



SYSTÈME POUR L'ÉTUDE DES PILES À COMBUSTIBLE À HYDROGÈNE



À qui s'adresse-t-il ?

- Technicien en énergies renouvelables et alternatives
- Technicien en technologie environnementale
- Technicien en développement durable

Avec ce système, les étudiants peuvent réaliser plus de

12 expériences

DL HYDROGEN-GREEN

L'hydrogène apparaît de plus en plus comme le partenaire idéal des sources d'énergie renouvelables telles que le solaire et l'éolien. C'est le premier élément du tableau périodique et c'est aussi le plus léger et le plus abondant de l'univers observable et en constitue environ 75 %.

L'hydrogène n'est pas une source d'énergie, mais un vecteur énergétique sur lequel on accorde une grande confiance au niveau mondial pour relever les défis climatiques, car il peut stocker et fournir de grandes quantités d'énergie sans générer d'émissions de CO₂ lors de son utilisation.

En tant que vecteur énergétique, l'énergie électrique excédentaire produite aux heures de pointe par des sources renouvelables telles que l'énergie éolienne et photovoltaïque peut être utilisée pour produire de l'hydrogène par le processus d'électrolyse et peut donc être stockée sous forme d'hydrogène, devenant ainsi une réserve d'énergie pour être utilisée en période de pénurie ou de demande accrue. L'hydrogène ainsi accumulé peut être utilisé comme combustible propre, brûlé pour produire de la chaleur ou utilisé dans des dispositifs appelés piles à combustible, pour produire de l'électricité de manière propre et efficace.

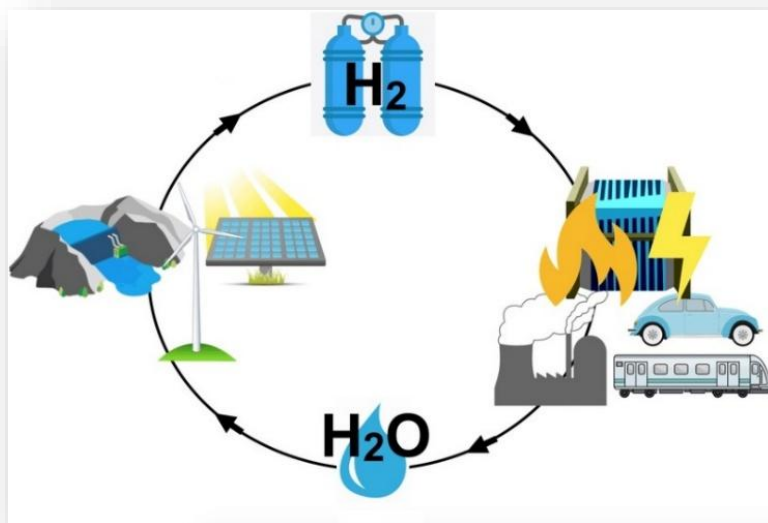
Ces dernières années, les couleurs ont été utilisées pour désigner différentes sources de production d'hydrogène. "Noir", "gris", "marron", "bleu" et "vert". Les trois premiers concernent respectivement la production d'hydrogène à partir de charbon, de gaz naturel et de lignite. Le "bleu" est couramment utilisé pour la production d'hydrogène à partir de combustibles fossiles avec des émissions réduites de CO₂. "Vert" est un terme appliqué à la production d'hydrogène à partir d'électricité renouvelable.



ÉNERGIES RENOUVELABLES



En général, il n'existe pas de couleurs établies pour l'hydrogène provenant de la biomasse, du nucléaire ou de différentes variétés de réseau électrique.



Ainsi, l'hydrogène vert est produit par un processus d'électrolyse de l'eau dans des cellules électrochimiques spéciales alimentées par de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables, telles que l'énergie solaire, éolienne ou hydroélectrique. Ce processus est considéré comme durable car il ne produit pas d'émissions de CO₂, ce qui en fait une source d'énergie propre et durable, car seul l'hydrogène produit à partir de sources renouvelables peut réellement contribuer à accélérer la transition énergétique là où l'électrification n'est pas possible, générant d'importants avantages socio-économiques et environnementaux. **L'électrolyse de l'eau** alimentée par une **énergie issue de sources renouvelables** constitue donc la véritable voie vertueuse, sans impact car non génératrice de CO₂.

Le système **DL HYDROGEN-GREEN** a été créé pour montrer comment produire de l'hydrogène et par conséquent de l'énergie à partir d'une source renouvelable comme l'énergie solaire.

Il est composé de:

- Un panneau solaire pour alimenter l'électrolyseur avec les bornes de sortie associées,
- Deux modules avec lampes pour irradier le panneau solaire à usage interne et alimentés par le module lui-même,
- Un électrolyseur composé de deux simples piles à combustible PEM (PEMFC) connectées en série avec alimentation électrique pour la production d'hydrogène,
- Un réservoir de stockage d'hydrogène à raccorder à la sortie de l'électrolyseur PEMFC précédent,
- Une pile à combustible PEM, composée de 10 cellules individuelles connectées en série, à combiner avec l'environnement pour produire de l'énergie, de la chaleur et de petites quantités d'eau lorsqu'elles sont alimentées en hydrogène,
- Une lampe et un moteur avec ventilateur comme charges de démonstration pour l'énergie électrique générée par la pile à combustible,
- Une carte d'acquisition de données avec interface PC équipée d'un logiciel de traitement des données et de surveillance des piles à combustible pour la représentation des courbes caractéristiques.



ÉNERGIES RENOUVELABLES



Sont également inclus des accessoires tels qu'une bouteille (avec de l'eau distillée), des lunettes de protection, des tubes en silicone, un entonnoir, des câbles de connexion et un manuel d'utilisation détaillé.

Les caractéristiques techniques de certains éléments sont les suivantes:

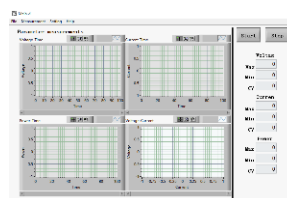
- Électrolyseur: 15W@4Vcc (plage de tension 3÷4Vcc et plage du courant 0÷4A) avec production de H₂ 65cm³/min,
- Le stack de 10 piles à combustible, chacune avec 200mW (2W au total), tension générée par cellule 0,4÷0,96Vcc,
- Module panneau solaire: 6V/3,3A,
- Stockage d'hydrogène: 140cm³,
- Lampe pour expériences: 4,0÷4,5W,
- Tension/Courant de sortie: 6Vcc/3,3A.

Avec ce système, les étudiants peuvent s'entraîner à atteindre les objectifs de formation suivants:

- Détermination de la courbe caractéristique d'un panneau solaire,
- Étude d'un stack de piles à combustible pouvant contenir jusqu'à 10 cellules,
- Détermination des courbes caractéristiques d'une pile à combustible,
- Détermination de la courbe caractéristique de l'électrolyseur,
- Détermination de la tension de décomposition de l'eau,
- Production et stockage d'hydrogène,
- Étude de la loi de Faraday,
- Détermination de l'efficacité d'une pile à combustible,
- Assignment des sorties aux différents points de fonctionnement de la pile à combustible,
- Mesures à long terme avec PC,
- Surveillance sur le PC des tensions des cellules individuelles du stack,
- Mesures automatiques contrôlées par tension et puissance,
- Acquisition de données avec suivi des signaux et mesure du temps.

Le logiciel d'acquisition, fourni avec le système, présente les caractéristiques suivantes:

- En mode pile à combustible: P_{max} 10W, tension admissible 0÷10Vcc, courant admissible 0÷5A,
- En mode électrolyse: P_{max} 10W, tension admissible 0÷4Vcc, courant admissible: 0 ÷ 3A,
- Mesure, stockage et évaluation de diverses valeurs et courbes caractéristiques de modèles de piles à combustible,
- Enregistrement des valeurs mesurées et exécution automatique ou manuelle, avec réglages de tension et de courant,
- Vérification de l'efficacité des piles à combustible,
- Affichage en temps réel de jusqu'à 10 tensions individuelles d'une pile à combustible,
- Enregistrement et affichage des courbes caractéristiques et rendement des électrolyseurs,
- Enregistrement et affichage de courbes tension/courant, puissance/temps, puissance/courant, puissance/tension.





ÉNERGIES RENOUVELABLES



Pour faire fonctionner la carte, sont également fournis:

- Connexions pour bornes 2 mm,
- Câbles de surveillance et câble USB.

Livré complet avec manuel pratique détaillé.