



SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE  
CHIRURGIE PLASTIQUE,  
RECONSTRUCTRICE  
& ESTHÉTIQUE



CNPCVE

Conseil National Professionnel de Chirurgie Vasculaire et Endovasculaire



CNP d'urologie



Académie Française d'Ophtalmologie



CNPGO et GM

**Guide pratique professionnel de formation continue à la radioprotection  
des personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales,  
destiné aux chirurgiens vasculaires, orthopédistes et urologues,  
et autres médecins/spécialistes réalisant des pratiques interventionnelles radioguidées**

*Décisions n° 2017-DC-0585 (Annexe I-VIII-C) et n° 2019-DC-0669 de l'Autorité de sûreté nucléaire des 14 mars 2017 et 11 juin 2019*

## Préambule

Ce guide constitue le référentiel permettant le déploiement opérationnel de la formation à la radioprotection des patients pour l'ensemble des chirurgiens et médecins spécialistes réalisant des pratiques interventionnelles radioguidées.

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* ».\*

Il s'applique à l'ensemble des chirurgiens et médecins spécialistes réalisant des pratiques interventionnelles radioguidées.

Ce guide professionnel de formation continue des chirurgiens et médecins spécialistes réalisant des pratiques interventionnelles radioguidées, définit un cahier des charges minimal à respecter par les organismes de formation.

Il définit la finalité de cette formation, les professionnels qui sont concernés et les prérequis exigés, les objectifs généraux et le détail des objectifs pédagogiques, les compétences attendues, la durée de validité de la compétence acquise.

Depuis le 1<sup>er</sup> novembre 2017, l'arrêté du 21 avril 2017 relatif aux connaissances, aux compétences et aux maquettes de formation des diplômes d'études spécialisées (D.E.S.) et fixant la liste de ces diplômes et des options et formations spécialisées transversales du troisième cycle des études de médecine s'applique aux nouveaux internes. Les nouvelles maquettes de formation initiale pour les futurs chirurgiens qui utilisent des dispositifs médicaux émetteurs de rayonnements ionisants prévoient une formation spécifique sur la radioprotection, à définir par chaque coordonnateur de D.E.S.

\* *Annexe 13-7 du décret n° 2018-434 du 4 juin 2018 portant diverses dispositions en matière nucléaire*

## **I. Finalité de la formation à la radioprotection des patients**

Selon l'article 1<sup>er</sup> de la décision n° 2017-DC-0585 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 14 mars 2017, modifié par la décision n° 2019-DC-0669 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 11 juin 2019 « *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 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, par les différents acteurs y compris les équipes soignantes. Ces acteurs doivent s'approprier le sens de ces principes et en maîtriser l'application. »*

## **II. Public concerné et prérequis :**

Cette formation continue s'adresse à l'ensemble des chirurgiens et médecins spécialistes réalisant des pratiques interventionnelles radioguidées, ayant déjà acquis une compétence en radioprotection lors de leur cursus de formation initiale, ou ayant déjà validé, au cours d'une précédente session de renouvellement, leur formation spécifique à la radioprotection des patients. Il est recommandé à tous les chirurgiens et médecins spécialistes réalisant des pratiques interventionnelles radioguidées de renouveler cette compétence spécifique avant la date d'échéance de la précédente (la date du DES faisant office de T0 pour les chirurgiens et médecins spécialistes nouvellement formés).

Cette formation continue fait par ailleurs l'objet d'une attestation spécifique par l'organisme formateur valable 7 ans.

Pour les chirurgiens et médecins spécialistes réalisant des pratiques interventionnelles radioguidées déjà en exercice et ne pouvant pas faire la preuve d'une formation préalable spécifique (cas par exemple des médecins non formés en France), il leur est demandé de satisfaire à cette formation continue dans les meilleurs délais.

Au moment de l'inscription à cette formation continue, les chirurgiens et médecins spécialistes réalisant des pratiques interventionnelles radioguidées devront préciser leur activité, afin que la formation regroupe des spécialistes ayant une activité comparable.

En effet, le type de pratique doit être pris en compte dans les objectifs d'enseignement n° 4 et n° 5, qui doivent insister sur les méthodes d'analyse des pratiques professionnelles que ces chirurgiens et médecins doivent acquérir et sur les éléments pouvant faire l'objet de cette analyse périodique.

Par ailleurs, les chirurgiens et médecins concernés doivent également adresser à l'organisme formateur des éléments d'information concernant les dispositifs médicaux utilisés, les actes réalisés, les protocoles disponibles sur les dispositifs médicaux et ceux utilisés, afin d'adapter la formation à leur pratique.

Enfin pour les objectifs d'enseignement n° 4 et n° 5, deux niveaux de compétences ont été définis par les professionnels en fonction des enjeux des actes réalisés, ce qui implique, là encore, de constituer des groupes de professionnels homogènes pour la formation.

### **III. Méthodes d'apprentissage**

Le développement des technologies de l'information et de la communication pour l'éducation peut permettre de délivrer une partie de l'enseignement grâce à une formation en ligne (« *e-learning* »). De même, la validation d'une partie des acquis peut faire appel à un module d'examen en ligne. La mise en place de cette formation pourra se faire selon les recommandations de la HAS et notamment respecter son guide de conception des formations ouvertes et à distance (FOAD) publié en 2015\*.

En ce qui concerne plus particulièrement les modalités de formation en ligne, celles-ci doivent d'une part garantir l'identification du professionnel afin que la validation de la formation soit formellement attribuée à celui qui l'a suivie, et d'autre part respecter les temps d'apprentissage requis.

Il est nécessaire qu'une partie de cette formation continue se déroule de façon présentielle, de façon à permettre des mises en situation pratique et des échanges entre les chirurgiens et médecins concernés en formation et les formateurs, permettant ainsi l'acquisition d'un véritable savoir-faire.

### **IV. Conducteur pédagogique**

Le déroulé pédagogique présenté ci-après détaille chacun des objectifs de la formation et préconise les méthodes d'enseignement devant être mises en œuvre pour que ces objectifs soient atteints. Pour chaque objectif, sont précisés : le déroulement de la session, les méthodes pédagogiques, les contenus ainsi que la durée.

\* *Guide HAS de conception des formations ouvertes et à distance dans le domaine de la santé (avril 2015)*

Cette formation doit être dispensée en deux parties. La durée totale minimale de la formation proposée est de **6 heures pour le niveau standard et 9 h pour le niveau approfondi. Elle comprend :**

- Quel que soit le niveau, une **partie théorique d'une durée d'1h30** permettant la mise à jour et l'acquisition des savoirs puis la vérification des acquis. Cette partie théorique devra être obligatoirement validée avant la partie pratique. Afin de faciliter la mise en œuvre de la formation, il peut être utile de réaliser cette partie en e-learning, notamment dans le cas du niveau approfondi de manière à permettre l'organisation de la partie pratique sur une journée.
- Une **partie pratique d'une durée de 4,5 h pour le niveau standard et de 6,5 h pour le niveau approfondi**, obligatoirement présentielle, permettant des échanges entre chirurgiens (ou médecins) et formateurs, avec mise en situation et présentation des outils permettant d'acquérir les savoir-faire spécifiques à la radioprotection des patients. La durée de chaque module est détaillée pour chacun des objectifs ci-dessous.

Concernant la partie pratique, il est prévu de demander aux participants de venir avec des documents qui seront exploités durant la formation. La liste en sera fournie lors de l'inscription. Les principales informations demandées pourraient être :

- Noms de la PCR / OCR et du physicien médical,
- Le plan d'organisation de la physique médicale (POPM),
- Les procédures de suivi des patients,
- Les protocoles disponibles sur les dispositifs médicaux utilisés,
- Les niveaux de références diagnostiques (NRD) et les niveaux de références locaux (NRL).

Et si nécessaire :

- Le zonage de leur salle (d'une des salles utilisées),
- Une étude de poste,
- Une étude des relevés d'irradiation par salle, par opérateur et par type d'examen permettant des analyses comparatives,
- Le profil des doses individuelles annuelles de l'intervenant.

Les objectifs 1, 2, 3 peuvent s'appuyer sur des cours magistraux ou des diaporamas sonorisés accessibles en ligne (e-learning), avec insertion de phases interrogatives permettant de tester la vigilance et les acquis de l'apprenant.

Les objectifs 4, 5 et 6 imposent une formation présentielle sous forme d'ateliers.

Les objectifs pédagogiques 4 et 5 sont classés selon deux niveaux : un niveau standard et un niveau approfondi, noté « + ». Le niveau approfondi correspond à des actes radioguidés à fort enjeu de radioprotection, du fait de la dose potentiellement élevée délivrée au patient. Les objectifs notés « + » sont à prendre en compte en plus des autres.

Le niveau « + » est requis pour

- les chirurgiens cardiaques,
- les chirurgiens vasculaires à l'exception de ceux qui ne réalisent que des actes de phlébologie (ni angioplastie ni pose d'endoprothèse),
- les chirurgiens orthopédistes intervenant sur le rachis,
- les neurochirurgiens intervenant sur le rachis.
- les neurochirurgiens pédiatres, les orthopédistes pédiatres (principalement ceux qui traitent des rachis) et les urologues pédiatres (lithiases, montées de sondes)

Le niveau « + » n'est pas requis pour les autres spécialités chirurgicales et médicales.

## V. Objectifs généraux de la formation continue

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

Durée globale : 30 minutes

Objectifs pédagogiques	Contenus	Compétences attendues	Méthodes obligatoires	Recommandations/ Contraintes spécifiques
<p><b>1. Se familiariser avec les rayonnements ionisants et leurs effets, les doses et les unités</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effets biologiques des rayonnements ionisants. Effets moléculaires, cellulaires et tissulaires, mécanismes de réparation de l'ADN. Effets somatiques et génétiques des rayonnements ionisants</li> <li>• Risque stochastique* associé aux RI (ordre de grandeurs pour l'apparition des effets, en particulier effet cancérogène).</li> <li>• Effets déterministes associés aux RI. Le risque déterministe (cutané, oculaire) lors des procédures interventionnelles</li> </ul> <p>* <i>effet aléatoire</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Exposer les effets des rayonnements ionisants et les risques biologiques associés</li> <li>b. Exposer les effets à court terme sur la peau et à long terme sur l'organisme en fonction des divers niveaux de dose</li> <li>c. Situer les niveaux de doses délivrées en chirurgie, en comparaison d'autres spécialités ou d'autres domaines</li> </ol>	<p>Formation didactique en ligne ou présentielle</p>	<p>Évaluation des acquis par QCM</p>
<p><b>2. Se familiariser avec les notions de risque et de danger, et les moyens de s'en protéger</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion de bénéfice/risque en RP:</li> <li>• Justification = 1<sup>er</sup> principe de la RP</li> <li>• Optimisation = 2<sup>e</sup> principe de la RP</li> <li>• Population à risque (prédisposition, femme, pédiatrie et dépistage)</li> <li>• Exposition naturelle, expositions médicales par rapport aux autres sources d'expositions aux RI</li> <li>• Grandeurs et unités en radioprotection. Exposition naturelle et artificielle. Evaluation des doses délivrées en cardiologie interventionnelle et en radiologie conventionnelle</li> <li>• Risques associés aux RI par rapport aux autres risques dans le domaine médical (ex. infections nosocomiales,...)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Expliquer les notions de risque, de danger, de bénéfice-risque</li> <li>b. Identifier les actes les plus à risque dans son domaine chirurgical, les situations à risques, les personnes exposées les plus à risques</li> <li>c. Identifier les risques particuliers pour l'opérateur liés aux actes radioguidés (cristallins et extrémités) et les moyens de s'en protéger</li> </ol>	<p>Formation didactique en ligne ou présentielle</p>	<p>Évaluation des acquis par QCM</p>

## 2. Objectif général n° 2 : Appliquer la réglementation

Durée globale : 30 mn

Objectifs pédagogiques	Contenus	Compétences attendues	Méthodes obligatoires	Recommandations/ Contraintes spécifiques
<b>1. Identifier les exigences réglementaires en matière de justification des expositions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation de l'ASN, de l'IRSN, de l'ANSM, de la HAS</li> <li>• Présentation du code de la santé publique (CSP) et mise à jour des connaissances réglementaires depuis la précédente formation à la radioprotection des patients (veille réglementaire)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Identifier les principales dispositions du code de la santé publique et du code du travail en matière de radioprotection</li> <li>b. Identifier les dispositions du code de la santé publique relatives à la radioprotection des personnes exposées (physicien médical, contrôles de qualité...)</li> <li>c. Identifier les personnes ressources en matière de réglementation</li> </ul>	Formation didactique en ligne ou présenteielle	Évaluation des acquis par QCM
<b>2. Identifier les exigences réglementaires en matière d'optimisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise à jour des connaissances réglementaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Identifier les principales exigences du code de la santé publique en matière d'optimisation</li> <li>b. Identifier les personnes ressources</li> </ul>	Formation didactique en ligne ou présenteielle	Évaluation des acquis par QCM



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

Durée globale : 30 mn

Objectifs pédagogiques	Contenus	Compétences attendues	Méthodes obligatoires	Recommandations / Contraintes spécifiques
<p><b>1. Appliquer le principe de justification pour demander des examens complémentaires</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Au plan médical et radioprotection : publications scientifiques et recommandations de bonnes pratiques</li> <li>• Intérêt de recourir à une décision pluridisciplinaire prenant en compte des alternatives non irradiantes (illustration sur la base d'études de cas)</li> <li>• En salle : justifier l'utilisation de la graphie, des incidences utilisées, définir les incidences moins irradiantes à valeur diagnostique identique</li> </ul>	<p>a. Utiliser le guide du bon usage des examens relevant des pratiques interventionnelles radioguidées</p> <p>b. Formuler une demande d'examen relevant des pratiques interventionnelles radioguidées au radiologue</p>	<p>Formation didactique en ligne ou présentielle</p>	<p>Évaluation des acquis par QCM</p>
<p><b>2. Appliquer le principe de justification pour réaliser ses propres actes</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Définition des patients à risque</i></li> </ul> <p>Rappels sur les populations à risque : enfants, femmes en âge de procréer</p> <p>Personnes radiosensibles, personnes bénéficiant d'actes itératifs, influence de la surcharge pondérale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Définition des procédures à risque</i></li> <li>• <i>Définition des contextes à risque</i></li> </ul> <p>Liste des contextes organisationnels et humains à risque élevé</p> <p>Situation d'urgence, bloc opératoire, équipes et/ou équipements non habituels, déni du risque, habitude</p> <p>Situation d'apprentissage/expérience débutante</p> <p>Fin de journée/Surcharge activité</p> <p>Equipe mixte de professionnels avec des niveaux différents de culture de RP</p>	<p>Argumenter ses indications et la substitution d'un examen non irradiant (à titre personnel, en réunion de concertation pluridisciplinaire...)</p>	<p>Formation didactique en ligne ou présentielle</p>	<p>Évaluation des acquis par QCM</p>

**4. Objectif général n° 4 : Mettre en œuvre de façon opérationnelle le principe d'optimisation des doses reçues par les personnes exposées :**

**Cet objectif garde les mêmes objectifs pour les deux niveaux, l'ensemble de son contenu doit être traité. Seule variera sa durée : 1h en niveau standard et 2h en niveau approfondi.**

Objectifs pédagogiques	Contenus	Compétences attendues	Méthodes obligatoires	Recommandations / Contraintes spécifiques
1. <b>Définir l'optimisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le concept ALARA (As Low As Reasonably Achievable) en imagerie médicale</li> <li>• Optimisation = 2ème Principe fondamental de la radioprotection</li> <li>• Facteurs d'influence de la qualité image et de la dose.</li> <li>• Particularités (femme enceinte...)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Expliquer le concept ALARA (As Low As Reasonably Achievable)</li> <li>b. 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...)</li> <li>c. 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...)</li> <li>d. Citer des ordres de grandeurs des doses délivrées lors des examens radiologiques</li> <li>e. Identifier les indicateurs de dose (niveaux de référence diagnostiques, niveaux de référence locaux)</li> </ol>	Formation présentielle	Évaluation des acquis par QCM
2. <b>Identifier les personnes ressources en matière d'optimisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rôle et articulation entre physicien médical, constructeur et son équipe de maintenance, chirurgien, ingénieur biomédical</li> <li>• Moyens matériels existants et disponibles</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Identifier les différents acteurs participant à l'optimisation des doses délivrées et leurs rôles</li> <li>b. Identifier le rôle particulier du physicien médical</li> </ol>	Formation présentielle	Évaluation des acquis par QCM

<p>3. <b>Appliquer le principe d'optimisation</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paramètres techniques d'acquisition, protocoles d'optimisation locaux</li> <li>• Collimation, filtre de contour</li> <li>• Géométrie arceau (distance foyer – détecteur, incidence, hauteur de table)</li> <li>• Débit de dose en scopie et graphie (dose par image, cadence d'acquisition, nombre d'image, durée de la série d'acquisition, hauteur et largeur du pulse, régulation)</li> <li>• Champs d'agrandissement, zoom</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Identifier les procédures radiologiques couramment utilisées et les protocoles locaux</li> <li>b. Adapter à la morphologie de la personne exposée</li> <li>c. Prendre en compte les personnes exposées à risque (femmes en capacité de procréer, femmes enceintes, enfants, personnes exposées obèses, radiosensibilité individuelle)</li> <li>d. Identifier les équipements de protection adaptés à utiliser</li> <li>e. Appliquer les principes généraux de la radioprotection (temps, distance, écran)</li> </ol>	<p>Alterner interrogatif et expositif</p> <p>(Favoriser les échanges entre professionnels et l'expression de leur retour d'expérience)</p>	<p>Evaluation des acquis par QCM</p>
---	--	--	--	--------------------------------------

**5. Objectif général 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**

L'atteinte de cet objectif nécessite de suivre :

- en niveau standard les ateliers 1 et 2.
- en niveau approfondi, les ateliers 1 et 2 ainsi qu'au choix, l'atelier 3 ou l'atelier 4.

**ATELIER 1 : pertinence des actes, justification et optimisation**

**Durée : 2h**

Objectifs pédagogiques	Contenus	Compétences attendues	Méthodes obligatoires	Recommandations/ Contraintes spécifiques
1. Evaluer sa pratique vis-à-vis du principe de justification (Etre acteur de l'évaluation et de l'amélioration des pratiques professionnelles)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pertinence des actes : savoir mettre en œuvre les principes de justification</li> <li>• Justification en salle de cathétérisme, principes, applications, limites</li> </ul>	Proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques portant sur le principe de justification	Méthode interrogative	<p>Présentiel</p> <p>Les stagiaires sont amenés à proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques portant sur le principe de justification</p>
2. Evaluer sa pratique vis-à-vis du principe d'optimisation (Etre acteur de l'évaluation et de l'amélioration des pratiques professionnelles)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principe d'optimisation : ALARA</li> <li>• Méthodes d'optimisation</li> <li>• Résultats escomptés en termes de réduction de doses</li> <li>• Echange d'expériences</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Identifier les indicateurs de dose</li> <li>b. Identifier les méthodes existantes</li> <li>c. Identifier les outils d'évaluation</li> <li>d. Identifier les personnes ressources</li> <li>e. Proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques portant sur le principe d'optimisation</li> </ol>	Méthode interrogative	<p>Présentiel</p> <p>Les stagiaires sont amenés à proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques portant sur le principe d'optimisation en chirurgie interventionnelle (avec guidage radiologique)</p>

## ATELIER 2 : Mise en situation : Déclarer les événements significatifs de radioprotection (ESR)

Durée : 1h

Objectifs pédagogiques	Contenus	Compétences attendues	Méthodes obligatoires	Recommandations/ Contraintes spécifiques
Déclarer les événements significatifs de radioprotection	<ul style="list-style-type: none"> <li>Définition d'un ESR</li> <li>Modalités de déclaration à l'ASN</li> </ul>	<p>a. Identifier les obligations de déclaration des événements significatifs et les outils à utiliser.</p> <p>b. Appliquer à un cas concret.</p>	Interactif à partir de cas cliniques	Les stagiaires sont amenés à proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques de patients présentant un ESR

## ATELIER 3 : Evaluer ses pratiques professionnelles

Durée : 2h

Objectifs pédagogiques	Contenus	Compétences attendues	Méthodes obligatoires	Recommandations / Contraintes spécifiques
1. Mettre en œuvre l'analyse de sa pratique professionnelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présentation des méthodes existantes : obligation d'assurance qualité en imagerie (y compris interventionnelle) : pratiques de certification, EPP, audit, veille documentaire</li> <li>Assurance qualité en imagerie (interventionnelle)</li> <li>Exposer les outils d'audit (guide HAS)</li> <li>Methodologies PDCA (Plan, Do, Check, Act),</li> <li>Présentation des outils d'évaluation</li> </ul>	<p>a. Expliquer la notion de management des risques.</p> <p>b. Identifier les méthodes d'évaluation existantes (analyse des pratiques professionnelles, audit, certification, veille documentaire).</p> <p>c. Exposer les outils d'évaluation existants (analyse des pratiques professionnelles, comité de retour d'expérience, retour d'expérience).</p> <p>d. Adapter sa pratique pour l'optimiser.</p> <p>e. Identifier les personnes ressources.</p>	<p>Méthode expositive et interrogative</p> <p>Réflexion et proposition des participants de mise en œuvre pratique d'une APP en radioprotection (par exemple : qualité des demandes d'examen, NR locaux, optimisation de protocoles d'examen)</p>	Les stagiaires sont amenés à proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques
2. Savoir utiliser les moyens de protection	<ul style="list-style-type: none"> <li>Description des moyens de protection <ul style="list-style-type: none"> <li>Individuels</li> <li>Collectifs</li> </ul> </li> <li>Et leurs utilisations</li> </ul>	Identifier les différents types de protections individuelles et savoir les utiliser	Interactif à partir de mise en situation	Les stagiaires sont amenés à proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques

<b>3. Comprendre la notion de rayonnement diffusé et les méthodes de limitation des radiations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadence image</li> <li>• Différence scopie/graphie</li> <li>• Taille du champ utilisé</li> <li>• Rapport distance patient-captur/tube-captur</li> <li>• Collimation, filtre</li> <li>• Incidences irradiantes</li> </ul>	Utiliser tous les moyens techniques pour limiter le rayonnement au patient et aux personnels	Interactif à partir de mise en situation	Les stagiaires sont amenés à proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques présentant des risques de sur-irradiation
<b>4. Protéger les personnels aidant l'opérateur principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion de distance-irradiation</li> <li>• Zones à risque d'irradiation</li> <li>• Réflexes de bienséance en radioprotection</li> </ul>		Interactif à partir de mise en situation	Les stagiaires sont amenés à proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques

**ATELIER 4 : Mise en situation en salle : Savoir gérer l'environnement technique et humain lors d'une procédure en salle hybride**

**Durée : 2h**

Objectifs pédagogiques	Contenus	Compétences attendues	Méthodes obligatoires	Recommandations / Contraintes spécifiques
1. Identifier les ressources humaines et matérielles nécessaires à la mise en œuvre du principe d'optimisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rôle et articulation entre physicien médical, constructeur (ingénieur d'application) et son équipe de maintenance, chirurgien, ingénieur biomédical, équipe paramédicale</li> <li>• Moyens matériels existants et disponibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Identifier les personnes ressources</li> <li>b) Identifier les paramètres d'acquisition des images de l'équipement</li> <li>c) Identifier les équipements de protection adaptés à utiliser</li> </ul>	Interactif à partir de mise en situation	Les stagiaires sont amenés à proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques
2. Adapter le protocole radiologique en fonction du type d'acte à réaliser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paramètres techniques d'acquisition,</li> <li>• Protocoles d'optimisation locaux</li> <li>• Collimation, filtre de contour</li> <li>• Géométrie arceau (distance foyer – détecteur, incidence, hauteur de table)</li> <li>• Débit de dose en scopie et graphie (dose par image, cadence d'acquisition, nombre d'images, durée de la série d'acquisition, hauteur et largeur du pulse, régulation)</li> <li>• Champs d'agrandissement, zoom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Maîtriser les paramètres techniques d'acquisition, les moyens matériels et les protocoles locaux (connaître les réglages des protocoles utilisés et leurs conséquences sur l'exposition du patient)</li> <li>b) S'articuler avec le physicien médical et l'ingénieur d'application du constructeur pour connaître précisément les paramètres des protocoles par défaut et pour mettre en place des protocoles locaux adaptés à l'activité du centre et aux pratiques du chirurgien, si besoin en lien avec le physicien médical (DACS)</li> <li>c) Prendre en compte la spécificité de la personne exposée</li> <li>d) Utiliser la collimation et le zoom</li> </ul>	Interactif à partir de mise en situation	Les stagiaires sont amenés à proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques
3. Adapter le protocole radiologique et médical au patient	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spécificités du patient : poids, sexe, antécédents d'irradiation, ...</li> <li>• Voie d'abord, type de cathéter, injecteur asservi</li> <li>• Acquisition rotationnelle</li> <li>• Matériel spécifique : la durée d'exposition est fonction des choix de matériel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Adapter les protocoles locaux à la morphologie de la personne exposée, si besoin en lien avec le physicien médical (DACS)</li> <li>b) Mettre en œuvre le principe d'optimisation de la radioprotection des patients et des équipes soignantes pour les procédures diagnostiques et thérapeutiques.</li> </ul>	Interactif à partir de mise en situation	Les stagiaires sont amenés à proposer des attitudes pratiques vis-à-vis de situations cliniques

## 6. Objectif n° 6 : informer la personne exposée afin qu'elle puisse devenir actrice de sa radioprotection

Durée globale : 30 mn

Objectifs pédagogiques	Contenus	Compétences attendues	Méthodes obligatoires	Recommandations /Contraintes spécifiques
Dialoguer avec la personne exposée sur la balance bénéfice-risque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bénéfice attendu de l'examen versus risque.</li> <li>• Quand et comment informer, connaître les échelles de dose en comparaison d'autres sources d'exposition</li> <li>• Données IRSN et Société Française de Radiologie</li> <li>• Rappel de la loi de mars 2002</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Connaître le guide de la Haute autorité de santé sur le suivi des personnes exposées après pratiques interventionnelles radioguidées</li> <li>b. Identifier les éléments permettant d'impliquer la personne exposée</li> <li>c. Illustrer les bénéfices et les risques pour la personne exposée</li> <li>d. Donner une information claire sur le niveau élevé de dose délivrée et ses effets</li> <li>e. Prévenir les correspondants médicaux sur la possibilité de survenue d'effets déterministes en fonction des doses.</li> <li>f. Organiser un éventuel suivi dermatologique de la personne exposée</li> </ol>	Formation présenteielle	

## 7. Synthèse :

Les 3 premiers objectifs font l'objet d'une formation en ligne ou en présentiel. Dans le cas d'un enseignement en ligne, celui-ci sera segmenté en modules d'environ 15 minutes. Deux questions à choix multiples (QCM) doivent être validées à la fin de chaque module et permettent alors de passer au suivant.

Les 4<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> objectifs font l'objet d'une formation présenteielle, en petits groupes (cf. VII.).

La durée globale de l'objectif 4 est de 1 h en niveau standard et de 2 h en niveau approfondi.

L'objectif 5 sera rempli par le suivi des ateliers 1 et 2 en niveau standard. Il faudra également suivre l'atelier 3 ou l'atelier 4 en niveau approfondi.



## **VI. Formateurs :**

L'ensemble des objectifs requièrent d'intégrer à l'équipe pédagogique une personne formée à la radioprotection, un médecin ou chirurgien de la spécialité des médecins en formation, ayant une bonne expérience de la spécialité. Ce professionnel de santé doit aussi être présent pour les objectifs 4, 5 et 6.

Un physicien médical doit être également être intégré à l'équipe pédagogique et être présent au moins pendant les objectifs 4 et 5.

Les formateurs devront intervenir pour le compte d'un organisme de formation qui devra, conformément aux articles L. 6351-1 et L. 6318-8 du code du travail, être déclaré à la Direction Régionale de l'Economie, de l'Emploi, du Travail, et des Solidarités (DREETS, anciennement DIRECCTE). Par ailleurs pour rappel, les organismes de formation qui souhaitent bénéficier des fonds de financements publics ou mutualisés devront être référencés sur DataDock puis bénéficier de la certification Qualiopi à partir de 2022.

Les organismes de formation et leurs formateurs devront respecter ce guide professionnel. Les organismes devront tenir à disposition de l'ASN, sur simple demande, le programme des formations, la liste des formateurs et leurs qualifications, les moyens techniques utilisés, le bilan annuel des sessions (effectif des personnes formées, taux de réussite), le bilan des évaluations de formation renseignées par les personnes formées.

## **VII. Effectif des séances de formation :**

Les enseignements dispensés par formation en ligne n'ont aucun impératif à respecter concernant le nombre de chirurgiens/médecins spécialistes à former.

En cas d'enseignement dispensé en présentiel : les modules répondant aux objectifs 1, 2 et 3 peuvent être dispensés en salles de grande taille, tant que l'installation permet une visualisation et une audition de qualité suffisante.

Les ateliers répondant aux objectifs 4, 5 et 6 doivent être réalisés par petits groupes, de 10 à 15 participants.

L'ensemble de la formation (partie théorique et ateliers) doit être validée sur une durée de 6 mois au maximum.

## **VIII. Validation de la formation :**

Conformément à la décision DC n°0585 du 14 mars 2017 de l'ASN, l'évaluation des connaissances acquises comporte au moins un module théorique ainsi qu'un module appliqué.

En cas de session réalisée en formation en ligne : l'enseignement sera dispensé en modules dont la durée minimale est indiquée dans le conducteur pédagogique. Il sera obligatoire de valider deux QCM après chaque module pour accéder au suivant. Ainsi, à l'issue de la partie théorique (objectifs 1 et 2), le participant aura du valider la totalité des 30 QCM.

En cas de session présentielle pour la partie théorique, un examen comportant 30 QCM sera organisé. La note minimale pour valider cette partie théorique sera alors de 18 / 30.

Les QCM seront choisies au sein d'une banque de questions, avec, à chaque fois, au moins 25 % de questions différant de celles de la session précédente (si plusieurs sessions successives sont organisées).

La partie théorique devra obligatoirement être validée avant les ateliers.

L'assiduité aux ateliers sera en outre obligatoire pour que la formation soit validée. La remise d'une attestation de présence simple pour les ateliers sera à la charge de l'organisme de formation.

## **IX. Modalités de délivrance et durée de validité**

Dans le mois suivant la réussite des participants aux épreuves de validation, l'organisme chargé de la formation délivre une attestation comportant au minimum le nom et le prénom de la personne concernée, le domaine de la formation, précisant qu'il s'agit d'une formation de renouvellement à la radioprotection des patients destinée aux chirurgiens/médecins spécialistes, conforme au guide de formation approuvé, le nom de l'organisme de formation, la date de délivrance et la date d'expiration.

L'attestation sera valable pour une durée précisée par la décision ASN (7 ans pour les pratiques interventionnelles radioguidées) correspondant à la mise en place de ce guide professionnel, cette durée courant à partir de la date d'émission de la dite attestation.

Ce document doit faire état de l'analyse de ses pratiques par le praticien et peut porter sur un ou plusieurs des points suivants :

- analyse de la justification des actes interventionnels et processus de décision,
- protocoles décrivant les moyens d'optimisation des techniques d'acquisition et de radioprotection,
- mesures de protection complémentaires en particulier chez les personnes à risque,
- production de niveaux de référence locaux (NRL) spécifiques à l'activité exercée,
- information et méthode de suivi des patients, au décours des actes notamment.