



Cycle du combustible : de la mine à la gestion des déchets



Niveau d'étude
BAC +5



ECTS
2 crédits



Structure de
formation
Faculté des
Sciences

En bref

- **Date de début des cours:** 1 sept. 2021
- **Langue(s) d'enseignement:** Français
- **Méthodes d'enseignement:** En présence
- **Organisation de l'enseignement:** Formation initiale
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

Présentation

Description

Cette unité d'enseignement aborde les différents aspects du cycle du combustible actuel et des cycles nucléaires futurs. Seront successivement abordées les notions relevant de l'amont du cycle (ressources minérales, extraction et purification de l'uranium, enrichissement isotopique), du passage des combustibles au sein des réacteurs nucléaires puis de l'aval du cycle (retraitement des combustibles usés, recyclage des matières valorisables et refabrication de combustibles, gestion des déchets nucléaires ultimes). Suivront alors plusieurs aspects relevant des cycles des combustibles nucléaires du futur, notamment l'utilisation de ressources non conventionnelles, les concepts de séparation poussée et le développement des réacteurs de quatrième génération.

Volumes horaires* :

CM : 15h

TD : 5h

Objectifs



L'objectif de cette unité d'enseignement est de présenter les enjeux énergétiques, la place du nucléaire dans le mix énergétique global ainsi que les questions scientifiques associées. Elle abordera toutes les connaissances nécessaires pour appréhender le cycle du combustible nucléaire actuel dans sa globalité, de la gestion des ressources et du recyclage des matières nucléaires valorisables jusqu'à la gestion ultime des différentes catégories de déchets nucléaires. Elle permettra également de se projeter à travers plusieurs orientations futures : utilisation de ressources non conventionnelles, concepts de séparation poussée et développement des réacteurs de quatrième génération.

Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	15h
TD	Travaux Dirigés	5h

Pré-requis obligatoires

Eléments de base en radioactivité

Chimie des solutions appliquée aux actinides

Contrôle des connaissances

Contrôle continu intégral

Syllabus

- Rappels sur la radioactivité.
- Enjeux énergétiques - rôle de l'électronucléaire – orientations futures
- Demandes et perspectives d'évolution, offre et ressources en matière fissiles et fertiles
- Place de l'électronucléaire
- Principe de fonctionnement des réacteurs : filières, évolutions pour les systèmes du futur
- Description des cycles du combustible nucléaire actuel et futurs
- Amont du cycle du combustible :
 - Ressources naturelles
 - Extraction et purification de l'uranium
 - Enrichissement de l'uranium
 - Passage en réacteur :
 - Définition des filières de réacteurs et des conditions de fonctionnement
- Aval du cycle du combustible :
 - Options de fin de cycle (retraitement ou stockage direct)
 - Recyclage des matières valorisables : procédé PUREX actuel
 - Concepts de séparation poussée envisagés
- Gestion des déchets nucléaires :
 - Inventaire et typologie des déchets nucléaires



- Moyens de gestion à court, à moyen et à long termes des déchets ultimes
- Sûreté et conséquences radiologiques
- Réacteurs de génération IV
- Description des différents concepts de réacteurs nucléaires de 4^{ème} génération
- Enjeux énergétiques futurs et évolution vers les générations futures de réacteurs

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Nicolas DACHEUX

✉ nicolas.dacheux@umontpellier.fr

Lieu(x)

➤ Montpellier - Triolet