



2017  
50 Ans

Instrumentation et Régulation  
Métrologie et Mesure  
Contrôle Avancé / Régulation Numérique  
Analyse en Ligne  
Automatismes  
Électricité  
Sécurité et Sûreté  
Informatique Industrielle et Réseaux  
Bureau d'Études & Numérique 3D  
Qualité

# ÉLECTRICITÉ

## SOMMAIRE DES STAGES DE LA FILIÈRE

### BASES

Bases d'Électricité .....	ELEC1 .....	p 113
Électricité pour les Métiers du Contrôle-Commande .....	ECC .....	p 114
Électronique Industrielle .....	ELOP .....	p 115
 Compatibilité Électromagnétique .....	CEM1 .....	p 118

### FONDAMENTAUX

Pratique de l'Électricité Industrielle .....	ELEC2 .....	p 116
Variation et Régulation de Vitesse .....	VAR .....	p 117
 Modélisation et Simulation en CEM .....	CEM2 .....	p 119

### MAÎTRISE

 Installations Électriques Basse Tension Niveau1 .....	IE1 .....	p 120
---	-----------	-------

## LES FORFAITS EN ÉLECTRICITÉ



Les forfaits se composent de deux modules, qui doivent être suivis par une même personne la même année.  
Il est possible de choisir un seul des modules proposés dans le forfait.

<b>Remise : 15%</b>	<b>Électricité et Électronique pour le Contrôle-Commande .....</b>	<b>ECCOP .....</b>	<b>p114-115</b>
	Électricité pour les métiers du Contrôle-Commande .....	ECC .....	p114
	Électronique Industrielle .....	ELOP .....	p115
<b>Remise : 12%</b>	<b>Des Bases à l'Électricité Industrielle .....</b>	<b>ELEC+ .....</b>	<b>p113-116</b>
	Bases d'Électricité .....	ELEC1 .....	p113
	Pratique de l'Électricité Industrielle .....	ELEC2 .....	p116
<b>Remise : 16%</b>	<b>Électronique Industrielle &amp; Compatibilité Électronique .....</b>	<b>ELCEM .....</b>	<b>p115-118</b>
	Électronique Industrielle .....	ELOP .....	p115
	Compatibilité Électromagnétique .....	CEM1 .....	p118
<b>Remise : 10%</b>	<b>CEM : de la Pratique à la Simulation .....</b>	<b>CEM+ .....</b>	<b>p118-119</b>
	Compatibilité Électromagnétique .....	CEM1 .....	p118
	Modélisation et Simulation en CEM .....	CEM2 .....	p119

# ÉLECTRICITÉ

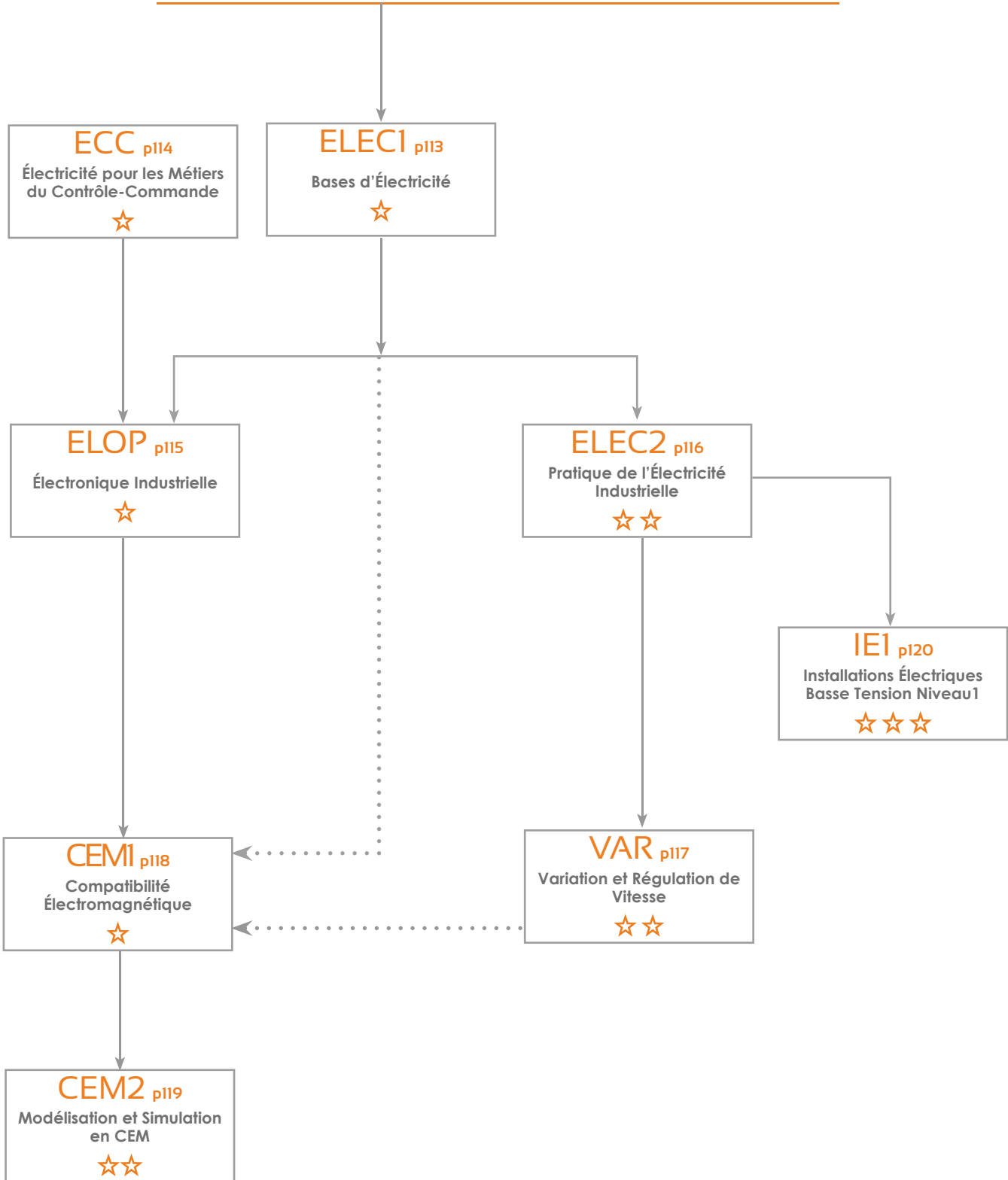
## PLANNING 2017 DES STAGES DE LA FILIÈRE

		ELEC1	ECC	ELOP	ELEC2	VAR	CEM1	CEM2	IE1		
Janvier	1									1	Janvier
	2									2	
	3									3	
	4									4	
Février	5									5	Février
	6									6	
	7									7	
	8									8	
Mars	9									9	Mars
	10	ARLES								10	
	11				ARLES					11	
	12									12	
Avril	13					ARLES				13	Avril
	14									14	
	15									15	
	16								ARLES	16	
Mai	17									17	Mai
	18		ARLES							18	
	19									19	
	20	ARLES								20	
Juin	21									21	Juin
	22						ARLES			22	
	23		ARLES							23	
	24									24	
Juillet	25				ARLES					25	Juillet
	26					ARLES				26	
	27									27	
	28									28	
Août	29									29	Août
	30									30	
	31									31	
	32									32	
Septembre	33									33	Septembre
	34									34	
	35									35	
	36									36	
Octobre	37			ARLES						37	Octobre
	38	ARLES								38	
	39				ARLES					39	
	40					ARLES				40	
Novembre	41		ARLES							41	Novembre
	42									42	
	43									43	
	44									44	
Décembre	45								ARLES	45	Décembre
	46		ARLES							46	
	47			ARLES						47	
	48	ARLES								48	
	49							ARLES		49	Décembre
	50				ARLES					50	
	51					ARLES				51	
	52									52	
		ELEC1	ECC	ELOP	ELEC2	VAR	CEM1	CEM2	IE1		

# ÉLECTRICITÉ

CURSUS DES STAGES DE LA FILIÈRE

## PRATIQUE DE L'ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE



Niveau acquis en fin de formatio

- ★ Bases
- ★★ Fondamentaux
- ★★★ Maitrise

APPROCHE pratique  
APPROCHE conceptuelle

**Objectifs :**

- Se familiariser avec le vocabulaire utilisé par les électriciens.
- Effectuer les vérifications et mesures électriques courantes.
- Être capable de réaliser des montages électriques simples (série, parallèle).
- Connaître le rôle des principaux dispositifs de protection électrique.

**Méthode Pédagogique :**

- Comprendre par l'expérimentation les lois fondamentales de l'électricité.
- Exploitation de nos animations pédagogiques pour simuler les phénomènes physiques intangibles.
- Mise en oeuvre des appareils et interprétation des mesures (contrôleur universel, oscilloscope...).
- 50 % de travaux pratiques.

**Public :**

Personnel non technique souhaitant acquérir les bases pratiques de l'électricité.  
Public désirant engager un cursus de formation dans le domaine électrique.

**Prérequis :**

Aucun.

**Programme :****LE COURANT ÉLECTRIQUE (3h)**

- Origine du courant électrique.
- Conducteurs, isolants.
- Circuit électrique.
- Réalisation d'un circuit électrique.

**LE COURANT CONTINU (7h)**

- Sens, effet du courant électrique.
- Intensité, tension, résistance.
- Énergie, puissance.
- Mesures des grandeurs électriques.

**PHÉNOMÈNES MAGNÉTIQUES (4h)**

- Aimant, champ magnétique.
- Electro-magnétisme.
- Courant induit.
- Principe du transformateur.

**LE COURANT ALTERNATIF (12h)**

- Représentation, période, fréquence.
- Valeur efficace.
- Récepteurs en alternatif (inductance et condensateur).
- Puissance en monophasé.
- Mesures d'impédance et de déphasage.

**PROTECTIONS (4h)**

- Protection des installations (court-circuit, surcharge).
- Protection des personnes (protection différentielle).
- Indices de protections et classes de matériels.

**Durée**

5 jours / 30h

**Horaires**

lundi 13h30  
vendredi 12h00

**Niveau acquis**

Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

**€ Tarif**

1575€ HT

**Participants**

Mini : 2 - Maxi : 8




**Responsable**

Moussa BEN ABDELAZIZ

**Dates 2017**

ARLES  
06 Mars au 10 Mars  
15 Mai au 19 Mai  
18 Septembre au 22 Septembre  
27 Novembre au 01 Décembre

**Informations****Complémentaires :**

-  *Formateur expert, reconnu dans son métier.*
-  *A l'issue de la formation : Remise d'une attestation de formation avec évaluation des acquis.*
-  *Les repas sur Arles vous sont offerts.*

**Travaux Pratiques****% Forfait**

**Ce stage fait partie du forfait ELEC:**  
ELEC1 (1575 €) + ELEC2 (1690 €)  
à 2850 € (-12%)

# Électricité pour les Métiers du Contrôle-Commande

ECC

ÉLECTRICITÉ

**Durée**  
4 jours / 22h30

**Horaires**  
mardi 13h30  
vendredi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise


**Tarif**  
1280€ HT


**Participants**  
Mini : 2 - Maxi : 9

**Responsable**  
Moussa BEN ABDELAZIZ

**Dates 2017**  
ARLES  
02 Mai au 05 Mai  
06 Juin au 09 Juin  
10 Octobre au 13 Octobre  
14 Novembre au 17 Novembre

**Informations Complémentaires :**

 Formateur expert, reconnu dans son métier.

 A l'issue de la formation : Remise d'une attestation de formation avec évaluation des acquis.

 Les repas sur Arles vous sont offerts.

 Travaux Pratiques



 Forfait

Ce stage fait partie du forfait ECCOP:  
ECC (1280 €) + ELOP (1865 €)  
à 2670 € (-15%)

## Objectifs :

- Effectuer les vérifications et mesures électriques courantes.
- Être capable de réaliser et contrôler des boucles électriques ANA (analogiques) et TOR (Tout Ou Rien).
- Dépanner des boucles électriques ANA et TOR (courant continu).

## Méthode Pédagogique :

- Comprendre par l'expérimentation les lois fondamentales de l'électricité.
- Exploitation de nos animations pédagogiques pour simuler les phénomènes physiques intangibles.
- Mise en oeuvre des appareils et interprétation des mesures (contrôleur universel, oscilloscope...).
- 50 % de travaux pratiques.

## Public :

Toute personne désirant s'initier en électricité à l'usage du contrôle-commande industriel : courant continu, signaux, mesures, états des capteurs...

## Prérequis :

Aucun.

## Programme :

### RAPPELS COURANT ÉLECTRIQUE (1h30)

- Origine du courant électrique.
- Conducteurs, isolants.
- Circuit électrique.
- Réalisation d'un circuit électrique.

### LE COURANT CONTINU (5h)

- Intensité, tension, résistance.
- Association de résistances.
- Rappels énergie, puissance.
- Mesures des grandeurs électriques.

### ÉLECTRICITÉ EN INSTRUMENTATION (4h)

- Généralités sur la constitution d'une boucle de régulation.
- Rôle des instruments.
- Boucle de tension (0/10 V).
- Fonctionnement et caractéristique d'une boucle d'intensité (de courant 4-20 mA).
- Câblage et mesures sur boucle.

### ALIMENTATION ÉLECTRIQUE DES BOUCLES (3h)

- Les générateurs.
- Charge minimale et maximale d'une boucle.
- Avantages des alimentations stabilisées.

### CAPTEURS ET ENTRÉES ANALOGIQUES (4h30)

- Principe de fonctionnement.
- Capteur, transmetteur, signaux.
- Exemple avec PT100 : Câblage 2, 3 ou 4 fils
- Cartes d'entrées actives ou passives.

### ENTRÉES ET SORTIES TOUT-OU-RIEN (5h)

- Les contacts NO/NF et RT.
- Entrées TOR et isolement galvanique.
- Sorties NPN à collecteur ouvert ou à relais.
- Les codeurs incrémentaux (comptage rapide).
- Les codeurs absolus.
- Masses communes ou isolement galvanique.
- Les capteurs TOR auto-alimentés.
- Principe du multiplexage.
- Câblage d'entrées et sorties.

**Objectifs :**

- Connaître le découpage fonctionnel et les constituants d'un système électronique.
- Diagnostiquer des dysfonctionnements et remplacer un composant défectueux.
- Comprendre les données d'un data-sheet.

**Méthode Pédagogique :**

- Exploitation de nos animations pédagogiques pour simuler les phénomènes physiques intangibles.
- 60 % de travaux pratiques

**Public :**

Agents d'exploitation ou de maintenance des installations électriques et équipements électroniques.

**Prérequis :**

Bonnes connaissances de base en électricité ou avoir suivi le stage ELEC1.

**Programme :****COMPOSANTS PASSIFS (2h)**

- Circuit résistif.
- Circuit inductif.
- Circuit capacitif.
- Réalisation de montages et mesures.

**COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES ACTIFS (8h)**

- Diode :
  - Caractéristiques, tests, utilisation,
  - Mise en parallèle de diodes de puissance,
  - Applications au redressement.
- Transistors de puissance :
  - Bipolaire (NPN, PNP),
  - MOS, IGBT, applications.
- Thyristors, Triacs :
  - Caractéristiques, principes de commande, applications.
- Amplificateur opérationnel
  - Montages de base.
- Refroidissement des composants.
- Lecture de 'data-sheet'.
- Mise en oeuvre et vérification des composants

**ALIMENTATIONS (10h)**

- Redressement, filtrage : expérimentation.
- Alimentation série, stabilisation, régulation I et U.
- Alimentation à découpage (abaisseur, élévateur, inverseur).
- Réalisation d'alimentations série et découpage.

**VARIATEURS (5h)**


- Gradateurs : applications, expérimentation.
- Redressement contrôlé : applications.
- Hacheur : principe, applications.
- Réalisation de variateurs pédagogiques.

**ONDULEURS (5h)**

- Principes, caractéristiques, expérimentation.
- Éléments constitutifs.
- La MLI - PWM (Modulation de Largeur d'Impulsion).

 **Durée**  
5jours / 30h

 **Horaires**  
lundi 13h30  
vendredi 12h00

 **Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise




 **Tarif**  
1865€ HT

 **Participants**  
Mini : 2 - Maxi : 8

 **Responsable**  
Moussa BEN ABDELAZIZ

 **Dates 2017**  
ARLES  
11 Septembre au 15 Septembre  
20 Novembre au 24 Novembre

**Informations Complémentaires :**

-  *Formateur expert, reconnu dans son métier.*
-  *A l'issue de la formation : Remise d'une attestation de formation avec évaluation des acquis.*
-  *Les repas sur Arles vous sont offerts.*

**Travaux Pratiques**

 **Forfait**

Ce stage fait partie des forfaits :  
**ELCEM** (ELOP + CEM) à 2995 euros HT (-16%).  
**ECCOP** (ECC + ELOP) à 2670 euros HT (-15%).

# Pratique de l'Électricité Industrielle

ELEC2

ÉLECTRICITÉ

**Durée**  
5 jours / 30h

**Horaires**  
lundi 13h30  
vendredi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise


**Tarif**  
1690€ HT


**Participants**  
Mini : 2 - Maxi : 8

**Responsable**  
Moussa BEN ABDELAZIZ

**Dates 2017**  
ARLES  
13 Mars au 17 Mars  
19 Juin au 23 Juin  
25 Septembre au 29 Septembre  
11 Décembre au 15 Décembre

**Informations Complémentaires :**

 Formateur expert, reconnu dans son métier.

 A l'issue de la formation : Remise d'une attestation de formation avec évaluation des acquis.

 Les repas sur Arles vous sont offerts.

## Objectifs :

- Savoir lire un schéma électrique, en comprendre le fonctionnement.
- Réaliser, mettre en service et diagnostiquer les circuits de démarrages de moteurs électriques.

## Méthode Pédagogique :

- Présentation des principes et caractéristiques des matériels électriques.
- Exploitation de nos animations pédagogiques pour simuler les phénomènes physiques intangibles.
- 60 % de travaux pratiques.

## Public :

Agents d'exploitation ou de maintenance des installations électriques.

## Prérequis :

Connaissances de base en électricité ou avoir suivi le stage ELEC1.

## Programme :

### LE COURANT ALTERNATIF, RAPPELS (2h)

- Puissances en monophasé.
- Amélioration du facteur de puissance sur un récepteur inductif.

### LE COURANT TRIPHASÉ (6h)

- Représentations.
- Montage étoile, triangle.
- Puissances en triphasé.
- Câblages et mesures en triphasé.
- Protections (rappels).
- Sélectivité.
- Schémas de liaison à la terre (TT, TN, IT).

### MACHINES ÉLECTRIQUES (8h)

- Caractéristiques et applications :
- Des différents transformateurs.
  - Des machines asynchrones et synchrones.
  - Des moteurs à courant continu et universel.
  - Des moteurs pas à pas et brushless.
  - Panorama des générateurs.
  - Mesures sur un alternateur.

### FONCTIONS DE L'APPAREILLAGE (2h)

- Le sectionneur, disjoncteur.
- Le contacteur.
- Le relais thermique.

### SCHÉMAS ÉLECTRIQUES (12h)

- Symbolisation.
- Lecture et réalisation de schémas.
- Câblage des circuits de puissance et de commande de moteurs asynchrones triphasés.
- Méthodologie de dépannage.

## Travaux Pratiques



 Forfait

Ce stage fait partie du forfait ELEC:  
ELEC1 (1575 €) + ELEC2 (1690 €)  
à 2850 € (-12%)



## Objectifs :

- Comprendre le rôle, l'intérêt et le principe des variateurs et régulateurs de vitesse.
- Être capable de mettre en oeuvre et de configurer un variateur de vitesse par entrées logiques, 0-10V, 4-20mA.
- Être autonome dans la configuration d'un variateur de vitesse.

## Méthode Pédagogique :

- Cours et travaux pratiques réalisés sur banc électromécanique (moteur, générateur) équipé de variateurs de vitesse industriels.

## Public :

Agents d'exploitation ou de maintenance des installations électromécaniques.

## Prérequis :

Bonne connaissance en électromécanique ou avoir suivi le stage ELEC2.

## Programme :

### ENTRAÎNEMENT D'UNE MACHINE (2h)

- Vitesse, effort.
- Couples résistants.
- Les quadrants de fonctionnements.

### DISPOSITIFS ÉLECTRONIQUES (2h)

- Diode, thyristor.
- Transistors.
- Application au redressement contrôlé.
- Hacheur, onduleur.
- Convertisseur de fréquence.

### NOTION DE RÉGULATION (2h)

- Variation et régulation de vitesse.
- Boucle simple et influence des paramètres PID
- Cascade.

### VARIATION DE VITESSE DES MOTEURS A COURANT CONTINU (4h)

- Moteur à excitation séparée.
- Relations vitesse, couple et flux
- Variation de vitesse (pont à thyristor).
- Quadrants de fonctionnement.
- Exploitation, précautions.

### VARIATION DE VITESSE DES MOTEURS A COURANT ALTERNATIF (4h)

- Moteurs asynchrones : à cage, à rotor bobiné.
- Moteurs synchrones autopilotés.
- Exploitation, précautions.

### TRAVAUX PRATIQUES (16h soit plus de 50%)

- Configurations, réglages de variateurs et convertisseurs de fréquence industriels
  - Allen Bradley: PowerFlex 70,
  - Danfoss : FC 302,
  - ABB : ACS 800,
  - Schneider : ATV 16, ATV 18, ATV 31, ATV 58, ATV 66, ATV71.
- Essais à vide et en charge sur banc moteurs.
- Variateur appliqué à la variation de débit variable.
- Comparaison de puissance absorbée : variateur versus vanne.
- Régulation de débit contrôlée par variateur de vitesse.

### \* HORAIRES PARTICULIERS

Planning exceptionnel pour la session de décembre : du **lundi 18 décembre 9h au jeudi 21 décembre 17h.**

## Durée

5jours / 30h

## Horaires

lundi 13h30  
vendredi 12h00

## Niveau acquis

Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

## Tarif

1880€ HT

## Participants

Mini : 2 - Maxi : 8

## Responsable

Moussa BEN ABDELAZIZ




## Dates 2017

ARLES  
27 Mars au 31 Mars  
26 Juin au 30 Juin  
02 Octobre au 06 Octobre  
18 Décembre au 21 Décembre\*

\* Planning exceptionnel pour la session de décembre : du lundi 18 décembre 9h au jeudi 21 décembre 17h.

## Informations

### Complémentaires :

-  Formateur expert, reconnu dans son métier.
-  A l'issue de la formation : Remise d'une attestation de formation avec évaluation des acquis.
-  Les repas sur Arles vous sont offerts.

## Travaux Pratiques



# Compatibilité Électromagnétique

ÉLECTRICITÉ

CEM1

**NOUVEAU**

**Durée**  
4 jours / 21h

**Horaires**  
mardi 13h30  
vendredi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

**Tarif**  
1700€ HT

**Participants**  
Mini : 2 - Maxi : 8

**Responsable**  
Moussa BEN ABDELAZIZ

**Dates 2017**  
ARLES  
30 Mai au 02 Juin

## Informations Complémentaires :

- Formateur expert, reconnu dans son métier.
- A l'issue de la formation : Remise d'une attestation de formation avec évaluation des acquis.
- Les repas sur Arles vous sont offerts.

- Objectifs :**
- Acquérir les notions de base pour appréhender les difficultés liées à la CEM lors de la mise sur le marché d'un produit, ou au cours de son utilisation.
  - Donner des pistes et optimiser les installations électriques.

- Méthode Pédagogique :**
- Mise en évidence des couplages et des effets d'une perturbation.
  - Pratique des équipements de mesure et d'essais spécifiques à la CEM

**Public :**  
Électriciens, Électrotechniciens, Électroniciens, Automaticiens, Installateurs, Maîtrise-d'œuvre.

**Prérequis :**  
Connaissances générales en électricité, électronique.

## Programme :

### BASES (3h30)

- Usage du décibel.
- Mode différentiel – Mode commun.
- Conversion intermodale.

### LES PERTURBATIONS (3h30)

- Causes et Natures des perturbations.
- Les couplages.
- Effets des perturbations.

### CONTRAINTES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES (3h30)

- La réglementation.
- Les normes.
- Exposition des personnes aux champs électromagnétiques.

### MÉTHODES DE MESURES ET D'ESSAIS (7h)

- Mesures d'émission.
- Essais d'immunité.
- Équipements de mesure.
- Préqualification
- Certification

### OPTIMISATION (3h30)

- Optimisation des équipements et des installations.

## Travaux Pratiques



**Forfait**

Ce stage fait partie des forfaits :  
**ELCEM** (ELOP + CEM1) à 2995 euros HT (-16%).  
**CEM+** (CEM1 + CEM2) à 2992 euros HT (-10%).

### Objectifs :

- Prévenir les problèmes les plus récurrents en CEM en appréhendant plus facilement les bases théoriques grâce aux outils de simulation.

### Méthode Pédagogique :

- Pratique des logiciels de simulation spécifiques à la CEM pour évaluer les ordres de grandeurs des phénomènes physiques.

### Public :

Électrotechniciens, Électroniciens, Automaticiens, Installateurs, Maîtrise-d'œuvre

### Prérequis :

Connaissances générales en électronique, électromagnétisme. Module CEM conseillé.

**NOUVEAU**

## Programme :

### MODÉLISATION UNIDIMENSIONNELLE (7h)

- Théorie des réseaux de Kirchhoff.
- Modèles de composants élémentaires.
- Analyses fréquentielle et temporelle des réseaux élémentaires.
- Transformée et Série de Fourier.
- Modèles des couplages élémentaires en CEM.

### SIMULATION SPICE (7h)

- Sources spécifiques
- Comportements des câbles.
- Limites de l'équipotentialité des terres et des masses.

### SIMULATION EM (7h)

- Champs.
- Rayonnement d'une structure.
- Illumination d'une structure par une onde plane.
- Blindage d'un câble.
- Blindage d'un équipement.
- Résonance d'une structure fermée.

**Durée**  
4jours / 21h

**Horaires**  
mardi 13h30  
vendredi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

**Tarif**  
1625€ HT

**Participants**  
Mini : 2 - Maxi : 8

**Responsable**  
Moussa BENABDELAZIZ

**Dates 2017**  
ARLES  
05 Décembre au 08 Décembre

### Informations Complémentaires :

- Formateur expert, reconnu dans son métier.*
- A l'issue de la formation : Remise d'une attestation de formation avec évaluation des acquis.*
- Les repas sur Arles vous sont offerts.*

### Travaux Pratiques



**Forfait**

**Ce stage fait partie du forfait CEM+:**  
CEM1 (1700 €) + CEM2 (1625 €)  
à 2992 € (-10%)

# Installations Électriques Basse Tension Niveau 1

IE1

ÉLECTRICITÉ

**NOUVEAU**

**Durée**  
3 jours / 21h

**Horaires**  
mardi 9h00  
jeudi 17h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise


**Tarif**  
1600€ HT


**Participants**  
Mini : 2 - Maxi : 10

**Responsable**  
Moussa BEN ABDELAZIZ

**Dates 2017**  
ARLES  
18 Avril au 20 Avril  
7 Novembre au 9 Novembre

## Informations Complémentaires :

 Formateur expert, reconnu dans son métier.

 A l'issue de la formation : Remise d'une attestation de formation avec évaluation des acquis.

 Les repas sur Arles vous sont offerts.

## Objectifs :

- Apporter la méthodologie dans le choix des solutions dans la protection des biens et des personnes dans une installation électrique basse tension.
- En fin de formation, vous serez capable de
  - Identifier les fonctions de l'appareillage dans un schéma électrique,
  - Faire le bilan des puissances,
  - Dimensionner une section de conducteur /câble,
  - Vérifier la sélectivité des protections
- Choisir dans un catalogue les appareillages (protections, disjoncteurs, fusibles, interrupteurs, sectionneurs, etc),
- Utiliser le vocabulaire approprié avec électriciens, projeteurs, etc.

## Méthode Pédagogique :

Exposé théorique suivi de mises en applications progressives sur plusieurs exemples.

**NOTA :** se munir d'une calculatrice scientifique

## Public :

Responsables techniques ou de travaux neufs.

## Prérequis :

Avoir les connaissances de base en électrotechnique ou bien avoir suivi le stage ELEC2.

## Programme :

### RAPPELS (2h)

- Alimentation triphasée et puissance active, réactive, apparente, déformante.
- Facteur de puissance.
- Méthode de Boucherot.
- Introduction aux harmoniques.

### FONCTIONS D'APPAREILLAGE (5h)

- Aspect réglementaire et normatif.
- Fonctions de protection contre les surintensités :
  - Déclencheurs, fusibles, disjoncteurs, différentielles.
- Fonctions de commande et de sectionnement.
- Coordination, sélectivité et filiation
- Schéma de liaison à la terre : TT - TN - IT.

### CHOIX DE SECTION DES CONDUCTEURS (3h)

- Méthodologie et normes appliquées.
- Détermination du courant d'emploi.
- Calcul du courant admissible.

### VÉRIFICATION DE LA SECTION DES CONDUCTEURS (4h)

- Évaluation des courants de court-circuits.
- Vérification des longueurs maximales des conducteurs
- Vérification du pouvoir de coupure
- Vérification de la contrainte thermique
- Vérification de la chute de tension

### PROTECTION DES PERSONNES (2h)

- Protection en schéma TN.
- Protection en schéma IT.
- Vérification du conducteur de protection

### INSTALLATIONS PARTICULIÈRES (5h)

- Installations en courant-continu.
- Groupes électrogènes.
- Transformateurs triphasés.
- Moteurs électriques.

## Travaux Dirigés



**Institut de Régulation et d'Automation**  
**23, Chemin des Moines - Z.I. Nord**  
**13200 Arles**

**Téléphone : +33 (0)4 90 99 47 00**  
**Télécopie : + 33 (0)4 90 93 03 15**

**E-mail : [contact@ira-cipen.fr](mailto:contact@ira-cipen.fr)**  
**[www.ira.eu](http://www.ira.eu)**

