le réseau
 - Configuration et utilisation des firewall logiciels et matériels
- Dépannage :
 - Étude de méthodologies de dépannage en fonction des problèmes rencontrés
 - Présentation et utilisation des outils Windows pour le dépannage

Durée : 1,5 jour

Calendrier :

semaine 49 (2014)

semaines 20 et 49 (2015)

Tarif par personne : 561 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et TP sous Windows

Bases de données : conception et utilisation

Stage IG52

Objectifs :

- ➔ Découvrir les concepts des bases de données relationnelles
- ➔ Concevoir et modéliser des bases de données optimisées
- ➔ Mettre en œuvre une base de données
- ➔ Concevoir des requêtes SQL efficaces
- ➔ Prendre en main l'environnement MySQL

Public : Développeurs**Pré-requis :** Aucun**Programme :**

- ➔ Introduction sur les BDD
- ➔ Le modèle relationnel :
 - Relations
 - Dépendances fonctionnelles
 - Clés primaires, clés étrangères et contraintes
 - Formes normales
- ➔ La modélisation (UML et/ou Merise) :
 - UML, Merise
- ➔ Les SGBD :
 - Généralités
 - Types de données
 - Tables, champs et contraintes
 - Index
- ➔ Le langage SQL :
 - Définition de données
 - Instruction SELECT
 - Instructions de mise à jour
 - Gestion de transactions
 - Optimisation
- ➔ Les triggers

Durée : 4 jours**Calendrier :**

semaine 47 (2014)

semaines 10, 23 et 47 (2015)

Tarif par personne : 1 322 €**Méthodes pédagogiques :***Cours, TD et TP avec l'environnement MySQL et/ou ORACLE*

SQL : communiquer avec ses données

Stage IG24

Objectifs :

- ➔ Élaborer des bases de données complexes en environnement de production
- ➔ Administrer ces données

Public : Utilisateurs de bases de données en SQL, concepteurs et développeurs d'applications utilisant des bases de données

Pré-requis : Avoir suivi le stage IG52 ou connaissances de base du langage SQL et des bases de données

Programme :

- ➔ Compléments de SQL :
 - Sous-requêtes
 - Partitionnement
 - Opérateurs assembleurs
- ➔ Le mode multi-utilisateurs
- ➔ Utilisation dans une application :
 - MS Access et Visual Basic 6.0 ou VB.NET
- ➔ Les bases de données sur Internet :
 - Application avec MySQL
- ➔ Administration des données : initiation :
 - Import / Export
 - Dimensionnement
 - Réparation

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 47 (2014)

semaines 07, 24 et 47 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et TP avec MS Access et MySQL

Annuaire OpenLDAP : conception et utilisation

Stage IG47

Objectifs :

- ➔ Comprendre le rôle des annuaires dans une stratégie d'authentification
- ➔ Savoir concevoir un annuaire et y accéder

Public : Ingénieurs, techniciens

Pré-requis : Connaissances de base langage C, PHP et Java

Programme :

- ➔ Historique rapide des annuaires
- ➔ Les annuaires LDAP et leurs applications : la sécurité des systèmes d'information et le commerce électronique
- ➔ Le standard LDAP : les modèles de LDAP (modèle d'information, modèle de désignation, modèle de services, modèle de sécurité)
- ➔ La conception d'un annuaire (contenu, droits d'accès, arborescence)
- ➔ Développement d'applications utilisant un annuaire LDAP :
 - Interface de programmation LDAP accessible en C
 - Utilisation des scripts PHP avec un annuaire
 - Interface LDAP – JAVA (JNDI)

Durée : 2 jours

Calendrier :

semaine 49 (2014)

semaines 11, 25 et 49 (2015)

Tarif par personne : 749 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et TP avec sous Windows et Linux

Programmation système en langage C sous Linux

Stage IG46

Objectifs :

- ➔ Initiation à la programmation système
- ➔ Mise en œuvre des processus et de la communication inter processus
- ➔ Initiation à la gestion de la mémoire
- ➔ Présentation des éléments de base pour la programmation réseau sous Linux

Public : Développeurs**Pré-requis :** Bonne connaissance de Linux et de la programmation C**Programme :**

- ➔ Concept et outils de développement sous Linux :
 - Environnement et éditeurs de développement
 - Compilateur et débogueur
- ➔ Les processus :
 - Concept de processus
 - Gestion de processus
 - Suivre l'exécution d'un processus
 - Terminaison de processus
- ➔ Les threads :
 - Principes des threads
 - Exécution des threads
 - Terminaison des threads
 - Synchronisation des threads (mutex)
- ➔ Communication entre processus :
 - Files de messages
 - Mémoire partagée
 - Synchronisation des accès
 - Tubes de communication
- ➔ Gestion de la mémoire :
 - Principe de la mémoire virtuelle
 - Allocation de la mémoire
 - Utilisation de la mémoire
- ➔ Communication réseau :
 - Les sockets
 - Concepts de programmation réseau
 - Communication en mode connecté (TCP/IP)
 - Communication en mode déconnecté (UDP)
- ➔ Entrées/sorties classiques et avancées :
 - Concepts et utilisation des descripteurs et des flux d'entrées/sorties
 - Paramétrages des buffers associés à un flux
 - Entrées/sorties non bloquantes
 - Multiplexage d'entrées et de sorties
 - Entrées sorties synchrones et asynchrones

Durée : 4 jours**Calendrier :**

semaine 45 (2014)

semaines 06, 21 et 45 (2015)

Tarif par personne : 1 497 €**Méthodes pédagogiques :**

Cours et TP sous environnemen

LINUX

Développement d'un site Web en PHP

Stage IG48

Objectif :

➔ Maîtriser les concepts fondamentaux et techniques nécessaires à la création de sites WEB

Public : Développeurs

Pré-requis : Connaissance d'un langage de programmation

Programme :

- ➔ Introduction :
 - Concepts fondamentaux
 - Architecture du Web
 - ➔ HTML :
 - En-tête et corps
 - Formatage du texte
 - Liens et ancres
 - Listes
 - Tableaux
 - Éléments graphiques
 - Formulaires
 - ➔ Mise en page avec les feuilles de styles CSS :
 - Création et application de feuilles de style
 - Attribution de propriétés de style aux balises HTML
 - Class et id
 - Présentation cohérente d'un site Web
 - Positionnement dynamique de contenu
 - ➔ Interactivité avec JavaScript :
 - Concepts
 - Syntaxe JavaScript
 - Fonctions
- Intégration de scripts s'exécutant dans les navigateurs
 - Réagir aux actions utilisateurs
 - Validation de formulaires
 - DOM
 - Mise à jour dynamique en utilisant l'objet document
- ➔ Introduction au langage PHP :
 - Concepts
 - Traitement des données utilisateurs avec formulaire
 - Récupération des données avec \$_GET et \$_POST
 - Validation de formulaires
 - Lecture et écriture de fichiers et cookies
 - Variables de session
 - ➔ Connexion de pages Web à une base de données :
 - Définition d'une base de données
 - Description des enregistrements
 - Création de pages Web pour insérer, supprimer et mettre à jour les enregistrements

Durée : 4 jours

Calendrier :

semaine 47 (2014)

semaines 12, 25 et 47 (2015)

Tarif par personne : 1 497 €

Méthodes pédagogiques :

Machines sous Windows ou Linux équipées du serveur Web Apache avec le module php et serveur MySql

Développer en C#

Stage IG38

Objectifs :

- ➔ Mettre en place tous les concepts de la programmation objet en C#
- ➔ Développer des applications simples en C#

Public : Ingénieurs, techniciens

Pré-requis : Connaissance d'un langage de programmation

Programme :

- ➔ C# et l'infrastructure .Net :
 - Principe et architecture de l'environnement .Net
 - Structure d'un programme C#
 - Héritage simple et multiple
 - Polymorphisme
 - Allocation avec new
 - Appel de méthodes et accès aux propriétés
- ➔ Les bases du Langage
- ➔ Définition et appel de méthodes :
 - Méthode main
 - Passage d'arguments et valeurs de retour
 - Surcharge
 - ➔ Windows forms
 - ➔ Gestion des exceptions
- ➔ Définition des classes :
 - Encapsulation des attributs
 - Constructeur
 - Destructeur
 - ➔ Développements de composants .Net
 - ➔ E/S
 - ➔ Accès aux bases de données avec ADO.Net

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 50 (2014)

semaines 13, 23 et 50 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et travaux pratiques

Pratique de ASP.NET avec VB.NET

Stage IG43

Objectif :

- ➔ Savoir concevoir et développer des pages Web dynamiques dans l'environnement .NET (ASP, VB et ADO) avec utilisation de XML et des services WEB

Public : *Développeurs d'applications WEB***Pré-requis :** *Pratique courante de l'environnement Windows, une première expérience de développement avec HTML et un langage de script sont recommandés***Programme :**

- ➔ Principes de base :
 - Présentation du client-serveur classique
 - Présentation du client-serveur Web et des composants ASP.NET
- ➔ Techniques fondamentales (VB.Net) :
 - Déclaration de variables, d'objets
 - Structures de contrôle
 - Gestion des erreurs
- ➔ Gestion des formulaires WEB :
 - Saisie et contrôle des données
 - Traitement des données du formulaire
 - Gestion de la session utilisateur
- ➔ Validation des pages ASP.NET :
 - Validation côté serveur
- ➔ Accès aux bases de données avec ADO.NET :
 - Les composants ADO : DataSet, DataList, DataGrid...
 - Alimenter et mettre à jour un DataSet
- ➔ Introduction au XML avec ASP.NET :
 - Lire, écrire, valider du XML
 - XML et DataSet
- ➔ Gestion des erreurs :
 - Try et Catch
 - Le CLR Debugger
- ➔ Créer des services WEB :
 - Mise en place des fonctionnalités
 - Déployer un service WEB
- ➔ Configurer et déployer une application ASP.NET :
 - Les fichiers global.asax et web.config
 - La localisation d'une application et des ressources nécessaires

Durée : 3 jours**Calendrier :**

semaine 46 (2014)

semaines 13, 24 et 47 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €**Méthodes pédagogiques :***TP et mise en situation pratique sur machines, sur émulateurs Pocket PC/PDA*

Développer un site WEB en Java (JEE) avec Eclipse

Stage IG17

Objectif :

- Créer des sites WEB dynamiques en JAVA

Public : Développeurs

Pré-requis : Connaissance du langage JAVA ou avoir suivi le stage IG03

Programme :

- Présentation des architectures n-tiers
- Les différentes solutions de mise en œuvre coté serveur
- L'environnement :
 - Présentation de l'environnement de développement Eclipse
 - Le conteneur Web Apache Tomcat
 - Création et configuration d'un projet Web dynamique sous Eclipse
 - Arborescence d'une application WEB et fichiers de configuration
- Rappels sur les formulaires HTML et le protocole HTTP
- Les Servlets :
 - Principe de fonctionnement
 - Cycle de vie
 - Récupération des données issues d'un formulaire
 - Gestion des sessions
 - Connexion à une base de données Mysql
- Les Java Server Pages (JSP) :
 - Les directives
 - Les déclarations
 - Les scriptlets
 - Les expressions
 - Les actions
 - Utilisation de beans
- Présentation du modèle MVC 2 et du Framework Struts

Durée : 4 jours

Calendrier :

semaine 41 (2014)

semaines 10, 25 et 41 (2015)

Tarif par personne : 1 497 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et TP sous environnement Eclipse

Programmer en C : les bases de la programmation

Stage IG04

Objectifs :

- ➔ Comprendre et modifier des programmes écrits en langage C
- ➔ Concevoir et développer des applications structurées en langage C

Public : Ingénieurs, développeurs, analystes programmeurs**Pré-requis :** Aucun**Programme :**

- ➔ Introduction au langage C
- ➔ Structure d'un programme en C
- ➔ Types de données et conversion
- ➔ Les éléments du langage :
 - Opérateurs
 - Structures conditionnelles
 - Structures de contrôle
 - Tableaux (1 à n dimensions)
 - Fonctions
- ➔ Variables externes statiques ou "register"
- ➔ Pointeurs et allocation dynamique de la mémoire
- ➔ Énumérations, structures et unions
- ➔ Entrées / sorties et fichiers
- ➔ Préprocesseur

Durée : 3 jours**Calendrier :**

semaine 41 (2014)

semaines 06, 24 et 41 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €**Méthodes pédagogiques :**

Cours et travaux pratiques

Programmation orientée objet : C++

Stage IG37

Objectifs :

- ➔ Exploiter les différentes possibilités du langage C++
- ➔ Développer une application objet

Public : Ingénieurs, développeurs, analystes programmeurs**Pré-requis :** Connaissance du langage C ou avoir suivi le stage IG04**Programme :**

- ➔ Rappels sur le langage C
- ➔ Extensions par rapport au C :
 - Injecteurs d'entrées/sorties
 - Allocation dynamique
 - Références, éléments divers
- ➔ Définition d'une classe :
 - Syntaxe, données et fonctions membres
 - Constructeurs et destructeurs
 - Visibilité et amitié
- ➔ Relations entre classes
- ➔ Surdéfinition des opérateurs
- ➔ L'héritage et polymorphisme :
 - Création d'une classe dérivée
 - Visibilité et héritage
 - Héritage multiple et ambiguïtés
 - Méthodes virtuelles, classes abstraites
- ➔ Passage d'un Modèle orienté objet au programme correspondant

Durée : 5 jours**Calendrier :**

semaine 48 (2014)

semaines 12, 26 et 48 (2015)

Tarif par personne : 1 652 €**Méthodes pédagogiques :**

Cours et TP

JAVA : réaliser une application

Stage IG03

Objectifs :

- ➔ Écrire des applications en utilisant le langage Java (Edition Standard JSE)
- ➔ Se connecter aux bases de données relationnelles à partir de Java

Public : Développeurs, chefs de projet**Pré-requis :** Connaissances d'un langage de programmation**Programme :**

- ➔ Historique, présentation du langage et des Editions de Java (JSE, JME, JEE)
- ➔ Compilation, exécution, commentaires Javadoc
- ➔ Présentation de l'outil de développement (Eclipse)
- ➔ Les classes et relations dans le diagramme de classes UML
- ➔ Écriture de classes et traduction des relations en Java
- ➔ Les packages principaux du JDK
- ➔ La gestion des exceptions :
Levée, capture et remontée d'une exception
- ➔ Les applications graphiques (AWT, SWING) :
Création de fenêtres
Ajout de composants (boutons, zones de texte, listes déroulantes,...)
Gestion des événements (clavier, souris,...)
- ➔ La gestion des processus multiples :
Classe Thread et interface Runnable
Les différents états des processus
- ➔ Accès à une base de données MySQL (JDBC)

Durée : 4 jours**Calendrier :**

semaine 42 (2014)

semaines 07, 23 et 42 (2015)

Tarif par personne : 1 497 €**Méthodes pédagogiques :**

TP avec Eclipse

CSS avancées : plus de fonctionnalités en moins de tempsNouveau : Stage IG53**Objectifs :**

- ➔ Créer des sites web adaptatifs (PC, tablettes, mobiles)
- ➔ Gagner du temps avec les générateurs Sass et Compass

Public : Développeurs web**Pré-requis :** HTML, bases de CSS, notions de Javascript**Programme :**

- ➔ Introduction à Sass et Compass
Limites de l'écriture manuelle de CSS
Écriture d'une feuille Sass
Modules Compass
- ➔ CSS avancées
Sélecteurs CSS avancés (sélecteurs d'enfants, d'attributs)
Positionnement avec *inline-block* au lieu de *float* : pourquoi et comment ?
Classes conditionnelles et Media queries pour le responsive web design

Durée : 2 jours**Calendrier :**

semaine 40 (2014)

semaines 04, 24 et 41 (2015)

Tarif par personne : 749 €**Méthodes pédagogiques :**

Cours et TP

Approche Objet

Stage IG30

Objectifs :

- ➔ Appréhender les bases de la modélisation orientée objet
- ➔ Maîtriser les concepts de l'objet, de classe, d'héritage
- ➔ Appréhender l'approche des projets en orienté objet

Public : Chefs de projet, développeurs**Pré-requis :** Connaissance de la programmation structurée classique**Programme :**

- ➔ Principes Objets :
Abstraction, hiérarchie,
décomposition, encapsulation
- ➔ Les classes et les objets :
Attributs, méthodes, visibilité
(instance, classe), constructeurs,
destructeurs, surdéfinition
- ➔ Relations entre classes :
Associations, agrégations, héritage
- ➔ Principes de l'héritage :
Redéfinition, polymorphisme
- ➔ UML : Diagramme de classes

Durée : 3 jours**Calendrier :**

semaine 45 (2014)

semaines 07, 23 et 45 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €**Méthodes pédagogiques :**

Cours et Travaux Dirigés

UML : Analyse et conception

Stage IG42

Objectifs :

- ➔ Acquérir les bases de la modélisation Orientée Objet
- ➔ Maîtriser les connaissances acquises en modélisation Orientée Objet
- ➔ Concevoir des applications objet

Public : Chefs de projets, analystes, concepteurs, architectes logiciels et développeurs amenés à participer au développement de projets objets**Pré-requis :** Connaissances générales en informatique**Programme :**

- ➔ L'évolution des modes de conception
- ➔ Pourquoi l'Orienté Objet ?
- ➔ Classes et objets
- ➔ Relations entre Classes
- ➔ Présentation UML : Architecture et Diagrammes en UML (énumération et rôle)
- ➔ Diagramme de Cas d'utilisations (Use Cases)
- ➔ Diagramme de Séquences
- ➔ Diagramme de Classes
- ➔ Synthèse des avantages de l'Orienté Objet (OO)
- ➔ Passage du problème vers le code en JAVA, C++ ou C# :
L'utilisation d'un outil AGL
Génération du code

Durée : 4 jours**Calendrier :**

semaine 47 (2014)

semaines 11, 23 et 47 (2015)

Tarif par personne : 1 497 €**Méthodes pédagogiques :**

Cours, travaux dirigés et travaux pratiques

Les outils indispensables du suivi de projets

Stage IG16

Objectif :

- ➔ Découvrir et mettre en pratique les bases du pilotage de projets

Public : Managers, chefs de projets juniors, responsables d'application

Pré-requis : Aucun

Programme :

- ➔ Le projet
- ➔ Le chef de projet :
 - Rôle, limites et contraintes
- ➔ Caractéristiques et principes généraux de la conduite de projet :
 - Les éléments
 - La méthodologie
 - L'organisation
 - La communication
- ➔ Les différentes approches :
 - Chronologique
 - Par objectif
- ➔ Spécificités des PME-PMI
- ➔ Les outils :
 - Réseau de PERT
 - Diagramme de GANTT
 - Tableaux de bord
 - Documents papier et/ou tableur
 - Le progiciel MS-Project
- ➔ La démarche d'implantation
- ➔ La Qualité

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 42 (2014)

semaines 06, 21 et 42 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours, étude de cas et mise en pratique avec MS Excel

Une méthode de pilotage de projets simple et adaptée aux PME-PMI

Stage IG44

Objectif :

- Mettre en place une gestion de projets simplifiée avec des outils adaptés et piloter les projets sagement et efficacement

Public : Chefs de projets, responsables d'application et dirigeants de PME-PMI

Pré-requis : Une première expérience de participation à un projet est recommandée

Programme :

- Principes de base :
 - Périmètre de la gestion de projets
 - Approche chronologique / approche par objectifs
- Les différentes phases d'un projet et leurs spécificités :
 - Détection / expression du besoin
 - Etude technico-commerciale
 - Rédaction cahier des charges / proposition commerciale
 - Analyse détaillée et réalisation
 - Qualification, livraison, formation, recette et garantie
- Les outils de base :
 - Planning
 - Tableau de bord
 - Fiche événement
 - Compte d'exploitation
 - Tableau des livraisons / BL et fiche contrôle qualité
 - Progiciel et outils bureautiques
- La qualité :
 - Un atout adaptable et sécurisant
 - L'initialisation
 - Les revues
 - Le bilan
- Application à un projet d'entreprise :
 - Cas pratique de mise en situation

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 45 (2014)

semaines 07, 19 et 45 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et travaux dirigés

Conduite et gestion de projets informatiques avec UML

Stage IG51

Objectifs :

- ➔ Appréhender la gestion de projet : approche incrémentale
- ➔ Faire l'estimation des charges grâce aux cas d'utilisations : composants logiciels
- ➔ Mettre en place et suivre des incréments
- ➔ Assurer la gestion du risque
- ➔ Mettre en place d'une architecture (technique et applicative)
- ➔ Gérer et optimiser les ressources humaines

Public : Chefs de projets, responsables d'unités de développement, chargés d'affaires en développement

Pré-requis : Connaissance d'UML

Programme :

- ➔ Les phases du processus de développement logiciel : Les cycles de vie :
 - Cascade : avantages et inconvénients
 - Cycle en V
 - Modèle incrémental : son intérêt
 - Les différents modèles de cycle de vie existants : cycle en Y, en W, RUP, XP
 - Les différentes adaptations classiques du RUP
- ➔ Répartition des rôles : les acteurs d'un projet :
 - La MOA et ses acteurs (Chefs de projet, assistants, autres)
 - La MOE et ses acteurs (Chefs de projet, assistants, autres)
- ➔ Gestion des relations MOE/MOA :
 - Le contrat du projet (cadre de travail)
 - Le plan qualité projet (définir les indicateurs qualités et les critères d'évaluation)
- ➔ Réalisation des cas d'utilisation pour l'estimation des charges :
 - Étude des processus métiers
 - Classifier les processus métiers
- Spécification et documentation des cas d'utilisation
- ➔ Élaboration et mise en œuvre des composants :
 - Analyse des concepts métier
- ➔ Analyse et conception :
 - Définition de l'architecture du système
 - Réalisation du diagramme de classes
 - Conception détaillée et réalisation
 - Conception de l'IHM
- ➔ L'estimation des charges :
 - Méthode DELPHI
 - Méthode des Points de fonction
 - Méthode des Points de cas d'utilisation
 - Répartition analytique de la charge
- ➔ Planification des livrables : incréments
- ➔ La gestion des risques
- ➔ Suivi des incréments
- ➔ Gestion de la qualité
- ➔ Le bilan d'un projet

Durée : 4 jours

Calendrier :

semaine 49 (2014)

semaines 21 et 49 (2015)

Tarif par personne : 1 497 €

Méthodes pédagogiques :

TP sur outils AGL

Réalisation de rapports académiques ou industriels normalisés avec la technologie LaTeX

Nouveau : Stage IG54

Objectif :

- Être capable de réaliser des rapports académiques ou industriels normalisés avec la technologie LaTeX.

Public : Techniciens, ingénieurs ou doctorants ayant un besoin de production de rapports de qualité

Pré-requis : Une maîtrise correcte de l'outil informatique et une expérience d'utilisation d'un langage de programmation

Programme :

- Présentation de LaTeX et des outils associés
- Installation d'un environnement d'édition gratuit
- Présentation des bibliothèques et des balises principales
- Génération d'un premier document au format PDF d'après une structure fournie de lettre ou de rapport (templates)
Prise en main de l'environnement installé
Insertion d'éléments de composition (e.g., texte, images, raccourcis, formules)
- Génération d'un rapport au format PDF à partir d'écrits personnels

Durée : 2 jours

Calendrier :

semaine 47 (2014)

semaines 07, 22 et 47 (2015)

Tarif par personne : 661 €

Méthodes pédagogiques :

Les participants sont invités à venir avec un ordinateur portable fonctionnant sous windows et un rapport personnel au format .doc ou .odt pour disposer d'un contenu à migrer dans un rapport de type LaTeX

04 - RÉSEAUX /TÉLÉCOMMUNICATIONS

Les fibres optiques :
bases et mesures terrain
page 88

Sécurité des réseaux
page 89

Interconnexion des
réseaux TCP/IP
page 91

Supervision des
réseaux informatiques
page 92

Tous nos stages inter-entreprises sont réalisables en **intra-entreprise** adaptés à vos besoins en termes de contenus, de durée, de planning et de lieu. Devis et programmes sur cahier des charges, nous consulter.

Les fibres optiques : bases et mesures terrain

Nouveau : Stage RST21

Objectifs :

- ➔ Appréhender le fonctionnement d'une liaison en fibre optique
- ➔ Identifier les causes d'un dysfonctionnement
- ➔ Rédiger et analyser un dossier de recette en liaison optique

Public : Techniciens de maintenance, ingénieurs

Pré-requis : Connaissances de base en électronique ou télécoms

Programme :

1^{ère} journée :

- ➔ Principe de fonctionnement de la fibre optique, réflexion, réfraction, guidage de la lumière
- ➔ Fibres monomodes et multimodes, normes télécoms OM1 à OM4, G652, G657, G655
- ➔ Performances, rayon de courbure min, débit max
- ➔ Fabrication des câbles, méthodes de pose, précautions
- ➔ Connectique ST, SC, FC, LC, polissage PC ou APC, pertes
- ➔ Mesure d'atténuation : mise en pratique sur le réseau fibre interne

2^{ème} journée :

- ➔ Composants d'extrémité : led, laser, photodiode
- ➔ Unités, bilan de liaison, budget optique
- ➔ Accès FTTH : P2P, PON, horizontalité, verticalité
- ➔ Mesure de réflectométrie : méthode de mesure, détection des événements, mise en pratique sur le réseau fibre interne
- ➔ Soudure de deux fibres par soudeuse automatique

Durée : 2 jours

Calendrier :

semaine 48 (2014)

semaines 11, 23 et 48 (2015)

Tarif par personne : 661 €

Méthodes pédagogiques :

Cours, exercices, lecture de documentations, manipulations

Sécurité des réseaux

Stage RST17

Objectifs :

- ➔ Acquérir une vision globale de la sécurisation d'un environnement réseau TCP/IP
- ➔ Comprendre les principaux risques liés aux architectures réseaux modernes
- ➔ Comprendre le rôle et le fonctionnement des principaux équipements de sécurité

Public : Ingénieurs, techniciens

Pré-requis : Connaissances en réseaux informatiques et protocoles TCP/IP

Programme :

- ➔ Principes de base des réseaux Informatiques :
 - Les modèles OSI et TCP/IP
 - Les principaux équipements
 - Les protocoles fondamentaux
- ➔ Introduction à la sécurité des réseaux :
 - Origine de l'Internet et impacts sur la sécurité
 - Motivations et profils des attaquants
- ➔ Attaques, risques :
 - Attaques sur sites Web*
 - Origine des failles sur les sites Web
 - Les scripts CGI
 - Attaques réseau*
 - Définition des différents types d'attaques
 - Présentation des différentes techniques de scanning utilisées
 - Attaques par déni de service (distribuées ou non)
 - Attaques applicatives
 - Attaques sur mots de passe*
 - Le chiffrement des mots de passe système sous Unix
 - Les attaques utilisées
 - Les outils de cassage de mot de passe
- Social Engineering*
 - Analyse de cas typique d'attaque par social engineering
 - Mesures à prendre pour limiter les risques et les impacts de telles attaques
- ➔ Sécurité des réseaux d'entreprises :
 - La politique de sécurité*
 - Les technologies de filtrage*
 - Le firewall
 - L'antivirus
 - Le proxy
 - Les listes de contrôle d'accès (ACL)*
 - Les VLAN (réseaux locaux virtuels)*
 - Les VPN (réseaux privés virtuels)*
 - Les systèmes de détection d'intrusion*
 - Définition de la détection d'intrusion et introduction
 - Avantages / Inconvénients de la détection d'intrusion
 - Architectures de sécurité*
 - Quelques vulnérabilités typiques...
 - Un élément essentiel de l'architecture de sécurité : la DMZ
 - Exemples d'architectures de sécurité

Durée : 2 jours

Calendrier :

semaine 47 (2014)

semaines 12, 25 et 47 (2015)

Tarif par personne : 749 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et TP sur routeurs et commutateurs

Cisco

Sécurité des réseaux : Perfectionnement**Nouveau : Stage RST17-1****Objectifs :**

- Expliquer et mettre en œuvre les protocoles de sécurité permettant de sécuriser les canaux d'échange
- Créer un certificat numérique et simuler une connexion sécurisée à l'aide du certificat
- Créer et mettre en place un VPN à base de certificats ou à clé partagée

Public : *Ingénieurs, techniciens***Pré-requis :** *Connaissances de base des commandes Linux ou avoir suivi le stage RST17 ou équivalent***Programme :**

- Protocoles de sécurité (SSL, SSH, IPSEC, PPP) Sécurisation de l'échange client/serveur à l'aide d'un certificat X509
- Certificat numérique (X509)
- Les VPN (clé partagée, avec certificats)
- À l'aide de OPENSSL : ➤ À l'aide de OPENVPN :
Installation de la bibliothèque OPENVPN sur Linux
Création des VPN avec clé partagée
Création des VPN avec des certificats
Utilisation de Wireshark pour analyser le trafic sur VPN
 - Installation de la bibliothèque OPENSSL sur Linux
 - Cryptage / Décryptage à clé publique
 - Création d'un certificat numérique

Durée : 2 jours**Calendrier :**

semaine 47 (2014)

semaines 12, 25 et 47 (2015)

Tarif par personne : 749 €**Méthodes pédagogiques :***Cours et TP sur Linux*

Interconnexion des réseaux TCP/IP

Nouveau : Stage RST19-1

Objectifs :

- ➔ Mettre en place une architecture réseau complète en interconnectant des routeurs et des commutateurs Cisco au moyen des câbles appropriés (console, RJ45, Série)
- ➔ Configurer l'ensemble des équipements pour mettre en œuvre les principales fonctionnalités réseau (routage, adressage, segmentation logique)

Public : Ingénieurs, techniciens

Pré-requis : Connaissances de base en réseaux

Programme :

- ➔ Les protocoles de base de la couche réseau : le protocole IP
 - démarrage, fichiers de configuration (startup-config, running-config), session de configuration HyperTerminal, l'IOS et des différents modes de configuration
- ➔ Rappels : Architecture des Réseaux et Normes (Modèle OSI, TCP/IP)
- ➔ L'adressage IP
 - Classes d'adresses, masques de sous-réseaux, adresses privées / adresses publiques, translations d'adresses (NAT/PAT), sous-réseaux
- ➔ Le routage IP (statique, dynamique)
- ➔ Les commutateurs de niveau 2
 - Fonctions de base, modes de transmission des trames, SPanning-Tree, VLANs
- ➔ Principes de base de la configuration des routeurs/commutateurs Cisco
 - Composants (mémoires, interfaces fixes/modulaires), processus de
- ➔ Configuration basique d'un routeur
 - Nom d'hôte, mots de passe, interfaces (adresse IP, ...), commandes de tests (show, debug)
- ➔ Configuration du routage IP
 - Route statique, route par défaut, routage dynamique (RIP, OSPF, EIGRP)
- ➔ Configuration d'un commutateur
 - Commandes de base, IP d'administration, gestion de VLANs, création d'un trunk, configuration d'une adresse, mise en œuvre du protocole Spanning-Tree (STP)

Durée : 4 jours

Calendrier :

semaine 47 (2014)

semaines 13, 24 et 47 (2015)

Tarif par personne : 1 497 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et TP sur matériel CISCO

Supervision des réseaux informatiques

Stage RST20

Objectifs :

- Découvrir les logiciels Centreon et Nagios
- Mettre en œuvre des points de surveillance sur des ressources cibles hétérogènes
- Créer une bibliothèque de modèles de supervision.
- Être capable d'administrer et de maintenir en conditions opérationnelles la plateforme de monitoring Centreon

Public : *Administrateurs ou techniciens des systèmes d'information*

Pré-requis : *Connaissances de base Unix/Linux, adressage IP*

Programme :

- Théorie SNMP
- Configuration SNMP
- Exercices SNMP
- Installation Nagios
- Installation Centreon
- Configuration de base
- Installation d'une cartographie
- Configuration des alertes mails
- Installation serveur mail

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 49 (2014)

semaines 21 et 49 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et TP

05 – CAO POUR LA MÉCANIQUE

Autocad

page 94

Catia V5

page 96

Solidworks

page 100

Tous nos stages inter-entreprises sont réalisables en **intra-entreprise** adaptés à vos besoins en termes de contenus, de durée, de planning et de lieu.
Devis et programmes sur cahier des charges, nous consulter.

AUTOCAD : l'essentiel 2D

Stage CA003-1

Objectifs :

- ➔ Maîtriser les commandes du logiciel Autocad 2D
- ➔ Réaliser et modifier des dessins, des esquisses et des présentations de projet
- ➔ Mise en œuvre des fonctions 2D du logiciel

Public : Toute personne devant manipuler un logiciel de CAO quelle que soit l'application

Pré-requis : Connaissance du dessin industriel

Programme :

- ➔ Introduction :
Démarrage d'Autocad, validation des coordonnées, sélection des unités, sauvegarde
- ➔ Entité de base :
Lignes, points, droites, cercles, arcs de cercles, polylignes
- ➔ Modifications :
Destructions, translations, rotations, décalages, symétries, affinités, homothéties, réseaux
- ➔ Plans :
Rôles, gestion, choix des couleurs, types de lignes
- ➔ Vérifications :
Mesures de distances, d'angles, de surfaces
- ➔ Gestion de l'écran :
Zoom, panoramique, rafraîchissement
- ➔ Aide au dessin :
Grille, résolution, mode coordonnées, propriétés, SCU
- ➔ Habillage de plans : Cotes, hachures
- ➔ Archivage : versions, formats

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 45 (2014)

semaines 14, 24 et 45 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours avec présentation des fonctions dans un contexte industriel

TP sur station individuelle

AUTOCAD : l'expert 2D

Stage CA003

Objectifs :

- ➔ Se perfectionner sur les commandes du logiciel Autocad 2D pour réaliser et modifier des projets
- ➔ Concevoir dans les espaces (objets/papier) en multifenêtrage

Public : Toute personne devant manipuler un logiciel de CAO quelle que soit l'application

Pré-requis : Connaissance du dessin industriel et bases de la DAO

Programme :

- ➔ Modifications :
Affinités, homothétie, réseaux, polygones,...
- ➔ Plans :
Gestion en multi-fenêtrage, filtres de calques
- ➔ Vérifications :
Mesures de distances, d'angles, de surfaces, contrôle de la base de données, restauration et purge d'un dessin
- ➔ Gestion de l'écran :
Visualisation dynamique, orbital, multi-fenêtrage
- ➔ Aide au dessin :
Propriétés, SCU, blocs, attributs, insertion référence externe et d'image, gabarits, design center, espace objet/papier, création de barre d'icônes, utilisation du 2D 1/2, opérations booléennes sur les régions
- ➔ Habillage de plans :
Sélection des paramètres, personnalisés de cotation et paramétrage des hachures
- ➔ Références : gestion, rôles et avantages des Xref
- ➔ Archivages : versions, formats

Durée : 2 jours

Calendrier :

semaines 45 (2014)

semaines 14, 24 et 45 (2015)

Tarif par personne : 749 €

Méthodes pédagogiques :

Cours avec présentation des fonctions dans un contexte industriel
TP sur station individuelle

CATIA V5 : base et solide

Stage CA009

Objectifs :

- ➔ Acquérir les connaissances de base nécessaires pour la conception de pièces
- ➔ Visualiser et modifier des formes en 3D
- ➔ Maîtriser la gestion de pièces unitaires solides

Public : Toute personne devant concevoir ou modifier des pièces de formes en 3D sur l'outil de conception CATIA V5

Pré-requis : Connaissances générales du dessin industriel

Programme :

- ➔ Atelier d'esquisses (sketcher)
- ➔ Création de matière (fonctions de base) :
 - Extrusion
 - Révolution
- ➔ Enlèvement de matière :
 - Roche, gorge, trou
 - Chanfrein, congé
- ➔ Fonctions avancées :
 - Raidisseur
 - Nervure/rainure
 - Lissage/lissage en retrait
 - Dépouille
 - Coque
- ➔ Opérations booléennes :
 - Assembler, ajouter, retirer
 - Intersection
 - Re-limitation partielle
 - Retrait de volume
- ➔ Modification de forme :
 - Transformations (symétrie, copie, répétition,..)
 - Paramétrages et contraintes
 - Ordonnement de l'arbre de construction
- ➔ Attributs et propriétés :
 - Mesures
 - Propriétés massiques
 - Texture
 - Analyse de dépouille et de courbure
- ➔ Gestion de l'affichage :
 - Perspectives
 - Plans de clipping
 - Zoom, panoramique, rotation, ...

Durée : 5 jours**Calendrier :**

semaine 48 (2014)

semaines 17 et 48 (2015)

Tarif par personne : 1 872 €**Méthodes pédagogiques :**

Cours avec présentation des fonctions dans un contexte industriel

Uniquement sur licence entreprise

CATIA V5 : mise en plan

Stage CAO10

Objectif :

- ➔ Acquérir les connaissances de base nécessaires à la génération de pièces solides, surfaciques et d'assemblage

Public : Toute personne devant concevoir des plans de fabrication, de contrôle ou des notices techniques sur l'outil de conception CATIA V5

Pré-requis : Connaissances générales du dessin industriel et avoir suivi le stage CAO09 (CATIA V5 : base et solide) ou équivalent

Programme :

- ➔ Présentation générale de l'atelier Dessin
- ➔ Création et modification de vues liées à des modélisations 3D
- ➔ Cotation et habillage d'une vue
- ➔ Gestion de feuille de plan

Durée : 1 jour

Calendrier :

semaines 43 et 49 (2014)
semaines 10, 22 et 43 (2015)

Tarif par personne : 374 €

Méthodes pédagogiques :

Cours avec présentation des fonctions dans un contexte industriel

Uniquement sur licence entreprise

CATIA V5 : assemblage

Stage CAO13

Objectifs :

- ➔ Mettre en œuvre des assemblages issus de pièces existantes.
- ➔ Concevoir des pièces de liaison dans un ensemble

Public : Concepteurs et développeurs d'ensembles de pièces tridimensionnelles

Pré-requis : Connaissances générales du dessin industriel et avoir suivi le stage CAO09 (CATIA V5 Base et solide) ou équivalent

Programme :

- ➔ Déplacement et manipulation de pièces
- ➔ Mise en place de contraintes :
Coïncidences, distance, angulaire
- ➔ Création et manipulation de sous-ensembles
- ➔ Opération d'enlèvement de matière sur un ensemble de pièces
- ➔ Création de pièces complémentaires dans un ensemble
- ➔ Liaison avec les fichiers pièces et mise en plan

Durée : 2 jours

Calendrier :

semaine 41 (2014)
semaines 05, 16 et 41 (2015)

Tarif par personne : 749 €

Méthodes pédagogiques :

Cours avec présentation des fonctions dans un contexte industriel

Uniquement sur licence entreprise

CATIA V5 : initiation surfacique

Stage CA017

Objectifs :

- ➔ Découvrir les fonctions surfaciques permettant de réaliser des formes complexes
- ➔ Acquérir des connaissances surfaciques complémentaires au module « base et solide »

Public : Toute personne devant concevoir ou modifier des pièces de formes évoluées en 3D sur l'outil de conception CATIA V5

Pré-requis : Avoir suivi le stage CAO09 (CATIA V5 : base et solide) ou équivalent

Programme :

- ➔ Atelier d'esquisses Fonctions de « Liaison » :
 - solide/surfacique :
 - Parallèle face et surface
 - Parallèle courbe avec/sans Lois
 - Joindre et désassemblage
 - Remplissage
 - Couture
 - Surface épaisse
 - Coupe
 - Changement de face
- ➔ Fonctions communes :
 - Extrusion
 - Révolution
 - Primitives cylindre, sphère, ...
 - Congé de raccordement
 - Découpage
 - Limite, extraction
 - Transformation (transition, rotation,...)

Durée : 2 jours

Calendrier :

semaine 47 (2014)

semaines 06, 25 et 47 (2015)

Tarif par personne : 749 €

Méthodes pédagogiques :

Cours avec présentation des fonctions dans un contexte industriel

Uniquement sur licence entreprise

CATIA V5 : l'expert surfacique

Stage CAO18

Objectif :

➔ Acquérir les connaissances et la maîtrise des fonctions surfaciques de base et avancées afin de réaliser des formes complexes en 3D

Public : Toute personne devant concevoir ou modifier des pièces de formes complexes en 3D sur l'outil de conception CATIA V5

Pré-requis : Avoir suivi le stage CAO09 (CATIAV5 : base et solide) ou équivalent

Programme :

- ➔ Fonctions de base :
 - Primitives (sphère, cylindre, ...)
 - Extrusion
 - Révolution
 - Congé de raccordement
 - Décalage ou parallèle (courbe, face, surface)
 - Intersection
 - Projection
 - Découpage, limitation
 - Extrapolation
- ➔ Fonctions de raccordement :
 - Point extremum
 - Raccord sur courbe
 - Surface de raccordement
 - Remplissage
 - Joindre et désassemblage
 - Outils de contrôle (tangence, continuité,...)
- ➔ Fonctions avancées :
 - Balayage explicite (section, guide,...)
 - Balayage section, guide et armature
 - Balayage segment (2 guides, ...)
 - Balayage cercle (3, 4, 5 guides, ...)
 - Balayage conique (2 guides, 2 tangentes, ...)
 - Surface multi sections
 - Surface adaptative de balayage

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 42 (2014)

semaines 07, 25 et 42 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours avec présentation des fonctions dans un contexte industriel

Uniquement sur licence entreprise

SOLIDWORKS : l'essentiel

Stage CA019

Objectifs :

- ➔ Maîtriser l'environnement Solidworks
- ➔ Acquérir les connaissances nécessaires pour la création de pièces d'assemblages simples et de mises en plan de base

Public : Toute personne de bureau d'étude, bureau de méthodes ou autres services devant concevoir des pièces de formes 3D sur le logiciel Solidworks

Pré-requis : Connaissance d'un outil de DAO

Programme :

- ➔ Introduction :
 - Interface, barre d'outils, environnement de travail
- ➔ Introduction à l'esquisse :
 - Esquisse 2D, plans, géométrie, techniques et relations d'esquisse
 - Conception, cotation de l'esquisse, création d'un volume
 - Contours, paramètres d'esquisse, règles de conception, sélection des contours
- ➔ Modélisation de base des pièces :
 - Les fonctions de bases : bossage, enlèvement de matière, congés, symétrie, habillage, vue de mise en plan, axes de centrage, cotes du modèle, assistant de perçage
- ➔ Modélisation d'une pièce moulée ou forgée :
 - Les fonctions de bases avec conditions spécifiques
 - Les fonctions de symétrie dans l'esquisse
 - Les esquisses sur une face plane du modèle
 - Raccourcis claviers et utilisation du copier/coller
- Utilisation des arêtes d'un modèle dans l'esquisse
- Edition des fonctions
- Feature Manager
- ➔ Fonctions de révolution et répétition :
 - Choix d'un matériau, création d'une nouvelle base de données, propriété de masse
 - Répétitions linéaires, circulaires et de symétrie, les différentes options de répétition
 - Répétitions pilotées par une courbe, un tableau ou une esquisse
 - Répétition de face, répétition dans une zone
- ➔ Fonctions avancées :
 - Création de pièces volumiques contenant des coques, des nervures,...
 - Fonctions dépouilles, fonctions minces
 - Configuration et famille de pièces :
- ➔ Configurations et familles de pièces
- ➔ Modélisation ascendante d'un assemblage

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 47 (2014)

semaines 06, 20 et 47 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours avec présentation des fonctions dans un contexte industriel

Uniquement sur licence entreprise

SOLIDWORKS : conception de base

Stage CAO20

Objectifs :

- ➔ Acquérir les connaissances nécessaires pour la conception de pièces
- ➔ Visualiser et modifier des formes en 3D
- ➔ Maîtriser la conception de pièces avec les fonctions solides

Public : Toute personne de bureau d'étude, bureau de méthodes ou autres services devant concevoir des pièces de formes 3D sur le logiciel Solidworks

Pré-requis : Connaissance d'un outil de DAO

Programme :

- ➔ Atelier d'esquisses (sketcher)
- ➔ Création de matière : fonctions de base :
Bossage extrudé, avec révolution
- ➔ Enlèvement de matière
- ➔ Modélisation de pièces moulées :
Bossage balayé, lissé
- ➔ Fonctions avancées : dépouille, coque
- ➔ Géométrie de référence :
Système de coordonnées, point, axe, plan,
référence de contraire
- ➔ Modification de formes :
Paramétrages et contraintes,
ordonnancement de l'arbre de construction,
configuration et famille de pièces
- ➔ Attributs et propriétés
- ➔ Gestion de l'affichage :
Perspectives, plans, zoom, panoramique,
rotation, systèmes de vues et d'affichage,
raccourcis clavier/souris
- ➔ Présentation de l'assemblage
- ➔ Présentation de la mise en plan

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 46 (2014)

semaines 13 et 45 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours avec présentation des fonctions dans un contexte industriel

Uniquement sur licence entreprise

SOLIDWORKS : conception d'assemblage

Stage CA021

Objectif :

- ➔ Mettre en œuvre des assemblages issus de pièces existantes ou concevoir des pièces de liaison dans un ensemble

Public : *Concepteurs et développeurs de pièces tridimensionnelles*

Pré-requis : *Connaissance des fonctions volumiques ou avoir suivi le stage CA020 (Solidworks : conception de base)*

Programme :

- ➔ Déplacement et manipulation de pièces
- ➔ Mise en place de contraintes
- ➔ Création et manipulation de sous-ensemble
- ➔ Contraintes avancées
- ➔ Opération d'enlèvement de matière sur un ensemble de pièces
- ➔ Simulation et éclatée
- ➔ Interférence sur un assemblage de pièces
- ➔ Création de pièces complémentaires dans un ensemble
- ➔ Liaison avec les fichiers et mise en plan

Durée : 1 jour

Calendrier :

semaines 43 et 50 (2014)

semaines 27 et 43 (2015)

Tarif par personne : 450 €

Méthodes pédagogiques :

Cours avec présentation des fonctions dans un contexte industriel

Uniquement sur licence entreprise

06 – AUTOMATISATION ET CONDUITE DE PROCÉDÉS

API : les bases
page 104



API SIEMENS
page 106



API Télémécanique / Schneider
page 110

Réseaux pour automates
page 111

Nouvelles technologies
et systèmes automatisés
page 112

Contrôle et régulation
page 113

Tous nos stages inter-entreprises sont réalisables en **intra-entreprise**
adaptés à vos besoins en termes de contenus, de durée, de planning et de lieu.
Devis et programmes sur cahier des charges, nous consulter.

Initiation aux systèmes industriels automatisés

Stage APR03-A

Objectifs :

- ➔ Comprendre la structure d'un système automatisé
- ➔ Savoir adapter la technologie à l'environnement
- ➔ Analyser et choisir les équipements
- ➔ S'initier aux interfaces homme/machine (IHM)

Public : Techniciens, régleurs, électriciens, agents de maintenance, agents d'exploitation**Pré-requis :** Connaissances de base des systèmes de production**Programme :**

- ➔ Objectif de l'automatisation des productions :
 - Notion de répétitivité et de flexibilité des process de fabrication
 - Contrôle qualité, traçabilité
 - Maintenance, contrôle de production
- ➔ Environnement du système automatisé :
 - Prise en compte de l'environnement de production
 - Cadence de traitement des informations utiles à la gestion du process
- ➔ Architecture d'un automatisme :
 - Partie Commande /Partie Opérative
 - Critère de choix des actionneurs
 - Choix de la stratégie de commande
- ➔ Critères de choix des technologies :
 - Du bouton poussoir à la caméra
 - Du moteur au laser de gravure
 - Du voyant à l'Interface Homme Machine
- ➔ Description et domaine d'utilisation des équipements :
 - Capteurs : température, débit, pression, vitesse, ...
 - Actionneurs : mouvement linéaire, mouvement rotatif, ...
- ➔ Critères de choix d'un système automatisé :
 - Méthodes de choix
 - Sûreté des automatismes
 - Fiabilité

Durée : 2 jours**Calendrier :**

semaine 42 (2014)

semaines 11, 26 et 42 (2015)

Tarif par personne : 661 €**Méthodes pédagogiques :***Cours et présentation des différents constituants*

Initiation aux automatismes : architecture et programmation de base

Stage APR03-B

Objectifs :

- ➔ Choisir une architecture à base d'API
- ➔ Comprendre un programme d'automatisme industriel
- ➔ Dialoguer avec des spécialistes en automatismes
- ➔ Élaborer des programmes de base

Public : Techniciens, régleurs, agents de maintenance, agents d'exploitation

Pré-requis : Bases de l'électromécanique

Programme :

- ➔ Architecture d'un API :
 - Structure matérielle et logicielle
 - Exemples de structures d'API
- ➔ Description matérielle :
 - Capacités de l'Unité Centrale et de l'Unité Arithmétique et Logique
 - Indicateurs fonctionnels et informations système
 - Interfaçage Entrée et Sortie
- ➔ Description stockage et logiciel :
 - Indentification des mémoires
 - Rôle et organisation mémoire
 - Gestion de l'atelier logiciel
- ➔ Outils d'analyse des automatismes :
 - Numérisation binaire
 - Fonctions logiques, éléments de GRAFCET
- ➔ Présentation des langages de programmation :
 - Schéma contact, logigramme, GRAFCET
- ➔ Présentation des réseaux d'API :
 - Principaux réseaux locaux et modèles normalisés
- ➔ Critères de choix d'un API : méthodes de choix
- ➔ Panorama des API :
 - Siemens, Télémécanique, Mitsubishi

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 41 (2014)

semaines 11, 26 et 41 (2015)

Tarif par personne : 991 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et mise en situation sur API

Programmation STEP 7

Stage APR21

Objectifs :

- ➔ Connaître les constituants et la méthode de travail des automates programmables SIEMENS SIMATIC S7
- ➔ Découvrir et mettre en application les opérations de base du langage de programmation STEP7
- ➔ Maîtriser les différentes fonctionnalités de la console de programmation

Public : Toute personne devant réceptionner ou résoudre des automatismes simples sur Automates Programmables Industriels SIEMENS S7

Pré-requis : Bases de l'électromécanique

Programme :

➔ Généralités :

Configuration matériel et logiciel
Rappel sur l'environnement Windows

➔ Programmation :

Gamme S7 :

Automates programmables -
consoles

Progiciel STEP7 :

Lancement - Fenêtre graphique et
icône - barre de menu et d'outils-aide
en ligne - Structure d'un projet : projets,
stations, programmes

Programmation STEP7 :

Structure - Types de blocs utilisateur,
système et données - Appel de blocs -
Traitement des programmes -
Adressage

Editeur de bloc STEP7 :

Sélection du langage - Structure
d'un bloc utilisateur - Mode de
sélection des éléments -
Opérations combinatoires sur bits -
Temporisations, compteurs,

comparaisons - Opérations de
chargements et de transferts - Rôle
des accumulateurs - Opération de
sauts

Test et diagnostic :

Visualisation dynamique d'un bloc -
Visualisation dynamique de
variables - Réglage du point de
déclenchement - Forçage de
variables - Références croisées -
Information système - Recherche
d'erreurs et de diagnostic

Editeur symbolique

Stockage des données :

Types de bloc de données -
Création de bloc de données -
Types de données - Accès aux
données

Documentation et archivage :

Commentaires de bloc, de
segment, de ligne ou d'opérande -
Structure du programme - Tableau
d'affectation - Liste de références
croisées - Archivage, impression

Durée : 5 jours

Calendrier :

semaine 45 (2014)

semaines 02, 21 et 45 (2015)

Tarif par personne : 1 652 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et mise en situation sur API

Perfectionnement STEP 7

Stage APR22

Objectifs :

- Connaître les constituants, pouvoir structurer et mettre au point des programmes évolués
- Maîtriser la programmation et la fonctionnalité de certains blocs systèmes

Public : Toute personne devant réceptionner, concevoir et mettre au point des programmes sur des Automates Programmables Industriels SIEMENS S7

Pré-requis : Avoir suivi le stage APR21 ou maîtrise du logiciel et de l'environnement STEP 7

Programme :

→ Généralités :

Structure d'un automate programmable
Structure d'un projet
Rappel sur le rôle et la structure des blocs

→ Programmation :

Rappel sur les opérations arithmétiques de base
Opérations arithmétiques étendues
Format du mot d'état et rôle des bits
Paramétrage d'un bloc code

Rappel de la structure et des opérations sur les blocs de données
Opérations de conversion
Opérations combinatoires sur mots
Opérations sur les accumulateurs
Programmation de différents modes de programmation des registres
« Opérations systèmes » intégrées dans la CPU et la bibliothèque
Analyse fonctionnelle et câblage de certains blocs d'organisation

Durée : 5 jours**Calendrier :**

semaine 40 (2014)

semaines 03, 23 et 40 (2015)

Tarif par personne : 1 872 €**Méthodes pédagogiques :***Cours et mise en situation sur API*

Programmation STEP7 Basic**Stage APR30****Objectifs :**

- ➔ Découvrir l'atelier logiciel SIMATIC STEP7 Basic
- ➔ Mettre en application les opérations de base du langage de programmation
- ➔ Maîtriser les différentes fonctionnalités de test et de mise au point

Public : Toute personne devant réceptionner ou résoudre des automatismes sur Automates Programmables Industriels SIEMENS de la gamme SIMATIC S7-1200

Pré-requis : Bases de l'électromécanique

Programme :

➔ Généralités :

Présentation de l'environnement du Portal

Configurations disponibles du SIMATIC S7-1200

Informations sur les caractéristiques

➔ Step 7 Basic :

Programmation :

Structure de programmation -
Types de blocs utilisateur - Appel
de blocs - Traitement des
programmes – Adressage

Editeur de bloc :

Sélection du langage - Opérations
de base sur bits – Fonctions sur
mots - temporisations, compteurs,
comparaisons, chargements,
transferts et arithmétiques

Test et diagnostic :

Visualisation dynamique d'un bloc -
Visualisation dynamique de
variables - Réglage du point de
déclenchement - Forçage de
variables - Références croisées -
Information système - Recherche
d'erreurs et de diagnostic

Stockage des données :

Types de bloc de données -
Création de bloc de données -
Types de données - Accès aux
données

Documentation et archivage :

Commentaires de bloc et
d'opérande - Archivage,
impression

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 43 (2014)

semaines 12 et 43 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et mise en situation sur API

Maintenance et intervention

Stage APR23

Objectifs :

- ➔ Découvrir et analyser les opérations de base des langages de programmation
- ➔ Maîtriser les différentes fonctionnalités de maintenance, de dépannage et de diagnostics intégrés dans les logiciels des consoles de programmation

Public : Toute personne devant intervenir en maintenance et dépannage sur des Automates Programmables Industriels SIEMENS S7

Pré-requis : Bases de l'électromécanique

Programme :

- ➔ Généralités :
 - Présentation de l'environnement : Operating System et STEP 7
 - Notions de projets et de programme
 - Contrôle et paramétrage du langage : Simatic, IEC, Contact, Logigramme, List
 - Présentation et méthode de configuration matérielle
 - Structure d'un programme
 - Analyse des propriétés d'un bloc programme
 - Notion d'adresse
- ➔ Éléments de base et modes d'accès :
 - Opérations sur bits (Opérations de mémorisation, de temporisation, de comptage, de comparaison)
- ➔ Programmation :
 - Visualisation dynamique de partie de programme
 - Visualisation ou forçage de variables
 - Éditeur symbolique
- ➔ Données de référence :
 - Références croisées
 - Tableaux d'affectations
 - Structure du programme
 - Mémoire tampon de diagnostic
 - Zone(s) mémoire(s) de l'API
 - Temps de cycle/Horodatage
 - Fiche d'identité et performance de la CPU
 - Principes de communication
 - Piles d'information ou d'événement

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 42 (2014)

semaines 04, 22 et 42 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et mise en situation sur API

Initiation aux Automates Programmables TSX Premium : maintenance 1^{er} niveau

Stage APR07

Objectifs :

- ➔ Exploiter un automate TSX Premium
- ➔ Effectuer un diagnostic et maîtriser les différentes fonctionnalités de maintenance, de dépannage et de diagnostic intégrées dans les logiciels des consoles de programmation

Public : *Électriciens, agents d'exploitation, agents de maintenance*

Pré-requis : *Connaissances en automatismes industriels ou avoir suivi le stage APR03-B*

Programme :

- ➔ Structure matérielle :
 - Unité centrale, modules des entrées/sorties, modules métiers, adressage des entrées/sorties
- ➔ Éléments de base et modes d'accès :
 - Opérations sur bits (contacts, bobines, front...)
 - Opérations de mémorisation, de temporisation, de comptage, de comparaison
- ➔ Programmation :
 - Visualisation dynamique de partie de programme
- ➔ Données de référence :
 - Visualisation ou forçage de variables
 - Éditeur symbolique
 - Références croisées
 - Structure du programme
 - Zone(s) mémoire(s) de l'API
 - Temps de cycle
- ➔ Maintenance :
 - Tables d'animation, interprétation des voyants de la face avant, fonctions diagnostics et interprétations
 - Méthodologie du dépannage

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 49 (2014)

semaines 12 et 49 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et mise en situation sur API

API SIEMENS : présentation et base des réseaux

Stage APR26

Objectif :

- ➔ Déterminer le réseau le mieux adapté à une application industrielle

Public : Toute personne devant gérer des réseaux de type Profibus, Ethernet et MPI

Pré-requis : Connaissances de base des automatismes

Programme :

- ➔ Protocole de communication :
 - Présentation du concept
 - Types de support
 - Hiérarchie des transmissions
 - Contrôle et validation de la zone de communication
- ➔ Mise en œuvre d'un réseau MPI :
 - Paramétrage dans la configuration du matériel
 - Analyse avec NetPro et mise en conformité
 - Contrôle et échange de données

Durée : 1 jour

Calendrier :

semaines 39 et 49 (2014)
semaines 16, 39 et 49 (2015)

Tarif par personne : 374 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et découverte d'applications réseaux

API SIEMENS : programmation réseau ETHERNET

Stage APR19

Objectifs :

- ➔ Analyser un défaut de communication et y remédier après étude préalable du dossier machine
- ➔ Modifier le programme de communication

Public : Toute personne devant effectuer des travaux de maintenance et dépannage sur réseaux SIEMENS ETHERNET INDUSTRIEL (PROFINET)

Pré-requis : Connaissances des opérations de base

Programme :

- ➔ Généralités des réseaux :
 - Concept des réseaux
 - Protocole de transmission
 - Vue d'ensemble
 - Composants du réseau
 - Principe de communication ETHERNET
- ➔ Paramétrages et signification des différentes désignations
- ➔ Méthodologie de programmation
- ➔ Modes de fonctionnement
- ➔ Programme spécifique :
 - Paramétrage des processeurs de communication
 - Utilisation du progiciel de réseau
 - Mode de fonctionnement
 - Structure de télégrammes
 - Synchronisation CPU et CP
 - Blocs de communication (Send, Receive,...)
- ➔ Travaux Pratiques :
 - Test des différents protocoles de communication
 - Mise au point de communication
 - Diagnostic et dépannage du réseau didactique
 - Analyse de programme type utilisé sur le site
 - Recherche des spécificités de communication
 - Analyse en réintégration des paramètres sur un CP "défectueux"

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 50 (2014)
semaines 15 et 50 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et mise en situation sur API

Sensibilisation aux systèmes robotisés

Stage APR28

Objectifs :

- ➔ Comprendre le vocabulaire utilisé en robotique
- ➔ Comprendre l'organisation générale d'un système robotisé
- ➔ Suivre un stage constructeur de maintenance en robotique

Public : Techniciens, opérateurs

Pré-requis : Connaissance des procédés industriels

Programme :

- ➔ Présentation d'une chaîne cinématique et des différents éléments la constituant :
 - Articulation
 - Moto-réducteur
 - Servomoteur
 - Capteur de position, de vitesse
 - Butée électrique, mécanique
- ➔ Présentation des repères associés à un manipulateur :
 - Repère orthonormé direct
 - Sens trigonométrique
 - Repère absolu, préhenseur, outil, repère de tâche
- ➔ Analyse des risques
- ➔ Vocabulaire :
 - Répétabilité, précision, trajectoire, degré de liberté
- ➔ Interface Homme Machine, clavier/écran, pendant/syntaxeur
- ➔ Notion d'organisation logicielle d'un manipulateur et notion d'apprentissage
- ➔ Notion de communication par réseau ou entrée sortie binaire
- ➔ Évaluation

Durée : 1 jour

Calendrier :

semaine 49 (2014)

semaines 12, 26 et 49 (2015)

Tarif par personne : 374 €

Bases de la régulation industrielle

Stage AI01

Objectifs :

- ➔ Comprendre les principes de base des systèmes asservis
- ➔ Être capable de mettre en œuvre une boucle de régulation à base de PID
- ➔ Savoir diagnostiquer les dysfonctionnements d'une boucle de régulation

Public : Techniciens, agents de maintenance, de production

Pré-requis : Connaissance de base sur le pilotage ou la conduite des procédés industriels

Programme :

- ➔ Introduction à la régulation industrielle :
 - Notions de commande en boucle ouverte
 - Notions de commande en boucle fermée
- ➔ Propriétés attendues des procédés Industriels :
 - Stabilité, précision, rapidité
- ➔ Principes généraux de la régulation :
 - Éléments d'une boucle de régulation
 - Régulations analogique/numérique
- ➔ Panorama des boucles de régulation les plus courantes :
 - Boucles simples
 - Boucles multi-variables
 - Boucles en cascade
 - Boucles « split-range »
- ➔ Le régulateur PID :
 - Actions élémentaires P, I et D
 - Méthodes de réglage expérimentales
- ➔ Maintenance et diagnostic des boucles de régulation

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 46 (2014)

semaines 07, 21 et 45 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Technique et maintenance de la régulation PID

Stage AI05

Objectifs :

- ➔ Maîtriser la mise au point d'une boucle de régulation à base de PID
- ➔ Savoir améliorer les performances globales d'un procédé

Public : Techniciens, agents de maintenance, de production

Pré-requis : Connaissance de base sur le pilotage ou la conduite des procédés industriels ou équivalent

Programme :

- ➔ Présentation des actions élémentaires :
 - P (Proportionnelle)
 - I (Intégrale)
 - D (Dérivée)
- ➔ Étude des régulateurs élémentaires :
 - Le régulateur P
 - Le régulateur PI
 - Le régulateur PD
- ➔ Identification de procédés pour la mise au point d'une boucle PID en boucle ouverte ou fermée
- ➔ Techniques de mise au point du régulateur
- PID :
 - Par approches successives,
 - Par les méthodes du pompage (Ziegler et Nichols)
 - A partir des paramètres d'un modèle du procédé identifié
- ➔ Exemples de régulation industrielle à base de PID :
 - Régulation de vitesse d'un moteur électrique
 - Régulation de température d'un échangeur thermique
- ➔ Analyse des dysfonctionnements

Durée : 2 jours

Calendrier :

semaine 47 (2014)

semaines 07, 23 et 47 (2015)

Tarif par personne : 749 €

Panorama des stratégies de commande avancée

Stage AI07

Objectifs :

- ➔ Connaître les principaux outils de contrôle avancé et d'identification
- ➔ Comprendre l'intérêt des commandes avancées
- ➔ Etre capable de choisir une commande avancée

Public : Ingénieurs des services « contrôle de procédés », personne impliquée dans un projet de contrôle avancé

Pré-requis : Connaissance de base sur le pilotage ou la conduite des procédés industriels ou équivalent

Programme :

- ➔ Modélisation et identification numérique :
 - Objectifs de l'identification
 - Etapes d'une procédure d'identification
 - Les méthodes d'identification numérique
- ➔ La commande par retour d'état :
 - Principe
 - Mise en œuvre
 - Application à un cas d'étude industriel :
- ➔ La commande prédictive :
 - Principe
 - Mise en œuvre
 - Application à un cas d'étude industriel
- ➔ La commande par logique floue :
 - Principe
 - Mise en œuvre
 - Application à un cas d'étude industriel

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 47 (2014)

semaines 10, 23 et 47 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Techniques de la régulation numérique industrielle

Stage AI04

Objectifs :

- ➔ Acquérir les principes de la régulation numérique
- ➔ Etre capable d'identifier un modèle du procédé et de concevoir un correcteur numérique performant

Public : Techniciens et ingénieurs des services « contrôle de procédés », personne souhaitant mettre en œuvre une régulation sur ordinateur numérique

Pré-requis : Connaissance de base sur le pilotage ou la conduite des procédés industriels ou équivalent

Programme :

- ➔ Généralités sur la régulation numérique :
 - Rappel des propriétés attendues
 - Signaux analogiques et numériques
 - Éléments d'une boucle de régulation
- ➔ Échantillonnage des signaux :
 - Choix de la période d'échantillonnage
 - Influence de la période d'échantillonnage
- ➔ Stabilité d'une boucle de régulation numérique :
 - Condition de stabilité
 - Comparaison avec la régulation analogique
- ➔ Mise en œuvre du régulateur PID numérique :
 - Rappel sur les actions élémentaires P, I et D
 - Méthode de calcul des paramètres du PID
- ➔ Identification de procédés pour la mise au point de régulateurs numériques en boucle ouverte et en boucle fermée
- ➔ Conception de régulateurs numériques à base de modèles :
 - De Zdan
 - A réponse pile ou plate
 - RST

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 49 (2014)

semaines 11, 24 et 49 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Pilotage de process : filtrage de Kalman et méthodes avancées

Stage AI10

Objectifs :

- Comprendre les principes de base de l'estimation
- Connaître le vocabulaire utilisé
- Connaître les principaux outils utilisés en estimation et leur cadre d'application
- Être capable de développer l'algorithme d'un estimateur

Public : Techniciens, Ingénieurs de bureau d'étude

Pré-requis : Calcul matriciel, notions en probabilités, connaissance du logiciel Matlab/Simulink

Programme :

- Introduction :
 - Généralités sur l'estimation
 - Notions d'état et de mesures
 - Notion de système. Systèmes statiques, dynamiques, linéaires, non linéaires, autonomes, forcés
- Méthode des moindres carrés :
 - Moindres carrés simples, pondérés, multivariés
- Le filtre de Kalman :
 - Principe du filtre de Kalman, équations, algorithme
 - Cadre d'application
 - Lien entre le filtre de Kalman et la méthode des moindres carrés
- Implémentation temps réel du filtre de Kalman :
 - Algorithme du filtre de Kalman
 - Formes particulières : forme de Joseph, gain constant, filtre « racine carrée », filtre information, traitement séquentiel des mesures, algorithmes de filtrage rapide
- Filtre de Kalman dans un cadre stochastique :
 - Espace probabilisé, variable/vecteur aléatoire, espérance, variance/covariance, densité de probabilité, loi de Gauss, processus stochastique, bruit blanc, densité spectrale de puissance
 - Généralités sur la théorie de l'estimation, filtrage optimal
 - Propriétés du filtre de Kalman
- Généralisation du filtre de Kalman :
 - Systèmes non linéaires (filtre de Kalman étendu)
 - Filtrage robuste (incertitudes paramétriques, sur l'entrée)
 - Filtres à entrées inconnues
 - Filtres H infini
- Champs d'application :
 - Illustration de l'application du filtre de Kalman dans différents domaines : navigation hybride inertie/GPS, poursuite de cibles, systèmes de déclenchement d'airbags, charge de batteries, surveillance de systèmes (turboréacteur par exemple), finance, filtrage de signaux, identification de modèles...

Durée : 2 jours

Calendrier :

semaine 48 (2014)

semaines 11, 24 et 48 (2015)

Tarif par personne : 749 €

Outils de Traitement Numérique du Signal (TNS) pour les applications industrielles

Stage AI11

Objectifs :

- ➔ Comprendre l'intérêt de numériser un signal
- ➔ Connaître le vocabulaire utilisé
- ➔ Connaître les principes de bases utilisés en traitement du signal
- ➔ Découvrir des cas d'applications industriels

Public : Techniciens, Ingénieurs de bureau d'étude

Pré-requis : Connaissance du logiciel Matlab/Simulink

Programme :

- ➔ Introduction au traitement numérique du signal :
 - Besoin de numériser des signaux
 - Outils mathématiques utilisés (Convolution, transformation en z)
 - Représentation des signaux aléatoires (Fonction de corrélation, dsp)
 - Filtrage (Kalman, FIR, IIR)
- ➔ Traitement numérique du signal :
 - Domaine temporel (outils de corrélation)
 - Domaine fréquentiel (FFT)
 - Domaine temps/fréquence
- ➔ Post-traitement
- ➔ Exemples d'application & simulation sur Matlab/Simulink
- ➔ Analyse vibratoire de systèmes mécaniques

Durée : 3 jours

Calendrier :

semaine 48 (2014)

semaines 12, 25 et 48 (2015)

Tarif par personne : 1 123 €

Méthodes pédagogiques :

Cours et mise en application sur Matlab/Simulink

Dimensionnement de systèmes de contrôle industriel par vision

Nouveau : Stage ITR40

Objectifs :

- Identifier les différents éléments constituant un système de contrôle industriel par vision
- Identifier les principes de base utilisés en vision par ordinateur et par traitements d'images
- Évaluer les conséquences de modifications d'éclairage sur un système de contrôle industriel par vision
- Dimensionner un système de vision par ordinateur et traitements d'images par rapport à une application industrielle
- Comprendre les paramètres de réglage et de maintenance

Public : Ingénieurs, techniciens, responsables de production et de maintenance

Pré-requis : Connaissance de base en algorithmie, programmation en C et sous environnement Matlab

Programme :

1^{ère} partie : Théorie et travaux pratiques pour la prise en main des concepts (3 jours)

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Notions de base sur les technologies de caméras <ul style="list-style-type: none"> CCD / CMOS Pixel ➤ Notions d'optique pour le paramétrage des caméras <ul style="list-style-type: none"> Formation géométrique des images Calcul de focale | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Notions d'éclairage en contrôle industriel par vision <ul style="list-style-type: none"> Environnement contrôlé Ombre chinoise Éclairage rasant Éclairage infrarouge ➤ Traitements des images <ul style="list-style-type: none"> Segmentation Morphologie Corrélation Détection de contours |
|---|--|

2^{ème} partie : Mise en perspective des notions au travers de cas d'étude proposés par les stagiaires (2 jours)

- Application aux problématiques stagiaires

Durée : de 3 à 5 jours

Calendrier :

semaine 43 (2014)

semaines 12, 26 et 42 (2015)

Tarif par personne :

de 1 123 à 1 872 €

Méthodes pédagogiques :

Cours magistral

Mise en situation pour l'apprentissage des notions sur support informatique (environnements Matlab et RTMaps)

Application des concepts au travers de cas d'étude proposés par les stagiaires

A

ABS (EG16) p.16
 Alternateur (EI35, EI43, EI44) p.62-64
 Analyseurs vectoriels, de spectre (EG20) p.30
 Antennes (EG22, EG25, EI39) p.31, 32, 36
 Appareils de mesure (EG20, EI21, RST14) p.30, 52
 API (APR) p.104-112
 Atténuation (RST21) p.88
 Autocad p.94, 95
 Automobile (EG16, ITR37) p.16, 22
 APACHE (IG32, IG17) p.70, 78
 ASP.NET (IG43) p.77

B

Basic S7 (APR30) p.108
 Base de données (IG52) p.72
 Blindage (EI15, EI39) p.35, 36
 Bluetooth (ITR23) p.34
 Boucles de régulation (AI01) p.113
 Boucle PLL (EG27) p.33
 Bus CAN, LIN (ITR14) p.25

C

C++ (ITR34, IG42, IG37) p. 21, 79, 81
 C# (IG42) p.81
 C13-100, C12-100 (EI28) p.47
 C13-200, C13-205 (EI40) p.48
 C15-100 (EI26, EI26-1, EI22) p.46, 47, 60
 C17-200 (EI41) p.45
 C18-510 (EI47-1, EI48-1) p.41, 42
 Calculateurs embarqués (EG16) p.16
 CAN (ITR14) p.25
 CAO (EG20, CAO) p.30, 94-102
 Capteurs (EG16, APR03-A) p.16, 104
 CATIA V5 (CAO09, CAO10, CAO13, CAO17, CAO18) p.96-99
 CCD (ITR40) p.28, 117
 CEM (EI) p.35-37, 65-68
 Centreon (RST20) p.92
 Champ proche (EI38, EI46) p.36, 37
 Circuits logiques (EG06-1) p.17
 Classification bayésienne (ITR38) p.23
 CMOS (ITR40) p.28, 117
 Coldfire (ITR05) p.18
 Commande prédictive (AI07) p.114
 Communication sans fil (ITR23) p.34
 Conduite de Projet (IG16) p.82
 Corrélation (ITR40) p.28, 117
 Couplage électromagnétique (EI39, EI46) p.36, 37
 CSS (IG53) p.80

D

Décharges Electrostatiques (EI37) p.67
 Dépannage (EI) p.42-58
 Détection de contours (ITR40) p.28, 117
 Disjoncteur (EI) p.54-61
 Distribution électrique (EI) p.54, 55, 62, 63
 DSP (ITR39) p.24

E

Éclairage (EI41) p.45
 Électricité – bases (EI02-1, EI20) p.50, 51
 Électricité - habilitations (EI47-1, EI48-1) p.41, 42
 Électromagnétisme (CEM) p.35-37, 65-68
 Électronique – automobile- (EG16) p.16
 Électronique – bases (EG26) p.14
 Énergie (EI41, EI21, EI07, EI19) p.45, 52, 53, 59
 ETHERNET (APR19) p.111

F

Facteur de bruit (EG27) p.33
 FFT (ITR39) p.24
 Fibres optiques (RST21) p.88
 Filtrage de Kalman (AI10) p.115
 Filtre de type RIF (ITR39) p.24
 Filtre de type RII (ITR39) p.24
 Firewall (IG36, RST17) p.71, 89
 Fonctions Radiales de Base (ITR38) p.23
 Foudre (EG25, EI22, EI25, EI36) p.32, 60, 61, 66
 FREESCALE (ITR02) p.17
 FTTH (RST21) p.88
 Fusible (EI47-1, EI48-1, EI20, EI24, EI22, EI45) p.41-61

G

Gestion de Projet (IG44, IG51) p.83, 84
 GRAFCET (APR03-B) p.105

H

Habilitations électriques (EI47, EI48, EI49) p.40-44
 Harmonique - régime, analyse (EI22, EI25, EI43) p.60-62
 HTML (IG48, IG17) p.75, 78
 Hyperfréquences (EG20) p.30
 Hyperterminal (RST19-1) p.91

I

IEEE (ITR23) p.34
 Interface Homme Machine (ITR18) p.27
 Instrumentation virtuelle (ITR13) p.26
 Internet, Intranet - sécurité des réseaux (RST17) p.89

J

JAVA (IG47, IG17, IG42, IG03) p.73, 78, 80, 81
 JavaScript (IG48) p.75
 Java Serveur Pages (IG17) p.78

K

Kalman (AI10) p.115

L

LabVIEW (ITR13) p.26
 Langage C (ITR37, IG46) p.22, 74
 Langage C embarqué (ITR22-1) p.19
 LaTeX (IG54) p.85
 LIN (ITR14) p.25
 LINUX (ITR34, IG31, IG32, IG46) p.21, 70, 74
 Logique floue - commande de procédé (AI07) p.114

M

Maintenance :
 - API (APR23, APR07) p.109, 110
 - systèmes électriques (EI16, EI17) p.57, 58
 - informatique (IG36) p.71
 Marquage CE (EI14, EI15) p.35, 65
 Matrices S (EG27) p.33
 Mélangeur (EG27) p.33
 Mesures électriques (EI07) p.53
 Méthodologie – électricité (EI31) p.54
 MicroC/OSII (ITR36) p.20
 MICROCHIP (ITR19-1) p.18
 Microcontrôleurs (ITR02, ITR19-1, ITR22-1) p.17-19
 Microprocesseurs (ITR05) p.18
 MISRA (ITR37) p.22
 Modélisation de process (AI07) p.114
 Monomode (RST21) p.88
 Morphologie (ITR40) p.28, 117
 Multi Boot (IG32) p.70
 Multitâche (ITR26, ITR36) p.19, 20
 Multimode (RST21) p.88
 Multiplexage (EG, ITR, IG) p.15, 25, 32, 74
 MySQL (IG32, IG52, IG24, IG17) p.70, 72, 73, 78

N

Nagios (RST20) p.92
 Normes CEM (EI14, EI15) p.35, 65
 Normes NFC (EI) p.45-49

O

Objets (IG30, IG37) p.79, 81
 Ondes - électromagnétiques, de surface (EG22) p.31
 OpenLDAP (IG47) p.73
 OpenSSL (RST17-1) p.90
 OpenVPN (RST17-1) p.90
 Oscillateur (EG27) p.33
 OSI (RST19-1) p.91

P

PSPICE (EG21) p.15
 Perturbations électromagnétiques (EI) p.35, 60, 65
 Photovoltaïque (EI42) p.49
 PIC – microcontrôleurs (ITR19-1) p.18
 PID – régulation (AI01, AI05, AI04) p.113, 114
 Pixel (ITR40) p.28, 117
 Programmation langage assembleur (ITR02, ITR05) p.17, 18
 Programmation langage C (IG04) p.79
 Propagation d'une onde (EG20, EG22) p.30, 31
 Protection (EI22) p.60
 Protocoles de communication (RST17, APR26) p.89, 111
 PAL (EG06-1) p.17
 PHP (IG32, IG48) p.70, 75

Q

Qualité logicielle (ITR37) p.22

R

Radiocommunication (EG22) p.31
 Rayonnement (EG22, EG25, EI39, EI22) p.31, 32, 36, 60
 Réflectométrie (RST21) p.88
 Réflexion – coefficient (EG20, EG25) p.30, 32
 Régime de neutre (EI42, EI45, EI21) p.49, 52, 61
 Régulation Industrielle (AI01, AI05, AI04) p.113, 114
 Rejection (EG27) p.33
 Réseaux automatés (APR26, APR19) p.111
 Risques électriques (EI) p.40-44, 50
 Robotique (APR28) p.112
 ROS (ITR41) p.29
 Roslaunch (ITR41) p.29
 Routage IP (RST19-1) p.91
 RViz (ITR41) p.29

S

Schémas électriques (EI31) p.54
 Scilab (ITR38) p.23
 Sécurité des réseaux (RST17, RST17-1) p.89, 90
 Segmentation (ITR40) p.28, 117
 SPI (ITR02) p.17
 SCHNEIDER (APR07) p.110
 SERVLETS (IG17) p.78
 SHELL (ITR34, IG31) p.21, 70
 SIEMENS (APR21, APR23) p.106, 109
 Simulation - logique, numérique (EG21, EG06-1) p.15, 17
 SIMULINK (AI11) p.116
 Schémas de liaison à la terre (EI26, EI22) p.46, 60
 Smith (EG20) p.30

SOLIDWORKS (CAO19, CAO21) p.100, 102
 SQL (IG52, IG24) p.72, 73
 SSL (IG32) p.70
 Step 7 - Basic (APR21, APR22, APR30) p.106-108
 Support Vector Machine (ITR38) p.23
 Surtensions (EI25) p.61

T

TCP / IP :
 ITR31, IG36 p.25, 71
 IG46, RST17, RST17-1, RST19-1 p.74, 89-91
 Télécommunications (EG25, RST19-1) p.32, 91
 Télémécanique (APR07) p.110
 Temps réel (ITR26, ITR36) p.19, 20
 Terre - SLT (EI22) p.60
 TF Discrète (ITR39) p.24
 TF Rapide (ITR39) p.24
 TOS (EG27) p.33
 Traitement numérique du signal (AI04, AI11) p.114, 116
 Transformateur (EI) p.36, 50, 62-64
 Transformée de Fourier (ITR39) p.24
 Transformée en Z (ITR39) p.24
 Transmission (EG20, EG25) p.30, 32
 Triphasé (EI20) p.51

U

UML (IG30, IG42, IG51) p.81, 84
 UNIX (IG31) p.70

V

Visual Basic (ITR18) p.27
 VHDL (EG06-1) p.17
 VI - instrumentation virtuelle (ITR13) p.26
 Vision industrielle (ITR38) p.23
 VLAN (RST19-1) p.91
 VPN (RST17-1) p.90

W

Web (IG48) p.75
 WiFi (ITR23) p.34
 Wifibot (ITR41) p.29
 WLAN (ITR23) p.34

X

X509 (RST17-1) p.90
 XML (IG43) p.77

Bulletin d'inscription

Entreprise

Raison Sociale :

Adresse :

.....

Téléphone : Fax :

Responsable de l'inscription

Nom : Prénom :

Fonction :

E-mail :

PARTICIPANT			STAGE		
Nom	Prénom	Fonction	Réf	Lieu	Date

Règlement

Le règlement sera effectué par :

- la Société un OPCA autre :

Destinataire de la facturation

Raison Sociale :

Adresse :

.....

.....

Téléphone : Fax :

Responsable de la facturation

Nom : Prénom :

Fonction :

La signature du présent bulletin
vaut acceptation des modalités
notées aux conditions générales

Date :

Signature :

Cachet de l'Entreprise

À renvoyer au Service Relations École-Entreprises et Apprentissage
Par e-mail (formation-continue@esigelec.fr), par fax au 02 32 91 58 59
ou par courrier à l'adresse ci-dessous :

ESIGELEC – Technopôle du Madrillet – BP 10024 – 76801 Saint Etienne du Rouvray cedex