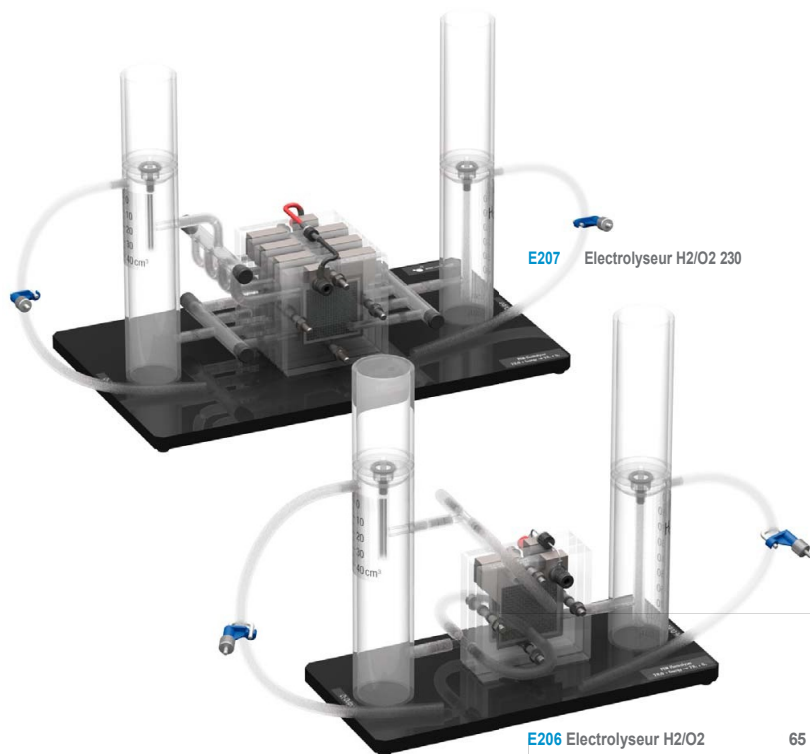


## Mode d'emploi





H-TEC EDUCATION  
1902 Pinon Dr. Ste. B College  
Station, TX 77845 USA

Téléphone : +1 979-703-1925 +1  
979-703-1925 Fax : +1 979-  
343-1122  
Courriel : [sales@myhtec.com](mailto:sales@myhtec.com) Site  
Internet : [www.myhtec.com](http://www.myhtec.com)

## Table des matières

04	Introduction
05	À propos de ces
05	instructions Instructions de
06	sécurité Contenu
08	Vue d'ensemble
10	Démarrage
12	Fonctionnement
14	Données techniques
15	Dépannage
16	Mise à l'arrêt
16	Maintenance
17	Transport et stockage
17	Élimination

## Introduction

L'importance des électrolyseurs PEM croît parallèlement à la demande de piles à combustible. Les électrolyseurs utilisent l'eau pour produire l'hydrogène nécessaire aux piles à combustible, le respect de l'environnement. L'électricité nécessaire peut être produite à partir d' renouvelables, par exemple au moyen de cellules solaires, de centrales éoliennes ou de centrales hydrauliques.

Dans l'électrolyseur, l'eau utilise l'électricité pour réagir selon la formule  $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ . Cette formule se déroule dans l'AME (assemblage membrane-électrode). L'AME se compose d'une cathode, d'une anode et d'une membrane polymère spéciale (PEM) qui est perméable aux protons mais agit comme une barrière pour les électrons. L'électrolyseur que vous avez acheté chez H-TEC EDUCATION fonctionne selon le principe de la PEM. Les gaz générés peuvent être collectés dans des réservoirs de stockage. L'énergie stockée dans ces réservoirs sous forme chimique peut être reconvertie en électricité à l'aide d'une pile à combustible, en cas de besoin.

Nous espérons que vous passerez de nombreuses heures instructives avec l'électrolyseur PEM. Nous prions d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées,  
H-TEC EDUCATION

## À propos de ces instructions

Ce mode d'emploi est destiné au superviseur .

- Le présent mode d'emploi doit être lu et respecté avant toute utilisation.
- Le présent mode d'emploi doit pouvoir être consulté et conservé en lieu sûr.
- Toutes les consignes de sécurité doivent être respectées.
- Ce produit ne peut être mis en service et utilisé que sous la direction du superviseur responsable.

## Sécurité Instructions

Lisez et respectez les consignes générales de sécurité jointes séparément à ce produit et conservez-les en lieu sûr avec le mode d'emploi !

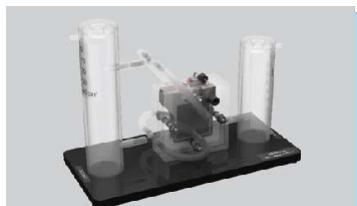
Instructions de sécurité spécifiques au produit

Le produit ne peut être utilisé que

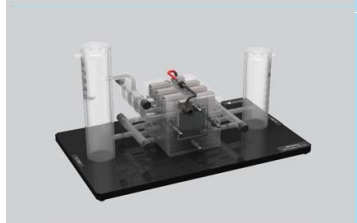
- Selon l'utilisation prévue
- Respecter toutes les consignes de sécurité
- En parfait état de fonctionnement

Les composants de ce produit présentent des surfaces de contact électrique sous tension librement accessibles. Le raccordement à une tension de fonctionnement non autorisée peut entraîner un risque d'incendie, un risque d'électrocution et une détérioration des composants.

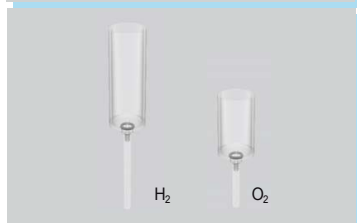
## Contenu du produit



1 x électrolyseur (seulement produit E206)



1 x électrolyseur (seulement produit E207)



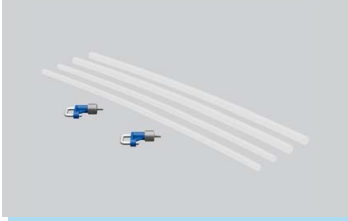
1 x débordement

$H_2$  1 x

débordement  $O_2$



1 x eau bouteille de  
250 ml avec fixation de tube séparée



1 x kit de tubes comprenant

Tubes

2 x colliers de serrage



1 x mode d'emploi

## Vue d'ensemble

Aperçu de l'électrolyseur "Electrolyser H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> 65" (E206)

L'Electrolyser H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> 65 se compose d'une pile d'électrolyse à deux cellules, d'un réservoir d'hydrogène et d'un réservoir d'oxygène montés sur une plaque de base. Les deux cellules individuelles de la pile d'électrolyse sont connectées électriquement en série. Le centre de la pile d'électrolyse abrite le côté hydrogène des deux cellules individuelles. Les côtés extérieurs de la pile d'électrolyse ont pour fonction de fournir de l'eau et d'éliminer l'oxygène produit. L'hydrogène et l'oxygène sont évacués par les tubes. La pile d'électrolyse est équipée de deux connecteurs femelles de 4 mm pour le branchement de fiches à lamelles. Les différents composants sont représentés dans le graphique suivant.

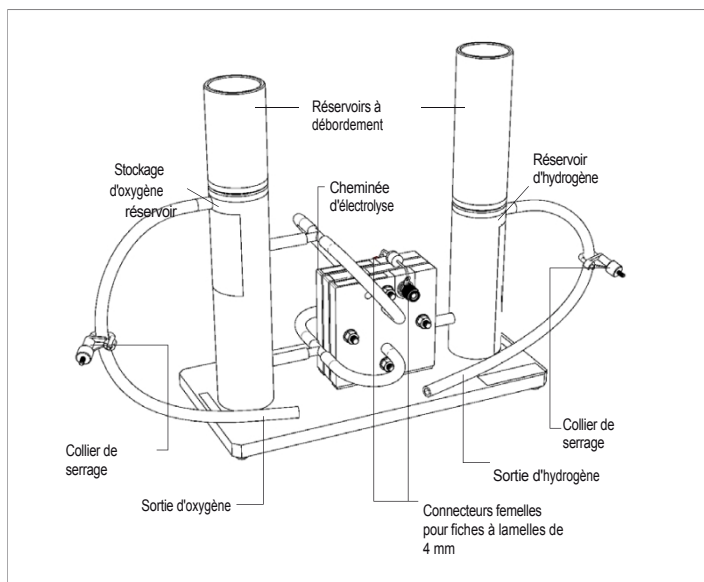


Fig. 1 : Vue d'ensemble de l'E206



### Aperçu de l'électrolyseur "Electrolyser H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> 230" (E207)

L'Electrolyser H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> 230 se compose d'une pile d'électrolyse à sept cellules, d'un réservoir de stockage d'hydrogène et d'un réservoir de stockage d'oxygène montés sur une plaque de base. Les sept cellules individuelles de la pile d'électrolyse sont connectées électriquement en série. L'hydrogène et l'oxygène sont évacués par les tubes. La colonne d'électrolyse est équipée de deux connecteurs femelles de 4 mm pour le branchement de fiches à lamelles. Les différents composants sont représentés dans le graphique suivant.

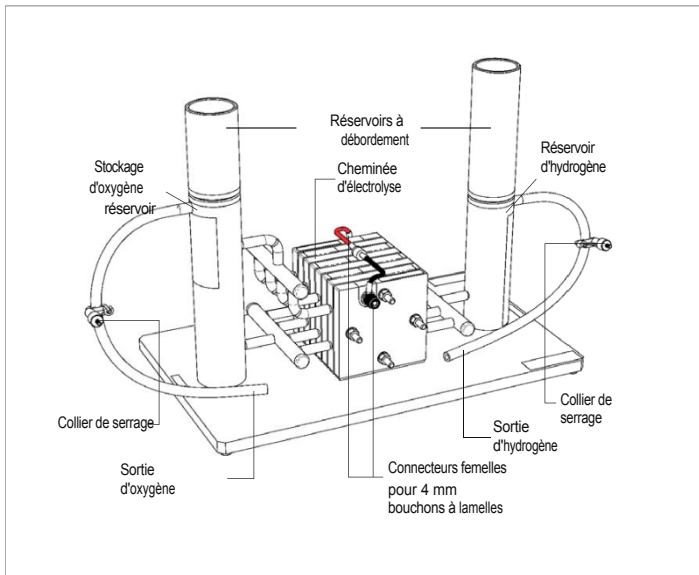


Fig. 2 : Vue d'ensemble de l'E207

## Démarrage

Les figures 3 et 4 ne sont que des exemples applicables aux deux modèles. Les étapes de travail sont identiques.

### Assemblage

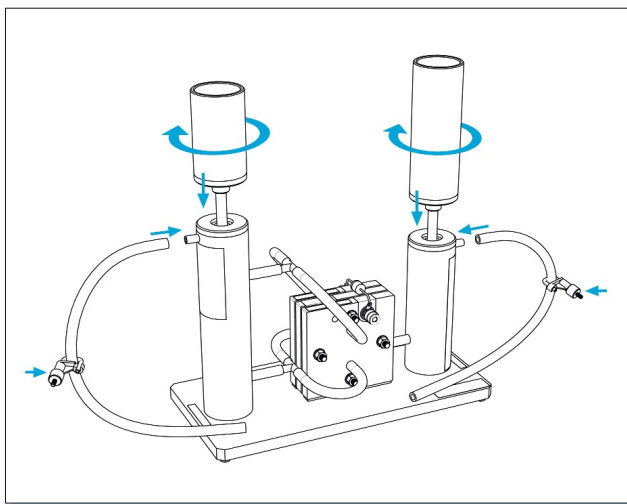


Fig. 3 : Assemblage  
Assembler l'électrolyseur comme indiqué sur la figure 3.

- Installer les deux réservoirs de trop-plein.
- Fixer les deux tubes aux raccords des réservoirs.
  - Pour l'alimentation des piles à combustible H-TEC EDUCATION, utiliser des tubes d'un diamètre intérieur de 4 mm avec des raccords d'un diamètre extérieur de 5 mm.
  - Pour l'alimentation des piles à combustible H-TEC EDUCATION, utiliser des tubes d'un diamètre intérieur de 5 mm avec des raccords d'un diamètre extérieur de 6 mm.
- Placer les deux colliers de serrage sur les tubes.

### Remplissage

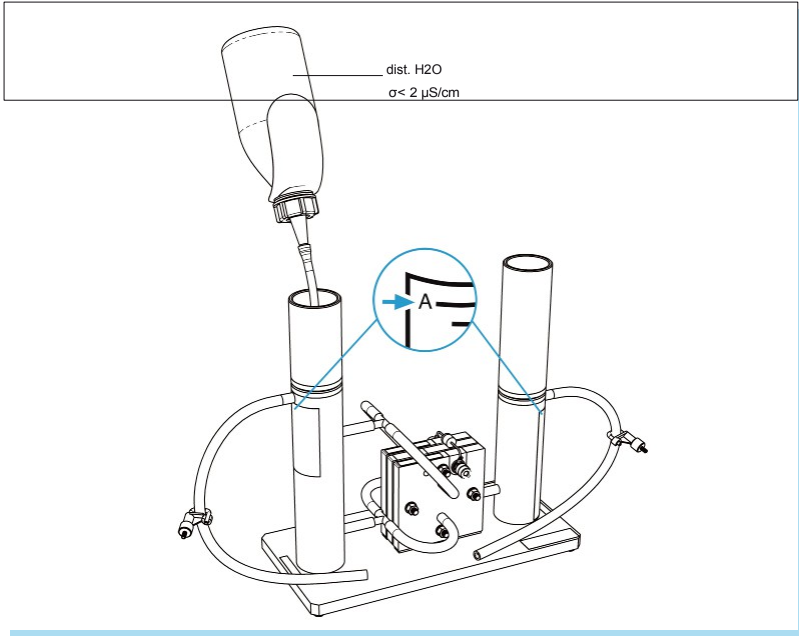


Fig. 4 : Remplissage

- Ouvrez les deux colliers de serrage des tubes.
- Remplir les deux réservoirs de stockage de gaz avec de l'eau distillée jusqu'au repère -A- ( $\sigma < 2 \mu\text{S/cm}$ ), comme le montre la figure 4.

## Fonctionnement

### **ATTENTION**

Risque de blessure par inflammation de l'hydrogène

Des tubes endommagés ou des raccords non étanches peuvent provoquer des fuites d'hydrogène. L'hydrogène et les mélanges hydrogène-air peuvent s'enflammer à proximité d'une source d'inflammation.

Vérifier que les tubes et les connexions ne sont pas endommagés avant chaque installation.

### **ATTENTION**

Risque de blessure par des surfaces chaudes

La diode de protection de l'électrolyseur devient très chaude en cas de polarité incorrecte.

Le contact avec la diode de l'électrolyseur peut provoquer des blessures.

Avant la mise en service, veillez à la bonne polarité des câbles de raccordement et des connexions électriques (rouge= "+", noir= "-"). Ne pas toucher la diode.

### **ATTENTION**

Risque de blessure par inflammation de l'hydrogène

L'hydrogène qui s'échappe peut s'enflammer à proximité d'une source d'inflammation.

Empêcher l'hydrogène de s'échapper. Utiliser complètement l'hydrogène à la fin des expériences et avant le démontage.

### **ATTENTION**

Risque d'incendie dû à une surcharge électrique

Toute opération dépassant les spécifications électriques entraînera une surchauffe excessive de l'électrolyseur. Cela peut provoquer un incendie.

Ne jamais faire fonctionner l'électrolyseur au-delà des spécifications électriques indiquées dans les données techniques.

**ATTENTION**

**Risque d'endommagement dû à une mauvaise manipulation**

Le fonctionnement de l'électrolyseur avec de l'eau ayant une conductivité électrique de  $\geq 2 \mu\text{S/cm}$  endommagera irrémédiablement l'électrolyseur. Ne remplissez l'électrolyseur qu'avec de l'eau distillée dont la conductivité électrique est  $< 2 \mu\text{S/cm}$ .

**ATTENTION**

**Risque de dommages dus à une surcharge électrique**

Toute opération dépassant les spécifications électriques entraînera des dommages irréparables à l'électrolyseur.

Ne jamais faire fonctionner l'électrolyseur au-delà des spécifications électriques indiquées dans les données techniques.

- Lire et respecter les consignes générales de sécurité.
- Fermer les deux colliers de serrage.
- Connecter une source de tension continue aux prises de connexion de l'électrolyseur. Respecter la tension de fonctionnement maximale autorisée (voir les données techniques).
- Après chaque remplissage avec de l'eau distillée, l'air résiduel doit être purgé du système une fois. Pour ce faire, produisez 40 cm<sup>3</sup> d'hydrogène et 20 cm<sup>3</sup> d'oxygène, et libérez les gaz en ouvrant par biefly les deux colliers de serrage des tubes.
- Lorsque les réservoirs de stockage de gaz sont remplis, le gaz excédentaire s'échappe sous forme de bulles. La production de gaz doit alors être arrêtée.
- Pendant le fonctionnement, de petites quantités d'eau passent à travers le PEM du côté de l'oxygène vers le côté de l'hydrogène, ce qui peut faire monter le niveau d'eau du côté de l'hydrogène et le faire baisser du côté de l'oxygène. Vérifiez et ajustez régulièrement le niveau d'eau. Pour ce faire, l'eau se trouvant du côté de l'hydrogène doit être évacuée et acheminée vers le côté de l'oxygène.
- Pendant le fonctionnement, l'eau distillée est consommée. Surveillez le niveau d'eau et complétez régulièrement avec un peu d'eau distillée.



## Données techniques

### E206 :

Nom de l'article :	Electrolyseur H <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> 65
Numéro d'article :	E206
H x L x P :	250 x 250 x 120 mm
Poids :	950 g
Nombre de cellules :	2
Dimensions de l'électrode :	40 x 40 mm
Milieu d'exploitation :	eau distillée, $\sigma < 2 \mu\text{S/cm}$
Volume de remplissage H <sub>2</sub> O, côté H <sub>2</sub> :	environ 90 ml
Volume de remplissage H <sub>2</sub> O, côté O <sub>2</sub> :	environ 130 ml
Tension de fonctionnement admissible :	0 - 4,0 VDC
Courant de fonctionnement autorisé :	0 - 4.4 A
Consommation électrique nominale :	environ 16 W
Production de gaz H <sub>2</sub> à la puissance nominale :	environ 65 cm <sup>3</sup> /min
Production de gaz O <sub>2</sub> à la puissance nominale :	environ 32,5 cm <sup>3</sup> /min
Volume de stockage de gaz H <sub>2</sub> :	80 cm <sup>3</sup>
Volume de stockage de gaz O <sub>2</sub> :	40 cm <sup>3</sup>
Pression de service admissible :	0 - 20 mbar

### E207 :

Nom de l'article :	Electrolyseur H <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> 230
Numéro d'article :	E207
H x L x P :	250 x 330 x 200 mm
Poids :	1850 g
Nombre de cellules :	7
Dimensions de l'électrode :	40 x 40 mm
Milieu d'exploitation :	eau distillée, $\sigma < 2 \mu\text{S/cm}$
Volume de remplissage H <sub>2</sub> O, côté H <sub>2</sub> :	environ 90 ml
Volume de remplissage H <sub>2</sub> O, côté O <sub>2</sub> :	environ 130 ml
Tension de fonctionnement autorisée :	0 - 14,0 VDC
Courant de fonctionnement autorisé :	0 - 4.4 A
Consommation électrique nominale :	environ 56 W
Production de gaz H <sub>2</sub> à la puissance nominale :	environ 230 cm <sup>3</sup> /min
Production de gaz O <sub>2</sub> à la puissance nominale :	environ 115 cm <sup>3</sup> /min
Volume de stockage de gaz H <sub>2</sub> :	80 cm <sup>3</sup>
Volume de stockage de gaz O <sub>2</sub> :	40 cm <sup>3</sup>
Pression de service admissible :	0 - 20 mbar

## Dépannage

L'alimentation électrique est connectée, mais aucun gaz n'est produit dans l'électrolyseur.

Cause possible :

- La puissance électrique d'entrée est trop faible.

Solution :

- Vérifier la puissance d'entrée. Augmentez la tension ou le courant d'entrée jusqu'aux limites supérieures indiquées dans les données techniques.

L'alimentation électrique est connectée et il y a production de gaz, mais aucun gaz n'est stocké dans l'électrolyseur.

Cause possible 1 :

- Les colliers de serrage ne sont pas fermés.

Solution :

- Fermer les colliers de serrage.

Cause possible 2 :

- Les réservoirs de trop-plein ne sont pas solidement fixés en .

Solution :

- Fixer fermement les réservoirs de trop-plein en place.

Bien qu'il ait été installé correctement, l'électrolyseur ne fonctionne pas.

Cause possible :

- Aucune eau distillée n'a été utilisée. L'électrolyseur a subi des dommages irréparables.

Si les solutions susmentionnées n'éliminent pas la cause de l'erreur, veuillez contacter H-TEC EDUCATION.

## Fermeture

### ATTENTION

Risque de blessure par inflammation de l'hydrogène  
L'hydrogène qui s'échappe peut s'enflammer à proximité d'une source d'inflammation.  
Empêcher l'hydrogène de s'échapper. Utiliser complètement l'hydrogène à la fin des expériences et avant le démontage.

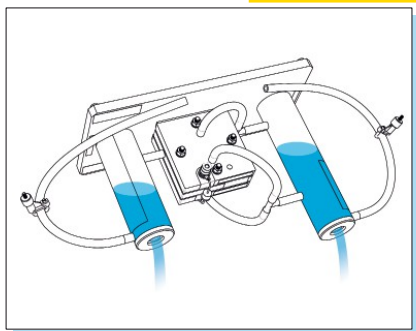


Fig. 5 : Vidange de l'eau

- Les gaz stockés doivent être consommés avant de vidanger réservoirs de stockage.
- Fermer les deux colliers de serrage.
- Dévisser les deux réservoirs de trop-plein.
- Vidangez l'eau des réservoirs de stockage de gaz, comme indiqué dans la figure 5.

La figure 5 n'est qu'un exemple et s'applique aux deux modèles. Les étapes de travail sont identiques.

Avant de ranger le produit, observez les points suivants :

Enlevez soigneusement les gouttes d'eau du produit à l'aide d'un chiffon doux et non pelucheux. Cela permet d'éviter la formation de taches d'eau.

## Entretien

Les

composants de ce produit ne nécessitent pas d'entretien. Il convient de respecter les points suivants :

- Utiliser de l'eau distillée fraîche pour chaque nouvelle mise en service.
- Après l'opération, retirez l'eau des réservoirs de stockage de gaz.



## Transport et stockage

En ce qui concerne le transport et le stockage du produit, les points suivants doivent être respectés pour garantir une longue durée de vie. Transport et stockage uniquement :

- Dans l'emballage d'origine
- Sec et sans poussière
- À des températures comprises entre 4 °C et 50 °C
- Protégé des vibrations

## Élimination

Ne pas jeter les électrolyseurs avec les ordures ménagères.



### AVERTISSEMENT

Risque d'incendie dû à **substances** catalytiques

Les catalyseurs des électrodes des piles à combustible et des électrolyseurs favorisent la combustion lorsqu'ils entrent en contact avec des substances inflammables.

Éviter tout contact avec l'hydrogène, les vapeurs d'alcool ou d'autres vapeurs organiques. Veiller à une élimination correcte.

Conformément à la réglementation européenne, les appareils électriques et électroniques usagés ne doivent pas être jetés avec les déchets ménagers non triés. Le symbole de la poubelle barrée indique la nécessité d'une élimination séparée.

Votre entreprise locale de gestion des déchets peut vous fournir des informations supplémentaires sur les options d'élimination.

## Notes

## Notes

© H-Tec Education, 2019. Aucune partie de ce guide ne peut être reproduite en totalité ou en partie de quelque manière que ce soit sans l'autorisation écrite expresse de H-Tec Education.  
Sous réserve de modifications techniques.