

MISEN FORMATION / PROGRAMME DE RÉFÉRENCE

Normes IEC et bonnes pratiques en photovoltaïque

Outils & référentiels | Parcours de perfectionnement modulaire

Proposition pédagogique : 32 h en 16 séances de 2 h, par exemple sur 8 semaines ; calendrier et format adaptables aux sessions effectivement programmées.

Formateur référent : Jaouad Ait Rabeh

Inscription directe

misen.ma/formations/normes-iec-bonnes-pratiques/inscription

Contact : +212 602 461 001



Une formation ancrée dans la pratique

Ce parcours relie les références IEC aux étapes concrètes d'un projet photovoltaïque : conception, installation, documentation, inspection, maintenance et monitoring. Il apprend à choisir la référence adaptée à la question posée, à vérifier son édition et à transformer le travail normatif en documents de projet et points de contrôle. Les normes sont étudiées dans leur périmètre, avec une distinction claire entre exigences de conception, procédures d'inspection et suivi de performance.

Le programme est proposé en 16 séances progressives, avec un cas fil rouge et des livrables à chaque étape. Les participants construisent une matrice des références, des checklists et un dossier de réception puis de suivi. Le travail porte sur la compréhension et l'application méthodique ; les documents normatifs restent les publications de l'IEC, et les modalités d'accès aux textes sont précisées pour chaque session.

Les durées proposées décrivent le parcours pédagogique. Dates, horaires, lieu, tarif et disponibilité sont confirmés par MISEN pour chaque session.

Objectifs, public et prérequis

Compétences visées

- Identifier les références utiles à chaque phase d'un projet PV.
- Vérifier éditions, périmètres et interfaces entre documents.
- Construire une matrice de conception fondée sur les données du projet.
- Préparer la documentation et les points de contrôle de mise en service.
- Distinguer inspection, maintenance et monitoring de performance.
- Organiser preuves, réserves et suivi des actions.
- Produire un dossier de bonnes pratiques adapté à un cas de projet.

Public cible

- Installateurs et chefs de chantier
- Bureaux d'études et ingénieurs
- Auditeurs, responsables O&M et responsables qualité

Prérequis

- Connaître l'architecture et les composants d'une installation photovoltaïque.
- Savoir lire schémas, fiches techniques et résultats d'essais.
- Les modalités de consultation des documents normatifs sont définies avec MISEN pour la session.

Programme détaillé

MODULE 01 / 120 MIN PROPOSÉES

Séance 1 - Cartographier les références du projet

- Relier conception, installation, réception et exploitation aux références pertinentes.
- Vérifier éditions et périmètres plutôt que travailler sur un numéro seul.
- Distinguer norme, notice fabricant et exigences propres au projet.
- Préparer une matrice de traçabilité pour le cas fil rouge.

Atelier : Construire la carte des références d'un projet de toiture.

Livrable : Matrice initiale des références.

MODULE 02 / 120 MIN PROPOSÉES

Séance 2 - Données d'entrée et architecture

- Organiser site, usages, ressource et composants.
- Relier les hypothèses de conception aux schémas.
- Identifier les interfaces avec stockage, charges et réseau.
- Préparer les validations et responsabilités.

Atelier : Qualifier les données manquantes du dossier fil rouge.

Livrable : Fiche de données et d'interfaces.

Programme détaillé

MODULE 03 / 120 MIN PROPOSÉES

Séance 3 - Conception du champ selon IEC 62548-1

- Situer IEC 62548-1:2023+AMD1:2025 dans la conception du champ.
- Vérifier associations de modules et limites des équipements.
- Relier température, tension et configuration des chaînes.
- Préparer la note de vérification des circuits PV.

Atelier : Analyser deux configurations de chaînes avec fiches techniques.

Livrable : Note de vérification des chaînes.

MODULE 04 / 120 MIN PROPOSÉES

Séance 4 - Liaisons DC et sélection des composants

- Organiser les critères de choix de câbles et connecteurs.
- Documenter les cheminements et conditions d'installation.
- Relier liaisons, protections et sectionnement au schéma.
- Tracer les choix dans la nomenclature.

Atelier : Relire une nomenclature et un plan de cheminement.

Livrable : Checklist des liaisons DC.

Programme détaillé

MODULE 05 / 120 MIN PROPOSÉES

Séance 5 - Structures et interfaces de toiture

- Relier implantations, support et documents de structure.
- Identifier accès, drainage et interfaces d'étanchéité.
- Documenter contraintes mécaniques et prescriptions fabricant.
- Préparer les points de contrôle de montage.

Atelier : Commenter un dossier de fixation et des photos de toiture.

Livrable : Grille de contrôle des interfaces mécaniques.

MODULE 06 / 120 MIN PROPOSÉES

Séance 6 - Installation électrique selon IEC 60364-7-712

- Situer l'édition 2025 et le périmètre de l'installation PV.
- Représenter les interfaces au tableau et au point de connexion.
- Organiser les choix de protections et de mise à la terre.
- Identifier les données de l'installation existante à vérifier.

Atelier : Annoter le schéma de raccordement du cas fil rouge.

Livrable : Matrice des interfaces électriques.

Programme détaillé

MODULE 07 / 120 MIN PROPOSÉES

Séance 7 - Stockage et modes de fonctionnement

- Distinguer les périmètres du champ PV et du système de stockage.
- Documenter les interfaces avec batterie, comptage et secours.
- Relier notices, compatibilité et limites de fonctionnement.
- Préparer les scénarios d'essai des fonctions attendues.

Atelier : Représenter les états d'un système hybride pédagogique.

Livrable : Tableau des modes et des vérifications.

MODULE 08 / 120 MIN PROPOSÉES

Séance 8 - Dossier client selon IEC 62446-1

- Organiser plans, composants, notices et informations de réception.
- Relier le dossier livré à l'installation réellement exécutée.
- Préparer repérage, preuves et registre de versions.
- Identifier les écarts documentaires avant réception.

Atelier : Construire le sommaire du dossier de fin de travaux.

Livrable : Matrice documentaire de réception.

Programme détaillé

MODULE 09 / 120 MIN PROPOSÉES

Séance 9 - Inspection et plan de mise en service

- Définir points d'inspection et périmètre des essais.
- Organiser les informations de mesure et les critères de lecture.
- Distinguer préparation, résultat et acceptation.
- Tracer les réglages et les réserves.

Atelier : Préparer un plan de vérification à partir du schéma et du dossier.

Livrable : Plan d'inspection et d'essais.

MODULE 10 / 120 MIN PROPOSÉES

Séance 10 - Interprétation des résultats

- Lire des résultats d'essais et vérifier leur contexte.
- Comparer circuits et équipements avec une base cohérente.
- Classer les écarts et préparer les investigations complémentaires.
- Formaliser les preuves de clôture des réserves.

Atelier : Analyser un dossier de relevés et préparer un tableau de réserves.

Livrable : Registre des résultats et réserves.

Programme détaillé

MODULE 11 / 120 MIN PROPOSÉES

Séance 11 - Thermographie selon IEC TS 62446-3

- Situer le périmètre de la thermographie extérieure des installations PV.
- Identifier le contexte de prise de vue et les données nécessaires.
- Interpréter les observations sans déduire une cause non démontrée.
- Préparer un rapport thermique avec localisation et limites.

Atelier : Annoter des thermogrammes et rédiger des observations justifiées.

Livrable : Fiche d'observation thermique.

MODULE 12 / 120 MIN PROPOSÉES

Séance 12 - Maintenance selon IEC 62446-2

- Distinguer maintenance préventive, corrective et liée à la performance.
- Relier le plan aux composants et conditions du site.
- Organiser inspection, nettoyage et historique des interventions.
- Préparer les ressources et documents de suivi.

Atelier : Élaborer le programme préventif du cas fil rouge.

Livrable : Plan de maintenance.

Programme détaillé

MODULE 13 / 120 MIN PROPOSÉES

Séance 13 - Monitoring selon IEC 61724-1

- Situer la référence de monitoring IEC 61724-1:2021.
- Organiser les données, capteurs et informations de production.
- Vérifier pas de temps, horodatage et continuité des mesures.
- Préparer une méthode de contrôle de qualité des données.

Atelier : Analyser un fichier de monitoring comportant des données manquantes.

Livrable : Plan de monitoring et journal de qualité des données.

MODULE 14 / 120 MIN PROPOSÉES

Séance 14 - Indicateurs et diagnostic de performance

- Définir indicateurs et périmètre de calcul.
- Comparer production, ressource et disponibilité sur des bases cohérentes.
- Distinguer perte de performance et absence de données.
- Relier les écarts aux constats et interventions.

Atelier : Préparer la synthèse de performance d'un mois d'exploitation.

Livrable : Tableau d'indicateurs commenté.

Programme détaillé

MODULE 15 / 120 MIN PROPOSÉES

Séance 15 - Audit, actions et preuves de suivi

- Rassembler les résultats du cas fil rouge dans un rapport.
- Classer les actions selon conséquence et priorité.
- Attribuer responsables, dates et critères de clôture.
- Préparer la restitution à l'exploitant.

Atelier : Construire le rapport et le registre d'actions du projet.

Livrable : Rapport de synthèse et plan de suivi.

MODULE 16 / 120 MIN PROPOSÉES

Séance 16 - Projet final et revue de bonnes pratiques

- Présenter la matrice des références et les choix techniques.
- Vérifier la cohérence du dossier de conception à l'exploitation.
- Défendre les constats et les priorités à partir des preuves.
- Préparer les adaptations du dossier à un projet professionnel.

Atelier : Présenter le dossier complet et réaliser une revue collective.

Livrable : Dossier de bonnes pratiques et checklists finalisées.

Application et évaluation

Le fil rouge d'un projet photovoltaïque de toiture

Cas pédagogique suivi sur 16 séances : un projet passe de la conception à la réception puis à son premier bilan d'exploitation, avec documents et anomalies progressifs.

Votre mission : Construire la matrice des références, les checklists, le dossier de réception et le plan de suivi, puis défendre leur cohérence lors de la revue finale.

Méthodes pédagogiques

- 16 séances proposées, chacune associée à un livrable.
- Cas fil rouge, exercices de documents et revue de données.
- Questions techniques et restitution progressive.
- Projet final avec revue collective des preuves et des choix.

Évaluation des acquis

- Repérage des références et de leurs périmètres.
- Évaluation progressive des checklists et notes de vérification.
- Revue du dossier final de conception, réception et exploitation.

Documents et livrables

- Matrice des références par phase de projet.
- Checklists de conception, installation et inspection.
- Trame de dossier de réception.
- Plan de maintenance et monitoring.
- Rapport et registre d'actions du cas fil rouge.
- Support pédagogique ; l'accès aux publications normatives est précisé pour la session.

Votre formateur

Jaouad Ait Rabeh

Dirigeant de MISEN - Expert senior en photovoltaïque et efficacité énergétique

Jaouad Ait Rabeh associe plus de 13 ans d'expérience en énergies renouvelables, efficacité énergétique et accompagnement technique, selon son CV 2026. Dirigeant de MISEN depuis 2015, il intervient dans l'ingénierie photovoltaïque, les études technico-économiques, l'audit, le diagnostic et la formation. Son parcours comprend des missions d'appui aux entreprises EPC, des audits industriels et commerciaux, ainsi que des formations techniques au Maroc et en Afrique.

Titulaire d'un Master en Sciences et Techniques en technologie solaire et développement durable et d'une licence professionnelle en exploitation des énergies renouvelables, il travaille notamment avec PVsyst, PVGIS, PVSOL, RETScreen et Excel. Son approche pédagogique relie la compréhension des systèmes, l'analyse de données, les exercices de dimensionnement et les constats de terrain. Les participants construisent des livrables qu'ils peuvent adapter à leurs propres projets : bilans énergétiques, schémas de principe, grilles de vérification et rapports structurés.

Domaines d'intervention

- Études de faisabilité et dimensionnement photovoltaïque résidentiel, commercial et industriel.
- Systèmes autonomes, stockage par batteries et pompage solaire.
- Audit technique, diagnostic des anomalies et optimisation de la performance.
- Efficacité énergétique des usages industriels et commerciaux.
- Accompagnement d'entreprises EPC et coordination des études et interventions.
- Conception et animation de formations professionnelles au Maroc et en Afrique.
- Analyse documentaire, données de suivi et traçabilité des preuves pour les projets bas carbone.

CV et parcours complet

misen.ma/jaouadaitrabeh

CV 2026 téléchargeable depuis la page de formation.

Références et inscription

IEC 62548-1:2023+AMD1:2025 - conception des champs PV

<https://webstore.iec.ch/en/publication/110893>

IEC 60364-7-712:2025 - installations électriques PV

<https://webstore.iec.ch/en/publication/65748>

IEC 62446-1 - documentation, mise en service et inspection

<https://webstore.iec.ch/en/publication/63726>

IEC 62446-2:2020 - maintenance PV

<https://webstore.iec.ch/en/publication/27382>

IEC TS 62446-3:2017 - thermographie infrarouge extérieure

<https://webstore.iec.ch/en/publication/28628>

IEC 61724-1:2021 - monitoring de performance

<https://webstore.iec.ch/en/publication/65561>

Comment participer ?

- Complétez le formulaire de la formation : vos coordonnées, la session souhaitée et vos attentes.
- MISEN vérifie la disponibilité et confirme les dates, le lieu, le tarif et les conditions de participation.
- Après inscription à une session, votre lien personnel permet de consulter le statut, le solde et les reçus de paiement.

Inscription : <https://misen.ma/formations/normes-iec-bonnes-pratiques/inscription>

MISEN Solar Energy

+212 602 461 001 | misen@photovoltaique.ma | misen.ma

Chez MISEN, la qualité n'est pas un luxe, c'est une habitude.