

# Pile à combustible PEM

Produit Ref No. : (FCSU-012)

## Spécifications:

Pile à combustible PEM (Proton Exchange Membrane) haute performance:

- Dimensions (w x h x d): 32mm x 32mm x 10mm
- Poids total: 27.3g
- Puissance de sortie: 270mW
- Tension de sortie: 0.6V (DC)
- Courant de sortie: 0.45A
- Couleur: Bleu

## Inclus:

- Pile à combustible PEM
- Embouts
- Tubes
- 2 x câbles électriques et connecteurs de type « banane »
- Seringue
- Clapet de serrage

## Nécessaire:

- Electrolyseur pile à combustible PEM
- Batterie ou panneau solaire
- Eau distillée
- Réservoirs pour eau/gaz

## Remarque:

Vous pouvez acheter les composants utilisés dans ce guide en ligne sur :  
from <http://www.horizonfuelcell.com/store.htm>

## Expérience avec pile à combustible:

Avant d'appliquer une charge à la pile à combustible, vous devriez d'abord créer l'hydrogène et l'oxygène sous forme gazeuse requis par la pile à combustible pour la conversion de l'énergie chimique en électricité. Cela peut être réalisé en utilisant les électrolyseurs PEM d'Horizon et des réservoirs cylindriques et cloches de verre pour générer et stocker l'hydrogène et l'oxygène produits par électrolyse sous forme de gaz. Ces réservoirs cylindriques et ces cloches de verre sont destinés principalement à des démonstrations éducatives, et vous pourriez aussi utiliser de petits ballons comme ceux utilisés par le H-Racer d'Horizon ou de petites seringues pour capturer les gaz.

## Electrolyseur PEM – Consignes utilisateurs

### Préparation de l'Electrolyseur et production d'hydrogène solaire ou par batterie

1. Placer l'électrolyseur sur une surface plate. Couper 2 morceaux de tube en caoutchouc transparent de 4cm et insérer un embout noir à l'extrémité d'un des tubes. Mettre le tube avec l'embout noir dans l'embout supérieur sur la face hydrogène (avec la connexion noire). Fixer fermement l'autre tube sur la buse d'entrée supérieure sur le côté oxygène (image A).

2. Remplir la seringue avec de l'eau DISTILLÉE. Sur le côté rouge (oxygène) de l'électrolyseur, connecter la seringue sur le tube qui n'est pas bouché. Remplir l'électrolyseur jusqu'à ce que l'eau commence à ressortir du tube. Placer un embout sur le tube localisé du côté oxygène de l'électrolyseur. Attendez 3 min (image B).

3. Placer les cloches de verre d'eau/gaz sur une surface plane. Remplir avec de l'eau DISTILLÉE jusqu'à la graduation "0".

4. Placer les cloches de verre dans les cylindres réservoirs. Vérifier que les petits interstices à la base des cloches internes soient libres. S'assurer que le niveau d'eau est toujours à la graduation « 0 ». Sinon, enlever un peu d'eau avec la seringue pour ramener le niveau d'eau à la graduation « 0 ». Couper 2 longueurs de 20cm du tube en plastique transparent.

5. Placer un tube à travers les trous du clapet de serrage blanc, avec le cylindre à 4cm du fond du tube. Connecter les tubes aux embouts supérieurs des cloches de verre. Si le tube est connecté aux cylindres réservoirs il n'y aura pas d'air capturé dans les cloches de verre.

6. Connecter l'autre extrémité d'un des tubes à l'embout inférieur de la face noire (hydrogène) de l'électrolyseur. Connecter l'autre tube à la face inférieure du côté rouge de l'électrolyseur (oxygène) (image C).

7. Connecter l'électrolyseur au panneau solaire en utilisant les câbles adaptés et exposer le panneau à la lumière directe du soleil. En alternative, vous pouvez également utiliser un pack batterie d'Horizon et 2 piles AA pour alimenter en énergie l'électrolyseur (image D).

(Important: assurez-vous que les connexions sont correctes, ou alors des dommages permanents pourraient intervenir).

Assurez-vous que le clapet est OUVERT.

8. Si le panneau solaire est placé en face d'une lumière solaire suffisamment importante, ou que le pack batterie est en placé en position « On », le système va alors commencer à produire de l'oxygène et de l'hydrogène dans les cylindres respectifs. Quand il commence à y avoir des bulles à la surface du cylindre hydrogène, cela signifie que le cycle est complet.

Déconnectez le panneau solaire ou la batterie de l'électrolyseur.

Procédure pour production répétée de gaz : déconnecter les petits embouts des petits tubes qui sont connectés à la pile à combustible réversible. Cela va permettre à l'eau contenue dans les cloches de verre de remplacer les gaz et de remettre les niveaux d'eau à la graduation « 0 ». Re-insérer les embouts aux extrémités des tubes et recommencer l'électrolyse.

\* Les connecteurs de type « gold lead » inclus avec l'électrolyseur PEM et les piles à combustible PEM pourrait être inséré dans les embouts rouge/noir des piles à combustible si les autres matériels à connecter comme les panneaux solaires ou de petites éoliennes utilisent des pinces « crocodile ». Ils peuvent aussi servir pour attacher différents matériels aux piles à combustible PEM.

Nous fournissons 1 jeu de câbles électriques avec embouts "banane" rouge/noir de 2mm avec chaque électrolyseur pile à combustible PEM qui sont conçus pour être connectés aux panneaux solaires et éoliennes éducatives d'Horizon.

#### Important:

- Il est fortement recommandé de placer la pile à combustible PEM réversible à l'intérieur dans sac plastique étanche, comme un sac "Ziploc". Cela préservera sa conservation et le protégera quand vous n'utilisez pas le kit.

- La polarité positif/négatif de la pile à combustible PEM réversible doit être respectée, notamment lors d'un raccordement à une source d'énergie, ou des dommages pourraient en résulter.

- Les membranes de la pile à combustible PEM réversible doivent uniquement être utilisées lorsqu'elles sont humidifiées. Injecter de l'eau seulement du côté positif (oxygène) de la pile et attendre 3 minutes avant de mener toute expérience.

Les membranes seront endommagées si l'électrolyseur est connecté à un panneau solaire ou à une autre source d'énergie avec des membranes sèches.

- Il est fortement recommandé d'utiliser comme source d'énergie un panneau solaire de 3W avec un courant d'1A ou 2 piles alcaline neuves AA avec une tension d'1,5V.

## CONSTRUIRE UNE APPLICATION POUR LA PILE A COMBUSTIBLE PEM

Plusieurs types de matériels peuvent être alimentés par la pile à combustible, comme des petits moteurs, des lumières LED, de petites pompes à eau et plus généralement les autres petits outils qui requièrent des puissances faibles. Utilisez votre imagination en créant de nouvelles applications et de nouveaux produits qui utilisent la pile à combustible pour les alimenter en énergie.

## UTILISER LES PILES A COMBUSTIBLE POUR CONVERTIR L'HYDROGENE EN ELECTRICITE

### Préparation du système de pile à combustible

#### Utiliser une pile à combustible pour alimenter une charge

1. Pincer le tube qui connecte le côté hydrogène de l'électrolyseur et le réservoir hydrogène, de manière à ce que l'hydrogène contenu dans le réservoir depuis la précédente expérience puisse s'échapper, en utilisant un clapet de serrage blanc d'Horizon ou vous pouvez alternativement utiliser une épingle à nourrice.
2. Ensuite déconnectez le tube de l'électrolyseur PEM et connectez-le à l'embout inférieur de la pile à combustible. Cette opération doit être effectuée en gardant le tube pincé, pour que le gaz stocké dans le réservoir d'hydrogène ne s'échappe pas pendant qu'on connecte la pile à combustible PEM et qu'on prépare le système.
3. Une fois connecté, assurez-vous que le petit tube de 2cm avec un embout est fixé de manière sûre sur l'autre embout situé sur la pile à combustible.
4. Connectez la charge à la pile à combustible PEM en utilisant les câbles électriques fournis avec la pile à combustible. Assurez-vous de bien connecter le câble noir au trou noir et le câble rouge au trou rouge.
5. Ouvrez le clapet de serrage (ou enlevez l'épingle à nourrice) situé sur le tube qui connecte la pile à combustible à la source d'hydrogène. Vous devriez voir la charge commencer à fonctionner et à utiliser l'électricité produite par la pile à combustible. La charge devrait commencer à consommer l'hydrogène et l'oxygène stockés dans les réservoirs s'il y a des niveaux de gaz disponibles suffisants. Sinon, essayez de secouer doucement les tubes pour permettre à une partie du gaz d'aller dans la pile à combustible depuis l'espace où l'hydrogène est stocké sous la cloche de verre. A mesure que la charge utilise de l'électricité, la pile à combustible va consommer l'hydrogène stocké dans le cylindre et vous verrez le niveau d'eau refléter les changements dans les niveaux de gaz consommés.