



FICHE PÉDAGOGIQUE

Sécurité : la radioprotection
des travailleurs



Table des matières

Contexte.....	3
Description.....	3
Sources.....	3
Objectif général.....	3
Objectifs professionnels de service	3
Objectifs pédagogiques	4
Public ciblé.....	4
Prérequis	4
Modalités pédagogiques.....	4
Modes d'évaluation	4
Critères et seuils d'évaluation	5
Supports pédagogiques et techniques.....	5
Assistance technique et pédagogique	6
Expertise.....	6
Durée de la formation	6
Sources.....	6
Validité	7
Livrable à l'apprenant.....	7
Besoins spécifiques	7
Tarifs.....	7
Délais d'accès.....	7
Nom de l'organisme	7
Déroulé de la formation.....	8
I. Briefing.....	8
II. Quiz initial.....	8
III. Scénario de formation	11
IV. Quiz final.....	13
V. Debriefing	14



Contexte

L'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) est chargée de contrôler les activités nucléaires civiles en France. Elle encadre et réglemente ainsi les éléments relatifs à la radioprotection.

La radioprotection est la protection contre les rayonnements ionisants, c'est-à-dire l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes, directement ou indirectement, y compris par les atteintes portées à l'environnement.

Sont concernés par la problématique de la radioprotection, l'ensemble des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants au cours de leur activité professionnelle, ce qui représentait en 2019, environ 395 040 travailleurs.

Cette exposition aux rayonnements ionisants est un risque auquel sont confrontés plus de 200 000 professionnels de santé chaque année. L'ASN a donc instauré une réglementation afin de limiter les risques liés à cette exposition.

Cette réglementation passe par une formation spécifique à destination des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants qui doit être renouvelée tous les trois ans, conformément au Décret 2018-437 du 4 juin 2018. L'ASN qui a défini 11 objectifs spécifiques à atteindre dans le cadre de la radioprotection des travailleurs en milieu médical.

La gravité des conséquences liées à l'exposition aux rayonnements ionisants et l'obligation légale et récurrente de formation qui en découle font de la question de la radioprotection des travailleurs une problématique importante des établissements de santé.

Afin de répondre à cette problématique, Simango en partenariat avec le Pôle de Formation des Professionnels de Santé (PFPS) du CHU de Rennes, via l'Institut de Formation des manipulateurs en Electro-Radiologie Médicale (IFMEM), a décidé de créer une formation immersive via la simulation numérique.

Description



Avec cette formation réglementaire mettez en pratique, lors de deux situations (une en service de radiologie et une au bloc lors d'une chirurgie radioguidée), la radioprotection des travailleurs.

Sources

-  [Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire](#)
-  [Décret n° 2018-437 du 4 juin 2018 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants](#)
-  [Articles L1333-1 à L1333-6 - Légifrance](#)

Objectif général

Acquérir et renforcer les connaissances théoriques et pratiques élémentaires en matière de radioprotection en accord avec le décret 2018-437 du 4 juin 2018 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants.

Objectifs professionnels de services

Pour le service, l'équipe, l'établissement

- Répondre à la demande réglementaire de renouvellement de formation tous les 3 ans pour les professionnels concernés.
- Pouvoir former les nouveaux arrivants dans les services, notamment en chirurgie radioguidée.

Objectifs pédagogiques

Pour l'apprenant

Objectif principal

Intégrer la réglementation sur la radioprotection des travailleurs dans la pratique quotidienne en services de radiologie et au bloc opératoire.

Objectifs spécifiques

- Identifier les principes physiques de la radiologie et les différents composants d'un appareil de radiologie médicale.
- Appliquer la réglementation concernant l'accès aux zones délimitées et le suivi dosimétrique des travailleurs.
- Appliquer les principes et les règles liés à la radioprotection.
- Identifier les différents effets possibles des rayons X sur le corps humain, la femme enceinte et le fœtus.
- Identifier les procédures en cas d'urgence radiologique.

Prérequis

Les prérequis attendus correspondent aux connaissances de base en matière de formation initiale MERM et IBODE.

Public ciblé

Professionnel de radiologie et de bloc opératoire.

Modalités pédagogiques

« Sécurité : la radioprotection des travailleurs » est un modèle de formation hybride utilisant la simulation en santé sous forme numérique.

La formation s'inscrit dans les objectifs définis par la Haute Autorité de Santé (HAS). L'intérêt pédagogique de la simulation en santé est aujourd'hui reconnu. Depuis 2010, la HAS promeut cette méthode pédagogique pour la formation des professionnels de santé.



Sources

 [Fiche technique : Simulation en santé - HAS](#)

 [Simulation en santé - 2019 - HAS](#)

Modes d'évaluation

L'apprenant commence par réaliser **une évaluation pré-test**, consistant en une évaluation des connaissances liées à la thématique abordée sous forme de quiz. Cette évaluation permet de rappeler les notions essentielles liées aux prérequis avant de démarrer la formation afin que l'étudiant ne soit pas mis en difficulté.

Il effectue ensuite **une évaluation formative**, tout au long du scénario de formation. Elle a pour objectif de développer la réflexivité des apprenants en lien avec la situation rencontrée et les objectifs de la formation.

Enfin, il réalise **une évaluation finale, post formation** sous forme de quiz. Elle a pour but de mesurer les connaissances acquises par le participant.

Chaque action évaluée est également rattachée à une thématique définie par [la HAS](#) dans ses référentiels de certification.

Critères et seuils d'évaluation

Cette action de formation répond aux critères de certifications V2023 suivants :

- **1.1-05** : Le patient bénéficie de messages renforçant sa capacité à agir pour sa santé.
- **2.3-19** : Les équipes maîtrisent les risques liés à l'utilisation de rayonnements ionisants.
- **3.3-01** : La gouvernance fonde son management sur la qualité et la sécurité des soins.
- **3.3-02** : L'établissement soutient une culture de sécurité des soins.
- **3.4-03** : Les connaissances et les compétences individuelles et collectives des équipes sont assurées.

Les résultats des évaluations sont fournis sous forme de pourcentage de réussite et accessibles pour l'apprenant et le référent depuis la plateforme d'administration de Simango.

La HAS et l'ANDPC ne fixant pas réglementairement de taux de réussite pour valider une formation, Simango délivre une attestation d'assiduité.

Chaque établissement / référent a la possibilité de déterminer le seuil à atteindre par les participants pour justifier de la réussite et / ou de la validation de la formation.

Supports pédagogiques et techniques



La formation est délivrée sur des temps ponctuels définis par l'utilisateur ou le chargé de formation et/ou référent. Ce dernier, formé à l'utilisation de nos formations par nos équipes, est capable d'encadrer l'expérience d'apprentissage.



Il appartient au référent identifié sur la thématique abordée de réaliser les sessions de briefing et debriefing associées à chaque action de formation en simulation numérique.



Des tutoriels et guides sont présents dans l'application de simulation numérique, tout au long de la formation, de sorte à ce que l'apprenant ne soit jamais perdu.



Il est également possible de visualiser en temps réel la séquence suivie par l'apprenant grâce à l'outil de partage d'écran de Simango.



Un livret pédagogique, comprenant l'ensemble des éléments abordés ainsi que des informations complémentaires et réglementaires, est fourni à l'apprenant à l'issue de la formation.

Assistance technique et pédagogique

Pour accompagner la formation, nous fournissons une aide sous différentes formes.

Pour les référents / chargés de formation

- Un temps de formation sur l'utilisation des formations Simango est obligatoirement réalisé avec un référent de Simango.
- Les fiches pédagogiques complètes et conformes aux réglementations sont transmises aux référents et accessibles depuis la plateforme d'administration pour les apprenants et les référents.
- Un guide d'accompagnement est fourni.

Pour les apprenants

- Un guide d'utilisation rapide est fourni.
- Des tutoriels sont intégrés directement dans l'application et les scénarios de formation.

Expertise

- ✓ **PFPS CHU Rennes, M. Fily : formateur à l'IFMEM (PFPS duC HU de Rennes)**

Durée de la formation

La durée totale de la formation assurée par Simango est d'un peu plus d'**1h** comprenant :

-  **5 min** de tutoriel et briefing avec l'outil Simango
-  **40 min** dans le scénario de formation
-  **5 min** de debriefing avec l'outil Simango
-  **20 min** de renforcement des connaissances liées à la formation à partir du livret pédagogique, accessible sur la plateforme d'administration Simango

Conformément aux recommandations de la HAS sur la simulation en santé, Simango demande aux établissements de santé d'assurer un briefing et un debriefing complet des formations en interne.

Sources

Eléments de bibliographie

-  **Article R133-11 du Code de la santé Publique**
-  **Décret n° 2018-437 du 4 juin 2018 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants**

Cette formation est conforme aux exigences de la HAS.

Cette liste est non exhaustive, l'ensemble des ressources bibliographiques est disponible dans le livret pédagogique fourni à l'issue de la formation.

Validité

Les formations sont actualisées et mises à jour régulièrement, conformément aux réglementations officielles, aux recommandations des comités scientifiques et sociétés savantes ainsi qu'à celles de la HAS et de l'ANDPC.

La date et le contenu des mises à jour sont disponibles sur la plateforme d'administration Simango.

Livrable à l'apprenant

À l'issue de la formation, le participant se voit remettre :

→ Une attestation de formation

→ Un livret pédagogique

Ces documents sont accessibles au format numérique sur la plateforme d'administration. Ils peuvent également être transmis sous format papier par les référents.

Besoins spécifiques

Autant que possible, nos formations sont accessibles aux personnes en situation de handicap.

Afin d'évaluer ensemble si elles peuvent s'adapter à vos besoins personnels spécifiques, ou s'il est nécessaire de vous orienter vers d'autres organismes.



Contactez-nous par mail :

contact@simango.fr

Tarifs

Cette formation protocolaire est tarifée à la licence. La licence pour cette formation est de 89€ par apprenant. L'apprenant peut se former en illimité sur cette formation toute la durée de la convention.

Une dégressivité s'applique en fonction du nombre de licence commandée.

Délais d'accès

Pour la mise en place des solutions Simango, un délai de deux semaines à compter de la signature de la convention ou de devis est à prendre en compte.

Nom de l'organisme

SIMANGO
8 Quai Robinot de Saint-Cyr,
35000 Rennes

contact@simango.fr
02 44 84 94 90
www.simango.fr



Radioprotection

Quiz



DÉROULÉ DE LA FORMATION

Sécurité : la radioprotection des travailleurs

I. Briefing

- L'apprenant clique sur la formation « **Sécurité : la radioprotection des travailleurs** » depuis le menu d'accueil de l'application Simango.
- Il sélectionne ensuite le bouton « **Briefing** » pour avoir accès à la présentation de la formation et à l'objectif pédagogique lors de la formation.
- **Présentation** : Vous démarrez votre journée en service de radiologie. Vous accueillez également une étudiante manipulatrice radio.
- **Objectif pédagogique** : Intégrer la réglementation sur la radioprotection des travailleurs dans la pratique quotidienne en service de radiologie et au bloc opératoire.

Actions de jeu :

- Identifier les principes physiques de la radiologie et les différents composants d'un appareil de radiologie médicale.
- Appliquer la réglementation concernant l'accès aux zones délimitées et le suivi dosimétrique des travailleurs.
- Appliquer les principes et les règles liés à la radioprotection.
- Identifier les différents effets possibles des rayons X sur le corps humain, la femme enceinte et le fœtus.
- Identifier les procédures en cas d'urgence radiologique.

L'apprenant quitte le briefing.

II. Quiz Initial

L'apprenant clique sur le quiz initial.

Question antériorité formation : Avez-vous suivi une formation sur la radioprotection des travailleurs au cours des deux dernières années ?

- Oui
- Non



Question 1 : Complétez la définition (1 seule réponse attendue) :

La radioprotection est l'ensemble des...

Réponses

- ...brouilleurs, et antennes.
- ...personnes.
- ...mesures, règles et protocoles. **Bonne réponse**

Question 2 : La radioprotection est l'ensemble des mesures, règles et protocoles destinés à surveiller, prévenir et améliorer la protection de l'homme et son environnement contre les effets indésirables, nocifs ou irréversibles induits par (1 seule réponse) :

Réponses

- Les ondes radio.
- Les rayonnements ionisants. **Bonne réponse**
- La pollution.

Explications : La radioprotection est l'ensemble des mesures, règles et protocoles destinés à surveiller, prévenir et améliorer la protection de l'homme et son environnement contre les effets indésirables, nocifs ou irréversibles induits par les rayonnements ionisants.

Question 3 : Quel symbole est utilisé pour signaler une source de rayonnements ?

Réponses



Explications : Une permission de sortie est donnée par le directeur et avec l'avis favorable du médecin chef de service.

Question 4 : Quelle unité est utilisée pour mesurer la dose reçue et ses effets lors d'une exposition aux rayonnements ionisants ? (1 réponse attendue)

Réponses

→ Sievert Sv. **Bonne réponse**

→ Gray Gy.

→ Joule J.

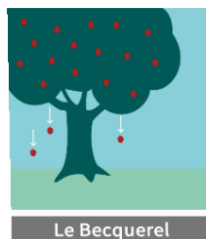
→ Becquerel Bq.

Explications :

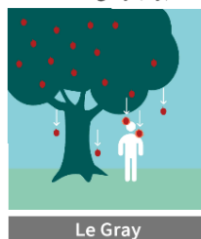
Les unités de mesure de la radioactivité

Lorsqu'on compare un pommier à une source radioactive...

... le nombre de pommes qui tombent de l'arbre se mesure en becquerel (Bq).



... la "dose" de pommes tombant sur la tête de la personne sous l'arbre se mesure en gray (Gy).



... les effets de l'impact des fruits sur le corps de la personne se mesurent en sievert (Sv).



En radio-protection, on s'exprime en mSV.

Source CEA

L'apprenant quitte le quiz initial.

III. Scénario de formation

Mission salle de pause : Réalisez l'accueil de l'étudiante et vérifiez ses connaissances.

- Définition des grands principes de radioprotection
 - Mini-jeu Limitation des doses
 - Présentation des zones réglementées
 - Définition des 3 règles de radioprotection
 - Explications dosimétrie
 - Mini-jeu choix du dosimètre
 - Introduction aux situations anormales
 - Présentation de la Personne Compétente en Radioprotection et des différents acteurs autour de la thématique de la radioprotection
 - Notions de rayonnements absorbés, transmis et diffusés
 - Risques liés à l'exposition aux rayonnements chez la femme enceinte, l'embryon et le fœtus
 - Règles de radioprotection
 - Dosimétrie d'ambiance
 - Grands principes de radioprotection.
-

Mission salle de radiologie : Prenez en soins des patients en service de radiologie tout en continuant à assurer l'encadrement de Lucile.

- Zones réglementées
- Emetteur et récepteur d'un appareil de radiologie
- Rayonnements émis lors d'une radiographie
- Effets des rayonnements ionisants sur les tissus
- Positionnement d'un appareil de radiologie
- Risques des rayonnements chez la femme enceinte, l'embryon et le fœtus
- Utilisation tablier de protection en radiologie
- Positionnement de l'appareil de radiologie
- Nommer les effets des rayonnements ionisants
- Radiosensibilité des tissus
- Caractéristiques des effets stochastiques et déterministes

Mission bloc opératoire : Participez à une chirurgie radioguidée tout en continuant à encadrer Lucile.

- Habillage en tenue de bloc opératoire
- Équipements de protection individuelle en chirurgie radioguidée (jupe, chemise et cache-thyroïde)
- Dosimétrie opérationnelle
- Lunettes plombées, bague dosimétrique et dosimètre cristallin
- Signalisation lumineuse à l'entrée des salles
- Amplificateur de brillance et de ses composants
- Positionnement de l'amplificateur de brillance
- Différents modes d'acquisition
- Diaphragme et zoom en radiologie
- Situations anormales
- Personne compétente en radioprotection

IV. Quiz final

L'apprenant clique sur le quiz final « Dialogue vrai/faux ».

Question : Pour chacune des affirmations données par Lucile et Romain, choisissez celle des deux qui est correcte.

Affirmation 1

→ Lucile : « Il ne faut pas entrer dans une salle si la signalisation lumineuse rouge est allumée car cela signifie qu'il y a émission de rayons X. »

→ Romain : « Ce n'est pas plutôt le témoin lumineux blanc qui signale l'émission de rayons X ? »
Bonne réponse

Explications : Le témoin rouge indique la mise sous tension de l'appareil émetteur de rayons X.
Le témoin blanc signale l'émission de rayons X.

Affirmation 2

→ Lucile : « En zone contrôlée, il faut porter un dosimètre passif et un dosimètre opérationnel. »

→ Romain : « Le dosimètre opérationnel n'est pas utile en zone contrôlée, uniquement en zone surveillée. » **Bonne réponse**

Explications :

- Zone surveillée = dosimètre passif
 - Zone contrôlée = dosimètre passif + dosimètre opérationnel
-

Affirmation 3

→ Lucile : « Le rayonnement diffusé est responsable de l'exposition des professionnels. »
Bonne réponse

→ Romain : « Je pense que ce sont les rayonnements transmis qui affectent les professionnels. »

Explications : Le rayonnement transmis est celui qui traverse le patient et "imprime" l'image de la radiographie sur le récepteur. Le rayonnement diffusé est celui qui diffuse à partir du patient et peut potentiellement exposer les professionnels.

Affirmation 4

→ Lucile : « Lors d'une chirurgie radioguidée, si une personne est proche de la source de rayons X, un tablier plombé et un cache-thyroïde plombé suffisent pour la protéger. »

→ Romain : Tu es sûre que c'est suffisant ? Il ne faut pas rajouter les lunettes plombées ? **Bonne réponse**

Explications : Si l'opérateur est proche de la source de rayons X, il devra effectivement toujours porter des lunettes plombées en plus des autres protections en raison de la forte radiosensibilité du cristallin.



Affirmation 5

- Lucile : « Le mode d'acquisition graphie est à privilégier par rapport au mode scopie pulsée. »
- Romain : « Ce ne serait pas plutôt l'inverse : le mode d'acquisition scopie pulsée est à privilégier par rapport au mode graphie ? ». **Bonne réponse**

Explications : Le mode graphie est plus irradiant. Le mode scopie pulsée est donc à privilégier dans la mesure du possible.

Affirmation 6

- Lucile : « Il faut diaphragmer au maximum et zoomer au minimum. » **Bonne réponse**
- Romain : « Encore une fois, pour moi c'est l'inverse : il est préférable de zoomer le plus possible et de diaphragmer le moins possible. »

Explications : Dans la mesure du possible, il faut privilégier l'utilisation du plus petit zoom et diaphragmer au maximum sur la zone concernée.

Affirmation 7

- Lucile : « En cas de situation anormale, après avoir fait cesser la cause du problème, je dois appeler la Personne Compétente en Radioprotection. » **Bonne réponse**
- Romain : « J'aurai plutôt prévenu le chef de service ou la médecine du travail. »

Explications : La Personne Compétente en Radioprotection est la première personne à prévenir en cas de situation anormale.

Affirmation 8

- Lucile : Les coordonnées de la Personne Compétente en Radioprotection doivent être affichées à l'entrée des zones réglementées. **Bonne réponse**
- Romain : On devrait plutôt les retrouver uniquement dans les classeurs de protocole.

Explications : Les coordonnées de la Personne Compétente en Radioprotection doivent être accessibles rapidement et facilement en cas de situation anormale. Elles doivent donc impérativement être affichées à l'entrée de toutes les zones réglementées.

Lucile s'éloigne et sort de la salle de pause, ce qui met un terme au quiz final.

V. Debriefing

L'apprenant accède au Débriefing. Il peut :

- Consulter son temps de jeu.
- Voir les erreurs trouvées ou non.
- Accéder aux réponses de tous les quiz.
- Répondre au questionnaire de satisfaction.





SIMANGO

formation **vitaminée** en santé

Simango
4 rue Jean Lemaistre, 35000 Rennes
contact@simango.fr
02 44 84 94 90



> [Simango.fr](https://simango.fr)