

# Pile Combustible

# Pile Combustible

Cette présentation a été réalisée dans le cadre de notre formation en licence professionnelle plasturgie ; elle résulte de la synthèse des sources (Cf. fin de présentation) que nous avons pu trouver, et nous ne pouvons en aucun cas être tenu responsable des éventuelles erreurs techniques. Vous devrez être critique quand à l'utilisation de ce support, et nous vous invitons à vous référer directement aux sources citées.

Si ...

- vous rencontrez un problème de navigation (type error 404),
- vous tombez sur une faute ... de frappe,
- vous pensez que des choses manquent ou sont en trop,
- vous pensez que nous ne respectons pas vos droits d'auteur,

en d'autres termes si vous pensez que ce site doit être modifié.

Merci de nous contacter pour nous suggérer vos modifications, nous corrigerons ...



# Pile Combustible

## Définition

Une pile à combustible est un dispositif électrochimique qui convertit l'énergie chimique d'une réaction, directement en énergie électrique tout en dégageant de la chaleur.

NB : On peut aussi dire pile à hydrogène.

Unité de mesure : kW/m<sup>3</sup>

- **Définition**
- Principe
- Essais
- Exemple
- Divers

# Pile Combustible

## Principe

- Elle transforme l'énergie chimique en énergie électrique directement.
- C'est un générateur.
- La matière première utilisé est en général l'hydrogène (stocké sous forme de méthanol ou de méthane).

- Définition
- **Principe**
- Essais
- Exemple
- Divers

# Pile Combustible

## Avantages

- Elles produisent de très bons rendements énergétiques.
- Elles sont très peu polluantes
- Elles sont silencieuses.
- Elles prennent peu de place.
- Elles demandent peu d'entretien.

## Inconvénients

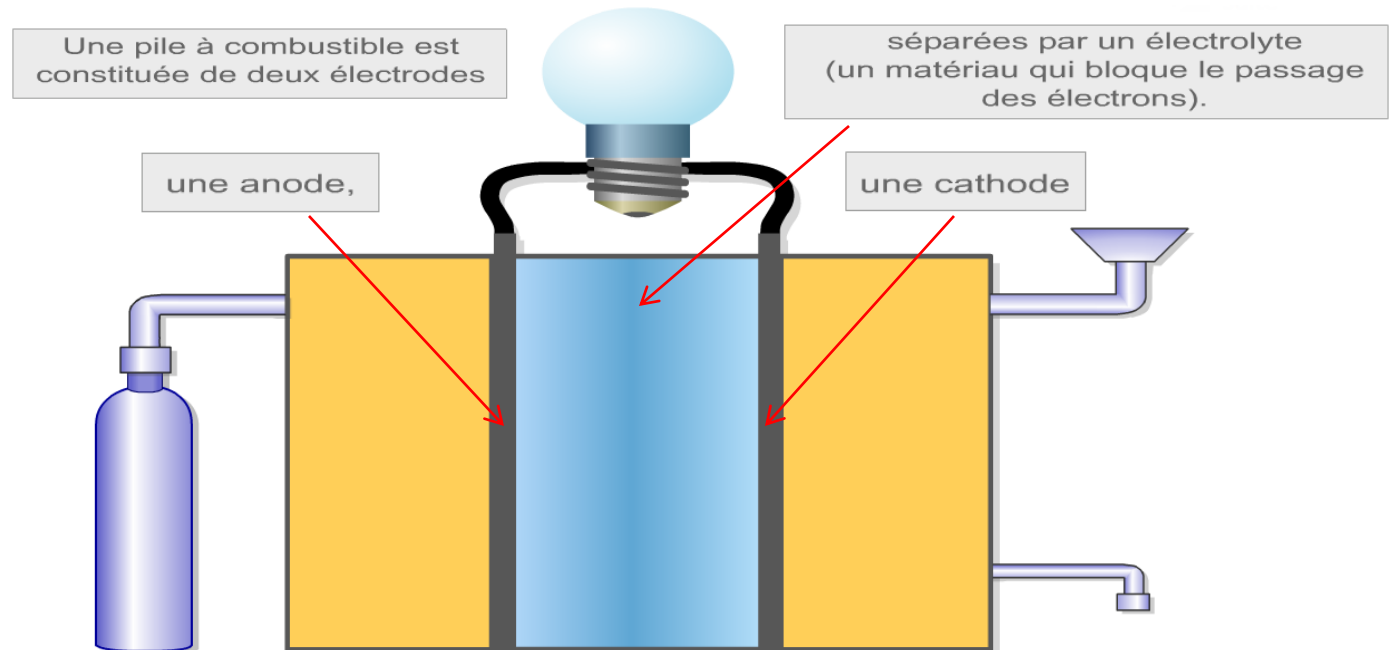
- Dur à stocker (environ 50 W/Kg) et à produire (6 à 9 k€/kW)
- durée de vie élevée 20 000 à 40 000 h
- idée préconçue (explose)
- peu de stations services équipées (moins de 200 dans le monde)

- Définition
- **Principe**
- Essais
- Exemple
- Divers

# Pile Combustible

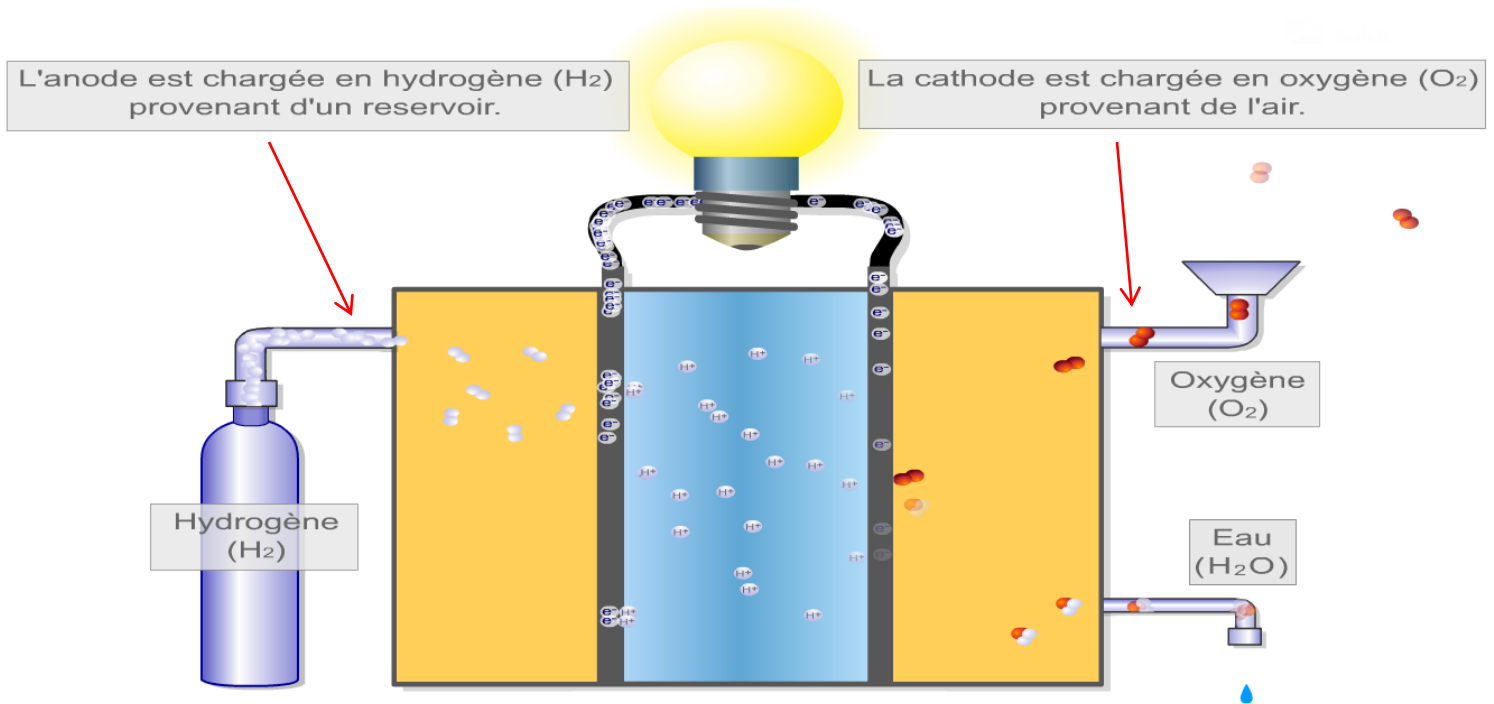
## Schéma d'une pile à Hydrogène

- Définition
- Principe
- **Essais**
- Exemple
- Divers



# Pile Combustible

## Schéma d'une pile à Hydrogène

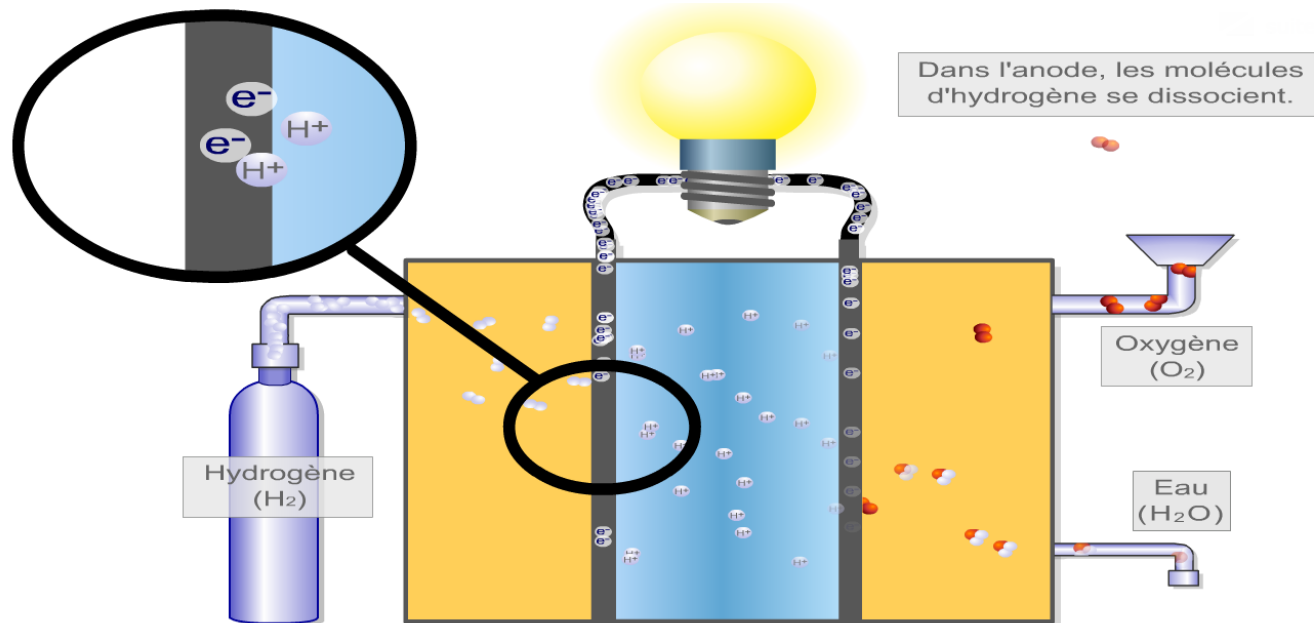


- Définition
- Principe
- **Essais**
- Exemple
- Divers

# Pile Combustible

## Schéma d'une pile à Hydrogène

- Définition
- Principe
- **Essais**
- Exemple
- Divers





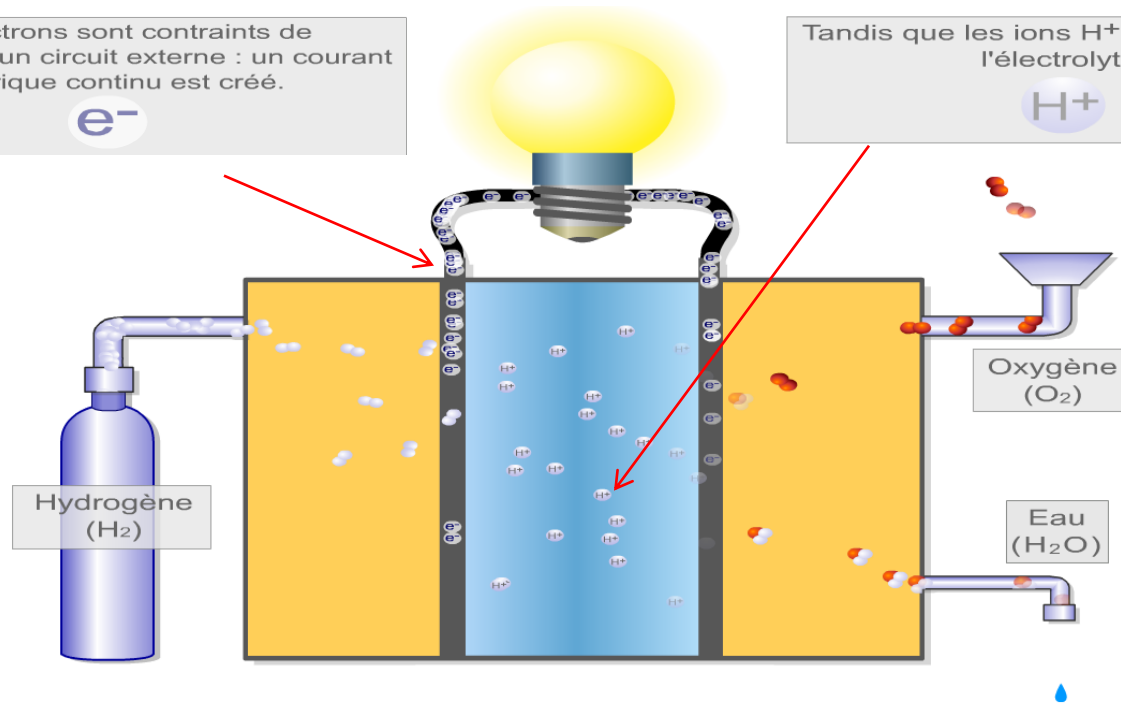
# Pile Combustible

## Schéma d'une pile à Hydrogène

les électrons sont contraints de circuler dans un circuit externe : un courant électrique continu est créé.



Tandis que les ions  $H^{+}$  diffusent dans l'électrolyte,

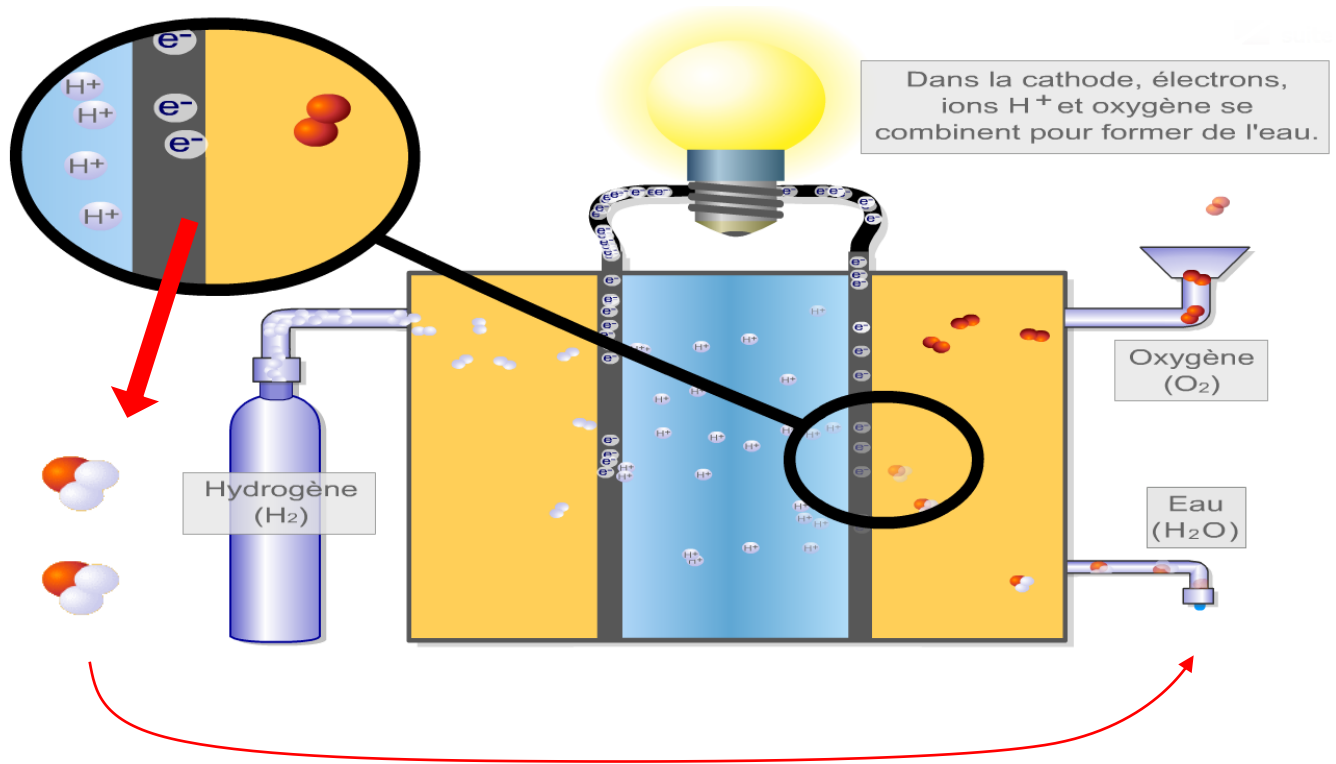


- Définition
- Principe
- **Essais**
- Exemple
- Divers

# Pile Combustible

Schéma d'une pile à Hydrogène

- Définition
- Principe
- **Essais**
- Exemple
- Divers



# Pile Combustible

## Schéma d'une pile à Hydrogène

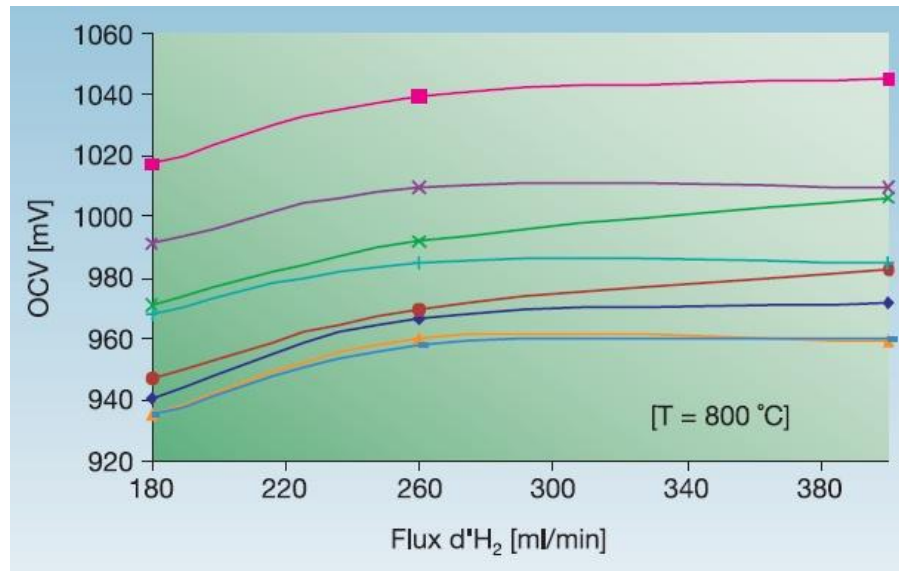
La réaction produit également de la chaleur qui peut être récupérée.



- Définition
- Principe
- **Essais**
- Exemple
- Divers

# Pile Combustible

## Courbe OCV



Evolution des OCV (Open Circuit Voltage) avec une augmentation du flux d'hydrogène [T = 800 °C]

- Définition
- Principe
- **Essais**
- Exemple
- Divers

# Pile Combustible

## Les coûts

- Coût actuel d'une pile à combustible : 6 à 9 k€/kW
- Les prix des marché actuel (pour comparaison) :
  - Automobile : 150 à 300 €/kW
  - Transport Urbain : 30 à 45 €/kW

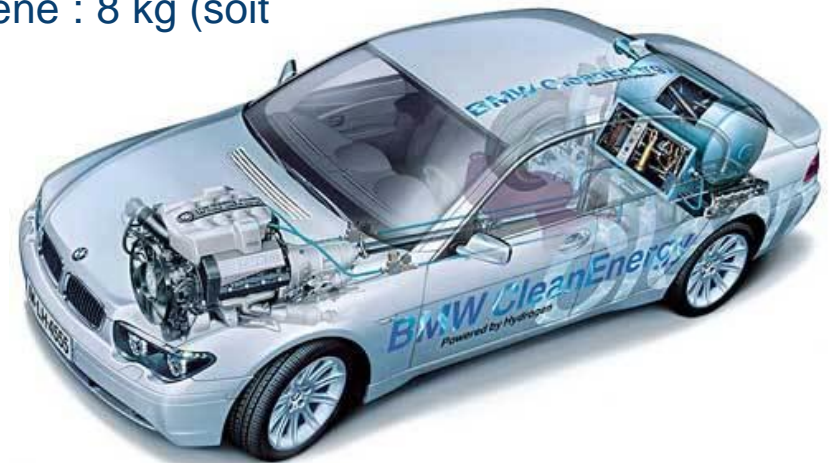
- Définition
- Principe
- Essais
- **Exemple**
- Divers

# Pile Combustible

Application de la pile à hydrogène : BMW Hydrogen 7

## Caractéristiques

- Définition
  - Principe
  - Essais
  - **Exemple**
  - Divers
- Motorisation : V12 6L1 essence et hydrogène 260 ch.
  - Consommation : 13,9 L/100 (essence) et 3,4 kg/100 (hydrogène)
  - Capacité du réservoir d'hydrogène : 8 kg (soit l'équivalent de 120 L d'essence).
  - Autonomie : 200km
  - Poids : 2460 kg
  - Dimensions : 5,18m / 1,90m / 1,49m



# Pile Combustible

## Interrelations

- Photoélectrique
- Photovoltaïque

- Définition
- Principe
- Essais
- Exemple
- *Divers*

# Pile Combustible

## Lexique

Pile à combustible → *fuel cell*

Hydrogène → *hydrogen*

Combustible → *Fuel*

- Définition
- Principe
- Essais
- Exemple
- **Divers**



# Pile Combustible

## Sources

- [http://www.alpheia.com/upload/e8405\\_piles\\_combustible.pdf](http://www.alpheia.com/upload/e8405_piles_combustible.pdf)
- [http://fr.wikipedia.org/wiki/Pile\\_%C3%A0\\_combustible](http://fr.wikipedia.org/wiki/Pile_%C3%A0_combustible)
- <http://www.annso.freesurf.fr/principe.html>
- <http://www.pile-a-combustible.com/>
- <http://www.poweron.ch/upload/cms/user/38Caractrisationslocales.pdf>
- [http://eer2006.in2p3.fr/cours/Antoni\\_L.pdf](http://eer2006.in2p3.fr/cours/Antoni_L.pdf)

- Définition
- Principe
- Essais
- Exemple
- **Divers**