

# Supercondensateurs : Maîtriser le Stockage d’Énergie de Demain

*Lien : https://innov-maroc.com/formation/supercondensateurs-maitriser-le-stockage-denergie-de-demain*

DURÉE
**5 jours (35h)**

RÉFÉRENCE
**EAID23**

CATÉGORIE
**Stockage et Conversion Énergétique**

INNOV MAROC

## 🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

À l'issue de cette formation, vous serez capable de :

- ✔ Maîtriser les principes physiques et électrochimiques des supercondensateurs
- ✔ Analyser et dimensionner un système de stockage basé sur des supercondensateurs
- ✔ Évaluer les performances à partir des paramètres clés (ESR, densité énergétique, puissance)
- ✔ Concevoir des architectures électroniques intégrant des supercondensateurs
- ✔ Modéliser et simuler le comportement dynamique des supercondensateurs
- ✔ Optimiser les cycles de charge/décharge pour maximiser la durée de vie
- ✔ Sélectionner les matériaux d’électrode adaptés à des applications spécifiques
- ✔ Intégrer des solutions hybrides batterie-supercondensateur
- ✔ Déployer des systèmes dans des environnements photovoltaïques et renouvelables
- ✔ Diagnostiquer les défaillances et améliorer la fiabilité des systèmes
- ✔ Appliquer les normes industrielles et contraintes de sécurité
- ✔ Développer des solutions innovantes adaptées aux besoins énergétiques modernes
- ✔ Interpréter des données expérimentales et techniques
- ✔ Piloter des projets d’ingénierie liés au stockage d’énergie
- ✔ Concevoir des systèmes pour smart grids et mobilité électrique

INNOV MAROC

## 👥 POUR QUI ?

- ✔ Ingénieurs en électricité, électronique ou énergie souhaitant se spécialiser en stockage avancé
- ✔ Techniciens supérieurs en maintenance et systèmes énergétiques
- ✔ Chercheurs et doctorants en électrochimie ou stockage d’énergie
- ✔ Professionnels du photovoltaïque et des énergies renouvelables
- ✔ Concepteurs de systèmes embarqués et électroniques de puissance
- ✔ Responsables R&D dans les domaines de la mobilité électrique et des smart grids
- ✔ Entrepreneurs développant des solutions énergétiques innovantes
- ✔ Industriels impliqués dans la fabrication ou l’intégration de dispositifs de stockage



## Programme détaillé

### 1 / Fondamentaux de l’électricité et de l’électronique appliqués au stockage d’énergie

- Comprendre les grandeurs électriques essentielles (tension, courant, puissance, énergie) et leurs relations
- Analyser les circuits RC, RL et leur comportement dynamique dans les systèmes de stockage
- Interpréter les lois fondamentales (Ohm, Kirchhoff) appliquées aux dispositifs de stockage rapide

### 2 / Bases physiques et électrochimiques des supercondensateurs

- Expliquer les mécanismes de stockage électrostatique et pseudo-capacitif
- Différencier double couche électrique (EDLC) et pseudo-capacité
- Analyser les phénomènes d’interface électrode/électrolyte

### 3 / Matériaux des électrodes et innovations technologiques

- Étudier les propriétés des matériaux (carbone activé, graphène, nanotubes)
- Comprendre l’impact de la surface spécifique et de la porosité sur la capacité
- Évaluer les matériaux hybrides et composites avancés

### 4 / Paramètres clés de performance des supercondensateurs

- Mesurer la capacité, la densité énergétique et la densité de puissance
- Analyser la résistance série équivalente (ESR) et ses impacts
- Interpréter les cycles de charge/décharge et la durée de vie

INNOV MAROC

### 5 / Modélisation et simulation des supercondensateurs

- Construire des modèles électriques équivalents (RC, modèles dynamiques)
- Utiliser des outils de simulation pour prédire le comportement système
- Optimiser les performances via des approches de modélisation avancées

### 6 / Techniques de fabrication et industrialisation

- Comprendre les procédés de fabrication des cellules et modules
- Analyser les contraintes industrielles (coût, qualité, sécurité)
- Évaluer les normes et certifications internationales

### 7 / Intégration électronique et systèmes embarqués

- Concevoir des circuits de gestion (balancing, protection)
- Intégrer les supercondensateurs dans des architectures électroniques
- Optimiser l’interface avec les convertisseurs DC/DC

### 8 / Hybridation avec les batteries et systèmes énergétiques

- Comprendre les architectures hybrides batterie-supercondensateur
- Optimiser la gestion énergétique entre puissance et énergie
- Analyser les cas d’usage industriels et mobilité électrique

### 9 / Applications dans le photovoltaïque et les énergies renouvelables

- Intégrer les supercondensateurs dans les systèmes photovoltaïques
- Gérer les fluctuations de production et le stockage tampon
- Concevoir des solutions pour microgrids et smart grids

### 10 / Perspectives, innovations et cas industriels avancés

- Étudier les tendances technologiques (nanomatériaux, supercaps hybrides)
- Analyser des cas industriels réels (transport, IoT, réseaux intelligents)

INOV MAROC

- Développer une vision stratégique des systèmes de stockage futur

## Approche pédagogique

- Support Ecrit et Projection
- Exposés Interactifs, Podcasts et Vidéos
- Brainstorming et Jeux de Rôle
- Mises en Situation pour faciliter l'assimilation
- Cas Pratiques et Labs inclus pour leur impact opérationnel
- Test de Validation des Acquis des Connaissances

## Prochaines dates programmées

| | |
|---|---|
| 07 au 11 Déc. 2026 | Présentiel - Casablanca |
| 18 au 22 Jan. 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 15 au 19 Mars 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 10 au 14 Mai 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 05 au 09 Juil. 2027 | Présentiel - Casablanca |

Autres dates possibles sur demande. Contactez-nous pour organiser une session intra-entreprise.

## Réservation & Renseignements

**Téléphone :** +212 522 247 210
**Email :** contact@innov-maroc.com
**Web :** https//www.innov-maroc.com

INNOV MAROC


INNOV MAROC — Tous droits réservés