USGE6H - L'hydrogène pour l'Industrie

Mis à jour le 23-04-2026

Code : USGE6H

Unité spécifique de type mixte

4 crédits

Responsabilité nationale :
EPN01 - Bâtiment et énergie / Brice TREMEAC

Présentation

Objectifs pédagogiques

Management et exploitation industriel (22 heures)

Intégration des briques technologiques de l'hydrogène (12 heures)

Modélisation des phénomènes dangereux/sécurité-sureté H2 (16 heures)

TP Hydrogène (20 heures)

Programme

Contenu

Management et exploitation industriel (22 heures)

Introduction à l'hydrogène et à ses applications industrielles

Introduction à l'hydrogène en tant que vecteur énergétique

Propriétés de l'hydrogène et ses sources de production

Applications industrielles de l'hydrogène (transport, stockage d'énergie, industries chimiques, etc.)

Utilisation de l'hydrogène dans l'industrie

Utilisation de l'hydrogène comme combustible dans les industries (raffineries, sidérurgie, etc.)

Utilisation de l'hydrogène dans les piles à combustible pour la production d'électricité et les véhicules à hydrogène

Évaluation des avantages et des contraintes de l'utilisation de l'hydrogène dans l'industrie

Semaine 5: Gestion des risques et aspects réglementaires

Évaluation des risques associés à l'hydrogène (inflammabilité, toxicité, etc.)

Normes de sécurité pour le stockage, la manipulation et le transport de l'hydrogène

Cadre réglementaire et politiques gouvernementales liées à l'utilisation de l'hydrogène

Intégration des briques technologiques de l'hydrogène (12 heures)

Introduction à l'intégration des briques technologiques de l'hydrogène

Rappel des briques technologiques de l'hydrogène : production, stockage, distribution et utilisation

Concepts clés de l'intégration des systèmes énergétiques à base d'hydrogène

Avantages et défis de l'intégration des briques technologiques de l'hydrogène

Planification et conception de systèmes énergétiques à base d'hydrogène

Analyse des besoins énergétiques et identification des opportunités d'intégration de l'hydrogène

Modélisation et simulation des systèmes énergétiques à base d'hydrogène

Optimisation des systèmes intégrés pour maximiser l'efficacité et la durabilité

Intégration de la production d'hydrogène

Évaluation des différentes méthodes de production d'hydrogène en fonction des besoins spécifiques du système

Intégration des sources d'énergie renouvelable dans la production d'hydrogène

Dimensionnement et gestion des systèmes de production d'hydrogène intégrés

Intégration du stockage et de la distribution d'hydrogène

Sélection et dimensionnement des systèmes de stockage d'hydrogène en fonction des exigences du système

Intégration de l'infrastructure de distribution d'hydrogène pour différents secteurs d'utilisation

Analyse des stratégies de gestion du stockage et de la distribution d'hydrogène

Intégration de l'utilisation de l'hydrogène

Choix des technologies d'utilisation de l'hydrogène en fonction des besoins spécifiques du système

Intégration des piles à combustible pour la production d'électricité et les applications de cogénération

Intégration de l'hydrogène comme combustible dans les moteurs à combustion interne

Études de cas et projets d'intégration

Études de cas sur des systèmes énergétiques à base d'hydrogène intégrés existants

Projets d'intégration permettant aux étudiants d'appliquer les connaissances acquises

Présentation et discussion des résultats des projets

Modélisation des phénomènes dangereux/sécurité-sureté H2 (16 heures)

Introduction à la sécurité et à la sûreté de l'hydrogène

Concepts de base en matière de sécurité et de sûreté dans l'utilisation de l'hydrogène

Risques associés à l'hydrogène (inflammabilité, toxicité, etc.)

Cadre réglementaire et normatif pour la sécurité de l'hydrogène

Analyse des risques et modélisation

Méthodes d'identification et d'analyse des risques liés à l'hydrogène

Techniques de modélisation des phénomènes dangereux (dispersion, explosion, incendie, etc.)

Utilisation d'outils de modélisation pour évaluer les scénarios de risque

Conception et aménagement sécuritaire des installations à l'hydrogène

Principes de conception pour la sécurité et la sûreté des installations à l'hydrogène

Exigences en matière de ventilation, de détection des fuites, de protection contre les incendies, etc.

Analyse des mesures de sécurité pour réduire les risques associés à l'hydrogène

Gestion des incidents et des situations d'urgence

Plans d'urgence pour les installations à l'hydrogène

Protocoles d'intervention en cas de fuite, d'incendie ou d'autres incidents

Pratiques de communication et de coordination lors de situations d'urgence impliquant l'hydrogène

Études de cas et applications pratiques

Étude de cas sur des incidents réels liés à l'hydrogène

Application des connaissances acquises pour résoudre des problèmes de sécurité et de sûreté

TP Hydrogène (20 heures)

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Examen final

Description des modalités de validation

Management et exploitation industriel (22 heures)

Intégration des briques technologiques de l'hydrogène (12 heures)

Modélisation des phénomènes dangereux/sécurité-sureté H2 (16 heures)

TP Hydrogène (20 heures)