



ANALYSE DE COURS

Mise à jour :
Nouveau cours :

Intitulé

Physique statique des réacteurs		Heures par semaine 3 / 0 / 6		Crédits 3
Préalables	Corequis	Trimestre (à titre indicatif)		
		X hiver	été	aut.

Description du cours pour l'annuaire (4 à 10 lignes)

Cinématique d'une collision élastique neutron-noyau et détermination de la loi de choc. Définition et utilisation des sections efficaces pour les réactions nucléaires par noyau composé. L'équation de Boltzmann pour l'étude du transport neutronique : définition et calcul du flux neutronique, présentation de la loi de Fick, étude du milieu multiplicateur en régime permanent, discrétisation multigroupe. La méthode des probabilités de collision. Calcul de réseau : ralentissement des neutrons et autoprotection des résonances, calcul des fuites neutroniques et du coefficient de diffusion, évolution ponctuelle des noyaux.

Ventilation dans les catégories du Bureau canadien d'accréditation

Mathématiques	Sciences fondamentales	Études complémentaires	Sciences du génie	Conception en ingénierie
1 cr.	1 cr.	cr.	1 cr.	cr.

Objectifs généraux du cours

Suite à ce cours, l'étudiant

- 1. sera en mesure de situer le domaine de la physique des réacteurs et d'en comprendre les principes fondamentaux**
- 2. maîtrisera les concepts de section efficace, de flux neutronique, de vecteur isotopique et comprendra leur importance en physique des réacteurs**
- 3. connaîtra un premier algorithme de résolution de l'équation de Boltzmann : la méthode des probabilités de collision. L'étudiant sera en mesure de programmer cette méthode en Matlab, dans une situation unidimensionnelle.**
- 4. comprendra l'utilité du calcul de réseau et son implémentation en physique des réacteurs.**
- 5. comprendra la fonctionnalité des codes NJOY et Dragon.**

Objectifs généraux des laboratoires (s'il y a lieu)

Signatures

_____	<i>Alain Hébert</i> _____	_____
Date	Professeur	Signature du professeur
_____	_____	_____
Date	Responsable du programme	Signature
_____	Guy Marleau _____	_____
Date	Directeur du département	Signature du directeur
_____	_____	_____
Date	Directeur du département	Signature du directeur
_____	_____	_____
Date	Directeur du département	Signature du directeur
_____	_____	_____
Date	Directeur du département	Signature du directeur

Structure du cours (contenu et heures)

- Cours 1** : Présentation du cours : approche pédagogique, exigences académiques, pondération. Présentation de la physique des réacteurs dans le contexte du génie nucléaire.
- Cours 2** : Bases mathématiques : Fonctions et distributions, Densités de probabilité, Changement de variable, Distribution delta de Dirac, Tables de probabilité, Angles solides, Harmoniques sphériques.
- Cours 3** : Cinématique d'une collision élastique neutron-noyau et détermination de la loi de choc.
- Cours 4** : Le modèle du noyau composé. Définition et utilisation des sections efficaces pour les réactions nucléaires par noyau composé.
- Cours 5** : Effet Doppler et agitation thermique des noyaux. Convolution des sections efficaces, modèle phi-psi. Evaluations ENDF et utilisation du logiciel NJOY.
- Cours 6** : Définition du flux neutronique du flux et du courant neutronique. Présentation de la loi de Fick.
- Cours 7** : L'équation de Boltzmann pour l'étude du transport neutronique : définition et étude du milieu multiplicateur en régime permanent. Obtention de la solution fondamentale.
- Cours 8** : Discrétisation multigroupe des sections efficaces et de l'équation de Boltzmann.
- Cours 9** : La méthode des probabilités de collision : Définition, réduction à la géométrie unidimensionnelle plane, réduction scattering. Les fonctions exponentielles.
- Cours 10** : La méthode des probabilités de collision : Réduction aux géométries unidimensionnelles cylindrique et sphérique. Les fonctions de Bickley.
- Cours 11** : Calcul de réseau : ralentissement des neutrons et autoprotection des résonances. La factorisation de Livolant-Jeanpierre. Utilisation du code Dragon.

Cours 12 : Calcul des fuites neutroniques et du coefficient de diffusion. La factorisation du mode fondamental homogène.

Cours 13 : Évolution ponctuelle des noyaux.

(3 heures/cours)

Méthodes d'évaluation

Nature	Nombre	Pondération
Devoirs 1 et 2	2	20% par devoir
projet Matlab (devoir 3)	1	40%
devoir 4	1	20%

Répartition des heures que l'étudiant doit investir en fonction des activités pédagogiques

	Détails	Heures
Heures de présence en classe (cours)	13 périodes de 3 heures de cours magistraux	39
	examen final de 3 heures.	3
	1 semaine de lecture	3
Heures de présence aux travaux pratiques		
heures de travail personnel (étude, exercices, devoirs, etc.)	14 semaine X 3 heures d'étude ou de lecture	42
	48 heures de rédaction pour les devoirs et projets	48
Total		135

Place du cours dans le programme

En début de maîtrise ou de doctorat (première année de cours gradué).