

## DMS Formation

L'ingénierie créative pour un enseignement de qualité

logiciel d'acquisition de données en temps réel  
(Températures, pression, U, I, puissance etc...)

réacteur autonome de production d'hydrogène  
(via réaction chimique contrôlée)  
ou alimentation via station de production et cartouches

1 Sachet

230ml d'eau

connexions électriques disponibles :  
- 2 USB 5V, 2,4A  
- 2 prises 12V, 2,5A

Pile à combustible à cathode ouverte  
(30W continu et 60W en pic)  
assemblée par le seul fabricant de pile Français!

Sécurité d'utilisation :  
- Faible pression d'hydrogène  
- soupape de sécurité  
- purge automatique  
- voyants de contrôle

Représentation 3D Solidworks



présentation vidéo



## DESCRIPTIF



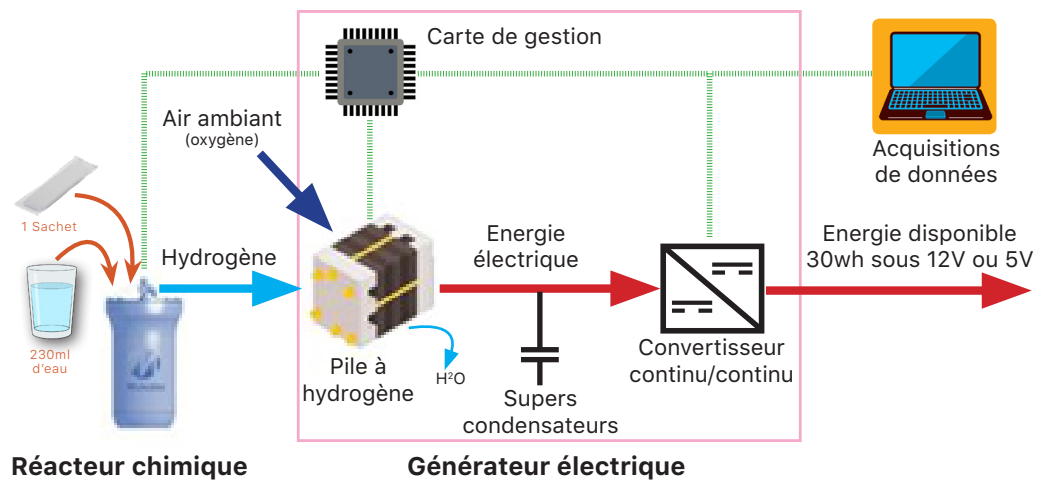
Ce support de formation a été élaboré à partir d'un produit réellement fabriqué et distribué par la société française : **PRAGMA INDUSTRIES**. Il permet de faire découvrir le vecteur d'énergie «hydrogène» et de faire acquérir des connaissances autour de la conversion d'énergies hydrogène / électrique.

Ce système permet d'aborder les enseignements des Sciences de l'Ingénieur, du domaine des STI2D et des Sciences et technologies de laboratoire et couvre plus particulièrement :

- les différents **modes de production d'hydrogène**,
- la conversion d'énergie à partir d'une **pile à combustible**,
- les différentes technologies de piles disponibles sur le marché,
- l'utilisation de l'**électronique de gestion** des piles à combustible,
- l'utilisation de **supercondensateurs dans la chaîne d'énergie**,
- l'étude de la **sécurisation** d'un système utilisant l'hydrogène,
- l'analyse du **cycle de vie** d'une pile à combustible.

Utilisé dans le cadre **militaire**, de missions humanitaires ou bien d'**opérations sur des catastrophes naturelles**, ce produit est une solution industrielle, robuste, portable et autonome de **production d'énergie électrique** à la disposition des personnels d'intervention de sauvetage. (Pour exemple, distribué au Japon pour faire face aux conséquences des tremblements de terre, en Ukraine etc...)

Sur des prises USB 5V ou «allume-cigare» 12V, ce produit autonome permet une alimentation électrique de petits équipements électroniques, de recharge de smartphones, de d'éclairages à leds etc...



### Réacteur de production d'hydrogène par réaction chimique :

- 3 bars maxi,
- réaction par ajout d'eau dans les poudres réactives recyclables (aluminium, silicium, hydroxyde de sodium),
- durée d'une réaction : 1h environ par sachet,
- **sécurité** : soupape de sécurité, capteur de température et ventilation.

### Générateur électrique à pile à combustible (0,5bars) :

- déshumidificateur,
- pile à hydrogène à cathode ouverte instrumentée 30W, 60W en pic,
- ventilation et purge automatique de la pile,
- carte électronique de pilotage et de gestion de l'énergie équipée des supercondensateurs,
- mise à disposition des grandeurs physiques mesurées,
- Dimensions 19cm x 27cm x 27cm pour un poids de 3,7Kg.

**Avantage de cette solution : autonome, compact & léger, transportable par avion, longue vie de stockage, sans maintenance, manipulation simple et sûre, sans émission de CO<sub>2</sub>, et sans batterie au lithium. Les matériaux utilisés pour les membranes de la PAC permettent de longues durées de stockage sans entretien particulier.**

Ce produit est conçu pour une utilisation en intérieur ou en extérieur.



8 activités proposées





Le support didactique « *Trekhy - Générateur électrique autonome à pile à hydrogène* » permet d'aborder :

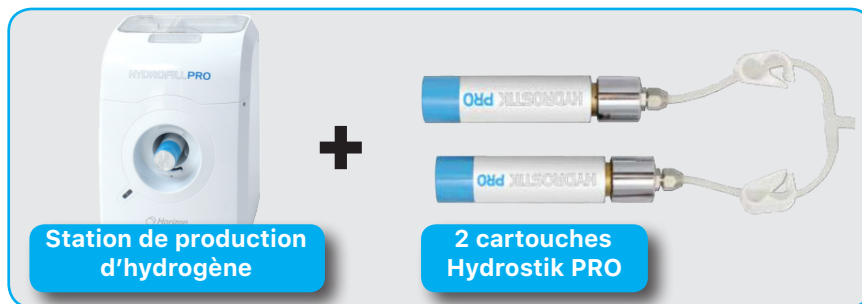
Activités	Utilisation du support / séance
<b>1 - Mise en service du générateur électrique autonome</b>	A l'aide de la notice constructeur, mettre en service le système pour un cycle de fonctionnement. A partir des documents techniques (Schémas et 3D), identifier l'architecture fonctionnelle du support, visualiser la circulation des flux. Observer le comportement du système en charge (approche de découverte)
<b>2 - Bilan énergétique (Mesures des caractéristiques)</b>	Réaliser un bilan énergétique pour un cycle de charge avec les outils numériques. Mettre en oeuvre une démarche expérimentale pour évaluer les performances énergétiques du Trekhy à l'aide des outils numériques de diagnostic fournis par le fabricant. Mesurer les pressions et des grandeurs électriques à charge fixe et à charge variable. (utilisation de rhéostat)
<b>3 - Principe et caractéristique d'une pile à combustible</b>	Utiliser des documents ressources pour visualiser les processus chimiques et le dispositif de production électrique.
<b>4 - Performances sur générateur électrique autonome</b>	Vérifier les performances (températures, puissance, durée, régulation) en utilisant le logiciel d'acquisition des mesures intégrées au système. Déduire le rendement du convertisseur continu/continu. Etudier les performances lors des pointes de charges (rôle des super-condensateurs).
<b>5 - Bilan écologique</b>	Analyser les différents types de production d'hydrogène (classification vert, jaune etc...) Dans une approche de développement durable, étudier le recyclage des poudres réactives : étude de la fiche sécurité. Analyser le rejet de l'eau par la pile à combustible : mesurer et analyser le PH. Valider la fiche technique du produit.
<b>Projets (pistes)</b>	- Récupération de l'énergie thermique en vue d'une co-génération. - Raccorder une batterie électrique de stockage. - Mettre en place un dispositif d'acquisition (carte arduino + capteur) pour : ==> détecter un défaut, ==> faire une mesure de puissance en sortie du générateur en temps réel.



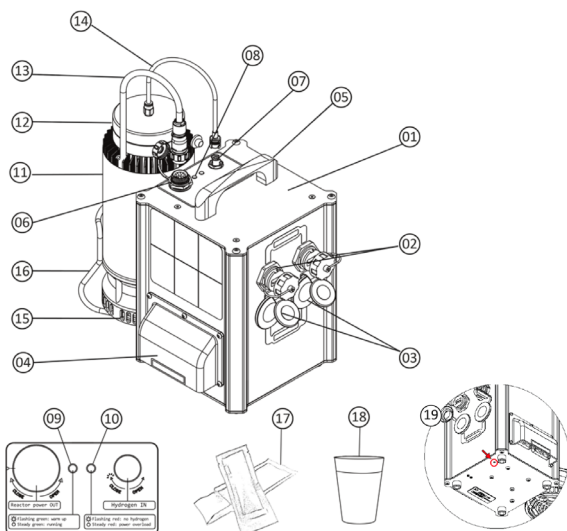
## DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT NUMERIQUES

Le système « *Trekhy* » est fourni avec des documents d'accompagnement sous forme numérique :

- Un dossier technique avec la présentation du système, sa description fonctionnelle et structurelle. Les caractéristiques techniques de tous les composants y sont indiquées de façon très exhaustive.
- Un dossier pédagogique complet, avec des activités pratiques complètement rédigées et corrigées.
- Un dossier ressources contenant des ressources pédagogiques et technologiques, présentant des informations complémentaires susceptibles d'enrichir la culture scientifique et technologique des apprenants.



OU



## POUR COMMANDER

Le système *Trekhy* (Générateur électrique autonome à pile à hydrogène) est proposé :

- La référence **SIDD7000** correspond au système didactique complet.
- La référence **SIDD7010** pour 10 sachets de poudres réactives supplémentaires.
- La référence **SIDD7020** pour la station de production d'hydrogène Hydrofil PRO, 2 régulateurs et 4 cartouches Hydrostik PRO

