

# **Radioprotection en chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur**

**Programme de formation complémentaire du 1<sup>er</sup> juillet 2022**  
(dernière révision : 24 avril 2025)

## **Texte d'accompagnement du programme de formation complémentaire « Radioprotection en chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur »**

L'[ordonnance de radioprotection](#) (ORaP) ainsi que l'[ordonnance du DFI sur les formations, les formations continues et les activités autorisées en matière de radioprotection \(ordonnance sur la formation en radioprotection\)](#) (ORaP-Fo) prescrivent une formation adéquate pour l'exécution d'examens radiologiques diagnostiques et thérapeutiques dans les domaines des doses modérées et élevées. Par l'obtention de l'attestation de formation complémentaire « Radioprotection en chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur », les médecins des disciplines mentionnées au chiffre 2.1 prouvent qu'ils ont acquis des connaissances approfondies dans ce domaine grâce à une formation complémentaire et continue ciblée.

De plus amples informations et des documents complémentaires à ce sujet peuvent être obtenus auprès de :

swiss orthopaedics  
Chemin de la Bovarde 19  
CH-1091 Grandvaux  
Courriel : [welcome@swissorthopaedics.ch](mailto:welcome@swissorthopaedics.ch)

# Programme de formation complémentaire « Radioprotection en chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur »

## 1. Généralités

### 1.1 Description du domaine / de la spécialité

Sur la base de l'[ordonnance sur la radioprotection](#) (ORaP) et de l'[ordonnance du DFI sur les formations, les formations continues et les activités autorisées en matière de radioprotection \(ordonnance sur la formation en radioprotection\)](#), ci-après ORaP-Fo) une formation adéquate en radioprotection est nécessaire pour l'exécution de traitements radiologiques dans le domaine des doses modérées et élevées. Le présent programme règle les conditions pour l'obtention de l'attestation de formation complémentaire.

Remplir les exigences décrites dans le présent programme de formation complémentaire est une condition nécessaire à l'obtention du titre de spécialiste en chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur.

### 1.2 Domaines des doses des rayonnements ionisants en médecine

Les domaines des doses dans les applications médicales de rayonnements ionisants sont divisés en trois catégories selon la dose effective délivrée au patient :

Domaine des faibles doses (mA 8 à mA 11) (Exemples : imagerie médicale du thorax, du crâne, des extrémités)	<1 mSv
Domaine des doses modérées (mA 6) (Exemples : imagerie médicale de la colonne vertébrale, du bassin et de l'abdomen)	1 à 5 mSv
Domaine des doses élevées (mA 1 à mA 5) (Exemples : radioscopie, tomodensitométrie, irradiation thérapeutique)	>5 mSv

### 1.3 Activités autorisées avec cette attestation de formation complémentaire

La présente attestation de formation complémentaire autorise l'utilisation d'une installation radiologique dans les activités suivantes (art. 1 lettre a et annexe 1, tableau 1 de l'ORaP-Fo) :

- Prescription d'applications radiologiques
- Justification, réalisation et évaluation d'applications diagnostiques et thérapeutiques dans les domaines des doses faibles, modérées et élevées visés à l'art. 26 ORaP avec des installations radiologiques de type conventionnel : en particulier la radioscopie utilisée dans le cadre d'exams diagnostiques et thérapeutiques.
- Exercice de la fonction d'expert en radioprotection pour les applications précitées (exploitation d'une installation).

La justification, la réalisation et l'évaluation d'applications tomodensitométriques et mammographiques en sont exclues.

Cette attestation de formation complémentaire inclut la radiologie conventionnelle dans les domaines de doses faibles (thorax, crâne, extrémités) et les domaines de doses modérées (colonne vertébrale, bassin et abdomen).

#### **1.4 Objectifs de la formation** (selon l'art. 2 et l'annexe 1, tableau 2 de l'ordonnance sur la formation en radioprotection) :

La formation garantit que les personnes impliquées dans cette activité possèdent les compétences, aptitudes et connaissances suivantes :

- Choisir une méthode thérapeutique ou diagnostique optimale
- Optimiser la méthode thérapeutique ou diagnostique vis-à-vis de l'exposition du patient et du personnel en prenant en compte les valeurs de référence (niveaux de référence diagnostiques)
- Garantir le respect des valeurs limites en radioprotection
- Concrétiser les guides / directives publiés concernant les critères de prescription
- Informer le patient des bénéfices et des risques
- Définir les secteurs contrôlés ou surveillés et fixer les mesures correspondantes
- Effectuer les contrôles de la qualité des installations médicales et des médicaments radiopharmaceutiques
- Gérer les défaillances et évaluer s'il est nécessaire de faire appel à des spécialistes
- Évaluer les défaillances et les quasi-défaillances, et prendre des mesures pour les éviter à l'avenir
- Garantir le fonctionnement des instruments de mesure nécessaires
- Effectuer les mesures de rayonnement et interpréter les résultats
- Définir des méthodes de travail conformes aux règles de radioprotection pour les matières radioactives en tenant compte du principe d'optimisation et les surveiller
- Appliquer des méthodes de travail conformes aux règles de radioprotection pour les installations
- Organiser la procédure d'autorisation et assurer la correspondance avec les autorités compétentes
- Organiser l'administration des personnes professionnellement exposées aux radiations, assurer leur dosimétrie individuelle, en analyser les résultats et prendre, si nécessaire, les mesures utiles
- Établir des directives internes pour l'entreprise et contrôler leur application
- Conseiller le titulaire de l'autorisation en cas de questions sur la radioprotection
- Assurer la formation et la formation continue dans le domaine de la radioprotection pour que les personnes concernées adoptent un comportement conforme et adapté
- Donner des instructions dans le domaine de la radioprotection pour que les personnes concernées adoptent un comportement conforme et adapté
- Connaître les limites de ses propres compétences, connaissances et aptitudes en radioprotection et, si nécessaire, faire appel à des spécialistes
- Définir et mettre en œuvre des mesures visant à prévenir les défaillances
- Organiser préventivement les processus de communication et leur contenu en cas de défaillance

Dans leur fonction d'expert en radioprotection, les titulaires de l'attestation de formation complémentaire disposent de connaissances approfondies sur la législation et les tâches spécifiques de radioprotection. Ils sont notamment responsables de la coordination et de la documentation de la formation et de la formation continue des employés (art. 173 ORaP).

#### **1.5 Octroi et gestion de l'attestation de formation complémentaire**

L'attestation de formation complémentaire est délivrée par swiss orthopaedics et gérée par le domaine Formation postgraduée et continue de swiss orthopaedics (cf. 8.1.4).

L'OFSP gère une base de données dans laquelle figurent les titulaires de l'attestation de formation complémentaire en radioprotection et les experts en radioprotection (art. 179 ORaP et MedReg).

#### **1.6 Mention de l'attestation de formation complémentaire**

En application de l'art. 56 RFP, cette attestation de formation complémentaire peut être mentionnée de façon officielle.

## 2. Conditions pour l'obtention de l'attestation de formation complémentaire

- 2.1 Titre fédéral de spécialiste ou titre de spécialiste étranger reconnu en chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur.
- 2.2 Attestation de participation au cours d'expert en radioprotection et de l'acquisition des compétences conformément au chiffre 3.

## 3. Structure et dispositions complémentaires

La formation théorique et pratique est acquise en général durant la formation postgraduée en vue du titre de spécialiste en chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur mais peut également être accomplie plus tard. La formation pratique doit être effectuée dans un établissement de formation postgraduée pour le titre de spécialiste en chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur.

### 3.1 Cours d'expert en radioprotection (art. 174 ORaP)

Il faut avoir suivi le cours d'expert en radioprotection reconnu par l'OFSP pour les médecins dans le domaine des doses élevées, modérées et faibles en radioscopie (art. 182 al. 2, ORaP ; [www.radioprotection.ch](http://www.radioprotection.ch)). Il comprend une partie théorique, une partie pratique et un examen.

### 3.2 Atteinte des objectifs de formation et formulaire du logbook

Atteinte des objectifs de formation selon le chiffre 4 de ce programme de formation complémentaire. Il convient de consigner dans le formulaire du logbook si les objectifs de formation énumérés au chiffre 4.3 ont été atteints.

### 3.3 Formation accomplie à l'étranger

Les médecins qui ont suivi une formation de radioprotection à l'étranger peuvent demander sa reconnaissance auprès de l'autorité de surveillance, pour autant que son étendue et son contenu soient équivalents à la formation suisse correspondante (cf. [publication de l'OFSP](#)).

## 4. Contenu de la formation / objectifs de formation

Les connaissances générales et spécifiques à la présente attestation de formation complémentaire sont enseignées dans un établissement de formation postgraduée clinique et lors du cours reconnu par l'OFSP.

### 4.1 Connaissances, aptitudes et compétences

Ces objectifs de formation sont principalement enseignés lors du cours d'expert en radioprotection reconnu par l'OFSP. Ils font aussi partie de la formation pratique dans un établissement de formation postgraduée spécifique.

#### 4.1.1 Radiophysique/dosimétrie

- Constitution de la matière et carte des nucléides
- Radioactivité et types de rayonnements
- Interaction du rayonnement avec la matière
- Notions de dose (pour la radiobiologie)
- Blindage et atténuation du rayonnement
- Fonctionnement d'un tube à rayons X
- Rayonnement diffusé produit par le patient

#### 4.1.2 Radiobiologie/effets des radiations sur l'organisme

- Action biologique des rayonnements ionisants
- Personnes présentant un risque accru (moins de 16 ans, femmes enceintes)
- Facteurs de pondération de la radiation (wR)
- Facteurs de pondération des tissus (wT)
- Effets déterministes et stochastiques
- Relation dose-effet, notion de risque
- Exposition aux radiations de la population

#### 4.1.3 Radioprotection

- Considérations sur le rapport risque-bénéfice
- Justification des procédures d'examen ou des traitements et justification de l'application à un individu au sens des art. 28 et 29 ORaP
- Estimation et optimisation des doses administrées sur la base des informations spécifiques des patients
- Information du patient sur le risque induit par le rayonnement
- Indications (rayonnement ionisant vs modalités alternatives)
- Surveillance des examens
- [Niveaux de références diagnostiques](#) pour les patients
- État de la science et de la technique

#### 4.1.4 Radioprotection opérationnelle

- Application du principe d'optimisation
- Application pratique des instruments de mesure des radiations
- Secteurs contrôlés et surveillés
- Planification du travail, méthodes de travail et recours aux moyens de protection
- Contrôle de qualité
- Mesures de protection personnelles et techniques (en particulier pour les personnes présentant un risque accru) contre l'irradiation externe
- Moyens de protection personnelle/protection des patients en théorie et en pratique
- Maintenance, contrôle des dispositifs de sécurité
- Comportement en cas de défaillance et d'incident radiologique médical ; communication
- Cabinet : comportement et travail dans les domaines de contrôle

#### 4.1.5 Mesure des radiations

- Principes de mesure des radiations
- Connaissance des instruments de mesure
- Mesure de la radiation ambiante et du débit de dose
- Mesure de la dose des personnes (irradiation externe)
- Détermination de la dose équivalente et de la dose efficace

#### 4.1.6 Connaissance des appareils

- Connaissances professionnelles des installations à rayons X
- Techniques radiologiques spécifiques à la catégorie professionnelle dans le domaine des faibles doses visé à l'art. 26 ORaP en radiologie
- Techniques radiologiques spécifiques à la catégorie professionnelle dans le domaine des doses modérées visé à l'art. 26 ORaP en radiologie
- Techniques radiologiques spécifiques à la catégorie professionnelle dans le domaine des doses élevées visé à l'art. 26 ORaP en radiologie, sans examens CT ni mammographies
- Géométrie de projection et technique de positionnement
- Paramètres de qualité de l'image en tenant compte des doses administrées aux patients et au personnel
- Techniques de développement
- Archivage et entreposage des images

#### 4.1.7 Bases juridiques

- Loi sur la radioprotection / ordonnance sur la radioprotection / ordonnance sur la formation en radioprotection
- Ordonnances techniques spécifiques
- Principes de justification et d'optimisation
- Valeurs limites et niveaux de référence
- Directives, règlements, recommandations, normes et fiches d'information
- Procédure d'autorisation
- Recommandations internationales (CIPR, AIEA)

#### 4.1.8 Coordination et administration

- Situation juridique, responsabilité dans les entreprises
- Tâches et devoirs de l'expert en radioprotection
- Directives internes
- Instruction des personnes concernées en radioprotection
- Désignation, classification et surveillance des personnes professionnellement exposées aux radiations
- Prévention des défaillances
- Enregistrement, tenue de registres et modalités d'annonce

### 4.2 Formation pratique dans des établissements reconnus

La formation pratique pour les examens radiologiques est prodiguée dans les établissements de formation postgraduée reconnus pour l'activité spécifique concernée, sous la responsabilité du responsable de l'établissement de formation postgraduée et de l'expert en radioprotection (lorsqu'il ne s'agit pas de la même personne).

Pendant la formation spécifique, les candidats sont formés à l'utilisation pratique des appareils et à l'application de la radioprotection dans le cadre du système de tutorat.

Le responsable de l'établissement de formation atteste la formation pratique des candidats par écrit dans le logbook électronique. Le responsable de l'établissement dans lequel a eu lieu la formation est chargé de l'évaluation du candidat.

#### 4.2.1 Objectifs de formation pratiques généraux

- Choix optimal de la méthode thérapeutique ou diagnostique (justification / pose de diagnostic)
- Positionnement du patient

- Radioprotection du patient
- Radioprotection des collaborateurs et de l'examineur
- Optimisation de la durée de radioscopie en lien avec l'examen concerné
- Taille correcte du cadrage (collimation) en lien avec l'examen concerné

#### 4.2.2 Objectifs spécifiques de formation pratique

##### **Objectif n° 1**

Les candidats sont en mesure d'effectuer les examens radiologiques à fortes doses en chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur :

- connaissance de l'anatomie radiologique du squelette des membres, du bassin et de la colonne vertébrale.
- connaissance des signes radiologiques des blessures, maladies, malformations, troubles de croissance des os et de leur processus de réparation
- exécution et interprétation des examens radiologiques suivants en appliquant correctement les mesures de radioprotection nécessaires.
  - examens diagnostiques : au moins 30 clichés comportant des examens de la colonne vertébrale cervicale, thoracique et lombaire ainsi que du bassin
  - examens thérapeutiques interventionnels : radioscopie / amplificateur de brillance, au moins 10 clichés comportant des applications lors de réductions fermées et ouvertes de fractures, de ponctions articulaires, de recherche de corps étrangers, de contrôle d'implants, de localisation de pédicules, d'enclouage intramédullaire.

##### **Objectif n° 2**

Les candidats connaissent et comprennent en détail les possibilités techniques d'optimisation de l'équipement utilisé et peuvent les appliquer.

##### **Objectif n° 3**

Les candidats sont en mesure d'évaluer la dose déjà appliquée en cours d'examen et de prendre, le cas échéant, les mesures nécessaires de correction pour éviter toute séquelle.

##### **Objectif n° 4**

Les candidats peuvent évaluer la dose administrée à un patient lors d'un examen effectué et connaissent le concept des niveaux de références diagnostiques (NRD).

##### **Objectif n° 5**

Les candidats connaissent les risques liés à l'application du rayonnement ionisant pour eux-mêmes et pour le personnel et sont en mesure d'appliquer les différents moyens et mesures de protection de manière optimale.

## 5. Examen et évaluation

Les connaissances générales en radioprotection sont évaluées lors de l'examen final du cours reconnu par l'OFSP.

La formation pratique accompli dans les établissements de formation postgraduée est documentée dans le formulaire du logbook relatif à l'attestation de formation complémentaire avec la mention « validées » ou « non validées »

## 6. Critères pour la reconnaissance des cours, des établissements de formation postgraduée et des formateurs

### 6.1 Cours d'expert en radioprotection

L'OFSP décide de la reconnaissance des cours d'expert en radioprotection.

### 6.2 Établissements de formation

Les établissements de formation pour la présente attestation de formation complémentaire sont les établissements reconnus par l'ISFM pour la chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur.

### 6.3 Exigences posées aux formateurs

La formation/le tutorat est assuré par les responsables et médecins-cadres des établissements de formation postgraduée reconnus en chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur. Tous les formateurs sont titulaires de l'attestation de formation complémentaire « Radioprotection en chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur ».

## 7. Formation continue

Les activités selon l'attestation de formation complémentaire sont liées à une formation continue périodique dans le domaine de la radioprotection (art. 172 ORaP et art. 6 [ORaP-Fo](#)). La formation continue couvre les contenus suivants : répétition des acquis, actualisation et nouveaux développements, connaissances acquises dans le cadre de l'exploitation ou de défaillances (art. 3 al. 1 [ORaP-Fo](#)).

Les bases légales prescrivent une périodicité de 5 ans (art. 15 et annexe 1, tableau 3, [ORaP-Fo](#)). L'ordonnance recommande 8 unités d'enseignement d'au moins 45 minutes (crédits) par période de 5 ans. Une formation continue soumise à l'obligation de reconnaissance n'est pas nécessaire ([ORaP-Fo](#)).

Les cours spécialement proposés à cet effet par les institutions de formation tels que les cours reconnus par l'OFSP et les cours de l'Institut Paul Scherrer (PSI), mais aussi l'étude personnelle de la littérature spécialisée en rapport avec la radioprotection et les manifestations internes, par exemple avec la participation d'un physicien médical, ou des conférences et séminaires dans lesquels la radioprotection est abordée (explications relatives à l'[ORaP-Fo](#)) sont considérés comme de la formation continue.

L'accomplissement de cours de formation continue reconnus peut être pris en compte en tant que formation continue spécifique essentielle pour la formation continue obligatoire du titre de spécialiste.

Les titulaires de l'attestation de formation complémentaire se chargent de documenter leur formation continue en radioprotection. Cette documentation comprend les nom, prénom et date de naissance du titulaire de l'attestation de formation complémentaire ainsi que la désignation du cours de formation continue et la date de la formation continue (art. 3, al. 4, [ORaP-Fo](#)). Les autorités de reconnaissance

(pour la médecine, l'OFSP) peuvent vérifier les besoins en formation continue des titulaires de l'attestation de formation complémentaire et contrôler la qualité de la formation continue (art. 180, al. 5, ORaP).

## 8. Compétences

La Commission de formation postgraduée de swiss orthopaedics est compétente pour les questions d'administration et de contenu en lien avec l'organisation et la mise en œuvre du présent programme de formation complémentaire. Elle nomme à cette fin un groupe de travail.

### 8.1 Groupe de travail « Radioprotection » de swiss orthopaedics

#### 8.1.1 Élection

Le groupe de travail « Radioprotection » est proposé par le président de la Commission de formation postgraduée de swiss orthopaedics et élu par le comité.

#### 8.1.2 Composition

Le groupe de travail « Radioprotection » réunit trois médecins exerçant dans le domaine de l'attestation de formation complémentaire et titulaires de cette dernière.

#### 8.1.3 Tâches

Le groupe de travail « Radioprotection » est chargé des tâches suivantes :

- Contrôler le programme de formation complémentaire et les directives sur la formation continue de l'attestation de formation complémentaire, et, le cas échéant, demander à l'ISFM de réviser le programme.
- Évaluer les offres de formation postgraduée et continue.
- Édicter les dispositions d'exécution du programme de formation complémentaire.
- Délivrer les attestations de formation complémentaire.
- Gérer les attestations de formation complémentaire délivrées et les annoncer à l'ISFM dans un délai d'un mois.

### 8.2 Instance de recours

Les recours contre les décisions de la Commission relatives à l'octroi de l'attestation de formation complémentaire doivent être adressés dans les 30 jours au Comité de swiss orthopaedics.

## 9. Émoluments

Les émoluments pour l'obtention de l'attestation de formation complémentaire s'élèvent à 200 francs pour les membres et à 400 francs pour les non-membres de swiss orthopaedics.

## 10. Dispositions transitoires

Les médecins qui terminent leur formation postgraduée en chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur d'ici le 30 juin 2025 obtiennent l'attestation de formation complémentaire sans autres conditions. Il en va de même pour les détenteurs d'un titre de spécialiste étranger reconnu,

obtenu avant le 1<sup>er</sup> juillet 2025. L'attestation de formation complémentaire est automatiquement inscrite dans les registres de médecins concernés. Sur demande auprès de swiss orthopaedics, vous pouvez obtenir une version imprimée de votre diplôme pour la somme de 100 francs.

Nota bene : pour être autorisé à utiliser une installation radiologique en tant qu'expert en radioprotection, il est impératif d'avoir suivi le cours d'expert en radioprotection reconnu par l'OFSP pour les médecins qui pratique la radioscopie.

## 11. Entrée en vigueur

L'ISFM a approuvé le présent programme de formation complémentaire le 5 novembre 2020 et l'a mis en vigueur au 1<sup>er</sup> juillet 2022.

Révisions :

- 24 avril 2025 (ch. 9 approuvé par la direction de l'ISFM).