

**Formation des experts en radioprotection  
IRE / ISIB - SCK•CEN / HL**

*Programme de la formation en français organisée par l'ISIB et l'IRE*

Unité d'enseignement	Nombre d'heures	Dont pratique	ECTS
1. Physique nucléaire	12		6
2. Physique des radiations	6		
3. Radiochimie	15	6	6
4. Mesures nucléaires	21	12	
<b>Examen 1</b>	3		
5. Radiobiologie et fondements de la radioprotection	6		6
6. Dosimétrie	15	6	
7. Lois et règlements	9		
8. Optimisation et Intervention	6		
9. Radioprotection pratique	24	9	
<b>Examen 2</b>	3		
	-----	-----	-----
<b>Total</b>	120	33	12

## Programme des cours

<b>Introduction et présentation de la formation</b>	
<b>Unité d'enseignement 1 : Physique nucléaire</b>	<b>12 h</b>
<i>Titulaire : Agnès Peeters</i>	
Radioactivité, radionuclides et rayonnements ionisants Lois de la décroissance radioactive	
Réactions nucléaires Mécanisme, techniques expérimentales, bilans de masse et énergie Réactions nucléaires typiques Réaction de fission en chaîne, criticité Activation, production de radionuclides	
Physique nucléaire appliquée Sources de rayonnements (scellées/non scellées, tubes RX, accélérateurs) Applications nucléaires dans le secteur nucléaire, le secteur médical, et le secteur non nucléaire Problèmes radiologiques liés à la radioactivité naturelle dans le secteur non nucléaire Radon	
<b>Unité d'enseignement 2 : Physique des radiations</b>	<b>6 h</b>
<i>Titulaire : Jonathan Derrien</i>	
Grandeurs radiométriques et dosimétriques	
Interactions rayonnements-matière ( $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ , n)	
<b>Unité d'enseignement 3 : Radiochimie</b>	<b>15 h</b>
<b>Activité d'apprentissage 3.1</b> <i>Caroline Licour</i>	<b>9h</b>
Introduction à la radiochimie Bases de la radiochimie Propriétés radiochimiques des radionuclides Procédés radiochimiques et applications Techniques de manipulation des matières radioactives non scellées Précautions de manipulation Préparation de sources Équipement des laboratoires Décontamination	
<b>Activité d'apprentissage 3.2</b> <i>Yves Niels</i>	
Pratique Préparation de sources non scellées Décontamination	<b>6h</b>

<b>Unité d'enseignement 4: Mesures nucléaires</b>	<b>21 h</b>
<b>Activité d'apprentissage 4.1</b> <i>Benoît Deconninck</i>	<b>9h</b>
Méthodes de détection et mesure des rayonnements Détecteurs à gaz, à scintillation, à semiconducteurs Statistique de comptage Contrôle et réglage des appareils Incertitudes de mesures et limites de détection Gamme de mesures Spectrométrie Electronique de mesure Mesures d'activité Détection et mesure des neutrons	
<b>Activité d'apprentissage 4.2</b> <i>Isabelle Gerardy</i>	<b>6h</b>
Pratique (a) Scintillation liquide Mesures de neutrons Spectrométrie gamma	
<b>Activité d'apprentissage 4.3</b> <i>Damien Braekers - Toni Dieudonné</i>	<b>6h</b>
Pratique (b) Spectrométrie gamma Visite et démonstrations au labo IRE	
<b>Examen</b>	<b>3h</b>

<b>Unité d'enseignement 5 : Radiobiologie et fondements de la radioprotection</b>	<b>6 h</b>
<i>Titulaire : Nathalie Gerardy</i>	
Fondements de la radiobiologie Effets biologiques des radiations Effets somatiques Effets sur l'embryon et le fœtus Effets génétiques	
Fondements des normes de radioprotection Épidémiologie Hypothèse linéaire pour les effets stochastiques Effets déterministes	
<b>Unité d'enseignement 6 : Dosimétrie</b>	<b>15 h</b>
<b>Activité d'apprentissage 6.1</b> <i>Isabelle Gerardy</i>	<b>6 h</b>
Grandeurs dosimétriques utiles en radioprotection Grandeurs ICRP et ICRU Calcul élémentaire et mesure des doses Fondements de la dosimétrie Irradiation externe et interne Contamination interne, modèles	
<b>Activité d'apprentissage 6.2</b> <i>Marc Bleus,</i>	<b>3 h</b>
Monitoring en contrôle Monitoring des personnes Externe, temps réel, interne Monitoring des lieux de travail et de l'environnement Monitoring biologique contrôle des rejets Préparation de la pratique	
<b>Activité d'apprentissage 6.3</b> <i>Isabelle Gerardy</i>	<b>3 h</b>
Pratique Dosimètres TL Dosimétrie par Film	
<b>Activité d'apprentissage 6.4</b> <i>Marc Bleus,</i>	<b>3 h</b>
Dosimétrie opérationnelle en zone chaude	
<b>Unité d'enseignement 7 : Législation et réglementation</b>	<b>9 h</b>
<b>Activité d'apprentissage 7.1</b> <i>Isabelle Gerardy</i>	<b>6 h</b>
Cadre conceptuel de la radioprotection Système de la radioprotection Interventions Recommandations et accords internationaux Législation de l'Union Européenne Législation et réglementation nationale (y compris autorités compétentes)	
<b>Activité d'apprentissage 7.2</b> <i>Michel De Spiegeleer</i>	<b>3 h</b>
Législation des transports, ADR	

<b>Unité d'enseignement 8 : Optimisation et intervention</b>	<b>6 h</b>
<b>Activité d'apprentissage 8.1</b> <i>Isabelle Gerardy</i>	<b>3h</b>
Optimisation et ALARA : Techniques d'optimisation, procédures et règles de travail Support et calcul informatisés	
<b>Activité d'apprentissage 8.2</b> <i>Marc Bleus</i>	<b>3h</b>
Plans et procédures d'urgence Mesures de correction, décontamination, Pratique : étude de cas	
<b>Unité d'enseignement 9 : Radioprotection pratique</b>	<b>24h</b>
<b>Activité d'apprentissage 9.1</b> <i>Michel De Spiegeleer</i>	<b>6h</b>
Protection contre les radiations Pratique Calculs de blindages et d'optimisation	
<b>Activité d'apprentissage 9.1</b> <i>Marc Bleus</i>	<b>9h</b>
Etude de risque Evaluation des dangers et des risques Impact sur le milieu Minimisation des risques Pratique : étude de cas Organisation de la radioprotection Rôle des experts en radioprotection Culture de sécurité Communication - diffusion de la culture de sécurité Enregistrements (sources, doses, événements imprévus, ...) Autorisations de travail et autres Classement des zones et des travailleurs Travail avec des sous-traitants .../...	
<b>Activité d'apprentissage 9.1</b> <i>Yves Niels,</i>	<b>6h</b>
Gestion des déchets radioactifs Principes de la gestion des déchets Stockage des déchets Rejets de substances radioactives Décontamination	
<b>Activité d'apprentissage 9.1</b> <i>Michel De Spiegeleer</i>	<b>3h</b>
Transport nucléaire : approche pratique	
<b>Examen</b>	<b>3h</b>