



UPeol₂₀₁₈

Université de printemps sur l'énergie éolienne (UPeol-2018)

destinée aux Doctorants

organisée par

Renewable Energy University Network (REUNET) et l'Ecole
Normale Supérieure de Tétouan (ENS-Tétouan)

- ✓ Date : 5-7 avril 2018
- ✓ Lieu : Ecole Normale Supérieure de Martil –Tétouan

Programme

Jeudi 5 avril 2018

9h00-9h15 : Mots de bienvenue

9h15-10h45 :

Module 1 : De l'histoire au principe de l'éolienne

: Prof. Mustapha AYAITA, Président de REUNET

- Origine du vent, carte des vents
- L'éolien dans le monde
- L'éolien au Maroc
- Avantages et inconvénients de l'éolien
- Eolienne Offshore
- Les entreprises du secteur éolien

10h45-11h15 : Pause

11h15-12h45

Module 2 : Technologie des éoliennes de grande puissance

: Prof : Badre BOSSOUFI, EST d'Oujda

- Structure d'une grande éolienne
- Conversion Energie cinétique en Energie électrique
- Topologie des génératrices éoliennes : synchrone, asynchrone
- Éoliennes à vitesse constante
- Éoliennes à vitesse variable
- Machine Asynchrone à Double Alimentation (MADA)

12h45-14h15 : Pause déjeuner



14h15-15h30

Module 3 : Mécanique des fluides

: Prof. Mustapha AYAITA, Président de REUNET

- l'équation d'Euler qui traduit le bilan des quantités de mouvement du fluide
- la relation de Bernoulli qui traduit le bilan énergétique du fluide

15h30-16h00 : Pause

16h30-17h30

Module 4 : Aérodynamique et éco-conception des pales d'éoliennes

: Prof. Mohamed Kamouni, EST de Fès

- Action du vent sur l'élément de pale
- Géométries et formes des profils
- Portance, traînée, angle de calage, angle d'incidence, Vitesse spécifique, vrillage
- Limite de Betz
- Coefficient de puissance (power coefficient) C_p
- Rendement d'une éolienne
- Effet de décrochage aérodynamique "stall"
- Effet de sillage
- Optimisation de la conception des pales d'une éolienne
- Outils de simulation numérique "codes CFD"

Vendredi 6 avril 2018

9h00-10h30

Module 4 : Aérodynamique et éco-conception des pales d'éoliennes (suite)

: Prof. Mohamed Kamouni, EST de Fès

10h30-1100 : Pause

11h00-12h30

Module 5 : Systèmes de régulation dédiés aux éoliennes

: Prof : Badre BOSSOUFI, EST d'Oujda

- Courbes caractéristiques des turbines éoliennes
- Extraction d'énergie et régulation de puissance
- Systèmes de régulation de la vitesse de rotation de l'éolienne
 - Système à décrochage aérodynamique "stall"
 - Système d'orientation des pales "pitch"

12h30-1400 : Pause déjeuner

14h00-15-30

Module 6 : Structure d'électronique de puissance et de commande

: Prof : Badre BOSSOUFI, EST d'Oujda

- la partie puissance : convertisseurs de puissance (hacheurs, onduleur, redresseur), les composants de mesures (tensions, courants, etc.)



- la partie commande : Commande des éléments de la carte de puissance (microcontrôleurs, Hacheurs, Onduleur, Switch commandé)
- stratégie des systèmes de commande de la puissance active, de la puissance réactive, de la tension et de la fréquence
- Commande et contrôle des dispositifs de conversion de l'énergie électrique.
- Contrôle de la tension et de la fréquence. Commande et contrôle des ensembles convertisseurs-machines :
- principe de variation de vitesse des machines à courant continu et à courant alternatif, autopilotage, commande scalaire, commande vectorielle, réglage du couple et de la vitesse, alimentation électronique des machines.

15h30-1600 : pause

16h30-18h00

Module 6 : Structure d'électronique de puissance et de commande (suite)

: Prof : Badre BOSSOUFI, EST d'Oujda

Samedi 7 avril 2018

9h00-10h30

Module 7 : Raccordement des centrales éoliennes au réseau électrique

: Dr. Mohamed DHARIF, ONEE/Université de Marrakech

- Régulation de la tension du réseau
- Gestion de la puissance thermique/active
- Gestion de la qualité de l'énergie du réseau
- Performance du système en régime transitoire
- Problèmes de niveau de défaut
- Protection

10h30-11h00 : Pause

11h00-12h30

Module 8 : Impact de l'éolien sur le réseau électrique

: Dr. Mohamed DHARIF, ONEE/Université de Marrakech Prof. Mustapha Ayaita

12h30-14h00 : Pause déjeuner

14h00-15h00

Module 9 : Estimation de l'énergie produite par une centrale éolienne

: Prof. Mustapha AYAITA, Président de REUNET

- Distribution de fréquence de Weibull
- Loi de puissance
- L'énergie disponible et l'estimation de la production énergétique annuelle

15h30-16h00 : Pause



16h00-17h30

Chapitre 10 : Étude technico-économique des parcs éoliens & Montage de projets éoliens

: Prof. Mustapha AYAITA, Président de REUNET

- Choix du site et mesure de ses caractéristiques
- Réglementations
- Aspects juridiques
- Aspects environnementaux
- Aspect financier