Formation - Analyse et gestion financière des entreprises dans le secteur de l'énergie

AGFE-FR-P | Présentiel | 3 jours

Le secteur de l'énergie est en pleine mutation. Les activités traditionnelles pétrolières et gazières sont soumises à plus de pression sur leur profitabilité avec la transition énergétique. Les leviers de valeur des énergies renouvelables évoluent rapidement. Dans ce contexte il est important pour les managers de ces activités de comprendre les enjeux de la gestion financière de l'entreprise et les outils clés de celle-ci afin de mieux contribuer à la performance de leur organisation

Niveau

Fondamentaux

Public

Cadres techniques, commerciaux, économistes et aux jeunes cadres à haut potentiel des entreprise pétrolières, gazières et de production d'énergies renouvelables, ainsi qu'au personnel de l'administration publique (industrie, finance, énergie, environnement)

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Interpréter les principaux indicateurs financiers de gestion de leur organisation leur permettant de mieux contribuer à la création de valeur,
- Evaluer la rentabilité attendue de projets d'investissementsDe comprendre les critères de choix de la structure financière d'une entreprise.

Pédagogie & ressources techniques

- Exercices d'application variés.
- Etudes de cas : analyse financière d'une société productrice d'énergies renouvelables, rentabilité d'un projet de ferme éolienne offshore.

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d’échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

© IFPTraining

DÉFINITIONS — 0,6 jour

Objectifs de la gestion financière. Indicateurs clés dans le secteur de l'énergie.
Comprendre les états financiers. Principes comptables fondamentaux. Différence entre compte de résultat et flux de trésorerie.

GESTION DE LA VALEUR — 1,7 jours

Analyser et gérer la performance financière des opérations. Objectifs pour la direction des entreprises énergétiques : "Total Shareholder Return", ROE, ROCE). Coût du capital. Ratios d'analyse financière. Tableaux de bord.
Evaluer la rentabilité des projets d'investissements : calculs actuariels, indicateurs économiques (VAN, TRI, temps de retour...), sensibilités.

OPTIMISER LA STRUCTURE FINANCIÈRE DE L'ENTREPRISE — 0,7 jour

Choix de la structure financière, effet de levier.
Solvabilité, capacité d'emprunt.
Exemples de mode de financement typiques du secteur de l'énergie : "Project Financing", "Green bonds".

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 27/05/2026 au 29/05/2026 — **2970 €/HT**

Rueil-Malmaison - Du 04/11/2026 au 06/11/2026 — **2970 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Décrypter les enjeux de la transition énergétique

DETE-FR-P | Présentiel | 2 jours

Alors que les gouvernements et l'opinion publique débattent de la voie à suivre en matière de transition énergétique, l'ensemble des entreprises du producteur au consommateur tentent de se positionner en conséquence. L'objectif de ce cours est d'éliminer les sentiments contradictoires et les informations parfois émotionnelles afin de résumer les avantages et les inconvénients de diverses alternatives aux combustibles fossiles, d'identifier les défis liés à leur développement et comprendre le positionnement des principaux acteurs des gouvernements, des autorités institutionnelles aux sociétés historiques du pétrole et du gaz. Ces analyses et réflexions permettront d'aider les entreprises et/ou les décideurs publics à adopter la stratégie la plus appropriée pour leurs activités

Niveau

Découverte

Public

Le personnel chargé de la planification stratégique, du développement des affaires, du marketing et des choix énergétiques de différents secteurs souhaitant mieux comprendre l'impact potentiel de la transition énergétique sur leurs activités. Les décideurs publics responsables des choix en matière de politique énergétique, de subventions et/ou de promotion

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Saisir l'impact de l'énergie dans les émissions de gaz à effet de serre, et analyser les défis des décideurs sur le choix des solutions de remplacement des combustibles fossiles
- Apprécier les tendances sociétales, politiques et indiustrielles et leurs ambivalences face au défi de la transition énergétique

Pédagogie & ressources techniques

- Découverte personnalisée s'appuyant sur de la documentation réelle
- Exercices en petits groupes
- Quiz

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

© IFPTraining

Programme

LE NOUVEAU MIX ÉNERGÉTIQUE — 1 jour

Le rôle de la consommation d'énergie dans les émissions de CO2 :

- Fondements de la théorie du changement climatique.
- Aperçu des émissions de gaz à effet de serre et externalités.
- Mix énergétique et intensité de CO2.

Tendances de consommation d'énergie & d'émissions de CO2 :

- Principaux moteurs de la croissance de la consommation d'énergie.
- Différences géographiques et enjeux planétaires.
- Scénarios de croissance de la consommation d'énergie et d'évolution du mix énergétique (scénarios de l'IEA, des sociétés pétrolières et gazières).

La transition énergétique dans les secteurs des transports & de l'énergie :

- Alternatives aux combustibles fossiles dans chacun de ces secteurs et avantages/inconvénients de ceux-ci.
- Événements, enjeux et choix qui pourrait accélérer ou ralentir la transition énergétique ?
- Découverte par petits groupes pour identifier les avantages et les inconvénients de diverses alternatives aux combustibles fossiles, sur la base de dossiers d'actualités contenant les dernières analyses pertinentes, la communication aux investisseurs des sociétés pétrolières et gazières, des extraits de rapports annuels, etc. Confrontation des différents thèmes couvrant le panorama des options pour une révolution énergétique, par exemple l'électricité pour les transports, les biocarburants et la mobilité durable, l'intermittence de l'énergie solaire/éolienne, etc.

COMPORTEMENT DES DIFFÉRENTS ACTEURS — 1 jour

Politiques d'intervention du gouvernement :

- Faire face à un défi mondial : réglementation coopération internationale.
- État d'avancement par rapport à l'accord de Paris.
- Positionnement des principaux acteurs : États-Unis, Europe, Chine et Inde.

Tendances sociétales & ambivalence :

- Réactions sociales au changement climatique.
- Analyse comparée des "plans climat" et des initiatives climatiques de divers pays.
- Plaidoyer contre les énergies fossiles.
- Différentes approches internationales de la politique de lutte contre le changement climatique du point de vue de l'acceptabilité sociale.

Réaction des entreprises pétrolières & gazières en place :

- Comment les entreprises ont elles adapté leur stratégie ?
- Communication et plaidoyer auprès des gouvernements et de la société en général.
- Capacité des énergéticiens historiques à rivaliser avec de nouveaux petits acteurs de l'énergie propre.
- Forces et des faiblesses des sociétés pétrolières et gazières par rapport aux nouveaux acteurs plus petits.

Sessions

Rueil-Malmaison -	Du 11/03/2026 au 12/03/2026	**1920 €/HT**
Rueil-Malmaison -	Du 09/11/2026 au 10/11/2026	**1920 €/HT**

© IFPTraining

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Découverte des marchés de l'électricité

DME-FR-P | Présentiel | 1 jour

Cette formation assure la découverte du réseau électrique, les termes technico-économiques essentiels, les acteurs des marchés de l'électricité et la décomposition du tarif

Niveau

Fondamentaux

Public

Producteurs et consommateurs d'électricité, partenaires industriels et commerciaux travaillant dans le secteur énergétique et électrique en particulier, personnel administratif dédié au domaine de l'énergie

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Identifier les principaux enjeux de régulation et d'accès aux réseaux des marchés de l'électricité

Pédagogie & ressources techniques

- Quiz
- Découverte de sites d'informations de qualité, régulièrement mis à jour et utilisés par les professionnels

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

LA RÉGULATION & L'ACCÈS AU RÉSEAU — 0,5 jour

Rappel des rôles de chaque acteur :

- Production.
- Transport.
- Distribution.
- Trading.
- Commercialisation.
- Régulateur.

© IFPTraining

Les principaux fournisseurs d'électricité en France.

LES MARCHÉS DE L'ÉLECTRICITÉ — 0,5 jour

Les différents segments de clients, tensions de raccordement, les tarifs.
Décomposition du tarif par empilement (y compris les taxes).
Les principes de la reconstitution des flux (profils).

Sessions

Rueil-Malmaison - 04/05/2026	**1330 €/HT**
Rueil-Malmaison - 28/09/2026	**1330 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Fondamentaux de l'électricité et du génie électrique appliqués aux batteries

EBAELEC-FR-P

Présentiel

5 jours
Vidéos à consulter avant le démarrage de la formation en présentiel

Cette formation vise à acquérir des compétences dans le domaine des systèmes de stockage dans le secteur du transport

Niveau
Fondamentaux

Public
Ingénieurs et techniciens de conception ou de validation, souhaitant concevoir, développer, modéliser, simuler, tester, fabriquer ou utiliser des systèmes de stockage d'énergie dans le cadre de projets électriques et hybrides en y associant les contraintes techniques, économiques et industrielles du monde des transports

Objectifs
Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- connaitre les fondamentaux de l'électricité
- connaitre les fondamentaux de l'électromagnétisme
- connaitre les fondamentaux des machines électriques
- connaître les fondamentaux des circuits électriques
- cppréhender les fondamentaux de l'électrochimie appliquée à la thermodynamique

Pédagogie & ressources techniques
Activités pédagogiques et travaux pratiques

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis
Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable
Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

© IFPTraining

PROGRAMME ASYNCHRONE A SUIVRE AVANT LE COURS EN SYNCHRONE/PRÉSENTIEL

VIDÉOS

Vidéo 1 - Atomes & Ions.
Vidéo 2 - Principe de fonctionnement des batteries.
Vidéo 3 - Présentation du Lithium.
Vidéo 4 - Composition des batteries Li-ion.
Vidéo 5 - Principe de fonctionnement des batteries Li-ion.

PROGRAMME EN SYNCHRONE/PRÉSENTIEL

FONDAMENTAUX DE L'ÉLECTRICITÉ — 1 jour

Nature de l'électricité, mesures et grandeurs électriques, notion de courant, tension, topologie des circuits électriques (mailles, branches nœuds), loi d'Ohm, puissances et énergies électriques, isolants, conducteurs et résistances, phénomènes électrostatiques, capacitance.

FONDAMENTAUX DE L'ÉLECTROMAGNÉTISME — 1 jour

Courants électriques et champ magnétique, circuits magnétiques, hystérésis et aimants permanents, forces électromagnétiques, tension induite dans un conducteur, induction électromagnétique, inductance, transformateur.

FONDAMENTAUX SUR LES MACHINES ÉLECTRIQUES — 1 jour

Principes du couple électromagnétique et caractéristiques en couple des machines électriques, technologies, principe, fonctionnement, caractéristiques de couple associée.

FONDAMENTAUX DES CIRCUITS ÉLECTRIQUES — 1 jour

Lois de Kirchhoff en alternatif et en continu, conventions de signes des courants et des tensions, diagrammes vectoriels, puissance active et réactive et apparente, théorème de Thévenin et de Norton, notions d'impédances, calcul des courants, des tensions et des puissances des circuits électriques.
Mesures des courants, des tensions et des puissances : utilisation des multimètres, des oscilloscopes, des pinces de courant, des sondes différentielles de tension et des wattmètres.
Circuit électrique équivalent des machines électriques (modèle de Thévenin des machines électriques) ; paramètres dimensionnants ; modélisation simple et simulation d'une machine électrique et de sa commande via le circuit électrique équivalent.
Analyse des caractéristiques d'un circuit électrique réel. Calcul des pertes thermiques, de la puissance utile, calcul du rendement.

TRAVAUX PRATIQUES DÉCOUVERTE DE L'ÉLECTROCHIMIE — 0,5 jour

Pile Daniell
Découverte des grands principes de l'électrochimie avec un cas d'école simple à manipuler ; la pile Daniell. Bilans de matières, équations-redox, bilans coulombiques à réaliser. Courbes de polarisations.

FONDAMENTAUX DE L'ÉLECTROCHIMIE APPLIQUÉE ET DE LA THERMODYNAMIQUE — 0,25 jour

Cellules électrochimiques : Notions d'électrode, conducteurs ioniques, piles électrochimiques, cellules d'électrolyse. Aspects thermodynamiques, cinétiques et énergétiques. Courant capacitif, courant faradique, réduction électrochimique, oxydation électrochimique, réaction de pile dans un générateur électrochimique, bilan chimique d'une électrolyse. Applications industrielles : exploitation des réactions aux électrodes, exploitation du passage du courant, cogénération de courant et chaleur.
Chaîne des rendements, lien entre puissance électrique et puissance mécanique, température, chaleur, énergie calorifique, transferts thermiques, conduction/convection/ radiation des matériaux de l'électrotechnique,

© IFPTraining

résistances thermiques, capacité thermique.
Applications pour l'ensemble de ce module : conception de montages ou de circuits simples permettant d'illustrer et d'appliquer toutes ces notions fondamentales. Analyse des montages et des circuits sur la base de calculs, de simulations et de mesures. Travaux pratiques en salle.

EXAMEN **0,25 jour**

Vérification des acquis.

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 26/01/2026 au 30/01/2026 **3040 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Fondamentaux de l'électricité et de l'électrochimie appliqués aux batteries

EBAFOND-FR-P

Présentiel

5 jours
Vidéos à consulter avant le démarrage de la formation en présentiel

Cette formation vise à acquérir des compétences dans le domaine des systèmes de stockage dans le secteur du transport

Niveau
Fondamentaux

Public
Ingénieurs et techniciens de conception ou de validation, souhaitant concevoir, développer, modéliser, simuler, tester, fabriquer ou utiliser des systèmes de stockage d'énergie dans le cadre de projets électriques et hybrides en y associant les contraintes techniques, économiques et industrielles du monde des transports

Objectifs
Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- connaitre les fondamentaux de la chimie, de l'atomistique et de la thermodynamique chimique,
- connaitre les fondamentaux de la thermodynamique électrochimique,
- connaitre les fondamentaux de l'électricité et l'électromagnétisme,
- connaitre les fondamentaux des machines électriques et circuits électriques,
- appréhender les fondamentaux de l'électrochimie appliquée à la thermodynamique.

Pédagogie & ressources techniques
Activités pédagogiques et travaux pratiques

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis
Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable
Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

© IFPTraining

PROGRAMME ASYNCHRONE A SUIVRE AVANT LE COURS EN SYNCHRONE/PRÉSENTIEL

VIDÉOS

Vidéo 1 - Atomes & Ions.
Vidéo 2 - Principe de fonctionnement des batteries.
Vidéo 3 - Présentation du Lithium.
Vidéo 4 - Composition des batteries Li-ion.
Vidéo 5 - Principe de fonctionnement des batteries Li-ion.

PROGRAMME EN SYNCHRONE/PRÉSENTIEL

FONDAMENTAUX DE LA CHIMIE ET L'ELECTROCHIMIE — 2 jours

Structure de la matière.
Structure électronique de l'atome.
Classification périodique des éléments.
Liaisons chimiques.
Thermodynamique chimique.
Thermodynamique de l'oxydo-réduction.
Transport en solution.
Cinétique électrochimique.
Application aux systèmes de stockage électrochimique.

FONDAMENTAUX DE L'ÉLECTRICITÉ — 0,5 jour

Nature de l'électricité, mesures et grandeurs électriques, notion de courant, tension, topologie des circuits électriques (mailles, branches nœuds), loi d'Ohm, puissances et énergies électriques, isolants, conducteurs et résistances, phénomènes électrostatiques, capacitance.

FONDAMENTAUX DE L'ÉLECTROMAGNÉTISME — 0,5 jour

Courants électriques et champ magnétique, circuits magnétiques, hystérésis et aimants permanents, forces électromagnétiques, tension induite dans un conducteur, induction électromagnétique, inductance, transformateur.

FONDAMENTAUX SUR LES MACHINES ÉLECTRIQUES — 0,5 jour

Principes du couple électromagnétique et caractéristiques en couple des machines électriques, technologies, principe, fonctionnement, caractéristiques de couple associée.

FONDAMENTAUX DES CIRCUITS ÉLECTRIQUES — 0,5 jour

Lois de Kirchhoff en alternatif et en continu, conventions de signes des courants et des tensions, diagrammes vectoriels, puissance active et réactive et apparente, théorème de Thévenin et de Norton, notions d'impédances, calcul des courants, des tensions et des puissances des circuits électriques.
Mesures des courants, des tensions et des puissances : utilisation des multimètres, des oscilloscopes, des pinces de courant, des sondes différentielles de tension et des wattmètres.
Circuit électrique équivalent des machines électriques (modèle de Thévenin des machines électriques) ; paramètres dimensionnants ; modélisation simple et simulation d'une machine électrique et de sa commande via le circuit électrique équivalent.
Analyse des caractéristiques d'un circuit électrique réel. Calcul des pertes thermiques, de la puissance utile, calcul du rendement.

TRAVAUX PRATIQUES DÉCOUVERTE DE L'ÉLECTROCHIMIE — 0,75 jour

Pile Daniell.
Découverte des grands principes de l'électrochimie avec un cas d'école simple à manipuler ; la pile Daniell.

© IFPTraining

Bilans de matières, équations-redox, bilans coulombiques à réaliser. Courbes de polarisations.

EXAMEN **0,25 jour**

Vérification des acquis.

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Compatibilité électromagnétique des convertisseurs statiques d'énergie

ECEM-FR-P | Présentiel | 5 jours

Cette formation a pour objectif de former les participants à la maîtrise des principes de compatibilité électromagnétique (CEM) dans la conception et la validation de convertisseurs statiques d'énergie. Il couvre les méthodes pour minimiser les perturbations électromagnétiques et assurer la conformité aux normes CEM dans des applications industrielles et de transport

Niveau

Expertise

Public

Ingénieurs et techniciens impliqués dans la conception, le développement, et la validation des convertisseurs d'énergie, particulièrement pour des applications automobiles, aéronautiques et industrielles (Ingénieurs en R&D - Techniciens de test et de validation - Ingénieurs systèmes et architectes - Ingénieurs et techniciens en reconversion vers l'électronique de puissance)

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Comprendre les fondamentaux de la CEM et les sources de perturbations électromagnétiques.
- Intégrer les contraintes de CEM dans la conception des convertisseurs en prenant en compte les couplages électromagnétiques et les effets de blindage.
- Appliquer des techniques de réduction des émissions électromagnétiques dans la conception d'onduleurs, convertisseurs DC-DC et chargeurs embarqués.
- Mettre en place des solutions de blindage et de filtrage pour des dispositifs complexes, y compris les applications dans les systèmes industriels et automobiles.
- Réaliser des tests de conformité CEM et analyser les résultats pour optimiser les performances des convertisseurs.
- Travailler sur un mini-projet de conception CEM, en appliquant les concepts étudiés pour développer un convertisseur compatible CEM.

Pédagogie & ressources techniques

- Formation intégrée, combinant cours théoriques et mini-projets pratiques pour une application concrète des concepts.
- Utilisation de logiciels de simulation pour le calcul des performances électromagnétiques et le dimensionnement des filtres.
- Ateliers pratiques avec instruments de mesure avancés (analyseurs de spectre, oscilloscopes) pour analyser les émissions électromagnétiques et mettre en œuvre des solutions de réduction.
- Analyse de composants et circuits de pointe dans le domaine des convertisseurs statiques d'énergie et de la CEM.

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des

© IFPTraining

tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Informations complémentaires

Une grande partie des concepts théoriques sera appliquée dans le cadre des mini-projets sous forme d'exercices de conception, d'essais et de validation.

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

INTRODUCTION À LA COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) (PARTIE 1) — 0,25 jour

Ce cours introduit les principes de la compatibilité électromagnétique (CEM), en abordant les notions de perturbations électromagnétiques et leurs impacts sur les systèmes électroniques. Les participants découvriront les bases de la CEM et les enjeux pour le développement de systèmes fiables.
Origines des émissions conduites et rayonnées. Effet des perturbations électromagnétiques. Normes. Introduction aux couplages : les six couplages électromagnétiques, mode différentiel et mode commun, couplage par impédance commune, couplage capacitif carte à châssis, couplage par diaphonie inductive, couplage par diaphonie capacitive, Couplage champ à fil, couplage champ à boucle. Les sources de perturbations : perturbations à basses fréquences, perturbations à hautes fréquences, circuits numériques, évaluation désordres de grandeur, perturbation des oscillateurs, conversions d'unités.

INTRODUCTION À LA CEM (PARTIE 2) — 0,25 jour

Suite de l'introduction, cette deuxième partie approfondit les sources de perturbations électromagnétiques et les méthodes de réduction des interférences dans les dispositifs électroniques. Les participants exploreront les normes et réglementations CEM.
Effets sur les victimes : effets biologiques, perturbations des circuits analogiques, perturbations des récepteurs optiques, perturbations sur les circuits numériques, perturbations des liaisons radioélectriques. Les masses : le réseau de masse, les masses des signaux et maillage des masses. Liaisons filaires et leurs protections : symétriseurs et isolation galvanique, les filtres, les limiteurs de surtensions, protections en conduction. Effets réducteurs et câbles blindés, définition d'un effet réducteur, routage des câbles, protection étagée, raccordement des câbles blindés, choix du câble blindé, l'effet des inductances mutuelles. Blindages électromagnétiques, notion d'écran électromagnétique, calcul des blindages en BF et HF, la corrosion des blindages. Qualité de l'alimentation électrique. Protection du réseau basse tension ; interfaces d'alimentation des convertisseurs statiques d'énergie. Protection contre les effets et le rayonnement de la foudre.

TD/TP CEM : FONDAMENTAUX — 0,25 jour

Ce travail dirigé/pratique permet aux participants de mettre en pratique les concepts de base de la CEM, en réalisant des mesures et des tests pour identifier et atténuer les perturbations électromagnétiques.

TD/TP CEM : FONDAMENTAUX — 0,25 jour

Poursuite de la séance précédente, ce module pratique approfondit les méthodes de mesure et d'analyse des phénomènes électromagnétiques dans des circuits électroniques.

CONCEPTION DES CONVERTISSEURS STATIQUES D'ÉNERGIE INTÉGRANT LES CONTRAINTES CEM (PARTIE 1) — 0,25 jour

Ce cours explore la conception de convertisseurs statiques d'énergie en tenant compte des contraintes de CEM.

© IFPTraining

Les participants apprendront les stratégies de design pour limiter les émissions électromagnétiques des convertisseurs. Origines des émissions conduites et rayonnées. Effet des perturbations électromagnétiques. Normes.
Intégration de l'impact des couplages CEM dans le design des convertisseurs : les six couplages électromagnétiques, mode différentiel et mode commun, couplage par impédance commune, couplage capacitif carte à châssis, couplage par diaphonie inductive, couplage par diaphonie capacitive, Couplage champ à fil, couplage champ à boucle.
Prise en compte des sources de perturbations dans le design des convertisseurs : perturbations à basses fréquences, perturbations à hautes fréquences, circuits numériques, évaluation désordres de grandeur, perturbation des oscillateurs, conversions d'unités.
Prise en compte des effets sur les victimes dans le design des convertisseurs : effets biologiques, perturbations des circuits analogiques, perturbations des récepteurs optiques, perturbations sur les circuits numériques, perturbations des liaisons radioélectriques.
Design des masses : le réseau de masse, les masses des signaux et maillage des masses. Liaisons filaires et leurs protections dans le design des convertisseurs : symétriseurs et isolation galvanique, les filtres, les limiteurs de surtensions, protections en conduction.
Effets réducteurs et câbles blindés dans le design, définition d'un effet réducteur, routage des câbles, protection étagée, raccordement des câbles blindés, choix du câble blindé, l effets des inductances mutuelles.
Blindages électromagnétiques dans le design des convertisseurs, notion d'écran électromagnétique, calcul des blindages en BF et HF, la corrosion des blindages.
Qualité de l'alimentation électrique. Protection du réseau basse tension - Interfaces d'alimentation des convertisseurs statiques d'énergie. Protection contre les effets et le rayonnement de la foudre.

CONCEPTION DES CONVERTISSEURS STATIQUES D'ÉNERGIE INTÉGRANT LES CONTRAINTES CEM (PARTIE 2) — 0,25 jour

Suite du cours précédent, cette partie se concentre sur les méthodes de blindage et de filtrage pour les convertisseurs, en vue de minimiser les interférences avec d'autres équipements électroniques.

CONCEPTION DES CONVERTISSEURS STATIQUES D'ÉNERGIE INTÉGRANT LES CONTRAINTES CEM (PARTIE 3) — 0,25 jour

Ce cours approfondit les techniques de réduction des perturbations électromagnétiques au niveau des composants et des circuits, avec des études de cas sur des convertisseurs spécifiques.

CONCEPTION DES CONVERTISSEURS STATIQUES D'ÉNERGIE INTÉGRANT LES CONTRAINTES CEM (PARTIE 4) — 0,25 jour

Dernière partie de la série, ce cours finalise l'intégration des contraintes CEM dans la conception des convertisseurs, en analysant l'optimisation de la disposition des composants et les méthodes de validation.

CEM DES ONDULEURS (PARTIE 1) — 0,25 jour

Description : Ce cours traite des problématiques spécifiques de compatibilité électromagnétique pour les onduleurs. Les participants étudieront les sources de perturbation dans les onduleurs et les méthodes de contrôle des interférences. Circuits de protection, optimisation de la commande bas niveau. Compatibilité électromagnétique dans le dimensionnement. Schémas électroniques et exemples réalisation du circuit imprimé en intégrant les contraintes CEM. Réalisation pratique : câblage et soudure des composants, intégration. Essais de validation, analyse des formes d'onde de tension et de courant, comportement en statique et dynamique des cellules de commutation des bras de pont, des composants actifs et passifs du convertisseur. Mesures des émissions conduites CEM sur réseau RSIL. Mesures de températures. Premier niveau de validation.

CEM DES ONDULEURS (PARTIE 2) — 0,25 jour

Suite de la première partie, ce module approfondit les techniques de blindage et de filtrage adaptées aux onduleurs, avec un focus sur les applications industrielles.

TD/TP CEM DES ONDULEURS — 0,25 jour

© IFPTraining

Ce travail dirigé/pratique permet aux participants de tester les performances CEM des onduleurs et d'appliquer les techniques de réduction des perturbations dans des environnements de test.

TD/TP CEM DES ONDULEURS — 0,25 jour

Poursuite du travail pratique sur la CEM des onduleurs, avec une analyse des résultats et des ajustements pour atteindre les niveaux de conformité requis.

CEM DES CONVERTISSEURS DC-DC & CHARGEURS OBC (PARTIE 1) — 0,25 jour

Ce cours explore les défis de compatibilité électromagnétique pour les convertisseurs DC-DC et les chargeurs embarqués (OBC). Les participants apprendront les méthodes de réduction des émissions pour ces équipements spécifiques.

CEM DES CONVERTISSEURS DC-DC & CHARGEURS OBC (PARTIE 2) — 0,25 jour

Suite de la première partie, cette section se concentre sur les techniques de blindage et de filtrage pour les convertisseurs DC-DC et les OBC, en vue de limiter les perturbations électromagnétiques. Technologie des chargeurs. Circuits de puissance : pertes par conduction et par commutation des électroniques de puissance, performance du circuit. Circuit de refroidissement. Circuit de commande bas niveau. Circuits de protection, optimisation de la commande bas niveau. Compatibilité électromagnétique dans le dimensionnement. Schémas électroniques et exemples réalisation du circuit imprimé en intégrant les contraintes CEM. Réalisation pratique : câblage et soudure des composants, intégration. Essais de validation, analyse des formes d'onde de tension et de courant, comportement en statique et dynamique des cellules de commutation des bras de pont, des composants actifs et passifs du convertisseur. Mesures des émissions conduites CEM sur réseau RSIL. Mesures de températures. Premier niveau de validation.

TD/TP CEM DES CONVERTISSEURS DC-DC — 0,25 jour

Ce travail pratique permet aux participants de tester la conformité CEM des convertisseurs DC-DC en effectuant des mesures et en ajustant les paramètres de conception pour réduire les interférences.

TD/TP CEM DES CONVERTISSEURS DC-DC — 0,25 jour

Poursuite de la session précédente, cette pratique approfondit les tests de conformité CEM pour les convertisseurs DC-DC, avec une analyse détaillée des résultats.

MINI-PROJET DE CEM (PARTIE 1) — 0,25 jour

Dans ce mini-projet, les participants travailleront sur un projet complet de compatibilité électromagnétique, de la conception à l'optimisation de la CEM pour un dispositif spécifique. Compatibilité électromagnétique par la pratique : prise en compte des contraintes de CEM dès la phase de conception. Limitations liées aux technologies des composants. Dimensionnement des filtres en mode différentiel et en mode commun. Dimensionnement du blindage et des câbles blindés. Intégration des contraintes de rayonnement dès la phase de conception, estimation du niveau des perturbations, mise en place de contre-mesures. Méthodes de mesures pratiques à réaliser en laboratoire pour dégrossir et identifier les problèmes.

MINI-PROJET DE CEM (PARTIE 2) — 0,25 jour

Suite du mini-projet, cette session permet aux participants de finaliser le projet CEM, d'effectuer des tests de conformité et de documenter les solutions appliquées pour réduire les perturbations.
Méthodes de mesure en CEM. Accompagnement CEM d'un projet de conception. Les dépannages CEM. Analyse des problèmes. Tests d'immunité. Problèmes les plus fréquents, remèdes, poids des idées reçues et conseils pratiques. Analyse d'un schéma numérique, analyse d'un schéma analogique et analyse d'un convertisseur d'énergie. Synthèse sur les sources de perturbations, les couplages électromagnétiques, les effets des perturbations, le rôle des masses et terres, sur l'équipotentialité, les liaisons filaires et l'isolation galvanique, les câbles blindés et leur utilisation, les écrans électromagnétiques appliquée aux convertisseurs d'énergie. Dimensionnement du filtre en mode commun et mode différentiel : calcul, dimensionnement et mise en

© IFPTraining

œuvre. Développement d'outils de mesure et de calcul simple et pratique des perturbations CEM. Mise en place des contre-mesures.

EXAMEN & TRAVAUX DIRIGÉS — 0,25 jour

Cette session finale est consacrée à l'évaluation des connaissances acquises au cours de la semaine et aux travaux dirigés pour valider la compréhension des concepts CEM. Origines des émissions conduites et rayonnées. Effet des perturbations électromagnétiques. Normes.
Introduction aux couplages : les six couplages électromagnétiques, mode différentiel et mode commun, couplage par impédance commune, couplage.
Étude de cas : la prise en compte des contraintes CEM se fera progressivement pour les 3 mini projets du parcours de la formation dans les semaines qui suivent ce module de formation : Convertisseur dc-dc, Onduleur et Chargeur.
Une grande partie (la partie la plus significative) des cours théoriques de ce module fera l'objet d'application dans le cadre du mini-projet sous forme d'exercices de conception ou d'essais d'analyse et de validation.

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 12/10/2026 au 16/10/2026 — **3040 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Conception de convertisseurs AC-DC (Redresseur & Chargeur)

ECOBC-FR-P | Présentiel | 5 jours

Cette formation développe les compétences des participants dans la conception de convertisseurs AC-DC, incluant les redresseurs et chargeurs embarqués. Il couvre les topologies, les correcteurs de facteur de puissance, et les technologies avancées pour des applications industrielles et automobiles

Niveau

Expertise

Public

Ingénieurs et techniciens impliqués dans la conception, le développement et la validation de redresseurs et chargeurs pour des applications industrielles et automobiles (Ingénieurs en R&D - Techniciens de test et de validation - Ingénieurs systèmes et architectes - Ingénieurs et techniciens en reconversion vers l'électronique de puissance)

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Maîtriser les principes de conversion AC-DC pour des configurations monophasées et triphasées.
- Comprendre les correcteurs de facteur de puissance et utiliser des topologies réversibles et irréversibles pour optimiser l'efficacité et la qualité de l'énergie.
- Concevoir des étages DC-DC irréversibles et réversibles pour des applications de charge.
- Développer et configurer un cahier des charges pour un chargeur embarqué (OBC) et analyser les impacts des spécifications sur la conception.
- Travailler sur un mini-projet pour le dimensionnement et l'optimisation d'un étage DC-DC pour un chargeur embarqué.
- Concevoir des correcteurs de facteur de puissance dans le cadre d'un mini-projet pratique.
- Appliquer les pratiques industrielles de fabrication, de test et de validation dans un cycle de développement structuré.

Pédagogie & ressources techniques

- Formation intégrée, combinant cours théoriques et mini-projets pratiques pour une application concrète des concepts.
- Utilisation de logiciels de simulation pour le calcul des performances thermiques et électriques.
- Ateliers pratiques avec instruments de mesure avancés (oscilloscopes, analyseurs de spectre, multimètres) pour analyser les performances des convertisseurs AC-DC.
- Analyse des composants et circuits de pointe utilisés dans les redresseurs et chargeurs.

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

© IFPTraining

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Informations complémentaires

Pour les participants sans expérience sur les convertisseurs DC-DC et les onduleurs, compléter les connaissances en suivant les formations ECONTI-FR et ECOND-FR le cas échéant car les chargeurs automobiles intègrent ce type d'étages de conversion dans leurs topologies.

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

PRINCIPE DU REDRESSEMENT : CONVERSION ALTERNATIF - CONTINU MONOPHASÉ ET TRIPHASÉ — 0,25 jour

Ce cours introduit les principes de la conversion d'un courant alternatif (AC) en courant continu (DC) pour des configurations monophasées et triphasées. Les participants apprendront les concepts de base des redresseurs, y compris les différents types de redresseurs (à diodes, redresseurs synchrones contrôlés) et leurs applications dans les systèmes de puissance.
Redressement mono phasé et triphasé contrôlé ou non contrôlé - avec une faible ou une forte inductance. Commande d'un onduleur en redresseur piloté. Modélisation, simulation, analyse des formes d'onde de tension et de courant. Impact du mode redressement sur les composants d'un onduleur triphasé. Essais et mesures sur banc moteur. Le redresseur : redresseur à diodes, redresseur monophasé à débit inductif, redresseur triphasé à débit inductif, redresseur triphasé à thyristors. Redresseur triphasé à thyristors : réglage de la tension.

CORRECTEUR DE FACTEUR DE PUISSANCE : TOPOLOGIES RÉVERSIBLES ET IRRÉVERSIBLES — 0,25 jour

Ce cours explore les correcteurs de facteur de puissance (PFC), en examinant les topologies réversibles et irréversibles. Les participants découvriront les avantages de l'amélioration du facteur de puissance et les différentes approches de correction pour réduire, le coût et les pertes d'énergie dans les systèmes de conversion.
Notion de « facteur de puissance ». Détermination du facteur de puissance des redresseurs. Le « correcteur de facteur de puissance » (CFP ou PFC). Correction du facteur de puissance - topologies de convertisseurs à absorption sinusoïdal - Hacheur parallèle - dimensionnement des composants : interrupteur, inductance et condensateur - mode continue et discontinue- Exemple de l'alimentation flyback en conduction continue et discontinue. Exemples de réalisation. Le principe de l'asservissement. Dimensionnement du condensateur de sortie. Le choix du second étage. La conduction discontinue est envisageable pour le second étage. Abaisseur et l'élévateur « Bridgeless Totem Pole PFC ». PFC de type « Vienna ». Un PFC triphasé basé sur la mise en œuvre d'un onduleur. PFC triphasé Vienna vs PFC triphasé sous forme d'onduleur.

TOPOLOGIES IRRÉVERSIBLES DES ÉTAGES DC-DC : MODES DE FONCTIONNEMENT — 0,25 jour

Ce cours examine les topologies irréversibles pour les étages de conversion DC-DC des chargeurs automobile. Les participants apprendront les différents modes de fonctionnement de ces convertisseurs et leurs applications dans les systèmes nécessitant une conversion unidirectionnelle de l'énergie.

TOPOLOGIES RÉVERSIBLES DES ÉTAGES CONTINU-CONTINU : MODES DE FONCTIONNEMENT — 0,25 jour

Ce cours présente les topologies réversibles pour la conversion DC-DC, qui permettent un transfert bidirectionnel de l'énergie. Les participants découvriront les modes de fonctionnement et les applications de

© IFPTraining

ces convertisseurs dans les systèmes modernes de gestion d'énergie.

TD/TP PRINCIPE DU REDRESSEMENT — 0,25 jour

Dans ce travail dirigé/pratique, les participants appliqueront les concepts de redressement étudiés, en réalisant des montages de redresseurs monophasés et triphasés pour observer les caractéristiques de conversion et les performances des circuits.

TD/TP CORRECTEUR DE FACTEUR DE PUISSANCE — 0,25 jour

Ce cours pratique permet aux participants de concevoir et tester un correcteur de facteur de puissance. Ils analyseront les performances des différentes topologies et observeront les effets sur la qualité de l'énergie et les pertes de puissance.

TOPOLOGIES IRRÉVERSIBLES DES ÉTAGES DC-DC — 0,25 jour

Ce cours approfondit les topologies irréversibles DC-DC, en explorant les architectures spécifiques et les applications dans des systèmes de conversion unidirectionnels.

TD/TP TOPOLOGIES RÉVERSIBLES DES ÉTAGES DC-DC — 0,25 jour

Dans cette session pratique, les participants expérimenteront avec des topologies réversibles DC-DC, en étudiant leurs modes de fonctionnement et en évaluant leur rendement dans des applications de transfert bidirectionnel d’énergie.

EXEMPLE DE DEVELOPPEMENT D'UN OBC : CAHIER DES CHARGES & CONTEXTE - INFLUENCE DU CDC SUR LA CONCEPTION — 0,25 jour

Ce cours examine le développement d'un chargeur embarqué (OBC), en mettant l'accent sur l'élaboration du cahier des charges et le contexte. Les participants apprendront comment les spécifications et les contraintes influencent la conception du chargeur.
Rappel Besoins fonctionnels. Cycle en V de développement. Modélisation de la charge, Commande de la charge, Dimensionnement de l’étage de puissance. Dimensionnement de l’étage de commande. Commande MLI. Intégration. Validation

EXEMPLE DE TOPOLOGIES DE CHARGEURS OBC — 0,25 jour

Ce cours explore différentes topologies de chargeurs embarqués (OBC). Les participants découvriront les architectures de chargeur les plus courantes, ainsi que leurs avantages et inconvénients pour les applications automobiles.

TECHNOLOGIES ET CHOIX DES COMPOSANTS OBC DANS UN CONTEXTE INDUSTRIEL — 0,25 jour

Ce cours aborde les critères de sélection des composants pour les chargeurs OBC dans un contexte industriel. Les participants apprendront à choisir des composants en fonction de la fiabilité, du coût, et des exigences de performance pour des applications industrielles.

PROCESS DE FABRICATION : CYCLE EN V - VALIDATION ET ESSAIS D'UN DEVELOPPEMENT — 0,25 jour

Ce cours présente le cycle de développement en V, qui inclut les étapes de validation et d’essais pour assurer la qualité du produit final. Les participants découvriront les méthodes de vérification et validation pour un développement structuré et rigoureux.

ON BOARD CHARGEURS (OBC) AUTOMOBILES : ÉTAT DE L'ART DES TOPOLOGIES — 0,25 jour

Ce cours propose un aperçu des topologies actuelles des chargeurs embarqués (OBC) dans l'industrie automobile. Les participants exploreront les avancées technologiques et les innovations récentes pour optimiser les performances des chargeurs.

© IFPTraining

ÉTAT DE L'ART DES CHARGEURS OBC AUTOMOBILES : TECHNOLOGIES ET CHOIX DES COMPOSANTS — 0,25 jour

Ce cours étudie les technologies et le choix des composants pour les chargeurs OBC, en présentant les critères de sélection basés sur les besoins spécifiques du secteur automobile, tels que la densité de puissance et la fiabilité.
Chargeurs d'automobiles : chargeurs embarqués ou débarqués pour charge AC et DC. Dans le cadre du chargeur de batterie embarqué : circuits d'électronique de puissance : différents types de topologies, benchmark et état de l'art technologies, fonctionnement - caractéristiques de puissance, contraintes d'implantation, aspects thermiques et vibratoires - process de fabrication, aspects industriel et économique - exemples d'application sur véhicule.

MINI-PROJET : DIMENSIONNEMENT D'UN ÉTAGE DC-DC D'OBC — 0,25 jour

Dans ce mini-projet, les participants réaliseront le dimensionnement d'un étage DC-DC pour un chargeur embarqué (OBC), en prenant en compte les contraintes de design et de performance. Conception d'un convertisseur AC-DC : calcul, dimensionnement, simulation, fabrication du PCB, mise en œuvre et validation d'un chargeur de batterie.
Dimensionnement d'un circuit d'électronique de puissance pour la recharge d'un Pack Batterie : analyse du CDC de recharge du pack batterie.
Étude de différentes topologies avec intégration de la correction du facteur de puissance pouvant répondre au CDC
Utilisation de la simulation pour concevoir le dimensionnement. Déclinaison d'un cahier des charges. Étude et sélections des composants d'électronique de puissance à partir leurs caractéristiques réelles.
Optimisation de la conception : choix des fréquences de découpage, réduction des harmoniques de courant, réduction des pertes par commutation et par conduction des transistors.
Circuits de puissance : calcul des pertes par conduction et par commutation des électroniques de puissance, calcul de la performance du circuit. Dimensionnement du système de refroidissement du chargeur.
Design des circuits de protection, des snubbers et optimisation de la commande bas niveau.
Prise en compte de la compatibilité électromagnétique dans le dimensionnement. Prise en compte de l'impact de la commande sur la performance CEM. Conception du schéma électronique. Routage du circuit imprimé. Câblage, intégration et soudure des composants. Test de validation fonctionnels.
Prise en compte des contraintes d'implantation, aspects thermiques et vibratoires, du process de fabrication, des aspects industriel et économique. Essais et analyse du comportement du chargeur et des formes d'onde en courant et en tension sur banc de charge. Mesure des températures et validation du design thermique.

MINI-PROJET : DIMENSIONNEMENT D'UN ÉTAGE DC-DC D'OBC — 0,25 jour

Suite du projet précédent, les participants affineront leur design et valideront les choix techniques pour optimiser le rendement et la compacité de l'étage DC-DC dans un OBC.

MINI-PROJET : CONCEPTION D'UN CORRECTEUR DE FACTEUR DE PUISSANCE — 0,25 jour

Ce mini-projet se concentre sur la conception d'un correcteur de facteur de puissance, avec pour objectif de réduire les pertes et d'améliorer la qualité de l'énergie dans les systèmes de conversion.

MINI-PROJET : CONCEPTION D'UN CORRECTEUR DE FACTEUR DE PUISSANCE — 0,25 jour

Ce module poursuit le mini-projet sur le correcteur de facteur de puissance, en approfondissant les essais et ajustements nécessaires pour garantir une performance optimale.

EXAMEN & TRAVAUX DIRIGÉS — 0,25 jour

Cette session finale est consacrée à l'évaluation des connaissances et compétences acquises au cours de la semaine. Les participants participeront à des travaux dirigés et à un examen pour valider leur apprentissage. Une grande partie (la partie la plus significative) des cours théoriques de ce module fera l'objet d'application dans le cadre du mini-projet sous forme d'exercices de conception ou d'essais d'analyse et de validation.

© IFPTraining

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 14/09/2026 au 18/09/2026 **3040 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Contrôle et automatique des convertisseurs statiques d'énergie

ECOME-FR-P | Présentiel | 5 jours

Cette formation vise à développer les compétences des participants en contrôle et en automatique des convertisseurs statiques d'énergie, couvrant la modélisation, les régulateurs, et les stratégies de commande pour optimiser la stabilité, la performance, et la fiabilité des systèmes d'électronique de puissance dans des applications industrielles et de transport

Niveau

Expertise

Public

Ingénieurs et techniciens impliqués dans la conception, le développement, et la validation de la commande des convertisseurs d'énergie, pour des applications industrielles, automobiles, et aéronautiques (Ingénieurs en R&D - Techniciens de test et de validation - Ingénieurs systèmes et architectes - Ingénieurs et techniciens en reconversion vers l'électronique de puissance)

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Comprendre les fondamentaux de l'automatique, des fonctions de transfert et des régulateurs PID.
- Appliquer des techniques de régulation aux convertisseurs DC-DC, incluant la modélisation dynamique et la commande en mode courant.
- Mettre en œuvre des méthodes de contrôle avancées pour les convertisseurs DC-DC, onduleurs et chargeurs embarqués (OBC).
- Travailler sur un mini-projet de conception de commande, en appliquant les concepts de modélisation et de simulation.
- Valider les performances dynamiques des convertisseurs en réalisant des essais pratiques.

Pédagogie & ressources techniques

- Formation intégrée, combinant cours théoriques et mini-projets pratiques pour une application concrète des concepts.
- Utilisation de logiciels de simulation pour le calcul des performances et la modélisation des convertisseurs.
- Ateliers pratiques avec instruments de mesure avancés (oscilloscopes, analyseurs de spectre) pour analyser les réponses des systèmes de commande.
- Analyse de composants et de circuits dans le domaine du contrôle et de l'automatique pour les convertisseurs statiques d'énergie.

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d’échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

© IFPTraining

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Informations complémentaires

Pour les participants sans expérience en électricité, électronique du signal ou électronique de puissance : cf. ETECHE-FR, ELECTRO-FR et ETRON-FR. Pour les participants n'ayant pas la connaissance d'au moins une des structures de conversion (DC-DC ou onduleurs ou chargeurs) : cf. ECONTI-FR, ECOND-FR ou ECOBC-FR.

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

INTRODUCTION A L'AUTOMATIQUE : FONDAMENTAUX - FONCTIONS DE TRANSFERT — 0,25 jour

Ce cours introduit les principes de base de l'automatique, en particulier les fonctions de transfert. Les participants apprendront à modéliser les systèmes dynamiques en utilisant des fonctions de transfert et à analyser les réponses des systèmes de commande.
Rappels généraux : Introduction, objectifs de Commande et de Régulation, commande boucle ouverte et commande boucle fermée. Régulation : principes. Critères de stabilité et de performance de la régulation. Régulation Numérique.

INTRODUCTION A L'AUTOMATIQUE : REGULATEURS — 0,25 jour

Ce cours explore les différents types de régulateurs utilisés dans les systèmes de contrôle. Les participants découvriront les régulateurs PID et d'autres stratégies de régulation pour stabiliser et optimiser la performance des systèmes.
Régulateur PID : Structure et principe d'un régulateur PID. Analyse des fonctions de transfert du système à régler. Réglage d'un régulateur PID : placement de pôles et compensation de pôles. Méthodes de réglage temporel et fréquentiel des PID en se basant sur une représentation fréquentielle de type Bode ou Nyquist.

TD/TP AUTOMATIQUE : APPLICATION AU CONTROLE DC-DC — 0,25 jour

Dans ce travail pratique, les participants appliqueront les concepts de l'automatique pour le contrôle de convertisseurs DC-DC. Ils mettront en œuvre des régulateurs et analyseront leurs performances.

TD/TP AUTOMATIQUE : APPLICATION AU CONTROLE DC-DC — 0,25 jour

Suite du travail pratique précédent, ce module approfondit les techniques de régulation et les ajustements nécessaires pour optimiser le contrôle des convertisseurs DC-DC.

CONTROLE DES CONVERTISSEURS STATIQUES : COMMANDE ET PROTECTION DES CONVERTISSEURS — 0,25 jour

Ce cours aborde les méthodes de commande et de protection des convertisseurs statiques, en mettant l'accent sur les stratégies pour assurer la sécurité et la fiabilité des convertisseurs dans divers environnements.

CONTROLE DES CONVERTISSEURS STATIQUES : MODELISATION DYNAMIQUE DES CONVERTISSEURS — 0,25 jour

Ce cours se concentre sur la modélisation dynamique des convertisseurs statiques, permettant aux participants de comprendre et de simuler le comportement des convertisseurs en fonction de différents paramètres de commande. Modélisation petits signaux des convertisseurs. Méthode des schémas équivalents moyens : mise en équation, modèle équivalent moyen. Exemple appliqué à l'étude de cas du convertisseur DC-DC. Méthode des générateurs équivalents moyens. Principe de modélisation. Modélisation des principales architectures : forward et flyback, hacheur série, parallèle, à stockage inductif et capacitif. Fonctions de transfert en conduction continue et discontinue.

© IFPTraining

CONTROLE DES CONVERTISSEURS STATIQUES : LE MODE COURANT — 0,25 jour

Ce cours explore le contrôle en mode courant des convertisseurs statiques, une méthode essentielle pour améliorer la stabilité et la réactivité des systèmes de puissance.

CONTROLE DES CONVERTISSEURS STATIQUES : EXEMPLE D'EXPERIMENTATION — 0,25 jour

Ce cours pratique permet aux participants de réaliser des expérimentations sur des convertisseurs statiques, pour mieux comprendre les effets des différents modes de contrôle sur la performance.

MODELISATION ET COMMANDE DES CONVERTISSEURS : CONVERTISSEURS DC-DC — 0,25 jour

Ce cours se concentre sur la modélisation et la commande des convertisseurs DC-DC, en abordant les techniques avancées de contrôle pour optimiser la conversion d'énergie.
Stratégies de commutation pour les DC-DC non-isolés (PFC, Buck, Boost, Buck-Boost, Sepic, Cuk) : commande du courant crête ou moyen. Cas de bras entrelacés.
Contraintes d'implémentation de la commutation : contraintes d'acquisition ADC, de rapidité et de synchronisation (PLL, GTM, ...) - contraintes CEM. Choix du microcontrôleur cible - Modes dégradés pour DC-DC.

MODELISATION ET COMMANDE DES CONVERTISSEURS : CONVERTISSEURS DC-DC0.25 JOUR

Suite du cours précédent, ce module approfondit les concepts de commande appliqués aux convertisseurs DC-DC, avec une attention particulière aux méthodes de stabilisation et de réponse dynamique.
Différents types de commandes bas niveau : avec ou sans isolation galvanique. Technologies et contraintes des circuits de commande.
Principe de la commutation des convertisseurs de puissance : La commutation par MLI (rappel). La place de la commutation dans une boucle de régulation. La notion du temps-mort
Stratégies de commutation pour les DC-DC isolés (LLC, DAB) : Commande par phase-shift. Commande par modulation (triangulaire, trapézoïdale, ...). Réversibilité.

TD/TP MODELISATION ET COMMANDE DES CONVERTISSEURS — 0,25 jour

Dans cette session pratique, les participants appliqueront des techniques de modélisation et de commande sur des convertisseurs, en étudiant les réponses obtenues et en ajustant les paramètres de commande.

TD/TP MODELISATION ET COMMANDE DES CONVERTISSEURS — 0,25 jour

Poursuite du travail pratique précédent, cette session approfondit les techniques de commande et d'analyse de la stabilité dans les convertisseurs.
Synthèse de la commande du convertisseur DC-DC. Simulation et modélisation numérique en travaux dirigés. Design du régulateur analogique du convertisseur DC-DC. Comparaison entre essais et simulation. Validation de la performance dynamique du régulateur.

MODELISATION ET COMMANDE DES CONVERTISSEURS : CHARGEURS OBC — 0,25 jour

Ce module se concentre sur la modélisation et la commande des chargeurs embarqués (OBC), avec un accent sur les spécificités des convertisseurs utilisés pour la recharge des véhicules électriques.

MODELISATION ET COMMANDE DES CONVERTISSEURS : CHARGEURS OBC — 0,25 jour

Suite de la première partie, ce cours approfondit les techniques de commande spécifiques aux chargeurs OBC, en intégrant des contraintes de sécurité et de performance.

TD/TP MODELISATION ET COMMANDE DES CONVERTISSEURS — 0,25 jour

Dans ce travail pratique, les participants appliqueront les concepts de modélisation et de commande aux convertisseurs, en effectuant des tests et des ajustements pour répondre aux exigences de stabilité.

© IFPTraining

TD/TP MODELISATION ET COMMANDE DES CONVERTISSEURS — 0,25 jour

Suite du cours précédent, cette session pratique permet aux participants d'approfondir leur compréhension des techniques de commande appliquées aux convertisseurs.
Synthèse de la commande du chargeur à absorption sinusoïdale conçu dans le module n°6 (ECOBC-FR). Simulation et modélisation numérique en travaux dirigés. Réglages des régulateurs analogiques et numériques des drivers du chargeur. Essais de validation de la performance de la régulation. Analyse et comparaison des essais avec la simulation. Pilotage du courant, étude de stabilité et de performance de la régulation de courant et de la tension délivrée par le chargeur. Contrôle du facteur de puissance. Mise au point du régulateur PI et régulation optimale. Calcul et dimensionnement des régulateurs PI.

MODELISATION ET COMMANDE DES CONVERTISSEURS : ONDULEURS — 0,25 jour

Ce cours explore la modélisation et la commande des onduleurs, en abordant les défis spécifiques liés à ces convertisseurs et les techniques de contrôle pour améliorer la performance.
Stratégies de commutation MLI pour les onduleurs : Commande par MLI intersective (SPWM). MLI Discontinue (FTB). Commande vectorielle (SVM). MLI symétrique, asymétrique et synchrone. Gestion des harmoniques.
Commande moyen niveau des onduleurs : Pilotage du courant, étude de stabilité et de performance d'une régulation de courant dans un onduleur. Mise au point du régulateur PI et régulation optimale.
Calcul et dimensionnement régulateur PI bas niveau de l'onduleur réalisé au module n°5 (ECOND-FR).
Modélisation et simulation de la régulation appliquée au contrôle du courant (et couple) d'une machine asynchrone.

MODELISATION ET COMMANDE DES CONVERTISSEURS : ONDULEURS — 0,25 jour

Suite du cours précédent, ce module approfondit les stratégies de commande des onduleurs, en étudiant l'impact de différents paramètres sur la qualité de la conversion.
Gestion des modes dégradés : détection des modes dégradés. Modes dégradés pour onduleurs (ASC/OC).
Les principes de commande des machines synchrone et asynchrone par la méthode des flux orienté associés aux modes de commande de la MLI : sinusoïdale et commande vectorielle.
Optimisation de la commande : choix des fréquences de découpage, réduction des harmoniques de courant, réduction des pertes par commutation et par conduction des transistors. Cas pratiques. Application à la commande de couple d'une machine asynchrone. Modélisation et simulation des commandes haut niveau appliquées à la régulation en couple d'une machine synchrone Essais au bancs moteur sur l'onduleur conçu au module n°5 (ECOND-FR).
Synthèse de la commande bas niveau, moyen niveau et haut niveau de l'onduleur conçu dans le module. Simulation et modélisation numérique de la commande. Réglage du régulateur analogique de la régulation de courant. Validation de la performance dynamique de la régulation.

EXAMEN & TRAVAUX DIRIGES — 0,25 jour

Cette session finale est consacrée à l'évaluation des connaissances acquises au cours de la semaine et aux travaux dirigés pour valider la compréhension des concepts de modélisation et de commande.
Une grande partie (la partie la plus significative) des cours théoriques de ce module fera l'objet d'application dans le cadre du mini-projet sous forme d'exercices de conception ou d'essais d'analyse et de validation.
À ce stade (design complet des convertisseurs en intégrant le design de la commande), pour tous les convertisseurs : déclinaison du CDC fonctionnel et dysfonctionnel sous forme de plan de validation.

- Validation fonctionnelle : respect des critères de puissance, de rendement et de température.
- Validation des critères dynamiques associés aux régulateurs et calibration si nécessaire.
- Validation du modèle thermique et de fiabilité via un cyclage.
- Validation dysfonctionnelle : validation des modes refuges en cas de défaut.
- Validation CEM : Analyse RSIL, respects des gabarits.

Sessions

© IFPTraining

Rueil-Malmaison - Du 23/11/2026 au 27/11/2026 **3040 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Conception de convertisseurs DC-AC (onduleurs)

ECOND-FR-P | Présentiel | 5 jours

Cette formation vise à développer les compétences des participants en conception de convertisseurs DC-AC (onduleurs). Il couvre les principes fondamentaux des onduleurs, les commandes de puissance, les techniques de commutation et les applications spécifiques aux secteurs industriels, notamment dans le domaine automobile

Niveau

Perfectionnement

Public

Ingénieurs et techniciens impliqués dans la conception, le développement et la validation d'onduleurs, particulièrement pour les applications industrielles, automobiles et énergétiques (Ingénieurs en R&D - Techniciens de test et de validation - Ingénieurs systèmes et architectes - Ingénieurs et techniciens en reconversion vers l'électronique de puissance)

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Comprendre les bases des onduleurs, les structures de bras de pont et la sélection de la fréquence de découpage.
- Analyser les caractéristiques et performances des onduleurs monophasés, triphasés et multi-niveaux.
- Maîtriser les commandes des transistors dans les onduleurs et appliquer les techniques de commande des machines électriques.
- Concevoir des onduleurs utilisant des transformateurs pour la commutation douce et explorer les autres applications des onduleurs en tant que filtres ou chargeurs.
- Travailler sur un mini-projet pour la conception d'un onduleur, incluant la modélisation de la charge, le dimensionnement des composants et la validation des performances.
- Développer des onduleurs pour applications automobiles et maîtriser les spécifications technologiques spécifiques de ce secteur.
- Analyser et améliorer la fiabilité et la qualité des onduleurs en appliquant des techniques avancées de test et de contrôle qualité.

Pédagogie & ressources techniques

- Formation intégrée combinant cours théoriques et un mini-projet pratique pour l'application concrète des concepts.
- Utilisation de logiciels spécialisés pour la simulation, la modélisation thermique et le calcul des performances des composants.
- Ateliers pratiques avec instruments de mesure avancés (oscilloscopes, analyseurs de spectre, multimètres) pour analyser les performances des onduleurs.
- Analyse de composants et circuits de pointe dans le domaine des onduleurs.

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des

© IFPTraining

tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Informations complémentaires

Une grande partie des concepts théoriques sera appliquée dans le cadre du mini-projet sous forme d'exercices de conception, d'essais et de validation. Pour les participants sans expérience en électricité, électronique ou électronique de puissance : cf. ETECHE-FR, ELECTRO-FR et ETRON-FR.

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

INTRODUCTION AUX ONDULEURS : BRIQUE ÉLÉMENTAIRE RÉVERSIBLE - BRAS DE PONT, CHOIX DE LA FRÉQUENCE DE DÉCOUPAGE — 0,25 jour

Ce cours présente les concepts de base des onduleurs, en introduisant la brique élémentaire réversible : le bras de pont. Les participants apprendront les principes du découpage et le choix de la fréquence en fonction des besoins d'application pour optimiser le rendement et la performance des onduleurs.

ONDULEURS MONOPHASÉS, ONDULEURS TRIPHASÉS, ONDULEURS MULTI-NIVEAUX — 0,25 jour

Ce cours explore les différentes configurations d'onduleurs, incluant les onduleurs monophasés, triphasés, et multi-niveaux. Les participants découvriront les spécificités et applications de chaque type d'onduleur, ainsi que les avantages des configurations multi-niveaux pour des applications de puissance plus élevées.

COMMANDE DES TRANSISTORS - COMMANDE DES MACHINES ÉLECTRIQUES — 0,25 jour

Ce cours aborde la commande des transistors dans les onduleurs, ainsi que les techniques de commande des machines électriques. Les participants apprendront à ajuster les paramètres de commutation pour améliorer le contrôle des machines et la réponse dynamique des systèmes.
Différents types de commandes bas niveau : avec ou sans isolation galvanique - technologies et contraintes des circuits de commande - influence de la commande sur la conception de l'onduleur

ONDULEURS AVEC TRANSFORMATEUR - COMMUTATION DOUCE, AUTRES UTILISATIONS DES ONDULEURS (FILTRES ET CHARGEURS) — 0,25 jour

Ce cours se concentre sur l'utilisation des onduleurs avec transformateurs, notamment pour la commutation douce. Les participants découvriront également les applications alternatives des onduleurs, comme l'utilisation en filtres et en chargeurs pour des systèmes de conversion.

TD/TP INTRODUCTION AUX ONDULEURS - COMMANDE DES TRANSISTORS — 0,25 jour

Ce travail dirigé/pratique permet aux participants de se familiariser avec les bases de la commande des transistors dans les onduleurs. Ils réaliseront des montages pour observer et optimiser le contrôle des transistors dans différents types de circuits.

TD/TP ONDULEURS TRIPHASÉS — 0,25 jour

Ce module pratique est consacré aux onduleurs triphasés. Les participants étudieront les techniques de contrôle et d'équilibrage de phase, en réalisant des essais pour comprendre les spécificités de ce type de convertisseur. Technologie des onduleurs Circuits de puissance : pertes par conduction et par commutation des

© IFPTraining

électroniques de puissance, performance du circuit. Circuit de refroidissement. Circuit de commande bas niveau.

MINI-PROJET : CONCEPTION D'UN ONDULEUR — 0,25 jour

Dans ce mini-projet, les participants travailleront sur la conception d'un onduleur, en abordant le dimensionnement des composants, les schémas de commande, et les paramètres de fonctionnement. Ce projet permet une application concrète des connaissances acquises.
Modélisation de la charge de l'onduleur : Rappel sur les différents modèles de machines électrique et de leur commande - Modélisation de la batterie et du réseau DC - Influence du design de la machine et de sa commande, du design de la batterie sur le design de l'onduleur. Approche systémique du dimensionnement d'un onduleur. Prise en compte des contraintes batteries, des machine électriques et de leur commande dans la définition technique de l'onduleur et le dimensionnement de ce dernier. Traduction et déclinaison du Cahier Des Charges du GMP sur les périmètres batterie, machines électriques et onduleur. Modélisation des différents types de charge d'un onduleur. Calibration des modèles sur la base de la déclinaison du CDC performance du GMP. Exploitation des modèles pour dimensionner les points de Puissance maximum, Couple maximum et vitesse maximum qui sont les points enveloppe du dimensionnement du GMP.
Conception, design, test et validation d'un onduleur : déclinaison du cahier des charges GMP sur le périmètre onduleur : conception des modèles de charge et de réseau DC, analyse des modèles et déclinaison sur le périmètre de l'onduleur afin de réaliser le CDC de l'onduleur. Modélisation de l'électronique de puissance, du réseau dc et de la charge dans un logiciel de simulation numérique dédié. Analyse des points de dimensionnement de l'onduleur, déclinaison sur le dimensionnement des composants de puissance, déclinaison pour conception du filtre d'entrée de l'onduleur. Utilisation de la simulation pour réaliser le dimensionnement. Dimensionnement des composants d'électronique de puissance : transistors, diodes, filtre différentiel d'entrée et filtrage de mode commun. Intégration du modèle de la commande. Analyse du contenu harmonique des courants et des tensions. Comparaison des résultats obtenus avec un calcul analogique simplifié. Étude et sélections des composants d'électronique de puissance à partir leurs caractéristiques réelles.

MINI-PROJET : CONCEPTION D'UN ONDULEUR — 0,25 jour

Suite du mini-projet, les participants finaliseront la conception de l'onduleur en réalisant les tests et ajustements nécessaires pour s'assurer de la performance et de la stabilité du convertisseur.
Dimensionnement des composants de puissance : calcul des valeurs moyennes et efficaces des courants - Contraintes en tension - Circuits d'aide à la commutation - Dimensionnement du filtre différentiel de l'onduleur - Modélisation et simulation des onduleurs : bras de pont, pont complet, différents niveaux de modélisation. Structure d'un onduleur industriel - Validation fonctionnelle et dysfonctionnelle d'un onduleur - modes refuges et modes dégradés
Circuits de puissance : calcul des pertes par conduction et par commutation des électroniques de puissance, calcul de la performance du circuit. Dimensionnement du circuit de refroidissement. Dimensionnement du circuit de commande bas niveau. Dimensionnement des circuits de protection, optimisation de la commande bas niveau. Prise en compte de la compatibilité électromagnétique dans le dimensionnement. Conception du schéma électronique et réalisation du circuit imprimé en intégrant les contraintes CEM. Réalisation pratique : câblage et soudure des composants, intégration.
Essais de validation (première série d'essais) des hypothèses de dimensionnement sur banc moteur, analyse des formes d'onde de tension et de courant, étude du comportement en statique et dynamique des cellules de commutation des bras de pont, des composants actifs et passifs du convertisseur. Mesures des émissions conduites CEM sur réseau RSIL. Mesures de températures. Premier niveau de validation

ONDULEURS AUTOMOBILES : INTRODUCTION ET FONCTIONNEMENT — 0,25 jour

Ce cours introduit les onduleurs spécifiques aux applications automobiles. Les participants découvriront les particularités de fonctionnement des onduleurs dans les véhicules électriques et hybrides, ainsi que les contraintes spécifiques de ce secteur.

ONDULEURS AUTOMOBILES : TECHNOLOGIES AUTOMOBILE — 0,25 jour

Ce cours se concentre sur les technologies avancées utilisées dans les onduleurs automobiles. Les participants apprendront les innovations spécifiques aux convertisseurs de puissance dans l'automobile, incluant la gestion thermique et les technologies de semi-conducteurs adaptées.

© IFPTraining

MODULES DE PUISSANCE (PARTIE 1) 0,25 jour

Ce cours présente les modules de puissance utilisés dans les onduleurs, en explorant les différentes configurations et matériaux. Les participants étudieront les facteurs influençant la performance et la durée de vie des modules de puissance. Circuits types d'électronique de puissance intégrés dans les modules de puissance ; technologies ; fonctionnement ; caractéristiques de puissance, contraintes d'implantation, aspects thermiques et vibratoires ; process de fabrication, aspects industriel et économique ; exemples d'application sur véhicule. Architecture d'un module de puissance : technologies des puces semi-conductrices et des substrats. Matériaux utilisés. Les brasures, la connectique, la semelle, le boîtier – ou packaging.

MODULES DE PUISSANCE (PARTIE 2) 0,25 jour

Suite du cours précédent, cette partie approfondit les aspects de fabrication et d'intégration des modules de puissance dans les systèmes électroniques, en abordant les contraintes thermiques et mécaniques.

DÉVELOPPEMENT D'UN ONDULEUR : OBJECTIFS - FONCTIONNEMENT - ARCHITECTURE 0,25 jour

Ce cours explore le processus de développement d'un onduleur, depuis la définition des objectifs jusqu'à la conception de l'architecture. Les participants apprendront à concevoir des onduleurs en fonction des spécifications d'application et des contraintes du système.

DÉVELOPPEMENT D'UN ONDULEUR : ANALYSE DE BESOIN - EXIGENCES FONCTIONNELLES 0,25 jour

Dans ce cours, les participants étudieront les étapes de l'analyse de besoin et la définition des exigences fonctionnelles pour le développement d'un onduleur. Ils apprendront à traduire les besoins en spécifications techniques. Rappel Besoins fonctionnels. Cycle en V de développement. Commande de la charge. Dimensionnement de l'étage de puissance. Dimensionnement de l'étage de commande. Commande MLI. Intégration.

DÉVELOPPEMENT D'UN ONDULEUR : SAFETY - CAPTEURS – FABRICATION 0,25 jour

Ce cours aborde les aspects de sécurité (safety) dans le développement d'un onduleur, incluant l'intégration de capteurs et les processus de fabrication. Les participants découvriront les normes et pratiques pour assurer la sécurité et la qualité des onduleurs.

DÉVELOPPEMENT D'UN ONDULEUR : ESSAIS ET VALIDATION FONCTIONNELLE 0,25 jour

Ce module se concentre sur les essais et la validation fonctionnelle des onduleurs, pour garantir qu'ils répondent aux exigences de performance. Les participants apprendront à concevoir et exécuter des plans de test pour évaluer la conformité.

FIABILITÉ ET QUALITÉ DES ONDULEURS (PARTIE 1) 0,25 jour

Ce cours aborde les enjeux de fiabilité et de qualité dans la conception des onduleurs. Les participants découvriront les facteurs qui influencent la durée de vie des onduleurs et les méthodes pour améliorer leur fiabilité.

FIABILITÉ ET QUALITÉ DES ONDULEURS (PARTIE 2) 0,25 jour

Suite de la première partie, cette section explore les techniques avancées de test et de contrôle qualité pour les onduleurs. Les participants apprendront à détecter et prévenir les défauts pour garantir une performance optimale.

EXAMEN & TRAVAUX DIRIGÉS 0,25 jour

Cette session finale est consacrée à l'évaluation des connaissances et compétences acquises au cours de la semaine. Les participants participeront à des travaux dirigés et à un examen pour valider leur apprentissage. Une grande partie (la partie la plus significative) des cours théoriques de ce module fera l'objet d'application

© IFPTraining

dans le cadre du mini-projet sous forme d’exercices de conception ou d’essais d’analyse et de validation.

Sessions

Rueil-Malmaison -	Du 29/06/2026 au 03/07/2026	**3040 €/HT**
Rueil-Malmaison -	Du 05/10/2026 au 09/10/2026	**3040 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Conception des convertisseurs DC-DC

ECONTI-FR-P | Présentiel | 5 jours

Cette formation permet aux participants d'acquérir des compétences en conception de convertisseurs DC-DC. Il couvre les fondamentaux de la commutation, des topologies de conversion et des composants spécifiques, et les prépare à concevoir et valider des convertisseurs de puissance pour des applications industrielles, automobiles et aéronautiques

Niveau

Perfectionnement

Public

Ingénieurs et techniciens impliqués dans la conception et la validation de convertisseurs de puissance, notamment dans les secteurs de l'automobile, de l'aéronautique et de l'énergie (ingénieurs en R&D - techniciens de test et de validation - ingénieurs systèmes et architectes - ingénieurs et techniciens en reconversion vers l'électronique de puissance)

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Appliquer les principes de découpage et de commutation dans les circuits DC-DC, en comprenant l'influence des modes de fonctionnement.
- Sélectionner et utiliser des transformateurs pour optimiser l'efficacité et l'isolation dans les convertisseurs.
- Analyser les performances des convertisseurs DC-DC intégrant des transformateurs, en tenant compte des pertes et de la réponse en fréquence.
- Mettre en œuvre des techniques de commutation douce pour réduire les pertes et minimiser les interférences électromagnétiques.
- Concevoir des convertisseurs DC-DC répondant aux exigences spécifiques des secteurs automobile et aéronautique.
- Sélectionner les composants en fonction des critères de fiabilité, performance et facilité d'intégration, dans des environnements industriels exigeants.
- Réaliser un projet complet de conception de convertisseur DC-DC, incluant le dimensionnement, la modélisation, la fabrication et les essais de validation.

Pédagogie & ressources techniques

- Formation combinant des cours théoriques et un mini-projet pratique pour une application concrète des concepts.
- Utilisation de logiciels spécialisés pour la simulation, la modélisation thermique et le calcul des performances des composants.
- Ateliers de travaux pratiques avec instruments de mesure avancés (oscilloscopes, analyseurs de spectre, multimètres) pour analyser les performances des convertisseurs.
- Analyse de composants et circuits à l'état de l'art dans le domaine des convertisseurs de puissance.

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des

© IFPTraining

tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Informations complémentaires

Une grande partie des concepts théoriques sera appliquée dans le cadre du mini-projet sous forme d'exercices de conception, d'essais et de validation. Pour les participants sans expérience en électricité, électronique ou électronique de puissance : cf. ETECHE-FR, ELECTRO-FR et ETRON-FR.

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

RAPPELS : PRINCIPE DU DÉCOUPAGE - MÉCANISMES DE COMMUTATION, MODES DE FONCTIONNEMENT, SCHÉMAS DE BASE CONVERSION CONTINU — 0,25 jour

Ce cours fait un rappel des principes fondamentaux de la conversion d'énergie par découpage, avec une attention particulière sur les mécanismes de commutation et les modes de fonctionnement. Les schémas de base pour la conversion en continu sont également étudiés pour poser les bases des convertisseurs DC-DC. Rappel des principes de la conversion continue-continue. Hacheur série (buck), parallèle (boost) à stockage inductif (buck- boost), à stockage capacitif (cuk, sepic et zeta) : principes, fonctionnement, contraintes, dimensionnement et facteurs de dimensionnement, ondulations de tension et de courant, modes continus et discontinus. Comparaison entre les topologies : avantages et inconvénients. Commande : choix du rapport cyclique, différents types de commandes : fréquence fixe, fréquence variable, commande en courant en fourchette et auto-oscillante.

INTERET ET IMPLANTATION D'UN TRANSFORMATEUR DANS LES CONVERTISSEURS — 0,25 jour

Ce module explore l'importance des transformateurs dans les convertisseurs DC-DC, leurs rôles dans l'isolation galvanique et le réglage de la tension. Les participants apprendront les critères d'implantation d'un transformateur pour optimiser l'efficacité du convertisseur.

MÉTHODE D'ANALYSE DES CONVERTISSEURS AVEC TRANSFORMATEURS — 0,25 jour

Ce cours présente les méthodes d'analyse spécifiques aux convertisseurs DC-DC intégrant des transformateurs. Les participants apprendront à modéliser et évaluer les performances de ces convertisseurs, en tenant compte des pertes magnétiques et de la réponse en fréquence. Convertisseurs à découpage à isolation galvanique : Flyback, Forward, en pont et demi-pont. Influence de l'inductance de fuite du transformateur

EXEMPLE DE CONVERTISSEURS CONTINUS AVEC TRANSFORMATEUR — 0,25 jour

Dans ce module, des exemples concrets de convertisseurs DC-DC avec transformateur sont étudiés. Les participants analyseront les schémas et les performances de ces convertisseurs, avec un focus sur les applications industrielles.

MOYENS POUR OBTENIR DES COMMUTATIONS DOUCES — 0,25 jour

Ce cours explore les techniques pour réaliser des commutations douces dans les circuits de puissance. Les participants apprendront à réduire les pertes de commutation et les interférences électromagnétiques grâce aux méthodes de commutation à zéro de courant et de tension.
Convertisseurs à commutation douce et convertisseurs résonnants : exploitation des capacités et inductances parasites du circuit électronique de puissance. Intérêt d'aller vers la commutation douce. Commutation à zéro

© IFPTraining

de courant ou ZCS = Zero Current Switching. Commutation à zéro de tension ou ZVS = Zero Voltage Switching. Mise en œuvre les techniques ZCS et ZVS : le circuit d'aide à la commutation ou « snubber », le convertisseur à résonance, exemples de convertisseur ZVS. Fonctionnement du convertisseur à résonance parallèle : la « méthode du 1er harmonique ». Le convertisseur « à résonance parallèle » et le convertisseur « à résonance série ». Le convertisseur LLC. Le Dual Active Bridge ou DAB. Synthèse et perspectives

CONVERTISSEURS A COMMUTATION DOUCE (PARTIE 1) — 0,25 jour

Ce module introduit les convertisseurs à commutation douce, en examinant les principes de base et les avantages de cette technologie. Les participants découvriront les premières applications de la commutation douce dans les convertisseurs DC-DC.

CONVERTISSEURS A COMMUTATION DOUCE (PARTIE 2) — 0,25 jour

Suite du module précédent, cette partie approfondit les topologies avancées des convertisseurs à commutation douce et leurs applications dans des environnements exigeants, tels que l'aéronautique et l'automobile.

SYNTHESE COMPOSANTS — 0,25 jour

Ce cours synthétise les caractéristiques des principaux composants utilisés dans les convertisseurs DC-DC, notamment les transistors, diodes, inductances, et condensateurs. Les participants auront une vue d'ensemble sur le choix et les performances des composants pour des applications spécifiques.

TD/TP CONVERTISSEUR DC-DC AVEC TRANSFORMATEUR — 0,25 jour

Ce module pratique permet aux participants de réaliser des essais sur des convertisseurs DC-DC avec transformateur. Ils expérimenteront les effets du transformateur sur le rendement, l'isolation et la régulation de tension.

TD/TP CONVERTISSEUR DC-DC A COMMUTATION DOUCE — 0,25 jour

Dans ce travail pratique, les participants concevront et testeront un convertisseur DC-DC à commutation douce, en analysant ses performances et en comparant avec un convertisseur à commutation dure.

CONVERTISSEURS DC-DC AUTOMOBILE (PARTIE 1) — 0,25 jour

Ce cours présente les exigences spécifiques des convertisseurs DC-DC pour applications automobiles. Les participants découvriront les contraintes liées à la compacité, la résistance aux vibrations, et la robustesse.

CONVERTISSEURS DC-DC AUTOMOBILE (PARTIE 2) — 0,25 jour

Suite de la première partie, ce module approfondit les aspects de design et de performance des convertisseurs DC-DC dans l'automobile, avec des études de cas réels pour illustrer les concepts.

EXEMPLE DE DÉVELOPPEMENT D'UN DC-DC - CYCLE DE DÉVELOPPEMENT AÉRONAUTIQUE, CAHIER DES CHARGES & CONTEXTE, INFLUENCE DU CDC SUR LA CONCEPTION — 0,25 jour

Ce cours explore le cycle de développement d'un convertisseur DC-DC dans le secteur aéronautique. Les participants apprendront comment établir un cahier des charges et comment les exigences de conception influencent le développement du convertisseur.

EXEMPLE DE TOPOLOGIES DE CONVERTISSEURS DC-DC AÉRONAUTIQUES — 0,25 jour

Ce module présente des exemples de topologies de convertisseurs DC-DC utilisés en aéronautique. Les participants analyseront les spécificités et performances de ces topologies dans des environnements exigeants.

TECHNOLOGIES ET CHOIX DES COMPOSANTS DANS UN CONTEXTE INDUSTRIEL — 0,25 jour

Ce cours aborde le choix des technologies et composants dans un contexte industriel. Les participants apprendront à sélectionner les composants en fonction de critères de fiabilité, coût, et facilité d'intégration.

© IFPTraining

PROCESS DE VALIDATION ET ESSAIS D'UN DÉVELOPPEMENT DE CONVERTISSEUR DC-DC — 0,25 jour

Ce module traite du processus de validation et des essais à réaliser lors du développement d'un convertisseur DC-DC. Les participants découvriront les méthodes pour tester la conformité aux spécifications et assurer la qualité du produit final.

MINI-PROJET : CONCEPTION D'UN CVS DC-DC — 0,25 jour

Dans ce mini-projet, les participants réaliseront la conception complète d'un convertisseur CVS DC-DC, de la sélection des composants à la validation des performances. Conception, design, test et validation de deux convertisseurs DC-DC : sans isolation galvanique (hacheur) et avec isolation galvanique. Conception d'un hacheur pour le pilotage d'une machine à courant continu et conception d'une alimentation à découpage pour alimenter un circuit de commande. Dimensionnement, choix de composants, routage du circuit imprimé. Dimensionnement du refroidisseur. Modélisation et simulation du convertisseur. Réalisation pratique : câblage et soudure des composants, intégration. Essais de validation (première série d'essais), analyse des formes d'onde de tension et de courant, étude du comportement en statique et dynamique de la cellule de commutation, des composants actifs et passifs du convertisseur.

MINI-PROJET : CONCEPTION D'UN CVS DC-DC — 0,25 jour

Ce module prolonge le mini-projet, permettant aux participants de finaliser la conception, de réaliser les tests finaux, et de documenter les résultats obtenus.

EXAMEN & TRAVAUX DIRIGÉS — 0,25 jour

Cette session finale est consacrée à l'évaluation des connaissances acquises au cours de la semaine et aux travaux dirigés pour appliquer les concepts étudiés.
Une grande partie (la partie la plus significative) des cours théoriques de ce module fera l'objet d'application dans le cadre du mini-projet sous forme d'exercices de conception ou d'essais d'analyse et de validation.

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 18/05/2026 au 22/05/2026 — **3040 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Exploitation et entretien courant des éoliennes industrielles

EECW-FR-P | Présentiel | 3 jours

Cette formation apporte un perfectionnement dans la connaissance du fonctionnement, de la technologie et de l'exploitation des éoliennes industrielles

Niveau
Perfectionnement

Public
Ingénieurs et techniciens de l'industrie concernés par les éoliennes industrielles, en exploitation, ingénierie ou maintenance

Objectifs
Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :
- Expliquer l'influence des conditions de vent sur la performance d'une éolienne
- Expliquer les modes de régulation de puissance les plus courants
- Expliquer les incidents classiques et les points critiques d'exploitation

Pédagogie & ressources techniques
- Stage interactif
- Étude de dossiers machine
- Interventions de professionnels et/ou d'exploitants de fermes éoliennes (selon disponibilités)

Évaluation des acquis
- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis
Justifier d'une expérience professionnelle d'au moins 1 mois dans le domaine concerné.

Responsable
Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

AÉRODYNAMIQUE D'UNE ÉOLIENNE — 1 JOUR

Types d'éoliennes, principes de sélection.
Estimation du potentiel éolien d'un site : principes;
Aérodynamique d'une pale : portance, traînée, couple induit.
Aérodynamique d'une éolienne : puissance récupérable, limite de BETZ, coefficient de puissance, courbe de

© IFPTraining

puissance d'une éolienne. Effet de sillage.
Travaux dirigés : étude basique d'une éolienne.

TECHNOLOGIE DES ÉOLIENNES INDUSTRIELLES — 1 JOUR

Éléments constitutifs et architecture générale d'une éolienne.
Partie mécanique : Technologies principales, éléments essentiels : moyeu et pales, nacelle, paliers/butée, multiplicateur éventuel, frein, orientation des pales (pitch control), orientation de la nacelle (Yaw), accouplement de l'alternateur, fondations en onshore.
Partie électrique : configurations et technologies d'alternateurs, gestion et conversion de la puissance.
Instrumentation : vibrations, station météo, balisage aéronautique, circuit d'huile, paramètres électriques et mécaniques. Alarmes et sécurités associées .
Auxiliaires : circuit d'huile, de refroidissement.
Travaux dirigés : reconnaissance de pièces sur des vues de machines.

EXPLOITATION DES ÉOLIENNES INDUSTRIELLES — 1 JOUR

Régulation de puissance en marche partielle et à pleine charge. Survitesse.
Adaptation de la production au marché : principes.
Entretien courant. Points à surveiller. Monitoring
Facteur de service, productible annuel, nombre d'heures de marche équivalente, disponibilité. Rendement global. Incidents typiques.
Visite d'une ferme éolienne et échange avec les exploitants (selon disponibilités).

To French entities : IFP Training is referenced to DataDock ; you may contact your OPCO about potential funding.
Please contact our disabled persons referent to check the accessibility of this training program : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Cette formation est proposée sous la marque **Alliance4Training**

Formation - Moteurs électriques : technologie, exploitation et maintenance

EIMEA-FR-P | **Présentiel** | **5 jours**

Cette formation apporte un perfectionnement technique sur les moteurs électriques

Niveau
Perfectionnement

Public
Techniciens des services maintenance électrique et mécanique, travaux neufs, inspection et méthodes

Objectifs
Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Expliquer le fonctionnement des moteurs électriques
- Lister les principaux dysfonctionnements
- Expliquer les techniques de réparation et de contrôle

Pédagogie & ressources techniques

- Exercices et applications sur des équipements industriels
- Stage interactif
- Démontage/remontage en atelier
- Visite d'un atelier de réparation de moteurs électriques (selon disponibilité)

Évaluation des acquis
Quiz

Prérequis
Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable
Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

PRINCIPE & TECHNOLOGIE — 2 jours

Principe de fonctionnement. Les différents types de moteurs.
Caractéristiques et technologie.
Protections électriques, thermiques et ATEX du moteur. Sondes de température.
Recommandations API 541 moteurs asynchrones.
Normes de rendement des moteurs CEI 60 034-30/IEEE 112.

VARIATION DE VITESSE — 1 jour

Gamme de puissance et de tension HT/BT, domaines d'utilisation.
Variation de vitesse, pilotage du moteur, influence sur le réseau.

© IFPTraining

Moteur synchrone : principe de fonctionnement.
Moteur asynchrone : différents modes de démarrage classiques et électroniques (Soft Starter).

INSTALLATION DES MOTEURS ÉLECTRIQUES — 0,5 jour

Châssis et calage. Pré-lignage et lignage suivant la machine entraînée.
Contrôles électriques et mécaniques au démarrage. Suivi vibratoire, fuites, températures...

DIAGNOSTIC EN MARCHE — 0,5 jour

Défauts sur paliers et mécaniques internes, détection de dégradations du rotor.
Comparaisons par rapport aux paramètres de référence.

TECHNIQUES DE RÉPARATION, CONTRÔLES & TRAVAUX PRATIQUES — 1 jour

Montage des paliers.
Dégradations potentielles causées par les variateurs. Réfection des isolants et rebobinage. Contrôles électriques.
Équilibrage du rotor et essais du moteur. Spécifications de réparation.
Visite d'un atelier de réparation.
En atelier : démontage, étude et remontage d'un moteur.
Mesures d'isolement, de continuité, de l'équilibre des phases.

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Efficacité énergétique et stratégie bas carbone, solutions industrielles

ELCS-FR-P | Présentiel | 5 jours

Dans le cadre de l'adaptation de leurs activités à la transition énergétique, les entreprises industrielles, dont en particulier les sociétés pétrolières et gazières, devront gérer les émissions de CO2 et participer activement à la transition énergétique. Cette formation vise à se concentrer sur les principaux défis auxquels les industries seront confrontées, à la fois dans la transition vers une consommation d'énergie à faible émission de carbone et dans l'augmentation de l'efficacité énergétique. Ces sociétés devront intégrer les nouvelles énergies (énergies renouvelables, hydrogène...) dans leur mix énergétique. De plus, l'économie du CO2 devra être prise en compte dans la mise en œuvre de leur plan bas carbone.

Niveau

Fondamentaux

Public

Opérateurs industriels et sociétés pétrolières et gaziéres nationales (NOC) ou internationales (IOC). Adapté pour des responsables techniques ainsi que pour des cadres ou des managers de tous niveaux.

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Intégrer la nouvelle scène énergétique avec des stratégies de réduction de l'empreinte carbone,
- Comprendre l'évolution du secteur des énergies renouvelables, et des opportunités dans ce domaine
- Qualifier l'efficacité énergétique et gérer son potentiel d'amélioration,
- Développer les opportunités CCS et CCUS dans les projets futurs ou ceux existants,
- Intégrer une feuille de route pour la décarbonation des installations industrielles en tenant compte de l'économie du CO2.

Pédagogie & ressources techniques

- Questionnaires.
- Jeux d'équipe.
- Études de cas.
- Calculs à travers l'économie et les KPI

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

© IFPTraining

Programme

SCÈNE ÉNERGÉTIQUE MONDIALE — 0,5 jour

Rappels sur l'énergie : définitions, caractéristiques, unités et facteurs de conversion, ordre de grandeur.
Chaine pétrolière, technologies, offre et demande, prix, réserves, scénarios de la transition.
Chaine gazière, technologies, acteurs du marché, pays producteurs et consommateurs, enjeux économiques.
Etude de cas sur le prix du baril de brut.

CARBONE, CLIMAT ET STRATÉGIE ÉNERGÉTIQUE — 0,5 jour

Etat actuel des observations scientifiques actuel. Evolution des émissions de gaz à effet de serre.
Autres axes des limites environnementales planétaires. Mix énergétique et intensité CO2 des sources d'énergie.
Etude de cas sur le mix énergétique européen. Notion de trilemme de l'énergie.
Répartition des émissions par secteurs économiques et géographiques. Perspectives du secteur pétrolier et gazier dans la transition énergétique : scénarios de l'AIE, pression sociétale, risques d'actifs échoués.
Etude de cas sur le déclin de production et le rythme des investissements pétroliers.
Mobilisations des acteurs publics nationaux et régionaux. Le débat Nord-Sud, notion de transition juste.
Mobilisation du consommateur. Stratégie globale de découplage entre croissance économique et émissions carbone. Débat et étude de cas sur les scénarios de la transition.

SOLUTIONS INDUSTRIELLES DÉCARBONÉES — 1 jour

Revue des statistiques mondiales. Irruption massive des renouvelables. Effondrement des coûts du solaire, de l'éoline et des batteries. Cycles raccourcis des investissements marginaux, freins sociétaux, impacts sur les réseaux de transmission. Croisement des courbes des investissments globaux : énergies vertes versus énergies fossiles.
Constats mitigés sur une transition à deux vitesses, par secteurs économiques, et par secteurs géographiques.
Panorama sur l'énergie solaire et sur l'énergie éolienne. Présentation des principales sources bas carbone : solaire, éolien, bioénergies, ...etc.
Etude de cas : comparaison des modèles économiqes de différentes sources d'énergie électrique : solaire, éolien, gaz. Notions économiques : coût du capital, critères clés de performance économique d'un investissement (valeur actualisée nette, taux de rentabilité, coût moyen pondéré de l'énergie (LCOE en anglais).
Irruption d'énergies renouvelables compétitives sans subvention dans le panoarama économique. Exemples pratiques.
Intermittence et stockage d'énergie. Contraintes d'équilibrage du réseau. Défis techniques et commerciaux de l'intermittence. Solutions à l'intermittence : projets hybrides. Stockage hydraulique par pompage. Batteries stationnaires. Evolution économique en cours du secteur des batteries. Mise en place de nouveau modèle économiques sur le marché. Technologies nouvelles et innovations.

ÉCONOMIE DU CO2 ET INDUSTRIES ÉMETTRICES — 1 jour

Mobilisation des états, mise en place de marchés nationaux ou régionaux de tarification des émissions carbone, exemple européen. Implications économiques internationales. Tendances des marchés du carbone.
Mobilisation des acteurs économiques et industriels. Stratégie bas carbone au niveau des entreprises: le rôle de la comptabilité carbone selon le GreenHouse Gas Protocol. Etude de cas pour une PME, base de données de l'ADEME sur les facteurs d'émissions dans l'économie française. Identifier les étapes clés à la suite de la réalisation de son bilan carbone (objectif de réduction des émissions, plan d'action, intégration dans la stratégie bas carbone...).
Secteur cibles, notion de secteur industriels « hard-to-abate », défis rémanents sur l'offre et la demande. Chaine de valeur CCUS (Carbon Capture, Utilisation and Storage), exemple en Europe et aux USA. Evolution des coûts techniques, secteurs d'application, impact par secteur sur les émissions carbone. Freins technologiques et économiques au décollage du CCUS. Etat des lieux du CCUS en France.
Chaine de valeur hydrogène. Offre et demande actuelle. Notions de « couleurs » de l'hydrogène : gris, vert, bleu, etc. Freins technologiques et économiques au décollage de l'économie hydrogène.

© IFPTraining

STRATÉGIE BAS CARBONE ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE — 1 jour

Electrification de la demande. Accroissement de l'offre d'énergie décarbonée et de solutions d'électrification dans les différents secteurs économiques. Cas des pays du Sud Global et notion de Sun Belt. Leviers technologiques de l'efficacité énergétique globale. Compétition / complémentarité gaz et renouvelables. Le défi des minéraux critiques pour la transition énergétique. Freins environnementaux, économiques et géopolitiques.
Leviers d'efficacité pour la chaleur résidentielle, commerciale et industrielle.
Technologie des pompes à chaleur résidentielles, urbaines et industrielles. Champs d'application et limites techniques actuelles. Freins réglementaires et économiques.
Technologies de stockage thermique. Exemples pratiques et champs d'application.

STRATEGIE BAS CARBONE DE L'INDUSTRIE OIL & GAS — 1 jour

Les objectifs d'indépendance énergétique des pays importateurs comme facteur de la transition. L'impact naissant de la révolution de la mobilité électrique en Chine sur la demande en carburants. Adaptation des acteurs du secteur oil and gas, exemples de quelques majors pétrolières, diversité des approches stratégiques.
Le défi de émissions de méthane et du torchage, différenciation et influence selon les acteurs (majors, indépendants, compagnies nationales, compagnies minières, utilities) et selon les pays.
Systèmes de management des émissions, format typique d'un plan de réduction des émissions d'une compagnie oil & gas. Exemples de leviers technologiques pour l'optimisation des opérations et de la conception des installations, la réduction du torchage, l'élimination des émissions de méthane, les projets CCUS, l'efficacité énergétique, l'utilisation des énergies renouvelables. Exemples et cas pratiques. Etude de cas avec calculs économiques.

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 15/06/2026 au 19/06/2026 — **4470 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Electrification de machines tournantes

ELECMT-FR-P | Présentiel | 2 jours

Cette formation explique comment évaluer la pertinence de l'électrification d'une machine tournante (pompe, compresseur) en vue de réaliser des économies de consommation de combustible et donc d'émissions d'équivalents de CO2 à l'atmosphère

Niveau

Perfectionnement

Public

Ingénieurs et techniciens en charge de la modernisation d'une machine tournante ou d'un parc machines

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Expliquer comment calculer le travail et la puissance d'une machine tournante
- Expliquer les principes de sélection d'un moteur électrique
- Expliquer comment évaluer l'efficacité du projet d'électrification

Pédagogie & ressources techniques

- Stage interactif
- Travaux dirigés issus de situations réelles

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

TRAVAIL ET PUISSANCE D'UNE MACHINE TOURNANTE — 1 jour

Machines passives : pompes et compresseurs.

- Principes techniques de base de ces machines tournantes.
- Bases de l'hydraulique et de la compression des gaz.
- Application au calcul et à la mesure sur site du travail et de la puissance.
- Machines d'entraînement : moteurs électriques, moteurs diesel, turbines à vapeur, turbine à gaz, expanders.

© IFPTraining

- Principes techniques de base de ces machines tournantes.
- Machines à combustion : principes thermodynamiques.
- Bases de la détente des gaz et vapeurs.

Application au calcul et à la mesure sur site du travail et de la puissance.

ELECTRIFICATION D'UNE MACHINE TOURNANTE — 1 jour

Travaux dirigés d'électrification de pompes et compresseurs de taille variable, permettant :

- De calculer/vérifier les puissances nécessaires.
- De mettre en place un plan d'évaluation du projet : économies d'énergie, économies d'émissions d'équivalents. CO_2 à l'atmosphère, économie de place...et de comprendre comment réaliser ces évaluations.

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 14/12/2026 au 15/12/2026 — **2460 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Marchés de l'électricité

ESE-FR-P | Présentiel | 3 jours

Cette formation permet de comprendre le fonctionnement du secteur électrique et d'en appréhender les enjeux économiques actuels

Niveau
Fondamentaux

Public
Producteurs et consommateurs d'électricité, partenaires industriels et commerciaux travaillant dans le secteur énergétique et électrique en particulier, personnel administratif dédié au domaine de l'énergie

Objectifs
Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Analyser le processus de libéralisation des marchés de l'électricité et ses conséquences : fonctionnement actuel, nouveaux acteurs, principales réglementations et impacts du passage du système tarifaire aux contrats d'électricité.
- Présenter les enjeux spécifiques de la production d'électricité, en particulier à partir des ressources renouvelables.
- Expliquer le fonctionnement du trading d'électricité dans un marché libéralisé.

Pédagogie & ressources techniques

- Exercice sur les choix d'investissement
- Études de cas réels
- Exemples de Bourses de l'électricité
- Découverte de sites d'informations de qualité, régulièrement mis à jour et utilisés par les professionnels

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis
Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable
Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

INTRODUCTION - L'ÉCONOMIE DU SYSTÈME ÉLECTRIQUE — 1 jour

© IFPTraining

La demande électrique : Constitution et prévision.
Le réseau électrique : Synchronisme et services systèmes.
La production d'électricité :

- Les différentes technologies de production (thermique, nucléaire, hydraulique, éolien et solaire).
- Les externalités (intégration du CO2).
- Les coûts de production (LCOE, coûts variables et notion de coûts marginaux).

OUVERTURE DES MARCHÉS & FORMATION DES PRIX DE GROS — 1 jour

L'ouverture des marchés de l'électricité.
La régulation et l'accès au réseau (libéralisation, rôles des différents acteurs) .
Le marché de détail de l'électricité :

- Segmentation des clients.
- Décomposition de la facture (tarifs régulés, taxes et offres de marché).
- Profilage et reconstitution des flux.
- Systèmes de comptage.

La formation des prix de gros de l'électricité.
Le responsable d'équilibre.
Construction des prix de l'électricité par les fondamentaux.
Le trading d'électricité.
Les différents marchés (organisés ou gré-à-gré).
Les principaux produits (à terme, spot et intraday).
Etude de cas.
Règlement européen du marché (REMIT, Transparence et ACER).
Les échanges transfrontaliers (allocation aux frontières et couplage des marchés).

EQUILIBRAGE ET MÉCANISMES CLÉS — 1 jour

Les mécanismes clés.
Marchés de l'équilibrage (réserves, ajustements et règlement des écarts).
Accès Régulé à l'électricité nucléaire historique (ARENH).
Mécanisme de capacité (« missing money » des moyens de pointe).
Mécanismes de soutien aux ENR (l'obligation d'achat, le complément de rémunération).
Les contrats d'achat d'électricité (corporate PPA).
L'autoconsommation.
La valorisation des effacements.
Les Certificats d'Economie d'Energie (CEE).
Les Garanties d'Origine.
Insertion des nouvelles technologies (smart-grid, véhicule électrique et stockage).
Exercices, études de cas (calcul d'un LCOE, d'un coût variable, d'un prix de marché).

Sessions

Rueil-Malmaison -	Du 14/01/2026 au 16/01/2026	**3130 €/HT**
Rueil-Malmaison -	Du 11/02/2026 au 13/02/2026	**3130 €/HT**
Rueil-Malmaison -	Du 18/03/2026 au 20/03/2026	**3130 €/HT**
Rueil-Malmaison -	Du 11/05/2026 au 13/05/2026	**3130 €/HT**
Rueil-Malmaison -	Du 10/06/2026 au 12/06/2026	**3130 €/HT**
Rueil-Malmaison -	Du 30/09/2026 au 02/10/2026	**3130 €/HT**

© IFPTraining

Rueil-Malmaison - Du 07/10/2026 au 09/10/2026 **3130 €/HT**

Rueil-Malmaison - Du 18/11/2026 au 20/11/2026 **3130 €/HT**

Rueil-Malmaison - Du 01/12/2026 au 03/12/2026 **3130 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Infrastructure de recharge batteries

EVIRB-FR-P | Présentiel | 20 jours

Cette formation vise à donner une vision d'ensemble aux professionnels nécessitant comprendre le fonctionnement de la recharge et développer ou participer dans les activités liées aux différentes infrastructures associées à la recharge des batteries

Niveau

Expertise

Public

Cadres, ingénieurs et techniciens ayant des notions sur le fonctionnement d'un véhicule électrique et sa batterie, souhaitant comprendre le fonctionnement de la recharge des véhicules électriques et les différentes architectures existantes au niveau de l'infrastructure de recharge

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Connaître les différents types de recharge
- Comprendre les avantages et inconvénients de chaque type d'architecture
- Avoir une vision de l'ensemble de l'écosystème des infrastructures et expériences des réseaux de recharges
- Comprendre toute l'électronique de puissance autour de la recharge

Pédagogie & ressources techniques

Learning Management System

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

MODULE 1 : RÉSEAUX ÉLECTRIQUES ET FONCTIONNEMENT DES BATTERIES — 5 jours

Électromobilité et réseaux électriques.
Production et distribution d'électricité, marche, réseaux intelligents, modèles économiques.
Introduction aux véhicules électriques :

- Description de la BEV.
- Introduction aux batteries.

© IFPTraining

- Machine électrique / E Motor.
- OBC et Recharge de Véhicule Électrique).
- Gestion thermique.

Technologies batteries li-ion :

- Introduction.
- Les accumulateurs lithium-ion.
- Les accumulateurs au lithium en développement.
- Fabrication, design et intégration des accumulateurs li-ion.
- Vieillissement, sécurité et contrôle des accumulateurs li-ion, BMS.
- La caractérisation des accumulateurs li-ion.
- Marché, ressources, recyclage et seconde vie.

MODULE 2 - INTRODUCTION A L'ÉLECTRICITÉ ET L'ÉLECTROTECHNIQUE 5 jours

Fondamentaux de l'électricité :

- Nature de l'électricité, mesures et grandeurs électriques, notion de courant, tension, topologie des circuits électriques (mailles, branches nœuds), loi d'Ohm, puissances et énergies électriques, isolants, conducteurs et résistances, phénomènes électrostatiques, capacitance.

Fondamentaux de l'électromagnétisme :

- Courants électriques et champ magnétique, circuits magnétiques, hystérésis et aimants permanents, forces électromagnétiques, tension induite dans un conducteur, induction électromagnétique, inductance, transformateur.

Fondamentaux sur les machines électriques :

- Principes du couple électromagnétique et caractéristiques en couple des machines électriques, technologies, principe, fonctionnement, caractéristiques de couple associée.

Fondamentaux des circuits électriques :

- Lois de Kirchhoff en alternatif et en continu, conventions de signes des courants et des tensions, diagrammes vectoriels, puissance active et réactive et apparente, théorème de Thévenin et de Norton, notions d'impédances, calcul des courants, des tensions et des puissances des circuits électriques.
- Mesures des courants, des tensions et des puissances : utilisation des multimètres, des oscilloscopes, des pinces de courant, des sondes différentielles de tension et des wattmètres.
- Circuit électrique équivalent des machines électriques (modèle de Thévenin des machines électriques) ; paramètres dimensionnants ; modélisation simple et simulation d'une machine électrique et de sa commande via le circuit électrique équivalent.
- Analyse des caractéristiques d'un circuit électrique réel. Calcul des pertes thermiques, de la puissance utile, calcul du rendement.

Architecture d'intégration :

- Les architectures, les besoins fonctionnels, les limites et les contraintes associés aux réseaux électriques et leurs composants (câble, busbars, connecteurs, fusibles, connecteurs, circuits de protection et de sécurité (par exemple, mesure de l'isolement) des réseaux électriques.
- Sollicitations électriques : Fiabilité / durabilité.
- Compatibilité connexion entre source de courant et de tension, mise en série et parallèle.
- Safety électrique & électronique du pack batterie à consolider en intégrant les contraintes liées au calcul des microcontrôleurs.
- Architecture électrique des pack batteries intégrant les éléments de Safety et de dimensionnement.
- Impact fiabilité, durabilité et performances.

© IFPTraining

Travaux pratiques.

MODULE 3 - FONDAMENTAUX EN ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE — 5 jours

Introduction à l'électronique de puissance :

- Principes fondamentaux de l'électronique de puissance.
- Les composants de l'électronique de puissance.
- Les topologies de conversion électrique.
- Intégration de l'électronique de puissance dans l'automobile.

Introduction aux lois de commande des entraînements électriques :

- Fondamentaux du couple des machines électriques.
- Contrôle du couple des machines électriques.
- Introduction à la commande vectorielle.

Fondamentaux d'électronique de puissance :

- La nécessité de la conversion de puissance.
- Cadre de l'électronique de puissance.
- Intérêt et contraintes du découpage. Principe du découpage. Cellule de commutation. Mécanismes des commutations.
- Recensement des topologies de la conversion continu/continu.
- Convertisseurs avec isolement galvanique.
- Aspects technologiques.

Technologie des chargeurs ou convertisseurs ac- dc automobiles :

- Charge AC et DC. Avantages et inconvénients charge AC et DC.
- Le standard IEC 61851-1 : 4 modes de charge.
- AC On Board Charger.
- OBC architecture et technologies.
- Correction du facteur de puissance.
- DC-DC convertisseur isolés (isolated converter LLC).
- OBC considérations de conception.
- Performances De Charge.
- Performances et temps de charge.
- AC Charge Mode 2 et Mode 3.
- DC Charge – Mode 4.
- Limitation batterie.
- Limitation borne.
- Les Standards Mondiaux De Recharge.
- Infrastructures, User-Experience et Smartgrid.
- Smart Grid : OBC bidirectional.
- Concept Wireless Charging.

Électronique de puissance dans les packs batterie :

- Les capteurs de courant, de température et de tension.
- Les relais mécaniques ou à base de semi-conducteur.
- Les circuits d'équilibrage des cellules.

© IFPTraining

- Les circuits de réchauffage du pack batterie : CTP ou thermo-plongeurs.
- La connectique et les busbar.
- Les circuits de protection, fusibles et éclateurs.
- La sollicitation en puissance et courant de la batterie interconnectée aux convertisseurs statiques d'énergie.
- Les architectures électroniques des pack batterie.

Travaux pratiques.

MODULE 4 - BORNES DE RECHARGES ET FONCTIONS ASSOCIÉES 5 jours

Les différentes architectures physiques de charge :

- Les différentes architectures physiques de charge.
- Performances de charge.
- Les standards mondiaux de recharge.
- Infrastructures, User-Experience et Smartgrid.

Smart charging et sécurité électrique :

- Particularité de la recharge par lieux et usages : maison individuelle, résidentiel collectif, bâtiment/site tertiaire, voirie, station.
- Smart charging et lien avec le réseau.
- Sécurité électrique, habilitation.
- Travaux pratiques : monter une borne de charge AC (1/2 jour) : Hardware électricité.

Superviseur d'une borne de recharge :

- Les standards applicables : communication et matériel.
- Comment superviser une borne : OCPP.
- Infrastructures de recharge VE : nomenclature, rôles, données statique et dynamique, réglementation.
- Contrôle d'accès / User-Experience.
- Lien avec le Smartgrid.
- Mettre en place un superviseur de bornes de charge : configuration.

Standards applicables :

- Les standards applicables : communication et matériel.
- Focus sur la communication véhicule borne (iso 15118).
- Plug and charge.
- Vision prospective sur innovations technologiques.
- Mettre en place une communication ISO15118 sur simulateur.
- Software ordinateur : développement d'un programme pour simuler et tester la communication entre véhicule et borne.

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Bornes de recharge

EVIR-FR-P | Présentiel | 1 jour

Cette formation vise à initier les participants au fonctionnement de la recharge et aux différentes infrastructures associées

Niveau
Fondamentaux

Public
Cadres, ingénieurs et techniciens ayant des notions sur le fonctionnement d'un véhicule électrique et sa batterie, souhaitant comprendre le fonctionnement de la recharge des véhicules électriques et les différentes architectures existantes au niveau de l'infrastructure de recharge

Objectifs
Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Connaître les différents types de recharge
- Comprendre les avantages et inconvénients de chaque type d'architecture
- Présenter les points clefs de la performance et des limitations de performances de tel ou tel type de recharge
- Avoir une vision de l'ensemble de l'écosystème des infrastructures et expériences des réseaux de recharges

Pédagogie & ressources techniques

- Quizz
- LMS

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis
Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable
Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

LES DIFFERENTES ARCHITECTURES PHYSIQUES DE CHARGE — 0,25 jour

Mode de charge.
Charge AC.
Charge DC.
Avantages et inconvénients charge AC et DC.

© IFPTraining

Le standard IEC 61851-1 : 4 modes de charge.

PERFORMANCES DE CHARGE — 0,25 jour

Performances et temps de charge.
AC Charge Mode 2 et Mode 3.
DC Charge – Mode 4.

- Limitation batterie.
- Limitation borne.

LES STANDARDS MONDIAUX DE RECHARGE — 0,25 jour

INFRASTRUCTURES, USER-EXPERIENCE ET SMARTGRID — 0,25 jour

Sessions

Rueil-Malmaison - 02/04/2026 — **1180 €/HT**

Rueil-Malmaison - 02/07/2026 — **1180 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Réussir les opérations de fusion-acquisition dans le secteur de l'énergie

FAE-FR-P | Présentiel | 2 jours

Les évolutions actuelles du secteur énergétique devraient amener une nouvelle vague d'opérations de fusions acquisition. Les acteurs traditionnels Pétroliers et gaziers vont devoir adapter (ou continuer à adapter pour les plus avancés) leur portefeuille d'activité à la transition énergétique et aussi pour répondre au défi lancé par la crise sanitaire récente. L'essor des énergies renouvelables devrait aussi s'accompagner de consolidation des premiers entrants. L'objectif de cette formation est de permettre aux participants de gérer avec succès leur opérations d'acquisitions et/ou cessions d'actifs afin qu'ils puissent se positionner au mieux pour le futur

Niveau

Fondamentaux

Public

Cadres commerciaux, techniques et financiers et fonctions support des entreprise pétrolières, gazières et de production d'énergies renouvelables, amenés à intervenir dans des opérations de croissance externe ainsi qu'au personnel de l'administration publique (industrie, finance, énergie, environnement)

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Conduire ou participer à un projet d'achat/vente d'actifs avec une approche structurée
- Valoriser les actifs à acheter ou vendre selon différentes méthodes (multiples, cash-flows actualisés)

Pédagogie & ressources techniques

- Exercices d'application
- Analyse de transactions récentes
- Études de cas : établissement du prix d'achat maximum
- Étude de cas : revue critique de clauses de contrats d'achat/vente
- Quiz

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

© IFPTraining

ÉTAPES & RISQUES DES OPÉRATIONS DE FUSION ACQUISITION — 0,2 jour

Les différents types de transactions : actifs/actions.
Les principales étapes d'une opération d'achat/ventes.
Risques des opérations de fusion acquisition : facteurs clés de succès et d'échecs.
Les intervenants.

DÉTERMINER LE PRIX D'ACHAT/VENTE — 1 jour

Les différentes méthodes d'évaluation : multiples (transactions comparables, EBITDA, PER), cash flows actualisés, approche patrimoniale.
Rappel méthodes de calculs actuariels et indicateurs économiques (VAN, TRI, Temps de retour). Valeur résiduelle et valeur terminale.
Fixer le prix d'achat ou de vente en prenant en compte les synergies / di-synergies et les risques.
Compléments de prix pour gérer les incertitudes, différences de vues entre vendeur et acheteur.
Prise en compte de la dette.

DUE DILIGENCE & STRUCTURATION — 0,4 jour

Préparer un mémorandum d'information.
Gestion de risques. Le process de "Due Diligence" et les "Dataroom".
Choisir la structure juridique et fiscale de la transaction.
Impact des lois sur la concurrence.

NÉGOCIATIONS & LES CLAUSES CLÉS DES CONTRATS D'ACHAT/VENTE — 0,4 jour

Les différentes approches commerciales : enchères, négociations de gré-à-gré.
Qualification des contreparties.
Conditions et précédents.
Engagements et garanties.
Les ajustements de clôture de la transaction.

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 06/05/2026 au 07/05/2026 — **1980 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Projet de conception de machine électrique

MACHI-FR-P

Présentiel

5 jours
Partie asynchrone à suivre avant la partie en présentiel

Cette formation vise à concevoir et dimensionner une machine PMSM pour un véhicule électrique en intégrant les contraintes électromagnétiques, thermiques et mécaniques. Les participants apprendront à naviguer dans les défis de l'implémentation industrielle, en particulier ceux rencontrés dans l'industrie automobile, pour créer une machine synchrone à aimants permanents de haute performance et durable

Niveau

Expertise

Public

Ingénieurs, concepteurs, techniciens et chercheurs travaillant dans l'industrie automobile, notamment dans les secteurs liés à la conception de machines électriques, la gestion thermique, la mécanique des structures, ainsi que ceux impliqués dans le développement de véhicules électriques et hybrides

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Acquérir une compréhension approfondie des spécifications techniques et des contraintes de conception des PMSM pour les véhicules électriques. Savoir dimensionner une machine PMSM en intégrant les dimensions électromagnétiques, thermiques et mécaniques. Apprendre à optimiser les performances magnétiques, thermiques et mécaniques pour améliorer l'efficacité de la machine.
- Se familiariser avec les outils de simulation pour valider les choix de conception.
- Étudier les méthodes de commande (FOC, DTC) et leur impact sur les performances globales du moteur.
- Effectuer des simulations complètes pour valider la machine en conditions réelles de fonctionnement (accélération, freinage, vitesse de croisière).
- Présenter les résultats de conception et proposer des améliorations possibles.

Pédagogie & ressources techniques

- Supports théoriques : cours magistraux et présentations sur la conception, le dimensionnement et l'optimisation des PMSM, ainsi que sur les stratégies de commande.
- Outils logiciels : utilisation de logiciels de simulation électromagnétique, thermique et mécanique
- Travaux pratiques : ateliers de simulation et de modélisation sur des bancs de tests virtuels pour évaluer les performances de la PMSM sous différentes conditions de fonctionnement.
- Études de cas : analyse de spécifications réelles dans l'industrie automobile et étude des défis liés à la fabrication et à l'intégration dans les véhicules électriques.
- Évaluation continue : des travaux pratiques et des exercices de groupe permettront de valider les connaissances tout au long de la semaine.

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant

© IFPTraining

aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Informations complémentaires

La synthèse et la présentation des résultats permettent aux participants de recevoir des retours constructifs sur leur travail et d'améliorer leurs compétences de communication technique

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

PROGRAMME ASYNCHRONE À SUIVRE AVANT LE COURS EN PRÉSENTIEL

VIDÉOS

PROGRAMME EN PRÉSENTIEL

INTRODUCTION AU PROJET ET REVUE DES SPÉCIFICATIONS

Revue des spécifications techniques et industrielles pour la PMSM.
Examen des contraintes de conception spécifiques aux applications automobiles.
Identification des exigences en matière de rendement, de durabilité, de gestion thermique, et de compacité.

DIMENSIONNEMENT THERMIQUE ET GESTION DES PERTES

Calculs préliminaires pour les dimensions et le type de bobinage, en se basant sur le besoin en puissance et la performance de la machine.
Choix des matériaux et identification de leur caractéristique thermique.
Analyse des pertes de fer et de cuivre, évaluation des points de dissipation thermique critiques.
Introduction aux méthodes de refroidissement (conduction, convection forcée, refroidissement liquide) adaptées à la PMSM.
Simulation thermique et ajustement des paramètres dimensionnels pour assurer une bonne dissipation.

CONCEPTION ÉLECTROMAGNÉTIQUE INITIALE DE LA PMSM

Calculs pour ajuster les dimensions et le type de bobinage, en se basant sur le flux et la densité de courant.
Choix précis des matériaux (magnétiques, pour les aimants) et optimisation pour minimiser les pertes.
Utilisation de logiciels pour les premiers essais de modélisation électromagnétique.
Calculs et optimisation mécanique de la PMSM
Évaluation des contraintes mécaniques, notamment la résistance des matériaux à haute vitesse de rotation.
Étude des forces radiales et tangentielles influençant la stabilité de la structure.
Analyse des déformations potentielles sous charge, dimensionnement pour la robustesse mécanique.
Introduction aux méthodes pour minimiser les déformations mécaniques sous charge.
Utilisation d'outils informatiques simples pour simuler ou calculer les contraintes mécaniques et ajustements de conception.

INTÉGRATION DE LA PMSM DANS UN SYSTÈME DE TRACTION AUTOMOBILE

Analyse des interfaces mécaniques, électriques et thermiques pour une intégration optimisée dans un véhicule.
Étude des contraintes spécifiques de l'implantation automobile (vibrations, espace restreint, durabilité).
Planification de l’intégration avec l'onduleur et les éléments de commande.

© IFPTraining

OPTIMISATION DE LA CONCEPTION

Optimisation des performances magnétiques et thermiques
Analyse des pertes (fer, cuivre, aimants) et optimisation du rendement.
Étude de l'influence de la structure des aimants enterrés sur le comportement magnétique.
Optimisation de la gestion thermique et du refroidissement de la machine.
Optimisation du type et du nombre de bobinages pour maximiser le couple et la densité de puissance.
Optimisation de la configuration du bobinage pour réduire les effets d'harmoniques. Discussion sur la fabrication du bobinage et les défis associés.

STRATÉGIES DE CONTRÔLE POUR UNE PMSM DANS UN VÉHICULE ÉLECTRIQUE

Rappel des méthodes de commande appliquées aux PMSM (FOC, DTC) avec mise en contexte pour le projet.
Simulation des algorithmes de contrôle pour optimiser le couple et la vitesse.
Exercice de modélisation pour vérifier l'interaction entre la commande et les contraintes de conception.

SIMULATION COMPLÈTE ET VALIDATION DU MODÈLE

Exécution de simulations complètes intégrant les aspects électromagnétiques, thermiques et mécaniques.
Validation des performances sous diverses conditions (accélération, vitesse de croisière, freinage).
Ajustements finaux pour répondre aux critères de robustesse, d'efficacité et de durée de vie.

SYNTHÈSE ET PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Présentation des résultats par les participants, avec analyse critique des choix de conception.
Discussion sur les compromis effectués et les axes d'amélioration possibles.
Conclusion générale : retour sur l'ensemble des étapes du projet et bilan des compétences acquises.

QUIZ & TRAVAUX DIRIGÉS

Cette session finale est consacrée à l'évaluation des connaissances et compétences acquises au cours de la semaine. Les participants participeront à des travaux dirigés et à un examen pour valider leur apprentissage.

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 26/10/2026 au 30/10/2026 **3040 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Fondamentaux des machines électriques

MAELEC-FR-P

Présentiel

5 jours
Partie asynchrone à suivre avant la partie en présentiel

Cette formation vise à comprendre les principes théoriques, le fonctionnement, les technologies et la modélisation des machines électriques, et développer des compétences pratiques sur le fonctionnement et la conception de ces machines dans des applications industrielles

Niveau
Fondamentaux

Public
Ingénieurs ou techniciens spécialisés dans la conception, l'intégration, le développement et les essais des systèmes électriques, en particulier, des machines électriques dans le domaine industriel

Objectifs
Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Acquérir des connaissances sur les systèmes triphasés, leurs représentations et les propriétés des puissances actives et réactives,
- Maîtriser les principes fondamentaux de la conversion électromagnétique et des bobinages triphasés,
- Comprendre le fonctionnement, les caractéristiques mécaniques et les structures de régulation des machines à courant continu,
- Étudier les machines synchrones, asynchrones, brushless et à réluctance variable, leur modélisation et leur principe de contrôle,
- Appliquer des méthodes de modélisation électromagnétique dans le cadre de l'étude et l'analyse des machines électriques,
- Mettre en pratique les connaissances acquises grâce à des travaux dirigés et des travaux pratiques.

Pédagogie & ressources techniques

- Supports théoriques détaillés et documentation technique.
- Logiciels de simulation pour modéliser et analyser les machines électriques.
- Séances de travaux dirigés et pratiques sur des maquettes, des simulateurs ou des équipements réels de machines électriques.
- Matériel de laboratoire pour la réalisation d'expérimentations sur les différents types de machines et systèmes (courant continu, synchrone, asynchrone, brushless, etc.).

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis
Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

© IFPTraining

Informations complémentaires

Le module inclut des travaux pratiques en laboratoire et sur des simulateurs pour permettre aux participants de tester et observer directement les phénomènes étudiés.

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

PROGRAMME ASYNCHRONE À SUIVRE AVANT LE COURS EN PRÉSENTIEL

VIDÉOS

PROGRAMME EN PRÉSENTIEL

SYSTÈMES TRIPHASÉS

Définitions et représentations – Connections étoile et triangle – Tensions simples et composées – Connexions des charges – Théorème de Kennelly – Expressions et propriétés des puissances actives et réactives – Circuit étoile équivalent.

CONVERSION ÉLECTROMAGNÉTIQUE

Champ créé par un bobinage triphasé – Bobinage triphasé et Courants Triphasés Équilibrés – Travaux dirigés et travaux pratiques. Modélisation du bobinage triphasé – Champ tournant – Transformation de Park – Fondamentaux électromagnétiques – Bilan énergétique – Énergie magnétique – Co-énergie magnétique – Calcul du couple mécanique – Aimants permanents – Tenseur de Maxwell – Travaux dirigés et travaux pratiques.

MACHINES À COURANT CONTINU

Principe de fonctionnement – Modes d'excitation – Caractéristiques mécaniques – Transmittances – Structures de régulation – Réalisations technologiques – Travaux dirigés et travaux pratiques.

MACHINES SYNCHRONES

Présentation et Principe – Modélisation générale – Expressions du couple – Régime Permanent – Régime Transitoire – Fonctionnement sur réseau fixe – Alimentation par onduleur de tension – Travaux dirigés et travaux pratiques.

MACHINES ASYNCHRONES

Introduction – Constitution – Principe de fonctionnement – Modélisation – Schéma équivalent en régime permanent – Commande – Variation de vitesse – Travaux dirigés et travaux pratiques.

MACHINES BRUSHLESS

Présentation et principe – Modélisation générale moteurs à fem trapézoïdale – Moteurs à fem sinusoïdale – Comparaison tension – Travaux dirigés et travaux pratiques.

MACHINES À RELUCTANCE VARIABLE

Introduction – Structure principe de fonctionnement – Exemple – Alimentation électronique – Bilan.

BOBINAGE DES MACHINES ÉLECTRIQUES

Force Magnéto Motrice - Définitions Force Magnéto Motrice - Influence du nombre de pôles Force Magnéto Motrice – Bobinage triphasé FMM – Bobinage à répartition sinusoïdale – Flux et inductances – Champ du

© IFPTraining

bobinage triphasé sinusoïdal – Travaux pratiques.

QUIZ & TRAVAUX DIRIGÉS

Cette session finale est consacrée à l'évaluation des connaissances et compétences acquises au cours de la semaine. Les participants participeront à des travaux dirigés et à un examen pour valider leur apprentissage.

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 09/02/2026 au 13/02/2026 **3040 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Approche expérimentale et physique du fonctionnement des machines électriques

MELEC-FR-P

Présentiel

5 jours
Partie asynchrone à suivre avant la partie en présentiel

Cette formation vise à comprendre et expérimenter les principes physiques du fonctionnement des machines électriques, en mettant l'accent sur l'expérimentation et l'analyse de la physique du fonctionnement des machines électriques

Niveau
Perfectionnement

Public
Ingénieurs ou techniciens travaillant dans le champ des machines électriques, leur modélisation, leur conception, leur intégration, leur industrialisation et leur commande

Objectifs
Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Comparer et analyser les bobinages des machines synchrones à pôles lisses, à pôles saillants et des machines électriques par simulation et expérimentation. Étudier expérimentalement le flux magnétique d'un stator de machine à courant alternatif. Étudier expérimentalement le flux magnétique d'un rotor de machine à courant alternatif. Analyser la répartition instantanée des courants dans une machine asynchrone triphasée alimentée par une source de tension. Vérifier expérimentalement les propriétés fondamentales des bobinages, des courants et des flux.
- Comprendre et modéliser le circuit équivalent d'une machine à induction et interpréter son diagramme du cercle. Vérifier expérimentalement la validité de ce diagramme. Définir et mesurer les vecteurs spatiaux de flux et de courants dans les bobinages du stator. Obtenir et exploiter le modèle dynamique d'une machine à induction. Valider le modèle dynamique expérimentalement. Caractériser la machine et paramétrer le modèle.
- Comprendre les principes fondamentaux de la commande vectorielle pour des machines électriques. Illustrer le contrôle vectoriel dans un entraînement industriel par l'expérience.
- Étudier l'influence de la saturation du circuit magnétique et des inductances de fuite sur les performances des machines.
- Identifier les paramètres des schémas équivalents des machines électriques. Utiliser le modèle de Park pour la modélisation des machines électriques. Concevoir des outils de calcul et de modélisation pour l'identification des paramètres de fonctionnement des machines.

Pédagogie & ressources techniques

- Supports théoriques et fiches techniques détaillées.
- Simulations numériques pour modéliser et analyser les machines électriques.
- Expérimentations en laboratoire sur des machines électriques.
- Manipulations pratiques avec des oscilloscopes, des capteurs de courant et de tension, ainsi que des bancs d'essai pour expérimenter les principes de la commande vectorielle.
- Travaux dirigés et travaux pratiques exploitant l'ensemble des concepts abordés.

© IFPTraining

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Informations complémentaires

Ce module met fortement l'accent sur l'expérimentation et l'application des concepts théoriques à travers des manipulations et simulations avancées.

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

PROGRAMME ASYNCHRONE À SUIVRE AVANT LE COURS EN PRÉSENTIEL

VIDÉOS

PROGRAMME EN PRÉSENTIEL

MACHINES ÉLECTRIQUES PAR LA PRATIQUE

Étude comparative et fonctionnelle des bobinages des machines synchrones à pôles lisses, des machines synchrones à pôles saillants et des machines asynchrone à cage.
Étude du flux magnétique développé par un stator de machine à courant alternatif.
Origine du couple des machines à induction (asynchrone).
Répartition instantanée des courants des machines asynchrones triphasées alimentées par une source de tension.
Synthèse des propriétés fondamentales et vérification expérimentales des propriétés des bobinages, des courants et des flux.
Concepts de base dans la plage de fonctionnement nominale d'une machine asynchrone.
Expériences et travaux dirigés sur les machines asynchrones.
Circuit équivalent d'une machine à induction et interprétation physique.
Diagramme du cercle d'une machine asynchrone et identification des paramètres de la machine.
Définition du vecteur spatial du flux.
Définition du vecteur spatial des courants dans les bobinages du stator.
Mesure du vecteur courant du stator.
Représentation d'un vecteur spatial dans un référentiel tournant.
Obtention du modèle dynamique d'une machine à induction.
Illustration des performances du modèle dynamique d'une machine à induction.
Principes fondamentaux de la commande vectorielle d'une machine asynchrone.
Fonctionnement de la commande vectorielle directe d'une machine synchrone.
Fonctionnement de la commande vectorielle directe du moteur asynchrone.
Exemple du contrôle vectoriel dans un entrainement industriel à moteur asynchrone.
Compensation de la chute de tension dans la résistance interne des bobinages du stator du moteur asynchrone ?

© IFPTraining

Flux dans les machines synchrones à pôles lisses.
Le flux associé au courant d'excitation injecté dans le bobinage du rotor d'une machine synchrone.
Flux dans une machine synchrone à pôles saillants.
Lien avec le courant d'excitation injecté dans le bobinage du rotor.
Interaction entre les courants du stator et du rotor interagissent-ils.
Origine du couple dans les machines synchrones à pôles saillants.
Prise en compte de la saturation du circuit magnétique et des Inductances de fuite.
Schéma équivalent de la machine synchrone. Identification des paramètres.
Comment déterminer les éléments du schéma équivalent de la machine synchrone.
Modèle de Park des machines synchrones.
Travaux dirigés exploitant l'ensemble des connaissances du cours : conception d'outils de calculs et de modélisation qui seront utiles pour l'identification des paramètres et le dimensionnement des machines électriques.

QUIZ & TRAVAUX DIRIGÉS

Cette session finale est consacrée à l'évaluation des connaissances et compétences acquises au cours de la semaine. Les participants participeront à des travaux dirigés et à un examen pour valider leur apprentissage.

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 10/03/2026 au 21/04/2026 **3040 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Onduleurs des machines électriques

MOND-FR-P

Présentiel

5 jours
Partie asynchrone à suivre avant la partie en présentiel

Cette formation vise à acquérir une bonne connaissance des onduleurs, de leur fonctionnement, de leur commande et de leur interaction avec les machines électriques, notamment dans le contexte automobile. La formation visera à comprendre les défis techniques (CEM, performances, fiabilité) et à appliquer ces connaissances à travers des travaux pratiques en laboratoire et des études de cas industriels

Niveau

Fondamentaux

Public

Ingénieurs, techniciens et chercheurs travaillant dans les domaines de l'électronique de puissance, des systèmes embarqués, des machines électriques et de la commande des machines électriques, notamment dans le secteur automobile, souhaitant approfondir ou compléter leurs compétences sur les onduleurs et leur optimisation dans des applications pratiques

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Comprendre les principes fondamentaux des onduleurs et leur rôle dans la commande des machines électriques. Analyser les caractéristiques des différents types de composants électroniques de puissance et leur impact sur les performances des onduleurs. Étudier les différentes topologies d'onduleurs utilisés dans les véhicules électriques et hybrides.
- Apprendre à dimensionner et optimiser les systèmes d'onduleurs dans un contexte automobile, en prenant en compte les aspects thermiques, vibratoires et la compatibilité électromagnétique.
- Expérimenter les principes de commande des onduleurs, de la modulation de largeur d'impulsion (MLI) à la gestion des harmoniques.
- Identifier et résoudre les problèmes de compatibilité électromagnétique (CEM) associés aux onduleurs dans des systèmes électriques embarqués.
- Effectuer des travaux pratiques pour mettre en application les concepts théoriques étudiés.

Pédagogie & ressources techniques

- Supports théoriques : présentations, schémas, et documentation sur les principes de fonctionnement des onduleurs et leurs composants.
- Travaux pratiques : ateliers en laboratoire avec bancs de test pour l'analyse de la performance d'onduleurs en conditions réelles.
- Outils de simulation : logiciels de modélisation et simulation des commandes et des perturbations électromagnétiques.
- Études de cas : analyse de scénarios réels issus de l'industrie automobile (exemples de dimensionnement, de tests sur bancs, etc.).
- Équipements : onduleurs, machines à courant alternatif, équipements de mesure CEM, instruments de simulation et de test.

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le

© IFPTraining

formateur

- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

PROGRAMME ASYNCHRONE À SUIVRE AVANT LE COURS EN PRÉSENTIEL

VIDÉOS

PROGRAMME EN PRÉSENTIEL

FONDAMENTAUX DE L'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE APPLIQUÉS À L'ONDULEUR

Cadre de l'électronique de puissance. Rôle d'un convertisseur, applications, fonctionnalités essentielles. Cellule élémentaire de commutation. Sa construction pas à pas : intérêt du découpage, du filtrage, de la diode de roue libre, des filtres d'entrée et de sortie ; imperfections prévisibles. Choix de la fréquence de découpage Incidence de la fréquence sur la compacité des filtres et sur le rendement des convertisseurs - Caractéristiques des composants modernes et fréquences envisageables. Réversibilité des convertisseurs et introduction à l'onduleur. Définition, cellule de commutation réversible en courant, logique de commande des transistors, temps mort. Réversibilité en courant et en tension, une application : l'onduleur monophasé. Onduleur triphasé Structure, MLI intersective et calculée, incidence sur les contenus harmoniques. Snubbers, commutation douce. Drivers, isolement des commandes. Travaux pratiques en laboratoire : mise en application des concepts développés au cours de la journée de formation.

TECHNOLOGIES DES ONDULEURS AUTOMOBILES

Topologies des onduleurs pour la commande des machines à courant alternatif : onduleur et redresseur. Analyse du CDC des applications automobiles Fonctionnement des onduleurs et fonctionnement des composants d'électronique de puissance à partir leurs caractéristiques réelles dans une topologie d'onduleur de tension. Circuits de puissance : Prise en compte des pertes par conduction et par commutation des électroniques de puissance, performance du circuit. Circuits de protection, modes refuges, snubbers, optimisation de la commande bas niveau. Prise en compte de la compatibilité électromagnétique dans le dimensionnement. Caractéristiques des inductances, capacités, Vieillissement des composants. Problématiques CEM associées à ces composants. Impact des composants passifs sur la performance des onduleurs. Cas pratiques. Prise en compte de la commande. Technologies, fonctionnement ; caractéristiques de puissance, contraintes d'implantation, aspects thermiques et vibratoires - Objectifs de durabilité, process de fabrication, aspects industriel et économique. Benchmark des différentes solutions utilisées dans le monde industriel et automobile.

MODULE DE PUISSANCE DES ONDULEURS

Notions fondamentales sur les composants à base de semi-conducteur. Physique de fonctionnement des diodes, transistors bipolaires, MOSFET et IGBT. Influence du semi-conducteur sur la performance du composant : Si, CSi, NiGa - Mécanismes des commutations - Technologies adaptées - Interaction entre diode, transistor et

© IFPTraining

éléments parasites du circuit de commutation. Travaux pratiques sur les modules de puissance et les onduleurs sur banc de machines électriques mettant en application les principaux concepts de la journée de cours.

CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL D'UN ONDULEUR

Cycle de développement d'un onduleur : de la définition des besoins fonctionnels à la validation de ces besoins. Définition des exigences fonctionnelles, dysfonctionnelles et des fonctions de contraintes d'un onduleur. Fonctions de services. Paramètres clefs conditionnant la performance de l'onduleur Fonctions de contraintes et paramètres clefs. Architectures des onduleurs de tension. Topologies en état de l'art des onduleurs utilisés en automobile. Validation des besoins fonctionnels et dysfonctionnels d'un onduleur. Exemples de tests (les principaux tests) pour valider les besoins fonctionnels et dysfonctionnel - Tests sur bancs, différents types de bancs, matériel nécessaire. Test sur véhicule.

COMMANDE DES ONDULEURS

Influence de la commande sur la performance de l'onduleur et son dimensionnement. Notion système ; Principe de la commutation – Modulation de largeur d'impulsion – Place de la commutation dans une boucle de régulation Les principes de commande des machines à courants alternatifs par la méthode des flux orientés - Contrôle du couple. Contrôles des courants. Utilisation des équations de Park dans la commande. Pilotage du fondamental de tension de l'onduleur en amplitude, tension et fréquence afin de contrôler le couple de l'entrainement électrique– Temps mort et son impact. Stratégies de commutation MLI des onduleurs : MLI intersective (SPWM), MLI discontinue (FTB), Commande Vectorielle (SVM), MLI symétrique asymétrique et synchrone, Gestion des harmoniques. Pilotage du courant, étude de stabilité et de performance d'une régulation de courant dans un onduleur. Mise au point du régulateur PI et régulation optimale. Pilotage du courant, étude de stabilité et de performance d'une régulation de courant dans un onduleur. Mise au point du régulateur PI et régulation optimale. Optimisation de la commande : choix des fréquences de découpage, réduction des harmoniques de courant, réduction des pertes par commutation et par conduction des transistors. Optimisation énergétique de la commande des entrainements électriques. Techniques sélectives d'élimination des harmoniques. Contrôle du contenu harmonique des tensions et des courants. Impact sur le comportement énergétique de l'entrainement électrique et aspects NVH. Cas pratiques : Modélisation et simulation des commandes haut niveau appliquées à la régulation en couple d'une machine synchrone. Intégration d'une commande avec son modèle associé dans un environnement de simulation Analyse du contenu harmonique des courants et des tensions.

CEM DES ONDULEURS

Liens entre les circuits d'électronique de puissance de l'onduleur et de la machine électriques connectée et la CEM : origines des émissions conduites et rayonnées. Effet des perturbations électro-magnétiques. Normes devant être respectées par les onduleurs automobiles. Technologies de la CEM : filtrage, blindage et routage : fonctionnement ; contraintes d'implantation, aspects thermiques et vibratoires ; process de fabrication, aspects industriel et économique ; exemples d'application sur véhicule. Introduction aux couplages, les six couplages électromagnétiques, mode différentiel et mode commun, couplage par impédance commune, couplage capacitif carte à châssis, couplage par diaphonie inductive, couplage par diaphonie capacitive, Couplage champ à fil, couplage champ à boucle.
Les sources de perturbations, perturbations à basses fréquences, perturbations à hautes fréquences, circuits numériques, évaluation désordres de grandeur, perturbation des oscillateurs, conversions d'unités. Travaux dirigés : modélisation et simulation des perturbations conduites des onduleurs. Travaux pratiques : mesures des perturbations conduites en laboratoire sur un système constitués d'un onduleur et d'une machine à courant alternatif qui lui est connectée.

INTERACTION MACHINE ÉLECTRIQUE ET ONDULEUR

Approche systémique du dimensionnement d'un onduleur.
Prise en compte des contraintes batteries, des machine électriques et de leur commande dans la définition technique de l'onduleur et le dimensionnement de ce dernier.
Traduction et déclinaison du Cahier Des Charges du GMP sur le périmètre de l'onduleur.
Modélisation De l'onduleur et de son environnement.
Exploitation des modèles pour identifier les situations de vie dimensionnantes.
Déclinaison sur le périmètre de l'onduleur.

© IFPTraining

Analyse des points de dimensionnement de l’onduleur, déclinaison sur le dimensionnement des composants de puissance, déclinaison pour conception du filtre d’entrée de l’onduleur.

QUIZ & TRAVAUX DIRIGÉS

Cette session finale est consacrée à l'évaluation des connaissances et compétences acquises au cours de la semaine. Les participants participeront à des travaux dirigés et à un examen pour valider leur apprentissage.

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 05/10/2026 au 09/10/2026 **3040 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Modélisation économique et financière des projets d'énergies renouvelables

MPER-FR-P | Présentiel | 3 jours

Cette formation permet aux participants de maîtriser l'utilisation des outils d'analyse économique et d'aide à la décision d'investissement dans le secteur des énergies renouvelables

Niveau
Perfectionnement

Public
Economistes, aux analystes financiers et cadres participant à la préparation des dossiers d'investissement, de désinvestissement ou d'engagement de dépenses dans le secteur des énergies renouvelables (solaire et éolien)

Objectifs
Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Effectuer des études de rentabilité des projets d'énergies renouvelables, incluant l'impact des incitations fiscales, de l'inflation et du financement jusqu'à l'évaluation du coût de l'électricité nivelé (LCOE).
- Analyser les résultats économiques et financiers et de mener des études de sensibilité
- Intégrer le risque et l'incertitude dans l'évaluation économique et financière des projets d'énergies renouvelables

Pédagogie & ressources techniques
Études de cas simulées sur ordinateur

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis
Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable
Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

CRITÈRES ÉCONOMIQUES — 1,5 jours

Coûts des capitaux et taux d'actualisation de l'entreprise.
Principe de l'actualisation.
Construction des échéanciers des cash flows d'un projet.
Critères économiques de l'évaluation de projets : valeur actuelle nette (VAN), taux de rentabilité interne (TRI), temps de retour, etc.

© IFPTraining

Méthodologie d'évaluation de la rentabilité globale des capitaux investis.
Prise en compte de la fiscalité dans les études de rentabilité.
Prise en compte de l'évolution des prix, monnaie courante et monnaie constante.
Études de cas : projet solaire photovoltaïque, projet parc éolien.

ANALYSE DES COÛTS ÉCONOMIQUES — 0,5 jour

Principe de calcul des coûts actualisés.
Coût de revient économique et notion d'amortissement économique.
Coûts de revient économique unitaire de l'électricité (LCOE).
Calcul de la durée de vie optimale des équipements (cout moyen et cout marginal)
Étude de cas : LCOE des centrales électriques, Durée de vie optimale d'un équipement.

IMPACT DU FINANCEMENT SUR LA RENTABILITÉ DES PROJETS — 0,5 jour

Financement des projets d'énergies renouvelables (concept de ring-fencing et SPV).
Différents plans de financement et remboursement de la dette.
Rentabilité des capitaux propres (TRI et VAN des capitaux propres) et effet de levier financier.
Détermination du tarif optimal de l'électricité menant le projet à l'équilibre économique.
Études de cas : projets solaires photovoltaïques et parc éoliens avec financements spécifiques.

ANALYSE DES RISQUES LIES AUX PROJETS D'ÉNERGIES RENOUVELABLES — 0,5 jour

Évaluation des ressources dans les projets d'énergies renouvelables (éolien et solaire).
Approche de distribution probabiliste (analyse statistique et saisonnière de la production, P99, P90 et P50).
Matrice des risques, classification et stratégies d'atténuation des risques.
Analyses de sensibilité, diagrammes araignée et tornado.

ÉTUDES DE CAS

Projet de centrale solaire photovoltaïque.
Projet de parc éolien.
Durée de vie économique optimale des équipements.

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 11/05/2026 au 13/05/2026 — **3380 €/HT**

Rueil-Malmaison - Du 07/10/2026 au 09/10/2026 — **3380 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Machines tournantes de récupération d'énergie

MTRECEN-FR-P | Présentiel | 3 jours

Cette formation explique les bases de fonctionnement et de construction d'une machine tournante de récupération d'énergie (turbine hydraulique et à vapeur, éolienne, expander)

Niveau
Perfectionnement

Public
Ingénieurs et techniciens impliqués dans un processus de récupération d'énergie via une machine tournante

Objectifs
Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Expliquer le fonctionnement de ces machines
- Expliquer la construction de base de ces machines

Pédagogie & ressources techniques

- Stage interactif
- Exemples industriels

Évaluation des acquis
Quiz

Prérequis
Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable
Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

ÉOLIENNES – DURÉE 0,5 JOUR — 0,5 jour

TURBINES HYDRAULIQUES — 0,5 jour

Roues à action et à réaction : Roue Pelton, Turgo, Banki, Francis, Kaplan, groupe bulbe. Sélection
Constructions de base, applications types. Puissance disponible.

TURBINES A VAPEUR — 1 jour

Différents types. Applications liées à la récupération d'énergie.
Modes de détente de la vapeur à travers une turbine.
Constructions de base, principes de régulation. Puissance disponible.

EXPANDERS — 1 jour

Différents types. Applications.
Modes de détente de la vapeur à travers un expander.

© IFPTraining

Constructions de base, principes de régulation. Puissance disponible.

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 16/12/2026 au 18/12/2026 **2460 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Panorama et enjeux du mix énergétique

MXE-FR-P | Présentiel | 4 jours

Cette formation permet d'avoir une vision actualisée des différentes sources d'énergie et leurs enjeux économiques, commerciaux et environnementaux. Les participants auront un panorama complet des énergies fossiles et renouvelables, ainsi que de leurs avantages et inconvénients dans le mix énergétique

Niveau

Fondamentaux

Public

Ingénieurs et techniciens du secteur industriel (pétrole, gaz, électricité), employés du secteur privé (banque, conseil, assurance), personnel de l'administration publique (industrie, finance, énergie, environnement), doctorants et universitaires

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Décrire les grandes étapes (amont, aval, négoce) des secteurs pétrolier et gazier et comprendre les caractéristiques techniques et économiques des hydrocarbures (production, débouchés, disponibilité, marché)
- Analyser les avantages et inconvénients de chaque énergie et Interpréter l'évolution des facteurs affectant l'offre et la demande du mix énergétique
- Identifier les acteurs de la scène énergétique et leurs lignes stratégiques (états, organisations internationales, entreprises publiques et privées du secteur)
- Comprendre le rôle des énergies renouvelables dans le mix énergétique (maturité, intermittence, empreinte carbone)

Pédagogie & ressources techniques

- Quiz et vidéos sur les fondamentaux du secteur énergétique
- Jeu de plateau sur les différentes étapes d'un projet pétrolier et gazier
- Jeux en équipes sur la composition du mix énergétique

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

© IFPTraining

Programme

SCÈNE ÉNERGÉTIQUE INTERNATIONALE — 0,5 jour

Ressources énergétiques : définitions, caractéristiques, localisation, débouchés.
Changement climatique & conséquences : asymétrie offre/demande, équation de Kaya.
Projections : facteurs d'évolution et scenarii AIE.

ENJEUX DE LA CHAINE PÉTROLIÈRE — 1 jour

Stratégie des acteurs : rôle des états, majors, IOC, NOC, OPEP, sociétés de service.
Amont pétrolier : phases et aspects technico-économiques de l'EP.
Introduction aux contrats et répartition de la rente.
Aval : marges et économie du raffinage, capacités et nouveaux projets.

ENJEUX DU SECTEUR GAZIER — 1 jour

Structure de la chaîne gazière : production, traitement, transport, stockage.
Avantages et inconvénients du gaz naturel et du GNL dans la transition énergétique.
Marchés et réseaux : transport, infrastructures, introduction aux contrats.
Point conjoncturel du secteur (actualité et tendances).

ÉNERGIES RENOUVELABLES & TRANSITION ÉNERGÉTIQUE — 1 jour

Panorama des principales énergies renouvelables.
Comparatif & concurrence : débouchés, coûts, disponibilité, contraintes, intermittence.
Technologies CCUS et utilisation des renouvelables dans le secteur des hydrocarbures.
Stratégie des acteurs et présentation de la supply chain.

CAS PRATIQUES — 0,5 jour

Calculs économiques sur des projets hydrocarbures & renouvelables.
Opex, Capex, revenus, hypothèses, fiscalité, cash flows, TRI.

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 19/05/2026 au 22/05/2026 — **3360 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Panorama et enjeux des énergies renouvelables

PANENR-FR-P | Présentiel | 3 jours

Cette formation permet d'avoir une vision générale des énergies renouvelables, de leur part dans le mix énergétique français, européen et mondial et un état des lieux des technologies actuellement disponibles

Niveau

Découverte

Public

Toute personne intéressée par la transition énergétique et souhaitant avoir une vision globale des techniques utilisées pour la production de l'énergie verte

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Décrire de manière sommaire les techniques employées dans les différentes filières de production d'énergies renouvelables
- Lister les principaux avantages et inconvénients de ces filières de production

Pédagogie & ressources techniques

- Mise à disposition de contenus d'introduction en amont de la formation
- Travail en sous-groupes, jeux pédagogiques
- Illustration par des cas industriels concrets et des cas d'actualité

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

TRANSITION ENERGETIQUE ET CONTEXTE ACTUEL — 0,5 jour

Contexte énergétique mondial - Place des énergies renouvelables dans le mix énergétique Français, Européen et Mondial.

- Motivations et contraintes environnementales – Neutralité Carbone et empreinte écologique.
- Les enjeux des EnR.

© IFPTraining

ENERGIE SOLAIRE — 0,5 jour

Différentes filières de production : Thermodynamique, photovoltaïque, thermique, passif.
Technologie et état des lieux – Principaux sites de production et projets en cours.
Principales applications.
Coût de production d'électricité et émissions de GES au cours du cycle de vie.
Application : Dimensionnement d'une centrale de production.

ENERGIE EOLIENNE — 0,5 jour

Différentes filières de production : Onshore – Offshore. Avantages et inconvénients.
Différents types d'éoliennes. Principe de fonctionnement.
Technologie et état des lieux – Répartition de la production dans le monde.
Coût de production d'électricité et émissions de GES au cours du cycle de vie.
Application : Analyse d'un site de production.

LA FILIERE HYDROGENE — 0,5 jour

L'hydrogène, un vecteur énergétique.
Les différentes couleurs de l'hydrogène en fonction du mode de production.
Utilisation finale de l'hydrogène. Contraintes d'utilisation.
Etat des lieux et principaux projets en cours.

LES BIOENERGIES — 0,5 jour

Biomasse, Biogaz et Biocarburants – Technologie associés et utilisations finales.
Place des bioénergies en France et en Europe.
Etat des lieux et principaux projets en cours.
Coût de production de l'électricité.
Application : Production de biogaz par méthanisation.

LES ENERGIES MARINES — 0,25 jour

Principales filières de production : marémotrice, courants, houle, osmotique.
Etat des lieux et principaux projets en cours.
Coût de production de l'électricité et émissions de GES sur le cycle de vie.

LA GEOTHERMIE — 0,25 jour

La géothermie pour la production d'électricité ou de chaleur – Principales technologies.
Puissance installée et potentiel de production.
Avantages et inconvénients – Impact sur l'environnement.
Intégration à des sites de production existants.
Coût de production de l'électricité et émissions de GES sur le cycle de vie.

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 22/09/2026 au 24/09/2026 — **2480 €/HT**

Rueil-Malmaison - Du 22/09/2026 au 24/09/2026 — **2480 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

IFP Training

Cette formation est proposée sous la marque **Alliance4Training**

Formation - Introduction aux réseaux électriques industriels

RESELEC1-FR-P | **Présentiel** | **3 jours**

Ce stage apporte les connaissances techniques essentielles permettant d'exploiter en sécurité un réseau électrique industriel

Niveau

Perfectionnement

Public

Techniciens des services exploitation, maintenance et études des industries chimiques et pétrolières

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Décrire la distribution d'un réseau d'usine et le fonctionnement de ses principaux équipements
- Expliquer le rôle et types d'appareils de protection des réseaux et des équipements électriques
- Distinguer les types de moteurs électriques et identifier leurs caractéristiques

Pédagogie & ressources techniques

- Utilisation de schémas unifilaires de réseaux industriels HT et BT de sites pétrochimiques
- Étude de cas tirés d'incidents réels

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

BASES D'ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE (BT) — 1 jour

Grandeurs et circuits électriques continus : charge, courant, tension, résistance.
Courant alternatif : phase, fréquences, monophasé, triphasé.
Défauts électriques. Protection contre les courts-circuits et les surcharges.
Dangers de l'électricité. Protection des personnes. Disjoncteur différentiel.
Application : étude de défauts électriques sur des schémas BT.

POSTES ÉLECTRIQUES (HT/BT) — 1,5 jour

© IFPTraining

Génération et transport de l’électricité : alternateur. Transformateur de puissance.
Poste de livraison et de distribution HT. Appareillages HT.
Dangers de la Haute Tension. Distances de sécurité.
Rôle et utilisation des commutateurs, disjoncteurs et sectionneurs.
Procédures de sécurité. Mises à la Terre. Consignations. Inter-verrouillages.
Protection des réseaux de distribution HT et BT.
Détection des défauts. Transformateurs de mesure. Relais de protection.
Application : revue de schémas unifilaires de sites industriels.

PROTECTION DES MOTEURS ÉLECTRIQUES — 0,5 jour

Principe de fonctionnement du moteur synchrone et du moteur asynchrone.
Caractéristiques des moteurs : couple, puissance, rendement. Facteur de puissance.
Gamme de puissance et de tension HT et BT, domaine d'utilisation et emplois typiques.
Circuits de puissance et de commande. Protections électriques et thermiques des moteurs.
Contraintes spécifiques à l’utilisation en zone ATEX.
Application : étude de schémas électriques de départ moteur.

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Maintenance et suivi des réseaux électriques industriels

RESELEC2-FR-P | **Présentiel** | **3 jours**

Ce stage permet d'améliorer la fiabilité des réseaux électriques par une meilleure gestion des interventions électriques

Niveau
Perfectionnement

Public
Techniciens des services exploitation, maintenance et études des industries chimiques et pétrolières

Objectifs
Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Identifier les alarmes possibles en cas d'incidents électriques
- Décrire le fonctionnement d'un alternateur
- Lister les manœuvres de couplage d'un alternateur sur le réseau

Pédagogie & ressources techniques

- Études de cas issus d'incidents électriques réels
- Mise en situation d'incidents
- Études de manœuvres sur un réseau électrique d'usine

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis
Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable
Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

FIABILITÉ DES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES — 1 jour

Structures du réseau : antennes et jeux de barre simples ou doubles.
Schémas de liaisons à la terre. Conséquences sur l'opération du réseau.
Relais multifonctions et synthèse des protections par type d'équipements.
Sélectivité des protections électriques. Exemples de mise en œuvre.
Protections contre les perturbations (parafoudres, onduleurs...).

© IFPTraining

Rôle des régleurs en charge et des condensateurs.

GROUPES TURBO-ALTERNATEURS — 0,5 jour

Présentation mécanique du groupe turbo-alternateur.
Principe de fonctionnement électrique des alternateurs.
Couplage des alternateurs et fonctionnement en îlotage.
Incidence sur le fonctionnement de la machine entraînante.
Incidence sur le réseau et sur son exploitation.

MANŒUVRES & INCIDENTS SUR LE RÉSEAU — 1,5 jour

Conditions de mise en parallèle de transformateurs de puissance.
Schéma d'exploitation normal, possible et interdit.
Revue de procédure de manœuvres du réseau.
Impact de l'acquittement d'un défaut.
Analyses d'incidents électriques. Mise en situation.

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Réussir le développement d'un projet d'énergie renouvelable

RPER-FR-P | Présentiel | 3 jours

La lutte contre les changements climatiques requiert l'accélération de la mise en place d'unités de production d'énergie renouvelable (ENR). Cette formation apporte aux participants une méthode structurée de développement et d'évaluation projet. Les outils présentés leur permettront de dépasser les difficultés potentielles de ces projets, que ce soit par exemple en termes de relation publique ou de financement, pour assurer leur succès

Niveau

Fondamentaux

Public

Cadres en charge de développement (commerciaux et fonctions supports), ingénieurs et techniciens du secteur industriel (production d'énergie), aux investisseurs, aux employés du secteur privé (banque, conseil, assurance), ainsi qu'au personnel de l'administration publique (industrie, finance, énergie, environnement)

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Etablir les différentes étapes sociétales, commerciales, économiques et financières du développement d'un projet de production d'électricité solaire, éolienne ou batteries et lister contrats clés
- Construire un modèle économique d'un projet solaire ou éolien et identifier les risques
- Savoir gérer les parties prenantes et évaluer les modes de financement possibles

Pédagogie & ressources techniques

- Exercices d'application des outils
- Étude de cas : évaluation économique et financement d'un projet d'énergie renouvelable
- Focus sur les projets solaire, éoliens et batteries
- Exemples de pratiques de divers pays

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

© IFPTraining

GOUVERNANCE - GESTION DE PROJET — 0,25 jour

Introduction. Etat synthétique de la demande et de l'environnement concurrentiel
Acteurs et étapes clés d'un projet d'énergies renouvelables.

ACCES AU MARCHÉ — 1 jour

« Route to Market » : les enchères, « Purchasing Power Agreements », les contrats typiques d'un projet d'énergies renouvelables.
Optimisation, intermittence, batteries, projets hybrides.
Partenariats.
Gestion des risques (analyse Pestel, sensibilités et scénarios).
Gestion des parties prenantes.

BUSINESS CASE — 1 jour

Chiffrage des revenus, coûts et investissements.
Établissement des flux de trésorerie en tenant en comptes les effets fiscaux et l'inflation.
Coût du capital et méthode de calcul d'actualisation.
Calcul des critères d'analyse économique (VAN, TRI, temps de retour, coût économique). Sensibilités.

FINANCEMENT — 0,75 jour

Les différentes sources de financement (notamment « Project financing », Obligation vertes).
Les prérequis : 'bancabilité'.
Évaluation de la rentabilité pour les actionnaires.

Sessions

Rueil-Malmaison -	Du 03/02/2026 au 05/02/2026	**2970 €/HT**
Rueil-Malmaison -	Du 04/11/2026 au 06/11/2026	**2970 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Construire sa stratégie bas carbone : de la mesure de l'empreinte carbone au plan de transition

SBC-FR-P | Présentiel | 3 jours

Depuis l'accord de Paris, les États se sont accordés sur le seuil de réchauffement global qu'il faudrait ne pas dépasser 2°C de réchauffement de la température moyenne terrestre en 2100, et par rapport à 1850. Cela implique en premier lieu de réduire les émissions anthropiques de GES, ce que les Etats traduisent à leur niveau dans différents textes de lois. Les entreprises doivent donc se transformer et agir afin de mesurer leur empreinte carbone, et de construite une stratégie bas carbone robuste

Niveau

Fondamentaux

Public

Toute personne souhaitant découvrir et/ou approfondir ses connaissances sur les méthodes de quantification et de reporting des émissions GES (BEGES, Bilan Carbone®, GHG Protocol, ISO 14064/69)
Sont concernés par ce stage : les personnels des entreprises, des bureaux d'études occupant les fonctions d'animateur HSE, RSE, chargés de mission DD, QSE, chargés d'études, chefs de projet et consultants

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Maîtriser les grands principes de l'évaluation d'une empreinte carbone.
- Différencier les référentiels nationaux et internationaux disponibles pour réaliser l'empreinte carbone de son organisation (BEGES, Bilan Carbone®, GHG Protocol, ISO 14064/69).
- Identifier les étapes clés qui font suite à la réalisation de son empreinte carbone (objectif de réduction de ses émissions, plan d'action, intégration à sa stratégie bas carbone .... etc.).

Pédagogie & ressources techniques

- Quiz.
- Jeux et activités en sous-groupes.
- Études de cas.

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Connaissance de base sur le changement climatique et du logiciel Microsoft Excel.

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

© IFPTraining

Programme

POURQUOI S'ENGAGER SUR LE CHEMIN DE LA DÉCARBONATION — 0,5 jour

Identifier les causes et les conséquences du changement climatique.
Appréhender la nature de la dérive climatique.
Changement climatique et impacts sur les entreprises.
Identifier les défis soulevés par la transition énergétique.

LES ÉTAPES CLES D'UN BILAN CARBONE — 1 jour

Identifier les obligations réglementaires de l'empreinte carbone.
Les standards de comptabilité carbone (Bilan Carbone®, GHG Protocol, BEGES & ISO 14064/69).
Identifier le périmètre de l'empreinte carbone (organisationnel, opérationnel et temporel).
Etablir la cartographie des flux.
La collecte et le traitement des données.
Interpréter les résultats d'une empreinte carbone simple en étude de cas.
Lister les formats de reporting existants pour publier son empreinte carbone.
Etudes de cas : Evaluer les émissions GES d'une entreprise selon les standards de la comptabilité carbone.

COMMENT DÉFINIR DES OBJECTIFS DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS GES — 0.5 jour

Identifier les étapes qui font suite à une empreinte carbone (objectif de réduction des émissions, un plan d'action, une contribution à la séquestration du carbone, etc.).
Définir la notion de neutralité carbone au sens SBTi (Science Based Target Initiative).
Définir un objectif de réduction des GES basé sur la science (horizon temporel d'engagement et le périmètre).
Exemples de fixation d'objectifs selon les standards SBTi (Approche absolue ACA et approche sectorielle SDA).

COMMENT CONSTRUIRE SA FEUILLE ROUTE BAS CARBONE — 0,5 jour

Poser un diagnostic sur les risques et opportunités de la transition écologique.
Poser un diagnostic sur les risques physiques.
Définir une stratégie et un projet de transition écologique.

BATIR SON PLAN DE TRANSTION — 0,5 jour

Identification des actions potentielles permettant la mise en œuvre du plan stratégique.
Sélection de l'ensemble d'actions les plus pertinentes pour la mise en œuvre.
Identifier les leviers à actionner pour agir dans son organisation, selon sa structure et son secteur.
Suivi et orientation de la mise en œuvre du plan d'action.
Etudes de cas : Bâtir le plan de transition d'une entreprise selon les référentiels internationaux.

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 17/06/2026 au 19/06/2026 — **3400 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Spécialisation Batteries

SEBAT-FR-P

Présentiel

40 jours
Vidéos à consulter avant le démarrage de la formation en présentiel

Ce programme a pour vocation d'accompagner les acteurs du secteur de la mobilité dans la reconversion des équipes techniques (R&D en particulier) vers l'électrification et tout particulièrement vers les systèmes de stockage d'énergie

Certificat IFP Training
Graduate Certificate

Niveau
Perfectionnement

Public
Ingénieurs et techniciens de conception ou de validation, souhaitant concevoir, développer, modéliser, simuler, tester, fabriquer ou utiliser des systèmes de stockage d'énergie dans le cadre de projets électriques et hybrides en y associant les contraintes techniques, économiques et industrielles du monde des transports

Objectifs
Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Comprendre les fondamentaux des batteries : principe de fonctionnement, enjeux, marché, contextes consuméristes et réglementaires de la mobilité électrique,
- Connaître les bases de l'électricité et du génie électrique appliqués à la batterie,
- Maîtriser les processus de développement des packs batterie (cellules, modules, gestion thermique, BMS) en conception,
- Comprendre et utiliser les modèles d'aide à la conception des batteries (type Newman, Amesim),
- Maîtriser les tests de validation et de calibration des batteries
- Appréhender les différentes étapes de fabrication d'une batterie, ainsi que les tests de contrôle qualité
- Maitriser les enjeux de l'économie circulaire et de l'éco-conception pour la mobilité électrique
- Connaître le panorama des systèmes de stockage et conversion électrochimiques dans les secteurs industriels

Pédagogie & ressources techniques
Cette formation est une formation de 1 an compatible avec l'exercice d'une activité professionnelle (formation en alternance) :

- Permet la montée en compétences rapide
- Les cours sont délivrés par des experts de l'industrie
- Cette spécialisation dispose de moyens pédagogiques innovants (simulations, modélisation, e-learning, activités pédagogiques synchrones et asynchrones, etc.)
- Chaque bloc de compétences se termine par une mise en situation avec des activités pédagogiques permettant d'évaluer les compétences des apprenants

Évaluation des acquis

© IFPTraining

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

MODULE 1 (CF. EBAFOND-FR) : INTRODUCTION À L'ÉLECTRICITÉ ET L'ÉLECTROCHIMIE APPLIQUEES A LA BATTERIE — 5 jours

Fondamentaux de la chimie.
Fondamentaux de l'électrochimie.
Fondamentaux de l'électricité.
Fondamentaux de l'électromagnétisme.
Fondamentaux des machines électriques.
Fondamentaux des circuits électriques.
Travaux pratiques de découverte.
Fondamentaux de l'électrochimie appliqués à la thermodynamique.

MODULE 2 (CF. EBAINT-FR) : FONDAMENTAUX DES BATTERIES LI-ION — 5 jours

Contexte, marché, stratégie EV/vision du constructeur automobile.
Électromobilité et réseaux électriques.
Marché et vision des gigafactories.
Règlement sur les batteries.
Fondamentaux des batteries Li-ion pour les applications électriques et hybrides.

MODULE 3 (CF. EBACONC-FR) : PROCESSUS DE CONCEPTION DES BATTERIES — 5 jours

Processus de conception de batterie dans le projet.
Protections électriques pour les architectures HT.
Architecture d'intégration du pack batterie.
Sollicitations thermiques/Gestion thermique batterie.
Système de gestion de batterie (BMS).
Tests de performances : protocoles & moyens, analyses et diagnostics.

MODULE 4 (CF. EBACARA-FR) : TESTS DE VALIDATION ET DE CALIBRATION DES BATTERIES — 5 jours

Sécurité de fonctionnement de la batterie/tests abusifs/propagation thermique.
Essais dysfonctionnels et sécurité des batteries.
Fondamentaux du vieillissement.
Moyen d'essais de caractérisation/calibration des batteries Li-ion.
Cours/TD Tests de performance fonctionnelle.

MODULE 5 (CF. EBATMOD-FR) : FONDAMENTAUX DE LA MODÉLISATION EN PHASE DE CONCEPTION DE BATTERIES — 5 jours

© IFPTraining

Cours/TD modélisation électrochimique comme aide à la conception de cellules.
Cours/TD Modélisation AMESIM comme aide à la conception de systèmes batterie.

MODULE 6 (CF. EBAFAB-FR) : FABRICATION DES BATTERIES — 5 jours

Rappels sur les fondamentaux des batteries Li-ion.
Synthèse des matériaux d'électrodes positives.
Synthèse des matériaux d'électrodes négatives.
Roadmap.
Process de fabrication des cellules.
Build of Materials (BOM).
Outil CORYS de modélisation du process ligne de fabrication cellules.

MODULE 7 (CF. EBAVALO-FR) : VALORISATION DES BATTERIES — 5 jours

Rappels sur les fondamentaux.
Traitement des Véhicule Hors Usage.
L'éco-conception.
Recyclage des batteries en fin de vie (cours/TD).
Evolution des chimies de batteries.
Analyse du cycle de vie des LiB.

MODULE 8 (CF. EBAPANO-FR) : PANORAMA — 5 jours

Contexte géopolitique.
Typologie des batteries.
Stockage stationnaire.
Hydrogène pour la mobilité et le stockage stationnaire.

Sessions

Rueil-Malmaison -	Du 08/09/2025 au 03/04/2026	**19990 €/HT**
Rueil-Malmaison -	Du 08/09/2025 au 03/04/2026	**19990 €/HT**
Rueil-Malmaison -	Du 12/01/2026 au 03/07/2026	**20400 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Spécialisation en Machines électriques

SEMOT-FR-P | Présentiel | 35 jours

Cette formation permet d'acquérir l'ensemble des connaissances nécessaires à la conception, à la validation et à la spécification fonctionnelle et dysfonctionnelle des machines électriques développées dans le cadre d'applications automobile

Certificat IFP Training

Graduate Certificate

Niveau

Perfectionnement

Public

Ingénieurs et techniciens de conception ou d'essais, souhaitant concevoir, développer, spécifier, modéliser, simuler, valider ou utiliser des entraînements électriques dans le cadre de projets de véhicules électriques et hybrides en y associant les contraintes techniques, économiques et industrielles automobile

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Dialoguer et négocier les éléments d'un cahier des charges et les compromis de conception et du process des machines électriques
- Expliquer le fonctionnement, concevoir, dimensionner, modéliser et simuler des machines électriques
- Effectuer et négocier des compromis du système d'entrainement électrique
- Effectuer des choix d'architecture
- Effectuer des choix de conception
- Définir un plan de validation
- Mettre en œuvre et effectuer des essais avec des machines électriques
- Gérer un projet de conception de machine électrique
- Appliquer les besoins d'adaptation fonctionnelle à la traction automobile

Pédagogie & ressources techniques

Les présentations sont accompagnées de :

- Examens de composants et de circuits
- Exercices de modélisation et de simulation des machines électriques
- Exercices de modélisation et de simulation des commandes des machines électriques
- Exercices de réalisation et de conception de machines électriques
- Travaux pratiques et mesures en laboratoire
- Moyens informatiques requis : Scilab , Femm, LTspice, Atmel Studio, Arduino IDE

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant

© IFPTraining

aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Informations complémentaires

La maîtrise du français est obligatoire pour suivre cette formation.

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

MODULE 1 (CF. MEMOT-FR) : SYNTHÈSE DES FONDAMENTAUX D'ÉLECTROTECHNIQUE ET OUTILS ASSOCIÉS — 5 jours

Utilisation du matériel de mesure.
Propriétés des mesures.
Calculs algébriques.
Conception d'une machine synchrone en exercice d'application des fondamentaux électromagnétiques.

MODULE 2 (CF. MAELEC-FR) : MACHINES ÉLECTRIQUES : THÉORIE, FONDAMENTAUX, FONCTIONNEMENT, TECHNOLOGIES ET MODÉLISATION DES MACHINES ÉLECTRIQUES — 5 jours

Systèmes triphasés.
Conversion électromagnétique.
Machines à courant continu.
Machines Synchrones.
Machines asynchrones.
Machines Brushless.
Machines à réluctance variable.
Bobinage des machines électriques.

MODULE 3 (CF. MELEC-FR) : APPROCHE EXPÉRIMENTALE ET PHYSIQUE DU FONCTIONNEMENT DES MACHINES ÉLECTRIQUES — 5 jours

Mise en œuvre, essais et analyse des caractéristiques électromagnétiques des :

- Systèmes triphasés.
- Machines à courant continu.
- Machines Synchrones à rotor bobiné et aimants permanents ou Machines Brushless.
- Machines asynchrones.
- Machines à réluctance variable.

MODULE 4 (CF. METECH-FR) : CONCEPTION DES MACHINES ÉLECTRIQUES — 5 jours

Thermique des machines électriques.
Intégration des machines électriques.
Calculs électromagnétiques.
Bobinage des machines électriques.
Process des machines électriques.
L'approche système et contraintes connexes.
Conception d'une machine électrique.

© IFPTraining

MODULE 5 (CF. MECOM-FR) : CONTRÔLES DES MACHINES ÉLECTRIQUES — 5 jours

Fondamentaux de l'automatique
Commande des machines à courant continu.
Commande des machines asynchrones.
Commande des machines synchrones à rotor bobiné.
Commande des machines synchrones à aimants permanents.
Capteurs de position.
Études de cas avancés de design électromagnétiques avec JMAG.

MODULE 6 (CF. MOND-FR) : ONDULEURS ET INTERACTIONS AVEC LES MACHINES ÉLECTRIQUES — 5 jours

Fondamentaux de l'électronique de puissance appliqués à l'onduleur.
Technologies des onduleurs automobiles.
Module de puissance des onduleurs.
Cahier des charges fonctionnel d'un onduleur.
Commande des onduleurs.
CEM des onduleurs.
Interaction machine électrique et onduleur.

MODULE 7 (MACHI) : PROJET DE CONCEPTION D'UNE MACHINE SYNCHRONE À AIMANTS PERMANENTS ENTERRÉS (PMSM) — 5 jours

Objectifs de la semaine :

- Approfondir leur maîtrise de la conception et du dimensionnement d'une PMSM pour une application automobile.
- Intégrer des dimensions interdisciplinaires en associant conception électromagnétique, thermique et mécanique.
- Se confronter aux réalités de l'implémentation industrielle, en respectant les exigences du secteur automobile.

Cette approche fournit une expérience complète, renforçant les connaissances déjà acquises dans les modules précédents et offre une vue d'ensemble sur la conception intégrée d'une machine de dernière génération pour les véhicules électriques.
Introduction au projet et revue des spécifications.
Dimensionnement thermique et gestion des pertes.
Conception électromagnétique initiale de la PMSM.
Intégration de la PMSM dans un système de traction automobile.
Optimisation de la conception.
Stratégies de contrôle pour une PMSM dans un véhicule électrique.
Simulation complète et validation du modèle.
Synthèse et présentation des résultats.

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 12/01/2026 au 30/10/2026 — **20400 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Spécialisation en Électronique de puissance

SETRON-FR-P | Présentiel | 40 jours

Cette formation vise à acquérir des compétences de haut niveau dans le domaine de l'électronique de puissance dans le secteur du transport

Certificat IFP Training

Graduate Certificate

Niveau

Expertise

Public

Ingénieurs et techniciens de conception ou d'essais, souhaitant concevoir, développer, modéliser, simuler ou utiliser l'électronique de puissance intégrée aux véhicules électriques et hybrides électriques en y associant les contraintes techniques, économiques et industrielles du monde des transports :

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Expliquer le fonctionnement, modéliser et simuler l'électronique de puissance embarquée dans des véhicules électrifiés,
- Rédiger et négocier les spécifications techniques d'entrée (niveaux de tension/courant, température, allocation spatiale, d'interface, de pertes, etc.) et les compromis de conception et du process des électroniques de puissance,
- Effectuer des choix d'architecture,
- Choisir la topologie et dimensionner les composants des modules de puissance, capacités, inductances, transformateurs, circuit imprimé, busbar, filtrage,
- Établir les cahiers des charges des composants à intégrer ou à développer,
- Réaliser l'étude et la saisie schématique : comprendre des schémas de principe électroniques - rédiger des contraintes de routage,
- Expliquer le fonctionnement et dimensionner les circuits de refroidissement de l'électronique de puissance,
- Effectuer les simulations électriques et thermiques ainsi que tous les essais pour confirmer les calculs,
- Identifier et effectuer les études cas pire,
- Alimenter les modèles de contrôle-commande en caractéristiques électroniques (temps morts, cartographies de pertes, etc.),
- Concevoir la régulation et l'asservissement des convertisseurs,
- Définir et piloter les plans d'essais d'évaluation & validation des composants semi-conducteurs,
- Réaliser des tests de validation et/ou être un support technique aux essais de qualification des produits,
- Déterminer des axes d'évolution technologiques.

Pédagogie & ressources techniques

Cette formation est une formation de 1 an compatible avec l'exercice d'une activité professionnelle (formation en alternance) :

- Permet la montée en compétences rapide.
- Les cours sont délivrés par des experts de l'industrie.

© IFPTraining

- Cette spécialisation dispose de moyens pédagogiques innovants (simulations, modélisation, e-learning, activités pédagogiques synchrones et asynchrones, etc.).
- Chaque bloc de compétences se termine par une mise en situation avec des activités pédagogiques permettant d'évaluer les compétences des apprenants.

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Informations complémentaires

Chaque module peut être suivi indépendamment. Seul le suivi de l'ensemble des modules et la réussite aux examens permet l'obtention du certificat.

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

MODULE 1 (CF. ETECHE-FR) : FONDAMENTAUX D'ÉLECTROTECHNIQUE — 5 jours

Fondamentaux de l'électricité.
Mesures, capteurs et essais - Mesure du courant & technologies associées.
Mesures, capteurs et essais - Mesure de la tension & technologies associées.
Mesures et essais - Mesure des formes d'onde, autres mesures & technologies.
Courants, Potentiels, Conducteurs & Isolants.
Fondamentaux des circuits électriques.
Champ, flux & induction magnétiques.
Énergie magnétique.
Matériaux magnétiques & perméabilité.
Circuits Magnétiques.
Forces Magnétiques.
Tension Induite & Puissance électromagnétique.
Conception des inductances.
Essais sur les inductances.
Fonctionnement simplifié des machines électriques.
Physique de l'électrotechnique : Conception des transformateurs.
Essais sur les transformateurs.
Applications pour l'ensemble de ce module : conception de montages ou de circuits simples permettant d'illustrer et d'appliquer toutes ces notions fondamentales. Analyse des montages et des circuits sur la base de calculs, de simulations et de mesures. Travaux pratiques en salle.

MODULE 2 (CF. ELECTRO-FR) : FONDAMENTAUX D'ÉLECTROTECHNIQUE APPLIQUÉS À L'ÉLECTROTECHNIQUE DE PUISSANCE — 5 jours

Circuits en régime transitoire.

- Inductance et circuits RL.

© IFPTraining

- Condensateurs et circuits RC.
- Circuits RLC.
- Essais et caractérisation de circuits RLC.

Circuits en régime sinusoïdal.

- Circuits RL.
- Circuits RC.
- Circuits RLC.
- Circuits Triphasés.

Fondamentaux des composants actifs : transistors & diodes.
Électronique du signal.

- Mise en œuvre pour l'électronique de puissance.
- Conception d'un étage driver.

Électronique analogique.

- Amplificateurs opérationnels – Principe.
- Conception des régulateurs.
- Comparateurs et Oscillateurs.

Électronique combinatoire.

- Circuits logiques et bascules.
- Application - Logique des drivers de ponts.

Électronique numérique.

- Fonctionnement d'un microcontrôleur.
- Application - Génération de PWM.

Examen & Travaux Dirigés.
Tous les cours de ce module feront l'objet d'applications en travaux pratiques, de travaux dirigés ou d'études de cas.

MODULE 3 (CF. ETRON-FR) : FONDAMENTAUX D'ÉLECTROTECHNIQUE DE PUISSANCE — 5 jours

Principe du découpage : Cellule de commutation.
Mécanismes des commutations : Technologies adaptées.
Schémas de base pour la conversion DC-DC.
Comparaison des schémas : Modes de fonctionnement.
Technologie des Inductances.
Technologie des transformateurs.
Technologies des condensateurs.
Technologies des semi-conducteurs et de leur packaging.
TD/TP Principe du découpage : Cellule et mécanismes de commutation.
TD/TP Topologies de base pour conversion DC-DC : Modes de fonctionnement.
Architecture électrique & Protection.
Fiabilité des systèmes électroniques.
Défaillance des systèmes électroniques.
Isolation HV et isolants des systèmes électroniques.
Refroidissement des systèmes électroniques.
Process de fabrication.

- Circuits imprimés & assemblage sur PCB.
- Tests d'assemblage & intégration.

Examen & Travaux Dirigés.
Tous les cours de ce module feront l'objet d'applications en travaux pratiques, de travaux dirigés ou d'études de

© IFPTraining

cas.

MODULE 4 (CF. ECONTI-FR) : CONCEPTION DES CONVERTISSEURS DC-DC — 5 jours

Rappel : Principe du découpage - Mécanismes de commutation, modes de fonctionnement, schémas de base conversion continu.
Intérêt et implantation d'un transformateur dans les convertisseurs.
Méthode d'analyse des convertisseurs avec transformateurs.
Exemple de convertisseurs continus avec transformateur.
Moyens pour obtenir des commutations douces.
Convertisseurs à commutation douce.
Synthèse composants.
TD/TP Convertisseur DC-DC avec transformateur.
TD/TP Convertisseur DC-DC à commutation douce.
Convertisseurs DC-DC automobile.
Exemple de développement d'un DC-DC - Cycle de développement aéronautique, cahier des charges & contexte, influence du CDC sur la conception.
Exemple de topologies de convertisseurs DC-DC aéronautiques.
Technologies et choix des composants dans un contexte industriel.
Process de Validation et Essais d'un développement de convertisseur DC-DC.
Mini-projet : Conception d'un CVS DC-DC.
Examen & Travaux Dirigés.
Une grande partie (la partie la plus significative) des cours théoriques de ce module fera l'objet d'application dans le cadre du mini-projet sous forme d'exercices de conception ou d'essais d'analyse et de validation.

MODULE 5 (CF. ECOND-FR) : CONCEPTION DE CONVERTISSEURS DC-AC (ONDULEUR) — 5 jours

Introduction aux onduleurs : Brique élémentaire réversible – Bras de pont, choix de la fréquence de découpage.
Onduleurs monophasés, onduleurs triphasés, onduleurs multi-niveaux.
Commande des transistors – Commande des machines électriques.
Onduleurs avec transformateur – Commutation douce, autres utilisations des onduleurs (filtres et chargeurs).
TD/TP introduction aux onduleurs – Commande des transistors.
TD/TP onduleurs Triphasés.
Mini-projet : Conception d'un onduleur.
Onduleurs Automobiles.

- Introduction & fonctionnement.
- Technologies automobile.

Modules de puissance.
Développement d'un onduleur.

- Objectifs – Fonctionnement – Architecture.
- Analyse de besoin – Exigences fonctionnelles.
- Safety – Capteurs – Fabrication.
- Essais et Validation fonctionnelle.

Fiabilité et qualité des onduleurs.
Examen & Travaux Dirigés.
Une grande partie (la partie la plus significative) des cours théoriques de ce module fera l'objet d'application dans le cadre du mini-projet sous forme d'exercices de conception ou d'essais d'analyse et de validation.

MODULE 6 (CF. ECOBC-FR) : CONCEPTION CONVERTISSEUR AC-DC (REDRESSEUR &CHARGEUR) — 5 jours

Principe du redressement : Conversion alternatif – Continu monophasé et triphasé.
Correcteur de facteur de puissance : topologies réversibles et irréversibles.
Topologies irréversibles des étages DC-DC : modes de fonctionnement.

© IFPTraining

Topologies réversibles des étages continu-continu : modes de fonctionnement.
TD/TP Principe du redressement.
TD/TP Correcteur de facteur de puissance.
Topologies irréversibles des étages DC-DC.
TD/TP Topologies réversibles des étages DC-DC.
Exemple de développement d'un OBC : Cahier des charges & Contexte – Influence du CDC sur la conception.
Exemple de topologies de Chargeurs OBC.
Technologies et choix des composants OBC dans un contexte industriel.
Process de fabrication : Cycle en V – Validation et essais d'un développement.
On Board Chargeurs (OBC) automobiles : état de l'art des topologies.
État de l'art des chargeurs OBC automobiles : technologies et choix des composants.
Mini-Projet : Dimensionnement d'un étage DC-DC d'OBC.
Mini-projet : Conception d'un correcteur de facteur de puissance.
Examen & Travaux Dirigés.
Une grande partie (la partie la plus significative) des cours théoriques de ce module fera l'objet d'application dans le cadre du mini-projet sous forme d'exercices de conception ou d'essais d'analyse et de validation.

MODULE 7 (CF. ECEM-FR) : COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE DES CONVERTISSEURS STATIQUES D'ÉNERGIE — 5 jours

Introduction à la Compatibilité Électromagnétique (CEM).
TD/TP CEM : fondamentaux.
Conception des convertisseurs statiques d'énergie intégrant les contraintes CEM.
CEM des onduleurs.
TD/TP CEM des onduleurs.
CEM des Convertisseurs DC-DC & Chargeurs OBC.
TD/TP CEM des convertisseurs DC-DC.
Mini-Projet de CEM.
Examen & Travaux Dirigés.
Étude de cas : la prise en compte des contraintes CEM se fera progressivement pour les 3 mini projets du parcours de la formation dans les semaines qui suivent ce module de formation : convertisseur DC-DC, onduleur et chargeur.
Une grande partie (la partie la plus significative) des cours théoriques de ce module fera l'objet d'application dans le cadre du mini-projet sous forme d'exercices de conception ou d'essais d'analyse et de validation.

MODULE 8 (CF. ECOME-FR) : CONTRÔLE ET AUTOMATIQUE DES CONVERTISSEURS STATIQUES D'ÉNERGIE — 5 jours

Introduction à l'automatique.

- Fondamentaux - Fonctions de transfert.
- Régulateurs.

TD/TP Automatique : Application au contrôle DC-DC
Contrôle des convertisseurs statiques.

- Commande et protection des convertisseurs.
- Modélisation dynamique des convertisseurs.
- Le mode courant.
- Exemple d'expérimentation.

Modélisation et commande des convertisseurs : Convertisseurs DC-DC.
TD/TP Modélisation et commande des convertisseurs.
Modélisation et commande des convertisseurs.

- Chargeurs OBC.
- Onduleurs.

Examen & Travaux Dirigés.
Une grande partie (la partie la plus significative) des cours théoriques de ce module fera l'objet d'application

© IFPTraining

dans le cadre du mini-projet sous forme d’exercices de conception ou d’essais d’analyse et de validation.

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 19/01/2026 au 27/11/2026 **20400 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Place du stockage de l'énergie dans la transition énergétique

STOCENE-FR-P | Présentiel | 2 jours

Cette formation permet de comprendre les enjeux et technologies du stockage de l'énergie

Niveau
Découverte

Public
Toute personne concernée par les enjeux du stockage de l'énergie et de la gestion de l'intermittence

Objectifs
Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Décrire la chaîne de valeur en tenant compte des caractéristiques techniques et économiques des différents modes de stockage d'énergie
- Identifier les avantages et défis techniques et socio-environnementaux associés à chaque technologie

Pédagogie & ressources techniques
Présentations de projets existants et exercices d'application

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis
Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable
Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

LES ENJEUX DU STOCKAGE D'ÉNERGIE — 0,25 jour

Pourquoi stocker l'énergie. Demande d'électricité et objectif de neutralité carbone.
Importation/Exportation d'énergie.
Principaux défis à soulever.
Expectatives d'investissement et de développement de la filière de stockage d'énergie.

LES TECHNOLOGIES DE STOCKAGE D'ÉNERGIE — 1,5 jour

Les principales filières technologiques : stockage mécanique, électrochimique, chimique et thermique.
Concept de LCOS.
Stockage mécanique : les STEP (stockage d'énergie par pompage turbinage) et les CAES (stockage par air

© IFPTraining

comprimé).
Technologies de stockage par batterie (BESS). Enjeux principaux. Exemples de projets.
Stockage chimique. Hydrogène vert – Power to X.
Systèmes de stockage à court terme.
Stockage thermique. Technologies principales et possibles utilisations.
Comparaisons, avantages et défis. Cadres économiques dans les projets..
Possibles configurations d'utilisation dans le réseau électrique.

CONSIDÉRATIONS SÉCURITÉ ET SOCIO-ENVIRONNEMENTALES — 0,25 jour

Considérations HSE pour chaque technologie.
Acceptabilité sociale.
Accès à l'énergie dans des zones isolées.

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 15/12/2026 au 16/12/2026 — **2460 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Trading d'électricité

TDE-FR-P | Présentiel | 1 jour

Cette formation permet d'acquérir une compréhension de la gestion du risque des différentes activités de trading d'électricité

Niveau
Perfectionnement

Public
Cadres, ingénieurs et managers concernés par les outils de gestion du risque sur les marchés de l'électricité

Objectifs
Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Évaluer les menaces associées à chaque phase de commercialisation de l'électricité et mettre en œuvre des mesures de contrôle.

Pédagogie & ressources techniques
Études de cas réels

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis
Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable
Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

RAPPEL DES MARCHÉS DE L'ÉLECTRICITÉ — 0,5 jour

Les modes de production.
Les acteurs du secteur.
Les produits et marchés.
Caractéristiques du marché physique.

GESTION DU RISQUE SUR LES MARCHÉS DE L'ÉLECTRICITÉ — 0,5 jour

Données de base de la gestion du risque.
Typologies des risques.
Valeur à risques (VAR).
Couverture et modélisation.
Calcul des sensibilités sur le marché de l'électricité.

© IFPTraining

Calcul de la V@R sur le contrat utilisant Monte Carlo et les méthodes paramétriques.

Sessions

Rueil-Malmaison - 02/09/2026 **1680 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Trading d'électricité et de gaz naturel

TEG-FR-P | Présentiel | 2 jours

Cette formation permet d'acquérir une compréhension de la gestion du risque des différentes activités de trading sur le gaz et l'électricité

Niveau
Perfectionnement

Public
Cadres, ingénieurs et managers concernés par les outils de gestion du risque sur les marchés du gaz naturel et de l'électricité

Objectifs
Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Comprendre les opérations du trading sur le gaz et l'électricité et utiliser efficacement les différents outils de couverture face aux risques financiers
- Mettre en place des mesures de contrôle, incluant le risque marché et le risque crédit

Pédagogie & ressources techniques
Études de cas réels

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis
Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable
Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

MARCHÉS — 0,5 jour

Principales caractéristiques des marchés du gaz et de l'électricité.

GESTION DU RISQUE — 0,5 jour

Données de base.
Typologies des risques :

- Risque crédit.
- Risque marché.
- Risque opérationnel.

© IFPTraining

Valeur à risques (VAR).

COUVERTURE & MODÉLISATION — 0,5 jour

Nature.
Produits :

- Futures, forwards, swaps, options.

CAS D'ÉTUDE — 0,5 jour

Calcul des sensibilités sur les marchés du gaz et de l'électricité.
Calcul de la V@R sur le contrat utilisant Monte Carlo et les méthodes paramétriques.

Sessions

Rueil-Malmaison -	Du 14/04/2026 au 15/04/2026	**2560 €/HT**
Rueil-Malmaison -	Du 26/05/2026 au 27/05/2026	**2560 €/HT**
Rueil-Malmaison -	Du 03/11/2026 au 04/11/2026	**2560 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining

Formation - Éoliennes industrielles

WT-FR-P | Présentiel | 4 jours

Cette formation apporte un perfectionnement dans la connaissance du fonctionnement, de la technologie, de l'exploitation, la maintenance et l'installation des éoliennes industrielles

Niveau

Perfectionnement

Public

Ingénieurs et techniciens de l'industrie concernés par les éoliennes industrielles, en exploitation, ingénierie ou maintenance

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- expliquer l'influence des conditions de vent sur la performance d'une éolienne
- expliquer les modes de régulation de puissance les plus courants
- expliquer les incidents classiques et les points critiques d'exploitation
- expliquer les tâches critiques de maintenance
- Décrire les principes d'installation d'une éolienne

Pédagogie & ressources techniques

- Stage interactif
- Étude de dossiers machine
- Interventions de professionnels et/ou d'exploitants de fermes éoliennes (selon disponibilités)

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Justifier d'une expérience professionnelle d'au moins 1 mois dans le domaine concerné.

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

AÉRODYNAMIQUE D'UNE ÉOLIENNE — 1 jour

Types d'éoliennes, principes de sélection.
Estimation du potentiel éolien d'un site : méthode.

© IFPTraining

Aérodynamique d’une pale : portance, traînée, couple induit.
Aérodynamique d’une éolienne : puissance récupérable, limite de BETZ, coefficient de puissance, courbe de puissance d’une éolienne. Effet de sillage.
Travaux dirigés : étude d’installation d’une éolienne.

TECHNOLOGIE DES ÉOLIENNES INDUSTRIELLES — 1 jour

Éléments constitutifs et architecture générale d'une éolienne.
Partie mécanique : Technologies principales, éléments essentiels: moyeu et pales, nacelle, paliers/butée, multiplicateur éventuel, frein, orientation des pales (pitch control), orientation de la nacelle (Yaw), accouplement de l’alternateur, fondations en onshore.
Partie électrique : configurations et technologies d’alternateurs, gestion et conversion de la puissance
Instrumentation : vibrations, station météo, balisage aéronautique, circuit d’huile, paramètres électriques et mécaniques. Alarmes et sécurités associées.
Auxiliaires : circuit d'huile, de refroidissement.
Travaux dirigés : reconnaissance de pièces sur des vues de machines.

EXPLOITATION DES ÉOLIENNES INDUSTRIELLES — 1 jour

Régulation de puissance en marche partielle et à pleine charge. Survitesse.
Adaptation de la production au marché : principes.
Entretien courant. Points à surveiller. Monitoring.
Facteur de service, productible annuel, nombre d’heures de marche équivalente, disponibilité. Rendement global. CAPEX et OPEX typiques.
Incidents typiques.
Visite d’une ferme éolienne et échange avec les exploitants (selon disponibilités).

MAINTENANCE DES ÉOLIENNES INDUSTRIELLES — 0,5 jour

Politiques de maintenance applicables.
Statistiques d’incidents.
Outillages spéciaux et gestion des pièces de rechange.
Principales tâches de maintenance sur site.

PRINCIPES D’INSTALLATION DES ÉOLIENNES INDUSTRIELLES — 0,5 jour

Eoliennes onshore : permis de construire : procédure typique. Etudes techniques à conduire (Bruit, ombre, etc.).
Principes d’aménagement, de répartition et de construction des éoliennes.
Eoliennes offshore : principaux schémas d’installation et de construction.

To French entities : IFP Training is referenced to DataDock ; you may contact your OPCO about potential funding.
Please contact our disabled persons referent to check the accessibility of this training program : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining