



**Décision n° 2017-DC-0585 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 14 mars 2017
relative à la formation continue des professionnels à la radioprotection des
personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales**

L'Autorité de sûreté nucléaire,

Vu la directive 2013/59/Euratom du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants, et notamment ses articles 14-1, 18 et 61-2 ;

Vu le code de l'environnement, notamment son article L. 592-19 ;

Vu le code de la santé publique, notamment ses articles L. 1333-11 et R. 1333-74 ;

Vu le code du travail, notamment ses articles L. 6313-8, L. 6351-1 et R. 6351-1 ;

Vu l'avis du Haut Conseil de la santé publique du 25 mai 2016 ;

Vu les résultats de la consultation du public réalisée du 1^{er} mai au 30 juin 2016 ;

Considérant que la formation continue des professionnels à la radioprotection des personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales présente un caractère obligatoire conformément à l'article L. 1333-11 du code de la santé publique ;

Considérant qu'il convient d'améliorer l'efficacité des formations mises en œuvre en application de l'arrêté du 18 mai 2004 relatif aux programmes de formation portant sur la radioprotection des patients exposés aux rayonnements ionisants ; que les nouvelles formations devront être centrées principalement sur la mise en œuvre d'actions relevant des principes de justification et d'optimisation pour les professionnels pratiquant des actes de radiodiagnostic, de radiothérapie, ou de médecine nucléaire à des fins de diagnostic ou de traitement, et pour ceux qui participent à la réalisation de ces actes ;

Considérant que les programmes de formation devront être régulièrement mis à jour afin d'être adaptés à la pratique de chaque profession ou domaine d'activité, en tenant compte de l'expérience déjà acquise ;

Considérant que la présente décision de l'ASN apporte des précisions sur la finalité et les objectifs pédagogiques de la formation continue et les compétences minimales requises pour dispenser cette formation ;

Considérant qu'il convient d'accorder une place importante aux guides de formation destinés à définir, pour chaque profession ou domaine d'activité, les objectifs, les programmes, les méthodes pédagogiques, les modalités d'évaluation et la durée de la formation ;

Considérant que ces guides ont déjà été préparés par les professionnels sur la base des orientations proposées par l'ASN ;

Considérant que les guides de formation seront approuvés par l'ASN qui en assurera la publication en particulier sur son site internet,

Décide :

Titre I^{er}

Finalité et objectifs de la formation continue

Article 1^{er}

La formation continue des professionnels à la radioprotection des personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales a pour finalité de maintenir et de développer une culture de radioprotection afin de renforcer la sécurité des personnes exposées à des fins de diagnostic ou de thérapie. Elle doit permettre d'obtenir, par les différents acteurs y compris les équipes soignantes, une déclinaison opérationnelle et continue des principes de justification et d'optimisation de la radioprotection des personnes soumises à des expositions à des fins médicales. Ces acteurs doivent s'approprier le sens de ces principes et en maîtriser l'application.

Au sens de la présente décision :

- Le mot « *formation* » désigne « *la formation continue des professionnels à la radioprotection des personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales* » ;
- Les mots « *personne(s) exposée(s)* » désignent « *les personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales* » ;
- Les mots « *pratiques interventionnelles radioguidées* » désignent « *l'ensemble des techniques d'imagerie utilisant des rayonnements ionisants pour la réalisation d'actes médicaux ou chirurgicaux invasifs, à but diagnostique, préventif ou thérapeutique ainsi que les actes chirurgicaux et médicaux utilisant des rayonnements ionisants à visée de guidage ou de contrôle* ».

Article 2

A l'issue de la formation, les professionnels doivent être capables :

- de reconnaître les composants des risques inhérents aux rayonnements ionisants dans le domaine médical (objectif n°1),
- d'appliquer la réglementation (objectif n°2),
- de mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe de justification des expositions (objectif n°3),
- de mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe d'optimisation des doses reçues par les personnes exposées (objectif n°4),
- d'analyser leur pratique professionnelle sous l'angle de la gestion des risques inhérents aux rayonnements ionisants, de la justification des expositions et de l'optimisation des doses à délivrer pour améliorer la radioprotection des personnes exposées (objectif n°5),
- d'informer la personne exposée afin qu'elle puisse devenir actrice de sa radioprotection (objectif n°6).

Article 3

Les objectifs, les programmes, les méthodes pédagogiques, les modalités d'évaluation et la durée de la formation doivent être adaptés à chaque profession et domaine d'activité définis aux articles 4 et 5 et proportionnés à l'importance des risques inhérents aux rayonnements ionisants pour la personne exposée.

Article 4

La formation s'applique aux professionnels pratiquant des actes définis à l'article L. 1333-11 du code de la santé publique ainsi qu'à ceux qui participent à la réalisation de ces actes, en particulier :

- les médecins qualifiés en radiodiagnostic et imagerie médicale ou en oncologie radiothérapique, en médecine nucléaire,
- les médecins et les chirurgiens exerçant des pratiques interventionnelles radioguidées,
- les chirurgiens-dentistes et les spécialistes en stomatologie, en chirurgie orale et maxillo-faciale,
- les radiopharmaciens et les préparateurs en pharmacie hospitalière,
- les physiciens médicaux et les dosimétristes,
- les manipulateurs d'électroradiologie médicale,
- les infirmiers de bloc opératoire ou ceux exerçant dans les locaux de services de médecine nucléaire dès lors qu'ils participent à la réalisation de l'acte,
- les professionnels réalisant la réception, le contrôle des performances des dispositifs médicaux et la formation des utilisateurs.

Les objectifs de formation pour ces professions sont précisés à l'annexe I.

Article 5

Dans le domaine de la radiothérapie externe et de la curiethérapie, la formation continue est dispensée dans un cadre pluridisciplinaire. Elle est conçue pour les oncologues radiothérapeutes, les neurochirurgiens, les physiciens médicaux, les dosimétristes et les manipulateurs d'électroradiologie médicale exerçant en radiothérapie.

Les objectifs de formation pour ce domaine d'activité sont précisés à l'annexe II.

Article 6

Si un professionnel change d'activité, il doit suivre la formation continue qui correspond à sa nouvelle situation professionnelle dans un délai maximal de 18 mois à compter de sa nouvelle affectation.

Titre II

Modalités de la formation continue

Article 7

Les programmes de formation sont élaborés à partir des guides de formation approuvés par l'ASN. Ces guides déterminent, à partir de la finalité et des objectifs définis respectivement aux articles 1, 4 et 5 pour chaque profession ou domaine d'activité :

- les prérequis à la formation,
- les objectifs pédagogiques et les compétences attendues,
- les méthodes pédagogiques obligatoires,
- la durée globale des enseignements par objectif pédagogique,
- les compétences requises pour dispenser la formation,
- les modalités d'évaluation.

Le recours à des méthodes pédagogiques et à des durées différentes de celles fixées dans les guides de formation mais répondant à la finalité et aux objectifs définis aux articles 1, 4 et 5 de la présente décision, doit être justifié. Les éléments de cette justification sont tenus à disposition de l'ASN par les organismes de formation.

Article 8

La durée de la validité de la formation est de 10 ans sauf pour la radiothérapie externe, la curiethérapie, la médecine nucléaire et les pratiques interventionnelles radioguidées pour lesquelles elle est de 7 ans.

Article 9

L'évaluation des connaissances acquises est réalisée selon les modalités définies par les guides de formation. Elle est adaptée au programme enseigné et a pour objet de vérifier l'acquisition des savoirs et des compétences attendus pour la mise en œuvre des mesures de radioprotection des personnes exposées.

Elle comporte au moins un module théorique ainsi qu'un module appliqué pour les activités de radiothérapie externe et de curiethérapie, de radiothérapie interne vectorisée et les pratiques interventionnelles radioguidées susceptibles d'induire la délivrance de fortes doses de rayonnements ionisants au patient.

Article 10

Une attestation individuelle de formation est remise à chaque candidat qui a satisfait aux épreuves de l'évaluation des connaissances. Elle mentionne :

- les nom et prénom du candidat,
- la profession et le domaine concernés par la formation,
- le nom et le numéro d'enregistrement de l'organisme de formation auprès de la Direction régionale des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi (DIRECCTE),
- la date de délivrance et d'expiration.

Cette attestation doit être présentée sur demande aux inspecteurs de la radioprotection de l'ASN.

Article 11

La formation est dispensée par un organisme de formation professionnelle conformément aux articles L. 6351-1 et L. 6351-2 du code du travail.

Le formateur doit justifier de compétences techniques fondées sur la connaissance des applications médicales des rayonnements ionisants et de leurs enjeux de radioprotection ainsi que d'une expérience professionnelle dans le domaine et d'une compétence pédagogique.

L'organisme de formation professionnelle tient à disposition de l'ASN un historique sur 10 ans des formations dispensées, incluant les programmes correspondants, la liste des professionnels formés et ayant satisfait à l'épreuve de l'évaluation des connaissances, les modalités d'évaluation des connaissances et les éléments justifiant la compétence et l'expérience des formateurs.

Titre III **Dispositions diverses et transitoires**

Article 12

Les sociétés savantes ou les associations représentant les professions mentionnées à l'article 4 peuvent proposer des guides de formation qui sont soumis à l'approbation de l'ASN.

Article 13

- I. Les attestations de formation délivrées en application de l'arrêté du 18 mai 2004 susmentionné demeurent valides jusqu'à leur date d'expiration.
- II. Les professionnels qui ne possèdent pas une attestation valide à la date d'entrée en vigueur de la présente décision, doivent suivre une formation conforme à la présente décision et obtenir une attestation dans un délai de 2 ans suivant la date d'entrée en vigueur de la présente décision.

Article 14

Les professionnels relevant d'un autre Etat membre de l'Union européenne disposant d'une attestation en cours de validité correspondant à une formation équivalente sont réputés satisfaire à l'obligation de formation prévue à l'article L. 1333-11 du code de la santé publique.

Article 15

Pour chaque profession ou domaine concerné, la présente décision est applicable dans un délai de 2 ans après l'approbation par l'Autorité de sûreté nucléaire du guide correspondant.

Article 16

Le directeur général de l'Autorité de sûreté nucléaire est chargé de l'exécution de la présente décision, qui sera publiée au *Bulletin officiel* de l'Autorité de sûreté nucléaire.

Fait à Montrouge, le 14 mars 2017.

Le collège de l'Autorité de sûreté nucléaire*,

Signé par

Pierre-Franck CHEVET

Philippe CHAUMET-RIFFAUD

Lydie EVRARD

Margot TIRMARCHE

**Commissaires présents en séance*

Annexe I
à la décision n° 2017-DC-0585 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 14 mars 2017
relative à la formation continue des professionnels à la radioprotection des
personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales

LES OBJECTIFS DE FORMATION PAR PROFESSION

Annexe I-I Objectifs de formation pour les médecins qualifiés en radiodiagnostic et imagerie médicale

Objectif n°1 : Reconnaître les composants des risques inhérents aux rayonnements ionisants dans le domaine médical	
Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les risques associés aux rayonnements ionisants	• Citer les éléments clefs de radiobiologie utiles en imagerie médicale. • Appliquer un référentiel commun de la définition du risque et du bénéfice/risque. • Identifier les différentes populations et les actes à risque.
Identifier les situations à risque associés aux rayonnements ionisants	
Savoir déclarer un évènement	• Identifier les évènements à déclarer aux autorités. • Citer les critères de déclaration. • Citer les autorités compétentes. • Décrire le processus de déclaration.

Objectif n°2 : Appliquer la réglementation	
Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Expliquer l'origine de la réglementation de radioprotection	• Expliquer les liens entre les différents organismes internationaux et l'élaboration de la réglementation. • Identifier la réglementation nationale.
Identifier la réglementation	• Savoir retrouver les dispositions de la réglementation. • Identifier les acteurs.
Repérer les évolutions de la réglementation	• Mettre à jour les connaissances sur la réglementation.

Objectif n°3 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe de justification des expositions	
Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Définir la justification des expositions	• Citer le 1^{er} principe de la radioprotection. • Argumenter les rôles respectifs du demandeur et du prescripteur. • Distinguer la justification générique et individuelle. • Argumenter la substitution d'un examen irradiant.
Appliquer le principe de justification	• Utiliser le guide du bon usage des examens d'imagerie médicale. • Prendre en compte les spécificités de la personne exposée. • Prendre en compte une technique de substitution. • Formuler une demande d'examen conforme. • Rédiger un compte rendu d'examen.

Objectif n°4 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe d'optimisation de la radioprotection des personnes exposées	
Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Définir le principe d'optimisation	• Expliquer le concept ALARA (As Low As Reasonably Achievable) en imagerie médicale. • Décrire les facteurs d'influence de la qualité image et de la dose. • Argumenter les particularités (femme enceinte...).
Appliquer le principe d'optimisation	• Citer les ordres de grandeurs des doses délivrées lors des examens les plus courants. • Utiliser le guide des procédures radiologiques. • Identifier les protocoles locaux. • Adapter les protocoles locaux à la morphologie de la personne exposée.

Objectif n°5 : Analyser sa pratique professionnelle sous l'angle de la gestion des risques inhérents aux rayonnements ionisants, de la justification des expositions et de l'optimisation des doses à délivrer pour améliorer la radioprotection des personnes exposées	
Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Evaluer sa pratique vis-à-vis du principe de justification (pertinence des actes)	• Proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques portant sur le principe de justification.
Evaluer sa pratique vis-à-vis du principe d'optimisation en radiologie conventionnelle	• Proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques en radiologie conventionnelle portant sur le principe d'optimisation.
Evaluer sa pratique vis-à-vis du principe d'optimisation en scanographie et en radiologie interventionnelle	• Proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques en scanographie et en radiologie interventionnelle portant sur le principe d'optimisation.
Gérer la prise en charge des populations à risque	• Proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques relatives aux personnes exposées à risque (pédiatrie, femmes enceintes, en âge de procréer ou ignorant sa grossesse...).
Identifier les outils d'évaluation des pratiques professionnelles et les mettre en œuvre	• Identifier les méthodes d'évaluation existantes (analyse des pratiques professionnelles, audit, certification, veille documentaire). • Exposer les outils d'évaluation existants (analyse des pratiques professionnelles, comité de retour d'expérience, retour d'expérience). • Mettre en œuvre une action d'analyse des pratiques professionnelles (pertinence d'une demande d'examen, niveaux de référence diagnostiques, optimisation de protocoles d'examen...).

Objectif n°6 : Informer la personne exposée pour la rendre actrice de sa radioprotection	
Objectif pédagogique	Compétences attendues
Dialoguer avec la personne exposée sur les bénéfices et les risques associés aux rayonnements ionisants	• Identifier le moment opportun pour informer. • Illustrer les bénéfices et les risques pour la personne exposée. • Identifier les éléments permettant d'impliquer la personne exposée. • Expliquer les droits de la personne exposée.

Annexe I-II Objectifs de formation pour les médecins qualifiés en médecine nucléaire

Objectif n°1 : S'inscrire dans une démarche de gestion des risques inhérents aux rayonnements ionisants dans le domaine médical

Objectif n°2 : Appliquer la réglementation

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les risques associés aux rayonnements ionisants et à la radioactivité (exposition, contamination)	• Identifier les différentes situations à risque. • Détecter les dysfonctionnements et les événements (matériel, personnes, organisation).
Identifier les exigences réglementaires en vigueur en matière de gestion des risques associés aux rayonnements ionisants	• Identifier la réglementation nationale associée à la gestion des risques. • Identifier les acteurs institutionnels et leur rôle en matière de réglementation relative à la gestion des risques.
Repérer son périmètre d'intervention dans sa situation de travail	• Identifier les différents acteurs, leurs responsabilités et les délégations. • Se situer parmi les autres acteurs dans le circuit de gestion des risques liés aux rayonnements ionisants.
Appliquer à son niveau les procédures de son établissement en matière de gestion des risques associés aux rayonnements ionisants	• Expliquer les procédures de gestion des risques liés aux radionucléides (exposition, contamination) et d'analyse des événements. • Citer des outils d'analyse des événements et les mettre en œuvre. • Appliquer à sa pratique.
Appliquer à la radiothérapie interne vectorisée les procédures de son établissement en matière de gestion des risques associés aux rayonnements ionisants	Définir la radiothérapie interne vectorisée : • Identifier la réglementation de radioprotection applicable et son évolution. • Expliquer les particularités de la radiothérapie interne vectorisée. Identifier les bonnes pratiques en matière d'organisation en radiothérapie interne vectorisée : • Evaluer l'impact sur le public et l'environnement. • Identifier la réglementation relative à la protection de l'environnement. • Identifier les bonnes pratiques de gestion des déchets et des effluents et comparer à sa pratique.

Objectif n°3 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe de justification des expositions

Objectif n°2 : Appliquer la réglementation

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les exigences réglementaires en matière de justification des expositions	• Identifier les principes et les normes de base de radioprotection en matière de justification. • Identifier dans sa pratique les exigences réglementaires en matière de justification des expositions.
Appliquer le principe de justification	• Prendre en compte les spécificités de la personne exposée. • Prendre en compte une technique de substitution. • Analyser la pertinence d'une demande d'examen et formuler une prescription conforme. • Gérer les situations particulières (absence de prescription...). • Etablir un compte rendu d'examen.

Agir en cas de non-conformité	• Définir le rôle des différents intervenants (accueil, manipulateur d'électroradiologie médicale, radiopharmacien, médecin) en matière de validation de la prescription. • Identifier des situations particulières (personne exposée sans prescription médicale, prescription téléphonique, prescription sans motif...).
-------------------------------	--

Objectif n°4 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe d'optimisation de la radioprotection des personnes exposées

Objectif n°2 : Appliquer la réglementation

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les exigences réglementaires en matière d'optimisation	• Expliquer les exigences réglementaires en matière d'optimisation.
Identifier les ressources humaines et matérielles	• Citer les professionnels concernés par l'optimisation. • Identifier les guides de procédures radiologiques et de bonnes pratiques.
Adapter le protocole en fonction de la morphologie et de l'âge de la personne exposée et du type d'acte à réaliser	• Identifier le rôle de chaque intervenant dans l'optimisation. • Utiliser les guides de procédures et de bonnes pratiques. • Identifier les protocoles locaux.

Objectif n°5 : Analyser sa pratique professionnelle sous l'angle de la gestion des risques inhérents aux rayonnements ionisants, de la justification des expositions et de l'optimisation des doses à délivrer pour améliorer la radioprotection des personnes exposées

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les outils d'évaluation des pratiques professionnelles	• Expliquer les méthodes d'évaluations disponibles. • Identifier les indicateurs de dose (niveaux de référence diagnostiques nationaux, locaux). • Initier une action d'analyse des pratiques professionnelles. • Adapter sa pratique pour l'optimiser.
Identifier les acteurs impliqués	
Appliquer des actions d'amélioration des pratiques professionnelles	

Objectif n°6 : Informer la personne exposée pour la rendre actrice de sa radioprotection

Objectif pédagogique	Compétences attendues
Délivrer une information à la personne exposée et à son entourage	• Identifier les exigences réglementaires en matière d'information de la personne exposée et de son entourage. • Identifier le type d'information à transmettre. • Utiliser un vocabulaire accessible.

Annexe I-III Objectifs de formation pour les chirurgiens-dentistes, les spécialistes en stomatologie, en chirurgie orale et maxillo-faciale

Objectif n°1 : Reconnaître les composants des risques inhérents aux rayonnements ionisants dans le domaine médical

Objectif n°6 : Informer la personne exposée pour la rendre actrice de sa radioprotection

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les situations à risque associé aux rayonnements ionisants	• Identifier les risques et les hiérarchiser. • Identifier les personnes exposées à risque. • Identifier les actes à risque plus élevé. • Etre en mesure d'exposer aux personnes exposées les niveaux de risque en fonction des examens.

Identifier les dysfonctionnements possibles	• Identifier l'origine possible d'un dysfonctionnement. • S'organiser pour prévenir les dysfonctionnements.
Identifier les exigences réglementaires en matière de gestion des risques associés aux rayonnements ionisants	• Reconnaître les événements à déclarer et les autorités compétentes.

Objectif n°2 : Appliquer la réglementation

Objectif pédagogique	Compétences attendues
Identifier l'origine de la réglementation de radioprotection	• Replacer la réglementation de radioprotection dans son contexte. • Citer les grands principes de la réglementation de radioprotection. • Identifier les guides d'indications et les procédures radiologiques.

Objectif n°3 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe de justification des expositions
Objectif n°6 : Informer la personne exposée pour la rendre actrice de sa radioprotection

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les exigences réglementaires en matière de justification des expositions	• Extraire de la réglementation de radioprotection les exigences en matière de justification. • Identifier les exigences en matière de justification dans le domaine dentaire dans les guides d'indication et les procédures radiologiques.
Justifier le choix du type de cliché	• Lister les critères de justification pour les examens 2D / 3D. • Appliquer les critères de justification du recours à des examens 2D. • Citer les éléments permettant d'impliquer la personne exposée dans le processus de choix.

Objectif n°4 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe d'optimisation de la radioprotection des personnes exposées

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les exigences réglementaires en matière d'optimisation des expositions	• Identifier les exigences en matière d'optimisation de la réglementation de radioprotection. • Identifier les guides de procédures radiologiques et de bonnes pratiques. • Citer les obligations en ce qui concerne les comptes rendus.
Optimiser les procédures	• Citer les critères d'optimisation pour les examens 2D / 3D. • Citer les évolutions du matériel permettant d'optimiser les procédures.

Objectif n°5 : Analyser sa pratique professionnelle sous l'angle de la gestion des risques inhérents aux rayonnements ionisants, de la justification des expositions et de l'optimisation des doses à délivrer pour améliorer la radioprotection des personnes exposées

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les outils d'évaluation des pratiques professionnelles	• Expliquer ce qu'est une analyse des pratiques professionnelles. • Expliquer ce que sont les niveaux de référence diagnostiques.
Appliquer l'évaluation des pratiques professionnelles	• Appliquer les niveaux de référence diagnostiques en radiographie panoramique dentaire. • Expliquer l'intérêt des contrôles de qualité et les réaliser.

Appliquer des actions d'amélioration des pratiques professionnelles	• Adapter sa pratique pour l'optimiser.
---	---

Annexe I-IV Objectifs de formation pour les radiopharmaciens

Objectif n°1 : S'inscrire dans une démarche de gestion des risques inhérents aux rayonnements ionisants dans le domaine médical	
Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier la notion de risque en radiopharmacie	• Identifier les risques associés aux rayonnements ionisants et à la radioactivité (exposition, contamination...). • Citer les grandeurs et les unités utilisées en radioprotection. • Situer les doses délivrées en médecine nucléaire. • Identifier les différentes situations à risque. • Détecter les dysfonctionnements (matériels, organisation...).
Identifier les différents acteurs impliqués	• Expliquer le rôle des institutions (Autorité de sûreté nucléaire, Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, Haute autorité de santé, Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé...). • Identifier les rôles et les responsabilités des différents acteurs (physicien médical...). • Situer le rôle du radiopharmacien dans le circuit de gestion des risques liés aux rayonnements ionisants.
Identifier les différentes populations à risque	• Citer les populations à risques. • Identifier les personnes radiosensibles et celles bénéficiant d'actes itératifs.

Objectif n°2 : Appliquer la réglementation	
Objectif pédagogique	Compétences attendues
Identifier les exigences réglementaires de radioprotection	• Expliquer les liens entre les différents organismes internationaux et l'élaboration de la réglementation. • Identifier les principaux textes applicables et leurs sources. • Identifier dans sa pratique les exigences réglementaires.

Objectif n°2 : Appliquer la réglementation Objectif n°3 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe de justification des expositions	
Objectif pédagogique	Compétences attendues
Définir la justification des expositions	• Citer les principes généraux de radioprotection. • Définir le rôle des différents intervenants dans la validation de la demande d'examen et dans la prescription médicale du médicament radiopharmaceutique.

Objectif n°4 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe d'optimisation de la radioprotection des personnes exposées	
Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Définir le principe d'optimisation	• Expliquer le principe ALARA (As Low As Reasonably Achievable). • Décrire les facteurs d'influence de la dose. • Identifier le rôle de chaque intervenant dans l'optimisation. • Identifier les guides de procédures radiologiques et de bonnes pratiques.

Appliquer le principe d'optimisation	• Expliquer les notions de calcul de doses et ajustement de doses en thérapie. • Identifier les guides de procédures radiologiques et de bonnes pratiques. • Utiliser les guides de procédures et de bonnes pratiques. • Adapter le protocole selon la personne exposée (morphologie, âge, poids, insuffisances organiques, population à risque...).
--------------------------------------	---

Objectif n°5 : Analyser sa pratique professionnelle sous l'angle de la gestion des risques inhérents aux rayonnements ionisants, de la justification des expositions et de l'optimisation des doses à délivrer pour améliorer la radioprotection des personnes exposées

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les outils d'évaluation des pratiques professionnelles	• Expliquer les méthodes d'évaluations disponibles (certification des établissements de santé, analyse des pratiques professionnelles, comité de retour d'expérience, retour d'expérience). • Identifier les acteurs impliqués et leurs rôles respectifs. • Identifier les indicateurs de dose (niveaux de référence diagnostiques nationaux, locaux).
Appliquer des actions d'amélioration des pratiques professionnelles	• Initier une action d'analyse des pratiques professionnelles. • Adapter sa pratique.
Déclarer les événements significatifs de radioprotection	• Identifier les obligations de déclaration des événements significatifs et les outils à utiliser. • Appliquer à un cas concret.

Objectif n°6 : Informer la personne exposée pour la rendre actrice de sa radioprotection

Délivrer une information à la personne exposée et à son entourage	• Identifier les exigences réglementaires en matière d'information de la personne exposée et de son entourage. • Identifier le type d'information à transmettre. • Utiliser un vocabulaire accessible.
---	--

Annexe I-V Objectifs de formation pour les préparateurs en pharmacie hospitalière
Voir annexe I-VII-C

Annexe I-VI Objectifs de formation pour les physiciens médicaux

A-Physiciens médicaux exerçant hors médecine nucléaire et radiothérapie externe et curiethérapie

Objectif n°1 : Reconnaître les composants des risques inhérents aux rayonnements ionisants dans le domaine médical

Objectif pédagogique	Compétences attendues
Identifier les différentes situations à risques associés aux rayonnements ionisants	• Identifier les risques et les effets liés aux rayonnements ionisants. • Identifier les risques spécifiques aux dispositifs médicaux et aux pratiques. • Identifier les risques spécifiques aux différentes populations de personnes exposées. • Identifier les risques spécifiques aux contextes organisationnels et humains.

Objectif n°2 : Appliquer la réglementation	
Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les exigences réglementaires en matière de radioprotection des personnes exposées	• Identifier la réglementation en vigueur. • Identifier les évolutions réglementaires en radioprotection des personnes exposées. • Identifier les acteurs de la radioprotection des personnes exposées. • Mettre en œuvre et suivre la réalisation des contrôles de qualité.
Identifier les guides et les recommandations en radioprotection des personnes exposées	• Identifier les critères de déclaration d'un événement significatif de radioprotection et de suivi des personnes exposées. • Identifier les critères de déclaration de matériovigilance.

Objectif n°3 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe de justification des expositions	
Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les exigences réglementaires en matière de justification des expositions	• Comprendre la justification.
Identifier les outils d'aide à la justification des actes	• Identifier les guides des indications existants.

Objectif n°4 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe d'optimisation de la radioprotection des personnes exposées	
Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Comprendre la formation de l'image	• Identifier les composants de la chaîne de formation de l'image.
Identifier les spécificités des constructeurs selon les modalités	• Expliquer la technologie utilisée par les constructeurs des appareils de scanographie afin d'optimiser la qualité image. • Expliquer la technologie utilisée par les constructeurs d'appareils de radiologie conventionnelle et interventionnelle afin d'optimiser la qualité image. • Expliquer la technologie des mammographes.
Comprendre les facteurs de qualité image et de la dose	• Présenter les facteurs d'influence de la qualité image et de la dose. • Identifier les critères d'évaluation de la qualité image et de la dose. • Expliquer les logiciels de reconstruction itérative en scanographie. • Exploiter les rapports de dose fournis par les installations de radiologie interventionnelle.

Objectif n°5 : Analyser sa pratique professionnelle sous l'angle de la gestion des risques inhérents aux rayonnements ionisants, de la justification des expositions et de l'optimisation des doses à délivrer pour améliorer la radioprotection des personnes exposées	
Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Appliquer les niveaux de référence diagnostiques et interventionnels	• Exploiter les données recueillies pour les niveaux de référence diagnostiques. • Mettre en place des niveaux de référence locaux et des seuils d'alerte en pratiques interventionnelles radioguidées.

Reconnaître les outils de gestion de la dosimétrie des personnes exposées en imagerie	• Identifier les moyens de recueil dosimétrique.
Prendre en charge une situation à risque	• Identifier les dysfonctionnements matériels à risque. • Expliciter la détection d'une situation à risque. • Calculer la dose délivrée à la personne exposée. • Analyser l'exposition d'une femme enceinte.

B-Physiciens médicaux exerçant en médecine nucléaire

Objectif n°1 : Reconnaître les composants des risques inhérents aux rayonnements ionisants dans le domaine médical

Objectif pédagogique	Compétences attendues
Identifier les différentes situations à risques associés aux rayonnements ionisants	• Identifier les risques et les effets liés aux rayonnements ionisants. • Situer les risques en médecine nucléaire au regard de la balance bénéfice-risque. • Evaluer les risques dans des situations concrètes (fœtus...).

Objectif n°2 : Appliquer la réglementation

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les exigences réglementaires en matière de radioprotection des personnes exposées	• Identifier la réglementation en vigueur. • Identifier les évolutions réglementaires en radioprotection des personnes exposées. • Identifier les acteurs de la radioprotection des personnes exposées. • Mettre en œuvre la réalisation des contrôles de qualité. • Suivre la réalisation des contrôles de qualité.
Identifier les guides et les recommandations en radioprotection des personnes exposées	• Identifier les critères de déclaration d'un événement significatif de radioprotection et de suivi des personnes exposées. • Identifier les critères de déclaration de matériovigilance.

Objectif n°4 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe d'optimisation de la radioprotection des personnes exposées

Objectif pédagogique	Compétences attendues
Appliquer le principe d'optimisation	• Identifier les principes fondamentaux. • Identifier les outils permettant d'appliquer le principe d'optimisation. • Expliquer la relation dose et qualité image. • Identifier la technique adaptée à l'objectif médical.

Objectif n°5 : Analyser sa pratique professionnelle sous l'angle de la gestion des risques inhérents aux rayonnements ionisants, de la justification des expositions et de l'optimisation des doses à délivrer pour améliorer la radioprotection des personnes exposées

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Mettre en place des indicateurs de suivi	• Identifier les outils disponibles pour la mise en place des indicateurs. • Identifier les modalités de recueil des données dosimétriques pour les niveaux de référence diagnostiques. • Mettre en place un suivi des performances des dispositifs.

Analyser les indicateurs	• Mettre en place le recueil des données dosimétriques pour les niveaux de référence diagnostiques. • Analyser le suivi des performances. • Mettre en place la dosimétrie personnalisée des personnes exposées.
--------------------------	---

Objectif n°6 : Informer la personne exposée pour la rendre actrice de sa radioprotection

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Mettre en place des recommandations de radioprotection	• Identifier les outils disponibles pour la mise en place des recommandations à l'entourage de la personne exposée. • Etablir des recommandations en fonction du type de thérapie.
Délivrer une information à la personne exposée et à son entourage	• Identifier les exigences réglementaires en matière d'information de la personne exposée. • Identifier le type d'information à transmettre. • Utiliser un vocabulaire accessible.

Annexe I-VII Objectifs de formation pour les manipulateurs d'électroradiologie médicale

A- Manipulateurs d'électroradiologie médicale exerçant en radiologie conventionnelle et scanographie

Objectif n°1 : Reconnaître les composants des risques inhérents aux rayonnements ionisants dans le domaine médical

Objectif n°2 : Appliquer la réglementation

Objectif n°6 : Informer la personne exposée pour la rendre actrice de sa radioprotection

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les risques associés aux rayonnements ionisants	Identifier les différentes situations à risque : • Appliquer un référentiel commun de la définition du risque et du bénéfice/risque. • Identifier les différentes populations à risque. • Identifier les actes à risque. • Identifier les contextes organisationnels à risque. Détecter les dysfonctionnements et les événements (matériel, personnes, organisation) : • Identifier les dysfonctionnements devant être traités en interne. • Identifier les événements devant être déclarés aux autorités.
Identifier les exigences réglementaires en vigueur en matière de gestion des risques associés aux rayonnements ionisants	• Lister les textes applicables. • Indiquer les différentes actions du manipulateur d'électroradiologie médicale.
Repérer son périmètre d'intervention dans sa propre situation de travail	• Identifier les différents acteurs, leurs responsabilités et les délégations. • Se situer parmi les autres acteurs dans le circuit de gestion des risques liés aux rayonnements ionisants.
Appliquer à son niveau les procédures de son établissement en matière de gestion des risques associés aux rayonnements ionisants	• S'approprier les procédures de gestion des risques liés aux rayonnements ionisants. • Mettre en œuvre la déclaration des dysfonctionnements. • S'approprier les outils de traçabilité des actions menées.
Informer et impliquer la personne exposée	• Identifier les exigences réglementaires en matière d'information. • Identifier le type d'information à transmettre.

	Utiliser un vocabulaire accessible.
Objectif n°3 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe de justification des expositions Objectif n°2 : Appliquer la réglementation	
Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les exigences réglementaires en matière de justification des expositions	- Identifier les principes et normes de base de la radioprotection. - Identifier les exigences réglementaires en matière de justification des expositions.
Identifier dans sa pratique quotidienne les éléments réglementaires relatifs au principe de justification des expositions	Identifier les sources de non-conformité de la prescription et décrire l'action du manipulateur d'électroradiologie médicale.
Objectif n°4 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe d'optimisation de la radioprotection des personnes exposées Objectif n°2 : Appliquer la réglementation	
Objectifs pédagogiques :	Compétences attendues
Identifier les exigences réglementaires en matière d'optimisation	Expliquer les textes réglementaires applicables.
Identifier les ressources humaines et matérielles	- Expliquer le rôle de chaque acteur (manipulateur d'électroradiologie médicale, physicien médical...). - Identifier les guides de procédures radiologiques et de bonnes pratiques. - Identifier les protocoles locaux.
Adapter le protocole en fonction de la personne concernée et du type d'acte à réaliser	- Maîtriser les paramètres techniques d'exposition et les moyens matériels sur lesquels le manipulateur d'électroradiologie médicale peut agir pour réduire les expositions. - Prendre en compte les spécificités de la personne exposée.
Objectif n°5 : Analyser sa pratique professionnelle sous l'angle de la gestion des risques inhérents aux rayonnements ionisants, de la justification des expositions et de l'optimisation des doses à délivrer pour améliorer la radioprotection des personnes exposées	
Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les méthodes et les outils d'évaluation des pratiques professionnelles	- Identifier les méthodes d'évaluation existantes (analyse des pratiques professionnelles, audit, certification, veille documentaire). - Exposer les outils d'évaluation existants (analyse des pratiques professionnelles, comité de retour d'expérience, retour d'expérience). - Identifier les personnes ressources. - Mettre en œuvre une action d'analyse des pratiques professionnelles (pertinence d'une demande d'examen, niveaux de référence diagnostiques, optimisation de protocoles d'examen...).
Appliquer l'évaluation des pratiques professionnelles	- Identifier les indicateurs de dose (niveaux de référence diagnostiques nationaux, locaux). - Interroger sa pratique individuelle.
Appliquer des actions d'amélioration des pratiques professionnelles	Citer et illustrer des actions à mettre en œuvre.

B-Manipulateurs d'électroradiologie médicale concourant à des pratiques interventionnelles radioguidées

Objectif n°1 : Reconnaître les composants des risques inhérents aux rayonnements ionisants dans le domaine médical

Objectif n°2 : Appliquer la réglementation

Objectif n°6 : Informer la personne exposée pour la rendre actrice de sa radioprotection

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les exigences réglementaires en vigueur en matière de gestion des risques dans les pratiques interventionnelles radioguidées	• Identifier les textes applicables.
Identifier les actes à risques	• Hiérarchiser les examens relevant des pratiques interventionnelles radioguidées selon leur niveau d'exposition. • Savoir déclarer un événement significatif de radioprotection.
Identifier avec précision les différentes populations à risque dans les pratiques interventionnelles radioguidées	• Identifier avec précision les populations à risque. • Appliquer à sa pratique professionnelle.
Informar et impliquer la personne exposée pour le rendre co-auteur de sa sécurité	• Citer les informations relatives aux effets prévisibles le cas échéant (effets cutanés...).

Objectif n°4 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe d'optimisation de la radioprotection des personnes exposées

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les ressources humaines et matérielles	• Identifier les guides de procédures et de bonnes pratiques. • Identifier les protocoles locaux existants.
Adapter le protocole en fonction de la personne concernée et du type d'acte à réaliser	• Maîtriser les paramètres techniques d'exposition et les moyens matériels sur lesquels le manipulateur d'électroradiologie médicale peut agir pour réduire les expositions. • Prendre en compte les spécificités de la personne exposée.

Objectif n°5 : Analyser sa pratique professionnelle sous l'angle de la gestion des risques inhérents aux rayonnements ionisants, de la justification des expositions et de l'optimisation des doses à délivrer pour améliorer la radioprotection des personnes exposées

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Etre acteur de l'évaluation des pratiques	• Identifier les indicateurs de dose (niveaux de référence diagnostiques, références locales). • Identifier les seuils d'alerte en cours de procédure. • Interroger sa pratique individuelle.
Etre acteur de l'amélioration des pratiques	• Initier les actions qui seront menées par les participants à la suite de cette formation.

C-Manipulateurs d'électroradiologie médicale exerçant en médecine nucléaire

Objectif n°1 : Reconnaître les composants des risques inhérents aux rayonnements ionisants dans le domaine médical

Objectif n°2 : Appliquer la réglementation

Objectif n°6 : Informer la personne exposée pour la rendre actrice de sa radioprotection

Objectif pédagogique	Compétences attendues
Identifier les risques associés aux rayonnements ionisants	• Identifier avec précision les différentes situations à risque. • Détecter les dysfonctionnements et les événements (matériel, personnes, organisation).
Identifier les exigences réglementaires en vigueur en matière de gestion des risques	• Lister les textes applicables. • Enoncer les textes applicables aux manipulateurs d'électroradiologie médicale, aux infirmiers diplômés d'Etat et aux préparateurs en pharmacie hospitalière.
Repérer son périmètre d'intervention dans sa propre situation de travail	• Identifier avec précision les différents acteurs, leurs responsabilités et les délégations. • Se situer parmi les autres acteurs dans le circuit de gestion des risques liés aux rayonnements ionisants.
Appliquer à son niveau les procédures de son établissement en matière de gestion des risques liés aux rayonnements ionisants	• S'approprier les procédures de gestion des risques liés aux rayonnements ionisants. • Initier la déclaration des dysfonctionnements. • S'approprier les outils de traçabilité des actions menées.
Informar et impliquer la personne exposée pour le rendre co-auteur de sa sécurité	• Identifier les exigences réglementaires en matière d'information. • Identifier le type d'information à transmettre.

Objectif n°3 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe de justification des expositions

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les exigences réglementaires en matière de justification des expositions	• Identifier les principes et normes de base de la radioprotection. • Identifier les exigences réglementaires en matière de justification des expositions.
Identifier dans sa pratique les dispositions réglementaires relatifs au principe de justification	• Appliquer des cas concrets.
Agir en cas de non-conformité	• Appliquer des cas concrets.

Objectif n°4 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe d'optimisation de la radioprotection des personnes exposées

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les exigences réglementaires par rapport à l'optimisation des expositions	• Expliquer les derniers textes en vigueur (niveaux de référence diagnostiques, formations professionnelles...).
Identifier les ressources humaines et matérielles	• Identifier les personnes ressources. • Identifier les guides de procédures et de bonnes pratiques. • Identifier les protocoles locaux.
Adapter le protocole en fonction de la personne concernée et du type d'acte à réaliser	• Maîtriser les paramètres techniques d'exposition et les moyens matériels de protection. • Prendre en compte les spécificités de la personne exposée.

Objectif n°5 : Analyser sa pratique professionnelle sous l'angle de la gestion des risques inhérents aux rayonnements ionisants, de la justification des expositions et de l'optimisation des doses à délivrer pour améliorer la radioprotection des personnes exposées	
Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les outils d'évaluation des pratiques professionnelles	• Identifier les méthodes d'évaluation existantes (analyse des pratiques professionnelles, audit, certification, veille documentaire). • Exposer les outils d'évaluation existants (analyse des pratiques professionnelles, comité de retour d'expérience, retour d'expérience). • Identifier les personnes ressources.
Etre acteur de l'évaluation des pratiques	• Identifier les indicateurs de dose (niveaux de référence diagnostiques, guides de bonnes pratiques...). • Interroger sa pratique individuelle.
Etre acteur de l'amélioration des pratiques	• Initier des actions correctives.

Annexe I-VIII Objectifs de formation pour les spécialistes qui réalisent des pratiques interventionnelles radioguidées

A-Rhumatologues

Objectif n°1 : Reconnaître les composants des risques inhérents aux rayonnements ionisants dans le domaine médical	
Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Maîtriser les éléments clefs de radiobiologie utilisés en pratiques interventionnelles radioguidées	• Expliquer les effets biologiques des rayonnements ionisants. • Différencier le risque déterministe et le risque stochastique.
Appliquer un référentiel commun de la définition du risque et du bénéfice/risque	• Expliquer la notion de bénéfice-risque. • Citer les grandeurs dosimétriques et unités en radioprotection. • Citer les valeurs de doses mesurées et les expliciter. • Comparer les expositions médicales aux autres sources d'exposition aux rayonnements ionisants et caractériser l'exposition naturelle et artificielle. • Comparer les risques liés aux rayonnements ionisants aux risques dans le domaine médical. • Evaluer les doses délivrées en radiologie conventionnelle et en scanographie.
Identifier les différentes populations à risque	• Citer les populations à risques. • Identifier les personnes radiosensibles et celles bénéficiant d'actes itératifs.
Identifier les actes à risque	• Citer des actes présentant des irradiations conséquentes.

Objectif n°2 : Appliquer la réglementation

Objectif n°6 : Informer la personne exposée pour la rendre actrice de sa radioprotection

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Expliquer l'origine de la réglementation de radioprotection	• Expliquer les liens entre les différents organismes internationaux et l'élaboration de la réglementation et l'élaboration de la réglementation nationale.

Identifier la réglementation nationale	• Identifier les acteurs institutionnels de la radioprotection.
Repérer les évolutions de la réglementation	• Mettre à jour les connaissances sur la réglementation.
Identifier les événements à déclarer aux autorités et savoir les déclarer	• Citer les critères de déclaration. • Citer les autorités compétentes.
Délivrer une information appropriée aux personnes exposées	• Expliquer le bénéfice attendu pour la personne exposée et les risques. • Identifier le moment opportun pour informer. • Expliquer les droits de la personne exposée.

Objectif n°3 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe de justification des expositions

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Définir la justification des expositions	• Citer le 1^{er} principe de la radioprotection. • Distinguer la justification générique et individuelle. • Argumenter la substitution d'un examen irradiant. • Identifier les exigences applicables en matière de justification dans les guides d'indication et les procédures radiologiques. • Formuler une demande d'examen.
Appliquer le principe de justification	• Prendre en compte les spécificités de la personne exposée. • Prendre en compte une technique de substitution. • Formuler une demande d'examen conforme. • Rédiger un compte rendu d'examen.

Objectif n°4 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe d'optimisation de la radioprotection des personnes exposées

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Définir l'optimisation	• Citer le 2^{ème} principe de la radioprotection. • Expliquer le concept ALARA (As Low As Reasonably Achievable). • Décrire les facteurs d'influence de la qualité et de la dose. • Citer des ordres de grandeurs des doses délivrées lors des examens locaux les plus fréquents. • Argumenter les particularités (femme enceinte...).
Choisir les procédures adaptées	• Appliquer le guide des procédures radiologiques couramment utilisées en rhumatologie. • Adapter à la morphologie de la personne exposée. • Identifier les protocoles locaux.

Objectif n°5 : Analyser sa pratique professionnelle sous l'angle de la gestion des risques inhérents aux rayonnements ionisants, de la justification des expositions et de l'optimisation des doses à délivrer pour améliorer la radioprotection des personnes exposées

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Comparer sa pratique vis-à-vis de la mise en œuvre du principe de justification des actes en radiologie conventionnelle	• Evaluer sa pratique vis-à-vis de la mise en œuvre du principe de justification. • Proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques en radiologie conventionnelle portant sur le principe de justification.
Comparer sa pratique vis-à-vis de la mise en œuvre du principe	• Evaluer sa pratique vis-à-vis de la mise en œuvre du principe d'optimisation.

d'optimisation en radiologie conventionnelle	• Proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques en radiologie conventionnelle portant sur le principe d'optimisation.
Comparer sa pratique vis-à-vis du principe d'optimisation en scanographie et en radiologie interventionnelle	• Evaluer sa pratique vis-à-vis de la mise en œuvre du principe d'optimisation. • Proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques en scanographie et en radiologie interventionnelle portant sur le principe d'optimisation.
Gérer la prise en charge des populations à risque	• Définir et argumenter la prise en charge de la population à risque (pédiatrie, femmes enceintes, en âge de procréer ou ignorant sa grossesse...). • Proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques relatives aux personnes exposées à risque. • Mettre en place des procédures adaptées.
Identifier des outils d'évaluation des pratiques professionnelles et les mettre en œuvre	• Identifier les méthodes d'évaluation existantes (analyse des pratiques professionnelles, audit, certification, veille documentaire...). • Exposer les outils d'évaluation existants (analyse des pratiques professionnelles, comité de retour d'expérience, retour d'expérience). • Mettre en œuvre une action d'analyse des pratiques professionnelles. • Identifier les personnes ressources.

B-Cardiologues interventionnels

Objectif n°1 : Reconnaître les composants des risques inhérents aux rayonnements ionisants dans le domaine médical

Objectif n°2 : Appliquer la réglementation

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les risques associés aux rayonnements ionisants	• Identifier avec précision les différentes situations à risque. • Identifier les dysfonctionnements matériels.
Identifier les exigences réglementaires en vigueur en matière de gestion des événements	• Identifier les événements. • Initier la déclaration d'un événement significatif de radioprotection.
Repérer son périmètre d'intervention dans sa propre situation de travail	• Identifier tous les acteurs, leurs responsabilités et les délégations. • Se situer parmi les acteurs dans le circuit de gestion des risques liés aux rayonnements ionisants.

Objectif n°3 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe de justification des expositions

Objectif n°2 : Appliquer la réglementation

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les exigences réglementaires en matière de justification des expositions	• Identifier les principes et normes de base de la radioprotection la justification. • Identifier les exigences réglementaires en matière de justification des expositions.
Evaluer a priori le risque d'une procédure pour une personne exposée	• Identifier les données à prendre en compte pour estimer les doses délivrées.

donnée, du point de vue de la radioprotection	• Argumenter le choix des données.
Justifier le choix de la procédure	• Identifier les recommandations de bonnes pratiques.
Définir des critères d'interruption des procédures pour des raisons radioprotection	• Reconnaître les paramètres de suivi en temps réel. • Définir des seuils et des limites.

Objectif n°4 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe d'optimisation de la radioprotection des personnes exposées

Objectif n°2 : Appliquer la réglementation

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Identifier les exigences réglementaires en matière d'optimisation des expositions	• Identifier les exigences réglementaires en matière de contrôle de qualité et maintenance. • Identifier les exigences réglementaires en matière d'optimisation de la radioprotection.
Identifier les ressources humaines et matérielles	• Identifier les personnes ressources. • Identifier les guides de procédures et de bonnes pratiques. • Identifier les équipements radiologiques adaptés à l'acte médical à réaliser. • Identifier les équipements de protection adaptés à utiliser.
Adapter le protocole radiologique en fonction de la personne exposée et du type d'acte à réaliser	• Appréhender les interactions rayons X et matière. • Maîtriser les paramètres techniques d'acquisition, les moyens matériels et les protocoles locaux. • Prendre en compte la spécificité de la personne exposée.
Adapter le protocole médical	• Choisir la stratégie médicale. • Choisir le matériel médical.

Objectif n°5 : Analyser sa pratique professionnelle sous l'angle de la gestion des risques inhérents aux rayonnements ionisants, de la justification des expositions et de l'optimisation des doses à délivrer pour améliorer la radioprotection des personnes exposées

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Appliquer à son niveau les procédures de son établissement en matière de gestion des risques liés aux rayonnements ionisants	• S'approprier les procédures de gestion des risques liés aux rayonnements ionisants. • Initier la déclaration des dysfonctionnements. • Participer à l'analyse des dysfonctionnements.
Etre acteur de l'évaluation et de l'amélioration des pratiques professionnelles	• Identifier les indicateurs de dose. • Identifier les méthodes existantes. • Identifier les outils d'évaluation. • Identifier les personnes ressources.

Objectif n°6 : Informer la personne exposée pour la rendre actrice de sa radioprotection

Objectif pédagogique	Compétences attendues
Dialoguer avec la personne exposée sur la balance bénéfice-risque	• Connaître le guide de la Haute autorité de santé sur le suivi des personnes exposées après pratiques interventionnelles radioguidées. • Identifier les éléments permettant d'impliquer la personne exposée. • Illustrer les bénéfices et les risques pour la personne exposée. • Donner une information claire sur le niveau élevé de dose délivrée et ses effets.

	• Prévenir les correspondants médicaux sur la possibilité de survenue d'effets déterministes en fonction des doses. • Organiser un éventuel suivi dermatologique de la personne exposée.
--	---

C-Chirurgiens vasculaires, orthopédistes et urologues et autres médecins/spécialistes réalisant des pratiques interventionnelles radioguidées

Objectif n°1 : Reconnaître les composants des risques inhérents aux rayonnements ionisants dans le domaine médical	
Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Se familiariser avec les rayonnements ionisants et leurs effets, les doses et les unités	• Exposer les effets des rayonnements ionisants et les risques biologiques associés. • Exposer les effets à court terme sur la peau et à long terme sur l'organisme en fonction des divers niveaux de dose • Situer les niveaux de doses délivrées en chirurgie, en comparaison d'autres spécialités ou d'autres domaines.
Se familiariser avec les notions de risque et de danger, et les moyens de s'en protéger	• Expliquer les notions de risque, de danger, de bénéfice-risque. • Identifier les actes les plus à risque dans son domaine chirurgical, les situations à risques, les personnes exposées les plus à risques. • Identifier les risques particuliers pour l'opérateur liés aux actes radioguidés (cristallin et extrémités) et les moyens de s'en protéger. • Appliquer les 3 facteurs principaux (distance, écran, temps) limitant la dose à l'opérateur, indépendamment de la personne exposée.

Objectif n°2 : Appliquer la réglementation	
Objectif pédagogique	Compétences attendues
Identifier les exigences réglementaires en matière de justification des expositions	• Identifier les principales dispositions du code de la santé publique et du code du travail en matière de radioprotection. • Identifier les dispositions du code de la santé publique relatives à la radioprotection des personnes exposées (physicien médical, contrôles de qualité...). • Identifier les personnes ressources en matière de réglementation.

Objectif n°3 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe de justification des expositions	
Objectifs pédagogiques :	Compétences attendues
Appliquer le principe de justification pour demander des examens complémentaires	• Utiliser le guide du bon usage des examens relevant des pratiques interventionnelles radioguidées. • Formuler une demande d'examen relevant des pratiques interventionnelles radioguidées au radiologue ou au médecin nucléaire.
Appliquer le principe de justification pour réaliser ses propres actes	• Argumenter ses indications et la substitution d'un examen non irradiant (à titre personnel, en réunion de concertation pluridisciplinaire...). • Rédiger correctement un compte rendu opératoire ou un compte rendu d'examen.

Objectif n°4 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe d'optimisation de la radioprotection des personnes exposées

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Définir l'optimisation	• Expliquer le concept ALARA (As Low As Reasonably Achievable). • Identifier les réglages des équipements (Cone Beam Computed Tomography...) impactant la dose (tension, charge, filtrations, scopie, graphie, fréquence de pulses, dose par pulse, cadence d'images, dose par image...). • Identifier les facteurs spatiaux de variation de la dose (orientation du tube, taille du champ, utilisation du zoom, distance personne exposée-détecteur, distance foyer-détecteur...). • Citer des ordres de grandeurs des doses délivrées lors des examens radiologiques. • Identifier les indicateurs de dose (niveaux de référence diagnostiques, référence locales).
Identifier les personnes ressources en matière d'optimisation	• Identifier les différents acteurs participant à l'optimisation des doses délivrées et leurs rôles. • Identifier le rôle particulier du physicien médical.
Appliquer le principe d'optimisation	• Identifier les procédures radiologiques couramment utilisées et les protocoles locaux. • Adapter à la morphologie de la personne exposée. • Prendre en compte les personnes exposées à risques (femmes en capacité de procréer, des femmes enceintes, enfants, personne exposée obèse, radiosensibilité individuelle). • Identifier les équipements de protection adaptés à utiliser. • Appliquer les principes généraux de la radioprotection (temps, distance, écran).

Objectif n°5 : Analyser sa pratique professionnelle sous l'angle de la gestion des risques inhérents aux rayonnements ionisants, de la justification des expositions et de l'optimisation des doses à délivrer pour améliorer la radioprotection des personnes exposées

Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Mettre en œuvre l'analyse de sa pratique professionnelle	• Expliquer la notion de management des risques. • Identifier les méthodes d'évaluation existantes (analyse des pratiques professionnelles, audit, certification, veille documentaire). • Exposer les outils d'évaluation existants (analyse des pratiques professionnelles, comité de retour d'expérience, retour d'expérience). • Adapter sa pratique pour l'optimiser. • Identifier les personnes ressources.
Déclarer les événements significatifs de radioprotection	• Identifier les obligations de déclaration des événements significatifs et les outils à utiliser. • Appliquer à un cas concret.

Objectif n°6 : Informer la personne exposée pour la rendre actrice de sa radioprotection	
Objectif pédagogique	Compétences attendues
Dialoguer avec la personne exposée sur la balance bénéfice-risque	• Connaître le guide de la Haute autorité de santé sur le suivi des personnes exposées après pratiques interventionnelles. • Identifier les éléments permettant d'impliquer la personne exposée. • Illustrer les bénéfices et les risques pour la personne exposée. • Donner une information claire sur le niveau élevé de dose délivrée et ses effets. • Prévenir les correspondants médicaux sur la possibilité de survenue d'effets déterministes en fonction des doses. • Organiser un éventuel suivi dermatologique de la personne exposée.

Annexe I-X Objectifs de formation pour les infirmiers participant à la réalisation de l'acte

A-Infirmiers concourant à des pratiques interventionnelles radioguidées

Objectif n°1 : Reconnaître les composants des risques inhérents aux rayonnements ionisants dans le domaine médical	
Objectif pédagogique	Compétences attendues
Identifier les différentes situations à risque associé aux rayonnements ionisants	• Définir les risques et identifier les effets liés aux rayonnements ionisants. • Identifier les dispositifs médicaux et les pratiques qui présentent un risque. • Identifier les différentes populations de personnes exposées à risque.

Objectif n°4 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe d'optimisation de la radioprotection des personnes exposées	
Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Définir l'optimisation	• Citer le 2ème principe de la radioprotection. • Expliquer le concept ALARA (As Low As Reasonably Achievable). • Décrire les caractéristiques physiques d'un générateur de rayons X. • Décrire les facteurs d'influence de la dose. • Citer des ordres de grandeurs des doses délivrées lors des examens locaux les plus fréquents. • Décrire les principes généraux de la radioprotection (temps, distance, écran). • Argumenter les particularités (femme enceinte, enfant...).
Choisir les procédures adaptées	• Appliquer les protocoles locaux.
Savoir déclarer un évènement de radioprotection	• Identifier les évènements à déclarer aux autorités. • Citer les critères de déclaration. • Citer les autorités compétentes. • Décrire le processus de déclaration.

Objectif n°5 : Analyser sa pratique professionnelle sous l'angle de la gestion des risques inhérents aux rayonnements ionisants, de la justification des expositions et de l'optimisation des doses à délivrer pour améliorer la radioprotection des personnes exposées	
Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
Comparer sa pratique vis-à-vis du principe d'optimisation en pratique interventionnelle	• Evaluer sa pratique vis-à-vis de la mise en œuvre du principe d'optimisation. • Proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques en radiologie interventionnelle portant sur le principe d'optimisation.
Gérer la prise en charge des populations à risque (pédiatrie, femmes enceintes, en âge de procréer ou ignorant sa grossesse...)	• Définir et argumenter la prise en charge de la population à risque. • Proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques relatives aux personnes exposées à risque. • Mettre en place des procédures adaptées. • Appliquer les principes généraux de la radioprotection (temps, distance, écran).

B-Infirmiers exerçant dans les locaux de services de médecine nucléaire

Voir annexe I-VII-C

Annexe I-XI Objectifs de formation pour les professionnels réalisant la réception et le contrôle des performances des dispositifs médicaux et ceux réalisant la formation des utilisateurs

Objectif n°1 : Reconnaître les composants des risques inhérents aux rayonnements ionisants dans le domaine médical	
Objectif pédagogique	Compétences attendues
Identifier les différentes situations à risque associé aux rayonnements ionisants	• Décrire les caractéristiques physiques d'un générateur de rayons X et d'un accélérateur de particules. • Identifier les dispositifs médicaux et les pratiques qui présentent un risque. • Identifier les effets liés aux rayonnements ionisants. • Décrire les principes généraux de radioprotection (temps, distance, écran).

Objectif n°4 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe d'optimisation de la radioprotection des personnes exposées	
Objectif pédagogique	Compétences attendues
Définir l'optimisation	• Citer le 2ème principe de la radioprotection. • Expliquer le concept ALARA (As Low As Reasonably Achievable). • Décrire les facteurs d'influence de la dose. • Citer des ordres de grandeurs des doses délivrées lors des examens radiologiques et des traitements. • Identifier les indicateurs de dose (niveaux de référence diagnostiques, références locales).

Annexe II
à la décision n° 2017-DC-0585 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 14 mars 2017
relative à la formation continue des professionnels à la radioprotection des
personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales

LES OBJECTIFS DE FORMATION PAR DOMAINE

Annexe II-I Objectifs de formation pour le domaine de la radiothérapie externe et de la curiethérapie

Objectif n°1 : Reconnaître les composants des risques inhérents aux rayonnements ionisants dans le domaine médical	
Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
A. Identifier les risques associés aux rayonnements ionisants (1) Identifier les différentes situations à risque	A.1. Appliquer un référentiel commun de la définition du risque et du bénéfice/risque et de l'accessibilité. A.2. Mettre en œuvre une démarche d'évaluation des risques a priori. A.3. Identifier les contextes organisationnels à risque.
(2) Détecter les dysfonctionnements et les événements (matériel, personnes, organisation)	A.4. Identifier les dysfonctionnements devant être traités en interne. A.5. Identifier les événements devant être déclarés aux autorités.
B. Identifier les exigences réglementaires en vigueur en matière de gestion des risques associés aux rayonnements ionisants	B.1. Identifier la documentation réglementaire utile et les accès à cette documentation.
C. Repérer son périmètre d'intervention dans sa propre situation de travail	C.1. Identifier les différents acteurs, leurs responsabilités et les délégations. C.2. Se situer parmi les autres acteurs dans le circuit de gestion des risques liés aux rayonnements ionisants.
D. Mettre en œuvre à son niveau les procédures de son établissement en matière de gestion des risques associés aux rayonnements ionisants	D.1. Analyser les dysfonctionnements et évaluer l'efficacité des lignes de défense. D.2. Mettre en œuvre et suivre les actions d'amélioration.

Objectif n°2 : Appliquer la réglementation : (Voir objectifs 1/B/B1)

Objectif n°5 : Analyser sa pratique professionnelle sous l'angle de la gestion des risques inhérents aux rayonnements ionisants, de la justification des expositions et de l'optimisation des doses à délivrer pour améliorer la radioprotection des personnes exposées	
Objectifs pédagogiques	Compétences attendues
A. Identifier les outils d'évaluation des pratiques professionnelles	A.1. Identifier les méthodes existantes (analyse des pratiques professionnelles, audit, pratiques de certification). A.2. Identifier les outils d'évaluation (grille d'analyse des pratiques professionnelles, revue de morbidité et de mortalité, comité de retour d'expérience ...). A.3. Identifier les personnes ressources.

B. Appliquer l'évaluation des pratiques professionnelles	B.1. Evaluer l'efficacité des lignes de défense. B.2. Engager les actions permettant d'améliorer sa démarche de gestion des risques.
C. Mettre en œuvre des démarches d'évaluation de sa pratique	C.1. Interroger sa pratique individuelle.

Objectif n°6 : Informer la personne exposée pour la rendre actrice de sa radioprotection	
Objectif pédagogique	Compétences attendues
Dialoguer avec la personne exposée sur la balance bénéfice-risque	• Identifier les éléments permettant d'impliquer la personne exposée. • Illustrer les bénéfices et les risques pour la personne exposée.