

# Low or zero carbon energy/Energie bas carbone et énergie décarbonée

Niveau d'étude  
**Bac +5**

ECTS  
**3 crédits**

Composante  
**Sciences Fondamentales  
et Appliquées**

Période de l'année  
**Semestre 9**

## En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Anglais
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

---

## Présentation

### Description

**The course will be delivered in English.**

The course deals with the contribution of catalysis to the development of alternative processes for fuel and energy production.

#### Program overview:

- Electrocatalytic systems for energy
- Proton exchange membrane fuel cell (PEMFCs)
- Direct combustion fuel cell (DMFC, DEFC, etc.)
- Alkaline fuel cell (AFC)
- Production of hydrogen by electrolysis of biomass (alcohols, polyols, sugars) and water
- Production of hydrogen by biogas reforming (steam-reforming and dry reforming with CO<sub>2</sub>)

- Production of hydrogen ethanol reforming
- Presentation of the various biofuels (1st generation / 2nd generation / 3rd generation ones) - Biogas production
- Capture, storage and valorization of molecules from polluting emissions
- Catalytic activation of greenhouse gas (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub> ...)

### Outcomes

- Know the clean electrical energy production systems and the operating principle of low temperature fuel cells
- Know the methods and operating principle of water electrolysis as well as biomass products reforming for the production of hydrogen
- Know the production method of biofuels and biogas
- Know how to activate greenhouse gas to reduce carbon footprint

### Assessment methods

Written examinations.

### Ce cours sera dispensé en langue anglaise.

Apport de la catalyse pour le développement d'une énergie à bas carbone ou décarbonée. Etude de l'activation catalytique des gaz à effet de serre pour réduire l'empreinte carbone.

## Objectifs

- Connaître les systèmes propres de production d'énergie électrique et le principe de fonctionnement des piles à combustible basse température
- Connaître les méthodes et le principe de fonctionnement de l'électrolyse et du reformage pour la production d'hydrogène à partir de l'eau et de produits issus de la biomasse
- Connaître les filières et méthode de production des biocarburants et carburants de 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> génération
- Connaître les filières et méthode de production des biogaz et leur valorisation
- Connaître les méthodes d'activation des gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, ...) en vue de leur valorisation

## Heures d'enseignement

|        |                      |     |
|--------|----------------------|-----|
| TD     | TD                   | 12h |
| CM     | CM                   | 16h |
| P-Proj | Pédagogie par projet | 4h  |

## Pré-requis obligatoires

UE chimie verte, électrochimie et catalyse hétérogène du M1 CVCE ou équivalent

## Programme détaillé

1-Les systèmes électrocatalytiques pour l'énergie

\* Piles à combustible de type Proton exchange membrane Fuel Cell

\* Pile à combustion directe d'alcools (DMFC, DEFC, etc.)

\* Pile à membrane alcaline (SAMFC, DBFC)

2-Production d'hydrogène par électrolyse de la biomasse (alcools, polyols, sucres) ou de l'eau

3-Production d'hydrogène par reformage du biogaz (vaporéformage ou reformage à sec avec du CO<sub>2</sub>)

4- Production d'hydrogène par reformage de l'éthanol

5- Les biocarburants: présentation des diverses filières 1<sup>ère</sup> génération / 2<sup>ème</sup> génération / 3<sup>ème</sup> génération

5- Production de biogaz

6- Capture, stockage et valorisation de molécules issues des émissions polluantes

7- Présentation des procédés d'activation de petites molécules issues des gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, CO, NOx, ...) pour leur valorisation sous forme de méthane, méthanol, acide méthanoïque, ammoniac ...

---

## Infos pratiques



Lieu(x)

# Poitiers-Campus