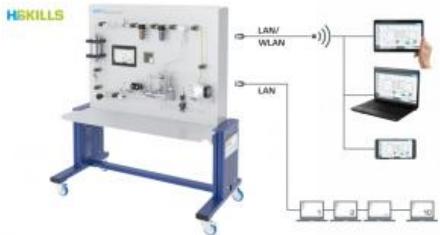


Date d'édition : 13.01.2026

Ref : EWTGUET278

## ET 278 Etude d'un électrolyseur (PEM), stockage H2

**Banc mobile, avec API, IHM tactile, logiciel d'acquisition, et pile H2 pour consommer l'hydrogène**



Dans les systèmes d'approvisionnement en énergie en réseau, l'énergie électrique excédentaire provenant de sources renouvelables est temporairement stockée en tant qu'énergie chimique sous forme d'hydrogène. Le circuit d'hydrogène permet de stocker l'hydrogène et de le reconvertis en énergie électrique si nécessaire. Les écarts entre offre et la demande d'énergie sont ainsi compensés.

Le banc d'essai ET 278 contient tous les éléments nécessaires pour étudier la conversion de l'énergie électrique en hydrogène et la conversion inverse dans un circuit.

L'eau ultra-pure est transformée en hydrogène dans un électrolyseur.

L'eau ( $H_2O$ ) est alors décomposée en hydrogène ( $H_2$ ) et en oxygène ( $O_2$ ) à l'aide de la membrane échangeuse de protons (technologie PEM).

Une source de tension continue permet de fournir la tension nécessaire aux cellules de l'électrolyseur.

L'hydrogène produit est stocké temporairement dans un réservoir tampon après traitement.

Ensuite, l'hydrogène stocké est retransformé en eau dans une pile à combustible à l'aide de la technologie PEM et avec de l'oxygène de l'air ambiant.

Il en résulte de l'énergie électrique et le circuit d'hydrogène se ferme.

L'énergie électrique est utilisée pour alimenter un consommateur (lampe halogène).

Les valeurs de mesure pour le débit et la pression d'hydrogène ainsi que le courant et la tension sur l'électrolyseur sont surveillées.

Un bilan énergétique peut être établi à partir des valeurs de mesure saisies.

L'installation est commandée par un API intégré avec écran tactile.

Grâce à un routeur intégré, un terminal peut également commander et contrôler l'installation d'essai.

L'interface utilisateur peut en outre être affichée sur d'autres terminaux (Screen-Mirroring).

Les valeurs de mesure peuvent être sauvegardées en interne à l'aide de l'API.

Il est possible d'accéder aux valeurs de mesure sauvegardées à partir de terminaux via WLAN avec routeur intégré/connexion LAN au réseau du client.

### Contenu didactique / Essais

- circuit H2: conversion de l'énergie électrique en énergie chimique (hydrogène) et de nouveau en énergie électrique
- production de H2 au moyen d'un électrolyseur PEM
- production d'énergie électrique au moyen d'une pile à combustible PEM pour consommation directe de H2
- relations entre les paramètres de fonctionnement de l'électrolyseur
- calcul des paramètres pertinents
- détermination du bilan énergétique

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>

[www.systemes-didactiques.fr](http://www.systemes-didactiques.fr)

Date d'édition : 13.01.2026

- screen mirroring: mise en miroir de l'interface utilisateur sur 10 terminaux maximum  
navigation dans le menu indépendante de la surface affichée sur l'écran tactile  
différents niveaux utilisateurs sélectionnables sur le terminal: pour l'observation des essais ou pour la commande et l'utilisation

#### Les grandes lignes

- électrolyse PEM pour la production d'hydrogène
- circuit d'hydrogène simple avec électrolyseur et pile à combustible
- stockage de l'hydrogène
- commande de l'installation par API avec acquisition de données

#### Les caractéristiques techniques

API: Weintek cMT3108XP

#### Electrolyseur (technologie PEM)

- production d'hydrogène: 300mL/min
- production d'oxygène: 150mL/min
- consommation d'eau: 17mL
- pression max.: 10bar

#### Pile à combustible (technologie PEM)

- puissance nominale: 30W
- pression d'hydrogène: 0,5bar
- consommation d'hydrogène: 350mL/min
- pureté de l'hydrogène: min. 99,95%

#### Pompe à diaphragme

- débit de refoulement: 0,6L/min
- hauteur de refoulement: 10mCA

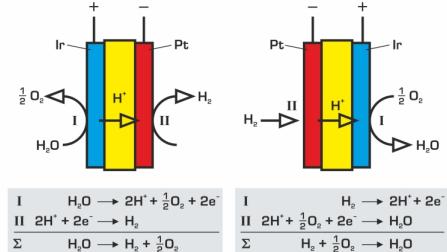
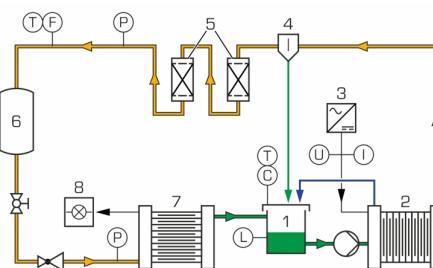
#### Plages de mesure

- courant: 0?25A
- tension: 0?24V
- 

#### Catégories / Arborescence

Techniques > Energie Environnement > Piles à combustibles > Systèmes avancés

Date d'édition : 13.01.2026



## Options

Date d'édition : 13.01.2026

Ref : EWTHC731

Capteur d'hydrogène à 4 électrodes avec alarme sonore, et liquide de détection de fuite



Détection de l'hydrogène (H<sub>2</sub>) : 0 - 1000 ppm avec une résolution de 1 ppm

Précision : ± 5 % de l'E.M.

Temps de réponse : T < 30 sec

Indication : L'écran LCD indique l'heure, la concentration, la température et l'état de la batterie.

Alarme : Indication d'alarme, de défaut et de faible tension par LED, son et vibration Température de fonctionnement : 0F - 122F

Humidité de fonctionnement : < 95 % HR sans condensation

Tension d'alimentation : DC 3.7V Li-battery 1500 mAh

Durée de fonctionnement : > 24 heures

Temps de charge : 4 heures

Durée de vie du capteur : 2 - 3 ans

Catégorie de protection : IP65

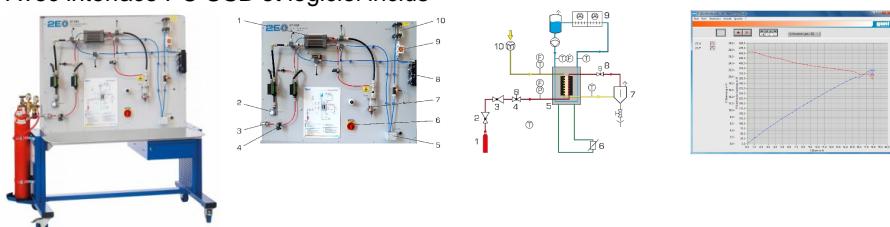
Poids : environ 130 g (batterie comprise)

## Produits alternatifs

Ref : EWTGUET292

ET 292 Système de pile à combustible hydrogène PEM 300 W à refroidissement par eau (Réf. 061.29200)

Avec interface PC USB et logiciel inclus



Les piles à combustible sont des convertisseurs d'énergie, qui, à la différence des moteurs thermiques, transforment directement l'énergie chimique en énergie électrique.

Lors de ce processus, de la chaleur se forme comme sous-produit.

L'élément principal de l'ET 292 est une pile à combustible à membrane polymère fonctionnant en cogénération.

Le système est alimenté côté anode en hydrogène ultra-pur à partir d'un réservoir de gaz comprimé et côté cathode par l'oxygène contenu dans l'air ambiant.

La pile à combustible fonctionne au moyen d'une charge électronique intégrée, en mode électrique, tension ou puissance.

La valeur de consigne prescrite de la charge électronique permet un réglage précis de tous les points de fonctionnement et l'obtention d'un enregistrement très précis des caractéristiques.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>

[www.systemes-didactiques.fr](http://www.systemes-didactiques.fr)

Date d'édition : 13.01.2026

L'énergie thermique techniquement exploitable est libérée dans l'air ambiant via un circuit de refroidissement, et son bilan peut être établi en se servant des instruments de mesure intégrés.

L'eau produite pendant le fonctionnement est collectée dans un séparateur d'eau.

Lorsque la pile à combustible est en mode fermé, l'eau produite est évacuée par une vanne de purge entièrement paramétrable pour l'hydrogène.

Le système est commandé via un PC.

Les énergies auxiliaires nécessaires pour le fonctionnement de la pompe, du ventilateur et de la commande sont mis à disposition par

le réseau électrique. Il est possible de réguler l'humidité présente dans le stack par le biais des températures opérationnelles et de l'écoulement d'air apporté; aucune humidification externe n'est donc requise.

Toutes les valeurs de mesure requises pour l'établissement du bilan énergétique de la pile à combustible sont enregistrées.

Les valeurs mesurées sont transmises vers un PC afin d'être évaluées à l'aide du logiciel GUNT fourni.

La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

#### Contenu didactique / Essais

- transformation de l'énergie chimique en énergie électrique et thermique
- structure et fonction d'un système de pile à combustible
- rapports des paramètres de fonctionnement des piles à combustible
- impacts sur la puissance électrique des piles à combustible
- enregistrement et visualisation de toutes les caractéristiques tensions / intensité correspondantes
- calcul des grandeurs caractéristiques correspondantes

#### Les grandes lignes

- Pile à combustible à membrane polymère refroidie à l'eau en cogénération
- Commande et surveillance intégrées de tous les paramètres de fonctionnement et de sécurité
- Logiciel GUNT pour la commande et l'acquisition des données

#### Les caractéristiques techniques

Puissance nominale: 300W

Puissance thermique: env. 400?500W, en fonction des conditions ambiantes

Température ambiante requise: 5?35°C

Pression entrée requise: 2?200bar

#### Plages de mesure

débit:

0?0,5L/min (eau de refroidissement)

0?20sL/min (hydrogène)

0?100sL/min (air)

pression: 0?500mbar (hydrogène)

température:

0?50°C (ambiante)

0?70°C (stack)

humidité: 0?100% (ambiante)

tension: 0?40V (stack)

courant: 0,1?20A (stack)

#### Dimensions et poids

LxLxH: 1750x780x1770mm

Poids: env. 180kg

#### Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz, 1 phase

Hydrogène de pureté 3.0 dans réservoir sous pression

Antigel sous forme d'additif antifouling

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>

[www.systemes-didactiques.fr](http://www.systemes-didactiques.fr)

Date d'édition : 13.01.2026

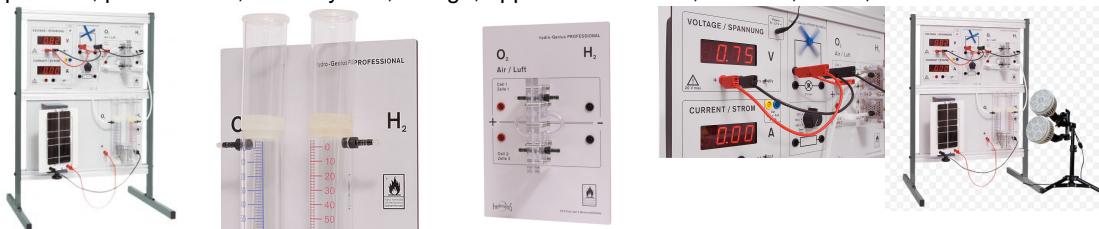
Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 tuyau d'hydrogène
- 1 soupape de décharge haute pression pour réservoir d'hydrogène sous pression
- 1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
- 1 documentation didactique

Ref : EWTHC392

**Dr FuelCell Professional Complet Cycle de l'hydrogène Vert - Pile à hydrogène**

2 piles H<sub>2</sub>, panneau PV, électrolyseur, charge, appareil de mesure, cordons, cadre, documentation



Comportant :

- Module avec 2 piles à hydrogène (Réf.EWTHC374):

Cellule 2x10 cm<sup>2</sup>

Tension 0,4...0,9 V

Courant max en parallèle: 3000 mA

Puissance montage série: 1.7 W

- Module Photovoltaïque 200x310x130 (Réf.EWTHC321)

Tension max 2.3 V

Courant CC avec charge 1000 mA (avec charge de 2 Ohm, éclairage par lampe 120 W à une distance de 20 cm)

Tension en charge 2 V

Puissance de sortie 1.7 W

- Module Electrolyseur (Réf.EWTHC372)

Réservoir de stockage 64 ml pour H<sub>2</sub> et O<sub>2</sub>

Tension 1,4...1,8 V

Courant max 4000 mA

Production H<sub>2</sub> max 28 ml/min

- Module charge électrique (Réf.EWTHC377):

Tension moteur CC 3 V max

Courant charge moteur max 130 mA

Tension lampe max 2 V

Boîte à décade 0.3, 0.5, 1, 2, 3, 5, 10, 20, 50, 100, ouvert, en ohm

- Appareil de mesure (Réf.EWTHC379):

Tension 0...2 V ou 0...20 V CC

Courant 0...2 A ou 0...20 A CC

Alimentation 9...12 V livré avec l'équipement

- Cordons 4 mm

- Cadre de montage 2 étages 550 mm(Réf. EWTHC479)

- Manuel pédagogique en anglais

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>

[www.systemes-didactiques.fr](http://www.systemes-didactiques.fr)

Date d'édition : 13.01.2026

**TP réalisables:**

- TP1 Courbes U et I caractéristiques des panneaux photovoltaïques
- TP2 Courant en fonction de la distance et langle d'incidence de la source lumineuse
- TP3 Courbe caractéristique de l'électrolyseur
- TP4 Lois de Faraday
- TP5 Efficacité énergétique Faraday de l'électrolyseur
- TP6 Courbes caractéristiques de la pile à combustible connectées en parallèle et en série
- TP7 Efficacité énergétique Faraday de la pile à combustible
- TP8 Première loi de Faraday utilisant une pile à combustible

**Caractéristiques techniques:**

- Dimensions (l x H x P) : 600 X 840 X 460 mm
- poids: env. 10.1 kg

Livré sans lampe, à commander séparément (EWTHC421LED)