



Pôle de Compétences
Formation & Ingénierie Électrique

Formations 2016

ÉDITORIAL

■ AFCIE, votre partenaire formation technique

Plus que jamais, AFCIE s'engage à vos côtés et assure avec rigueur et professionnalisme la formation de votre personnel technique.

Nos formations sont reconnues et appréciées pour leur technicité et leur pédagogie.

Suivies par plus de 870 stagiaires sur les deux dernières années, plus de 2850 heures de formation et un taux de pleine satisfaction de plus de 97 %, notre offre s'étoffe de nouveaux thèmes techniques pour votre contentement.

Partenaire privilégié de vos formations intra-entreprises, nous savons créer des modules sur mesure, adaptés à vos besoins et vos contraintes.

Arrivés dans nos nouveaux locaux, nous avons à disposition une salle dédiée à la formation et une autre aux travaux pratiques.

■ Nouveautés 2016

Vous trouverez dans ce catalogue nos nouvelles formations techniques beaucoup mieux adaptées aux métiers de l'électricité industrielle :

- Relais de protection
- Exploitation sur vos installations
- Transformateurs de puissance
- Interprétation techniques des normes BT & HT
- Contrôle de vos installations électriques
- Formation de formateurs techniques
- ...



CHARTRE QUALITÉ

Nos engagements

- **LES COMPÉTENCES** : nos formateurs sont experts en Ingénierie électrique, pour des formations de haut niveau technique et pédagogique.
- **LA PERTINENCE ET LA RÉACTIVITÉ** : sur simple demande, nous élaborons rapidement des réponses sur mesure : des formations adaptées à vos besoins et contraintes.
- **L'ÉVALUATION CONTINUE** de nos actions vous garantie une réelle prise en compte de vos remarques et la pertinence de nos interventions
- **LA PROXIMITÉ** : toutes nos formations peuvent se dérouler dans vos locaux.

Un processus qualité

En amont de l'action de formation : Définissez vos attentes et vos objectifs !

Faites-nous part par mail de vos attentes et vos objectifs concernant le stage que vous allez suivre. Ces informations nous permettront d'adapter la session à chacun d'entre vous (dans la mesure où vos attentes concernent le sujet traité).

Pendant l'action de formation : Une relation formative...

- Contenu adapté à votre demande et à jour des dernières évolutions.
- Méthodes interactives favorisant la construction des compétences.
- Visuels didactiques, facilitant les apprentissages.

En aval de l'action de formation : un vrai « Service Après Formation® » !

Vous pourrez contacter nos formateurs pour leur poser des questions complémentaires à la formation que vous avez suivie.

En 2016, nous sommes en cours de certification ISO 9001

L'OFFRE DE FORMATION

Conception & protection

Domaine	Réf.	Libellé de la formation	Durée	Page
Basse Tension	CIBT1	Bases de l'énergie électrique en BT	3,0	7
	CIBT2	Appareillages électriques en BT	4,0	8
	CIBT3	Conception des installations électriques BT en alternatif	4,0	9
	CIBT3DC	Conception des installations électriques BT en continu	3,0	10
	CIBT4	Conception des installations de sécurité (alternateur, ASI)	4,0	11
Haute Tension	CIHT1	Initiation aux installations électriques HT	2,0	13
	CIHT2	Appareillages électriques en HT-A	3,0	14
	CIHT3	Conception des installations électriques industrielles HT-A	4,0	15
	CIHT4	Définition d'un plan de protection électrique en HT	4,0	16
	CIHT5	Étude de sélectivité des installations électriques HT	3,0	17
SLT	SLTBT	Schémas de liaisons à la terre en BT	2,0	18
	SLTHT	Schémas de liaisons à la terre en HT-A	3,0	19

Exploitation

Domaine	Réf.	Libellé de la formation	Durée	Page
Exploitation	EXPEL2	Exploitation d'installations HT	3,0	21
	EXPEL4	Diagnostics de déclenchement des protections BT & HT	4,0	22
	EXPRC	Exploitation du réseau client - sur site	S/Dem	23
Contrôle	VIBT1	Diagnostic des installations électriques à usage d'habitation	2,0	24
	VIBT2	Vérification des installations électriques BT	2,0	25
Conduite de réseaux	CRHT2	Conduite des réseaux électriques HT-B	5,0	26

Sécurité

Domaine	Réf.	Libellé de la formation	Durée	Page
ATEX	ATEX0E	ISM-ATEX niveau 0 Elec - Personnel Intervenant	1,0	29
	ATEX1E	ISM-ATEX niveau 1 Elec - Agent d'Exécution	1,0	30
	ATEX2E	ISM-ATEX niveau 2 Elec - Personne Autorisée	3,0	31
Formation de formateur	FFSE1	Formation de formateurs en sécurité électrique BT	4,0	32
	FFSE2	Formation de formateurs en sécurité électrique HT	5,0	33
Habitations électriques INITIALES	HEL0	Sensibilisation aux risques électriques pour employeurs	1,0	34
	HEL1	Préparation à l'habilitation électrique pour non électricien ind 0	2,0	35
	HEL2	Préparation à l'habilitation électrique BT ind 1 & 2	3,0	36
	HEL3	Préparation à l'habilitation électrique BT & HT ind 1 & 2	4,0	37
Habitations électriques RECYCLAGES	RHEL1	Recyclage d'habilitation électrique pour non électricien ind 0	0,5	38
	RHEL2	Recyclage d'habilitation électrique BT ind 1 & 2	1,0	39
	RHEL3	Recyclage d'habilitation électrique BT & HT ind 1 & 2	1,5	40

L'OFFRE DE FORMATION (SUITE)

Qualité & perturbation

Domaine	Réf.	Libellé de la formation	Durée	Page
Foudre	PFOU1	Introduction aux influences de la foudre	2,0	43
Harmoniques	PHAR2	Comprendre et identifier les perturbations harmoniques	2,0	44

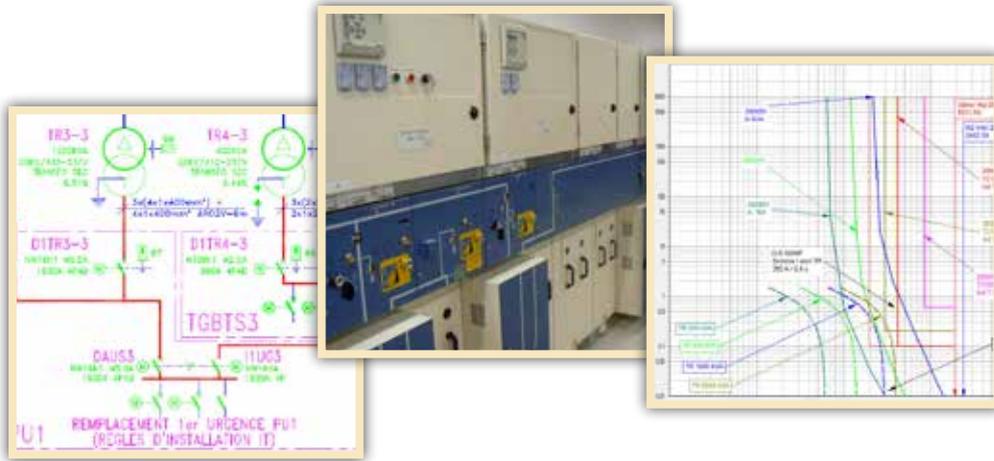
Normes, ENR, ...

Domaine	Réf.	Libellé de la formation	Durée	Page
Energies renouvelables	EPV1	L'énergie Photovoltaïque - Journée technique	1,0	47
	EPV2	L'énergie Photovoltaïque - Dimensionnement	2,0	48
	EPV3	L'énergie Photovoltaïque - Installations industrielles	3,0	49
Formation Mentorat	FFT2	Formation de formateur technique	3,0	50
Normes	NORM1	Présentation de la norme électrique NF C15-100	2,0	51
	NORM2	Présentation des normes électriques NF C13-100 & 13-200	2,0	52
	NORM3	Qualimétrie des réseaux suivant la norme EN 50-160	2,0	53
	NORM4	Calculs des courant de défaut suivant la norme IEC 60909	3,0	54
	NORM5	Choix des dispositifs de couplage/découplage de producteurs BT & HT-A	2,0	55

Équipements

Domaine	Réf.	Libellé de la formation	Durée	Page
Condensateurs	CERE1	Introduction à la compensation d'énergie réactive	2,0	57
	CERE2	Maîtriser l'énergie réactive en milieu perturbé	3,0	58
Relais de protection	REPROHTS	Exploitation des relais de protection SEPAM	4,0	59
	REPROHTM	Exploitation des relais de protection MiCOM	4,0	60
Maintenance HT-A	MATRA	Maintenance transformateur	4,0	61
	MPO2	Maintenance des postes de transformation HT/BT	3,0	62
Transformateurs	TRAPU1	Introduction aux transformateurs de puissance	2,0	63
	TRAPU2	Dimensionnement et protection des transformateurs de puissance	3,0	64

CONCEPTION & PROTECTION



Réf.	Libellé de la formation	Page
CIBT1	Bases de l'énergie électrique en BT	7
CIBT2	Appareillages électriques en BT	8
CIBT3	Conception des installations électriques BT en alternatif	9
CIBT3DC	Conception des installations électriques BT en continu	10
CIBT4	Conception des installations de sécurité (alternateur, ASI)	11
CIBT5	Maîtrise & disponibilité des installations électriques BT en milieu perturbé	12
CIHT1	Initiation aux installations électriques HT	13
CIHT2	Appareillages électriques en HT-A	14
CIHT3	Conception des installations électriques industrielles HT-A	15
CIHT4	Définition d'un plan de protection électrique en HT	16
CIHT5	Étude de sélectivité des installations électriques HT	17
SLTBT	Schémas de liaisons à la terre en BT	18
SLTHT	Schémas de liaisons à la terre en HT-A	19

CIBT1

■ Bases de l'énergie électrique en BT

PROGRAMME

Atome et électrons libres

- Composition de l'atome. Tableau de Mendeleïev
- Différence de potentiel (Tension) et Intensité
- Isolants, semi-conducteurs et conducteurs

Signaux alternatifs et continus

- Signal alternatif : Valeur efficace, fréquence et valeur crête
- Tensions simples et composées
- Signal continu : Période, valeur moyenne et valeur efficace
- Taux d'ondulation

Éléments d'un circuit électrique

- Composition d'un circuit électrique
- Conventions générateurs et récepteurs
- Dipôles : Résistance, inductance et capacitance en alternatif et continu

Lois de l'énergie électrique

- loi d'Ohm en alternatif et continu
- Loi des nœuds et loi des mailles
- Modèles de Thévenin et Norton

Puissances et énergies électriques

- Travail et puissance
- Puissances en alternatif et continu
- Triangle des puissances et facteur de déplacement
- Pertes joules et échauffements
- Rendement d'un récepteur
- Énergies en continu et alternatifs

Mesures sur les circuits électriques

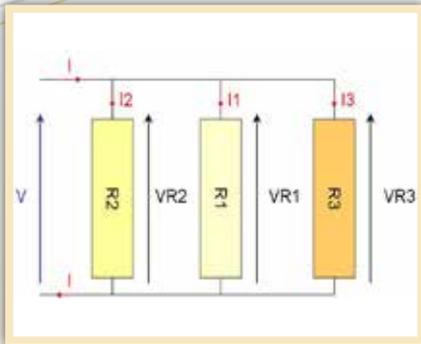
- Règles de protection lors des mesures
- Mesures de tension, intensité
- Mesures de puissances électriques

Chemin de l'énergie électrique

- Production de l'énergie électrique
- Transport de l'énergie électrique
- Distribution de l'énergie électrique

Exercices théoriques et pratiques

Synthèse du stage



PUBLIC VISÉ

Tout public désirant se former aux bases de l'énergie électrique et connaître les lois agissant sur cette énergie.

OBJECTIFS

- Maîtriser les définitions de termes tension, courant, résistance et puissance.
- Connaître les principales lois de l'énergie électrique (Loi d'Ohm, Loi des Mailles, Lois des Nœuds,...)
- Maîtriser les constituants d'un circuit électrique (source, conducteurs, récepteurs)

PRÉ-REQUIS

Aucune connaissance particulière en électricité n'est exigée

MODALITÉS

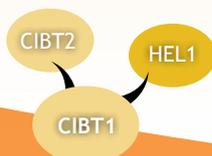
Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.

Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.

Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

3 jours - 21h





PUBLIC VISÉ

Tout public désirant se former aux matériels électriques Basse Tension < 1 kV AC et < 1,5 kV DC

OBJECTIFS

- Découvrir la structure et les différents constituants d'un réseau BT
- Maîtriser les fonctions des appareillages BT
- Appréhender le réglage des blocs déclencheurs sur les appareillages BT
- Connaître les moyens mis en œuvre pour garantir la protection des biens et des personnes en BT

PRÉ-REQUIS

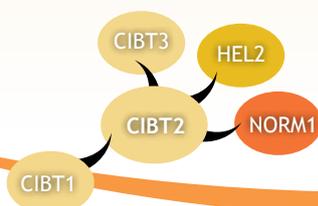
Connaissances de bases en électricité.

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues. Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités. Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

4 jours - 28h



CIBT2

Appareillage électrique en BT

PROGRAMME

Installations BT dans les réseaux électriques

- Production, transport et distribution de l'énergie électrique
- Domaines de tension
- Tarification française et tension de livraison de l'énergie

Normalisation en Basse Tension

- Instances de normalisation
- Norme NFC15-100 et NFC 14-100
- Norme IEC 60898
- Normes IEC 60947-x

L'appareillage Basse Tension

- Circuits de puissances et de commandes
- Dispositifs de sectionnement
- Interrupteurs et inverseurs
- Relais thermiques
- Fusibles
- Disjoncteur : Fonctions et caractéristiques
- Technologies des disjoncteurs
- Déclencheurs : Choix et réglages
- Verrouillages entre disjoncteurs et inverseurs
- Bobines à émission & manque tension
- Protection différentielle résiduelle : Fonctions et caractéristiques
- Réglages de la protection différentielle
- Contacteurs : Fonctions et caractéristiques
- Coordination de type 1 et type 2
- Limitation et filiation
- Sélectivité entre appareillages
- Tableau Général Basse Tension : Formes et indice de service

Récepteurs spécifiques

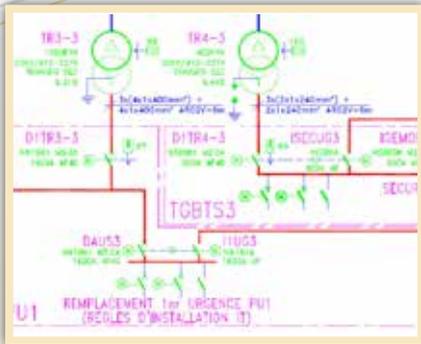
- Transformateurs de puissance HT-A / BT
- Transformateurs d'isolement BT / BT
- Départs moteurs électriques
- Départs condensateurs de compensation

Introduction aux parafoudres

- Surtensions atmosphériques : Conséquences et caractéristiques
- Niveau kéraunique Nk
- Types et emplacement des parafoudres
- Introduction à la protection des personnes
- Protection contre les contacts directs et indirects
- Introduction aux schémas de liaisons à la terre
- Appareillages nécessaires en schéma IT
- Équipements pour la recherche de défauts

Exercices théoriques et pratiques

Synthèse du stage



PUBLIC VISÉ

Ingénieurs, techniciens en bureaux d'études et toute personne chargée de concevoir, d'étudier ou de réaliser des installations électriques basse tension (BT < 1 kV)

OBJECTIFS

- Appréhender et comprendre le fonctionnement des réseaux AC
- Maîtriser les caractéristiques électriques des équipements et appareillages en AC
- Être capable de dimensionner une installation en courant alternatif BT suivant la NF C15-100

PRÉ-REQUIS

Bonnes connaissances en électricité ou avoir suivi le stage CIBT2

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues. Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités. Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

4 jours - 28h

CIBT3

Conception des installations BT en alternatif

PROGRAMME

Introduction

- La norme NF C15-100 dans le cadre de la réglementation générale.
- Influences externes : caractéristiques des matériels et des canalisations.
- Méthodologie de dimensionnement des installations BT.

Bilan de puissance

- Calcul des puissances absorbées par les différents récepteurs.
- Définition des puissances d'installation et d'utilisation.
- Choix des sources d'alimentation et tarification.

Compensation d'énergie réactive :

- Calcul des batteries de condensateurs.
- Influence des harmoniques sur les batteries.

Choix du matériel et des canalisations :

- Rappel des fonctions de l'appareillage BT.
- Détermination du calibre des disjoncteurs et déclencheurs.
- Modes de pose.
- Détermination des canalisations électriques.
- Détermination de la section de neutre.
- Vérification des chutes de tension (régime établi & démarrage).

Protection des installations contre les surintensités

- Calcul des courants de court-circuit.
- Contribution des machines électriques BT.
- Détermination du pouvoir de coupure et de fermeture des disjoncteurs.
- Détermination des contraintes thermiques (câbles et disjoncteurs).
- Coordination des protections (sélectivité,...)

Protection des récepteurs spéciaux

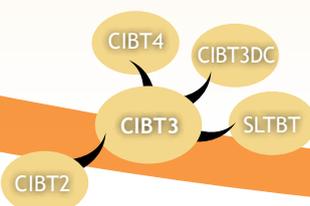
- Moteurs asynchrones, batteries de condensateurs; transformateur d'isolement.
- Coordination type 1, type 2.
- Batteries de condensateurs.
- Transformateur d'isolement.

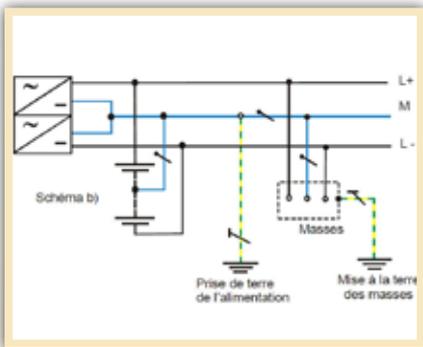
Schémas de liaison à la terre

- Études des schémas de liaison à la terre TT, TNC, TNS, IT
- Calcul de la section des PE et d'équipotentialité.
- Constitution des prises de terre du poste HT-A/BT.

Exercices

Synthèse du stage





PUBLIC VISÉ

Tout public désirant se former aux méthodes de dimensionnement des installations électriques DC

OBJECTIFS

- Appréhender le fonctionnement des réseaux DC
- Maîtriser les caractéristiques électrique des équipements et appareillages en DC
- Être capable de dimensionner une installation en courant continu BT suivant le NF C15-100

PRÉ-REQUIS

Connaissance de base en électricité ou avoir suivi le stage CIBT2

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues. Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités. Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

3 jours - 21h

CIBT3DC

Conception des installations BT en continu

PROGRAMME

Introduction aux réseaux DC selon la norme NF C15-100

Création des réseaux continus

- Redresseurs Diodes / Thyristors
- Filtrage et taux d'ondulation
- Panneaux photovoltaïques

Batteries et piles à combustibles

- Fonctionnement et technologies des batteries et piles
- Caractéristiques électriques des batteries
- Cycles de charges et décharges des batteries
- Mise en série et parallèles des éléments DC
- Locaux de stockage des batteries

Appareillages de séparation, commande et protection

- Appareillages de sectionnement
- Protections contre les courts-circuits
- Protections contre les surcharges
- Contacteurs et catégories d'emploi en DC
- Protection contre les surtensions

Récepteurs continus

- Systèmes d'éclairage
- Onduleurs et A.S.I
- Machines à courant continu

Dimensionnement des installations DC

- Architecture des réseaux DC
- Bilan de puissance
- Mode de pose et section des câbles d'alimentation
- Chute de tension et contrainte thermique des liaisons DC
- Choix et réglages des dispositifs de protection

Protection des personnes

- Protection contre les contacts directs
- Protection contre les contacts indirects
- Schéma de Liaisons à la Terre en DC
- Mise à la terre / masse et equipotentialité en DC

Exercices de mise en application

Synthèse du stage



PUBLIC VISÉ

Tout public désirant se former au dimensionnement des installations de sécurité (Alternateur, réseau «Ondulé»,...)

OBJECTIFS

- Appréhender les aléas de fonctionnement des réseaux et les solutions pour y remédier
- Maîtriser le fonctionnement et les caractéristiques électriques des alternateurs et ASI
- Être capable de dimensionner un alternateur et ASI de secours
- Découvrir les moyens de protection des sources secours et les réglages associés

PRÉ-REQUIS

Connaissances approfondies en électricité ou avoir suivi le stage CIBT3

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.

Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.

Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

4 jours - 28h

CIBT3

CIBT4

CIBT5

CIBT4

■ Conception des installations de sécurité (alternateur, ASI)

PROGRAMME

Introduction aux installations de sécurité

- Aléas de fonctionnement des réseaux et conséquences
- Initiation à la sûreté de fonctionnement des installations électriques
- Classement des installations de sécurité (Hôpitaux, ERP...)
- Architectures des installations de sécurité
- Efficacité énergétique

Groupes électrogènes et alternateurs

- Types de groupes électrogènes (No-Break,...)
- Fonctionnement et caractéristiques des groupes thermiques
- Fonctionnement et caractéristiques électriques des alternateurs
- Fonctionnement de l'alternateur en ilotage et couplé au réseau
- Régulation P/Q et transferts de charge
- Fonctions de contrôle de l'alternateur
- Défauts sur l'alternateur et moyens de protection associés
- Alternateurs BT et batteries de compensation du réactif
- Mise en parallèle de groupe électrogène
- Association alternateur / ASI
- Automatismes de permutation et de délestage

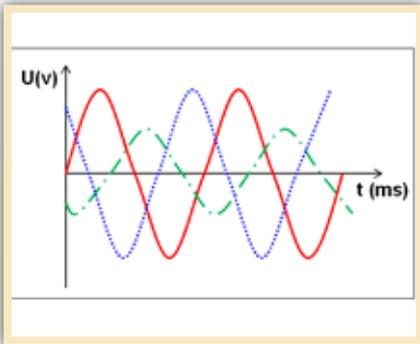
Alimentations Sans Interruption (A.S.I)

- Principes et caractéristiques électriques des A.S.I
- A.S.I de type : Off-Line, Line Interactive et On-line
- A.S.I avec/sans isolation galvanique (transformateurs)
- Dimensionnement d'un A.S.I
- Choix et installations des batteries
- Protections contre les défauts en courant
- Schémas de Liaisons à la Terre avec A.S.I
- Sections de câbles et chutes de tension
- Associations de plusieurs A.S.I
- Solutions de réduction des perturbations harmoniques BF et HF
- Équipotentialité de l'installation secourue

Mise en application

- Dimensionnements de l'alternateur et choix de ses dispositifs de protection
- Dimensionnements d'un A.S.I et choix de ses dispositifs de protection
- Association GE/A.S.I
- Défauts sur lignes et câbles

Synthèse du stage



PUBLIC VISÉ

Tout public désirant se former au dimensionnement des installations électriques en environnement perturbé

OBJECTIFS

- Appréhender les perturbations électriques et leurs impacts sur les équipements et appareillages
- Être capable de dimensionner un réseau électrique BT en milieu perturbé
- Découvrir les moyens de réduction des perturbations

PRÉ-REQUIS

Connaissances approfondies en électricité ou avoir suivi le stage CIBT4

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.
Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.
Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

3 jours - 21h

CIBT5

Disponibilité des installations électriques BT en milieu perturbé

PROGRAMME

Introduction à la qualité de l'énergie électrique

- Normes EN 50-160, IEC 61000 et IEEE 519
- Creux de tension et coupures
- Surtensions de manœuvres et atmosphériques
- Perturbations harmoniques BF et HF
- Déséquilibre en tension et courant (Aunb et Uunb).

Harmoniques de courant et de tension

- Générateurs d'harmoniques
- Terminologie et caractéristiques des harmoniques

Transformateurs en régime perturbé

- Rappels sur les transformateurs de puissance
- Pertes joules et fer. Surcharge des transformateurs
- Déclassement des transformateurs de puissance

Alternateurs en régime perturbé

- Rappels sur les alternateurs
- Surcharges et champs elliptiques tournant
- Déclassement des alternateurs

Appareillage des réseaux BT en milieu perturbé

- Dispositifs Différentiels à courant Résiduel
- Déclencheurs magnétothermiques et électroniques
- Contacteurs, interrupteurs, relais thermiques

Machines asynchrones en milieu perturbé

- Rappels sur les machines asynchrones
- Déséquilibres en tension sur les machines et vibrations sur harmoniques de tension
- Déclassement des machines asynchrones

Réseaux courants forts et courants faibles

- Technologies des câbles (blindés, armés, écrans,...)
- Effets pelliculaires sur les câbles
- Surcharges des câbles
- Coexistences courants forts / courants faibles

Exercices de mise en applications

Synthèse du stage

CIBT5

CIBT4



PUBLIC VISÉ

Toute personne souhaitant découvrir le domaine de la production, du transport, de la répartition et de la distribution de l'énergie électrique

OBJECTIFS

- Comprendre les moyens de production de l'énergie électrique
- Découvrir les techniques et structures d'alimentation des clients
- Discerner les défauts affectant les réseaux électriques
- Appréhender les fonctions des appareillages BT et HT présents sur les réseaux

PRÉ-REQUIS

Aucune connaissance particulière en électricité n'est requise

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.
Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.
Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

2 jours - 14h

CIHT1

■ Initiation aux installations électriques HT

PROGRAMME

Introduction

- Rôles d'un réseau électrique
- Acteurs du réseau électrique

Production de l'énergie électrique

- Énergies thermiques à flamme et nucléaire
- Énergies hydrauliques
- Énergies renouvelables : Éolien, solaire

Transport de l'énergie électrique

- Échanges d'énergie France / Pays voisins. Interconnexion
- Régulation en tension et fréquence des réseaux de transport
- Réseaux aériens et souterrains

Réseaux de distribution en HT-A

- Poste source HT-B / HT-A
- Les types de distribution
- Sources normales et sources secours

Aléas de fonctionnement des réseaux électriques

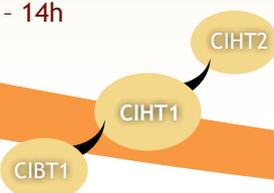
- Synoptique d'un réseau électrique
- Variation de tension et d'intensité
- Perturbations sur les réseaux

Fiabilité et sûreté des installations électriques

- Appareillages équipant les réseaux électriques
- Automatismes de gestion des réseaux
- Protection des réseaux électriques

Exercices

Synthèse du stage





PUBLIC VISÉ

Tout public désirant se former aux matériels électriques Haute Tension < 50 kV

OBJECTIFS

- Comprendre les différents constituants d'un réseau HT-A
- Maîtriser les fonctions des appareillages HT-A
- Connaître les moyens mis en œuvre pour garantir la protection des biens et des personnes en HT-A

PRÉ-REQUIS

Connaissances de bases en électricité

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues. Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités. Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

3 jours - 21h

CIHT2

Appareillage électrique en HT-A

PROGRAMME

Énergie électrique

- Production, transport, répartition et distribution de l'énergie HT
- Acteurs des réseaux électriques
- Présentation des différentes architectures HT-A

Appareillage électrique HT-A

- Livraison par poste AIS & GIS en HT-B
- Postes Sous Enveloppes Métalliques HT-A (PSEM)
- Normes de conception, indice de protection
- Distributions HT-A primaire et secondaire
- Sectionneur, disjoncteurs, contacteurs, interrupteurs en HT-A
- Fusibles HT-A
- Caractéristiques en tension et courant des unités fonctionnelles (UF)
- Classifications IAC & LSC
- Intégration des capteurs dans les UF
- Raccordement des câbles. Défecteurs
- Accessoires pour le suivi de fonctionnement des UF

Techniques de coupure en HT-A

- Arc électrique et phénomènes
- Diélectriques de coupure : Huile, Air, SF6 & vide
- Technique par auto-expansion et auto-compression
- Technique de coupure par arc tournant
- Comparaison des techniques de coupure

Organes de manœuvres des appareillages

- Commandes pour interrupteur-sectionneur
- Commandes pour disjoncteurs à coupure triphasée
- Bobines à émission & à manque tension

Introduction à la maintenance des appareillages HT-A

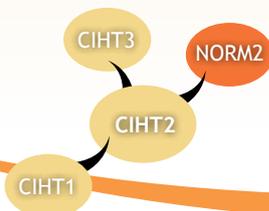
- Niveaux de maintenance en HT-A
- Exemple de maintenance sur les appareillages HT-A

Verrouillages sur les unités fonctionnelles (UF)

- Principe des verrouillages
- Verrouillages de fonction, d'exploitation et d'accès
- Emplacement des serrures sur les UF
- Verrouillages sur architecture en boucle (ouverte et fermée)
- Verrouillages anti-retour sur les transformateurs

Exercices

Synthèse du stage



CIHT3

Conception des installations industrielles HT-A

PROGRAMME

Introduction

- Normes NF C13-100, 13-200 et IEC 60909
- Schémas unifilaire et modulaire
- Méthodologie de dimensionnement

Distribution de l'énergie électrique HT-A

- Sources d'alimentation & type de comptage HT-A.
- Constitution & détermination d'un TGHT (Ventilation, prises de terre,...)
- Type de distribution (antenne, double dérivation,...)
- Choix des appareillages HT-A & Impacts des surtensions

Transformateurs de puissances

- Technologies, caractéristiques & intégration dans les postes
- Parois coupe feu et fosses de récupération
- Arrivées & départs des transformateurs

Compensation de l'énergie réactive en HT-A

- Types et localisation des batteries de compensation HT-A
- Différents impacts sur l'installation HT-A

Canalisations électriques

- Technologies des câbles et extrémités
- Modes de pose et facteurs d'influence
- Calcul, dimensionnement et choix des canalisations électriques

Courants de court-circuit

- Modélisation d'un réseau HT-A (R, X,...)
- Calcul des différents courts-circuits
- Choix des pouvoirs de coupure et fermeture des appareillages
- Contraintes électriques sur MALT + CC

Alternateurs et moteurs HT-A

- Principe de fonctionnement et caractéristiques électriques
- Choix d'UF départs alternateurs et moteurs
- Contribution des moteurs aux courants de défaut

Capteurs

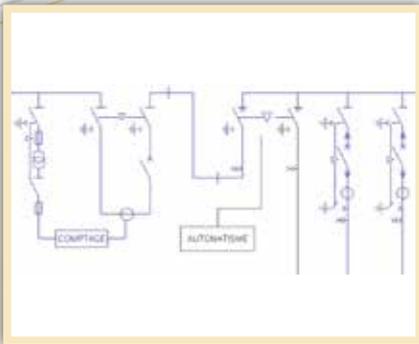
- Technologies des capteurs de tension et courant
- Contraintes électriques sur les capteurs & leurs applications

Schémas de Liaisons à la Terre

- Fonctionnement et comparaison des différents SLT
- Détection des défauts d'isolement & protection des personnes
- Dimensionnement des équipements de MALT (RPN,...)

Exercices

Synthèse du stage



PUBLIC VISÉ

Ingénieurs, techniciens en bureaux d'études et toute personne chargée de concevoir, d'étudier ou de réaliser des installations électriques haute tension (HT-A < 50 kV)

OBJECTIFS

- Connaître et appliquer les règles de conception des installations électriques HT-A.
- Dimensionner l'appareillage et les canalisations électriques HT-A.
- Calculer les courants de court-circuit.

PRÉ-REQUIS

Connaissances sur l'appareillage électrique HT-A ou avoir suivi le stage CIHT2

MODALITÉS

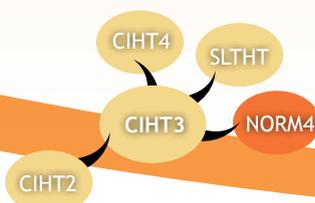
Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.

Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.

Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

4 jours - 28h





PUBLIC VISÉ

Tout exploitant, ingénieur, technicien, chargés d'affaires ou responsable de BE désirant se former à l'élaboration d'un plan de protection électrique HT.

OBJECTIFS

- Établir la méthodologie d'un plan de protection en HT suivant la norme IEC 60-909.
- Définir les types de protections électriques pour les réseaux électriques industriels HT.
- Connaître la valeur des différents courants de court-circuit.
- Savoir déterminer les principaux seuils des relais de protection (51 & 51N).

PRÉ-REQUIS

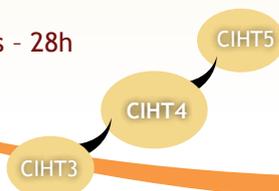
Très bonnes connaissances des réseaux et de l'exploitation électriques ou avoir suivi un stage CIHT3

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.
Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.
Contrôle des connaissances tout au long du stage.
Exercices sur le plan de protection.

DURÉE

4 Jours - 28h



CIHT4

Maîtriser l'élaboration d'un plan de protection HT

PROGRAMME

Rappels sur les architectures des réseaux

- Constitutions des réseaux industriels
- Fonctionnements des différents modes d'architectures

Les schémas de liaisons à la terre

- Avantages & inconvénients de chaque SLT
- Contraintes de fonctionnement (surtensions)
- Valeurs des courants de défaut
- Résistance de limitation
- GH, BPN, ICV, ...

Les perturbations

- Surtensions, sous-tensions
- Caractéristiques des TP & TC

Différencier les défauts

- Principaux défauts et conséquences
- Méthode de calcul des courants de court-circuit
- Interprétation des résultats calculés avec intégration au plan de protection

Analyse des défauts ampèremétriques

- Défauts entre phase et phase-terre : origine, conséquences
- Relation avec les SLT
- Association avec les capteurs de courants
- Étude de cas sur la protection primaire des transformateurs

Déterminer les courbes de déclenchement Max de I

- Identifier les différentes courbes de déclenchement DT et IDMT
- Savoir paramétrer les seuils de la protection phase (51) et terre (51N)
- Savoir paramétrer les courbes sur les relais de protection

Étude de cas

CIHT5

■ Valider la mise en place d'un plan de protection HT

PROGRAMME

Rappels des critères techniques pour améliorer la performance du réseau

Validation des paramètres TC, TP, ...

Prise en compte des codes ANSI pour la sélectivité

Analyse et interprétation des courbes de protection

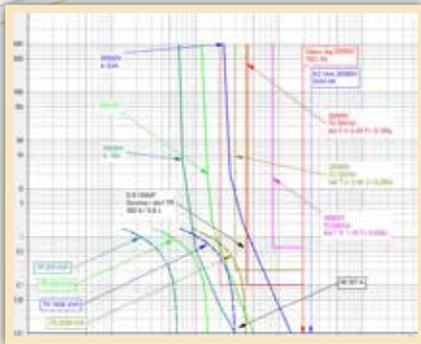
Calculs et vérification des courants polyphasés de l'installation

Coordination et mise en œuvre du plan de protection

Vérification du réglage des fonctions de protection

Restitution graphique du système de protection (graph «log-log»)

Étude de cas



PUBLIC VISÉ

Tout exploitant, ingénieur, technicien ou responsable de BE désirant se former à l'élaboration d'un plan de protection électrique HT.

OBJECTIFS

- Concrétiser la mise en œuvre d'un plan de protection en HT.
- Affiner le réglage des protections suivant les normes NF C 13-100 & IEC 60-909.

PRÉ-REQUIS

Connaissances acquises sur les protections HT, sur les réseaux et sur l'exploitation des installations HT ou vous avez suivi un stage CIHT4

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.

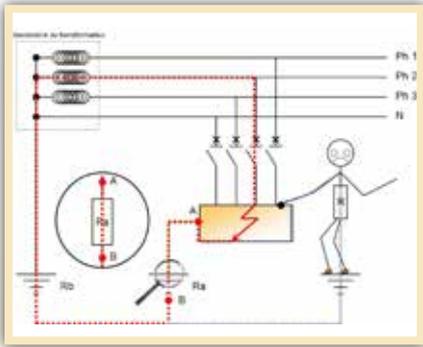
Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.

Contrôle des connaissances tout au long du stage.

Exercices sur le plan de protection.

DURÉE

3 jours - 21h



PUBLIC VISÉ

Techniciens de maintenance, bureau d'étude, exploitants désirant maîtriser le fonctionnement des différents schémas de liaison à la terre en BT

OBJECTIFS

- Maîtriser les schémas de liaisons à la terre en BT
- Connaître l'impact des perturbations électriques sur le fonctionnement des schémas de liaisons à la terre
- Mettre en œuvre la protection des personnes contre les contacts indirects

PRÉ-REQUIS

Connaissances approfondies en électricité ou avoir suivi le stage CIBT3

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues. Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités. Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

2 jours - 14h

SLTBT

Schémas de liaisons à la terre BT

PROGRAMME

Introduction aux SLT en BT

- Définitions et terminologie
- Présentation des différents SLT
- Critères de choix d'un SLT
- Normes applicables

Défauts d'isolement et protection des personnes

- Origines et conséquences
- Moyens de détections
- Règles normatives liées aux déclenchements

Analyse approfondie des SLT

- Schémas TT, TN & IT
- Contraintes thermiques des conducteurs de protection
- Liaisons équipotentielles principales et supplémentaires

Surtensions en HT

- Causes et effets des surtensions en HT
- Influence de la norme NF C13-100
- Claquage d'un transformateur. Impact de foudre sur ligne HT

Perturbations électromagnétiques

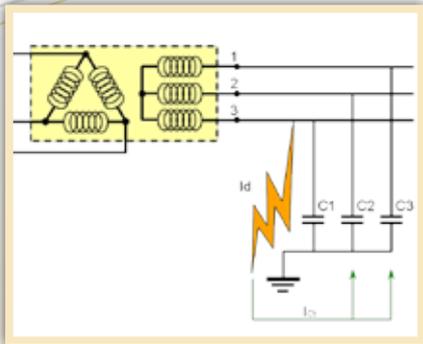
- Signaux harmoniques.
- Rayonnement. Foudre. Couplages communs et différentiels
- Courants élevés dans les conducteurs de protection

Réalisation et mesurages des prises de terre

- Equipotentialité d'une installation
- Différentes prises de terre
- Couplage mutuel des terres

Exercices / Démonstrations

- Études d'installations TT, TN et IT



PUBLIC VISÉ

Techniciens de maintenance, bureau d'étude, exploitants désirant connaître le fonctionnement des différents schémas de liaison à la terre en HT-A

OBJECTIFS

- Maîtriser les schémas de liaisons à la terre en HT
- Connaître l'impact des perturbations électriques sur le fonctionnement des SLT
- Choisir le SLT d'un réseau HT-A tout en garantissant sa bonne exploitation

PRÉ-REQUIS

Connaissances approfondie en électricité ou avoir suivi le stage CIHT3

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues. Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités. Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

3 jours - 21h

CIHT3

SLTHT

CIHT4

SLTHT

Schémas de liaisons à la terre HT-A

PROGRAMME

Introduction aux SLT en HT-A

- Définitions et terminologie
- Présentation des différents SLT
- Critères de choix d'un SLT
- Normes applicables

Les défauts d'isolement et la protection des personnes

- Courants influents
- Origines et conséquences des défauts d'isollements en HT-A
- Moyens de détections des défauts d'isollements en HT-A
- Règles normatives liées aux déclenchements sur défauts d'isolement

Réseau HT-A à neutre direct

- Conditions d'applications du SLT à neutre relié directement à la terre
- Câbles HT-A et technologies des écrans. Contrainte thermique des câbles
- Détection des défauts d'isollements
- Étude d'une installation avec neutre relié directement à la terre

Réseau HT-A à neutre isolé

- Câbles HT-A. Surtensions transitoires et permanentes sur défaut d'isolement
- Ferrorésonance sur les réseaux à neutre isolé ou très fortement impédant.
- Autorisations d'exploitation d'une installation à neutre isolé
- Détection et recherche des défauts d'isolement en neutre isolé
- Étude d'une installation à neutre isolé

Réseau HT-A à neutre résistant

- Équipements de mise à la terre
- Cas de plusieurs sources en parallèle
- Détection des défauts d'isolement en neutre résistant
- Étude d'une installation avec résistance de point neutre

Réseau HT-A à neutre compensé (distribution publique)

- Avantages et inconvénients du neutre compensé
- Mise en œuvre des inductances à compensation variable
- Différents paliers d'un poste source
- Adaptation des protections selon NF C13-100

Perturbations électromagnétiques

- Signaux harmoniques
- Rayonnement. Foudre. Couplages communs et différentiels

Réalisation et mesurages des prises de terre

- Equipotentialité d'une installation
- Différentes prises de terre
- Mise à la terre des écrans de câbles et appareillages HT-A
- Couplages mutuelle des terres

Exercices / Démonstrations

- Neutre résistant
- Neutre fortement impédant
- Neutre isolé
- Neutre direct à la terre

EXPLOITATION



Réf.	Libellé de la formation	Page
EXPEL2	Exploitation d'installations HT	21
EXPEL4	Diagnostics de déclenchement des protections BT & HT	22
EXPRC	Exploitation du réseau client - sur site	23
VIBT1	Diagnostic des installations électriques à usage d'habitation	24
VIBT2	Vérification des installations électriques BT	25
CRHT2	Conduite des réseaux électriques HT-B	26



PUBLIC VISÉ

Techniciens en charge de l'exploitation d'une installation HT

OBJECTIFS

- Exploiter une installation HT dans les règles de l'art et de la sécurité
- Maîtriser le fonctionnement et la manipulation d'appareillage HT
- Découvrir les systèmes garantissant la continuité de service d'un réseau électrique

PRÉ-REQUIS

Titre d'habilitation en cours de validité (moins de 3 ans) et bonnes connaissances en électricité HT

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.

Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.

Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

3 jours - 21h

EXPEL2

Exploitation d'installations HT

PROGRAMME

Réseaux électriques HT

- Production, transport et distribution
- Architectures industrielles et publiques
- Réseaux secours

Risques liés à l'exploitation d'installation HT

- Risques électriques et mécaniques
- Acteurs de l'exploitation d'installation (niveaux habilitations,...)
- Documents liés à l'exploitation
- Sécurité de fonctionnement des installations

Appareillages électriques HT

- Schémas unifilaire et modulaire
- Fonctions et caractéristiques
- Mécanismes de manœuvres des interrupteurs et disjoncteurs
- Automatismes de permutation
- Verrouillages de fonction, d'accès et d'exploitation
- Capteurs

Transformateur de puissance

- Principes et caractéristiques du transformateur
- Dispositifs de protection et de surveillance
- Marche en parallèle
- Moyens de raccordement
- Consignation des transformateurs

Réseau BT

- Tableau Général Basse Tension
- Fonctions et caractéristiques de l'appareillage BT
- Indice de service et formes des tableaux

Continuité de service des installations

- Onduleurs & ASI
- Groupes thermiques (GE)
- Couplage des machines synchrones

Maintenance

- Référentiel de maintenance
- Maintenance des unités fonctionnelles HT
- Maintenance des transformateurs de puissance

Exercices et travaux pratiques

Synthèse du stage

EXPEL4

EXPEL2

HEL3



PUBLIC VISÉ

Techniciens d'exploitation et/ou de maintenance désirant :

- Se former aux aléas de fonctionnement des réseaux électriques BT et HT.
- Établir un premier diagnostic sur la cause d'un déclenchement d'appareillage BT et/ou HT suivant la nature des récepteurs alimentés.

OBJECTIFS

- Découvrir les principaux aléas de fonctionnement des réseaux électriques
- Appréhender les principes de la protection des réseaux
- Être capable de donner un premier diagnostic sur la cause d'un déclenchement

PRÉ-REQUIS

Bonnes connaissances en électricité ou avoir suivi le stage CIBT3/CIHT3

MODALITÉS

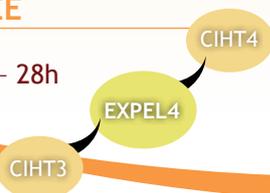
Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.

Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.

Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

4 jours - 28h



EXPEL4

■ Diagnostiques de déclenchement des appareillages BT et HT

PROGRAMME

Fondamentaux d'électrotechnique

- Rappels sur les types de récepteurs (résistance, bobine et capacité)
- Rappels sur les puissances triphasées et monophasées
- Rappels sur les techniques de distribution en HT et BT

Schémas de liaisons à la terre en BT et HT

- SLT TT, TN et IT en BT
- SLT à neutre résistant/impédant, isolé ou direct en HT

Appareillages HT-A

- Rappels sur les fonctions de l'appareillage BT et HT
- Fonctions protection par disjoncteurs et fusibles

Transformateurs de puissance

- Technologies des transformateurs (secs, hermétiques et respirants)
- Origines et conséquences des défauts sur les transformateurs
- Moyens de protection des transformateurs

Moteurs HT

- Technologie des machines tournantes
- Origines et conséquences des défauts sur les machines tournantes
- Moyens de protection des machines tournantes

Compensations de l'énergie réactive

- Principe et application de la compensation d'énergie réactive
- Origines et conséquences des défauts sur les condensateurs

Aléas de fonctionnement des réseaux

- Surcharge, défauts d'isolement et courts-circuits
- Déséquilibre production / consommation
- Harmoniques
- Variations de tension et fréquence.

Protection des réseaux HT

- Capteurs de tension et courant. Relais.
- Notions sur les types de sélectivité

Applications et exercices

- Menu diagnostic des relais de protection
- Déterminer l'origine du défaut (informations relais de protection)

Synthèse du stage



PUBLIC VISÉ

Techniciens d'exploitation et de conduite des installations HT et BT de votre site

OBJECTIFS

- Piloter et exploiter dans les règles de l'art le réseau électrique du site
- Favoriser la performance économique liée à l'utilisation de l'énergie
- Analyser l'écoulement de charges et prévenir les aléas de fonctionnement du réseau électrique du site

PRÉ-REQUIS

Titre d'habilitation en cours de validité (durée inférieure à 3 ans)

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.
Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.
Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

Nous consulter

EXPRC

Exploitation du réseau client - Sur site

PROGRAMME

Architecture des réseaux électriques du site

- Production, transport et distribution de l'énergie
- Architectures des réseaux HT et BT
- Sources secours et automatismes associés

Risques liés à l'exploitation d'un ouvrage électrique

- Rappels sur les risques électriques
- SF6 et PCB
- Introduction à la sûreté des réseaux électriques

Appareillages HT de votre site

- Fonctions des appareillages en HT-A et HT-B
- Schémas unifilaires de représentation
- Caractéristiques électriques des appareillages
- Mécanismes de manœuvres des appareillages

Protection en HT et BT

- Défauts d'origine électrique
- Capteurs (TC, TT)
- Relais de protection statiques et numériques
- Lecture et analyse des défauts

Partie spécifique à l'installation électrique du site

- Structure de l'alimentation du site
- Schémas de Liaisons à la Terre du site
- Études des configurations d'exploitation
- Transformateurs de puissance HT-B / HT-A et HT-A / BT
- Machines électriques HT-A

Travaux pratiques / Exercices

- Rédaction de fiches de manœuvres d'exploitation et de consignation

en application directe sur le site

- Mise en situation réelle. Manœuvres d'exploitation et de consignation

Synthèse du stage

UTE

PUBLIC VISÉ

Toute personne physique ou morale chargée de réaliser le diagnostic des installations électriques des logements à usage d'habitation.

OBJECTIFS

- Maîtriser les points de contrôle des installations électriques des logements à usage d'habitation
- Être capable de remplir correctement les fiches de contrôle et le rapport de visite
- Appréhender l'utilisation des équipements de contrôle

PRÉ-REQUIS

Connaissances des règles de conception des installations électriques domestiques (NF C15-100/Titre 7.7)

MODALITÉS

Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.
Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

2 jours - 14h

VIBT1

■ Diagnostic des installations électriques des logements à usage d'habitation

PROGRAMME

Introduction

- Code de la construction et de l'habitation
- Arrêtés en vigueur
- Éthique et intérêts humain du diagnostic

Norme XPC 16-600

- Objet & Domaines d'application
- Terminologie et définition
- Personnel réalisant le diagnostic. Compétences.

Diagnostic de l'installation électrique

- Équipements de contrôle
- Méthodologie de contrôle
- Préparation du diagnostic
- Conduite à tenir en cas d'anomalie
- Le rapport de visite

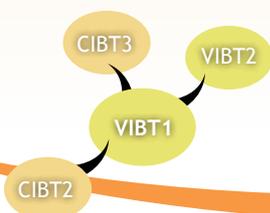
Points de contrôle

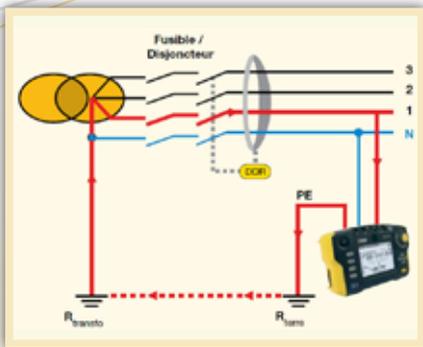
- Nature des contrôles
- Risques couverts par ces contrôles
- Les 11 fiches de contrôles
- Exigences, critères de décision et libellés des anomalies

Exercices de mise en situation

- Remplissage des fiches de contrôles
- Rédaction d'un rapport de visite
- Études de cas

Synthèse du stage





PUBLIC VISÉ

Toute personne étant chargée de réaliser les mesures de vérification d'isolement des installations électriques BT.

OBJECTIFS

- Vérifier les mesures d'isolement des installations électriques BT.
- Maîtriser les différentes méthodes de mesure.
- Analyser ces mesures et trouver les solutions aux problèmes.

PRÉ-REQUIS

Connaissances des règles de conception des installations électriques BT (NF C15-100) ou avoir suivi le stage VIBT1

MODALITÉS

Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.
Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

4 jours - 28h

VIBT2

■ Vérification des installations électriques BT

PROGRAMME

L'électricité - Introduction

- Les risques
- Le corps humain

Normes applicables

Les schémas de liaison à la terre

- Utilisation des SLT
- Schémas TT, TN & IT

Pourquoi différentes mesures ?

- Différences entre les mesures
- Où faire ces mesures

Résistivité des sols

- Les valeurs de résistivité
- Méthode de mesurage

Mesure de terre

- Les méthodes
- Valeurs normatives
- Les méthodes de mesure (62%, triangle,...)
- Application aux SLT
- Les couplages

Mesure d'isolement

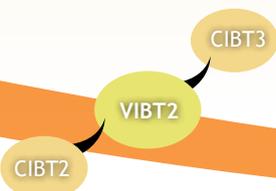
- Aspect normatif
- Isolement (entre conducteur, terre,...)
- Circuit de garde
- Mesure d'isolement sous tension

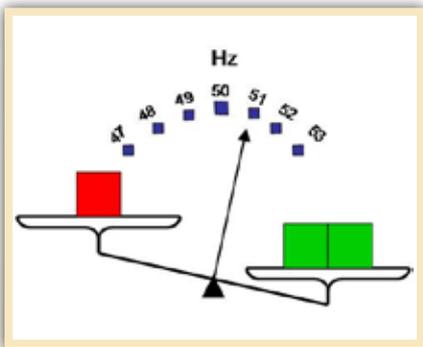
Mesure de continuité

Contrôle des dispositifs de protection

- Fonctionnement et test des DDR
- Défaut sur les SLT

Synthèse du stage





PUBLIC VISÉ

Tout public souhaitant découvrir le fonctionnement des réseaux électriques HT-B

OBJECTIFS

- Comprendre le fonctionnement des réseaux de transport / répartitions & distribution HT-B
- Maîtriser les fonctions des appareillages sur un réseau électrique HT-B
- Découvrir les aléas de fonctionnements et contingences des réseaux HT-B
- Appréhender les principales règles de conduite d'un réseau HT

PRÉ-REQUIS

Connaissance de base en électricité ou avoir suivi le stage CIHT2

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues. Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités. Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

5 jours - 35h

CRHT2

Conduite des réseaux électriques HT-B

PROGRAMME

Architecture des réseaux HT-B

- Technologies des centres de production. Paliers de puissances.
- Structures des postes d'injection et de soutirage.
- Technologies des lignes et câbles.
- Interconnexion des ouvrages de transport.
- Configurations des jeux de barres, disjoncteurs multiples par départ.
- Alimentation des postes de répartition et postes sources.

Appareillages électriques HT

- Sectionneurs et disjoncteurs de protection d'alternateurs
- Sectionneurs de lignes, barres, tronçonnement, départ et terre
- Disjoncteurs de ligne, couplage, tronçonnement
- Caractéristiques en tension et courant des appareillages

Fonctionnement d'un réseau HT

- Modélisation d'un réseau AC
- Équilibre consommation / production. Courbe de charge
- Fréquence des réseaux de transports. Énergie réglante
- Puissance active transmissible sur les ouvrages HT-B
- Régulation de la tension. Points à tensions tenues. Plan de tension.
- Puissance réactive dans les lignes. Fonctionnement capacitif et inductif.
- F.A.C.TS séries et parallèles. Liaisons HVDC.

Aléas de fonctionnement et incidents en tension

- Creux de tension et interruptions d'alimentation.
- Surtensions atmosphériques, manœuvres et industrielles.
- Déséquilibres.
- Écroulements de tension, fréquence et rupture de synchronisme. Parades.

Aléas de fonctionnement et incidents en courant

- Surcharges des lignes et câbles. Phénomène de cascade.
- Court-circuit triphasé, biphasé et biphasé-terre
- Schémas de liaisons à la terre et défaut phase-terre
- Défaits sur les transformateurs et alternateurs

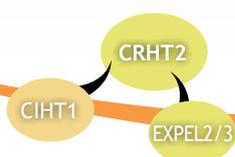
Détections des défauts

- Capteurs et relais de protection
- Protections tension, fréquence et courant. Codes ANSI
- Protection lignes, barres, câbles, couplage.
- Protection des transformateurs de puissance.
- Protection des alternateurs

Conduite du système électrique

- Acteurs du réseau de transport (dispatcher, CEX, CCO, PDM, CDC, CDT,...)
- Règle N-k. Profondeur de pertes des ouvrages
- Retrait de conduite et retour à la conduite des réseaux. Étude de Faisabilité
- Consignation en 1 et 2 étapes
- T.S.T. Protection des personnes. Mise en œuvre des R.S.E

Synthèse du stage



SECURITÉ



Réf.	Libellé de la formation	Page
ATEX0E	ISM-ATEX niveau 0 Elec - Personnel Intervenant	29
ATEX1E	ISM-ATEX niveau 1 Elec - Agent d'Exécution	30
ATEX2E	ISM-ATEX niveau 2 Elec - Personne Autorisée	31
FFSE1	Formation de formateurs en sécurité électrique BT	32
FFSE2	Formation de formateurs en sécurité électrique HT	33
HELO	Sensibilisation aux risques électriques pour employeurs	34
HEL1	Préparation à l'habilitation électrique pour non électricien ind 0	35
HEL2	Préparation à l'habilitation électrique BT ind 1 & 2	36
HEL3	Préparation à l'habilitation électrique BT & HT ind 1 & 2	37
RHEL1	Recyclage d'habilitation électrique pour non électricien ind 0	38
RHEL2	Recyclage d'habilitation électrique BT ind 1 & 2	39
RHEL3	Recyclage d'habilitation électrique BT & HT ind 1 & 2	40



PUBLIC VISÉ

Toute personne amenée à travailler en zone ATEX sans intervenir sur des équipements soumis à la réglementation. Les travaux de nettoyage, peinture, manutention, calorifugeage, tuyauterie, etc. rentrent dans cette catégorie.

OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour travailler en toute sécurité sur des installations électriques ATEX en conformité avec les directives en vigueur.
- Être reconnu pour ses compétences à pouvoir travailler dans une atmosphère explosive.

PRÉ-REQUIS

Connaissances élémentaires en électricité

MODALITÉS

Formateur certifié par INERIS.
Évaluation initiale par questionnaire.
Remise d'une Attestation ATEX «Personnel Niveau 0 Intervenant en ATEX» (agrée INERIS et valable 3 ans) si réussite d'évaluation finale.

DURÉE

De 0,5 à 1 jour

ATEXOE

Formation ATEX Personnel Intervenant Niveau 0

PROGRAMME

Les généralités concernant les ATEX

- (Gaz et Poussières) et les zones à risque d'explosion

La Directive ATEX 1999/92/CE

- concernant la réglementation applicable aux utilisateurs de matériel situés en atmosphères explosibles ATEX, (dite Directive Sociale)

La Directive ATEX 94/9/C

- concernant la réglementation applicable aux appareils destinés à être utilisés en atmosphères explosibles ATEX, (dite Directive Fabricants)

Présentation générale des modes de protection électriques et mécaniques

Le marquage des matériels

Les installations en atmosphères explosibles

Les normes utiles

Évaluation initiale «Personnel Niveau 0 Intervenant en ATEX»



PUBLIC VISÉ

Toute personne intervenant sur site sur des équipements soumis à la réglementation ATEX et encadrée par une Personne Autorisée de niveau 2 (Agent et technicien de maintenance, installateur...).

OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour travailler en toute sécurité sur des installations électriques ATEX en conformité avec les directives en vigueur.
- Être reconnu pour ses compétences à pouvoir travailler dans une atmosphère explosible.

PRÉ-REQUIS

Connaissances élémentaires en électricité

MODALITÉS

Formateur certifié par INERIS.
Évaluation initiale par questionnaire.
Remise d'une Attestation ATEX «Agent d'exécution de niveau 1» (agrée INERIS et valable 3 ans) si réussite d'évaluation finale.

DURÉE

1 jours - 7h

ATEX1E

Formation ATEX Agent d'exécution Niveau 1

PROGRAMME

La démarche ATEX

Les généralités concernant les ATEX

- (Gaz et Poussières) et les zones à risque d'explosion.

La Directive ATEX 1999/92/CE

- concernant la réglementation applicable aux utilisateurs de matériel situés en atmosphères explosibles ATEX, (dite Directive Sociale).

La Directive ATEX 94/9/CE

- concernant la réglementation applicable aux appareils destinés à être utilisés en atmosphères explosibles ATEX, (dite Directive Fabricants)

Présentation générale des modes de protection électriques

Les principales règles de réalisation et de maintenance des installations électriques en atmosphères explosibles.

Le marquage des matériels.

Présentation du référentiel de certification Ism-ATEX.

Évaluation initiale «Agent d'Exécution de niveau 1».



PUBLIC VISÉ

Personne encadrant les intervenants sur site (Chef de chantier, de travaux, d'intervention, de projet...).

Personne chargée de la formation et l'évaluation des agents Niveau 1 et 0.

OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires à la conception, la réalisation et la maintenance des installations électriques ATEX en conformité avec les directives en vigueur.
- Être capable d'encadrer le personnel, d'assurer l'accueil sécurité, de délivrer les autorisations de travail et d'assurer la formation & l'évaluation des agents Niveau 1 et 0.

PRÉ-REQUIS

Connaissances élémentaires en électricité

MODALITÉS

Formateur certifié par INERIS.
Évaluation initiale par questionnaire.
Remise d'une Attestation ATEX «Personne Autorisée de niveau 2» (agrée INERIS et valable 3 ans) si réussite d'évaluation finale.

DURÉE

3 jours - 21h

ATEX2E

Formation ATEX Personne Autorisée Niveau 2

PROGRAMME

La démarche ATEX

Les généralités concernant les ATEX

- (Gaz et Poussières)

La Directive ATEX 1999/92/CE

- concernant la réglementation applicable aux utilisateurs de matériel situés en atmosphères explosibles ATEX, (dite Directive Sociale).

La Directive ATEX 94/9/CE

- concernant la réglementation applicable aux appareils destinés à être utilisés en atmosphères explosibles ATEX, (dite Directive Fabricants)

Le classement des zones à risque d'explosion

- (Gaz et Poussières)

Les différents modes de protection des installations électriques

- Les règles applicables aux matériels ATEX Gaz (G)
- Les règles applicables aux matériels ATEX Poussières (D)
- Initiation aux modes de protection non électriques

Les interventions en ATEX

Les normes utiles

Le marquage des matériels

Les différents types de certificats

Présentation du référentiel de certification Ism-ATEX

Évaluations initiales des «Personnes Autorisées de niveau 2»



PUBLIC VISÉ

Tout public souhaitant dispenser les formations liées à l'UTE C18-510 et aux risques électriques en Basse Tension

OBJECTIFS

- Approfondir les connaissances sur l'aspect législatif et normatif du risque électrique en BT
- Consolider les compétences sur les moyens de protection contre le risque électrique BT
- Maîtriser les niveaux d'habilitations et les missions requises en BT
- Être capable de dispenser une formation en habilitation électrique BT

PRÉ-REQUIS

Connaissances de base en électricité BT

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.
Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités. Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités. Mise en situation réelle d'animation de thèmes liés aux risques électriques

DURÉE

4 jours - 28h

FFSE1

Formation de formateur en sécurité électrique Basse - Tension

PROGRAMME

Rappels des bases de l'énergie électrique

- L'atome et les électrons libres
- Tension, intensité et résistance
- Puissances et énergies électriques

Législation et normalisation

- Code du travail et obligation de formation. Code pénal.
- Décrets en vigueur. UTE C18-510 et ses dérivés
- Caisse Nationale Assurance Maladie et recommandations. INRS
- Obligations de l'employeur et des responsables hiérarchiques

Accidents d'origine électrique

- Statistiques des accidents électriques
- Études de cas

Moyens de protection contre le risque électrique

- Protection contre les contacts directs
- Protection contre les contacts indirects

UTE C18-510

- Conditions d'application et évolutions
- Acteurs des opérations électriques. Niveaux d'habilitations.
- Distances de sécurité en BT et HT
- Opérations d'ordre électrique et non électrique
- Consignation électrique
- Interventions, mesurages, essais, vérifications
- Cas particuliers : Travaux Publics, enceintes conductrices exigües, ATEX,...

Appareillage électrique BT

- Fonctions actives de l'appareillage BT
- Caractéristiques mécaniques et électriques de l'appareillage BT
- Câbles et conducteurs électriques
- Particularités des batteries

EPI et ECS

- Moyens de protection contre les électrisations
- Moyens de protection contre les brûlures
- Détails des caractéristiques des équipements de sécurité

Travaux pratiques et animation

- Préparations de TP, créations de pannes
- Mise en situation d'animation théorique et pratique sur divers thèmes

Synthèse du stage



PUBLIC VISÉ

Tout public souhaitant dispenser les formations liées à l'UTE C18-510 et aux risques électriques en Basse Tension et Haute Tension

OBJECTIFS

- Approfondir les connaissances sur l'aspect législatif et normatif du risque électrique en BT et HT
- Consolider les compétences sur les moyens de protection contre le risque électrique BT et HT
- Maîtriser les niveaux d'habilitations et les missions requises en BT et HT
- Être capable de dispenser une formation en habilitation électrique BT et HT

PRÉ-REQUIS

Connaissances de base en électricité BT et HT

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.
Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.
Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.
Mise en situation réelle d'animation de thèmes liés aux risques électriques

DURÉE

5 jours - 35h

FFSE2

Formation de formateur en sécurité électrique Basse - Tension et Haute Tension

PROGRAMME

Rappels des bases de l'énergie électrique

- L'atome et les électrons libres
- Tension, intensité et résistance
- Puissances et énergies électriques

Législation et normalisation

- Code du travail et obligation de formation. Code pénal.
- Décrets en vigueur. UTE C18-510 et ses dérivés
- Caisse Nationale Assurance Maladie et recommandations. INRS
- Obligations de l'employeur et des responsables hiérarchiques

Accidents d'origine électrique

- Statistiques des accidents électriques
- Études de cas

Moyens de protection contre le risque électrique

- Protection contre les contacts directs
- Protection contre les contacts indirects

UTE C18-510

- Conditions d'applications et évolutions
- Acteurs des opérations électriques. Niveaux d'habilitations.
- Définitions et applications des niveaux d'habilitations
- Distances de sécurité en BT et HT
- Opérations d'ordre électrique et non électrique
- Consignation électrique
- Interventions, mesurages, essais, vérifications
- Cas particuliers : Travaux Publics, enceintes conductrices exigües, ATEX,...

Appareillages électriques BT & HT

- Fonctions actives de l'appareillage BT & HT
- Caractéristiques mécaniques et électriques
- Câbles et conducteurs électriques
- Particularités des batteries
- Mécanismes et verrouillages sur les appareillages
- Transformateurs et condensateurs

EPI et ECS

- Moyens de protection contre les électrisations
- Moyens de protection contre les brûlures
- Détails des caractéristiques des équipements de sécurité

Travaux pratiques et animation

- Préparations de TP, créations de pannes
- Mise en situation d'animation théorique et pratique sur divers thèmes

Synthèse du stage

FFSE2

HEL3

CIHT2



PUBLIC VISÉ

Chef d'entreprise, responsable d'unité ou de service ayant reçu par délégation la délivrance et signature du titre d'habilitation

OBJECTIFS

Permettre aux chefs d'entreprises, responsables d'unités :

- de connaître les risques électriques
- de connaître la réglementation
- de maîtriser les niveaux d'habilitation et rôle de chaque acteur
- de connaître les équipements de protections obligatoires

PRÉ-REQUIS

Aucune connaissance particulière en électricité n'est exigée

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.
Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.
Contrôle des connaissances tout au long du stage.
Documents concernant les divers thèmes traités, remis à chaque stagiaire

DURÉE

1 jour - 7h

HELO

■ Sensibilisation aux risques électriques et à la réglementation pour employeurs

PROGRAMME

Législation

- Décret 88-1056 du 14/11/88 et arrêtés entre 88 et 2008.
- Obligations faites aux employeurs. Responsabilité pénale
- Définitions de l'habilitation électrique

Risque électrique

- Effets excito-moteurs et thermiques du courant
- Contacts directs et indirects
- Schémas de liaisons à la terre et influences sur la protection des personnes

Moyens de prévention et de protection

- Protections contre les contacts directs et indirects
- Le matériel électrique. Appareils de mesures et accessoires
- Équipements de protection individuelle. Situations de port des EPI

Publication UTE C18-510

- Ouvrages électriques : Installations et équipements
- Domaines de tension
- Niveaux d'habilitations et rôles de chaque acteur
- Titre d'habilitation. Engagements de l'employeur et du salarié
- Environnement électrique
- Opérations : Travaux et interventions
- Documents écrits obligatoires

Synthèse du stage



PUBLIC VISÉ

Personnel non électricien (peintre, maçon,...) appelé à exercer son activité à proximité d'installation électrique ou à effectuer des opérations simples en toute sécurité.

OBJECTIFS

- Connaître les dangers de l'électricité et les règles de sécurité à observer dans les locaux technique ou zones à risques électriques.
- Mettre en œuvre les analyses et méthodes permettant d'effectuer certaines opérations à proximité d'ouvrages électriques sous tension en toute sécurité.
- Ce stage prépare le personnel non électricien à l'habilitation BO-BOV / HO-HOV.

PRÉ-REQUIS

Aucune connaissance particulière en électricité n'est exigée

MODALITÉS

Formation définie par l'article L.231-1 du code du travail.
Stage conforme aux recommandations CNAM (suivant INRS ED 998)
Stage validé par un QCM.

DURÉE

2 jours - 14h

HEL1

RHEL1

HEL1

■ Préparation à l'habilitation électrique du personnel non électricien

PROGRAMME

Introduction à l'habilitation électrique

- Statistiques sur les accidents d'origine électrique
- Contexte réglementaire (décret du 14/11/88, arrêté de 01/89). Normalisation
- Définitions de l'habilitation électrique

Notions élémentaires d'électricité

- Atome et électrons libres
- Tension, résistance et intensité. Notions de puissance et énergie électriques
- Chemin de l'énergie électrique en France

Risque électrique

- Effets excito-moteurs et thermiques du courant
- Contacts directs et indirects
- Schémas de liaisons à la terre et influences sur la protection des personnes
- Exemples et analyses complètes d'accidents

Moyens de prévention et de protection

- Protections contre les contacts directs et indirects. Protection contre les brûlures.
- Matériel électrique : Classe, catégorie et indice de protection.
- Équipements de protection individuelle. Situations de port des EPI
- Outillage électrique portatif à main

Publication UTE C18-510 suivant le décret du 14/11/88

- Titre d'habilitation. Maintien et renouvellement.
- Ouvrages électriques : Installations et équipements
- Domaines de tension
- Niveaux d'habilitations et rôles de chaque acteur
- Environnement électrique BT et HT
- Opérations : Travaux et interventions
- Tâches assignées à un « non-électricien »
- Documents écrits obligatoires. Autorisation de travail.

Conduite à tenir en cas d'accident

- Message d'alerte. Notions de premiers secours
- Incendie sur un ouvrage électrique
- Enceintes confinées

Présentation du matériel électrique. Applications pratiques.

- Installation BT et HT, comptage, armoires, coffrets, canalisations...
- Analyse des risques
- Applications des règles de sécurité générales et de celles de l'établissement du stagiaire

Validation du stage

Synthèse du stage

La réglementation devant évoluer dans les mois à venir, nos formations seront actualisées dès que ces textes seront applicables.



PUBLIC VISÉ

Personnel électricien d'exploitation ou d'entretien appelé à effectuer des opérations simples d'intervention, de mesurage ou de manœuvre sur des ouvrages électriques basse tension.

OBJECTIFS

- Connaître les dangers de l'électricité et les règles de sécurité sur les ouvrages électriques.
- Mettre en œuvre les méthodes et procédures permettant d'effectuer certaines opérations à proximité d'installations électriques.
- Ce stage prépare le personnel électricien à l'habilitation B1-B1V / B2-B2V / BR / BC / H0-H0V.

PRÉ-REQUIS

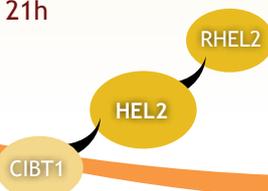
Connaissances de bases en électricité ou avoir suivi le stage CIBT1

MODALITÉS

Formation définie par l'article L.231-1 du code du travail.
Stages conforme aux recommandations CNAM (suivant INRS ED 998)
Stage validé par un QCM..

DURÉE

3 jour - 21h



HEL2

Préparation à l'habilitation électrique BT

PROGRAMME

Introduction à l'habilitation électrique

- Définitions de l'habilitation électrique
- Contexte réglementaire (décret du 14/11/88, arrêté de 01/89), la normalisation
- Statistiques sur les accidents d'origine électrique

Risque électrique

- Effets excito-moteurs et thermiques du courant.
- Contacts directs et indirects
- Exemples et analyses complètes d'accidents

Moyens de prévention et de protection

- Protection des contacts directs et indirects
- Équipements électriques et appareils de mesures (classe, catégorie,...)
- EPI & ECS

Publication UTE C18-510 suivant le décret du 14/11/88

- Titre d'habilitation. Maintien et renouvellement.
- Ouvrages électriques : Installations et équipements
- Domaines de tension
- Niveaux d'habilitations et rôles de chaque acteur
- Environnement électrique BT et HT
- Opérations électriques : Travaux et interventions
- Travaux au voisinage
- Documents écrits obligatoires.

Appareillage électrique BT

- Fonctions actives des appareillages BT
- Verrouillages en BT.

Conduite à tenir en cas d'accident

- Message d'alerte. Notions de premiers secours.
- Incendie sur un ouvrage électrique.
- Enceintes confinées.

Présentation du matériel électrique BT et travaux pratiques.

Validation du stage

Synthèse du stage

La réglementation devant évoluer dans les mois à venir, nos formations seront actualisées dès que ces textes seront applicables.



PUBLIC VISÉ

Personnel électricien d'exploitation ou d'entretien appelé à effectuer des opérations sur les ouvrages électriques BT & HT.

OBJECTIFS

- Connaître les dangers de l'électricité et les règles de sécurité à observer dans les locaux techniques et dans les zones à risques électriques.
- Mettre en œuvre les méthodes et procédures permettant d'effectuer certaines opérations à proximité d'installations électriques BT& HT.
- Ce stage prépare le personnel électricien à l'habilitation B1-B1V / B2-B2V / BR / BC / H1-H1 / H2-H2V / HC.

PRÉ-REQUIS

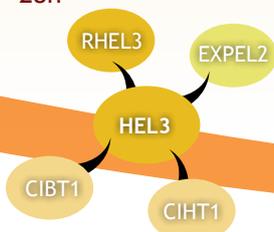
Connaissances de bases en électricité ou avoir suivi le stage CIBT1

MODALITÉS

Formation définie par l'article L.231-1 du code du travail. Stages sont conformes aux recommandations CNAM (suivant INRS ED 998) Stage validé par un QCM.

DURÉE

4 jours - 28h



HEL3

Préparation à l'habilitation électrique HT

PROGRAMME

Introduction à l'habilitation électrique

- Définitions de l'habilitation électrique
- Contexte réglementaire (décret du 14/11/88, arrêté de 01/89), la normalisation
- Statistiques sur les accidents d'origine électrique

Risque électrique

- Effets excito-moteurs et thermiques du courant.
- Contacts directs et indirects
- Exemples et analyses complètes d'accidents

Moyens de prévention et de protection

- Protection contre les contacts directs et indirects
- Équipements électriques et appareils de mesures (classe, catégorie,...)
- EPI & ECS

Publication UTE C18-510 suivant le décret du 14/11/88

- Titre d'habilitation. Maintien et renouvellement.
- Ouvrages électriques : Installations et équipements
- Domaines de tension
- Niveaux d'habilitations et rôles de chaque acteur
- Environnement électrique BT et HT
- Opérations électriques : Travaux et interventions
- Travaux au voisinage
- Documents écrits obligatoires.

Opérations sur les ouvrages HT

- Manœuvres et consignation en HT
- Opérations réalisées hors tension
- Zone de travail en HT

Distribution de l'énergie électrique en HT

- Constitution des postes HT (aérien, PSEM,...)
- Symboles utilisés sur les schémas de postes.
- Réglementation des postes HT.

Appareillage électrique BT/HT et équipements

- Fonctions actives des appareillages BT et HT
- Verrouillages en BT et HT
- Risques liés au SF6
- Transformateurs, condensateurs,...

Conduite à tenir en cas d'accident

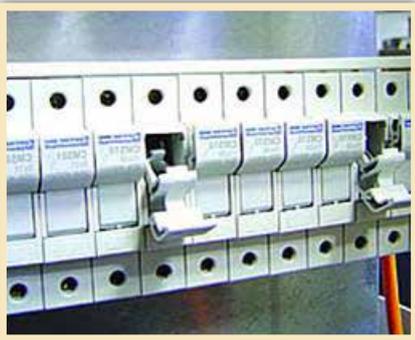
- Message d'alerte. Notions de premiers secours.
- Incendie sur un ouvrage électrique.
- Enceintes confinées.

Présentation du matériel électrique BT/HT et travaux pratiques.

Validation du stage

Synthèse du stage

La réglementation devant évoluer dans les mois à venir, nos formations seront actualisées dès que ces textes seront applicables.



PUBLIC VISÉ

Personnel non électricien (peintre, maçon,...) appelé à exercer son activité à proximité d'installation électrique ou à effectuer des opérations simples en toute sécurité.

OBJECTIFS

- Rappeler les risques liés à l'utilisation de l'énergie électrique et moyens de préventions associés.
- Remémorer le rôle et opérations simples réalisés par un non électricien.
- Ce stage est un recyclage à l'habilitation électrique pour le personnel non électricien B0-B0V/H0-H0V

PRÉ-REQUIS

Titre d'habilitation B0-B0V / H0-H0V en cours de validité (3 ans max.)

MODALITÉS

Formation définie par l'article L.231-1 du code du travail.
Stage conforme aux recommandations CNAM (suivant INRS ED 998)
Stage validé par un QCM.

DURÉE

½ jour - 4h

RHEL1

Recyclage d'habilitation électrique du personnel non électricien

PROGRAMME

Contrôle des acquis en début de formation par un QCM

Rappels sur l'énergie électrique

- Risques électriques
- Moyens de prévention et de protection
- Équipements de protection individuels et collectifs

Rappels sur la publication UTE C18-510

- Rôles des intervenants
- Environnement en BT & HT
- Missions du non électricien

Rappels sur la conduite à tenir en cas d'accident

- Message d'alerte. Notions de premier secours
- Incendies sur les ouvrages électriques

Présentation du matériel électrique. Applications pratiques.

- Installation BT et HT, comptage, armoires, coffrets, canalisations...
- Analyse des risques
- Applications des règles de sécurité générales et de celles de l'établissement du stagiaire

Contrôle des acquis en fin de formation par un QCM

Validation du stage

Synthèse du stage

La réglementation devant évoluer dans les mois à venir, nos formations seront actualisées dès que ces textes seront applicables.



PUBLIC VISÉ

Personnel électricien amené à exercer son activité sur des installations électriques BT

OBJECTIFS

- Rappeler les risques liés à l'utilisation de l'énergie électrique et moyens de préventions associés.
- Remémorer le rôle et opérations réalisés par un électricien sur les ouvrages BT
- Ce stage est un recyclage à l'habilitation électrique pour le personnel électricien B1-B1V/B2-B2V/BR/BC/H0-H0V

PRÉ-REQUIS

Titre d'habilitation B1-B1V/B2-B2V/BR/BC/H0-H0V en cours de validité (3 ans maximum).

MODALITÉS

Formation définie par l'article L.231-1 du code du travail.
Stage conforme aux recommandations CNAM (suivant INRS ED 998).
Stage validé par un QCM.

DURÉE

1 jour - 7h

RHEL2

Recyclage d'habilitation électrique BT du personnel électricien

PROGRAMME

Contrôle des acquis en début de formation par un QCM

Rappels sur l'énergie électrique

- Risques électriques
- Moyens de prévention et de protection
- Équipements de protection individuels et collectifs

Rappels sur la publication UTE C18-510

- Rôles des intervenants
- Environnement en BT & HT
- Travaux hors tension
- Consignation électrique
- Interventions du domaine BT
- Documents d'accès aux ouvrages électriques

Rappels sur la conduite à tenir en cas d'accident

- Message d'alerte. Notions de premier secours
- Incendies sur les ouvrages électriques

Rappels sur l'appareillage BT. Travaux pratiques.

- Fonctions de l'appareillage BT
- Analyse des risques
- Interventions de dépannage, consignation et travaux hors tension

Contrôle des acquis en fin de formation par un QCM

Validation du stage

Synthèse du stage

La réglementation devant évoluer dans les mois à venir, nos formations seront actualisées dès que ces textes seront applicables.



PUBLIC VISÉ

Personnel électricien amené à exercer son activité sur des installations électriques BT&HT.

OBJECTIFS

- Rappeler les risques liés à l'utilisation de l'énergie électrique et moyens de préventions associés.
- Remémorer le rôle et opérations réalisés par un électricien sur les ouvrages BT&HT
- Ce stage est un recyclage à l'habilitation électrique pour le personnel électricien B1-B1V/B2-B2V/BR/BC/H1-H1V/H2-H2V

PRÉ-REQUIS

Titre d'habilitation B1-B1V/B2-B2V/BR/BC/H1-H1V/H2-H2V en cours de validité (3 ans maximum)

MODALITÉS

Formation définie par l'article L.231-1 du code du travail.
Stage conforme aux recommandations CNAM (suivant INRS ED 998).
Stage validé par un QCM.

DURÉE

1,5 jour - 11h

RHEL3

Recyclage d'habilitation électrique HT du personnel électricien

PROGRAMME

Contrôle des acquis en début de formation par un QCM

Rappels sur l'énergie électrique

- Réseaux Haute Tension
- Risques électriques
- Moyens de prévention et de protection
- Équipements de protection individuels et collectifs

Rappels sur la publication UTE C18-510

- Rôles des intervenants
- Environnement en BT & HT
- Travaux hors tension
- Travaux au voisinage de la HT
- Consignation électrique
- Interventions du domaine BT
- Documents d'accès aux ouvrages électriques

Rappels sur la conduite à tenir en cas d'accident

- Message d'alerte. Notions de premier secours
- Incendies sur les ouvrages électriques

Rappels sur l'appareillage BT & HT. Travaux pratiques.

- Fonctions de l'appareillage BT & HT
- Analyse des risques
- Interventions de dépannage, consignation et travaux hors tension

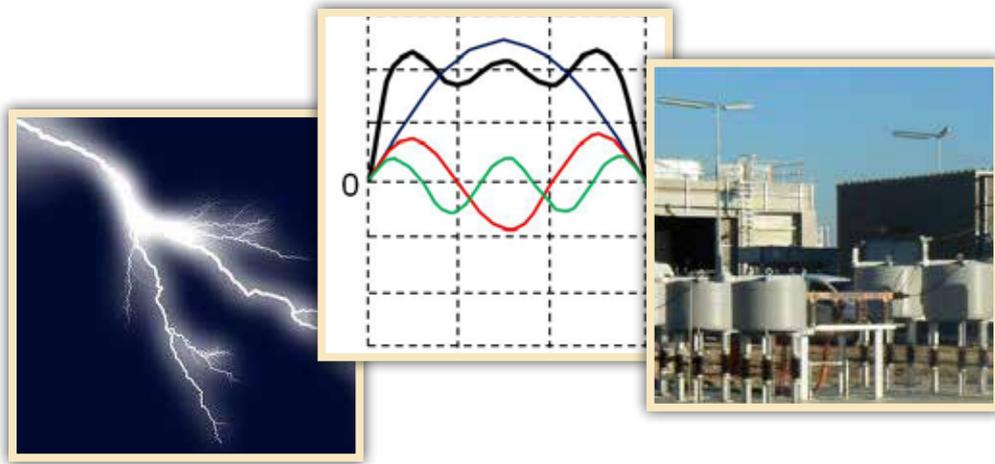
Contrôle des acquis en fin de formation par un QCM

Validation du stage

Synthèse du stage

La réglementation devant évoluer dans les mois à venir, nos formations seront actualisées dès que ces textes seront applicables.

QUALITÉ & PERTURBATION



Réf.	Libellé de la formation	Page
PFOU1	Introduction aux influences de la foudre	43
PHAR2	Comprendre et identifier les perturbations harmoniques	44



PUBLIC VISÉ

Tout public souhaitant appréhender les risques liés à la foudre et les moyens de protection associés.

OBJECTIFS

- Appréhender le risque foudre.
- Connaître les conséquences financières, humaines et matérielles des éventuels impacts.
- Découvrir les moyens de protection à mettre en œuvre pour protéger installations et personnels.

PRÉ-REQUIS

Connaissance de base en électricité ou avoir suivi le stage CIBT1

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.
Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.
Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

2 jours - 14h

PFOU1

Initiation aux influences de la foudre

PROGRAMME

La foudre

- Conditions météorologiques
- Terminologie et définitions
- Effets directs et indirects de l'impact
- Paramètres du courant de foudre
- Simulation des courants de foudre

Domages causés par la foudre

- Impacts sur le personnel
- Impacts sur les structures
- Impacts sur les services
- Pertes envisagées

Mesures de protection contre la foudre

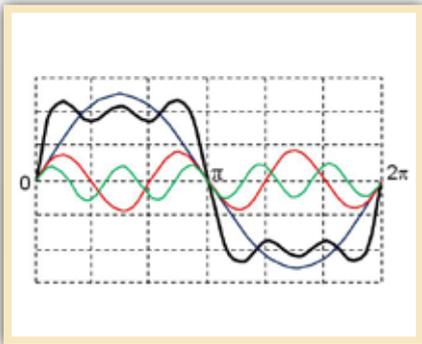
- Nécessité et besoin de la protection
- Moyens de protection des personnes
- Moyens de protection contre les dommages physiques
- Moyens de protection des réseaux de puissance et de communications
- Critères de bases pour la protection des structures
- Caractéristiques du matériel électrique

Équipements et appareillages de protection contre la foudre

- Paratonnerre et conducteurs de descente
- Parafoudre
- Éclateurs à tige. Cornes d'arc
- Limiteur de surtension

Exercices

Synthèse du stage



PUBLIC VISÉ

Tout public souhaitant découvrir les perturbations harmoniques sur les réseaux électriques.

OBJECTIFS

- Appréhender les perturbations harmoniques sur les réseaux électriques.
- Identifier les récepteurs générant les perturbations en tension et en courant.

PRÉ-REQUIS

Connaissance de base en électricité et mathématiques ou avoir suivi le stage CIBT1.

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.
Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.
Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

2 jours - 14h

PHAR2

Comprendre et identifier les harmoniques

PROGRAMME

Introduction aux harmoniques

- Charges linéaires et non linéaires
- Taux individuels et globaux de distorsion
- Tensions et courants TRMS
- Puissances en milieu perturbé
- Infra-harmoniques et inter-harmoniques

Impacts des harmoniques sur les sources et les récepteurs

- Circuit composé de générateurs d'harmoniques
- Impacts des harmoniques sur les conducteurs
- Impacts des harmoniques sur les récepteurs résistifs
- Impacts des harmoniques sur les machines tournantes
- Impacts des harmoniques sur les transformateurs
- Compensation énergie réactive et harmoniques

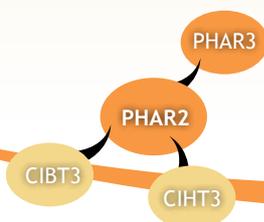
Sources de perturbations

- Ponts redresseurs : Variateurs et ASI
- Éclairages
- Four à arc
- Sources : Réseaux de distribution, alternateurs en saturation
- Impédance des réseaux en fonction des harmoniques
- Cas particulier de l'harmonique de rang 3
- Distorsion harmoniques de tension en présence de condensateurs

Études de cas

Exercices

Synthèse du stage



NORMES, ENR, ...



Réf.	Libellé de la formation	Page
EPV1	L'énergie Photovoltaïque - Journée technique	47
EPV2	L'énergie Photovoltaïque - Dimensionnement	48
EPV3	L'énergie Photovoltaïque - Installations industrielles	49
FFT2	Formation de formateur technique	50
NORM1	Présentation de la norme électrique NF C15-100	51
NORM2	Présentation des normes électriques NF C13-100 & 13-200	52
NORM3	Qualimétrie des réseaux suivant la norme EN 50-160	53
NORM4	Calculs des courant de défaut suivant la norme IEC 60909	54
NORM5	Choix des dispositifs de couplage/découplage de producteurs BT & HT-A	55

EPV1

Énergie photovoltaïque - Journée technique

PROGRAMME

Le marché

- Marché mondial / en France
- Évolutions

Principe d'énergie photovoltaïque

- Conversion d'énergies
- Utilisation de l'énergie solaire
- Comparaison des technologies

Différents types de pose

- Montage en surimposition / Intégré / toit terrasse
- Étanchéité - Techniques de pose

Les composants électriques

- Panneaux PV - Onduleurs - Câbles

Raccordement au réseau ERDF

- Les différents raccordements
- Tarification.

Aspects financiers

- Investissement
- Aides financières
- Prêts bancaires

Assurances

- Comment choisir

La réglementation française

- Labels PV - Normes et textes réglementaires
- Sécurité sur les toits

Synthèse du stage



PUBLIC VISÉ

Toute personne désirant connaître les critères de dimensionnement d'une installation photovoltaïque.

OBJECTIFS

- Connaître les modalités de raccordement au réseau ERDF.
- Découvrir les techniques de pose et d'installation.
- Appréhender les coûts d'une installation.
- Connaître la réglementation & appliquer la sécurité.

PRÉ-REQUIS

Pas de connaissance particulière en électricité.

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.

Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.

Un support de cours regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

1 jour - 7h

HEL2

EPV1

CIBT1



PUBLIC VISÉ

Tout public désirant se former au dimensionnement d'une installation photovoltaïque.

OBJECTIFS

- Comprendre les modalités de raccordement au réseau ERDF.
- Appliquer les techniques de pose et d'installation.
- Maîtriser les coûts d'une installation.
- Connaître les possibilités de financement des installations.
- Connaître la réglementation & appliquer la sécurité.

PRÉ-REQUIS

Connaissance de base en électricité.

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.
Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.
Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

2 jours - 14h

EPV2

Énergie photovoltaïque - Dimensionnement

PROGRAMME

Le marché

- Marché mondial / en France
- Évolutions

Principe d'énergie photovoltaïque

- Conversion & utilisation de l'énergie solaire
- Comparaison des technologies
- Rendement d'ensoleillement

Dimensionnement de l'installation

- Bilan de puissance / Ensoleillement
- Inclinaison et orientation des panneaux
- Les équipotentialités et la foudre
- Calcul d'une installation PV (méthode puissance irradiée)

Différents types de pose

- Montage en surimposition / Intégré / Toit terrasse
- Étanchéité - Techniques de pose

Les composants électriques

- Panneaux PV - Onduleurs - Batteries - Câbles
- Choix des batteries

Raccordement au réseau ERDF

- Les différents principes de raccordements
- Démarches administratives & Tarifications.

Aspects financiers

- Investissement
- Calcul technico-financier d'installations PV et rentabilité
- Aides financières - Prêts bancaires

Assurances

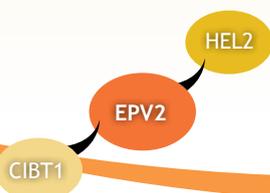
- Comment choisir

La réglementation française

- Labels PV - Normes et textes réglementaires
- Sécurité sur les toits

Exercices

Synthèse du stage



EPV3

Énergie photovoltaïque - Intégration pour l'injection HT

PROGRAMME

Rappel général sur la distribution d'énergie électrique Spécificités des installations PV BT

Rappels de base sur la HT-A

- Les domaines de tension
- Les normes NF C13-100 et 13-200 : comptage et obligation appareillage
- Le matériel en HT-A (sectionneur, disjoncteur, ...)
- La structure des réseaux : principalement boucle ouverte
- Résumé sur méthodologie bilan de puissance
- Les schémas unifilaires

La distribution d'énergie électrique

- Les modes d'arrivée de la distribution en HT-A.
- Les critères de détermination d'un poste HT-A/BT.
- La constitution des prises de terre du poste HT-A /BT

Choix de l'appareillage et des canalisations électriques

- Les contraintes liées à la tension et au courant.
- Choix et calculs des canalisations électriques.
- Détermination des coefficients selon les normes NF C13-100, NF C13-200 et UTE C13-205

Principe de la compensation d'énergie réactive en HT-A

Notion des courants de défauts Phase-Terre en HT-A

Exercices

Synthèse du stage



PUBLIC VISÉ

Technicien, ingénieur, et responsable BE désirant se former au dimensionnement HT d'une installation photovoltaïque en injection sur les réseaux HT.

OBJECTIFS

- Maîtriser les caractéristiques techniques d'une installation PV.
- Connaître les perturbations électriques liées aux installations PV.
- Savoir structurer les équipements électriques pour injection en HT suivant NF C 13-100 & NF C 13-200
- Connaître les modes d'exploitation sur les installations HT.

PRÉ-REQUIS

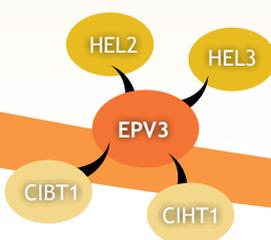
Avoir suivi le stage EPV2.

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.
Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.
Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

2 jours - 14h





PUBLIC VISÉ

Ingénieurs, techniciens, artisans quel que soit le domaine technique.

OBJECTIFS

Acquérir les bases méthodologiques indispensables à la conception, l'animation et l'évaluation de sessions de formation technique.

PRÉ-REQUIS

Maîtriser un domaine technique (connaissances théoriques et expériences).

MODALITÉS

Méthodes actives et participatives : Simulation, exercices de communication, observation, travail individuel et collectif, discussions, débats, exposés, synthèses.
Utilisation de supports vidéo et informatiques.

DURÉE

4 jours - 28h

FFT2

Formation de formateurs techniques

PROGRAMME

AFCIE a choisi de s'inspirer de la démarche des formations-actions pour former des formateurs de terrain, pragmatiques et rapidement opérationnels.

«La formation-action est une modalité de formation permettant de s'approcher le plus possible de la construction des compétences. Par sa finalisation sur le traitement de problèmes ou de projets réels, elle constitue une remarquable opportunité pour entraîner à la combinaison et à la mobilisation de ressources pertinentes (savoirs, savoir-faire, ...), pour créer et mettre en œuvre des compétences.» (Guy LE BOTERF (1998) L'ingénierie des compétences Éditions d'Organisation, Paris p.144).

Ainsi, au cours du stage, chaque participant va concevoir, animer et évaluer un temps de formation dans son domaine de compétences techniques (simulation).

Accompagné par le formateur, il pourra acquérir et expérimenter les principaux savoirs, savoir-faire et savoir-être nécessaires à l'animation de formations techniques.

Objectifs pédagogiques généraux de la session :

- Comprendre les enjeux et les motivations des participants.
- Identifier le contexte d'une action de formation.
- Définir des objectifs de formation et pédagogiques.
- Choisir le contenu et définir une progression pédagogique.
- Choisir les méthodes et réaliser des supports de formation adaptés.
- Connaître des techniques de communication et d'animation de groupe.
- Utiliser des méthodes d'évaluation (des participants et des formations).
- Établir une relation formative avec les participants.



PUBLIC VISÉ

Tout public souhaitant découvrir les principales règles liées à la réalisation d'une installation électrique Basse Tension

OBJECTIFS

- Découvrir la normalisation liée aux installations électriques BT
- Connaître les règles pour protéger les personnes contre les chocs électriques
- Appréhender les règles définies pour limiter les perturbations sur l'installation électrique

PRÉ-REQUIS

Connaissance de base en électricité ou avoir suivi le stage CIBT1

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.
Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.
Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

2 jours - 14h

NORM1

Présentation de la norme NF C15-100

PROGRAMME

Généralités

- Les instances de normalisation
- Structure de la norme NF C15-100

Règles de dimensionnement des installations électriques

- Courant d'emploi et canalisations électriques
- Chute de tension et tenue thermique des conducteurs
- Schémas de liaisons à la terre en alternatif et continu

Protection des personnes et des installations

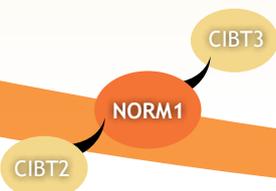
- Protections contre les chocs électriques
- Protection contre les surcharges et courts-circuits
- Protection contre les surtensions
- Protection contre les risques d'incendie et d'explosion
- Equipotentialité des installations électriques

Sources électriques de secours et de sécurité

- Générateurs d'énergie
- Installations de sécurité
- Sources de sécurité et circuits de sécurité

Locaux d'habitations

- Éclairages et chauffages
- Protection contre les contacts directs et indirects
- Protection de l'installation contre la foudre





PUBLIC VISÉ

Tout public souhaitant découvrir les principales règles liées à la réalisation d'une installation électrique HT-A

OBJECTIFS

- Découvrir la normalisation liée aux installations électriques HT-A.
- Connaître les règles pour protéger les personnes contre les chocs électriques.
- Appréhender les règles définies pour limiter les perturbations sur l'installation électrique.

PRÉ-REQUIS

Connaissance de base en électricité ou avoir suivi le stage CIHT2

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.
Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.
Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

2 jours - 14h

NORM2

■ Présentation des normes NFC13-100 & NFC13-200

PROGRAMME

Généralités

- Instances de normalisation
- Structure des normes NF C13-100 & NFC13-200

Norme NFC13-100

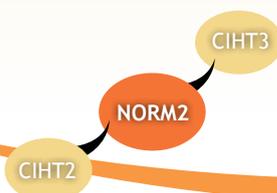
- Conditions d'application
- Caractéristiques générales des postes
- Protection contre les chocs électriques et les courts-circuits
- Protection des défauts à la terre
- Prises de terre des postes HT-A / BT
- Protection contre les surtensions
- Choix et mise en œuvre des matériels
- Transformateurs de mesure et comptage
- Verrouillages et asservissements
- Ventilation, éclairage et risques d'incendie

Norme NFC13-200

- Conditions d'application
- Conception du système de distribution
- Caractéristiques de la tension d'alimentation
- Schémas de liaison à la terre
- Protection contre les chocs électriques et les courts-circuits
- Protection contre l'incendie, brûlures et explosion
- Protection contre les surtensions et baisses de tensions
- Règles spécifiques aux canalisations HT-A
- Appareillages HT-A et alimentation auxiliaire
- Comptage et téléconduite HT-B

Études de cas

Synthèse du stage





PUBLIC VISÉ

Tout public désirant se former à la qualité des réseaux BT et MT en fonction des critères définis dans la norme EN 50-160

OBJECTIFS

- maîtriser les paramètres définissant la qualité de l'énergie électrique
- Connaître les caractéristiques électriques des réseaux BT et MT
- Découvrir les appareils de qualimétrie utilisés dans les études EN 50-160

PRÉ-REQUIS

Connaissance de base en électricité ou avoir suivi le stage CIBT1

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.
Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.
Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

2 jours - 14h

NORM3

Qualimétrie des réseaux suivant la norme EN 50-160

PROGRAMME

Introduction à la norme EN 50-160

- Domaines d'application de la norme EN 50-160
- Relations entre le fournisseur et l'utilisateur

Définitions et terminologies

- Les tensions
- Les surtensions
- Papillotement (Flickers)
- Fluctuations, déséquilibres
- Fréquences et variations
- Harmoniques de tensions
- Interruptions, coupures et creux de tension

Caractéristiques de l'alimentation Basse Tension et Haute Tension

- Fréquence et amplitude : Limites
- Variations rapides : Limites et durées
- Coupures : durées
- Creux de tensions, surtensions : limites et durées
- Flickers : Pst et Plt à respecter
- Taux d'harmoniques de tension à respecter
- Déséquilibre : Critère Unb maximal
- Transmission des signaux dans les réseaux de distribution

Appareils utilisés pour la qualimétrie des réseaux électriques

Exercices

Synthèse du stage



PUBLIC VISÉ

Tout public désirant se former aux méthodes de calcul des défauts en courant sur les réseaux AC

OBJECTIFS

- Approfondir la modélisation d'un réseau électrique AC
- Découvrir les méthodes et outils pour le calcul des courants déséquilibrés
- Être capable de calculer les composantes des courants de courts-circuits sur un réseau AC

PRÉ-REQUIS

Connaissances approfondie en électricité ou avoir suivi le stage CIHT3 ou CIBT3

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues. Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités. Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

3 jours - 21h

NORM4

■ Méthode et calcul des courants de défauts suivant la norme IEC 60909

PROGRAMME

Outils pour le calcul des courants de défauts

- Modélisation d'un réseau électrique
- Notation et écritures complexes
- Composantes symétriques
- Terminologie

Impédances de court-circuit des matériels

- Terminologie des résistances et réactance
- Réseaux d'alimentation
- Machines synchrones et groupes de production
- Transformateurs
- Compensateurs synchrones
- Machines asynchrones
- Convertisseurs statiques
- Facteurs de correction d'impédance
- Impédances directes, inverses et homopolaires

Courants de courts-circuits

- Valeurs maximales et minimales des défauts
- Types de défauts (tri, bi, ...)
- Facteurs de tension et d'asymétrie
- Réseaux maillés et non-maillés
- Composantes des courants de défauts
- Courant de court-circuit thermique équivalent

Mise en application

- Défauts sur transformateurs avec et sans régleur en charge
- Défauts sur groupe de production
- Défauts sur lignes et câbles
- Défauts sur machine asynchrone et sa contribution au courant de court-circuit

Synthèse du stage



PUBLIC VISÉ

Tout public désirant mettre en œuvre la protection de découplage d'un producteur autonome

OBJECTIFS

- Découvrir la présence pertinente d'une protection de découplage et ses objectifs
- Choisir la protection de découplage suivant la topologie du réseau et le fonctionnement du producteur
- Appréhender les différents réglages du poste d'injection par rapport au départ du poste source

PRÉ-REQUIS

Connaissances approfondie en électricité ou avoir suivi le stage CIHT3

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.
Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.
Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

2 jours - 14h

NORM5

■ Choix des dispositifs de couplage/ découplage de producteurs BT & HT-A

PROGRAMME

Introduction

- Textes réglementaires et normes
- Principe et obligation de la protection de découplage
- Relations avec le distributeur
- Différences entre synchroncouplage, protection de découplage et protection groupe

Fonctionnement d'une installation à couplage permanent

- Composition d'une protection de découplage
- Détections des défauts affectant un réseau HT-A & BT
- Fonctionnement en réseau séparé
- Cas du fonctionnement des réenclencheurs et creux de tension
- Types de protection en HT-A
- Types de protection en BT
- Influences sur la protection générale NF C13-100 du poste client
- Impacts sur les protections postes sources

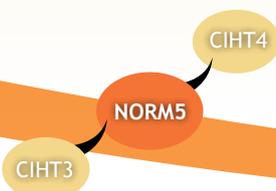
Fonctionnement de l'installation à couplage fugitif

- Prescriptions générales
- Protection de découplage pour couplage fugitif
- Autres types de protection de découplage

Étude de cas et exercices

- Choix d'une protection de découplage
- Choix et lieu du dispositif de couplage/découplage
- Synoptique de la chaîne de déclenchement

Synthèse du stage



EQUIPEMENTS



Réf.	Libellé de la formation	Page
CERE1	Introduction à la compensation d'énergie réactive	57
CERE2	Maîtriser l'énergie réactive en milieu perturbé	58
REPROHTS	Exploitation des relais de protection SEPAM	59
REPROHTM	Exploitation des relais de protection MiCOM	60
MATRA	Maintenance transformateur	61
MPO2	Maintenance des postes de transformation HT/BT	62
TRAPU1	Introduction aux transformateurs de puissance	63
TRAPU2	Dimensionnement et protection des transformateurs de puissance	64



PUBLIC VISÉ

Tout public désirant connaître les moyens de compensation de l'énergie réactive en BT

OBJECTIFS

- Comprendre le principe et l'application des condensateurs
- Être capable de calculer et choisir une batterie de compensation en BT

PRÉ-REQUIS

Connaissances de base en électricité ou avoir suivi le stage CIBT1

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues. Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités. Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

2 jours - 14h

CERE1

Introduction à la compensation de l'énergie réactive

PROGRAMME

Puissances et énergies électriques

- Systèmes triphasés
- Puissances actives, réactives et apparentes
- Consommateurs d'énergie réactive

Énergie réactive sur les réseaux triphasés

- Création de l'énergie réactive
- Pertes dans les ouvrages. Chute de tensions.
- Tarification de l'énergie électrique et pénalités

Compensation de l'énergie réactive

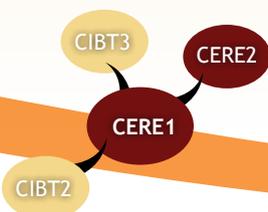
- Avantages économiques de la compensation
- Avantages techniques de la compensation
- Bilan de puissance d'une installation BT
- Techniques de compensation en BT

Batteries de compensation BT

- Dimensionnement de la puissance à compenser
- Choix de l'emplacement des batteries
- Régulation fixe ou à gradins

Exercices

Synthèse du stage





PUBLIC VISÉ

Tout public souhaitant maîtriser la compensation de l'énergie réactive en milieu perturbé

OBJECTIFS

- Être capable de calculer et choisir une batterie de compensation en HT-A
- Maîtriser le comportement des condensateurs en milieu perturbé
- Appréhender le fonctionnement et caractéristiques des appareillages de commande
- Connaître les moyens de protection des condensateurs

PRÉ-REQUIS

Connaissances de base sur la compensation de l'énergie réactive ou avoir suivi le stage CERE1

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues. Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités. Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

3 jours - 21h

CIHT3

CERE2

CERE1

CERE2

Maîtriser l'énergie réactive en milieu perturbé

PROGRAMME

Batteries de compensation HT

- Caractéristiques électriques des condensateurs monophasés et triphasés
- Pertes réactives des transformateurs et machines tournantes
- Bilan de puissance en HT-A
- Dimensionnement de la puissance à compenser
- Choix de l'emplacement des batteries
- Régulation fixe ou à gradins
- Couplage des batteries de compensation

Comportement des condensateurs sur signaux harmoniques

- Harmoniques de tension et de courants
- Facteurs de puissance et de déplacement. Puissance déformante.
- Condensateur et phénomène de résonance parallèle
- Surcharges harmoniques
- Selfs anti-harmoniques
- Shunt résonants
- Bande passante d'un circuit LC. Facteur de qualité.
- Choix de batteries de compensation BT et HT-A en milieu perturbé

Phénomènes électriques liées aux condensateurs

- Modélisation d'un réseau électrique HT-A
- Courants d'enclenchements
- Surtensions transitoires. TTR
- Dimensionnement des selfs de choc
- Condensateurs et machines électriques

Commande des condensateurs

- Technologies des appareillages à coupure SF6 et vide
- Caractéristiques assignés des appareillages de coupure
- Endurance électrique et mécanique des appareillages
- Déclassement des appareillages sur coupure capacitive

Protection des condensateurs

- Capteurs et relais de protection
- Protection contre les défauts internes
- Protection contre les surcharges et courts-circuits
- Protection contre les déséquilibres
- Protection contre les surtensions de manœuvres

Exercices

Synthèse du stage

REPROHTS

Exploitation des relais de protection SEPAM

PROGRAMME

Distribution de l'énergie

- Architectures de réseau
- Production et transport

Caractéristiques électriques

- Charges et contraintes
- Coordination de l'isolement

Relais de protection HT-A

- Gamme
- Implantation dans les appareillages
- Fonctions actives

Codes ANSI

- Description et application

Capteurs de mesure

- Caractéristiques
- Implantation
- Contraintes normatives
- Spécificités

Chaîne de déclenchement

- Sécurités positive et négative
- Coordination des protections

Mesure et protection

- Fonctions
- Caractérisation des défauts en signal

Interfaces Homme Machine

- Navigation dans les menus
- Accessibilité
- Restrictions matérielles

Communication et options

- Protocoles
- Programmation

Maintenance des relais

- Diagnostic
- Test

Nombreux exercices pratiques sur platines de simulation, avec relais alimentés et fonctionnels

Synthèse du stage



PUBLIC VISÉ

Exploitants et installateurs de réseaux industriels

Niveau stage MAÎTRISE

OBJECTIFS

- Savoir comprendre et analyser le fonctionnement d'un relais de protection SEPAM

PRÉ-REQUIS

Connaissances de l'exploitation électrique HT/BT ou avoir suivi les stages EXPEL2 ou PSEM

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues

Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités

Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités

Stage INTER à Lyon/Pierre-Bénite ou en INTRA => Manipulations et travaux pratiques sur platines de simulation

Durée de la formation : 28 heures

DURÉE

4 jours - 28 h



PUBLIC VISÉ

Exploitants et installateurs de réseaux industriels

Niveau stage MAÎTRISE

OBJECTIFS

- Savoir comprendre et analyser le fonctionnement d'un relais de protection MiCOM

PRÉ-REQUIS

Connaissances de l'exploitation électrique HT/BT ou avoir suivi les stages EXPEL2 ou PSEM

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues
Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités
Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités

Stage INTER à Lyon/Pierre-Bénite ou en INTRA => Manipulations et travaux pratiques sur platines de simulation

Durée de la formation : 28 heures

DURÉE

4 jours - 28 h

REPROHTM

Exploitation des relais de protection MiCOM

PROGRAMME

Distribution de l'énergie

- Architectures de réseau
- Production et transport

Caractéristiques électriques

- Charges et contraintes
- Coordination de l'isolement

Relais de protection HT-A

- Gamme
- Implantation dans les appareillages
- Fonctions actives

Codes ANSI

- Description et application

Capteurs de mesure

- Caractéristiques
- Implantation
- Contraintes normatives
- Spécificités

Chaîne de déclenchement

- Sécurités positive et négative
- Coordination des protections

Mesure et protection

- Fonctions
- Caractérisation des défauts en signal

Interfaces Homme Machine

- Navigation dans les menus
- Accessibilité
- Restrictions matérielles

Communication et options

- Protocoles
- Programmation

Maintenance des relais

- Diagnostic
- Test

Nombreux exercices pratiques sur platines de simulation, avec relais alimentés et fonctionnels

Synthèse du stage



PUBLIC VISÉ

Techniciens en charge de la maintenance et de l'exploitation d'une installation HT/BT

Niveau stage MAÎTRISE

OBJECTIFS

- Maintenir les transformateurs de distribution et de puissance
- Appréhender les spécificités de l'environnement transformateur
- Être capable de diagnostiquer et solutionner les dysfonctionnements d'un transformateur

PRÉ-REQUIS

Connaissances de l'exploitation électrique HT/BT ou avoir suivi les stages EXPEL2 ou TRAPU1

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues. Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.

Travaux pratiques sur transformateur

Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités

DURÉE

4 jours - 28 h

MATRA

Maintenance transformateur

PROGRAMME

Introduction

- Normes d'installation HT et de maintenance
- Installations et exploitations

Environnement

- Réglementation sur les diélectriques
- Bacs de rétention
- Fiches de sécurité «produits»

Constitution des ERT / ERI

- Principes, Diélectrique, Relais de protection, ...
- Commutateurs

Transformateurs de puissances

- Principes, Refroidissement, Régleur en charge, ...
- Accessoires

Rapports de transformation et couplages

- Principe de calcul, Couplages, Diagramme horaire, ...
- Conséquence sur la mise en parallèle

Connexions

- Connectiques & Comptage BT et HT

Sécurités d'intervention

- Verrouillages fonctionnels et d'exploitation
- Mises à la terre et en CC

Rappels d'habilitation

- Titres & rôles de chacun
- Distances, Méthodologie, Mise en sécurité, ...

Exercices et travaux pratiques

Points clés de la maintenance des transformateurs

- Dépollution, Vérification, Contrôle, Nettoyage, Remplacement, ...

Expertise des transformateurs (diagnostique électrique)

Rédaction procès verbaux d'intervention

Synthèse du stage



PUBLIC VISÉ

Techniciens de maintenance et d'installation
Niveau stage CONFIRMÉ

OBJECTIFS

- Découvrir la structure et les différents constituants d'un réseau HT et BT
- Maîtriser les fonctions des appareillages
- Appréhender les spécificités et l'environnement des postes
- Connaître les moyens mis en œuvre pour garantir la sécurité

PRÉ-REQUIS

Connaissances de base en électricité

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues. Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.

Répartition => 50% Théorique / 50% Pratique

DURÉE

3 jours - 21h

MPO2

Maintenance des postes de transformation HT/BT

PROGRAMME

Réseaux et architectures

- Production, transport et distribution de l'énergie électrique
- Domaines de tension
- Tarification française et tension de livraison de l'énergie

Caractéristiques électriques

- Symboles / Coordination de l'isolement
- Caractéristiques de courant
- Plaques signalétiques

Fonctions d'appareillage

- Fonctions de base en HT-A
- Unités fonctionnelles / Technologies de la coupure
- Verrouillages fonctionnels et d'exploitation
- Distribution primaire et secondaire / Structure des UF

Transformateurs

- Transformateurs de distribution HT-A / BT
- Origines des défauts et conséquences
- Relais de protection

Continuité de service

- A.S.I / Groupes électrogènes

Perturbations et déséquilibres

- Harmoniques / Facteur de puissance / Condensateurs

Comptage / Protection des réseaux

- Comptages Basse et Haute tension
- Normes de référence

Appareillage électrique basse tension

- Fonctions actives BT
- Masterpact et Compact NS
- Inter verrouillage HT/BT/Transformateur
- Protection BT

Maintenance

- Cadre normatif et Niveaux de maintenance
- Périodicité et préconisations
- Produits de maintenance et couples de serrage

Auxiliaires de poste et sécurité

- Notions d'habilitation
- Matériel d'exploitation et de conduite
- Équipements de sécurité / Signalétique réglementaire

Exercices pratiques (cellules HT-A, transformateur et TGBT)

Synthèse du stage



PUBLIC VISÉ

Tout public désirant se former aux méthodes de transformation de l'énergie électrique

OBJECTIFS

- Appréhender et comprendre le fonctionnement des transformateurs électriques
- Maîtriser les caractéristiques électriques et mécaniques des transformateurs
- Découvrir les méthodes d'exploitation des transformateurs

PRÉ-REQUIS

Connaissances de bases en électricité ou avoir suivi le stage CIBT1

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues.
Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités.
Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

2 jours - 14h

TRAPU1

Introduction aux transformateurs de puissance

PROGRAMME

Introduction à l'électromagnétisme des transformateurs

- Utilisation des transformateurs et emplacements sur les réseaux électriques
- Composition magnétique et électrique. Loi de Faraday et Hopkinson
- Transformateur parfait. Rapport de transformation
- Schéma monophasé équivalent et diagramme de Kapp associé
- Chutes de tension, pertes joules, pertes fer et rendement

Les transformateurs secs et immergés

- Normes de conception des transformateurs
- Liquides diélectriques : avantages et inconvénients
- Prélèvement et analyse d'huile
- Emploi des transformateurs secs

Caractéristiques des transformateurs de puissance

- Tensions et courants nominaux
- Puissances des transformateurs
- Couplage et indices horaires
- Prises de réglages et régulateurs en charge
- Essais à vide et en court-circuit
- Traversées
- Refroidissements

Exploitation des transformateurs de puissances

- Conditions de couplage et mise en parallèle des transformateurs
- Consignation des transformateurs

Exercices

Synthèse du stage



PUBLIC VISÉ

Tout public souhaitant dimensionner un transformateur de puissance et ses protections associés

OBJECTIFS

- Établir un bilan de puissance en régime normal et dégradé en vue de dimensionner un transformateur
- Intégrer un transformateur dans un environnement sûr pour l'exploitation et les personnes
- Protéger les transformateurs contre les défauts internes et externes

PRÉ-REQUIS

Connaissances de bases sur les transformateurs ou avoir suivi le stage TRAPU1

MODALITÉS

Méthode interactive s'appuyant sur des expériences vécues. Mise en œuvre de moyens audiovisuels appropriés aux sujets traités. Un support de cours et d'exercices regroupant les divers thèmes traités.

DURÉE

3 jours - 21h

TRAPU2

■ Dimensionnement et protection des transformateurs de puissance

PROGRAMME

Rappels sur les caractéristiques des transformateurs

- Technologies des transformateurs
- Caractéristiques en tension
- Caractéristiques en courant
- Émissions sonores

Dimensionnement d'un transformateur de puissance

- Bilan de puissance de l'installation BT et HT-A. Modes dégradés
- Attaches des transformateurs
- Rendement et pertes des transformateurs
- Taux de charge. Fonctionnements en surcharge
- Démarrage des machines électriques
- Déclassement en température / altitude des transformateurs
- Transformateurs sur charges non linéaires
- Transformateurs sur génératrice
- Utilisations spécifiques des transformateurs (harmoniques, rééquilibrage,...)
- Transformateurs dans les endroits spéciaux (ERP, IGH,...)

Environnement des transformateurs

- Refroidissement des transformateurs. Boosting.
- Transformateurs en locaux
- Pertes des fluides diélectriques
- Conservateurs et assécheurs d'air
- Mise en œuvre des plans de verrouillages sur transformateurs HT & BT
- Distances de sécurité au niveau des traversées de raccordement
- Rayonnements magnétiques des barres et connexions

Protection des transformateurs de puissance

- Défauts internes et moyens de protection du transformateur
- Perturbations externes
- Protection contre les surcharges et courts-circuits
- Protection contre les défauts d'isolement
- Protection des transformateurs en parallèle
- Équipements de détection des défauts en courants externes
- Protection de surinduction
- Protection contre les chocs de foudres

Exercices

Synthèse du stage

