

REACTEURS A EAU PRESSURISEE

Stage LIESSE

Durée : 3 jours + 1 journée optionnelle de travaux pratiques de physique nucléaire

Date : du lundi 23 avril au mercredi 25 avril 2012 (ou jeudi 26 avril 2012 si journée de TP)

Lieu : Cherbourg

Ecole des applications militaires de l'énergie atomique (E.A.M.E.A.)

CC19

50115 CHERBOURG OCTEVILLE CEDEX

Accueil : Dimanche soir

Responsables pédagogiques :

Vincent DEGANNE

02-33-41-49-91 / 06-63-02-23-72

deganne.vincent@laposte.net

Eric DIASCORN

02-33-21-44-56 / 06-81-57-10-19

eric.diascorn@laposte.net

Equipe enseignante : professeurs civils de l'E.A.M.E.A.

Date limite d'inscription : au delà de début avril 2012, et pour les formalités d'inscription nominatives, la visite des sites industriels n'est pas garantie.

Objectifs de la formation :

Présenter la conception progressive d'une centrale nucléaire électrogène. Les phénomènes physiques rencontrés et leur modélisation, dans les domaines de la physique nucléaire, la neutronique, la mécanique des fluides, la thermodynamique, la thermique, les matériaux et la chimie, seront présentées, ainsi que les diverses problématiques liées à cette industrie (cycle du combustible, contraintes environnementales et législatives, sûreté, facteurs humains et économiques, etc.).

Modalités :

La participation et les documents sont gratuits. Possibilité d'hébergement (environ 20 € par nuit) à l'E.A.M.E.A. dans la limite des places disponibles. Le transport est à la charge du stagiaire. Les accueils à la gare et à l'entrée de la base navale sont assurés. Le retour sur la gare aussi.

Déroulement du stage – programme de principe

Pour des raisons de commodités pour les divers déplacements, mais aussi parce que cela crée une dynamique de cohésion, nous engageons les participants à loger au sein de l'EAMEA et à arriver la veille du début du stage.

Dimanche 22 avril 2012 :

Prise en charge à la gare SNCF au dernier train du soir (22h environ) et à l'entrée de la base navale. Accueil des participants pour les formalités d'entrée en zone militaire vers 22h. Accompagnement aux chambres.

Lundi 23 avril 2012 – E.A.M.E.A.

- 08h00-08h30 : Prise en charge à la gare SNCF. Accueil des participants.
- 08h30-09h00 : Présentation E.A.M.E.A.
- 09h00-11h30 : **Présentation des circuits principaux d'un REP**
- 11h30-12h45 : Déjeuner
- 12h45-13h30 : Transfert vers le CNPE de Flamanville
- 13h30-17h30 : **Visite du Centre National de Production d'Electricité de Flamanville**
- 17h30-18h15 : Transit retour à l'EAMEA

Mardi 24 avril 2012 – E.A.M.E.A.

08h30-11h30 : **Cœur et combustible :**

- La fission, sections efficaces;
- bilan neutronique , combustible et modérateur : choix des filières ;
- masse critique, géométrie du cœur : sûreté et gestion de la puissance ;
- Equation de la diffusion, contrôle de la réaction en chaîne.

Présentation des outils mathématiques

11h30-12h30 : Présentation et visite du laboratoire de physique nucléaire

12h30-13h30 : Déjeuner

13h30-16h30 : **Cœur et extraction de puissance :** la physique du circuit primaire

- Intérêt et limites de la pressurisation ;
- Circulation du fluide, principe du système pompe – trompe ;
- Transferts de chaleur, bilan d'énergie, profils des températures et limites thermiques de fonctionnement du réacteur ;
- Mécanismes de la crise d'ébullition.

Matériaux :

- Cuve : conception et suivi en service
- Principe des 3 barrières
- Accidents de référence

16h30-18h00 : Historique et enjeux de l'énergie nucléaire

Mercredi 25 avril 2012 – E.A.M.E.A.

08h30-12h30 : **Du secondaire au primaire** : Eléments de physique concernant le circuit secondaire, interactions avec le circuit primaire et dynamique de fonctionnement.

-Présentation du cycle secondaire ;

-Présentation du fonctionnement des organes principaux de la machine secondaire (générateur de vapeur, turbine, condenseur) ;

-Le couplage primaire – secondaire : étude des contre-réactions, phénomènes d'intrusion et d'extrusion au pressuriseur.

Gestion de la centrale :

-Chaînes de détection ;

-Contrôle commande.

Présentation du simulateur de pilotage des REP de propulsion navale.

12h30-13h30 : Déjeuner

13h30-16h30 : **Les applications de la chimie dans l'industrie nucléaire**

-choix des matériaux et justification des paramètres chimiques ;

-épuration de l'eau : bouilleur, résines échangeuses d'ions ;

-traitements chimiques et évolution des paramètres chimiques du fluide primaire et du secondaire ;

Radioprotection :

-Interactions rayonnement matière

-Calcul des écrans

-Codes de calcul

-Législation

Jeudi 26 avril 2012 – E.A.M.E.A., journée optionnelle de travaux pratiques de physique nucléaire

Suite aux suggestions des participants aux sessions précédentes nous avons décidé de donner la possibilité, aux stagiaires volontaires, de réaliser des travaux pratiques dans notre laboratoire de physique nucléaire. Les quatre thèmes des TP que nous vous proposons sont :

- TP « neutron » : utilisation d'une source neutronique pour illustrer le comportement des neutrons dans la matière. Ce TP permet notamment d'évoquer les problématiques de l'instrumentation nucléaire mais aussi des aspects de réflecteur et d'absorbant neutroniques.
- TP « spectrométrie gamma » : initiation à la spectrométrie gamma avec un détecteur à germanium hyper pur. Méthodologie de recherche de radioéléments dans un échantillon. Notions de limites de détection et de seuil de décision.
- TP « spectrométrie alpha » : TP original illustrant les difficultés de la spectrométrie alpha.
- TP « Geiger Müller » : présentation du fonctionnement d'un détecteur spécifique : le Geiger Müller.

Programme de la journée :

08h15-12h15 : **Laboratoire de physique nucléaire**

12h15-13h30 : Déjeuner

13h30-16h30 : **Laboratoire de physique nucléaire**

Un suivi dosimétrique personnel sera mis en œuvre, puisque des rayonnements ionisants seront mis en œuvre.

Présentation de l'EAMEA et du stage proposé

L'Ecole des Applications Militaires de l'Energie Atomique est une école interne à la Défense. Elle est destinée à former tous les personnels travaillant dans un domaine où le nucléaire intervient de près ou de loin : du simple opérateur sur réacteur de propulsion au chef de service énergie en passant par les gendarmes chargés de convoier le combustible ainsi que le personnel de santé (médecins et infirmiers).

L'E.A.M.E.A. prépare également des ingénieurs de la Défense aux examens du diplôme d'ingénieur en génie atomique (CEA / INSTN).

Parmi les trente cinq enseignants de l'école, neuf sont des enseignants détachés du ministère de l'Education nationale. Ils y assurent les enseignements théoriques suivants : physique nucléaire, neutronique, thermodynamique, thermique, mécanique des fluides, matériaux, radioprotection, chimie (corrosion et radiochimie par exemple) et mathématiques appliquées. Agrégés et certifiés, nous avons été formés à ces enseignements très spécialisés et nous souhaiterions en faire profiter nos collègues de CPGE en leur présentant la complexité d'une centrale nucléaire au travers de l'ensemble des phénomènes physiques qui y sont rencontrés.

Ainsi nous proposons un stage d'information de deux jours sur la construction progressive d'une centrale nucléaire de production d'énergie. A chaque étape, du combustible au kilowattheure, nous présenterons les phénomènes physiques mis en jeu, les principes et équations qui permettent la compréhension, la modélisation et, les diverses problématiques afférentes (cycle du combustible, contraintes environnementales et législatives, facteurs humains et économiques, etc.).

Il ne s'agit en aucun cas de refaire l'explication des phénomènes physiques déjà connus de nos collègues mais bien de leur présenter une application et les ordres de grandeur d'un système qui regroupe une grande partie du programme des CPGE.

PLAN D'ACCES A L'EAMEA

