

PLATEFORME MATÉRIAUX POUR L'HYDROGÈNE

Développement de nouveaux matériaux pour le stockage de l'hydrogène et les piles à combustible de type SOFC

ACTIVITÉS

- Nouveaux concepts de piles à combustible de type SOFC, réversibles et durables
- Optimisation des composants et interfaces des technologies SOFC
- Développement de réservoirs en composites tressés pour le stockage hyperbare de l'hydrogène

SPÉCIFICITÉS

- Nouveaux mécanismes de fonctionnement des dispositifs
- Intégration de motifs périodiques aux interfaces pour augmenter les performances électriques
- Clarification des mécanismes de vieillissement de réservoirs en sollicitation extrême

MOTS-CLÉS

- Microstructure 3D
- Matériaux composites
- Matériaux multifonctionnels
- Conduction ionique mixte
- Interfaces architecturées
- Contrôle santé des matériaux
- Dispositifs SOFC de rupture
- Stockage hyperbare de l'hydrogène

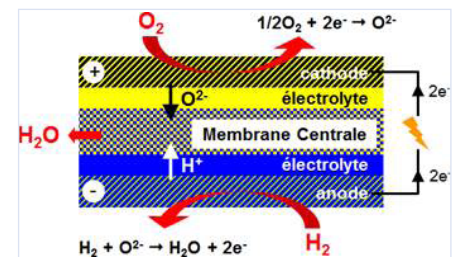
SAVOIR-FAIRE

Développement et optimisation des technologies SOFC de continuité et de rupture

- Recherche de solutions technologiques innovantes et fiables pour améliorer la performance et la durabilité des systèmes
- Modélisation et optimisation de la microstructure 3D et de la géométrie des composants
- Ingénierie et optimisation d'interfaces électrode/électrolyte

Endommagement et durabilité des matériaux composites pour réservoirs de stockage hyperbare de l'hydrogène

- Conception et durabilité de réservoirs en composites de type IV
- Identification des mécanismes d'endommagement des composites tressés
- Intégration des éléments de diagnostic dans les phases de conception et dimensionnement des structures en composites
- Caractérisation et modélisation du comportement mécanique de composites tressés 3D



Développement des technologies SOFC de rupture. Cellule à trois chambres.



Optimisation de réservoirs composites de stockage hyperbare de l'hydrogène

OFFRE

- Expertise
- Recherche collaborative
- Prestation de recherche
- Prestation de service
- Étude de faisabilité
- Transfert de technologies et de savoir-faire
- Accueil d'industriels
- Formation inter/intra entreprises
- Formation à la demande



NOS ÉQUIPEMENTS PHARES

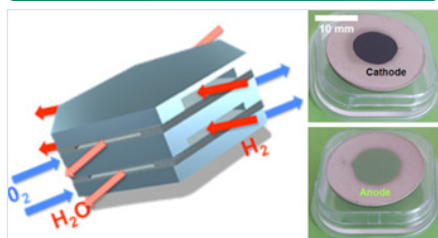
- Plateau de microscopie électronique (MEB, MET, WDS, ...)
- Procédés de mise en forme des céramiques (coulage en bande, sérigraphie) pour l'élaboration de systèmes multicouches
- Banc de tests pour mesures de caractéristiques i/v
- Essais mécaniques sur réservoirs munis de dispositifs de mesures pour étudier le vieillissement des structures en conditions extrêmes

SECTEURS D'APPLICATION

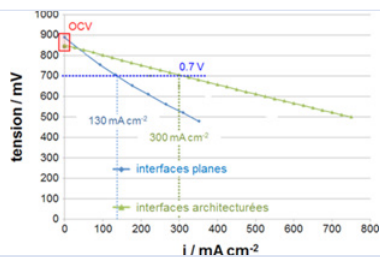
- Éco-mobilité
- Production d'énergie décentralisée et stationnaire
- « Power-to-Gas »
- Alimentation de sites isolés
- Stockage de l'énergie



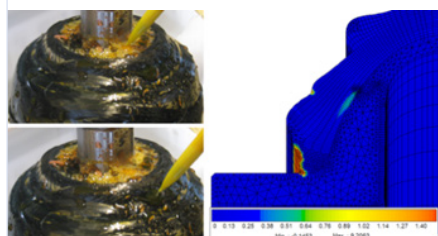
ZOOM SUR...



Module élémentaire à deux cellules pour dispositif SOFC à trois chambres



Courbes i/v de piles de type SOFC à interfaces planes et architecturées



Optimisation de réservoirs composites de stockage hyperbare de l'hydrogène

NOS DERNIÈRES RÉALISATIONS

Conception d'un module élémentaire pour piles à combustible de type SOFC à trois compartiments indépendants

- Après avoir démontré la faisabilité et la réversibilité d'un dispositif SOFC à trois chambres, le Centre des Matériaux a conçu un module de géométrie hexagonale intégrant deux cellules. Ces modules peuvent être associés en série ou en parallèle pour garantir le niveau de performance recherché

Intégration d'interfaces électrode/électrolyte architecturées dans les dispositifs SOFC

- Dans la recherche d'un rendement et d'une durabilité accrus pour les dispositifs SOFC, des interfaces architecturées développant de grandes surfaces d'échange ont été intégrées afin d'augmenter significativement les courants les traversant, et donc les performances électriques globales de la cellule

Contrôle santé de matériaux composites pour réservoir haute pression

- Des réservoirs en composites ont été équipés de dispositifs et moyens de mesures spécifiques (capteurs passifs de déplacements linéaires et jauges de déformation) afin d'identifier les mécanismes liés à leur endommagement et de localiser les zones de contraintes maximales en conditions extrêmes de stockage hyperbare (P de 0 à 750 bars à 60 bar/min, $T = 85^\circ\text{C}$)



LOCALISATION

Centre des Matériaux, MINES ParisTech
 63-65 rue Henri Auguste Desbrières
 BP87, 91003 EVRY CEDEX
 Institut Carnot M.I.N.E.S
www.carnot-mines.eu