

Sommaire

1. **Introduction aux centrales électriques et à la production d'énergie**
 - Rôle des centrales dans le système électrique
 - Évolution des moyens de production
 - Contraintes techniques, économiques et environnementales
 - Intégration dans les réseaux d'énergie électrique
2. **Production d'électricité dans les centrales thermiques**
 - Principe de conversion thermodynamique
 - Centrales à vapeur, à gaz et cycles combinés
 - Rendement énergétique et pertes
 - Contraintes d'exploitation et de maintenance
3. **Centrales hydrauliques**
 - Principe de fonctionnement
 - Barrages, turbines et alternateurs
 - Gestion de la production et régulation
 - Avantages et limites de l'hydroélectricité
4. **Centrales nucléaires**
 - Principes de base de la production nucléaire
 - Chaîne de conversion de l'énergie
 - Sécurité, contrôle et exploitation
 - Place du nucléaire dans le mix énergétique
5. **Production alternative d'électricité**
 - Enjeux de la transition énergétique
 - Sources renouvelables et décentralisées
 - Complémentarité avec la production conventionnelle
 - Problèmes d'intermittence et de stockage
6. **Énergie éolienne**
 - Principe de conversion de l'énergie du vent
 - Types d'éoliennes et architecture des systèmes
 - Intégration au réseau
 - Variabilité de la production et qualité de l'énergie
7. **Énergie solaire photovoltaïque**
 - Effet photovoltaïque et cellules solaires
 - Générateurs photovoltaïques et onduleurs
 - Raccordement au réseau
 - Performances et conditions d'exploitation
8. **Autres sources alternatives de production**
 - Biomasse et valorisation énergétique
 - Géothermie
 - Énergie marémotrice et houlomotrice
 - Piles à combustible et systèmes hybrides
9. **Raccordement des centrales au réseau électrique**
 - Niveaux de tension et postes de transformation
 - Contraintes de synchronisation
 - Protection, contrôle et conduite des installations
 - Impact sur la stabilité du réseau

10. Exploitation des réseaux avec production centralisée et décentralisée

- Répartition de la production
- Gestion de la demande et de l'équilibre production-consommation
- Réseaux intelligents et supervision
- Fiabilité et continuité de service

11. Aspects économiques et environnementaux

- Coût de production selon les filières
- Rentabilité des énergies alternatives
- Réduction des émissions polluantes
- Analyse multicritère des solutions énergétiques

12. Perspectives d'évolution des systèmes de production

- Modernisation des centrales
- Développement des énergies renouvelables
- Stockage de l'énergie et flexibilité du réseau
- Transition vers des réseaux électriques durables